

CLIMATE CHANGE

03/2023

Abschlussbericht

Risikokommunikation zur Stärkung privater Eigenvorsorge

**Abschlussberichts des Vorhabens „Analyse und
Anwendung innovativer Instrumente der Steuerung und
Kommunikation zur Anpassung an den Klimawandel“**

von:

Daniela Siedschlag und Christian Kuhlicke, Helmholtz Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ, Leipzig

Sabrina Köhler, Torsten Masson und Sebastian Bamberg, Steinbeis-Transferzentrum für Interventions- und Evaluationsforschung

Alfred Olfert und Gerhard Hutter, Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung – IÖR, Dresden

Daniel Osberghaus, ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung

Michael Barth, 2av, Ulm

Herausgeber:

Umweltbundesamt

CLIMATE CHANGE 03/2023

Ressortforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt,
Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz

Forschungskennzahl FKZ 3718 48 101 0
FB000876

Abschlussbericht

Risikokommunikation zur Stärkung privater Eigenvorsorge

Abschlussberichts des Vorhabens „Analyse und
Anwendung innovativer Instrumente der Steuerung und
Kommunikation zur Anpassung an den Klimawandel“

von

Daniela Siedschlag und Christian Kuhlicke, Helmholtz
Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ, Leipzig

Sabrina Köhler, Torsten Masson und Sebastian Bamberg,
Steinbeis-Transferzentrum für Interventions- und
Evaluationsforschung

Alfred Olfert und Gerhard Hutter, Leibniz-Institut für
ökologische Raumentwicklung – IÖR, Dresden

Daniel Osberghaus, ZEW – Leibniz-Zentrum für
Europäische Wirtschaftsforschung

Michael Barth, 2av, Ulm

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
buergerservice@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

 [/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)

 [/umweltbundesamt](https://twitter.com/umweltbundesamt)

Durchführung der Studie:

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH - UFZ
Permoserstraße 15
04315 Leipzig

Abschlussdatum:

Mai 2022

Redaktion:

Fachgebiet KomPass – Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung
Thomas Abeling

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1862-4359

Dessau-Roßlau, Januar 2023

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Kurzbeschreibung: Risikokommunikation zur Stärkung privater Eigenvorsorge:

Das Projekt „PIVO – Private Eigenvorsorge“ untersuchte, wie sich verschiedene im Rahmen des Projektes entwickelte Kommunikationsformate (ein Serious Game zum Hochwasserschutz, eine Simulation sowie eine Vorsorge-Informationskampagne) auf die Motivation privater Bürger*innen zur Eigenvorsorge vor den Folgen des Klimawandels auswirken. Dazu wurde ein innovatives Kontrollgruppen-Evaluationsdesign entwickelt, in dessen Rahmen die Kommunikationsformate in sechs Kommunen in Sachsen umgesetzt und empirisch auf ihre Wirksamkeit hin überprüft wurden. Die Ergebnisse zeigen, dass die umgesetzten Formate insbesondere die Motivation zur Verhaltensvorsorge und Bauvorsorge steigern sowie Normen-Einstellung zu Eigenvorsorge ändern. Alle drei Faktoren haben sich in den Interventionskommunen im Vergleich zu den Kontrollkommunen signifikant positiv verändert. Auch konnte PIVO zeigen, dass digitale interaktive Formate eine signifikante Wirkung auf verhaltensbezogene Variablen (z.B. private Eigenvorsorgemaßnahmen) und auf wichtige Einflussgrößen von Verhalten (z.B. wahrgenommene Selbstwirksamkeit) haben. Digitale Formate wirken vor allem bei Personen, die ursprünglich eine geringe Motivation zur Eigenvorsorge aufwiesen. Dieser Bericht gibt einen detaillierten und illustrativen Überblick zu den entwickelten Kommunikationsformaten und wie sie auf die Motivation zur Eigenvorsorge gewirkt haben. Ebenso wird der Evaluationsrahmen vorgestellt, der es erlaubt, die Wirkung der Kommunikation auf die Motivation zur Eigenvorsorge zu bewerten. Basierend auf den Ergebnissen der Wirkungsanalyse sowie den während des Projekts gemachten Erfahrungen, werden abschließend Empfehlungen geben, die sich sowohl an die Praxis der Risikokommunikation im Kontext der Klimaanpassung richten als auch auf die Weiterentwicklung rigoroser Evaluationsansätze im Bereich der handlungsaktivierenden Risikokommunikation beziehen.

Abstract: Risk Communication to strengthen private adaptation

The project PIVO – Private Eigenvorsorge (duration: 2018-2022) investigated how different communication formats developed within the framework of the project (a serious game on flood protection, a simulation and a communication campaign) affect the motivation of private citizens to take precautions against the consequences of climate change. For this purpose, an innovative site based evaluation design was developed (incl. control groups), in which the communication formats were implemented in six municipalities in Saxony and empirically tested for their effectiveness. The results show that the formats used had a particular effect on the motivation for behavioral adaptation and adaptation on the building level, as well as on changed norms. All three factors changed significantly positively in the intervention municipalities compared to the control municipalities. PIVO also showed that digital interactive formats have a significant effect on behavioral variables (e.g. private and collective precautionary measures) and on important variables influencing behavior (e.g. perceived self-efficacy). Digital formats have an effect especially on people who originally had little motivation to taken individual actions.

This report provides a detailed and illustrative overview of the communication formats that have been developed and how they have worked to motivate people to take precautions as part of an overall strategy. It also presents a theoretically and methodologically sound evaluation framework for assessing the impact of communication on motivation for household adaptation. Finally, based on the results of the impact analysis as well as the experiences gained during the project, recommendations will be made that address both the practice of risk communication in the context of climate adaptation and the further development of rigorous evaluation approaches in the field of action-activating risk communication.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	6
Abbildungsverzeichnis	10
Tabellenverzeichnis	12
Abkürzungsverzeichnis	15
Zusammenfassung	16
Summary	27
1 Einleitung: Risikokommunikation zur Stärkung privater Eigenvorsorge	37
1.1 Motivation des PIVO-Projekts	37
1.2 Zielsetzungen des PIVO-Projekts	38
1.3 Definitionen wesentlicher Begriffe	39
1.4 Struktur des Berichts	42
2 Lücken- bzw. Defizitanalyse: Kommunikations- und Evaluationsansätzen im Kontext der DAS ..	44
2.1 Zielstellung der Lücken- und Defizitanalyse	44
2.2 Methodisches Vorgehen	45
2.2.1 Systematische Literaturrecherche	45
2.2.2 Thematische Schwerpunkte der reviewten Studien	46
2.3 Ergebnisse der Lückenanalyse	48
2.3.1 Bereitstellung von Informationen und Vernetzung	48
2.3.2 Gestaltung von Rahmenbedingungen	49
2.4 Ergebnisse der Defizitanalyse	51
2.4.1 Relevante Studien und Vorarbeiten in deutschsprachigen Kontext	51
2.4.2 Visualisierung von Risiken: Risikokarten	52
2.4.3 Partizipation	56
2.4.4 Serious Gaming	60
2.4.5 Informationskampagnen	63
2.4.6 Soziale Medien	66
2.4.7 Traditionelle Medien	70
2.4.8 Finanzielle Anreize: Risiko-basierte Versicherungen	72
2.5 Zusammenfassung der Lücken – und Defizitanalyse	73
3 Theoretische Grundlagen und konzeptionelle Ansatz des PIVO-Projekts	76
3.1 Theoretische Grundlagen des PIVO-Evaluationsdesigns	76
3.1.1 Theoretische Einbettung: individuelle Motivationsfaktoren	76
3.1.2 Wirksame individuelle Motivationsfaktoren	79

3.1.3	Limitationen bisheriger Forschung zu individuellen Motivationsfaktoren.....	84
3.1.4	Theoretische Einbettung: kollektive Motivationsfaktoren	85
3.1.5	Wirksame kollektive Motivationsfaktoren	86
3.2	Ausgewählt Motivationsfaktoren für das PIVO-Projekt.....	87
3.2.1	Individuellen und kollektive Faktoren	87
3.2.2	Wichtige Kontrollvariablen	89
4	Die Entwicklung der PIVO-Kommunikationsstrategie zur Stärkung privater Eigenvorsorge	90
4.1	Allgemeine Merkmale der PIVO Kommunikationsstrategie	90
4.2	Strategische Kriterien für die Auswahl Kommunikationsmaßnahmen.....	92
4.2.1	Kriterium 1: Wirksamkeitserwartung	94
4.2.2	Kriterium 2: Innovationsgrad	95
4.2.3	Kriterium 3: Strategieorientierung	96
4.2.4	Kriterium 4: Evaluierbarkeit.....	96
4.2.5	Kriterium 5: Praktische Umsetzbarkeit	97
4.3	Strategiekriterien in der Praxis: Pandemiebedingter Strategiewechsel	97
4.3.1	PIVO-Strategie 1: Vor der Pandemie.....	98
4.3.2	PIVO-Strategie 2: Anpassung an die Pandemie	101
4.3.3	Strategische Maßnahmenkombination für die lokale Umsetzung unter Pandemiebedingungen	107
4.4	Konkretisierung der Kommunikationsstrategie in PIVO	108
4.4.1	Kontext der Kommunikationsstrategie	108
4.4.2	Ziele der Kommunikation.....	110
4.4.3	Zielgruppen der Kommunikation	110
4.4.4	Schlüsselbotschaften in der Kommunikation	111
4.4.5	Beteiligte Akteure bei der Entwicklung und Umsetzung der Kommunikationsstrategie.....	112
5	Entwicklung und Umsetzung eines innovativen Evaluationsdesigns	113
5.1	Site-based Evaluation der PIVO-Kommunikationsstrategie.....	113
5.1.1	Planung und Umsetzung	115
5.1.2	Epocheneffekte: Das Juli-Hochwasser 2021	115
5.1.3	Evaluationsdesign des Site-based Evaluation	117
5.1.4	Beschreibung der Stichprobe.....	127
5.1.5	Ablauf der Befragung und Erstellung eines Paneldatensatzes	132
5.2	Evaluation der digitalen Kommunikationsformate.....	133
5.2.1	Fallzahlplanung	133

5.2.2	Messinstrumente	133
5.2.3	Site-based Evaluation der Einzelmaßnahme	134
5.2.4	Evaluation der Einzelmaßnahmen über Online-Panel	134
6	Umsetzung und Erprobung kommunikativer Maßnahmen zur Stärkung der Eigenvorsorge	136
6.1	Erste Säule der Kommunikationsstrategie: Die PIVO Vorsorge-Mappen	137
6.1.1	Vorsorge-Mappe 1: Vorstellung des PIVO Projekts und erste Ergebnisse	137
6.1.2	Vorsorge-Mappe 2: Möglichkeiten und Grenzen der Eigenvorsorge	138
6.1.3	Vorsorge-Mappe 3: Hinweis auf die digitalen Formate	140
6.2	Zweite Säule der Kommunikationsstrategie: Digitale Formate	142
6.2.1	Die Entwicklung des Serious Games „SPIEVO“	142
6.2.2	Setting und Spielaufbau	142
6.2.3	Beschreibung der Micro-Games	144
6.2.4	Entwicklung der Simulation „SIEVO“	144
6.2.5	Setting und Aufbau der Simulation	145
6.3	Dritte Säule der Kommunikationsstrategie: Begleitende Medienkommunikation	147
7	Ergebnisse der Wirksamkeitsanalyse: Motiviert Kommunikation zur Eigenvorsorge?	149
7.1	Analyse der PIVO-Kommunikationsstrategie	149
7.1.1	Ergebnisse basierend auf der Schutzmotivationstheorie	150
7.1.2	Ergebnisse basierend auf den kollektiven Motivationsfaktoren	159
7.1.3	Ergebnisse der multiplen Regressionsanalysen zur PIVO-Kommunikationsstrategie	162
7.2	Analyse der PIVO-Kommunikationsformate	164
7.2.1	Wirkung auf verhaltensbezogene Variablen	165
7.2.2	Wirkung auf Variablen der Bedrohungseinschätzung	168
7.2.3	Wirkung auf Variablen der Wirksamkeitsüberzeugung	170
7.2.4	Variablen zur Interventionserfahrung	174
7.2.5	Deskriptive Ergebnisse der digitalen Formate in den Interventions-Kommunen	175
7.3	Exkurs: Wirkung von Kampagnen, Nachbarschafts- und Einkommenseffekten	176
7.3.1	Untersuchungsdesign	176
7.3.2	Analyse: Wirksamkeit von Informationskampagnen auf Anpassungsverhalten	177
7.3.3	Analyse: Wie wirken Einkommenseffekte auf die Vulnerabilität von Haushalten?	178
7.3.4	Analyse: Wie wirken Nachbarschaftseffekte auf Anpassungsverhalten?	179
7.4	Zusammenfassung der Ergebnisse der Wirksamkeitsanalysen	180
7.4.1	Wirksamkeit der PIVO-Kommunikationsstrategie	180
7.4.2	Wirksamkeit der PIVO-Kommunikationsformate	183

8	Synthese: Handlungsempfehlungen zur Stärkung privater Eigenvorsorge.....	185
8.1	Empfehlungen zur Entwicklung und Umsetzung von Kommunikationsstrategien.....	185
8.1.1	Relevanz von übergeordneten Strategiekriterien, Zielen und der Einbindung externer Akteure.....	185
8.1.2	Analoge Kommunikationsformate im Kontext (Vorsorge-Mappen)	186
8.1.3	Digitale interaktive Kommunikationsformate	187
8.1.4	Begleitende Medienkommunikation	188
8.1.5	Wie kann die effektive Durchdringung der Zielgruppen sichergestellt werden?	189
8.2	Empfehlungen zur Stärkung der Eigenvorsorge durch Risikokommunikation	189
8.2.1	Wie wirkten die PIVO- Gesamtstrategie bzw. die digitalen Formate?	189
8.2.2	Empfehlungen für handlungsaktivierende Risikokommunikation zur Stärkung der Eigenvorsorge	191
8.2.3	Grenzen kommunikativer Ansätze und offene Fragen bezüglich der Wirksamkeitsanalyse	193
8.3	Empfehlungen zum Evaluationsdesign: Zwischen Mindest- und Goldstandard.....	194
8.3.1	Erkenntnisse bei der Umsetzung des PIVO Evaluationsdesign.....	194
8.3.2	Empfehlungen für die Weiterentwicklung von rigorosen Evaluationsansätzen für lokale/regionale Risikokommunikation	195
8.3.3	Empfehlungen für eine stärkere Berücksichtigung einer Wirkungsevaluation in der Praxis.....	196
8.4	Übertragbarkeit des PIVO-Evaluationsdesigns	197
8.4.1	Analyseraster „Kontext – Prozess – Inhalt“	197
8.4.2	Beispielhafter Fallvergleich.....	198
8.4.3	Implikation unterschiedlicher Kommunikationsinstrumente (Inhalt 1)	200
8.4.4	Übertragung der methodischen Hauptmerkmale (Inhalt 2).....	202
8.4.5	Fazit für die Übertragbarkeit der PIVO-Methode	208
9	Fazit	211
10	Quellenverzeichnis	212

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Verschiedene Risikokommunikationsmodelle	41
Abbildung 2:	Erste Einschätzung der Wirksamkeit von Kommunikationsmethoden	45
Abbildung 3:	Psychologische Rahmenmodelle zu Einflussfaktoren in Instrumenten des Vorsorgehandelns	60
Abbildung 4:	Ziele von Serious Games in Bezug auf Naturgefahren	62
Abbildung 5:	Schutzmotivationstheorie nach Rogers	77
Abbildung 6:	Zusammenfassung der Ergebnisse der Meta-Analyse für jeden Faktor	79
Abbildung 7:	Individuelle und kollektive Motivationsfaktoren der privaten Eigenvorsorge	89
Abbildung 8:	Fallstudien in denen die PIVO Kommunikationsstrategie umgesetzt wurden	109
Abbildung 9:	schematische Darstellung des geplanten Evaluationsdesigns	114
Abbildung 10:	Ablaufplan der Evaluation	116
Abbildung 11:	Beispielhafte Darstellung der Vorsorge-Mappe 1	138
Abbildung 12:	Beispielhafte Darstellung der Vorsorge-Mappe 2	140
Abbildung 13:	Beispielhafte Darstellung der Vorsorge-Mappe 3	141
Abbildung 14:	Serious Game „SPIEVO“	143
Abbildung 15:	Möglichkeiten der Bauvorsorge in SIEVO	146
Abbildung 16:	Überblick zur Presseresonanz des PIVO-Projekts	148
Abbildung 17:	Veränderung der Absicht Verhaltensvorsorge zu betreiben in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und der Bedingung	151
Abbildung 18:	Veränderung der Absicht Bauvorsorge zu betreiben in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und der Bedingung	152
Abbildung 19:	Veränderung des maladaptiven Copings in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und der Bedingung (drei-stufig)	153
Abbildung 20:	Veränderung der persönlichen Risikowahrnehmung in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und der Bedingung (drei- stufig)	154
Abbildung 21:	Veränderung der kollektiven Risikowahrnehmung in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und der Bedingung (drei- stufig)	155
Abbildung 22:	Veränderung der Angst vor zukünftigen Hochwassern in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und der Bedingung (drei- stufig)	156
Abbildung 23:	Veränderung des Gefühls von Hilflosigkeit in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und der Bedingung (drei-stufig)	157
Abbildung 24:	Veränderung der wahrgenommenen sozialen Normen in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und der Bedingung	161

Abbildung 25:	Veränderung der individuellen Verhaltensabsicht (A) und dem Interesse an kollektivem Engagement (B) in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und dem Kommunikationsformat	166
Abbildung 26:	Veränderung der individuellen Verhaltensabsicht in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und der Verhaltensabsicht zu T1	167
Abbildung 27:	Veränderung der Verhaltensabsicht in Abhängigkeit des betrachteten Verhaltens	168
Abbildung 28:	Veränderung der Risikowahrnehmung (A) und der Angst (B) in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und dem Kommunikationsformat	169
Abbildung 29:	Veränderung der Risikowahrnehmung in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und der Risikowahrnehmung zum ersten Messzeitpunkt	170
Abbildung 30:	Veränderung der Selbstwirksamkeit (A), der Handlungswirksamkeit (B) und der Ingame-Variablen (C) in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und dem Kommunikationsformat	171
Abbildung 31:	Veränderung der Selbstwirksamkeit in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und der Selbstwirksamkeit zum ersten Messzeitpunkt	172
Abbildung 32:	Veränderung der Handlungswirksamkeit in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und der Handlungswirksamkeit zu T1	172
Abbildung 33:	Veränderung der Handlungswirksamkeit in Abhängigkeit des betrachteten Verhaltens	173
Abbildung 34:	Veränderung der Ingame-Variablen in Abhängigkeit des Messzeitpunkts, der Bedingung und der Ausprägung auf der Ingame-Skala zu T1	174
Abbildung 35:	Systematik von Maßnahmentypen der Risikokommunikation	201

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Überblick zu wesentlichen Merkmalen von Kommunikationsformate.....	44
Tabelle 2:	Forschungsfelder CCA und DRR.....	47
Tabelle 3:	Schwerpunkte und Lücken in Bezug auf Anreiz- und Kommunikationsmaßnahmen in der DAS	74
Tabelle 4:	Zusammenfassende Übersicht der Kriterien für die Beurteilung der Eignung einzelner Kommunikationsmaßnahmen für die PIVO-Kommunikationsstrategie	93
Tabelle 5:	Motivationsfaktoren der privaten Eigenvorsorge zur Klimaanpassung und deren Effektstärke „r“	95
Tabelle 6:	Kurzcharakterisierung von Maßnahmentypen nach den Kriterien der Maßnahmenauswahl – Arbeitshypothesen vor dem konkreten Maßnahmendesign	100
Tabelle 7:	Pandemiebedingte Anpassung der Kommunikationsstrategie	102
Tabelle 8:	Wirkungspotenziale alternativer Maßnahmenoptionen (Kriterium 1)	103
Tabelle 9:	Vergleichende Kurzdiskussion und Bewertung alternativer Maßnahmenoptionen	104
Tabelle 10:	Sozial-räumliche Charakteristika der Fallstudien-Kommunen	109
Tabelle 11:	Wesentliche sozio-demographische Merkmale in den befragten Kommunen	110
Tabelle 12:	PIVO-Fragebogen für die Standortbezogenen Evaluation - Adorf	117
Tabelle 13:	Anzahl der Teilnehmenden zu beiden Befragungszeitpunkten pro Interventionskommune	128
Tabelle 14:	Anzahl der Teilnehmenden zu beiden Befragungszeitpunkten pro Interventionskommune	128
Tabelle 15:	Monatlich verfügbares Nettoeinkommen der Haushalte	131
Tabelle 16:	Mittelwerte und Standardabweichungen der verhaltensbezogenen Variablen für jede Bedingung zu jedem Messzeitpunkt	150
Tabelle 17:	Mittelwerte und Standardabweichungen der Variablen zum maladaptiven Coping für jede Bedingung zu jedem Messzeitpunkt	152
Tabelle 18:	Mittelwerte und Standardabweichungen von persönlicher und kollektiver Risikowahrnehmung für jede Bedingung zu jedem Messzeitpunkt	153

Tabelle 19:	Mittelwerte und Standardabweichungen der Variablen des negativen Affekts für jede Bedingung zu jedem Messzeitpunkt	155
Tabelle 20:	Mittelwerte und Standardabweichungen der verhaltensbezogenen Variablen für jede Bedingung zu jedem Messzeitpunkt	157
Tabelle 21:	Mittelwerte und Standardabweichungen der Wirksamkeitseinschätzung der verhaltensbezogenen Variablen für jede Bedingung zu jedem Messzeitpunkt	158
Tabelle 22:	Mittelwerte und Standardabweichungen der Einschätzungen des persönlichen Aufwands der verhaltensbezogenen Variablen für jede Bedingung zu jedem Messzeitpunkt.....	159
Tabelle 23:	Mittelwerte und Standardabweichungen der verhaltensbezogenen Variablen für jede Bedingung zu jedem Messzeitpunkt	159
Tabelle 24:	Mittelwerte und Standardabweichungen von Vertrauen und Verantwortung für jede Bedingung zu jedem Messzeitpunkt	161
Tabelle 25:	Mittelwerte und Standardabweichungen der verhaltensbezogenen Variablen für jede Bedingung zu jedem Messzeitpunkt	162
Tabelle 26:	Mittelwerte und Standardabweichungen der verhaltensbezogenen Variablen für jede Bedingung zu jedem Messzeitpunkt	165
Tabelle 27:	Mittelwerte und Standardabweichungen von Variablen der Bedrohungseinschätzung für jede Bedingung zu jedem Messzeitpunkt	168
Tabelle 28:	Mittelwerte und Standardabweichungen von Variablen der Wirksamkeitsüberzeugung für jede Bedingung zu jedem Messzeitpunkt	170
Tabelle 29:	Mittelwerte und Standardabweichungen von Variablen zur Interventionserfahrung für jede Bedingung zu jedem Messzeitpunkt	174
Tabelle 30:	Mittelwerte und Standardabweichungen der verhaltensbezogenen Variablen sowie relevanten Einflussgrößen für jede Bedingung zu jedem Messzeitpunkt	175
Tabelle 31:	Analyseraster für die Reflexion zur Übertragbarkeit der PIVO-Methode	197
Tabelle 32:	Stilisierter Vergleich der PIVO-Erprobungsfall mit einem potenziellen Anwendungsfall (HRC II)	198
Tabelle 33:	(Hypothetisches) Maßnahmenspezifisches Wirkungspotenzial von Kommunikation	202

Tabelle 34:	Konsequenz unterschiedlicher Zielgruppen (Kommunikationsebenen) für die Anwendbarkeit von Typen der Verhaltensabsicht.....	203
Tabelle 35:	Konsequenz unterschiedlicher Zielgruppen (Kommunikationsebenen) für die Anwendbarkeit der Motivationsfaktoren.....	204
Tabelle 36:	Interpretation und Operationalisierung von Motivationsfaktoren nach Kommunikationszielen	205
Tabelle 37:	Anforderungen an Evaluationen kommunikativer Maßnahmen zur Steigerung der Eigenvorsorge im Kontext der Klimaanpassung – Drei Stufen von Anforderungen	207

Abkürzungsverzeichnis

APA	Aktionsplan Anpassung
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie
PIVO	Private Eigenvorsorge
SG	Serious Game
SIEVO	Die Simulation Eigenvorsorge
SPIEVO	Das Serious Game Eigenvorsorge

Zusammenfassung

Was war die Motivation des Projekts PIVO Private Eigenvorsorge?

Anpassung an die Folgen des Klimawandels („Klimaanpassung“) hat sich zu einem eigenständigen Politikfeld entwickelt (Vetter et al. 2017), welches seit 2008 im Rahmen der „Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS)“ organisiert wird. Im Kontext der DAS gewinnt auch die Stärkung der privaten Eigenvorsorge an Bedeutung.

Im zweiten Fortschrittsbericht zur DAS wird die Vorsorge aufseiten der Bürger*innen als eine sinnvolle Ergänzung (und keinesfalls Ersatz) staatlichen Handelns angesehen, um eine Verringerung von Risiken durch die Folgen des Klimawandels zu erreichen. Es gelte, private Akteure über mögliche Risiken zu informieren und sie in die Lage zu versetzen, *„selbst Anpassungsmaßnahmen ergreifen zu können“* (Bundesregierung 2020: 50). Als wesentlich für die Erreichung dieses Ziels werden handlungsaktivierende Beteiligungs- und Kommunikationsformate angesehen.

Auch im Monitoringbericht 2019 zur DAS wird sowohl die Bedeutung der Steigerung von Risikobewusstsein und Eigenvorsorge bzw. Selbstschutz in Notfallsituationen als auch die Rolle der informationsvermittelnden Kommunikation betont. Es wird auf bereits umgesetzte Informationskampagne durch Politik, Verbraucherschutz und Versicherungswirtschaft verwiesen, mit den Ziel, das „Verantwortungsbewusstsein“ und die Motivation zur Eigenvorsorge zu stärken bzw. zu steigern (Bundesregierung 2019: 169). Es gelte sicherzustellen, dass auch zukünftig *„möglichst viele Menschen, die sie betreffenden Gefahren kennen und über die richtigen Verhaltensweisen in Notfallsituationen informiert sind“* (ibid.: 236).

Trotz der besonderen Rolle kommunikativer Ansätze zu Steigerung von Risikobewusstsein und Eigenvorsorge sind die empirischen Evidenzen zur Wirksamkeit kommunikativer Ansätze eher dünn. Bis auf wenige Ausnahmen (z.B. Grothmann 2017, Born et al. 2021), wurde **bis dahin die Wirksamkeit kommunikativer bzw. partizipativer Formate kaum systematisch erfasst und bewertet**. An diesem Punkt setzt das Projekt PIVO – Private Eigenvorsorge an („Analyse und Anwendung innovativer Instrumente der Steuerung und Kommunikation zur Anpassung an den Klimawandel“; FKZ 3718 48 1010): PIVO zielt darauf, belastbares Wissen über die Wirksamkeit von Kommunikation zur Steigerung der Motivation zur Eigenvorsorge zu generieren. Dafür wurden verschiedene kommunikative Formate im Projekt entwickelt und im Rahmen einer Gesamtstrategie umgesetzt und systematisch auf ihre Wirksamkeit hin evaluiert. Die vielen praktischen Erfahrungen, die das PIVO-Team bei der Entwicklung und Umsetzung machen konnte, erlauben es dem vorliegenden Abschlussbericht auch, Hinweise und Empfehlungen für die kommunikative Praxis der Klimaanpassung auf lokaler und regionaler Ebene zu geben.

Welche Ziele verfolgte PIVO?

PIVO konzipierte eine **Kommunikationsstrategie**, die auf psychologischen Motivationsfaktoren zur Stärkung von Handlungsmotivation basierte. Die Strategie bestand aus aufeinander inhaltlich abgestimmten Kommunikationsformaten. Die Formate sollten dabei einen wesentlichen Beitrag leisten, um das übergeordnete Ziel zu erreichen, die Motivation zur Eigenvorsorge zu stärken und basierten auf drei Säulen: (1) Analoge und informierende Textdokumente, (2) digitale interaktive Kommunikationsformate (Serious Game und Simulation) sowie (3) einer begleitenden medialen Kommunikation. Die Kommunikationsstrategie wurde in sechs zufällig ausgewählten Kommunen in Sachsen umgesetzt und bezüglich ihrer Wirksamkeit evaluiert. PIVO entwickelte ein **theoretisch-methodisch fundiertes Evaluationsdesign**, das die Wirkungsattribution von Kommunikation

ermöglichen sollte. Das Design zielt darauf ab, Aussagen darüber ermöglichen, wie verschiedene Kommunikationsformate auf die Motivation zur Eigenvorsorge wirken. Gleichzeitig sollte es auch in der Lage sein, belastbare Aussagen über die Wirkung einer gesamten Kommunikationsstrategie, die auf verschiedenen Formaten basiert, zu generieren. Daher wurde ein systematisches Kontrollgruppendesign angesetzt: In elf Kommunen in Sachsen wurde eine Panelbefragung unter insgesamt 707 Haushalten durchgeführt (dieselben Haushalte wurden im Lauf eines Jahres zweimal befragt), wobei fünf der elf Kommunen als Kontrollkommunen dienten, um zu bewerten, wie effektiv die Kommunikationsstrategie war, die in sechs Kommunen umgesetzt wurde. PIVO zielte darauf, die wesentlichen Erkenntnisse zu bündeln und **Empfehlungen** für eine handlungsaktivierende Kommunikation zur Stärkung der Eigenvorsorge zu entwickeln.

Was wissen wir zum Zusammenhang Kommunikation und Eigenvorsorge?

Zu Beginn des PIVO-Projekts wurde eine **systematische Literatur-Review (s. Kapitel 2)** durchgeführt. Die Literaturstudie verfolgte zweierlei Ziele: Auf der einen Seite sollte sie die Schwerpunkte der derzeitigen Kommunikationspraxis zur Stärkung der Eigenvorsorge im Rahmen der DAS identifiziert werden. Dies war die Grundlage, um in PIVO besonders neue bzw. innovative Formate entwickeln zu können, die sich von bereits existierenden Kommunikationspraktiken unterscheiden sollten („Lückenanalyse“). Auf der anderen Seite wurden wissenschaftliche Veröffentlichungen systematisch nach Studien durchsucht, die Aussagen zur Wirksamkeit von verschiedenen Kommunikationsformaten zulassen, also die Frage beantworten helfen, inwiefern ein evaluiertes Format auf ein zuvor definiertes Ziel Wirksamkeit entfaltet („Defizitanalyse“).

Während die „Lückenanalyse“ vor allem auf schon geleisteten Vorarbeiten basierte, die u.a. im Rahmen der Evaluation der DAS durchgeführt wurden (Gaus et al. 2019), wurden für die Defizitanalyse mithilfe der Datenbank *Web of Science* eine umfassende und systematische Literaturrecherche zur Wirksamkeit von Kommunikations- und Anreizmaßnahmen durchgeführt. Die Analyse basierte auf insgesamt 484 blind begutachteten Zeitschriftenartikeln, die nochmals systematisch hinsichtlich ihrer Relevanz für das PIVO-Projekt gefiltert wurden, so dass eine vertiefende inhaltliche Analyse auf etwas über 100 Publikationen fokussiert wurde.

Die „**Lückenanalyse**“ konnte zeigen, dass im Rahmen der DAS zwei Kommunikationsansätze vorherrschen. Erstens, Formate, die sich unter Verwendung verschiedener Methoden auf das **Bereitstellen von Informationen** in Bezug auf den Klimawandel und Eigenvorsorge beziehen. Die geschieht einerseits durch gedruckte oder online zugängliche Informationsmaterialien. Andererseits sind aber auch Bildungsangebote, die auf wechselseitiger Kommunikation beruhen, durchaus relevant. Zweitens spielen **Partizipationsprozesse** im Rahmen der DAS eine wesentliche Rolle. Allerdings werden exponierte Haushalte und Unternehmen eher selten als mögliche Teilnehmer*innen adressiert (Gaus et al. 2019). In Bezug auf Anreizmaßnahmen spielen in der derzeitigen Praxis neben planerischen und rechtlichen Maßnahmen auch finanzielle Anreize eine gewisse Rolle. Letztere richten sich aber vor allem an öffentliche Einrichtungen und (private) Unternehmen. Zum Zeitpunkt der Studie von Gaus et al. gab es noch kein Förderprogramm, das sich explizit an private Haushalte und die (potenziell) betroffenen Bürger*innen richtet¹ (Gaus et al. 2019). Generell lässt die „Lückenanalyse“ allerdings kaum Aussagen zur Wirksamkeit bestehender Maßnahmen zu, da kein direkter

¹ Mittlerweile gibt es z.B. in Sachsen ein Förderprogramm, dass Eigenvorsorge gegenüber Hochwasser- und Starkregenereignissen finanzielle unterstützt. <https://www.sab.sachsen.de/f%C3%B6rderprogramme/sie-m%C3%B6chten-ein-haus-bauen-kaufen-oder-modernisieren/private-hochwassereigenvorsorge.jsp>

„Wirkungszusammenhang zwischen zentralen Aktivitäten im Rahmen des DAS-Prozesses und tatsächlichen Verhaltensänderungen der Akteure herzustellen“ ist (Gaus et al. 2019: 118).

An diesem Punkt setzt die „**Defizitanalyse**“ an. Sie zeigt, dass Eigenvorsorge eher selten ein explizites Thema von Kommunikationsformaten bzw. von Evaluationsstudien ist. Studien, die sich beispielsweise auf Risiko- und Gefahrenkarten beziehen, fokussieren vor allem auf deren Verständlich- bzw. Lesbarkeit. Ähnlich geht es bei Partizipationsformaten vor allem darum, die Sensibilität gegenüber Risiken zu steigern oder zu testen, wie verschiedene Partizipationsmethoden und -technologien genutzt werden können, um verschiedene Akteursgruppen in Entscheidungsprozesse einzubeziehen. Auch soziale Medien werden eher selten genutzt, um das Thema Eigenvorsorge anzusprechen.

Ein zweiter wichtiger Befund ist, dass eine **systematische Evaluation der Wirksamkeit von Kommunikationsmaßnahmen bisher kaum durchgeführt wird**. Häufig werden Beispiele oder Erfahrungsberichte bzw. einfache Befragungen (ohne Längsschnitt und ohne Kontrollgruppen) angeführt. Daher sind belastbare Aussagen zu den einzelnen Methoden in Bezug auf ihre Wirksamkeit nur in sehr begrenztem Umfang möglich. Lediglich für „wechselseitige technologie-basierte Kommunikation“ (vor allem Serious Gaming) und „Informationskampagne“ konnten Studien ausgemacht werden, die zeigen, dass beide Methoden einen positiven Einfluss auf die Motivation zur Eigenvorsorge haben können. Allerdings muss eingeschränkt werden, dass die Ergebnisse nicht eindeutig sind (Serious Gaming) und eine effektive Informationskampagne sehr voraussetzungsvoll ist.

Was ist das Innovative am PIVO-Evaluationsdesign?

In PIVO wurde ein Evaluationsdesign entwickelt, das einige der zuvor skizzierten methodischen und konzeptionellen Limitationen bisheriger Wirkungsevaluationen hinter sich zu lassen suchte (z.B. Wirkungsevaluierung eher selten, keine Längsschnittevaluierung, fehlende Kontrollgruppen, fehlende Randomisierung). Ziel war es, einen wichtigen Beitrag zur Methodenentwicklung für die Bewertung der Wirksamkeit von handlungsorientierter Kommunikation zur Stärkung der Eigenvorsorge im Zusammenhang der DAS zu leisten.

Theoretische Fundierung: Das Evaluationsdesign wurde dahin gehende theoretisch begründet, dass vermutete Wirkungszusammenhänge über verschiedene Theoriemodelle hergeleitet wurden. Ausgangspunkt war die *Protection Motivation Theory* (PMT). Sie wurde als relevantes theoretisches Rahmenmodell genutzt, da die Bedeutung der PMT als Erklärungsmodell von Schutz- und Anpassungsverhalten in der Literatur immer wieder betont. Hierrüber wurden für die Handlungsmotivation wesentliche individuelle Faktoren, wie z.B. Risikowahrnehmung, Handlungswirksamkeit, Selbstwirksamkeit und negativer Affekt identifiziert. Neben der individuellen Dimension wurden in PIVO auch Faktoren aufgenommen, die sich auf die kollektive Dimension wirksame Klimaanpassung beziehen, wie z.B. soziale Normen, kollektive Wirksamkeit und Gruppenidentifikation. Die Wahl der Faktoren hatte einen großen Einfluss auf die Entwicklung der Kommunikationsstrategie bzw. der digitalen interaktiven Formate, da sowohl die Strategie als auch die Formate in der Lage sein sollten, die genannten individuellen und kollektiven Faktoren zu adressieren. Die Theoriebasierung des Evaluationsdesign diente also auch dazu, die vermuteten Wirkungszusammenhänge von Kommunikation auf die Motivation zur Eigenvorsorge zu konkretisieren.

Standortbezogene Evaluation, inkl. Panelbefragung und Kontrollgruppen. In der Regel wird bei der Evaluation der Wirksamkeit von Kommunikationsformaten ein einzelnes Format evaluiert. In PIVO wurde ein deutlich ambitioniertes Ziel verfolgt. Neben der der Wirksamkeit von Einzelformaten sollte die Wirksamkeit einer gesamten Kommunikationsstrategie bewertet werden. Daher wurde entschieden, eine standortbezogene Evaluation umzusetzen (sogenannten

site-based evaluation). Dafür wurden in Sachsen sechs Interventionskommunen (hier wurde die Strategie umgesetzt) und fünf Kontrollkommunen (hier wurde die Strategie nicht umgesetzt) zufällig ausgewählt. Viele Kommunen in Sachsen waren in den letzten 20 Jahren wiederholt noch Starkregen- und Hochwasserereignissen betroffen. Des Weiteren war die räumliche Nähe zum UFZ wichtig, um das aufwendige Befragungsdesign in den 11 Kommunen umsetzen zu können. Alle ausgewählten Kommunen waren Starkregen- bzw. Hochwasserereignissen in der Vergangenheit ausgesetzt. In allen elf Kommunen wurden unter exponierten Haushalten eine sogenannte „Baseline-Befragung“ vor der Umsetzung der Kommunikationsstrategie und eine Befragung nach der Umsetzung durchgeführt, mit Abstand von rund einem Jahr. Die Evaluation wurde als Panelstudie geplant und umgesetzt, d.h. zum ersten und zum zweiten Messzeitpunkt wurden die gleichen Haushalte befragt. So konnten Veränderungen auf der individuellen Haushaltsebene untersucht werden. Um kausale Aussagen über die Wirksamkeit der Strategie treffen zu können, wurden sowohl Haushaltsbefragungen in den Interventions- als auch den Kontrollkommunen durchgeführt. Da in den Kontrollkommunen keine Kommunikationsmaßnahmen durchgeführt wurden, sollten sich – so der Erwartung der Evaluatoren – in diesen die Antworten über die beiden Befragungszeitpunkten nicht ändern. Wenn die Strategie wirksam sein sollte, ist zu erwarten, dass sich in den Interventionskommunen das Antwortverhalten zu beiden Befragungszeitpunkten unterscheiden (z.B. sich die berichtete Schutz- und Anpassungsmotivation im Vergleich zu den Kontrollkommunen erhöhen). Das Vorhandensein von Kontrollkommunen ist eine methodische Anforderung an ein gutes Evaluationsdesign. Zudem ist die im PIVO Vorhaben gewährleistete zufällige Zuweisung der Kommunen zu den Interventions- oder Kontrollbedingungen wichtig, um die methodische Qualität zu erhöhen. Des Weiteren kann mittels der standortbezogenen Evaluation der Medialisierungseffekt in den Kommunen besser eingeschätzt werden, also wie stark es PIVO gelang mit Hilfe der Formate die Haushalte in den befragten Kommunen tatsächlich auch zu erreichen und die Kommunen zu „durchdringen“.

Die Evaluation wurde mit Hilfe eine **Panelbefragung in elf Kommunen** durchgeführt. Die erste Haushaltsbefragung (jeweils sowohl in den Kontroll- als auch den Treatmentkommunen) fand im Sommer 2020 über einen Zeitraum von drei Monaten statt. Die zweite Haushaltsbefragung fand im Sommer 2021 in den Monaten Juni und Juli statt. Während der zweiten Haushaltsbefragung im Juli 2021 waren insbesondere Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz von starken Regenfällen, welche sich zu einer Flutkatastrophe entwickelten, betroffen. Diese Ereignisse hatten Einfluss auf unsere Befragungsergebnisse (siehe Epochenefekt Hochwasser 2021, Kapitel 7.1). Insgesamt nahmen 707 Personen zu beiden Befragungszeitpunkten teil. Davon sind 326 Personen den Interventionskommunen und 381 Personen den Kontrollkommunen zugehörig. Für die standortbezogene Evaluation wurde ein Paneldatensatz erstellt, indem die Daten der ersten Befragungswelle über den personalisierten Teilnahmecodes mit den Daten der zweiten Befragungswelle zusammengeführt wurden. Dies ermöglicht die gemeinsame Analyse der Daten und die Untersuchung intra-individueller Veränderungen.

Evaluation interaktiver innovativer Formate: Neben der standortbezogenen Evaluation in den elf sächsischen Kommunen wurde in PIVO zusätzlich die Wirksamkeit der innerhalb des Projekts entwickelten digitalen, interaktiven Formate (Serious Game und Simulation) überprüft. Mit Hilfe einer Prä- und Post-Befragung wurde untersucht, inwiefern beide Formate, also das Serious Game sowie die Simulation die (Schutz-)Motivation zur Eigenvorsorge im Hochwasserkontext erhöhen können bzw. Einfluss nehmen können auf wichtige Einflussgrößen von Schutzmotivation. Die Befragung beruht im Wesentlichen auf den Fragebogenitems, die auch für die große Haushaltsbefragung verwendet wurden. Kollektive Einflussgrößen wurden allerdings nicht berücksichtigt, da in der Konzipierung und Entwicklung der digitalen Kommunikationsformaten vorwiegend individuelle Einflussgrößen (vor allem

Selbstwirksamkeit) adressiert wurden und das Potential von Effekten auf kollektive Einflussgrößen daher als eher gering eingeschätzt wurde. Die Ergebnisse wurden mit einem weiteren Kommunikationsformat, einem kommunikativ aufbereiteten Informationsfilm zum Thema Hochwasserschutz, das ebenfalls getestet wurde, verglichen, um Aussagen über die relative Effektivität der einzelnen Kommunikationsformate treffen zu können.

Ursprünglich war es geplant, die Evaluation der digitalen Formate im Rahmen der standortbezogenen Evaluation durchzuführen. Die Testung der digitalen Kommunikationsformate war Teil der Kommunikationsstrategie. Allerdings hat nur eine sehr geringe Anzahl von Personen in den Interventionskommunen die digitalen Formate genutzt. Daher wurden die Formate zusätzlich mithilfe eines **Online-Panels** der Firma Bilendi evaluiert. Die Datenerhebung über Bilendi erfolgte über einen Zeitraum von zwei Wochen (25.11.2021 bis 09.12.2021). Es wurden nur Personen eingeladen, die Eigentümer von Haus oder Wohnung sind und in Regionen leben, die zuvor von Hochwasser betroffen waren. Insgesamt haben 175 Personen vollständig an der Befragung teilgenommen. Zufällig wurden den Teilnehmenden verschiedene Formate zugewiesen.

Evaluation weiterer Formate und Effekte: Zusätzlich zu den in PIVO entwickelten und umgesetzten Kommunikationsformaten wurden weitere Effekte bzw. Formate evaluiert. Dies umfasste (1) eine großangelegte Informationskampagne zum Thema Hochwasser, Vorsorge und Versicherung (die „Naturgefahrenkampagne“ des GDV und einiger Bundesländer und Verbraucherzentralen) (Osberghaus und Hinrichs 2021); (2) eine Analyse, inwiefern Anpassungsverhalten insbesondere von hitzevulnerablen Haushalten in Deutschland durch finanzielle Restriktionen beschränkt wird sowie (3) eine Analyse von Nachbarschaftseffekten, d.h. es wurde untersucht, inwieweit das Anpassungsverhalten von anderen Haushalten in der räumlichen Nähe das eigene Anpassungsverhalten beeinflussen kann (Osberghaus und Abeling 2022). Die drei Analysen basieren auf dem gleichen Datensatz – dem „Sozial-Ökologischen Panel“ (SÖP). Das SÖP ist eine Längsschnittbefragung von privaten Haushalten in Deutschland, die jährlich im Zeitraum 2012-2015 sowie 2020 durchgeführt wurde. Die räumliche Verteilung der teilnehmenden Haushalte auf das Bundesgebiet entspricht ungefähr der Verteilung der Gesamtbevölkerung.

Wie wurde die PIVO-Kommunikationsstrategie entwickelt und umgesetzt?

Frühzeitig wurden in PIVO **fünf übergeordneten Strategiekriterien** festgelegt. Dies waren die Kriterien (1) Wirksamkeitserwartung: Kann der Maßnahmentyp gewünschte Wirkungen (i.S. der Motivationsfaktoren) erzielen? (2) Innovationsgrad: Leistet die Umsetzung des Maßnahmentyps einen substanziellen Beitrag zu den Kommunikations- und Erkenntniszielen des Vorhabens? (3) Strategieorientierung: Unterstützt die Maßnahme die Wirksamkeit der weiteren Maßnahmen der PIVO-Strategie? (4) Evaluierbarkeit: Unterstützt die Maßnahme eine belastbare (methodisch rigorose) Evaluierung im Rahmen des Vorhabens? (5) Umsetzbarkeit: Kann die Maßnahme im zeitlichen und finanziellen Rahmen des Vorhabens in hoher Qualität umgesetzt werden?

Die Festlegung dieser Strategiekriterien stellte sich in PIVO als hilfreich heraus. Sie dienten nicht nur der internen Verständigung; die Kriterien waren gerade bei der Anpassung der Kommunikationsstrategie im Zuge der **COVID-19-Pandemie** ein stabiler Referenzrahmen, vor dessen Hintergrund, die Kommunikationsstrategie neu justiert werden konnte und bestimmte Formate begründet ausgewählt werden konnten. So wurden im Entwicklungsverlauf der Kommunikationsstrategie zwei wesentliche Änderungen vorgenommen: (a) Ursprünglich waren sogenannte aktivierende Kommunikationsveranstaltungen geplant (informierende und interaktive Veranstaltungen) geplant. Diese konnten wegen den geltenden Hygiene- und

Abstandsregeln allerdings nicht umgesetzt werden. Alternativ wurde eine inhaltlich spezifizierte Sequenz von drei gedruckten Informationsmappen, sogenannte „Vorsorge-Mappen“ mit gestaffelter und teils ortsspezifischer Informationsaufbereitung und Zustellung entwickelt. (b) Ursprünglich war es geplant, die digitalen interaktiven Formate vor Ort auf Veranstaltungen zu „bewerben“. Auch dies war nicht möglich. Daher wurden die digitalen Formate in eine web-basierte Form der Anwendung überführt, so dass ortsunabhängig evaluiert werden konnte.

Die Kommunikationsstrategie wurde in sechs Städten in Sachsen umgesetzt. Es handelt sich vor allem um **Klein- und Mittelstädte**, die siedlungsstrukturell ländlich geprägt sind bzw. in Regionen liegen mit Verstädterung. In der Regel haben die Fallstudien einen starken Verlust von Einwohner*innen in den letzten Jahren erfahren. Auch ist der relative hohe Anteil von Ein- bzw. Zweifamilienhäuser für die Untersuchungsregionen charakteristisch. Eigentümer*innen mit einem relativ hohen Durchschnittsalter und mittleren Bildungsabschlüssen dominierten in den exponierten Räumen, die befragt wurden (73,6 % der Befragten). Sie waren daher auch die Hauptadressat*innen der Kommunikationsstrategie. Es galt Kommunikationsformate zu entwerfen, die leicht verständlich sind und vor allem für Hauseigentümer*innen aber auch für Mieter*innen relevant sind.

Die in PIVO **umgesetzte Kommunikationsstrategie**, wurde als ein aufeinander abgestimmtes Bündel innovativer Kommunikationsformate verstanden, die in einem inhaltlichen Umsetzungszusammenhang entwickelt wurden. Sie verfolgte im Wesentlichen ein übergreifendes Kommunikationsziel und sollte vor allem die Motivation zur Eigenvorsorge stärken. Die Strategie adressierte unterschiedliche Naturgefahren (Hochwasser, Starkregen, Hitze) und richtete sich an eine vorab definierte Zielgruppe (vor allem exponierte Hauseigentümer und Mieter, s.o.).

Die Strategie wurde mit Hilfe von analogen und digitalen Formaten umgesetzt und basierte im Wesentlichen auf **drei Säulen**, die jeweils mit verschiedenen Formaten untersetzt wurden.

Die erste Säule basierte auf analogen Text-Dokumenten, die am Anfang der Kommunikationsstrategie als eine Sequenz von drei „**Vorsorge-Mappen**“ verteilt wurden. Die Mappen umfassten zwischen vier und zwölf Seiten und präsentierten mit Hilfe von Graphiken und leicht verständlichen Texten wesentliche Aspekte der Eigenvorsorge. Zusätzlich wurden ortsspezifische Inhalte präsentiert, auch um lokale Identifizierung mit dem Thema und damit verbunden ein gesteigertes Interesse zu erreichen. Im Sinne einer aufsuchenden Kommunikation, wurden die Mappen adressenscharf pro Haushalt verteilt, d.h. die Mappen wurden an insgesamt rund 4.500 Haushalte in exponierten Straßenzügen ausgegeben. Mit der letzten Vorsorge-Mappe wurde auf die zweite Säule, also die digitalen Kommunikationsformate verwiesen.

Die zweite Säule basierte auf **digitalen interaktiven Kommunikationsformaten**. Diese wurden mit Hilfe einer öffentlichen Webseite (www.klimakoffer.info) zugänglich gemacht. Für PIVO wurden eigens ein Serious Game und eine Simulation entwickelt, die darauf zielten, Informationen und Kompetenzen zum Thema Eigenvorsorge gegenüber Überschwemmung zu vermitteln. Zielgruppe beider Formate waren vor allem Hauseigentümer*innen sowie Mieter*innen, die ein Interesse am Thema Eigenvorsorge haben. Im Mittelpunkt des **Serious Games SPIEVO** steht die Familie Müller. Das Haus der Familie Müller ist nur wenige Meter von einem Bach entfernt. Die Müllers erfahren am Anfang des Spiels, dass ihr Haus von einem Hochwasser bedroht wird und sie nun Maßnahmen ergreifen müssen, um Hochwasserschäden abzuwenden bzw. möglichst gering zu halten. Aufgabe des Spielenden ist es, Familie Müller dabei zu helfen, die richtigen Maßnahmen zu ergreifen. Ziel des Spiels ist es, möglichst viele Spielstationen erfolgreich zu absolvieren und damit, so die Logik, die zu erwartenden

Hochwasserschäden zu verringern bzw. so gering wie möglich zu halten. Das Spiel ist über fünf sogenannte Mikro-Games organisiert, also Spiele im Spiel. Alle Mikro-Games beziehen sich auf verschiedene Möglichkeiten Eigenvorsorge zu betreiben (z.B. Verhaltensvorsorge, Bauvorsorge, etc.).

Die **Simulation SIEVO** simuliert die Folgen eines Hochwassers für ein Gebäude, das mithilfe verschiedener Maßnahmen vor den Folgen des Hochwassers geschützt werden soll. Je besser es gelingt, das Haus durch bauliche Vorsorgemaßnahmen bzw. mit Hilfe von Sandsäcken zu schützen, desto geringer der Schaden. Was die grafische Gestaltung bzw. den generellen Simulationsaufbau anbelangt, basiert SIEVO zu großen Teilen auf dem SG SPIEVO. Die Simulation ist jedoch kürzer als das Serious Game und weniger interaktiv, da der Spielende relativ wenige Entscheidungen gleich am Anfang der Simulation treffen muss, die im Laufe des Hochwasserereignisses nicht revidierbar sind.

Zusätzlich wurden auf der Webseite drei Kurzfilme zum Thema Eigenvorsorge vor Hochwasser und Starkregen eingestellt. Diese Filme wurden in den Bundesländern Baden-Württemberg und Bayern im Rahmen einer Kommunikationskampagne genutzt und dem Forschungsvorhaben zur Verfügung gestellt (www.seivorbereitet.de).

Die dritte Säule basierte auf einer **begleitenden medialen Kommunikation** zur Einbettung und Unterstützung der Durchdringung der Kommunikationskampagne in den Kommunen. Sowohl die einzelnen Vorsorge-Mappen als auch die Webseite klimakoffer.info wurden in den jeweiligen Regionalzeitungen bzw. Amtsblättern der Städte und Kommunen angekündigt und über wesentliche Inhalte informiert.

In PIVO wurde die Kommunikationsstrategie und die einzelnen Formate in einem **inter- und transdisziplinären Team** entwickelt und umgesetzt, wobei sich die Expertise der verschiedenen involvierten Organisationen komplementierte. Folgende Themenschwerpunkte und Kompetenzen brachte das Projekt-Team in die Entwicklung und Umsetzung der Strategie ein: Strategieentwicklung im Bereich der Klimaanpassung sowie des Naturgefahrenmanagements (IÖR); Eigenvorsorge und Risikokommunikation in Bereich Klimaanpassung und Naturgefahren (UFZ); Evaluationsdesign und Sozialpsychologische Umweltforschung (STZ); Digitale Exponate und Wissensvermittlung sowie Kommunikation (2AV). Des Weiteren wurde **externe Expert*innen** beratend konsultiert bzw. als wichtige Multiplikatoren in die Umsetzung der Strategie eingebunden. Das Bildungs- und Demonstrationszentrum, BDZ e.V. war mit dem Kompetenzzentrum Hochwassereigenvorsorge Sachsen ein wesentlicher Akteur, der beratend bei der Entwicklung der Kommunikationsformate mitwirkte. Auch die Verbraucherzentrale Sachsen e.V. war beratend involviert. Das Projekt-Team stand im regelmäßigen Austausch mit den Kommunen, um lokale Besonderheiten besser verstehen zu können und um die Bürgermeister*innen und zuständigen Ämter in die Entwicklung und Umsetzung der Maßnahmen einzubinden bzw. um über die verschiedenen Kommunikationsformate mithilfe der lokalen Amtsblätter zu informieren.

Wie wirkten die interaktiven digitalen Formate auf die Motivation zur Eigenvorsorge?

Neben der Gesamtstrategie wurden in PIVO die digitalen Formate SPIEVO (Serious Game) und SIEVO (Simulation) einzeln evaluiert. Die Ergebnisse zeigen zunächst, dass die beiden digitalen Kommunikationsformate eine **signifikante Wirkung auf verhaltensbezogene Variablen** (z.B. Intention private Vorsorgemaßnahmen umzusetzen) und auf wichtige Einflussgrößen von Verhalten (z.B. wahrgenommene Selbstwirksamkeit) haben. In manchen Fällen konnte auch gezeigt werden, dass nicht beide Kommunikationsformate in gleicher Weise auf die Variablen wirken, sondern der Einfluss spezifisch sein kann. So bewirkt zum Beispiel das Lernspiel SPIEVO einen stärkeren Anstieg des Wissens und der Selbstwirksamkeit als die Simulation bzw. die

Kurzfilme. Weiterhin ist relevant, dass die digitalen Formate vor allem bei Personen etwas bewirken, die zu Beginn nur eine geringe Risikowahrnehmung, Wirksamkeitsüberzeugung oder Verhaltensabsicht haben. Das heißt, dass die Formate besonders effektiv für Personen sind, die eine wichtige Zielgruppe öffentlicher Kommunikationsmaßnahmen darstellen: Personen mit ursprünglich geringer Motivation zur Eigenvorsorge. Besonders wirksam ist in diesem Kontext das Lernspiel SPIEVO, das zu deutlichen Wissens- und Wirksamkeitszuwächsen in der Personengruppe mit geringerer Risikowahrnehmung, Wirksamkeitsüberzeugung und Verhaltensabsicht geführt hat.

Wie wirkte die umgesetzte Kommunikationsstrategie auf die Motivation zur Eigenvorsorge?

Die Ergebnisse der Wirksamkeitsanalyse zeigen des Weiteren, dass mit Hilfe der in PIVO umgesetzten Kommunikationsstrategie relevante verhaltensbezogenen Motivationsfaktoren positiv beeinflusst werden konnten. Dies bezieht sich vor allem auf die **Motivation zur Verhaltensvorsorge und Bauvorsorge sowie auf geänderte Normen**. Alle drei Faktoren haben sich in den Interventionskommunen im Vergleich zu den Kontrollkommunen signifikant positiv verändert. (1) Die Absicht Verhaltensvorsorge zu betreiben, steigt nur in den Interventionskommunen signifikant von prä zu post an. Unterschiede zwischen den Kontroll- und Interventionskommunen können somit auf die Wirkung des Maßnahmenpakets zurückgeführt werden. (2) Gerade Eigentümer*Innen und Menschen mit Hochwassererfahrung, haben eine signifikant höhere Absicht Bauvorsorge umzusetzen. Unterschiede zwischen den Kontroll- und Interventionskommunen, wenn man für die Einflüsse von Hochwassererfahrung und Besitz von Eigentum kontrolliert, können somit auf die Wirkung des Maßnahmenpakets zurückgeführt werden. (3) Menschen, die sich stark mit der lokalen Gemeinschaft identifizierten, weisen einen signifikant höheren Bezug zu sozialen Normen in der Eigenvorsorge auf als Menschen mit schwächerer Identifikation. D.h. Unterschiede zwischen den Kontroll- und Interventionskommunen, wenn man für den Einfluss von Gruppenidentifikation kontrolliert, können somit auf die Wirkung des Maßnahmenpakets zurückgeführt werden.

Auch wenn keine Aussagen darüber getroffen werden können, welche Einzel-Komponenten bzw. Säulen der Gesamtstrategie zur positiven Veränderung beigetragen haben, passen die beobachteten Veränderungen zu den Inhalten der Vorsorge-Mappen (Schwerpunkt Verhaltensvorsorge und Bauvorsorge) sowie zur starken Rückbindung der Befragungsergebnisse an den lokalen Kontext und die explizite Adressierung von sozialen Normen in den Kommunen („Eigenvorsorge ist die Regel in Kommune X“).

Was sind die Grenzen der erprobten Kommunikationsformate?

Einige der untersuchten Motivationsvariablen blieben bei den untersuchten Haushalten und Personen trotz der eingesetzten Kommunikationsformate unverändert: Dies betrifft: Risikovorsorge (Intention eines Versicherung abzuschließen), Flächenvorsorge (Intention umzuziehen), Selbstwirksamkeit, Handlungswirksamkeit, persönlicher Aufwand, Gruppenidentifikation, kollektive Wirksamkeit, Variablen zu Vertrauen und Verantwortung, Wissensvariablen, sowie Variablen der persönlichen Norm und des Klimawandelskeptizismus. Diese Variablen wurden wohlmöglich durch das Maßnahmenpaket nicht (ausreichend) adressiert. Auch zeigen die Ergebnisse, dass die Gesamtstrategie bei Personen wenig bewirken konnte, die zu Beginn nur eine geringe Risikowahrnehmung, Wirksamkeitsüberzeugung oder Verhaltensabsicht hatten.

Welche Auswirkungen hatte das indirekt erlebte Hochwasser 2021 auf die Motivation zur Eigenvorsorge?

Das indirekt über die Medien erlebte Hochwasser 2021 in den Ländern Nordrhein- Westfalen bzw. Rheinland -Pfalz sowie zu geringeren Teilen Sachsen und Bayern (Medialisierungseffekt) oder indirekte Effekte durch betroffene Nachbarkommunen machen sich in den Befragungsergebnissen bemerkbar. Vor allem bei den Variablen persönliche und kollektive Risikowahrnehmung, Angst vor zukünftigen Überschwemmungen, dem Gefühl von Hilflosigkeit sowie des maladaptiven Copings sind Unterschiede erkennbar. Diese Effekte sind vor allem bei den Variablen des maladaptiven Copings und der Angst vor zukünftigen Überschwemmungen eindeutig. So nimmt die Ausprägung von Fatalismus, Verdrängung und Wunschdenken hinsichtlich Überschwemmungen nur in den Interventionskommunen, die nach der Flutkatastrophe zum zweiten Mal befragt wurden, signifikant ab.

Welchen Einfluss haben sozio-demographische Faktoren?

Des Weiteren scheint der **Einfluss sozio-demographischer Variablen** gering aber durchaus relevant: Zwar hat die Mehrheit der erhobenen und untersuchten soziodemografischen Variablen keinen Einfluss auf die Wirkung der Kommunikation gehabt, allerdings zeigte sich in drei Fällen, dass die Wirkung der Kommunikationsstrategie bzw. der Flutkatastrophe durch Einkommens- bzw. Eigentumsverhältnisse beeinflusst wurde. So zeigt die Analyse, dass Teilnehmende aus einkommensschwachen Haushalten eine erhöhte Absicht haben, Verhaltensvorsorgemaßnahmen umzusetzen, nachdem Sie im Rahmen der Strategie informiert wurden; Ein ähnliches Muster zeigte sich für die Risikowahrnehmung. Des Weiteren zeigt die Analyse, dass die Flutkatastrophe sich vor allem auf die wahrgenommene Angst bei Teilnehmenden wirkte, welche Eigentum besitzen, nicht aber bei Teilnehmenden, die in einem Mietverhältnis leben. Ein weiteres Ergebnis ist, dass Teilnehmende, die mit Menschen mit Behinderung im Haushalt leben, eine erhöhte Risikowahrnehmung und eine stärkere Absicht Bauvorsorge zu betreiben haben als Teilnehmende, die angaben, nicht mit Menschen mit Behinderung zusammenzuwohnen.

Eine wesentliche Limitation des Evaluationsdesign ist, dass vor allem die Intention Vorsorgemaßnahmen umzusetzen evaluiert wurde, und nicht die tatsächliche Umsetzung einer Maßnahme, da die Umsetzung einer baulichen Maßnahme zeitaufwendig ist und nicht innerhalb der Projektlaufzeit erfasst werden konnte. Daher können erstens keine Aussagen über die Dauerhaftigkeit der beobachteten Effekte getätigt werden und zweitens keine Aussagen über tatsächliches Handeln.

Des Weiteren ist die **fehlende Kontrollgruppe** bei der Einzel-Wirksamkeitsanalyse in Bezug auf die beiden digitalen Formate zu nennen. Ohne das Vorhandensein einer Kontrollgruppe können nur relative Vergleiche zwischen den Kommunikationsformaten durchgeführt werden und somit Aussagen über deren relative Effektivität getroffen werden. Lern- und Übungseffekte durch das zweimalige Ausfüllen desselben Fragebogens konnten zwar durch die Durchführung von Moderationsanalysen weitestgehend ausgeschlossen werden. Eine Kontrollgruppe könnte jedoch die Bedeutsamkeit bzw. die Aussagekraft dieser Befunde weiter untermauern.

Was bedeuten die Ergebnisse für die künftige Kommunikation zur Eigenvorsorge?

Abschließend werden nochmals die wesentlichen Erkenntnisse und Erfahrungen des PIVO-Projekts in zehn Empfehlungen gebündelt.

1. **Eine gut gemachte Kommunikationsstrategie ist wirksam.** Die Ergebnisse der Wirksamkeitsanalyse zeigen, dass die Motivation zur Eigenvorsorge gerade in Bezug auf Verhaltens- und Bauvorsorge signifikant durch die entwickelten Kommunikationsformate gesteigert werden konnten. Eine Kommunikationsstrategie, die ähnlich wie PIVO auf drei Säulen basiert (Vorsorge-Mappen, digitale Formate und mediale Begleitung) ist also

wahrscheinlich effektiv. Ebenso können interaktive digitale Formate, wie das in PIVO entwickelte Serious Game SPIEVO und die Simulation SIEVO die Motivation zur Eigenvorsorge steigern. Die digitalen Formate haben vor allem bei Personen etwas bewirkt, die vor der Interaktion mit den digitalen Formaten eine geringe Risikowahrnehmung, Wirksamkeitsüberzeugung oder Verhaltensabsicht hatten. Das heißt, dass diese Formate besonders effektiv für Personen sind, die eine wichtige Zielgruppe öffentlicher Kommunikationsmaßnahmen darstellen: Personen mit ursprünglich geringer Motivation zur Eigenvorsorge.

2. **Gesamtstrategie sollte iterativ angelegt sein und auf verschiedenen Formaten basieren.** Eine Gesamtstrategie, die zeigt die PIVO-Analyse, sollte sich verschiedener Kommunikationsformate und -Kanäle bedienen und ein übergeordnetes Ziel verfolgen, wie z.B. Stärkung der Eigenvorsorge. Sie sollte des Weiteren als iterativer Prozess angelegt sein, so dass wiederholt und über einen längeren Zeitraum über verschiedene Medienkanäle und mit Hilfe verschiedener Kommunikationsformate über ein Thema informiert wird. Eine große Reichweite und hohe Durchdringung ist gerade mit eher traditionellen Formaten, wie analogen Formaten bzw. einer guten medialen Begleitung der Kommunikationsstrategie möglich.
3. **Ziele und Zielgruppen definieren.** Die Formulierung und Festlegung von konkreten Zielen, die mit der Strategie verfolgt werden (z.B. Steigerung der Motivation zur Eigenvorsorge), ist wesentlich für eine Strategie. Die Ziele geben den Rahmen für die Entwicklung der einzelnen Kommunikationsformate vor und sind Grundlage der Wirksamkeitsanalyse. Ebenso wichtig ist die Festlegung von Zielgruppen. Wird die Zielgruppe der Kommunikation nicht festgelegt, besteht die Gefahr, dass Kommunikationsformate entwickelt werden, die nicht zur Zielerreichung dienlich sind. Wesentliche Rahmenbedingungen sollten erfasst und bei der Strategie-Entwicklung berücksichtigt werden, dies beinhaltet u.a. eine an die Zielgruppe angepasste Kommunikationsstrategie.
4. **Verständlich und auf Augenhöhe kommunizieren.** Die Formate sollen sprachlich einfach gehalten werden und einfache und verständliche Botschaften transportieren, wobei sich die Botschaften an den zuvor festgelegten Zielen orientieren sollten. Des Weiteren sollten sie visuell übersichtlich und klar strukturiert gestaltet sein. Die Information sollte sich am aktuellen fachlichen Kenntnisstand und den Bedürfnissen der Zielgruppe orientieren. Inhalte sollten sich am jeweiligen Kontext orientieren und lokale/regionale Perspektiven einbinden, d.h. Kommunikationsformate sollten nicht nur allgemein über die Möglichkeiten der Eigenvorsorge informieren, sie sollten vielmehr lokale Perspektiven und Narrative miteinbinden. Dies können z.B. Bewohner*Innen sein, die Vorsorge bereits umgesetzt haben und über Erfahrungen berichten, offizielle Mandats- bzw. Amtsträger*innen, die die Relevanz eines Themas nochmals aus einer eigenen Perspektive unterstreichen. Des Weiteren sollte die Kommunikation nicht belehrend wirken, sondern vor allem Möglichkeiten aufzeigen und den damit verbundenen Aufwand realistisch einschätzen.
5. **Eine Implementationsstrategie ist ebenso wichtig wie die Kommunikationsstrategie.** Neben der Entwicklung der Kommunikationsformate, bedarf es einer Strategie, wie mit Hilfe der einzelnen Formate, die jeweilige Zielgruppe erreicht werden kann, wie also die Kommunikation implementiert wird. Ein Kommunikationsformat kann im Prinzip sehr wirksam sein; wenn der/die Adressat*in der Kommunikation keinen Zugang zum Kommunikationsformat hat oder davon nichts erfährt, ist der tatsächlich praktische Nutzen gering.
6. **Reichweite mit Hilfe von analogen und digitalen Medien herstellen.** Eine Gesamtstrategie sollte sich intensiv mit der Wahl von Medien und Zielgruppe befassen. Ein „Medienwechsel“ (also mit Hilfe eines analogen Mediums ein digitales Format zu bewerben)

ist meist nicht effektiv. Eine Strategie, die sowohl auf digitale und analoge Formate setzt, sollte sicherstellen, dass die jeweiligen Formate unabhängig voneinander „funktionieren“ und auch unabhängig voneinander aufgefunden werden können. So sollte z.B. eine Webseite, eine Simulation oder ein Serious Game allein über soziale Medien beworben werden, so dass der Wechsel des Formats innerhalb desselben Mediums stattfinden kann.

7. **Übergeordnete strategische Kriterien sollten frühzeitig festgelegt werden.** Ein frühzeitig entwickeltes Set von Strategiekriterien kann die Entscheidungsfindung bei der Entwicklung und Umsetzung einer Kommunikationsstrategie erleichtern. Sie unterstützt die transparente Kommunikation mit Akteuren, die direkt oder indirekt in die Entwicklung und Umsetzung der Strategie involviert sind und erlaubt damit eine transparente Anpassung bzw. Neujustierung der Strategie, wenn sich wesentliche Kontextbedingungen ändern.
8. **Interdisziplinäre Expertise und Kompetenzen sind bei der Entwicklung wichtig.** Für die Entwicklung analoger Kommunikationsformate ist u.a. fachliche Expertisen zur Wirksamkeit von Vorsorgemaßnahmen, zur grafischen Umsetzung und Ausgestaltung, zur textlichen Aufbereitung zu empfehlen. Für die Entwicklung interaktiver digitaler Formate ist die fachliche Expertise zu den Maßnahmen (vor allem zur Wirksamkeit), zu Entwicklung des Spiels, inkl. Story-Boards, der gestalterischen und inhaltlichen Entwicklung, der technischen und graphischen Umsetzung, Programmierung und Implementierung zu empfehlen. Des Weiteren ist es empfehlenswert, viele externe Akteure aktiv eingebunden werden, die zur Risikominimierung bzw. zur Vermeidung neuer Risiken direkt oder indirekt beitragen können. Das sind in den zuständigen Behörden, Verwaltungen oder Ministerien nicht nur die für die Öffentlichkeitsarbeit zuständigen Stellen, sondern vielmehr die Fachleute aus der Wasserwirtschaft, Raumplanung, Genehmigungsverfahren etc. Besonders relevant ist die strategische Einbindung von Multiplikator*innen, die die wesentlichen Inhalte der Kommunikation weiter transportieren können.
9. **Genügen Zeit und Ressourcen einplanen.** Die Entwicklung und vor allem Umsetzung einer umfassenden Kommunikationsstrategie, wie sie in PIVO realisiert wurde, sollte als Vollzeit-Job eingeplant werden und bedarf einer guten Ausstattung mit Ressourcen und Personal. Es bedarf einer Person, die die verschiedenen Aktivitäten koordiniert und bündelt. Der Entwicklungsprozess von Kommunikationsformaten im Allgemeinen und von digitalen interaktiven Formaten im Speziellen ist zeitaufwendig und sollte agil angelegt sein. Es bedarf bei interaktiven Formaten des häufigen und intensiven Austauschs in Bezug auf fast alle Entwicklungsschritte (erste Ideen, Konzeption, Entwurf, Validierung, Umsetzung und Implementierung), zumal sich Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten nicht a priori eindeutig zuweisen und festlegen lassen bzw. sich im Lauf der Entwicklung von digitalen Formaten ändern können. Eine Spielidee mag auf dem „Papier“ überzeugend wirken, sich jedoch in der Umsetzung als zu kompliziert bzw. als nicht überzeugend herausstellen, so dass Anpassungen und Nachbesserungen notwendig sind.
10. **Haushalte mit niedrigen Einkommen gilt es gezielt zu fördern.** Die Analyse zum Zusammenhang von Vulnerabilität gegenüber Hitzesrisiken und dem jeweiligen Haushaltseinkommen der exponierten Haushalte, verdeutlicht, dass sich in Deutschland v.a. Sensitivität und Anpassungsfähigkeit zwischen Haushalten mit niedrigem und hohem Einkommen erheblich unterscheiden. Diese Erkenntnis ist entscheidend für die Ausgestaltung von staatlichen Programmen zur Förderung von Hitzeschutzmaßnahmen, wenn man mit solchen Programmen insbesondere einkommensschwache Haushalte adressieren möchte. Demnach wären die Programme nicht vornehmlich anhand der räumlichen klimatischen Verhältnisse auszurichten, sondern v.a. anhand von Kennzahlen zur Sensitivität und Anpassungskapazität. So würde man zielgenau ökonomisch benachteiligte und hitzevulnerable Haushalte erreichen.

Summary

What was the motivation of the PIVO household adaptation project?

Adaptation to the consequences of climate change ("climate adaptation") has developed into a policy field in its own right (Vetter et al. 2017), which has been organised since 2008 within the framework of the "German Strategy for Adaptation to Climate Change (DAS)". In the context of the DAS, the strengthening of household adaptation is also gaining in importance.

In the second progress report on the DAS, precautionary measures on the part of citizens are seen as a sensible supplement to (and by no means a substitute for) government action in order to reduce the risks posed by the consequences of climate change. It is important to inform private actors about possible risks and to enable them to "take adaptation measures themselves" (Federal Government 2020: 50). Participation and communication formats that activate action are seen as essential for achieving this goal.

The Monitoring Report 2019 on the DAS also emphasises the importance of increasing risk awareness and self-protection in emergency situations as well as the role of information communication. Reference is made to information campaigns already implemented by politics, consumer protection and the insurance industry with the aim of strengthening and increasing the "sense of responsibility" and motivation to take precautions (Federal Government 2019: 169). It is important to ensure that "as many people as possible are aware of the dangers that affect them and are informed about the correct behaviour in emergency situations" (ibid.: 236).

Despite the special role of communicative approaches in increasing risk awareness and personal precautions, the empirical evidence on the effectiveness of communicative approaches is rather thin. With a few exceptions (e.g. Grothmann 2017, Born et al. 2021), the effectiveness of communicative or participatory formats has hardly been systematically recorded and evaluated. This is where the project PIVO - Private Eigenvorsorge ("Analysis and application of innovative instruments of control and communication for adaptation to climate change"; FKZ 3718 48 1010) comes in: PIVO aims to generate robust knowledge about the effectiveness of communication to increase motivation for household adaptation. To this end, various communicative formats were developed in the project and implemented as part of an overall strategy and systematically evaluated for their effectiveness. The many practical experiences that the PIVO team was able to make during the development and implementation also allow this final report to give hints and recommendations for the communicative practice of climate adaptation at the local and regional level.

What were the objectives of PIVO?

PIVO designed a communication strategy based on psychological motivational factors to strengthen motivation to act. The strategy consisted of communication formats that were coordinated with each other in terms of content. The formats were intended to make a significant contribution to achieving the overarching goal of strengthening motivation for household adaptation and were based on three pillars: (1) analogue and informative text documents, (2) digital interactive communication formats (serious game and simulation) and (3) an accompanying media communication. The communication strategy was implemented in six randomly selected municipalities in Saxony and evaluated with regard to its effectiveness. PIVO developed a theoretically and methodologically sound evaluation design to enable the impact attribution of communication. The design aims to enable statements on how different communication formats affect the motivation for household adaptation. At the same time, it should also be able to generate robust statements about the impact of an overall communication strategy based on different formats. Therefore, a systematic control group design was applied: A

panel survey was conducted among a total of 707 households in eleven municipalities in Saxony (the same households were surveyed twice in the course of a year), with five of the eleven municipalities serving as control municipalities to assess how effective the communication strategy implemented in six municipalities was. PIVO aimed to synthesise the key findings and develop recommendations for action-activating communication to strengthen household adaptation.

What do we know about the connection between communication and household adaptation?

At the beginning of the PIVO project, a systematic literature review (see chapter 2) was conducted. The aim of the literature review was twofold: On the one hand, it aimed to identify the main areas of current communication practice for strengthening household adaptation in the context of DAS. This was the basis to be able to develop particularly new or innovative formats in PIVO that should differ from already existing communication practices ("gap analysis"). On the other hand, scientific publications were systematically searched for studies that allow statements on the effectiveness of different communication formats, i.e. help to answer the question to what extent an evaluated format unfolds effectiveness on a previously defined goal ("deficit analysis").

While the "gap analysis" was primarily based on preliminary work that had already been done, including in the context of the evaluation of the DAS (Gaus et al. 2019), a comprehensive and systematic literature search on the effectiveness of communication and incentive measures was conducted for the deficit analysis using the Web of Science database. The analysis was based on a total of 484 blind peer-reviewed journal articles, which were again systematically filtered with regard to their relevance to the PIVO project, so that an in-depth content analysis focused on just over 100 publications.

The "gap analysis" was able to show that two communication approaches predominate within the framework of the DAS. Firstly, formats that use different methods to provide information related to climate change and household adaptation. On the one hand, this is done through printed or online information materials. On the other hand, educational offers based on two-way communication are also quite relevant. Secondly, participation processes play an essential role within the framework of the DAS. However, exposed households and companies are rarely addressed as potential participants (Gaus et al. 2019). With regard to incentive measures, financial incentives play a certain role in current practice in addition to planning and legal measures. However, the latter are primarily aimed at public institutions and (private) companies. At the time of the study by Gaus et al., there was still no incentive programme explicitly aimed at private households and the (potentially) affected citizens* (Gaus et al. 2019). In general, however, the "gap analysis" hardly allows any statements to be made on the effectiveness of existing measures, as no direct "impact connection can be established between central activities within the framework of the DAS process and actual behavioural changes of the actors" (Gaus et al. 2019: 118).

This is where the "deficit analysis" comes in. It shows that household adaptation is rarely an explicit topic of communication formats or evaluation studies. Studies that refer to risk and hazard maps, for example, focus primarily on their comprehensibility or readability. Similarly, participation formats are mainly concerned with increasing sensitivity to risks or testing how different participation methods and technologies can be used to involve different groups of actors in decision-making processes. Social media are also rarely used to address the issue of household adaptation.

A second important finding is that a systematic evaluation of the effectiveness of communication measures has hardly been carried out so far. Frequently, examples or experience reports or simple surveys (without longitudinal section and without control groups) are cited. Therefore, reliable statements on the individual methods with regard to their effectiveness are only possible to a very limited extent. Only for "two-way technology-based communication" (especially serious gaming) and "information campaign" could studies be identified that show that both methods can have a positive influence on the motivation for household adaptation. However, it must be qualified that the results are not conclusive (serious gaming) and that an effective information campaign requires a lot of preconditions.

What is innovative about the PIVO evaluation design?

In PIVO, an evaluation design was developed that sought to leave behind some of the previously outlined methodological and conceptual limitations of previous impact evaluations (e.g. impact evaluation rather rare, no longitudinal evaluation, lack of control groups, lack of randomisation). The aim was to make an important contribution to the development of methods for evaluating the effectiveness of action-oriented communication to strengthen self-care in the context of DAS.

Theoretical foundation: The evaluation design was theoretically justified in such a way that presumed effect relationships were derived via various theoretical models. The starting point was Protection Motivation Theory (PMT). It was used as a relevant theoretical framework model, as the importance of PMT as an explanatory model of protection and adaptation behaviour is repeatedly emphasised in the literature. This identified key individual factors for action motivation, such as risk perception, action efficacy, self-efficacy and negative affect. In addition to the individual dimension, PIVO also included factors related to the collective dimension of effective climate adaptation, such as social norms, collective efficacy and group identification. The choice of factors had a major influence on the development of the communication strategy or digital interactive formats, as both the strategy and the formats should be able to address the individual and collective factors mentioned. The theory-based evaluation design thus also served to concretise the presumed impact correlations of communication on the motivation for household adaptation.

Site-based evaluation, incl. panel survey and control groups. Usually, when evaluating the effectiveness of communication formats, a single format is evaluated. In PIVO, a clearly ambitious goal was pursued. In addition to the effectiveness of individual formats, the effectiveness of an entire communication strategy was to be evaluated. Therefore, it was decided to implement a site-based evaluation. For this purpose, six intervention municipalities (where the strategy was implemented) and five control municipalities (where the strategy was not implemented) were randomly selected in Saxony. Many municipalities in Saxony have been repeatedly affected by heavy rain and flood events in the last 20 years. Furthermore, the spatial proximity to the UFZ was important in order to be able to implement the complex survey design in the 11 municipalities. All of the selected municipalities had been exposed to heavy rain or flood events in the past. In all eleven municipalities, a so-called "baseline survey" was conducted among exposed households before the implementation of the communication strategy and a survey after the implementation, with an interval of about one year. The evaluation was planned and implemented as a panel study, i.e. the same households were surveyed at the first and second measurement point. This made it possible to examine changes at the individual household level. In order to be able to make causal statements about the effectiveness of the strategy, household surveys were conducted in both the intervention and control municipalities. Since no communication measures were carried out in the control municipalities, the answers should not change over the two survey full stops, according to the expectations of the evaluators. If the strategy is effective, it is to be expected that the response behaviour in the intervention

communities will differ at both survey times (e.g. the reported protection and adaptation motivation will increase compared to the control communities). The presence of control communities is a methodological requirement of a good evaluation design. In addition, the random assignment of municipalities to the intervention or control conditions, which is guaranteed in the PIVO project, is important to increase the methodological quality. Furthermore, the location-based evaluation can be used to better assess the medialisation effect in the municipalities, i.e. to what extent PIVO actually succeeded in reaching the households in the surveyed municipalities with the help of the formats and to "penetrate" the municipalities.

The evaluation was conducted with the help of a panel survey in eleven municipalities. The first household survey (in both the control and the treatment municipalities) took place in summer 2020 over a period of three months. The second household survey took place in the summer of 2021 in the months of June and July. During the second household survey in July 2021, North Rhine-Westphalia and Rhineland-Palatinate in particular were affected by heavy rainfall, which turned into a flood disaster. These events had an influence on our survey results (see Epoch effect flood 2021, chapter 7.1). A total of 707 people participated at both survey time points. Of these, 326 persons belong to the intervention municipalities and 381 persons to the control municipalities. For the site-specific evaluation, a panel data set was created by merging the data of the first survey wave with the data of the second survey wave via the personalised participation code. This enables the joint analysis of the data and the investigation of intra-individual changes.

Evaluation of interactive innovative formats: In addition to the site-based evaluation in the eleven Saxon municipalities, PIVO also examined the effectiveness of the digital, interactive formats (serious game and simulation) developed within the project. With the help of a pre- and post-survey, it was investigated to what extent both formats, i.e. the serious game and the simulation, can increase the (protection) motivation for self-protection in the context of flooding or can influence important parameters of protection motivation. The survey is essentially based on the questionnaire items that were also used for the large household survey. Collective influencing variables were not taken into account, however, as the design and development of the digital communication formats mainly addressed individual influencing variables (above all self-efficacy) and the potential of effects on collective influencing variables was therefore considered to be rather low. The results were compared with another communication format, a communicatively prepared information film on flood protection, which was also tested, in order to be able to make statements about the relative effectiveness of the individual communication formats.

Originally, it was planned to carry out the evaluation of the digital formats as part of the site-specific evaluation. The testing of the digital communication formats was part of the communication strategy. However, only a very small number of people in the intervention municipalities used the digital formats. Therefore, the formats were additionally evaluated with the help of an online panel of the company Bilendi. The data collection via Bilendi took place over a period of two weeks (25.11.2021 to 09.12.2021). Only people who own a house or flat and live in regions previously affected by floods were invited. A total of 175 people fully participated in the survey. Participants were randomly assigned different formats.

Evaluation of further formats and effects: In addition to the communication formats developed and implemented in PIVO, further effects or formats were evaluated. This included (1) a large-scale information campaign on the topic of floods, precautions and insurance (the "natural hazard campaign" of the GDV and some federal states and consumer centres) (Osberghaus and Hinrichs 2021); (2) an analysis of the extent to which adaptation behaviour, especially of heat-vulnerable households in Germany, is limited by financial restrictions; and (3) an analysis of

neighbourhood effects, i.e. the extent to which the adaptation behaviour of other households is limited by financial restrictions. i.e. the extent to which the adaptation behaviour of other households in the vicinity can influence their own adaptation behaviour (Osberghaus and Abeling 2022). The three analyses are based on the same data set - the "Social-Ecological Panel" (SÖP). The SÖP is a longitudinal survey of private households in Germany that was conducted annually in the period 2012-2015 as well as 2020. The spatial distribution of the participating households across the federal territory roughly corresponds to the distribution of the total population.

How was the PIVO communication strategy developed and implemented?

Five overarching strategy criteria were established early on in PIVO. These were the criteria (1) Expectation of effectiveness: Can the type of measure achieve desired effects (in terms of motivating factors)? (2) Degree of innovation: Does the implementation of the measure type make a substantial contribution to the communication and knowledge objectives of the project? (3) Strategy orientation: Does the measure support the effectiveness of the other measures of the PIVO strategy? (4) Evaluability: Does the measure support a robust (methodologically rigorous) evaluation within the project? (5) Implementability: Can the measure be implemented to a high quality within the time and financial framework of the project?

The definition of these strategy criteria turned out to be helpful in PIVO. They not only served as a basis for internal understanding, but also provided a stable frame of reference for the adaptation of the communication strategy in the course of the COVID 19 pandemic, against which the communication strategy could be readjusted and certain formats could be selected on a well-founded basis. Thus, two major changes were made during the development of the communication strategy: (a) Originally, so-called activating communication events were planned (informative and interactive events). However, these could not be implemented due to the applicable hygiene and distance rules. Alternatively, a content-specified sequence of three printed information folders, so-called "precaution folders" with staggered and partly location-specific information preparation and delivery was developed. (b) The original plan was to "promote" the digital interactive formats on site at events. This was also not possible. Therefore, the digital formats were transferred into a web-based form of application so that evaluations could be carried out independent of location.

The communication strategy was implemented in six towns in Saxony. These are mainly small and medium-sized towns with a rural settlement structure or located in regions with urbanisation. As a rule, the case studies have experienced a strong loss of inhabitants in recent years. The relatively high proportion of detached and semi-detached houses is also characteristic of the study regions. Owners with a relatively high average age and middle education dominated in the exposed areas surveyed (73.6% of respondents). They were therefore also the main addressees of the communication strategy. The aim was to design communication formats that were easy to understand and relevant to homeowners in particular, but also to tenants.

The communication strategy implemented in PIVO was understood as a coordinated bundle of innovative communication formats that were developed in a content-related implementation context. It essentially pursued an overarching communication goal and was primarily intended to strengthen the motivation for household adaptation. The strategy addressed different natural hazards (floods, heavy rainfall, heat) and was aimed at a predefined target group (mainly exposed homeowners and tenants, see above).

The strategy was implemented using analogue and digital formats and was essentially based on three pillars, each of which was supported by different formats.

The first pillar was based on analogue text documents, which were distributed at the beginning of the communication strategy as a sequence of three "provision folders". The folders comprised between four and twelve pages and used graphics and easy-to-understand text to present key aspects of household adaptation. In addition, site-specific content was presented, also in order to achieve local identification with the topic and thus increased interest. In the sense of outreach communication, the folders were distributed per household, i.e. the folders were distributed to a total of about 4,500 households in exposed streets. The last prevention folder referred to the second pillar, i.e. the digital communication formats.

The second pillar was based on digital interactive communication formats. These were made accessible through a public website (www.klimakoffer.info). A serious game and a simulation were specially developed for PIVO, which aimed to convey information and skills on the topic of household adaptation against flooding. The target group for both formats was primarily homeowners and tenants who have an interest in the topic of household adaptation. The Müller family is at the centre of the SPIEVO serious game. The Müller family's house is only a few metres away from a stream. At the beginning of the game, the Müllers learn that their house is threatened by flooding and that they must now take measures to prevent flood damage or keep it as low as possible. The player's task is to help the Müller family to take the right measures. The aim of the game is to successfully complete as many game stations as possible and thus, according to the logic, reduce the expected flood damage or keep it as low as possible. The game is organised over five so-called micro-games, i.e. games within the game. All micro-games relate to different ways of taking precautions (e.g. behavioural precautions, building precautions, etc.).

The SIEVO simulation simulates the consequences of a flood for a building that is to be protected from the consequences of the flood with the help of various measures. The better it is possible to protect the building through structural precautionary measures or with the help of sandbags, the lower the damage. As far as the graphic design or the general simulation structure is concerned, SIEVO is largely based on SG SPIEVO. However, the simulation is shorter than the serious game and less interactive, as the player has to make relatively few decisions right at the beginning of the simulation, which cannot be revised during the flood event.

In addition, three short films on the topic of personal precautions against floods and heavy rain were posted on the website. These films were used in the federal states of Baden-Württemberg and Bavaria as part of a communication campaign and made available to the research project (www.seivorbereitet.de).

The third pillar was based on accompanying media communication to embed and support the penetration of the communication campaign in the municipalities. Both the individual prevention folders and the website klimakoffer.info were announced in the respective regional newspapers or official gazettes of the cities and municipalities and informed about essential contents.

In PIVO, the communication strategy and the individual formats were developed and implemented in an inter- and transdisciplinary team, whereby the expertise of the various organisations involved complemented each other. The project team contributed the following main topics and competences to the development and implementation of the strategy: strategy development in the field of climate adaptation and natural hazard management (IÖR); self-preparedness and risk communication in the field of climate adaptation and natural hazards (UFZ); evaluation design and social-psychological environmental research (STZ); digital exhibits and knowledge transfer as well as communication (2AV). Furthermore, external experts were consulted in an advisory capacity and involved as important multipliers in the implementation of the strategy. The Education and Demonstration Centre (BDZ e.V.) and the Saxony Centre of

Competence for Flood Prevention were key players in the development of the communication formats. The Verbraucherzentrale Sachsen e.V. was also involved in an advisory capacity. The project team was in regular contact with the municipalities in order to better understand local specifics and to involve the mayors and responsible offices in the development and implementation of the measures and to inform them about the different communication formats with the help of the local official gazettes.

What was the effect of the interactive digital formats on the motivation for household adaptation?

In addition to the overall strategy, the digital formats SPIEVO (serious game) and SIEVO (simulation) were evaluated individually in PIVO. The results first show that the two digital communication formats have a significant effect on behaviour-related variables (e.g. intention to implement private precautionary measures) and on important variables influencing behaviour (e.g. perceived self-efficacy). In some cases, it could also be shown that not both communication formats have the same effect on the variables, but that the influence can be specific. For example, the learning game SPIEVO causes a stronger increase in knowledge and self-efficacy than the simulation or the short films. Furthermore, it is relevant that the digital formats have an effect especially on people who have only a low risk perception, efficacy conviction or behavioural intention at the beginning. This means that the formats are particularly effective for people who represent an important target group of public communication measures: People with initially low motivation to take precautions themselves. Particularly effective in this context is the learning game SPIEVO, which has led to significant increases in knowledge and effectiveness in the group of people with lower risk perception, effectiveness conviction and behavioural intention.

What effect did the implemented communication strategy have on the motivation for household adaptation?

The results of the effectiveness analysis further show that with the help of the communication strategy implemented in PIVO, relevant behaviour-related motivation factors could be positively influenced. This mainly refers to the motivation for behavioural precaution and building precaution as well as changed norms. All three factors changed significantly and positively in the intervention municipalities compared to the control municipalities. (1) The intention to engage in behavioural precaution increases significantly from pre to post only in the intervention municipalities. Differences between the control and intervention municipalities can thus be attributed to the effect of the package of measures. (2) Especially property owners and people with flood experience have a significantly higher intention to implement building precautions. Differences between the control and intervention municipalities, when controlling for the influences of flood experience and property ownership, can thus be attributed to the effect of the package of measures. (3) People who strongly identified with the local community show significantly higher reference to social norms in self-care than people with weaker identification. That is, differences between control and intervention communities, when controlling for the influence of group identification, can thus be attributed to the effect of the package of measures.

Even if no statements can be made about which individual components or pillars of the overall strategy contributed to the positive change, the observed changes fit with the contents of the precaution folders (focus on behavioural precaution and building precaution) as well as the strong linkage of the survey results to the local context and the explicit addressing of social norms in the municipalities ("household adaptation is the rule in municipality X").

What are the limitations of the tested communication formats?

Some of the motivational variables studied remained unchanged in the households and individuals studied despite the communication formats used: This concerns: risk precaution (intention to take out insurance), area precaution (intention to move), self-efficacy, action efficacy, personal effort, group identification, collective efficacy, trust and responsibility variables, knowledge variables, and personal norm and climate change scepticism variables. These variables may not have been (sufficiently) addressed by the package of measures. The results also show that the overall strategy had little effect on people who had only a low risk perception, efficacy conviction or behavioural intention at the beginning.

What effects did the indirectly experienced flood of 2021 have on the motivation to take precautions?

The floods of 2021 in the federal states of North Rhine-Westphalia and Rhineland-Palatinate, as well as to a lesser extent in Saxony and Bavaria (medialisation effect), or indirect effects through affected neighbouring municipalities, are noticeable in the survey results. Differences are particularly noticeable in the variables of personal and collective risk perception, fear of future floods, feelings of helplessness and maladaptive coping. These effects are particularly clear for the variables of maladaptive coping and fear of future floods. Thus, the expression of fatalism, repression and wishful thinking with regard to floods only decreases significantly in the intervention municipalities that were surveyed for the second time after the flood disaster.

What influence do socio-demographic factors have?

Furthermore, the influence of socio-demographic variables seems to be small but quite relevant: Although the majority of the socio-demographic variables surveyed and analysed had no influence on the impact of communication, it was shown in three cases that the impact of the communication strategy or the flood disaster was influenced by income or ownership. For example, the analysis shows that participants from low-income households have an increased intention to implement behavioural prevention measures after being informed in the context of the strategy; a similar pattern emerged for risk perception. Furthermore, the analysis shows that the flood disaster mainly affected the perceived fear among participants who own property, but not among participants who live in a tenancy. Another finding is that participants who live with people with disabilities have an increased perception of risk and a stronger intention to take building precautions than participants who reported not living with people with disabilities.

A major limitation of the evaluation design is that it was mainly the intention to implement precautionary measures that was evaluated, and not the actual implementation of a measure, as the implementation of a building measure is time-consuming and could not be recorded within the project duration. Therefore, firstly, no statements can be made about the durability of the observed effects and secondly, no statements can be made about actual action.

Furthermore, the lack of a control group in the individual effectiveness analysis in relation to the two digital formats should be mentioned. Without the presence of a control group, only relative comparisons can be made between the communication formats and thus statements can be made about their relative effectiveness. Learning and practice effects from filling out the same questionnaire twice could be largely ruled out by conducting moderation analyses. However, a control group could further substantiate the significance and validity of these findings.

What do the results mean for future communication on household adaptation?

In conclusion, the main findings and experiences of the PIVO project are once again bundled into ten recommendations.

1. **A well-designed communication strategy is effective.** The results of the effectiveness analysis show that the motivation to take precautions on one's own, especially with regard

to behavioural and building precautions, could be significantly increased by the communication formats developed. A communication strategy based on three pillars (prevention folders, digital formats and media support) similar to PIVO is therefore likely to be effective. Likewise, interactive digital formats, such as the serious game SPIEVO and the simulation SIEVO developed in PIVO, can increase the motivation to take precautions. The digital formats have been particularly effective with people who had low risk perceptions, efficacy beliefs or behavioural intentions before interacting with the digital formats. This means that these formats are particularly effective for people who are an important target group of public communication measures: People with initially low motivation to take precautions themselves.

2. **An overall strategy should be iterative and based on different formats.** An overall strategy, as the PIVO analysis shows, should make use of different communication formats and channels and pursue an overarching goal, such as strengthening household adaptation. It should also be designed as an iterative process, so that information on a topic is provided repeatedly and over a longer period of time via different media channels and with the help of different communication formats. A wide reach and high penetration is possible especially with more traditional formats, such as analogue formats or a good media accompaniment of the communication strategy.
3. **Define goals and target groups.** The formulation and definition of concrete goals to be pursued with the strategy (e.g. increasing motivation for household adaptation) is essential for a strategy. The objectives provide the framework for the development of the individual communication formats and are the basis for the effectiveness analysis. Equally important is the definition of target groups. If the target group for communication is not defined, there is a risk that communication formats will be developed that are not conducive to achieving the objectives. Essential framework conditions should be recorded and taken into account in the strategy development; this includes, among other things, a communication strategy adapted to the target group.
4. **Communicate comprehensibly.** The formats should be kept linguistically simple and convey simple and understandable messages, whereby the messages should be oriented towards the previously defined goals. Furthermore, they should be visually clear and clearly structured. The information should be based on the current level of professional knowledge and the needs of the target group. Content should be contextualised and include local/regional perspectives, i.e. communication formats should not only provide general information about the possibilities of household adaptation, but should also include local perspectives and narratives. These can be, for example, residents who have already implemented precautionary measures and report on their experiences, official mandate holders or office holders who underline the relevance of a topic from their own perspective. Furthermore, the communication should not have a lecturing effect, but above all point out possibilities and realistically assess the effort involved.
5. **An implementation strategy is just as important as the communication strategy.** In addition to the development of the communication formats, a strategy is needed on how to reach the respective target group with the help of the individual formats, i.e. how the communication is implemented. In principle, a communication format can be very effective; if the addressee of the communication does not have access to the communication format or does not learn about it, the actual practical benefit is low.
6. **Establish outreach using analogue and digital media.** An overall strategy should look closely at the choice of media and target audience. A "media switch" (i.e. using an analogue medium to promote a digital format) is usually not effective. A strategy that relies on both digital and analogue formats should ensure that the respective formats "work"

independently of each other and can also be found independently of each other. For example, a website, simulation or serious game should be promoted solely through social media so that the change of format can take place within the same medium.

7. **Overarching strategic criteria should be established early on.** A set of strategic criteria developed early on can facilitate decision-making in the development and implementation of a communication strategy. It supports transparent communication with actors who are directly or indirectly involved in the development and implementation of the strategy and thus allows for transparent adaptation or readjustment of the strategy if essential contextual conditions change.
8. **Interdisciplinary expertise and competences are important in the development of the strategy.** For the development of analogue communication formats, professional expertise on the effectiveness of precautionary measures, on graphic implementation and design, on textual preparation, among other things, is recommended. For the development of interactive digital formats, professional expertise on the measures (especially on the effectiveness), on the development of the game, including story boards, on the design and content development, on the technical and graphic realisation, programming and implementation is recommended. Furthermore, it is advisable to actively involve many external actors who can directly or indirectly contribute to risk minimisation or the avoidance of new risks. In the responsible authorities, administrations or ministries, these are not only those responsible for public relations, but rather experts in water management, spatial planning, licensing procedures, etc. Particularly relevant is the strategic involvement of multipliers who can further transport the essential contents of the communication.
9. **Plan for sufficient time and resources.** The development and especially the implementation of a comprehensive communication strategy, as realised in PIVO, should be planned as a full-time job and requires good resources and staffing. A person is needed to coordinate and bundle the different activities. The development process of communication formats in general and digital interactive formats in particular is time-consuming and should be agile. Interactive formats require frequent and intensive exchange in relation to almost all development steps (initial ideas, conception, design, validation, realisation and implementation), especially since responsibilities and accountabilities cannot be clearly assigned and defined a priori or can change in the course of the development of digital formats. A game idea may seem convincing on paper but turn out to be too complicated or unconvincing in implementation, so that adjustments and improvements are necessary.
10. **Households with low incomes need specific support.** The analysis of the connection between vulnerability to heat risks and the respective household income of the exposed households makes it clear that in Germany, sensitivity and adaptability differ considerably between households with low and high incomes. This finding is crucial for the design of government programmes to promote heat protection measures if such programmes are to address low-income households in particular. According to this, the programmes should not be oriented primarily on the basis of spatial climatic conditions, but primarily on the basis of key figures on sensitivity and adaptive capacity. In this way, economically disadvantaged and heat-vulnerable households would be precisely targeted.

1 Einleitung: Risikokommunikation zur Stärkung privater Eigenvorsorge

1.1 Motivation des PIVO-Projekts

Anpassung an die Folgen des Klimawandels („Klimaanpassung“) hat sich zu einem eigenständigen Politikfeld entwickelt (Vetter et al. 2017: 326). Klimaanpassungspolitik findet in Deutschland seit 2008 ihren Ausdruck vor allem durch den Politikprozess zur „Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS)“. Die DAS ist auf komplexe Weise im Mehr-Ebenen-System von Politik und Verwaltung etabliert (Clar und Steuerer 2019). In diesem Kontext, gewinnt auch die Stärkung der privaten Eigenvorsorge an Bedeutung.

Der zweite DAS Fortschrittsbericht (2020: 49) betont die Bedeutung der Eigenvorsorge als Teil des Risikomanagements und verbindet damit auch (implizit) eine Rolle der öffentlichen Hand: *„Ein wichtiger Aspekt der Klimaanpassung ist eine wirksame Stärkung von Eigenvorsorge der Bürgerinnen und Bürger sowie von Unternehmen in den Bereichen, die nicht in staatlicher Zuständigkeit liegen. Private Akteure müssen daher über mögliche Risiken informiert und in die Lage versetzt werden, selbst Anpassungsmaßnahmen ergreifen zu können.“*

Kommunikation ist in der derzeitigen Praxis der DAS ein wichtiges Instrument, um die Motivation zur Stärkung der Eigenvorsorge zu steigern. Der DAS Fortschrittsbericht 2020 benennt Kommunikation bzw. „gute Kommunikation“ (S. 30) als Erfolgsfaktor für eine gelungene Umsetzung von DAS-Maßnahmen. Es ist davon auszugehen, dass gute Kommunikation in erster Linie im Sinne der Kommunikationsziele als wirksame Kommunikation auszulegen ist. Damit ist Risikokommunikation ein wesentliches Instrument, um darauf einzuwirken, wie Personen (als Betroffene und Handelnde) Risiken verstehen, ihre eigene Verantwortung wahrnehmen und welche Entscheidungen im Umgang mit diesen Risiken sie treffen (Olfert und Hutter 2021: 3).

Generell ist die systematische Kommunikation zwischen institutionellen Akteuren der Risikovorsorge (z.B. kommunale Fachverwaltungen oder Landesämter) und betroffenen „nichtstaatlichen Akteuren“ (nach Ballantyne 2016 bezeichnet als „Laien“) derzeit noch kaum etabliert bzw. erst teilweise entwickelt. Veröffentlichungen des IPCC weisen seit Jahren auf die Bedeutung der Kommunikation für Bewusstseinsbildung, das Wissen über Handlungsmöglichkeiten und die Entwicklung von Kapazitäten für individuelle und kollektive Maßnahmen hin (Noble et al. 2014). Bereits 2015 formulierte auch die 2030-Agenda für Nachhaltige Entwicklung (United Nations 2015) Resilienz und Anpassungskapazität als zentrales Element von Ziel 13 und spricht explizit die Notwendigkeit der Befähigung („education“) von Individuen und Institutionen zur Anpassung und Reduzierung der Auswirkungen an (ibid. Abs. 13.3).

Die Operationalisierung von Kommunikation zur Umsetzung dieser Ziele ist aktuell an vielen Stellen in der Entwicklung. Eine Neudefinition von Organisationsformen und Rollen institutioneller und privater Akteure (vgl. z. B. Thaler et al. 2019) ist Teil eines Lernprozesses in der laufenden Weiterentwicklung des Risikomanagements (vgl. auch Demeritt und Nobert 2014: 313). Gute, i.S. wirkungsvolle, Risikokommunikation kann hier eine Schlüsselfunktion einnehmen, die eine aktive und wirksame Einbindung privater Akteure in das Risikomanagement und die Anpassung an den Klimawandel vermittelt. Aktuell richten sich jedoch generell nur wenige kommunikative Maßnahmen von Seiten staatlicher Akteure (z.B. die Bundesländer oder der Bund) explizit auf die Stärkung der privaten Eigenvorsorge. Ursache hierfür dürfte u.a. sein, dass bisher nur wenig empirische Evidenz zur Wirksamkeit

kommunikativer Maßnahmen zur Klimaanpassung besteht (vgl. van Valkengoed und Steg 2019: 162). Gerade die theoretisch-konzeptionelle Durchdringung von Wirkungszusammenhängen zur Eigenvorsorge und die empirischen Evidenzen zur Risikokommunikation sind jedoch bisher eher begrenzt (vgl. z.B. Bamberg et al. 2017). Das Fehlen eines belastbaren Wissens über die Wirksamkeit von Kommunikationsmaßnahmen wurde in der Literatur vielfach konstatiert (siehe Kapitel 2). Kommunikationshürden sind oft tief gesellschaftlich verankert und damit schwer zu durchbrechen und können mit Mitteln der Risikokommunikation nicht ohne Weiteres adressiert oder beseitigt werden (Ballantyne 2016). Dazu gehören z.B. Ängste (Wiedemann et al. 1991), Passivität i.S. „learned helplessness“ (Paton und Johnston 2001), bestehende soziale Normen und Werte (vgl. Kuhlicke et al. 2020) oder verankerte Überzeugungen (Slovic 1986: 405). Naheliegend ist aber auch die Annahme, dass Wissen, Erfahrungen, Kompetenzen und Kapazitäten bei den als Kommunikator agierenden Akteuren bisher nicht hinreichend entwickelt bzw. etabliert sind (Moser 2016; Körfgan et al. 2019).

Eine der wesentlichen Motivationen des PIVO-Projekts ist es daher, belastbares Wissen über die Wirksamkeit verschiedener kommunikativer Formate, die im Rahmen des PIVO-Projektes entwickelt wurden, aber auch einer umfassenden Kommunikationsstrategie auf die Motivation zur Eigenvorsorge zu generieren. Die vielen praktischen Erfahrungen, die das PIVO-Team bei der Entwicklung und Umsetzung machen konnte, erlauben es uns auch, Hinweise und Empfehlungen für die Praxis der Klimaanpassung auf lokaler und regionaler Ebene zu geben. Vor diesem Hintergrund sollen nachfolgend, die Zielsetzungen des PIVO-Projekts eingehender beschrieben werden.

1.2 Zielsetzungen des PIVO-Projekts

1. PIVO entwickelte ein theoretisch-methodisch fundiertes Evaluationsdesign, das es ermöglicht, die Wirksamkeit verschiedener kommunikativer Formate bzw. einer Kommunikationsstrategie zur Stärkung der privaten Eigenvorsorge zu bewerten. Dafür wurde ein Evaluationsdesign entwickelt, dass eine Wirkungsattribution von Kommunikation ermöglichen sollte, dies inkludierte eine Panelbefragung in elf Kommunen in Sachsen, wobei fünf der elf Kommunen als Kontrollkommunen dienten, um zu bewerten, wie effektiv die Kommunikationsstrategie war. Damit zielte der PIVO-Ansatz darauf, eine Reihe von methodischen und konzeptionellen Limitationen bisheriger Wirkungsevaluationen hinter sich zu lassen und somit einen wichtigen Beitrag zur Methodenentwicklung für die Bewertung der Wirksamkeit von handlungsorientierter Kommunikation zur Stärkung der Eigenvorsorge im Zusammenhang von DAS zu leisten.
2. PIVO konzipierte und setzte eine Kommunikationsstrategie um, die aus aufeinander abgestimmten innovativen Kommunikationsformaten bestand, die in einem inhaltlichen Umsetzungszusammenhang standen. Die Formate sollten dabei einen wesentlichen Beitrag leisten, um das übergeordnete Ziel, die Motivation zur Eigenvorsorge zu steigern, zu erreichen. Die Kommunikationsstrategie stand im Wesentlichen auf drei Säulen: Die erste Säule basierte auf analogen Text-Dokumenten. Die zweite Säule basierte auf eigens im Vorhaben entwickelten, digitalen und interaktiven Kommunikationsformaten (ein Lernspiel (Serious Game (SG)) sowie eine Simulation). Die dritte Säule basierte auf einer begleitenden medialen Kommunikation zur Einbettung und Unterstützung der Durchdringung der Kommunikationskampagne in den Kommunen. Die Kommunikationsstrategie wurde in sechs zufällig ausgewählten Kommunen in Sachsen umgesetzt und bezüglich ihrer Wirksamkeit evaluiert.
3. PIVO präsentiert wesentliche Erkenntnisse und formuliert darauf Empfehlungen, die sich auf handlungsaktivierende Kommunikation zur Stärkung der Eigenvorsorge beziehen, auf deren

Umsetzung sowie die Weiterentwicklung der Wirkungsevaluation von Risikokommunikation. Dieser Bericht soll damit auch Personen aus Behörden, Verwaltung und Kommunen sowie anderen relevanten interessierten Gruppen Ideen und Empfehlungen an die Hand geben, wie durch handlungsaktivierende Kommunikationsmaßnahmen die Stärkung privater Eigenvorsorge unterstützt werden kann.

1.3 Definitionen wesentlicher Begriffe

An dieser Stelle sollen kurz wesentliche Begriffe definiert werden.

Risikokommunikation

Der Leitfaden für Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalyse“ des Umweltbundesamtes definiert „Risiko“ wie folgt: „Risiko resultiert aus der Wechselwirkung von Verwundbarkeit, Exposition und Gefährdung“ (Buth et al. 2017: 42). Dieses Verständnis ist dem 5. Sachstandsbericht (IPCC 2014) entlehnt.

Die Begriffe Verwundbarkeit, Exposition und Gefährdung werden in diesem Kontext definiert als:

- ▶ Verwundbarkeit/Vulnerabilität: „Vulnerabilität ist die Neigung oder Prädisposition, nachteilig betroffen zu sein. Vulnerabilität umfasst eine Vielzahl von Konzepten und Elementen, wie z. B. Empfindlichkeit oder Anfälligkeit gegenüber Schädigung und die mangelnde Fähigkeit zur Bewältigung und Anpassung“ (IPCC 2014: 39).
- ▶ Exposition: „Das Vorhandensein von Menschen, Erwerbsgrundlagen, Arten oder Ökosystemen, Umweltfunktionen, -dienstleistungen oder -ressourcen, Infrastruktur oder ökonomischem, sozialem oder kulturellem Vermögen an Orten und in Umgebungen, die nachteilig betroffen sein könnten“ (IPCC 2014: 39, zitiert in Buth et al. 2017:43). Damit wird das räumliche Vorkommen oder die Struktur des Untersuchungsobjektes oder -gebietes als wichtiger Einflussfaktor herausgehoben.
- ▶ Gefährdung: Negative Auswirkungen aufgrund klimatischer Veränderungen (Buth et al. 2017).

Diese Verständnisse von Verwundbarkeit, Exposition und Gefährdung sind im Verständnis von Risikokommunikation im PIVO-Projekt enthalten und werden inhaltlich substantiell bedient und zwar auf folgende Art und Weise.

- ▶ Mit dem Schwerpunkt auf Eigenvorsorge als Anpassungsmaßnahme an Naturereignisse und auftretende klimatische Veränderungen ist der Aspekt Verwundbarkeit adressiert, da Eigenvorsorge einen wesentlichen Beitrag leistet, um Verwundbarkeiten zu reduzieren.
- ▶ PIVO fokussiert auf (potenziell) exponierte Haushalte.
- ▶ Eher implizit ist der Aspekt der Gefährdung adressiert, da sich alle Kommunikationsmaßnahmen auf bestimmte Ereignisse (konkret vor allem Hochwasser, Starkregen und Hitze) beziehen.

Der Begriff „Risikokommunikation“ im Verständnis des Projektes PIVO beschränkt sich dabei nicht auf die Vermittlung von Risiken und Gefahren. „Risikokommunikation“ impliziert vielmehr Facetten des inhaltlichen Austausches und umfasst somit auch die Vermittlung von Handlungsoptionen und Lösungen. Konkret wird der Begriff „Risikokommunikation“ als der mehr oder weniger intentionale Austausch von Informationen und Wissen zwischen

verschiedenen Akteur*innen verstanden. Die Kommunikation kann sich auf die Risiken selbst beziehen sowie auf deren Bewertung durch bzw. Bedeutung für die (potenziell) betroffenen Menschen. Im Vordergrund steht aber die Kommunikation zu Maßnahmen und Strategien der Eigenvorsorge, die damit wesentlich zur Reduktion der Verwundbarkeit beitragen können (u.a. Covello et al. 1987). Der zuletzt genannte Aspekt zeigt, dass der Begriff „Risikokommunikation“ im Verständnis dieses Berichts die Vermittlung von Handlungswissen und Lösungsansätzen beinhaltet, indem z.B. durch verschiedene Formate der Risikokommunikation den (potenziell) betroffenen Menschen aufgezeigt wird, welche Maßnahmen zur Reduktion der Verwundbarkeit beitragen können bzw. welche Handlungsschritte und Verhaltensweisen exponierte Personen und Haushalte anwenden können.

Formate der Risikokommunikation

Risikokommunikation basiert auf konkreten Formaten, welche kurz charakterisiert werden sollen. Einem idealtypischen Verständnis entsprechend, können Risikokommunikationsformate wie folgt charakterisiert werden (basierend auf Begg et al. 2016):

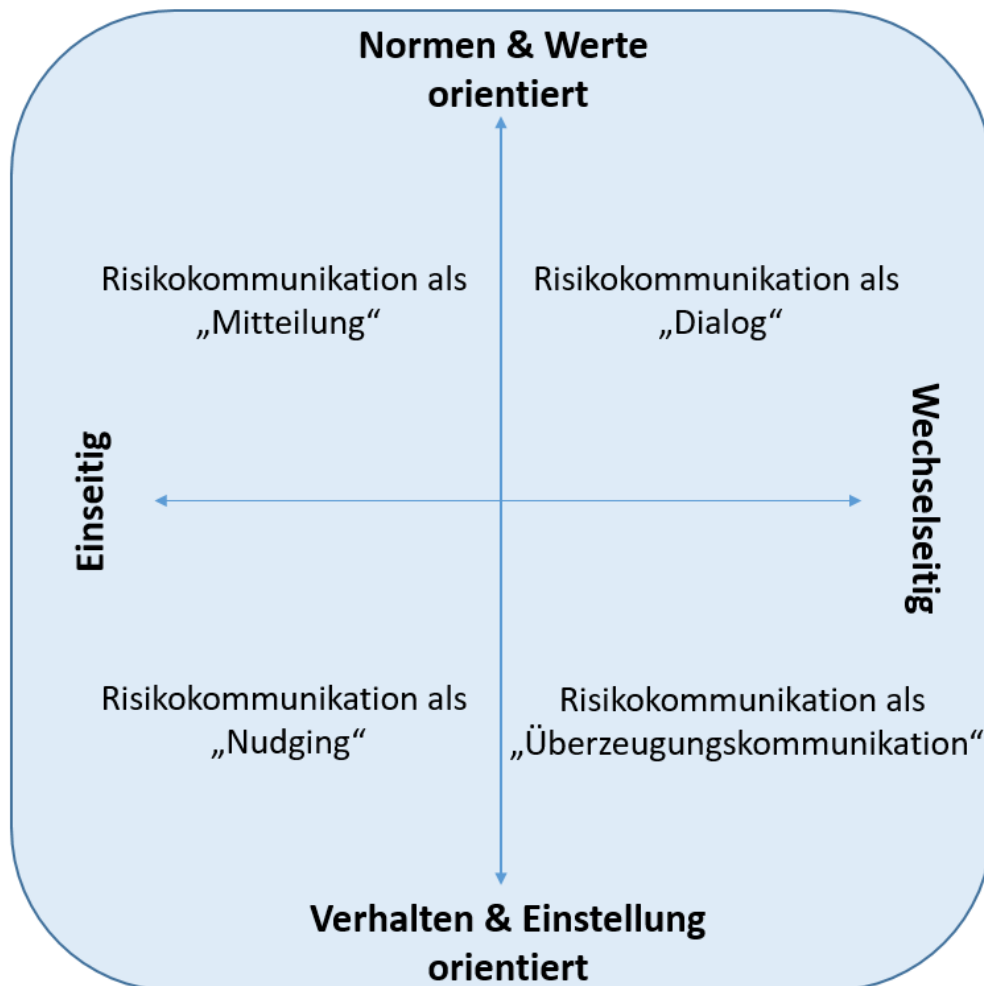
- ▶ Sie verfolgen ein oder mehrere Kommunikationsziel(e), das/die zumeist explizit definiert ist/sind. Ziele können u.a. sein, individuelles Risikobewusstsein steigern (z.B. Bereitstellung von Informationen über eine Gefahr und ihre Folgen), individuelle/kollektive Anpassungs- und Bewältigungskapazität steigern im Rahmen der Eigenvorsorge oder Konflikte lösen und Vertrauen aufbauen.
- ▶ Sie basieren auf konkreten Kommunikationsmethoden (siehe Lundgren & McMakin (2013), wie z.B. die Visualisierung von Risiken, Face-to-face Kommunikation, partizipative Kommunikation, technologie-basierte Kommunikation (ein- und wechselseitig), (einseitige) Informationskampagnen, soziale Medien und traditionelle Medien (Zeitungen, Radio etc.).
- ▶ Sie transportieren Kommunikationsinhalte, wobei der Inhalt von Kommunikationsformaten wesentlich Informationen umfasst, die vermittelt werden sollen. Diese können z.B. Informationen über Gefahr, Exposition, Wahrscheinlichkeiten oder Konsequenzen beinhalten, aber auch Informationen über Bewältigungs- und Anpassungsmaßnahmen im Rahmen der Eigenvorsorge. Gleichzeitig basiert die Vermittlung von Inhalten auf einer Rahmung (framing) ebendieser Inhalte, die wiederum Auswirkung auf die Wahrnehmung der Informationen hat (vgl. Bolson et al. 2018).
- ▶ Sie enthalten Schlüsselbotschaften. Die Formulierung solcher Schlüsselbotschaften ist in der Kommunikation unabdingbar. Eine Schlüsselbotschaft im Kontext von Hochwasserereignissen ist beispielsweise: „Jede Person soll sich vor Hochwasser schützen“.
- ▶ Für eine gute Kommunikation ist die Konkretisierung von Zielgruppen unabdingbar. Zielgruppen können unter anderem sein: Milieus (z.B. junge, traditionelle, gehobene, prekäre Gruppen), Bewohner*innen exponierter Räume, Eigentümer*innen, Mieter*innen sowie schwer zu erreichende Zielgruppen (z.B. aufgrund sprachlicher Barrieren).

Modelle der Risikokommunikation

Eine grundlegende Strukturierung der Risikokommunikation kann nach Demeritt & Nobert (2014) vorgenommen werden. Dieser Ansatz erlaubt es, entlang zweier Achsen verschiedene Kommunikationsformate zu strukturieren (siehe Abbildung 1). Während auf der einen Achse die Intention der Risikokommunikation im Vordergrund steht, also ob ein eher instrumenteller auf Verhalten bzw. Einstellungen verändernder Ansatz verfolgt wird, ist die zweite Achse durch die Art der Kommunikation definiert. Hier wird zwischen einseitiger und wechselseitiger

Kommunikation unterschieden. Einseitige Kommunikation begnügt sich meist damit, Informationen bereitzustellen, ohne dass ein Interesse gegenüber der Frage entwickelt wird, ob diese Kommunikation gebraucht bzw. ob sie verstanden wird. Wechselseitige Kommunikation engagiert sich mit den Bedürfnissen des Gegenübers und baut auf dialogische Kommunikationsformen. Daraus ergeben sich vier verschiedene Kommunikationsmodelle, die kurz vorgestellt werden.

Abbildung 1: Verschiedene Risikokommunikationsmodelle



Quelle: Wardman 2008; Demeritt & Nibert 2014

- **Risikokommunikation als „Mitteilung“:** Bei dieser Art der Risikokommunikation handelt es sich um einen einseitigen Informationsfluss, dem die Annahme zugrunde liegt, dass bei der Risikokommunikation, Informationen ohne Verzerrungen, Bias oder Missverständnisse übermittelt werden sollen (Demeritt & Nibert 2014). Der Ansatz basiert auf der Idee, dass verantwortliche Organisationen transparent darlegen, (1) wie sie Risiken bewerten, (2) welche Ergebnisse der Risikobewertungen zugrunde liegen und (3) wie Risiken gemanagt werden. Beispielsweise sollten Risikokarten so gestaltet sein, dass sie auch von Laien intuitiv verstanden werden. Die zugrunde liegenden wissenschaftlichen Daten sind hierfür bestmöglich aufzuarbeiten, sodass die dargestellten Risikoinformationen von den in den betroffenen Regionen lebenden Menschen leicht in Anpassungs-/Vorsorgemaßnahmen überführt werden können (Meyer et al. 2012).

- ▶ **Risikokommunikation als „Dialog“:** Bei diesem Ansatz verschwimmt die Unterscheidung zwischen den Risikoexpert*innen (Sender*innen der Risikoinformation) auf der einen Seite und den gefährdeten Laien (Empfänger*innen) auf der anderen Seite. Vielmehr basiert dieser Ansatz auf der Annahme, dass sowohl fachliche Expert*innen als auch Vertreter*innen der Öffentlichkeit bei Entscheidungsprozessen besser zusammen entscheiden können und sollten. Die Relevanz einer dialogischen Kommunikation heben zahlreiche nationale und europäische Projektvorhaben hervor (Höppner et al. 2010). Die Ausgestaltung der Partizipationsprozesse hängt jeweils vom Projekt ab.
- ▶ **Risikokommunikation als „Überzeugungskommunikation“:** Dieser Ansatz gewinnt zunehmend an Bedeutung. Er zielt darauf ab, das Verhalten der Menschen aktiv zu verändern und widmet sich intensiv den Interaktionen zwischen Informationen, Einstellungen und Verhalten (Demeritt & Nobert 2014). Zahlreiche empirische Studien konzentrieren sich darauf, die Faktoren zu verstehen, die Individuen motivieren, Verantwortung zu übernehmen und Anpassungsmaßnahmen zu ergreifen (Shreve et al. 2014).
- ▶ **Risikokommunikation als „Nudging“:** Dieser Ansatz zielt darauf ab, die Einstellungen und Verhaltensweisen von Menschen zu verändern. Dies erfolgt weniger über das Hervorheben (überzeugender) Argumente bzw. über formale Vorhaben, wie es bei der Überzeugungskommunikation der Fall ist. Der Nudging-Ansatz zielt eher auf Selbstregulierung und Selbstdisziplin der potentiell betroffenen Menschen ab (Demeritt & Nobert 2014). Beispiele aus dem europäischen Kontext sind: Versicherungsunternehmen bieten günstigere Versicherungsprämien an, wenn Kund*innen freiwillig und regelmäßig an präventiven Maßnahmen teilnehmen

In PIVO wird vor allem das Kommunikationsmodell „Überzeugungskommunikation“ verfolgt. PIVO zielt darauf, das Verhalten der Zielgruppen durch kommunikative Ansätze aktiv zu verändern und befasst sich in der Evaluation intensiv mit der Interaktion von Informationen, Einstellungen und Verhalten. Ursprünglich war es geplant, im Laufe des Projekts auch interaktive Formate zu entwickeln und bezüglich ihrer Wirkung zu evaluieren. Wegen der COVID-19 Pandemie und den damit verbundenen Hygiene- und Abstandregelungen war dies jedoch nicht möglich im Laufe des Projektes umzusetzen (siehe Kapitel 4.3).

1.4 Struktur des Berichts

Im nachfolgenden Kapitel wird eine Lücken- und Defizitanalyse durchgeführt. Dies beinhaltet sowohl die Identifikation wesentlicher Schwerpunkte derzeitiger Kommunikationsformate im Rahmen der DAS sowie mögliche Defizite bei der Evaluation der Wirksamkeit verschiedener Kommunikationsformate. Dies ist eine erste Grundlage, um innovative Formate bzw. ein effektives Evaluationsdesign in PIVO zu entwickeln. In Kapitel 3 werden die theoretischen Grundlagen und der konzeptionelle Ansatz des PIVO-Projektes entwickelt. Es werden sowohl relevante individuelle als auch kollektive Motivationsfaktoren basierend auf umfassenden Meta-Analysen identifiziert und darauf das theoretische Wirkmodell spezifiziert. Das Wirkmodell informiert auf der einen Seite die Entwicklung der Kommunikationsformate, da diese sich zumindest prinzipiell positiv auf die relevanten Motivationsfaktoren auswirken sollten. Auf der anderen Seite ist es Grundlage für die Konkretisierung des Evaluationsdesigns, das mit Hilfe eines standardisierten Fragebogens operationalisiert wurde. Im Kapitel 4 wird die kommunikative Gesamtstrategie des PIVO-Projekts dargestellt. Dies beinhaltet sowohl die Konkretisierung übergeordneter strategischer Kriterien, die den übergreifenden Rahmen gaben, als auch die Konkretisierung der Strategie an sich, also welche Ziele mit der Kommunikation

verfolgt werden, welche Zielgruppen adressiert werden und welche Akteure in die Entwicklung der Strategie involviert waren. Kapitel 5 beschreibt und begründet das Evaluationsdesign und gibt einen Überblick über den Ablauf der Befragung sowie die Stichprobe. In Kapitel 6 werden ausführlich die entwickelten und umgesetzten Kommunikationsformate beschrieben bevor in Kapitel 7 die Ergebnisse der Wirksamkeitsanalyse zusammengefasst werden. Kapitel 8 synthetisiert die wesentlichen Erkenntnisse und gibt Empfehlungen in Bezug auf die Entwicklung und Umsetzung einer Kommunikationsstrategie, auf die Stärkung der Eigenvorsorge durch kommunikative Formate sowie auf die Weiterentwicklung der Wirkungsevaluation im Bereich kommunikative Ansätze im Rahmen der DAS.

2 Lücken- bzw. Defizitanalyse: Kommunikations- und Evaluationsansätzen im Kontext der DAS

2.1 Zielstellung der Lücken- und Defizitanalyse

Eines der wesentlichen Ziele von PIVO war die Konzeption und Gestaltung von Kommunikationsformaten mit dem Ziel die Motivation zur Eigenvorsorge zu stärken, wobei die gewählten Maßnahmen die bestehenden DAS-Maßnahmen ergänzen, erweitern bzw. deren Wirksamkeit erhöhen sollte. Daher wurde in PIVO eine sogenannte „Lücken- und Defizitanalyse“ durchgeführt. Sie schafft die Grundlagen, um Schwerpunkte der derzeitigen Kommunikationspraxis zur Stärkung der Eigenvorsorge im Rahmen der DAS auszumachen sowie die damit verbundenen Lücken und Defizite.

Die Lückenanalyse zeigt vor allem die Schwerpunkte der derzeitigen Kommunikations- und Anreizpraxis im Rahmen der DAS auf und unterscheidet nach den in Kapitel 1.3.2 identifizierten Kommunikationsformaten (siehe auch Tabelle 1). Es wird also vor allem herausgearbeitet, welche Kommunikationsmethoden derzeit Anwendung finden ohne weiter auf die Inhalte oder die Frage, inwiefern Zielgruppen spezifiziert werden, einzugehen.

Tabelle 1: Überblick zu wesentlichen Merkmalen von Kommunikationsformate

Ziele	Methoden	Beispiele für Inhalte	Beispiele für Schlüsselbotschaften	Beispiele für Zielgruppen
▪ Individuelles Risikobewusstsein steigern ▪ Individuelle/ kollektive Anpassungs- und Bewältigungskapazität steigern ▪ Unterstützungsnetzwerke stärken ▪ Konflikte lösen und Vertrauen aufbauen	▪ Visualisierung von Risiken ▪ Face-to-face Kommunikation ▪ Partizipation ▪ Technologie-basierte Kommunikation (ein- und wechselseitig) ▪ (Einseitige) Informationskampagnen ▪ Soziale Medien ▪ Traditionelle Medien ▪ Finanzielle Anreizmaßnahmen	▪ Informationen über Gefahr, Exposition, Wahrscheinlichkeiten, Konsequenzen ▪ Informationen über Bewältigungs- und Anpassungsmaßnahmen ▪ Risiko-basierte Versicherungsprämien	▪ „Jede Person soll sich vor Hochwasser schützen.“ ▪ „Achten Sie bei Hitze auch auf ihre Nachbarn.“	▪ Milieus (z.B. junge, traditionelle, gehobene, prekäre) ▪ Bewohner* innen exponierter Räume ▪ Eigentümer* innen, Mieter*innen ▪ Schwer zu erreichende Zielgruppen (z.B. sprachlich)

Die Defizitanalyse sucht systematisch nach empirischen Evidenzen, die Aussagen zur Wirksamkeit eines Kommunikationsformats zulassen und untersucht, inwiefern ein umgesetztes und evaluiertes Format auf ein zuvor definiertes Ziel Wirksamkeit entfaltet. Die Defizitanalyse bedient sich dabei ebenfalls auf das in Kapitel 1.3.2 entwickelte Verständnis von Kommunikationsformaten. Betrachtet wird, inwiefern Kommunikationsformate eine Wirksamkeit auf die definierten Ziele entwickeln können, welche Rolle dabei Inhalte und Schlüsselbotschaften spielen und inwiefern zielgruppengerechte Kommunikation effektiv ist.

Da eine Vielzahl von Zielen vorstellbar ist, fokussiert dieser Bericht vor allem auf die zuvor skizzierten Ziele (siehe Tabelle 1). Wir gehen davon aus, dass die Stärkung von Eigenvorsorge nicht alleiniges, vorrangiges oder explizites Ziel von Maßnahmen sein muss. Basierend auf der

Strukturierung und einer Literaturreview, die Begg et al. (2016) durchgeführt haben, liegen erste Hinweise auf die Wirksamkeit von Maßnahmen in Bezug auf verschiedene Ziele vor (siehe Abbildung 2).

Abbildung 2: Erste Einschätzung der Wirksamkeit von Kommunikationsmethoden

Ziele	Gut geeignete Methode	Akzeptable Methode mit Einschränkungen für dieses Ziel	Eingeschränkte Eignung: Einschränkungen überwiegen die Vorteile
individuelles Risikobewusstsein steigern	• Face-to-face-Kommunikation (einseitig) • Traditionelle Medien	• Technologie-basierte Kommunikation • Face-to-face-Kommunikation (wechselseitig)	
individuelle/kollektive Anpassungs- und Bewältigungskapazität steigern	• Face-to-face-Kommunikation (wechselseitig) • Traditionelle Medien	• Technologie-basierte Kommunikation	
Warnung	• Traditionelle Medien • Technologie-basierte Kommunikation	• Face-to-face-Kommunikation (einseitig)	• Face-to-face-Kommunikation (wechselseitig)
Unterstützungsnetzwerke stärken Konflikte lösen und Vertrauen aufbauen	• Face-to-face-Kommunikation (wechselseitig)	• Technologie-basierte Kommunikation	• Traditionelle Medien

Quelle: Kuhlicke et al. (2016)

2.2 Methodisches Vorgehen

Die Lückenanalyse basiert vor allem auf schon geleisteten Vorarbeiten, die im Rahmen der Evaluation der DAS durchgeführt wurden (Gaus et al. 2019). Es wurde im PIVO-Projekt folglich kein Primärerhebung durchgeführt, um weitere Kommunikations- und Anreizpraktiken mit dem Ziel „Eigenvorsorge“ zu identifizieren.

2.2.1 Systematische Literaturrecherche

Der Schwerpunkt wurde auf die Defizitanalyse gelegt. Mit Hilfe der Datenbank Web of Science wurde eine umfassende und systematische Literaturrecherche zur Wirksamkeit von Kommunikations- und Anreizmaßnahmen durchgeführt. Die verwendeten Begriffe in einer Topic-Suche waren

„(risk communication AND cognitive) AND (natural hazards) AND (effect* OR evaluat* OR assess*)“

In einem zweiten Schritt wurde nach folgenden Begriffen gesucht:

„(risk communication AND cognitive) AND (flood* OR heatwave OR storm OR flash flood) AND (effect* OR evaluat* OR assess*)“

Die beiden Ergebnislisten wurden miteinander verglichen. Darüber hinaus wurden die Suchkriterien

„(communicat AND climate change AND adaptation AND motivat*)“*

geprüft.

Aus dieser Suche ergaben sich 484 peer-reviewed Zeitschriftenartikel.

Um die Auswirkungen von Anreizmaßnahmen zu verstehen, wurde eine weitere Literaturrecherche mit den Begriffen „(financial incentives AND effect* AND natural hazards)“ sowie „(planning AND regulation AND effect* natural hazard)“ durchgeführt. Diese Suche ergab 43 Ergebnisse.

Alle Abstracts/Artikel wurden hinsichtlich ihrer Relevanz für das PIVO-Projekt überprüft. Die Artikel wurden dabei nach folgenden Kategorien codiert:

- ▶ Verständnis von Risikowahrnehmung und -handlung (psychologische Modelle und Befragungsergebnisse),
- ▶ Bedeutung der Bewertung von Risikokommunikationsmaßnahmen (weitgehend theoretisch),
- ▶ inhaltliche Botschaft (d.h. wie u.a. Unsicherheit, Gefahren, Risiken und Anreizmaßnahmen kommuniziert werden),
- ▶ Zielgruppe (d.h. wie mit bestimmten Gruppen kommuniziert wird, z.B. mit älteren Menschen, Kindern, Tierbesitzer*innen etc.),
- ▶ empirische Evidenzen in Bezug auf die Wirksamkeit der Visualisierung von Risiken (beinhaltet u.a. Karten),
- ▶ empirische Evidenzen in Bezug auf die Wirksamkeit traditioneller Medien (beinhaltet u.a. Zeitungen, TV, Radio),
- ▶ empirische Evidenzen in Bezug auf die Wirksamkeit technologie-basierter Kommunikation (beinhaltet u.a. soziale Medien, virtuelle Realitäten, das Internet),
- ▶ empirische Evidenzen in Bezug auf die Wirksamkeit der face-to-face Kommunikation (beinhaltet u.a. Schulungen),
- ▶ empirische Evidenzen in Bezug auf die Wirksamkeit von Partizipation (beinhaltet u.a. Workshops),
- ▶ empirische Evidenzen in Bezug auf die Wirksamkeit von Informationsmaterialien (beinhaltet u.a. Flyer, Berichte, Bücher etc.) sowie
- ▶ empirische Evidenzen in Bezug auf die Auswirkungen von Anreizmaßnahmen.

Nach dieser Kategorisierung fokussierte die inhaltliche Analyse auf knapp 100 Artikel. Die relevante Literatur wird nach jedem Methodenkapitel aufgeführt, sodass eine schnelle Zuordnung möglich ist.

2.2.2 Thematische Schwerpunkte der reviewten Studien

Das PIVO-Projekt greift auf Einsichten aus zwei verschiedenen Forschungsfeldern zurück. Es werden sowohl Studien zur Klimaanpassung (Climate Change Adaptation) als auch zur

Katastrophen- und Risikoreduktion (Disaster Risk Reduction) berücksichtigt. Zusammen bilden diese Studien diverse, sich ergänzende Ansätze im Umgang mit (Klima-)Risiken und Maßnahmen der Eigenvorsorge. In der nachfolgenden Tabelle 2 sind neben den Gemeinsamkeiten und Unterschiede dieser beiden Forschungsfelder hinsichtlich der adressierten Gefahrentypen, theoretischen Verortungen sowie beteiligten Akteur*innen überblicksartig aufgelistet (EEA 2017).

Tabelle 2: Forschungsfelder CCA und DRR

	CCA	DRR
Gemeinsamkeiten		
	▪ CCA und DRR befassen sich mit der Prävention und Verringerung von Risiken ▪ Fokus auf Verringerung der Verwundbarkeit von Gesellschaften und zugleich Stärkung der Resilienz von Gesellschaften → CCA und DRR untersuchen komplexe Querschnittsthemen → CCA und DRR mit gleichen Herausforderungen konfrontiert (u.a. unvollständige, unsichere Wissensbasis; Zusammenspiel mehrerer Akteur*innen) ▪ CCA und DRR zählen gleichermaßen zu den Hauptzielen der „UN 2030 Agenda for Sustainable Development“	
Hauptunterschiede		
Forschungsschwerpunkt/ Untersuchungs- gegenstand	▪ CCA konzentriert sich auf Verringerung der Risiken des gegenwärtigen und zukünftigen Klimawandels ▪ CCA fokussiert dabei vor allem auf zukünftige Unsicherheiten und neue Risiken des Klimawandels und der Klimavariabilität (einschließlich Änderungen der Klimaextreme)	▪ DRR konzentriert sich auf Verringerung/Reduzierung verschiedener gegenwärtiger Risiken ▪ DRR basierend dabei auf vorherigen/früheren Erfahrungen, Kenntnissen der Vergangenheit und bestehendem Wissen ▪ DRR betrachtet die Wahrscheinlichkeit von Extremereignissen als permanent gegeben (stationär/unverändert) ▪ DRR betrachtet zugleich den klimatischen Wandel/klimatische Veränderungen nicht systematisch/planmäßig/konsequent als Risikofaktor
Gefahrentypen	▪ CCA adressiert hauptsächlich meteorologische- und klimabedingte Gefahren → CCA adressiert nur einen Teil der Gefahren, die über DRR abgedeckt sind → meteorologische Gefahren (z.B. Sturm, Starkregen) ▪ klimabedingte Gefahren (z.B. Dürre, Hitzewellen) → hydrologische Gefahren (z.B. Hochwasser) ▪ CCA befasst sich auch mit längeren Zeitskalen und somit mit den Auswirkungen langsamer	▪ DRR adressiert alle Gefahrentypen/deckt alle Gefahrentypen ab → meteorologische Gefahren (z.B. Starkregen, Sturm) → klimabedingte Gefahren (z.B. Dürre, Hitzewellen) → hydrologische Gefahren (z.B. Hochwasser) → geophysikalische Gefahren (z.B. Erdbeben, Vulkanausbruch, Erdbeben, Lawine) → biologische Gefahren (z.B. Krankheit, Insektenbefall)

	CCA	DRR
	Veränderungen (z.B. durchschnittlicher Temperaturanstieg, Meeresspiegelanstieg, Dürre, Eisschmelze, Verlust der Biodiversität)	→ technologische Gefahren/man-made Hazards (z.B. Ölverschmutzung, Arbeitsunfälle)
Theoretische Verortung	▪ Ursprung in der wissenschaftlichen Theorie ▪ CCA entwickelt zum Verständnis der zunehmenden Gefahr/Bedrohung durch den Klimawandel	▪ Ursprung im humanitären Katastrophenschutz → DRR länger bestehend als CCA ▪ DRR zurückzuführen auf Katastrophenschutz und humanitäre Maßnahmen nach schwerwiegenden Ereignissen
Akteur*innen	▪ hauptsächlich Akteur*innen in Umweltministerien und Umweltagenturen ▪ CCA wird hauptsächlich von Regierungsabteilungen, Ministerien und wissenschaftlichen Institutionen entwickelt und verwaltet, die für Umwelt und Klima verantwortlich sind	▪ hauptsächlich Akteur*innen in Ministerien und Agenturen für den Katastrophenschutz ▪ DRR wird hauptsächlich von Regierungsabteilungen, Ministerien und Agenturen entwickelt, die für Katastrophenschutz, nationale Sicherheit, Notfallmanagement und humanitäre Hilfe zuständig sind

Quelle: EEA (2017): 17

2.3 Ergebnisse der Lückenanalyse

Gaus et al. (2019) untersuchen in ihrem Bericht das Vorsorgeverhalten von Akteur*innen (Bürger*innen und Unternehmen). Ihr Report listet auf, welche Kommunikations- und Anreizmaßnahmen aus dem DAS-Prozess (DAS) und den Aktionsplänen Anpassung (APA I, APA II) zur Stärkung der Eigenvorsorge beitragen können, indem das Vorsorgeverhalten der Akteur*innen positiv beeinflusst wird. In ihrer Studie betrachten Gaus et al. (2019) die folgenden Indikatoren:

- Bereitstellung von Informationen und Vernetzung: über Informationsmaterialien und Veranstaltungen, über Beteiligungsprozesse,
- Gestaltung von Rahmenbedingungen: rechtliche und planerische Instrumente, finanzielle Anreize.

Zur Nutzung dieser Untersuchungsergebnisse für das PIVO-Projekt werden im Folgenden die Inhalte (u.a. Gefahren, Kontext, Methoden), die adressierten Zielgruppen, Ziele und Ergebnisse sowie bestehende Defizite dieser von Gaus et al. (2019) identifizierten Indikatoren kurz dargelegt.

2.3.1 Bereitstellung von Informationen und Vernetzung

Maßnahmen, die Informationen bereitstellen, sind unter anderem Informationsplattformen, Webportale, Veranstaltungen und Vernetzungsformate.

2.3.1.1 Informationsmaterialien und Veranstaltungen

Die Informationsmaterialien werden unter anderem zu den Themen Gesundheit, Bauwesen und Landwirtschaft angeboten und umfassen „Instrumente, die der Aufbereitung und Vermittlung von Informationen dienen“ (Gaus et al. 2019: 119). Dies beinhaltet die Öffentlichkeitsarbeit, Netzwerke und Kooperationen und Bildungsangebote. Informationsveranstaltungen dienen dem Vernetzen der Akteur*innen. „Die Schulung ausgewählter Akteur*innen kann dazu führen, dass diese die erlernten Informationen weitertragen und so eventuell zur Stärkung der Eigenvorsorge von Bürgerinnen und Bürgern oder Unternehmen, beispielsweise an ihrem Wohnort, beitragen“ (Gaus et al. 2019: 119).

Die Maßnahmen sollen gleichermaßen die Bürger*innen und die Unternehmen unterstützen, Eigenvorsorge durchführen zu können. Es richten sich allerdings nur knapp die Hälfte der im APA II identifizierten informativen Maßnahmen ausschließlich an die (potentiell) betroffenen Haushalte und Unternehmen (12 von 20 Maßnahmen). Die restlichen Maßnahmen (z.B. Zivilschutz) können lediglich indirekt zur Stärkung der Eigenvorsorge beitragen, beispielsweise indem die Schulung ausgewählter Akteur*innen dazu führt, dass die erlernten Informationen an Unternehmen und Privathaushalte weitergetragen wird (Gaus et al. 2019).

2.3.1.2 Beteiligungsprozesse

In Deutschland fand in den letzten Jahren eine Vielzahl von Beteiligungsprozessen statt, die über Gelder der Bundes- oder Landesministerien finanziert wurden. Die Beteiligungsprozesse können auf unterschiedliche Art und Weise zur Stärkung der Eigenvorsorge beitragen, beispielsweise indem sie bei den Akteur*innen ein Bewusstsein für die Risikolage schaffen oder helfen, abgestimmte Maßnahmen zu entwickeln.

Beteiligungsprozesse finden zu allen 15 Handlungsfeldern der DAS statt, vor allem zu den Themen Bauwesen, Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz sowie der Raum-, Regional und Bauleitplanung. Die Prozesse umfassen unter anderem UBA-Stakeholderdialoge, nationale Dialoge, UBA-Projekte, Forschungskonferenzen sowie regionale Konferenzen. Die inhaltliche Ausgestaltung und Erarbeitung erfolgt somit größtenteils in Forschungseinrichtungen, aber auch in Ministerien bzw. kommunalen Einrichtungen (Gaus et al. 2019).

Ein kritisches Ergebnis der Analyse von Gaus et al. (2019) ist, dass nicht alle Akteur*innen gleichermaßen in die Beteiligungsprozesse integriert sind. Gut vertreten sind Akteur*innen aus staatlichen Verwaltungen und der Wissenschaft sowie organisierte Gruppen der Zivilgesellschaft und Wirtschaft. „Weniger gut vertreten sind politische Entscheidungsträger kleiner Kommunen und kleine Unternehmen. Am wenigsten gut vertreten sind nicht organisierte Bürger (d.h. Bürger, die nicht in zivilgesellschaftlichen Organisationen oder staatlichen Institutionen, z.B. Stadtparlamenten, vertreten sind), insbesondere Menschen aus unteren Einkommens- und Bildungsschichten, mit Migrationshintergrund sowie jüngere Personen und Frauen“ (Gaus et al. 2019).

2.3.2 Gestaltung von Rahmenbedingungen

Gaus et al. (2019) führen des Weiteren rechtliche und planerische Instrumente sowie finanzielle Anreize als Maßnahmen an, die zur Stärkung der Eigenvorsorge und zu einem veränderten Vorsorgeverhalten von Bürger*innen und Unternehmen beitragen können.

2.3.2.1 Rechtliche und planerische Instrumente

„Rechtliche und planerische Instrumente können Anreize für Akteure etablieren, um Maßnahmen zur Vorsorge gegenüber Folgen des Klimawandels umzusetzen“ (Gaus et al. 2019: 122). Gaus et al. (2019) identifizierten insgesamt 14 Maßnahmen im APA II, die zur Stärkung der Eigenvorsorge beitragen können. Von diesen Maßnahmen wurde (zum Zeitpunkt des Verfassens des Berichts) allerdings erst eine Maßnahme (Technische Regel Anlagensicherheit (TRAS)) zur Stärkung der Eigenvorsorge von Unternehmen umgesetzt. Die übrigen 13 Maßnahmen aus dem APA II beschränken sich auf Prüfungsaufträge (z.B. Verpflichtung zur Erstellung von Risiko- und Gefahrenkarten für Starkregen und Sturzfluten). Ein Potential dieser Maßnahmen sehen Gaus et al. (2019), wenn diese über den Prüfungscharakter hinausgehen und „tatsächlich umgesetzt werden“ (Gaus et al. 2019: 123). Im aktuellen Koalitionsvertrag der Bundesregierung sind einige der angesprochenen Punkte aufgenommen, wie. z.B. eine Klimaanpassungsgesetz, der einem gemeinsamen Rahmen schaffen soll (inkl. gemeinsame Finanzierung von Klimaanpassung und –vorsorge, Unterstützung von Privathaushalten durch KfW-Förderung)².

Über die Maßnahmen des APA II hinaus identifizierten Gaus et al. (2019) weitere gesetzliche Instrumente, in denen das Thema „Anpassung“ verankert ist. Beispiele hierfür sind: Raumordnungsgesetz (ROG), Baugesetz (BauGB), Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG). Diese Vorgaben richten sich zwar vor allem an Akteur*innen aus der Verwaltung, doch wäre es auch vorstellbar, die Notwendigkeit zur Klimaanpassung stärker in Bebauungsplänen zu verankern, so dass sie für Bautätige auch verpflichtend werden würden (Gaus et al. 2019). Darüber hinaus ist die gesetzlich festgeschriebene „Allgemeine Sorgfaltspflicht“ im WHG anzuführen. Diese Gesetzgebung ist nach Einschätzung der Autoren „ein gutes Beispiel dafür, wie die Schaffung gesetzlicher Rahmenbedingungen Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen zur Eigenvorsorge verpflichten kann“ (Gaus et al. 2019: 124).

2.3.2.2 Finanzielle Anreize

Beispiele für finanzielle Anreizmaßnahmen sind unter anderem: DAS-Förderprogramm „Anpassung“, Nationales Hochwasserschutzprogramm und Sonderrahmenplan präventiver Hochwasserschutz, Förderinstrument „Waldklimafonds“ (WKF), Bundesprogramm „Biologische Vielfalt“ und Bund-Länder-Programm „Soziale Stadt“.

Diese Förderprogramme richten sich vor allem an Behörden, öffentliche Einrichtungen und (private) Unternehmen. Mittlerweile gibt es auch erste Förderprogramme, die sich explizit an private Haushalte und die (potentiell) betroffenen Bürger*innen richten. Ein Beispiel ist das Förderprogramm der Sächsischen Aufbaubank, das Maßnahmen zur privaten Hochwassereigenvorsorge finanziell unterstützt.

Neben diesen im APA II verankerten Programmen identifizieren Gaus et al. (2019) sechs weitere Förderprogramme im Bereich „Anpassung an den Klimawandel“. Dies sind: 1) Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK), 2) KMU-Innovativ: Ressourcen- und Energieeffizienz (BMBF), 3) Klimaschutzinitiative – Kommunale Klimaschutz-Modellprojekte, 4) Förderung von Investitionen in der Seefischerei (FIS-BMEL), 5) Förderung der bilateralen Forschungskooperation und des Wissensaustausches für internationale nachhaltige Waldbewirtschaftung und 6) Fördermaßnahme „Stadtklima im Wandel“. Auch für diese Programme gilt, dass nur Unternehmen, Forschungseinrichtungen, öffentliche Einrichtungen sowie Verbände antragsberechtigt sind. An Privatpersonen richtet sich

² https://www.spd.de/fileadmin/Dokumente/Koalitionsvertrag/Koalitionsvertrag_2021-2025.pdf

keines dieser Förderinstrumente, sodass die (potentiell) betroffenen Bürger*innen nicht direkt davon profitieren bzw. aktiv partizipieren können (Gaus et al. 2019).

Darüber hinaus scheinen Förderprogramme mit finanziellen Anreizen zur Stärkung der Eigenvorsorge von Privatpersonen überwiegend auf der Bundeslandebene angesiedelt. Gaus et al. (2019) identifizierten 18 von insgesamt 47 Programmen auf Länderebene, die sich an die (potentiell) betroffenen Bürger*innen richten.

2.4 Ergebnisse der Defizitanalyse

Basierend auf einer umfassenden und systematisch durchgeführten Literaturdurchsicht werden in diesem Abschnitt zentrale Ergebnisse verschiedener Evaluationsstudien präsentiert. Die Präsentation der Ergebnisse der Defizitanalyse basiert auf der in Tabelle 1 zusammengefassten Strukturierung von Kommunikationsmethoden und wird nach den Themen „Visualisierung von Risiken“, „Partizipation“, „Technologie-basierte Kommunikation (ein- und wechselseitig)“, „(Einseitige) Informationskampagnen“, „Soziale Medien“, „Traditionelle Medien“ und „Finanzielle Anreize“ geordnet. Die relevanten Studien für die Methode „Face-to-face Kommunikation“ (n=4) wurden in andere Kapitel (z.B. Partizipation) integriert.

Die einzelnen Unterkapitel sind gleich strukturiert: nach einem kurzen Einstieg und einer Definition der Methode werden die Gefahren und der Kontext vorgestellt, wesentliche Inhalte präsentiert, die wichtigsten Zielgruppen, die mit Hilfe der Methode adressiert werden, sowie die wesentlichen Ergebnisse von Evaluationsstudien vorgestellt. Die Kapitel schließen mit einer Übersicht zu den wichtigsten (methodischen Defiziten) vorhandener Evaluationsstudien.

Bevor die Methoden im Einzelnen ausführlicher vorgestellt werden, wird ein Überblick zu relevanten Studien und Vorarbeiten im deutschsprachigen Kontext gegeben.

2.4.1 Relevante Studien und Vorarbeiten in deutschsprachigen Kontext

In die Untersuchung von PIVO gehen vor allem englischsprachige Studien ein, doch auch im deutschsprachigen Kontext sind relevante Studien durchgeführt und Ergebnisse publiziert worden, die in der PIVO-Projektbearbeitung berücksichtigt werden. Die deutschsprachigen Untersuchungen fokussieren fast ausschließlich auf die in Mitteleuropa vorkommenden Naturereignisse:

- ▶ Hochwasser (Plapp 2004; Grothmann & Reusswig 2006; Thieken et al. 2007; Kreibich & Thieken 2009; Hagemeyer-Klose 2011; Kuhlicke 2014; Ulbrich 2015; Ueberham et al. 2016; Heidenreich 2017),
- ▶ Stürme (Plapp 2004),
- ▶ alpine Naturgefahren (Wagner 2005),
- ▶ Erdbeben (Plapp 2004).

Die Studien aus unterschiedlichen Wissenschaftsdisziplinen (u.a. Raumplanung, Geographie, Psychologie) unterstreichen die Notwendigkeiten und eruieren die Möglichkeiten der Eigenvorsorge. Basis für eine Reihe der Untersuchungen war das mit der International Decade for Natural Disaster Reduction (IDNDR) ausgerufenen Ziel: „Prävention statt Reaktion“ (u.a. Plapp 2004).

Die Studien untersuchen unter anderem, wie (potentiell) betroffene Menschen sich gegenüber Naturereignissen verhalten, wie sie handeln und ob und wenn ja, welche (präventiven) Schutzmaßnahmen sie kennen und ergreifen. Beachtet werden Instrumente der Bauvorsorge,

der Verhaltensvorsorge, Raum- und Regionalplanung sowie finanzielle Anreize (Plapp 2004; Grothmann & Reusswig 2006; Kreibich & Thieken 2009; Kuhlicke 2014; Ulbrich 2015; Ueberham et al. 2016; Heidenreich 2017).

Einen weiteren Schwerpunkt bildet die Untersuchung der Hochwasserrisikokommunikation zwischen Expert*innen und Laien. Ziel der Hochwasserrisikokommunikation der Behörden gegenüber der Öffentlichkeit ist, das Risikobewusstsein zu erhöhen und Eigenvorsorge zu stärken. Informationsinstrumente sind beispielsweise Hochwassergefahrenkarten (gedruckt, digital), öffentliche Veranstaltungen, Ausstellungen, Printprodukte (z.B. Faltblätter, Broschüren), Pressemitteilungen, soziale Medien (z.B. Internet), traditionelle Medien (z.B. Fernsehen, Radio) sowie Visualisierungen in der Landschaft (z.B. Hochwassermarken) (Wagner 2005; Hagemeyer-Klose 2011). Dies schließt auch Untersuchung der Nutzerfreundlichkeit von Inhalten und Darstellungen von Hochwasserinformationen auf behördlichen Websites mit ein, indem untersucht wird, welche Nachfragen und welcher Bedarf von Seiten der (potentiell) betroffenen Menschen gegeben sind (Ulbrich 2015).

Die Ergebnisse der Studien unterstreichen die Relevanz des PIVO-Projektes. Sie legen dar, dass die (potentiell) betroffenen Menschen über unzureichendes Wissen zur Eigenvorsorge und zu privaten Schutzmaßnahmen verfügen oder die Ansicht vertreten, keine Vorsorgemaßnahmen treffen zu müssen. Andererseits wünschen sich Menschen, die ihre Eigenverantwortung gegenüber einem Naturereignis akzeptieren, mehr Informationen zur Umsetzung (Plapp 2004; Ulbrich 2015). Ein oft angeführtes Problem ist, dass die Informationskanäle den (potentiell) betroffenen Personen oftmals unbekannt sind. So kennen beispielsweise nur 34% von befragten hochwasserbetroffenen Haushalten in Sachsen die Hochwasserkarten des Freistaats (Kuhlicke 2014).

2.4.2 Visualisierung von Risiken: Risikokarten

Die Visualisierung von Risiken erfolgt in den meisten Fällen mit Hilfe von Risikokarten. Risikokarten, die in der Literatur auch als Gefahrenkarten bezeichnet werden, „explain and display hazard distributions and risk levels of areas likely to be affected by hazards. They also may display areas that may not be accessible during disasters“ (Liu et al. 2017: 2). Hinsichtlich ihrer Nutzung können Risikokarten in zwei große Gruppen unterteilt werden: 1) Darlegung visueller geografischer Informationen, um die (potentiell) betroffenen Menschen über die möglichen Gefahren unter verschiedenen Szenarien zu informieren (Fuchs et al. 2009; Hagemeyer-Klose & Wagner 2009; Maidl & Buchecker 2015; Meyer et al. 2012; Leiske et al. 2013; Gonzáles-Arqueros et al. 2018; Döll 2017) und 2) Darstellung visueller geografischer Informationen, um die (potentiell) betroffenen Menschen über drohende Risiken zu warnen (Cao et al. 2016; Hogan Carr et al. 2016a; Hogan Carr et al. 2018; Parker et al. 2011; Morss et al. 2015; Morrow et al. 2015). Aufgrund ihrer Möglichkeiten und Anwendungsfelder gelten Risikokarten als „one of the most relied-on tools for people to quickly gain knowledge about spatial tasks such as evacuating during disasters“ (Liu et al. 2017: 1).

2.4.2.1 Gefahren und Kontext

Die Betonung der Verwendung von Risikokarten als Instrument zur Information der Bürger*innen wurde in Europa weitgehend von der Europäischen Hochwasserrichtlinie (2007/60 / EG) beeinflusst (Fuchs et al. 2009; Hagemeyer-Klose & Wagner 2009; Maidl & Buchecker 2015; Meyer et al. 2012; Dransch et al. 2010; Kjellgren 2013). Daher konzentrieren sich die meisten der reviewten Studien auf das Hochwasserrisiko (Fuchs et al. 2009; Gonzalez-Arqueros et al. 2018; Hagemeyer-Klose & Wagner 2009; Kjellgren 2013; Kreibich et al. 2017;

Maidl & Buchecker 2015; Meyer et al. 2012; Morss et al. 2015; Morss et al. 2016a; Morss et al. 2016b; O’Sullivan et al. 2012; Parker & Priest 2012; Parker et al. 2011).

Andere Gefahren sind Zyklone (Burston et al. 2015), Hurrikans (Hogan Carr et al. 2016a; Hogan Carr et al. 2016b; Hogan Carr et al. 2018; Morrow et al. 2015; Sherman-Morris et al. 2015), Waldbrände (Cao et al. 2016) sowie generelle Auswirkungen des Klimawandels (Döll 2017).

2.4.2.2 Inhalt

Risikokarten, die zur Bewusstseinsbildung verwendet werden, zielen häufig darauf ab, neben der Legende eine farbcodierte Karte mit wenig Text darzustellen (Hagemeyer-Klose & Wagner 2009; Meyer et al. 2012; Sherman-Morris et al. 2015). In Bezug auf die Warnung werden Risikokarten zusätzlich zu Texten verwendet, die die Art des Risikos erläutern und aufzeigen, welche Maßnahmen zu ergreifen sind (Hogan Carr et al. 2016a; Cao et al. 2016; Morss et al. 2016a). Risikokarten sind häufig interaktiv, um eine Reihe von Endnutzer*innen anzusprechen, indem ihnen spezifische Informationen für ihr Gebiet zur Verfügung gestellt werden. Aus diesem Grund sind Risikokarten oft online zugänglich. Einige Autor*innen verweisen aber auch darauf, dass Risikokarten den (potentiell) betroffenen Haushalten – sowohl vor als auch während eines Ereignisses – in gedruckter Form zur Verfügung stehen sollten (z.B. per Post oder per Fax versandt und/oder im Rathaus ausliegend, in der Zeitung gedruckt) (Meyer et al. 2012; Hagemeyer-Klose & Wagner 2009).

Interessanterweise liefern nicht alle betrachteten Studien ein Beispiel für die von ihnen getesteten Karten. Die Studien mit Abbildungen der von ihnen getesteten Karten tendieren dazu unterschiedliche Blautöne (Hagemeyer-Klose & Wagner 2009; Meyer et al. 2012; Leiske et al. 2013; Hogan Carr et al. 2016a), Gelbtöne (Maidl & Buchecker 2015; Hogan Carr et al. 2016a) oder Schwarz-Weiß-Muster (Fuchs et al. 2009) in der Darstellung zu nutzen. Es wird angenommen, dass die Verwendung von Farbe den Benutzer*innen hilft, die verschiedenen Risikostufen zu erfassen. Dies bedeutet oft: Je heller die Farbe, desto geringer die Gefahr (z.B. Wassertiefe).

Meyer et al. (2012) schlagen vor, helle Farben und nicht mehr als fünf Farbabstufungen zu verwenden, um die verschiedenen Risikograde darzustellen. Meyer et al. (2012) präsentieren auch Karten, die nicht nur Informationen über den Wasserstand enthalten, sondern auch die Anzahl der Wohnungen und gefährdeten Personen ausweisen (oft in Rot dargestellt). Fuchs et al. (2009) führen an, dass durch die Verwendung von Farben eine Karte für die Benutzer*innen attraktiver wird. Hagemeyer-Klose & Wagner (2009) plädieren für die Verwendung der Farbe Blau für die Darstellung eines Hochwasserrisikos, da Menschen diese Farbe mit Wasser assoziieren. Interessanterweise kommen Sherman-Morris et al. (2015) zu dem Forschungsergebnis, dass ein blaues Farbschema für die Darstellung eines Sturmflutszenarios für die Benutzer*innen besonders schwierig zu interpretieren war. Vergleichbare Ergebnisse finden sich auch bei Hogan Carr et al. (2016a). Stattdessen schlagen die Autor*innen die Verwendung eines grünen, bernsteinfarbenen, roten (Ampel)-Farbschemas vor, da dieses für die Benutzer*innen verständlicher und folglich wirksamer sei.

Viele Studien, die sich auf Risikokarten als eine Methode zur Übermittlung von Warnungen konzentrieren, fordern die Erstellung von verständlichen Karten. Wichtig sind vor allem Ortsbezeichnungen (Cao et al. 2016; Hogan Carr et al. 2016a; Hogan Carr et al. 2016b). Hogan Carr et al. (2016b) schlagen darüber hinaus vor, personalisierte Nachrichten zu verwenden, um die Akzeptanz von Warnmeldungen zu erhöhen – „briefings should be concise and action oriented, with anticipated impacts and short, concise action statements up front“ (Hogan Carr et al. 2016b: 433). Es wird zudem oft betont, dass es nicht nur wichtig ist, die Menschen über Risiken zu informieren, sondern auch über die Verantwortlichkeiten und darüber, was sie tun

können, um sich vorzubereiten und zu schützen (Morss et al. 2015; O'Sullivan et al. 2012; Parker & Priester 2012). Diesbezüglich kommunizieren Morss et al. (2015) eine hypothetische Warnmeldung: „Get to higher ground – but I really wouldn't know quite where to go“ (Morss et al. 2015: 36). Aufgrund dieser Informationslücke argumentieren Studien, dass eine Zusammenarbeit zwischen Prognostiker*innen und Verhaltens- sowie Sozialwissenschaftler*innen (Kommunikationswissenschaftler*innen) erforderlich ist (Morss et al. 2015; Dransch et al. 2010; siehe auch DKKV 2019).

2.4.2.3 Adressierte Zielgruppen

Ursprünglich waren Risikokarten als Informationsquelle und Entscheidungshilfe für Raumplaner*innen und Notfallmanager*innen vorgesehen, mit dem Ziel „of separating values at risk from hazardous areas“ (Fuchs et al. 2009). Die meisten der hier untersuchten Studien konzentrieren sich jedoch auf die breite Öffentlichkeit als Zielgruppe. Für die Risikokommunikation und das Ziel, die Motivation von (potentiell) betroffenen Menschen hinsichtlich der Durchführung von Anpassungsmaßnahmen zu steigern, werden Risikokarten zunehmend interessant.

2.4.2.4 Ziele und Ergebnisse von Evaluationsstudien

Die allgemeinen Ziele von Risikokarten bestehen darin 1) das Risikobewusstsein von (potentiell) betroffenen Menschen zu wecken, 2) Menschen zu motivieren Anpassungsmaßnahmen durchzuführen und 3) die gefährdeten Bewohner*innen zu warnen. Zur Bewertung von Risikokarten in Hinblick auf diese drei Ziele werden die folgenden Methoden verwendet:

- ▶ Interviews (Parker et al. 2011; O'Sullivan et al. 2012; Morss et al. 2015; Meyer et al. 2102; Kjellgren 2013),
- ▶ Befragungen (Cao et al. 2016; Kreibich et al. 2017; O'Sullivan et al. 2012; Morss et al. 2015; Morss et al. 2016b; Morrow et al. 2015; Maidl & Buchecker 2015; Hagemeyer-Klose & Wagner 2009; Fuchs et al. 2009; Hogan Carr et al. 2016a),
- ▶ Workshops (Parker et al. 2011; Meyer et al. 2012; Marchezini et al. 2017; Hagemeyer-Klose & Wagner 2009),
- ▶ Fokusgruppen (O'Sullivan et al. 2012; Leiske et al. 2013; Hogan Carr et al. 2016b),
- ▶ Eye-Tracking Software (Meyer et al. 2012; Sherman-Morris et al. 2015; Fuchs et al. 2009) und
- ▶ Literaturrecherche (Parker & Priest 2012; Dransch et al. 2010).

Allerdings konzentriert sich nur eine Studie auf die Fragestellung, wie eine Karte die individuelle Vorsorge beeinflusst. Maidl & Buchecker (2015) nutzten Umfragen, um diese Informationen zu erhalten (Informationen zu den Fragen, die zur Bewertung herangezogen werden, sind nicht angegeben). Im Allgemeinen bewerten Studien die Wirksamkeit von Risikokarten, indem sie sich darauf konzentrieren, ob Karten wissenschaftlich belastbare Informationen enthalten (González-Arqueros et al. 2018; Marchezini et al. 2017) beziehungsweise von der Öffentlichkeit angenommen werden (Kjellgren 2013) oder verständlich sind (Meyer et al. 2012; Hagemeyer-Klose & Wagner 2009; Lui et al. 2017; Burston et al. 2015). Darüber hinaus wird untersucht, welchen Einfluss eine Karte auf die Risikowahrnehmung hat (Leiske et al. 2013) und ob die (potentiell) betroffenen Menschen die Karten korrekt interpretieren (Sherman-Morris et al. 2015).

Verschiedene Methoden scheinen unterschiedliche Auswirkungen auf ihre Eignung für die Bewertung der Kommunikation zu haben. Es herrscht allgemein Einigkeit darüber, dass partizipative und qualitative Ansätze, an denen Endbenutzer*innen beteiligt sind, eine viel effektivere Möglichkeit darstellen, die Wirksamkeit von Risikokarten zu gestalten und zu bewerten, als sich auf die Genauigkeit und Robustheit der vorgelegten Daten zu konzentrieren (Burston et al. 2015). Parker & Priest (2012) stützen diese Annahme, da es ihnen anhand einer Literaturrecherche nicht möglich war, festzustellen, wie effektiv Warninformationen zur Reduzierung von Überschwemmungsschäden sind.

Diese Feststellung stärkt das Argument für die Einbeziehung der Verhaltens- und Sozialwissenschaften in die Entwicklung und Bewertung von Risikokarten. Wie bereits erwähnt, neigen die meisten Studien dazu, zu prüfen, ob die Karten von Endbenutzer*innen akzeptiert werden oder nicht und konzentrieren sich nicht auf die Auswirkungen, die Risikokarten auf das individuelle Anpassungsverhalten haben. Es ist davon auszugehen, dass die Akzeptanz von Risikokarten wichtig für deren Einfluss auf das individuelle Vorsorgeverhalten ist. Faktoren, die diese Akzeptanz beeinflussen sind unter anderem:

- ▶ Verständlichkeit (Meyer et al. 2015; Hagemeyer-Klose & Wagner 2009; Lui et al. 2017; Burston et al. 2015),
- ▶ Vertrauenswürdigkeit der Quelle (Dransch et al. 2010; Leiske et al. 2013; Morss et al. 2016a),
- ▶ Vertrauen in die Glaubwürdigkeit und Richtigkeit der bereitgestellten Informationen (Parker et al. 2011; Dransch et al. 2010; Hagemeyer-Klose & Wagner 2009; Morss et al. 2015; Morss et al. 2016a; Liu et al. 2017),
- ▶ Ängste und Sorgen der (potentiell) betroffenen Menschen (Kjellgren 2013; O’Sullivan et al. 2012; Liu et al. 2017),
- ▶ Risikowahrnehmung (Kjellgren 2013; Dransch et al. 2010; Leiske et al. 2013; Maidl and Buchecker 2015; Liu et al. 2017),
- ▶ Aktualität der Warnungen (Hogan Carr et al. 2016b; Hagemeyer-Klose & Wagner 2009; Kreibich et al. 2015; Burston et al. 2015),
- ▶ frühere Erfahrung der (potentiell) betroffenen Menschen mit einem Schadensereignis (Kreibich et al. 2017) und
- ▶ das Teilen von Informationen (Liu et al. 2017).

2.4.2.5 Die (methodischen) Defizite bisheriger Evaluationsstudien

Aufgrund der unterschiedlichen Methoden zur Bewertung der Risikokarten und der unterschiedlichen Ziele, die zur Erreichung der Risikokarten verwendet wurden, ist es schwierig, die Ergebnisse der Studien zu vergleichen. Die Darstellungsart (z.B. nur Karte oder eine Mischung aus Karte und Text) hängt jeweils vom Ziel der Kommunikation ab. Die Studien zeigen, dass zur Steigerung der Risikowahrnehmung Karten mit wenig oder gar keinem Text ausreichend sein können. Für die Motivation von (potentiell) betroffenen Menschen hinsichtlich der Durchführung von Anpassungsmaßnahmen sind Karten mit (größerem) Textanteil erforderlich.

Interessanterweise wurden beim Testen von Karten keine Kontrollgruppen verwendet. Dies ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass häufig die Punkte Verständlichkeit, Akzeptanz und

potenzielle Verbesserung von Karten im Mittelpunkt standen und nicht die Frage, ob die Darstellungen von Karten ein bestimmtes Verhalten hervorrufen oder nicht.

Die meisten der hier besprochenen Studien untersuchten vorhandene Risikokarten und testeten sie in der Öffentlichkeit. Eine Option für zukünftige Forschungsarbeiten kann sein, bestehende Karten zu testen, die in enger Zusammenarbeit mit Verhaltens- und Sozialwissenschaftler*innen entwickelt wurden. Auf diesem Wege kann getestet werden, welche Karten für das Erreichen bestimmter Ziele besser geeignet sind. Generell gilt: Karten sollten anhand der Empfehlungen aus der verhaltens- und sozialwissenschaftlichen Literatur zur Risikokommunikation unter Berücksichtigung der Ergebnisse der oben genannten Literatur entwickelt werden. Einmal entwickelt, sollten diese Karten zusammen mit Endbenutzer*innen partizipativ bewertet und verbessert werden.

2.4.3 Partizipation

In der Literatur ist ein genereller Trend zur Förderung partizipativer Ansätze, sowohl im Bereich des Risiko- und Katastrophenschutzes als auch der Klimaanpassung zu registrieren. Der Begriff Partizipation beschreibt dabei jeden Prozess, bei dem mehrere Akteur*innen beteiligt sind.

Die Literaturrecherche ergab, dass die meisten Studien zu Partizipationsprozessen und Vorsorge aus dem Bereich des Risiko- und Katastrophenschutzes und nicht aus der Literatur zur Klimawandelanpassung stammen. Am Partizipationsprozess sind zumeist 1) Organisationen sowie 2) Organisationen und gefährdete Personen beteiligt. Partizipationsprozesse zwischen Organisationen und gefährdeten Personen/der Öffentlichkeit bedeutet andererseits „to involve those who are affected by a decision, assuming that this will lead to a better quality and durability of said decisions and will reflect the interests and concerns of the affected and interested people“ (Becker et al. 2015: 3).

Partizipation ist, wie in diesem Kapitel gezeigt wird, ein weit gefasster Begriff, der zur Kategorisierung, Strukturierung und Bewertung der Interaktionen verwendet werden kann. Es ist jedoch wenig darüber bekannt, welche Auswirkungen Partizipationsprozesse auf individuelle und kollektive Beweggründe für persönliche Maßnahmen haben kann (Grothmann 2017a).

2.4.3.1 Gefahren und Kontext

Die Arten von Gefahren und die Länder, in denen die Beteiligung stattfindet, sind so breit wie der Begriff der Partizipation. Die Literaturrecherche zeigte, dass Partizipationsprozesse vor allem in Hinblick auf Hochwasserrisiken in Großbritannien (Alexander et al. 2014; McEwen et al. 2014; McEwen et al. 2018; Moon et al. 2017; O'Donnell et al. 2018; Wehn et al. 2015) sowie auf Hochwasserrisiken in anderen europäischen Ländern wie Deutschland (Becker et al. 2015; Rimböck & Loipersberger 2013), den Niederlanden (Wehn et al. 2015) und Italien (Wehn et al. 2015) angewandt und untersucht werden.

Diese Konzentration auf die Beteiligung an der Bewältigung der Hochwasserrisiken wird als Ergebnis einer umfassenderen Verlagerung von Verantwortung gesehen – weg von den jeweiligen staatlichen Akteuren, hin zu Governanceprozessen (Becker et al. 2015).

Partizipationsprozesse erfordern dabei immer die Beteiligung „interessierter Parteien“, die von den Entscheidungen (direkt) betroffen sind - z.B. von der europäischen Hochwasserrichtlinie (Wehn et al. 2015) sowie von nationalen Richtlinien wie dem „Flood and Water Management Act“ 2010 (UK) (Alexander et al. 2014).

Studien berichten über die Nutzung von Partizipationsprozessen unter anderem bei folgenden Ereignissen:

- ▶ Überschwemmung (Henriksen et al. 2018),
- ▶ Hurrikan, Taifun, Zyklon (Hogan Carr et al. 2016a; Hogan Carr et al. 2016b; Hogan Carr et al. 2018; Lejano et al. 2018; Burston et al. 2015),
- ▶ Tsunami (Henriksen et al. 2018; Crabtree & Braun 2015),
- ▶ Vulkanausbruch (Alessio & De Luca 2017; Bowman & White 2012; Donovan et al. 2018; Henriksen et al. 2018),
- ▶ Güterzugunglück (Kievik et al. 2018),
- ▶ Waldbrand (Edgeley & Paveglio 2016),
- ▶ Erosion (Hewett et al. 2018),
- ▶ Multi-Hazards (Hemingway & Gunawan 2018),
- ▶ Erdbeben (Ickert & Stewart 2016) und
- ▶ generelle klimatische Veränderungen (Chowdhury et al. 2016; Olazabel & Pascual 2015; Capstick et al. 2018).

2.4.3.2 Inhalt

Partizipation zwischen Organisationen sowie zwischen Organisationen und (potentiell) gefährdeten Personen kann mit einer Reihe verschiedener Methoden erreicht werden. Die gesichtete Literatur konzentrierte sich auf:

- ▶ Inter-Organisational Partnerships (Hemingway & Gunawan 2018; O'Donnell et al. 2018),
- ▶ Wanderungen (Alessio & De Luca 2017),
- ▶ Verhaltenstrainingsprogramm (Kievik et al. 2018),
- ▶ Interviews (Becker et al. 2015; Bowman & White 2012; Lejano et al. 2018; McEwen et al. 2017; Moon et al. 2017; Donovan et al. 2018),
- ▶ Workshops (Becker et al. 2015; Crabtree & Braun 2015; Henriksen et al. 2018; Rimböck & Loipersberger 2013, Chowdhury et al. 2016; Ickert & Stewart 2016),
- ▶ Fokusgruppen (Edgeley & Paveglio 2016; Hogan Carr et al. 2016b),
- ▶ Befragungen (Becker et al. 2015; Moon et al. 2017; Burston et al. 2015; Olazabel & Pascual 2015),
- ▶ Beobachtungen (McEwen et al. 2018; Moon et al. 2017),
- ▶ Erschaffung von individuellen Kunstwerken (Capstick et al. 2018),
- ▶ Rollenspiele (McEwen et al. 2014) und
- ▶ Szenarien (Kievik et al. 2018; Hogan Carr et al. 2016b).

Wichtig ist, dass Partizipationsprozesse sowohl einseitig und informativ als auch wechselseitig sein können, dann mit dem Ziel der Zusammenarbeit und der gemeinsamen Entscheidungsfindung. Mit anderen Worten: Partizipation kann genutzt werden, um Informationen zu kommunizieren, zu erhalten oder gemeinsam zu erstellen.

Eine Frage, die die gesichteten Studien aufwerfen, ist die der Macht und der Umgang damit. Bei Partizipationsprozessen, an denen mehrere Entscheidungsträger*innen zusammenarbeiten, werden Erwartungen sowohl an die Initiierenden des Prozesses als auch an die Beteiligten gestellt. Die Sicherstellung, dass die Machtstellung zwischen den Entscheidungsträger*innen klar verstanden und akzeptiert wird, gilt als Schlüsselfaktor für den Erfolg oder Misserfolg partizipativer Prozesse (Becker et al. 2015).

Die Studien liefern zwei Beispiele für „Inter-Organisational Partnership“. Hemingway & Gunawan (2018) weisen darauf hin, dass die Vereinigung einer Vielzahl von Organisationen, die im Bereich des Managements von Naturgefahren zusammenarbeiten, die Chance bietet, den Risiko- und Katastrophenschutz zu verbessern. In dieser Studie wurden Macht oder klare Führung und Verantwortung als wichtige Faktoren für den Erfolg des Partizipationsprozesses angesehen. O'Donnell et al. (2018) zeigen ein Beispiel dafür, wie verschiedene Organisationen zusammenkamen, um Strategien für das Management von Oberflächenwasser zu entwickeln.

In Bezug auf die Beteiligung von Organisationen und gefährdeten Personen sollen einige Beispiele eher informativ als kollaborativ dargelegt werden. Beispielsweise wurde in einer italienischen Fallstudie eine Wanderung durchgeführt, um auf das Potenzial von Vulkanausbrüchen aufmerksam zu machen (Alessio & De Luca 2017). Der Rundgang ermöglichte es den (potenziell) betroffenen Menschen, sich mit Wissenschaftler*innen auszutauschen. Entlang der Strecke befanden sich Plakate, um die Bürger*innen mit zusätzlichen Informationen zu versorgen. Ziel des Rundgangs war es, dass die Teilnehmer*innen eine Verbindung zur geologischen Landschaft aufbauen und somit für das Risiko eines Vulkanausbruchs sensibilisiert sind. Ein anderes Beispiel für Partizipation ist eine Intervention, die gezielt darauf abzielt, das Verhalten von Menschen als Reaktion auf eine Krise zu beeinflussen (Kievik et al. 2018). Menschen wurden eingeladen, an einem Schulungsprogramm teilzunehmen, wobei verschiedene Gruppen mit unterschiedlichen Informationen versorgt wurden, bevor ihnen Fragen zur Reaktion auf einen Güterzugunfall gestellt wurden.

Interviews, Workshops, Umfragen, Fokusgruppen und Beobachtungen wurden verwendet, um die Risikowahrnehmung, die Wirksamkeit vorhandener Warnkommunikationspraktiken und die Beteiligung an der Planung und Umsetzung von DRM-Maßnahmen zu verstehen. Beispielsweise haben Lejano et al. (2018) (potenziell) betroffene Anwohner*innen befragt, die in der Vergangenheit nicht während eines Taifuns evakuiert worden waren. Ihnen präsentierten sie zwei SMS-Nachrichten, die dieselben Informationen mit unterschiedlichen Formulierungen enthielten, um zu sehen, ob Mitteilungstexte verbessert werden können. Darüber hinaus werden Rollenspiele und Szenarien verwendet, um Stakeholder zu ermutigen, darüber nachzudenken, wie sie in Krisensituationen handeln könnten.

2.4.3.3 Adressierte Zielgruppen

Partizipationsprozesse können auf verschiedenen Ebenen erfolgen. Die Literatur konzentriert sich sowohl auf die Partizipation zwischen Organisationen als auch auf die Partizipation zwischen Organisationen und (potenziell) gefährdeten Bürger*innen.

2.4.3.4 Ziele und Ergebnisse von Evaluationsstudien

Die Kommunikationsmethode der Partizipation wird angewendet, um Risiken verschiedenartig steuern zu können und/oder gesetzte Zielvorgaben zu erreichen.

- Partizipation wird angewendet, um die Risikowahrnehmung mithilfe von Interviews und Umfragen zu verstehen (Edgeley & Paveglio 2016; Olazabel & Pascual 2015).

- ▶ Partizipation wird angewendet, um Risikokommunikation zu entwickeln (Hewett et al. 2018; Ickert & Stewart 2016) und die Wirksamkeit der Risikokommunikation zu bewerten (Hogan Carr et al. 2016b; Donovan et al. 2018; Burston et al. 2015; Henriksen et al. 2018; Lejano et al. 2018; Kievik et al. 2018).
- ▶ Partizipation wird als Kommunikationsform angewendet, um auf eine bestimmte Gefahr aufmerksam zu machen (Alessio & De Luca 2017; Donovan et al. 2018).
- ▶ Mit Partizipation werden Methoden getestet, um eine Reihe von Entscheidungsträger*innen in die Planung des Katastrophenmanagements einzubeziehen (Crabtree & Braun 2015; McEwen et al. 2014; O'Donnell et al. 2018; Rimböck & Loipersberger 2013).
- ▶ Einige Papiere konzentrieren sich darauf zu untersuchen, ob und inwieweit eine Beteiligung zwischen verschiedenen Entscheidungsträger*innen in der Praxis stattfindet (Alexander et al. 2014; Becker et al. 2015; Bowman & White 2012; Hemingway & Gunawan 2018; McEwen et al. 2017; Moon et al. 2017; Wehn et al. 2015).

Nur zwei dieser Studien konzentrieren sich auf die Rolle der Partizipation in Bezug auf die Motivation, private Vorsorgemaßnahmen zu ergreifen (Chowdhury et al. 2016; McEwen et al. 2014). Chowdhury et al. (2016) zeigen, dass sich mit den Workshop-Methoden PRA (participatory rural appraisal) und WRT (wealth rank tool) das Anpassungsverhalten von (potenziell) gefährdeten Familien, die in der Landwirtschaft tätig sind, dahingehend ändert, dass sie ihre landwirtschaftlichen Praktiken anpassen. McEwen et al. (2014) untersuchten den Einfluss von Partizipationsprozessen auf das Erlernen von Anpassungsmaßnahmen.

Generell wird in allen Studien eine Lücke offensichtlich – zwischen den potenziellen Vorteilen eines Partizipationsprozesses auf der einen Seite und den in der Realität ablaufenden Partizipationsprozessen andererseits. Faktoren, die für einen effektiven Partizipationsprozess relevant sind: das Erlernen von Dingen, die Legitimität des Prozesses, klare Verantwortlichkeiten und Führungsstrukturen, die sinnvolle Einbeziehung aller aktiven Teilnehmer*innen, der Aspekt der Nachhaltigkeit, geteilte Machtverhältnisse sowie Vertrauen. Abschließend ist jedoch festzuhalten, dass den Studien eine klar definierte Rahmung für die Bewertung eines solch konzipierten Partizipationsprozesses fehlt.

2.4.3.5 Die (methodischen) Defizite bisheriger Evaluationsstudien

Aus der Literatur geht ein Trend hervor, der darauf hindeutet, dass Partizipationsprozesse für die Bewältigung von Wetter- und Klimarisiken zunehmend relevant werden. Der Reviewprozess zeigt aber auch, dass Partizipation zur Erreichung einer Reihe von Zielen verwendet wird, der Partizipationsprozess selbst jedoch nicht immer bewertet wird. Für PIVO ist darüber hinaus besonders relevant, dass keine Studien gefunden wurden, die die Wirksamkeit von Partizipationsprozessen in Hinblick auf öffentliche Anpassungsmaßnahmen zeigen. Diese Feststellung ähnelt Forschungsergebnissen von Grothmann (2017a). Die von Grothmann (2017a) durchgeführte Überprüfung der Wirksamkeit von Partizipationsmaßnahmen im Kontext von Klimawandelanpassung ist äußerst gründlich und wird hier nicht im Detail wiederholt. Interessant für PIVO (AP 2) ist jedoch die Liste der psychologischen Faktoren, die öffentliche Minderungsmaßnahmen motivieren (Grothmann 2017b; siehe Abbildung 3).

Abbildung 3: Psychologische Rahmenmodelle zu Einflussfaktoren in Instrumenten des Vorsorgehandelns



Quelle: Grothmann 2017a: 15

Grothmann (2017a) gab zudem Empfehlungen zu Formen von Partizipationsprozessen, die möglicherweise öffentliche Minderungsmaßnahmen anregen könnten:

- ▶ kollektive Entwicklung positiver Visionen für eine klimaresiliente und gefahrensichere Zukunft auf lokaler Ebene und Wege zu ihrer Erreichung,
- ▶ gemeinsame Katastrophenschutzübungen von Katastrophenhelfer*innen (z.B. Feuerwehren) und Bewohner*innen in Naturgefahrengebieten sowie
- ▶ persönliche Berichte von Personen auf Veranstaltungen, die selbst von Naturgefahren betroffen sind und/oder bereits Präventionsmaßnahmen getroffen haben und mit denen sich die anderen Veranstaltungsteilnehmer*innen identifizieren können (Grothmann 2017a: 5).
- ▶ Um effektiv von den normativen Debatten abzurücken und die Wirksamkeit von Beteiligungsprozessen systematisch zu bewerten, muss klar definiert werden, was ein Partizipationsprozess zum Erreichen seines Ziels beinhalten soll (z.B. soziales Lernen, eigenständige Entscheidungen, Risikominderung usw.). Es müssen darüber hinaus fundierte Faktoren definiert werden, anhand derer getestet und beurteilt werden kann, ob ein Partizipationsprozess sein Ziel erreicht hat oder nicht.

2.4.4 Serious Gaming

Technologie-basierte Kommunikation bezieht sich in diesem Bericht vor allem auf sogenannte 'Serious Games' (SG).

Wir konnten keine Studien ausmachen, die die Potentiale der Methoden „virtuelle Realität/virtual reality“, „erweiterte Realität/augmented reality“ erkunden (siehe u.a. Olsson et

al. 2012). Auch wenn große Hoffnung in die Möglichkeiten der Wissensvermittlung durch virtuelle und erweiterte Realitäten gesetzt wird, so scheint die Evaluationsforschung zu diesen Maßnahmen, gerade in Bezug auf Anpassungs- und Risikoreduktionsverhalten, noch in den Anfängen zu stecken.

SG gewinnen seit einigen Jahren an Bedeutung, um potenziell von Naturgefahren betroffene Personengruppen, Entscheidungsträger*innen und andere Stakeholder-Gruppen gegenüber den möglichen Auswirkungen dieser Gefahren aber auch für Bewältigungs- und Vorsorgemaßnahmen und –strategien zu sensibilisieren (Solinska-Nowak et al. 2018). Der Begriff SG ist dabei keinesfalls eindeutig definiert. In diesem Bericht übernehmen wir die Definition von Marsh: „Serious games are digital games, simulations, virtual environments and mixed reality/media that provide opportunities to engage in activities through responsive narrative/story, gameplay or encounters to inform, influence, for well-being, and/or experience to convey meaning“ (Marsh 2011: 63). In diesem Sinne unterscheiden sich SG von Videospielen vor allem durch ihren Zweck: dieser geht bei SG über reine Unterhaltung hinaus (Girard et al. 2013). Es gilt z.B. das Risikobewusstsein zu steigern oder eine Sensibilität für die Problemlagen und Herausforderungen anderer Akteursgruppen zu entwickeln. Um jedoch der Vielfalt der Angebote gerecht zu werden, werden in diesem Bericht auch Spiele berücksichtigt, die analog ausgeführt werden bzw. auf analogen Spielelementen basieren (Salen & Zimmerman 2004). Die deutliche Mehrzahl der hier inkludierten Spiele ist jedoch technologie-basiert.

2.4.4.1 Gefahren und Kontext

Eine durch Solinska-Nowak et al. (2018) veröffentlichte Überblicksstudie identifiziert insgesamt 45 SG, die sich mit Aspekten befassen, die im Kontext der DRR relevant sind und dabei vor allem einen informierend-aufklärenden bzw. inklusiven Ansatz verfolgen. Die meisten der identifizierten Spiele fokussieren auf Hochwassergefahren (27), gefolgt von Erdbeben (10), Dürren (7), Stürmen (7), Vulkanausbrüchen (5), Tsunamis (5), wetterbezogenen Gefahren (3) und Wald- und Wiesenbränden. Lediglich ein Spiel setzt sich mit extremer Hitze bzw. Kälte auseinander.

Zusätzlich wurden in diesem Bericht Studien berücksichtigt, die einen eher impliziten Bezug zu Naturgefahren und -risiken haben. Sie erlauben, methodische Herausforderungen, die bei der Wirksamkeitsevaluation zu berücksichtigen sind, klarer zu benennen. Dies beinhaltet unter anderem Studien, die sich mit SG im Kontext des nachhaltigen Flussgebiets- bzw. Wassermanagements (Craven et al. 2017; Savic et al. 2016; Sewilam et al. 2017), im Kontext von Klimaauswirkungen am Beispiel des Meeresspiegelanstiegs (Wong-Parodi et al. 2014) bzw. lokaler partizipativer Planungsprozesse (Gordon & Baldwin-Philippi 2014) oder allgemein mit der Wirksamkeit von SG in Bezug auf Lernprozesse befassen (Girard et al. 2013).

2.4.4.2 Inhalt

Die von Solinska-Nowak et al. (2018) erstellte Abbildung zeigt die Inhalte und Ziele, die mit SG verfolgt bzw. adressiert werden (siehe Abbildung 4).

Abbildung 4: Ziele von Serious Games in Bezug auf Naturgefahren

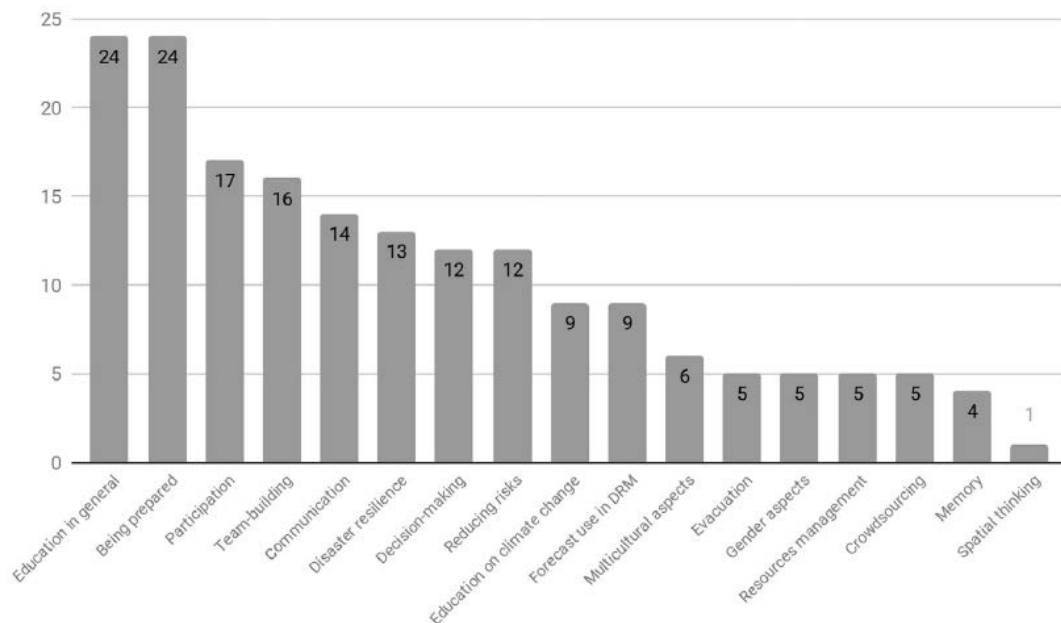


Fig. 6. Declared aims of DRM-related serious games.

Quelle: Solinska-Nowak et al. (2018): 1023

2.4.4.3 Adressierte Zielgruppen

SG können diverse Bevölkerungsschichten ansprechen und stellen somit in Bezug auf die potenziell adressierbaren Zielgruppen eine wirksame Kommunikationsmethode dar, da sie auch Gruppen erreichen können, die durch andere Methoden eher schwer sind. Die Studie von Solinska-Nowak et al. zeigt z.B., dass sich 31 Spiele (von 45 Spielen) an Kinder und Jugendliche richten bzw. 39 an Erwachsene; hier mit einem Schwerpunkt auf exponierte Nachbarschaften bzw. auf besonders verwundbar geltende Gruppen (Solinska-Nowak et al. 2018). Andere Spiele richten sich eher an Expert*innen z.B. im Bereich des Wassermanagements (Craven et al. 2017; Sewilam et al. 2017).

2.4.4.4 Ziele und Ergebnisse von Evaluationsstudien

Trotz der doch relativ hohen Anzahl von SG, die mittlerweile entwickelt und in eher experimentellen Settings getestet wurden (u.a. mit Studierenden), und den damit verbundenen Hoffnungen, dass es sich um eine wirksame Kommunikationsmethode handelt, ist die Anzahl der Studien, die belastbare Ergebnisse präsentieren, überschaubar. Es dominieren Studien, die sich auf die Beschreibung des Spiels selbst bzw. auf die Beschreibung subjektiver Erfahrungen und Eindrücke beschränken. Stellvertretend sei eine Studie von Craven et al. (2017) angeführt. Eine nach dem Spiel unter den Mitspieler*innen durchgeführte Befragung kommt zu dem Ergebnis, dass die meisten Teilnehmer*innen „Spaß hatten“ bzw. das Spiel als eine positive Erfahrung empfanden und dass solch ein Spiel daher wertvoller sei als ein gewöhnlicher Workshop (Craven et al. 2017).

Trotz der methodischen Defizite (fehlendes bzw. nicht angemessenes methodisches Design), kommen Solinska-Nowak et al. (2018) zu dem vorsichtigen Fazit: „The results presented in this section demonstrate that DRM [disaster risk management]-related serious games have the potential to assist disaster risk management, especially in the realm of disaster risk awareness raising, identifying hazards, undertaking preventive actions, empathy triggering and

perspective-taking” (Solinska-Nowak et al. 2018: 1025). Die Autoren unterstreichen aber, dass keine empirisch belastbaren Aussagen über die Wirksamkeit von SG in Bezug auf einzelne Ziele bzw. generell in Bezug auf dadurch initiierte Veränderungen getätigt werden können: „To verify if the DRM-related games fulfill their declared objectives, we collected and examined scientific publications on the games included in the analysis. Our intent was to match the games’ declared objectives (as categorized in the cluster analysis) with any reliable documentation of them being met and evaluated. However, although we have found nearly 30 articles, reports, and other publications on the selected games’ effectiveness [...], their value and reliability varied to such extent that no dependable conclusions could be drawn” (Solinska-Nowak et al. 2018: 1023; siehe auch: Girard et al. 2013).

In einer thematisch breiter angelegten Studie kommen Girard et al. (2013) zu einem ähnlichen Ergebnis. Die Autoren konnten elf Studien identifizieren, die in Bezug auf ihre Wirksamkeit hin analysiert werden konnten (sechs SG und fünf Videospiele). Sie kommen zu dem Schluss, dass von den elf analysierten Studien lediglich drei Studien einen positiven Lerneffekt nachweisen konnten, sieben konnten keine Effekte nachweisen und eine Studie kam zu gemischten Ergebnissen.

2.4.4.5 Die (methodischen) Defizite bisheriger Evaluationsstudien

Um belastbare Aussagen über die Wirksamkeit von SG machen zu können, gilt es vor allem, stärker experimentell angelegte Studien durchzuführen, die die Wirksamkeit dieser Kommunikationsmethode im Vergleich zu anderen Methoden bzw. gegenüber keiner kommunikativen Intervention testen. Girard et al. (2013) fassen die methodischen Defizite bisheriger Wirksamkeitsstudien in Bezug auf SG wie folgt zusammen:

Erstens konstatieren die Autor*innen fehlende Kontrollgruppen. In den meisten Studien wurde gar kein Kontrollgruppedesign angewandt. Studien, die mit Kontrollgruppen gearbeitet haben, haben Kontrollgruppen inkonsistent genutzt. „Depending on the authors, the control group may be a group of subjects who receive no training, subjects who are trained using traditional methods (pencil-and-paper or face-to-face teaching) or a group trained using a different game in order to study learning effectiveness compared with another VG or SG. It is therefore impossible to compare the results of the effectiveness of learning in the different studies because there is no common baseline for such a comparison” (Girard et al. 2013: 214 f.). Die Autor*innen der Studie fordern daher, dass Kontrollgruppen unerlässlich sind und die Evaluation der Wirksamkeit von SG auf drei verschiedenen Kontrollgruppen basieren sollte. Eine Gruppe, die einem SG ausgesetzt ist; eine Gruppe, die den gleichen Inhalten bzw. Zielen ausgesetzt ist, aber mit einer anderen Methode adressiert wird; und eine Gruppe, die gar keiner Kommunikationsmethode ausgesetzt ist (Girard et al. 2013: 214 f.).

Zweitens wird meist die Frage ausgeklammert, inwiefern ein Transfer des Erfahrenen bzw. ggf. Gelernten in den Alltag stattfindet. Selbst dort, wo Effekte durch ein SG festgestellt werden, bleibt unklar, inwiefern die Effekte langanhaltend sind und auch in konkrete Handlungen übersetzt werden, da meist keine Folgebefragungen mit größerem zeitlichem Abstand durchgeführt werden (Girard et al. 2013: 215).

2.4.5 Informationskampagnen

Einseitige Informationskampagnen sind, trotz zunehmender technologie-basierter und/oder wechselseitiger Kommunikationsmethoden, in der Praxis immer noch üblich. Ein Hauptgrund hierfür ist, dass die wechselseitigen Kommunikationsmethoden nicht die breite Öffentlichkeit erreichen, da viele Menschen nicht die Zeit, die Kenntnis und/oder das Interesse haben, an

Informationsveranstaltungen sowie Workshops teilzunehmen oder soziale Medien zu nutzen (Maidl & Buchecker 2015).

Informationskampagnen erfolgen über gedruckte Broschüren. Darüber hinaus können Flugblätter, Gefahrenkarten (gedruckt oder digital), Ausstellungen, Informationstafeln in der Landschaft oder visuelle Markierungen (z.B. Hochwasserstehle) eingesetzt und genutzt werden (Mileti & Fitzpatrick 1992; Mileti et al. 2004; Wagner 2005; Maidl & Buchecker 2015).

2.4.5.1 Gefahr und Kontext

Studien berichten über die Nutzung von Informationskampagnen unter anderem bei folgenden Ereignissen:

- ▶ Erdbeben (Mileti & Fitzpatrick 1992),
- ▶ Hochwasser (Wagner 2006; Hagemeyer-Klose 2011; Maidl & Buchecker 2015).

Die betrachteten Informationskampagnen fokussieren jeweils auf eine Art von Naturereignissen.

2.4.5.2 Inhalt

Die meisten Informationskampagnen enthalten Informationen über das Risiko selbst sowie Anpassungsmaßnahmen vor und Verhaltensmaßnahmen während eines Ereignisses. Die Kampagnen basierten auf der Annahme, dass die übermittelten Informationen zu einem höheren Risikobewusstsein führen und Menschen aufgrund ihres Risikobewusstseins eher geeignete Schutzmaßnahmen ergreifen (Mileti & Fitzpatrick 1992; Maidl & Buchecker 2015). Mileti et al. (2004) heben hervor: „The message presented to the public should clearly explain three critical issues: 1) potential losses, 2) the chances that the losses will take place in a certain amount of time, and 3) how to cut the losses. This can be thought of as the tripod on which good hazards public education rests. Without any one of the three legs, an initiative could teeter and ultimately fail“ (Mileti et al. 2004: o.S.).

Für zwei Beispiele, wie Informationskampagnen inhaltlich ausgestaltet sind, sei auf die Studien von Mileti & Fitzpatrick (1992) und Maidl & Buchecker (2015) verwiesen. Mileti & Fitzpatrick (1992) begleiteten das Vorhaben des California Governor's Office of Emergency Services (OES). Die Behörde verschickte im Jahr 1988 eine Broschüre an Haushalte, die durch ein Erdbeben an der San-Andreas-Verwerfung betroffen sein könnten. Die Broschüre enthielt Informationen zu Erdbebengefahren allgemein, zu Erdbebenvorhersagen für die Region sowie Informationen darüber, welche Vorsorgemaßnahmen die potenziell betroffenen Menschen treffen können und über welche Stellen sie weitere Informationen erhalten können (Mileti & Fitzpatrick 1992). Maidl & Buchecker (2015) untersuchen eine Informationskampagne der Stadt Zürich. Diese informierte die Eigentümer*innen von Gebäuden in hochwassergefährdeten Zonen über mögliche Flutschäden. „In this campaign, letters were sent out to all property owners with property in hazard zones where a HQ100 flood might occur. With these letters the owners were informed that their property was located in a flood risk zone. The letters also contained information on possible damages, protection measures, past flood events, legal implications, information how to act in case of an emergency and instructions how to get further information. In the cover letter, they were furthermore encouraged to use a link for accessing the online available hazard map. The use of the online information was a crucial element of the information campaign, because it was the only way for the property owners to find out in which hazard area their property was located. Only with this information could they understand which personal implications the hazard map had for them“ (Maidl & Buchecker 2015: 1580 f.).

2.4.5.3 Adressierte Zielgruppe

Die adressierte Zielgruppe von Informationskampagnen sind die jeweils in einem gefährdeten Gebiet lebenden Menschen.

2.4.5.4 Ziele und Ergebnisse von Evaluationsstudien

Das Ziel von Informationskampagnen ist, wie von anderen Kommunikationsmethoden auch, die Aufmerksamkeit von möglichst vielen (potenziell) betroffenen Menschen zu erreichen. Die Ergebnisse der umfangreichen Studie von Maidl & Buchecker (2015) zeigen, dass die einseitige Informationskampagne der Stadt Zürich einen statistisch signifikanten Effekt auf die Bereitschaft zur Vorsorge bei (potenziell) betroffenen Menschen hatte. „The main influencing factors on the intention to prepare for a flood were the extent to which respondents evaluated the information material positively as well as their risk awareness. Respondents who had never taken any previous interest in floods were less likely to read the material“ (Maidl & Buchecker 2015: 1577). Untersuchungsergebnisse bestätigen die moderate Wirkung der Informationskampagne. Zum einen geben rund 15% der Befragten an, dass die Kampagne sie motivierte, Schutzmaßnahmen umzusetzen. Zum anderen existiert ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Bereitschaft zwischen den Befragten, die das Material positiv bewertet und diejenigen, die es negativ bewertet haben (Maidl & Buchecker 2015).

Anhand von allen betrachteten Studien kann bilanziert werden, dass (einseitige) Informationskampagnen immer die folgenden acht Punkte erfüllen sollten, um erfolversprechend zu sein. Informationskampagnen sollten:

1. sprachlich und visuell klare und einfache Botschaften enthalten, die die (potenziell) betroffenen Menschen sich zu jeder Zeit in Erinnerung rufen können (z.B. Informationen über sichere Zufluchtsorte bei einem Schadenseintritt),
2. von einer vertrauenswürdigen Quelle kommuniziert werden (z.B. Behörden),
3. wiederholend kommuniziert werden und nicht nur als einmalige Aktion stattfinden,
4. über verschiedene Quellen kommuniziert werden,
5. auf die Informationsbedürfnisse der Zielgruppe abgestimmt sein (z.B. in Hinblick auf Alter, Geschlecht, vorheriger Erfahrungen mit Ereignissen etc.),
6. die zu vermittelnden Informationen mit inhaltlichen Aspekten verbinden, die die Menschen bereits kennen,
7. nicht belehren, sondern den (potenziell) betroffenen Personen bestenfalls „nur“ bei deren selbständigen Erarbeitung von Vorsorgemaßnahmen mit Fachwissen beistehen sowie
8. jedes „window of opportunity“ nutzen (Mileti & Fitzpatrick 1992; Mileti et al. 2004; Wagner 2005; Maidl & Buchecker 2015).

Hinsichtlich des „window of opportunity“ führen Mileti et al. (2004) pointiert an: „all the sophisticated materials and behavior modification techniques do not have the force of one good disaster to change both what people think, their behavior, and even public policy, at least in the short-term“ (Mileti et al. 2004: o.S.).

„From a theoretical viewpoint, public hazards communication and education works best when the public materials and approaches used bring about uncertainty in the minds of people, causing them to wonder about their environment, and to question their safety in it. Good public education gives people something so mull over and to discuss with friends, family, and colleagues. It sparks interest enough that people generate questions, and then seek more information to answer their questions, and its specialists are there with additional and clear information when the questions are asked“ (Mileti et al. 2004: o.S.).

2.4.5.5 Die (methodischen) Defizite bisheriger Evaluationsstudien

In der Review konnte keine umfassende Evaluationsstudie ausgemacht werden, die sich einerseits an wesentlichen Punkten einer einseitigen Informationskampagne orientiert, diese umsetzt und bezüglich ihrer Wirksamkeit systematisch evaluiert. Daher sind tiefergehende Fragen zur Wirksamkeit von Informationskampagnen auf die Motivation zur Eigenvorsorge sind noch offen.

2.4.6 Soziale Medien

„Nowadays, the use of social media by public institutions involved in disaster management is starting to become common practice“ (Meltzer et al. 2018: 1). Dies belegt auch die Zahl der erschienenen Artikel zu dieser Thematik, insbesondere ab Mitte der 2010er Jahre. Definiert werden „soziale Medien“ innerhalb des PIVO-Projektes wie folgt: Die Bezeichnung soziale Medien erfasst alle web- und mobilfunk-basierte Technologien. Kommunikationskanäle sind unter anderem SMS-Warnsysteme, Apps, Web-Angebote (u.a. Webseiten von Behörden, Webseiten von Wetterdiensten, Blogs etc.), Social-Media-Plattformen (u.a. Facebook, YouTube und Twitter) sowie web-basierte geografische Informationssysteme (WebGIS). Die web- und mobilfunk-basierten Technologien werden als ergänzende Option und potenzielle Weiterentwicklung der „klassischen“ Informationskampagnen angesehen (Verrucci et al. 2016: 1583) und stellen zugleich die fortschrittlichste standardisierte Praxis in Bezug auf Kommunikationsmethoden dar (Charrière & Bogaard 2016).

2.4.6.1 Gefahren und Kontext

Die Studien berichten über die Nutzung von sozialen Medien für das Management ganz unterschiedlicher Ereignisse:

- ▶ Dürre (Tang et al. 2015),
- ▶ Erdrutsche (Pennington et al. 2015; Salvati et al. 2016),
- ▶ Erdbeben und (nachfolgende) Wohnungsbrände (Verrucci et al. 2016),
- ▶ geohydrologische Ereignisse (Salvati et al. 2016),
- ▶ Hochwasser (Mackay et al. 2015; Salvati et al. 2016; Wong et al. 2018; Haer et al. 2016),
- ▶ Hurrikans (Meyer et al. 2013),
- ▶ Lawinen (Charrière & Bogaard 2016),
- ▶ Tornados (Ash et al. 2014),
- ▶ allgemeine (Un-)Wetterinformationen, insbesondere Gewitter- und Hochwasserwarnung (Demuth et al. 2013) sowie
- ▶ mögliche man-made Hazards wie die Entdeckung einer nicht explodierten Bombe aus dem Zweiten Weltkrieg (Wong et al. 2018) oder die Explosion einer Atombombe in einer US-amerikanischen Stadt (Bean et al. 2016).

Die meisten digitalen Angebote bieten Informationen zu einer Art von Naturereignissen. Einige Studien betrachten soziale Medien, die über zwei, miteinander einhergehende Risiken informieren – z.B. Erbeben und Brände (Verrucci et al. 2016), Hochwasser und Erdrutsche (Salvati et al. 2016).

2.4.6.2 Inhalt

Die Literaturrecherche zeigt, dass web- und mobilfunk-basierte Technologien vor, während und nach Ereignissen eingesetzt werden. Die sozialen Medien werden dabei vor allem als Kommunikationsquelle genutzt, um Informationen und Ratschläge in Hinblick auf ein Naturereignis zu verbreiten, die Risiken durch geeignete Maßnahmen und Verhaltensweisen zu reduzieren sowie die Widerstandsfähigkeit der (potenziell) betroffenen Bevölkerung gegenüber einem Ereignis zu steigern (Demuth et al. 2013; Salvati et al. 2016; Meltzer et al. 2018; Wong et al. 2018).

Wie andere Kommunikationsmethoden auch, sollen sie insbesondere vor einem Schadenseintritt dazu beitragen, das Wissen der potenziell betroffenen Menschen in Hinblick auf Ereignisse zu verbessern und generell für Gefahrenlagen zu sensibilisieren. Über web-basierte Technologien werden Informationen zu Anpassungs-, Vorsorgemaßnahmen und zu Bewältigungsmaßnahmen/-strategien in Hinblick auf Naturereignisse kommuniziert (Salvati et al. 2016; Verrucci et al. 2016). Zu nennen sind: Anwendungen für Smartphones, die zur Kommunikation von Lawinenrisiken dienen (Charrière & Bogaard 2016). Kurz: Die sozialen Medien mit ihren Informationsangeboten werden als Möglichkeit gesehen, dass die potenziell betroffenen Menschen sich in die Gefahrenlage versetzen können, um dann während eines Ereignisses angemessen zu handeln und zu reagieren (Albano et al. 2015).

Während eines Ereignisses werden soziale Medien vor allem als Möglichkeit gesehen, relevante aktuelle Informationen zum zeitnahen Verlauf des Naturereignisses (u.a. Informationen zu aktuellen Pegelständen, Straßensperrungen, Evakuierungsmaßnahmen) an eine breitere Öffentlichkeit zu kommunizieren (Lee et al. 2009; Widener et al. 2013; Scott & Errett 2017; Haer et al. 2016).

Die Informationen werden über die sozialen Medien textlich und graphisch dargestellt.

Ganz allgemein zeigt die Literaturreview vier Vorteile bei der Nutzung von sozialen Medien.

1. Zeitnahe Angaben an große Menschengruppen sind möglich: Die web- und mobilfunk-basierten Technologien unterstützen die schnelle Verbreitung von Warninformationen (z.B. Pegelstände beim Hochwasser, Zugrichtung eines Tornados) (Ash et al. 2014). Soziale Netzwerke und Kommunikationsplattformen (z.B. Twitter) ermöglichen Echtzeitinformationen an große Teile der Bevölkerung, die betroffen sein können (Albano et al. 2015).
2. Darstellung historischer, gegenwärtiger und zukünftig prognostizierter Gegebenheiten in einem Format/Tool ist möglich: Über einfach zugängliche Kommunikationsplattformen (z.B. Twitter) können zudem kleine und sehr lokale Naturereignisse an eine große Personengruppe kommuniziert und national wahrgenommen werden (Pennington et al. 2015). Außerdem sind schnelle Erkundungen alternativer Überschwemmungsszenarien oder vergangener verheerender Ereignisse möglich (Albano et al. 2015).
3. Interaktion ist möglich: Die web- und mobilfunk-basierten Technologien bieten neben der one-way Kommunikation die Möglichkeit, „two-way communication platforms“ (Charrière & Bogaard 2016) einzurichten – „an interactive information communication platform for disaster preparedness, mitigation, response, and recovery“ (Tang et al. 2015: 171). Beispielsweise bieten Smartphone-Anwendungen die Möglichkeit zum Austausch von Schneezuständen und Lawinen (Charrière & Bogaard 2016) und Pennington et al. (2015) verweisen auf die Möglichkeit von Twitter als Grundlage einer „citizen science“ (Pennington et al. 2015: 6), indem Menschen (sich) gezielt über Ereignisse informieren und austauschen können. Der interaktive Prozess des Austauschs, der Diskussionen und der Konsentsentscheidungen kann dabei sowohl innerhalb als auch zwischen verschiedenen

Gruppen (Behörden, Gemeinden, Haushalten, wissenschaftlichen Einrichtungen etc.) erfolgen (Albano et al. 2015).

4. Visuelle Darstellung von (komplexen) Sachverhalten ist gut möglich: Die web- und mobilfunk-basierten Technologien bieten aufgrund visueller Darstellungsformen (z.B. Risikokarten) die Möglichkeit, Gefahrenlagen übersichtlich darstellen zu können.

Zusammen ermöglichen diese vier Eigenschaften die Kommunikation über komplexe Gefahrenlagen.

Dieses Potential wird in den sozialen Medien gesehen. Studien untersuchen unter anderem das Verständnis und die Akzeptanz von Wireless Emergency Alerts (WEAs) und Nachrichten in Twitter-Länge. Datenbasis sind dabei vier Fokusgruppen, (n=31) und „think-out-loud“-Interviews (n=31) (Bean et al. 2016).

2.4.6.3 Adressierte Zielgruppe

„Undoubtedly, the global diffusion of Web-based and mobile communication technologies continues to affect the dynamics of the communication of hazards and disasters“ (Verrucci et al. 2016). Soziale Medien wenden sich generell an alle Zielgruppen, wobei jedes einzelne entwickelte Format sich meistens an eine ganz spezielle gesellschaftliche Zielgruppe richtet (Salvati et al. 2016). Die Angebote über die sozialen Medien wenden sich an die und werden genutzt von den Behörden, Gemeinden und/oder potenziell betroffenen Menschen.

Die Studien zeigen, dass die meisten digitalen Ressourcen keine kontextsensitiven Informationen anbieten, die auf bestimmte Benutzergruppen abzielen (Verrucci et al. 2016).

Auch eine altersspezifische Fokussierung auf jüngere Generationen ist nicht feststellbar. Somit ist kritisch anzumerken, dass die fehlende Erreichbarkeit älterer Personengruppen, die von einem Naturereignis und dessen Folgen durchaus besonders betroffen sein können, unzureichend kritisch reflektiert wird.

2.4.6.4 Ziele und Ergebnisse von Evaluationsstudien

Die Akzeptanz und Erwartungshaltung der Nutzer*innen gegenüber web- und mobilfunk-basierten Technologien als Kommunikationsmethode sowie deren Wirksamkeit werden in Studien selten systematisch bewertet. Konsens aller Studien ist, dass die sozialen Medien ein geeignetes Kommunikationsmedium sind.

Kein Artikel betrachtet, wie über soziale Medien auch Informationen zur Eigenvorsorge kommuniziert werden können. Auch Verhaltensänderungstechniken werden selten in das Design der digitalen Methoden implementiert (Verrucci et al. 2016).

Zur Wirksamkeit: Die Bereitstellung und Verfügbarkeit von Informationen zur Vorsorge allein sind nicht ausreichend, um eine Verhaltensänderung zu bewirken, denn bislang zeigen keine der evaluierten Studien eindeutige Beispiele für Verhaltensänderungen in Bezug auf web- und mobilfunk-basierten Technologien im Bereich der Gefahrenabwehr. Autor*innen von Studien äußern sich skeptisch hinsichtlich des Nutzens von sozialen Medien für die Verringerung und Bewältigung von Naturereignissen (Verrucci et al. 2016).

Relevante Punkte in Bezug auf die Akzeptanz und Wirksamkeit sind, dass:

- ▶ die Nutzer*innen mit dem jeweiligen Informationssystem vertraut sind,
- ▶ die Informationen inhaltlich leicht verständlich sind (einfache Sprache, klare Anweisungen, geringer Textumfang),

- ▶ die Informationen inhaltlich glaubhaft sind,
- ▶ die Informationen nicht angsteinflößend sind,
- ▶ die Informationen von einer vertrauenswürdigen Quelle stammen und
- ▶ die Meldungen nur bei bevorstehenden schwerwiegenden Ereignissen gesendet werden (Bean et al. 2016; Wong et al. 2018).

Wie bei allen Kommunikationsmethoden gilt: Der Inhalt und das Design des Formats müssen an die Bedürfnisse der potenziell betroffenen Menschen, die hinsichtlich der Risikokommunikation durchaus Laien sein können, angepasst werden (Albano et al. 2015).

Einfache und kulturell relevante Vorsorgerichtlinien, die mittels neuer Informations- und Kommunikationstechnologien verbreitet werden, können ein proaktiveres Verhalten im Hinblick auf Vorsorge fördern. Die Wirksamkeit dieser Technologien hinsichtlich eines proaktiven Vorsorgeverhaltens ist jedoch noch nicht bewiesen (Verrucci et al. 2016). Klar ist: „The availability of information on the Web or from mobile applications increases the number of people that receive the information but does not necessarily affect their perception“ (Verrucci et al. 2016: 1584).

2.4.6.5 Die (methodischen) Defizite bisheriger Evaluationsstudien

Da eine altersspezifische Fokussierung auf jüngere Generationen nicht feststellbar ist, ist kritisch anzumerken, dass die fehlende Erreichbarkeit älterer Personengruppen, die von einem Naturereignis und dessen Folgen durchaus besonders betroffen sein können, unzureichend kritisch reflektiert wird.

Darüber hinaus existieren bisher wenige Recherchen, wie (potenziell) betroffene Menschen probabilistische Visualisierungen von Ereignissen (z.B. Tornado-Warngrafiken) interpretieren (Ash et al. 2014). Zudem werden Verhaltensänderungstechniken selten in das Design der digitalen Methoden implementiert. Auch die Akzeptanz, Erwartungshaltung und Wirksamkeit der web- und mobilfunk-basierten Technologien werden selten aus Sicht der (potenziell) betroffenen Menschen systematisch bewertet (Verrucci et al. 2016).

Keiner der Artikel betrachtet, wie über soziale Medien auch Informationen zur Eigenvorsorge kommuniziert werden können und wie wirksam dieses Verfahren wäre. Die Literaturrecherche hat gezeigt, dass zuständige Behörden und wissenschaftliche Studien lieber für die (potenziell) betroffenen Menschen planen, anstatt mit diesen zusammen. Dies überrascht, denn mit der politischen Forderung, dass (potenziell) betroffene Menschen für ihren Schutz eigenverantwortlich sind, wird die Vorsorgeverantwortung in die Hände der Betroffenen gelegt. Die Angebote der sozialen Medien (gut entwickelte Tools mit evaluierten Farbcodes) dienen aber (ausschließlich) der Information über Ereignisse – Hilfestellungen zu Maßnahmen der Eigenvorsorge enthalten/geben sie nicht. Hinsichtlich der Wirksamkeit der Tools im Kontext der privaten Eigenvorsorge kann somit an dieser Stelle keine Aussage getroffen werden. Die Möglichkeiten der neuen und innovativen Methoden werden noch nicht ausgenutzt.

Die Instrumente müssen in allen Bereichen (z.B. zeitnahe Angaben, Interaktion) weiterentwickelt werden.

„The ability to combine different sources of data, knowledge, and modeling capabilities from different groups such as scientists, policy makers, and the general public has the potential to provide novel insights into the way individual catchments respond at different temporal and spatial scales“ (Mackay et al. 2015: 4815).

Abschließend ist festzuhalten: Die Lücken- und Defizitanalyse zeigt, dass das Potential von sozialen Medien in Bezug auf private Eigenvorsorge gegenüber Naturereignissen bisher nicht ausgeschöpft wird und hinter den technischen Möglichkeiten zurückbleibt. Darüber hinaus fehlt eine fundierte Grundlagenforschung zur Wirksamkeit der web- und mobilfunk-basierten Technologien, wenn diese für Vorsorgeverhalten gegenüber Naturereignissen genutzt werden sollen.

2.4.7 Traditionelle Medien

Unter dem Begriff „traditionelle Medien“ werden Rundfunkprogramme (Fernsehen, Radio, Videotext etc.) und Printmedien (Tageszeitungen, Wochenzeitschriften, etc.) gefasst. Diese Medien sind generell leicht zugänglich, preiswert verfügbar und weltweit verbreitet. Entsprechend scheinen sie für die Risikokommunikation und für Informationskampagnen zur Eigenvorsorge gut geeignet. In der digitalen Welt verlieren die traditionellen Massenmedien als Kommunikationsmittel im Kontext von Naturereignissen und für die Vermittlung von Maßnahmen der Eigenvorsorge jedoch zunehmend an Bedeutung, während die Fokussierung auf web- und technologie-basierte Technologien zunimmt. Dies spiegelt auch die geringe Anzahl der zugrundeliegenden Artikel (n=5) in diesem Teilkapitel wider.

2.4.7.1 Gefahren und Kontext

Die Forschungsarbeiten berichten über die Nutzung von Rundfunkprogrammen und Printmedien bei folgenden Ereignissen:

- ▶ Erdbeben (Sanquini et al. 2016),
- ▶ Hitzewelle (Reischl et al. 2018),
- ▶ Hochwasser (Rashid 2011),
- ▶ Naturereignisse in Küstenregionen (Wirbelstürme, Tsunami) (Kuppuswamy 2014) sowie
- ▶ generelle klimatische Veränderungen (Nguyen et al. 2018).

2.4.7.2 Inhalt

Methodische Grundlage der Studien sind Befragungsergebnisse, wie problemzentrierte qualitative Experteninterviews (n=5) (Reischl et al. 2018). Eine detaillierte Datenerhebung führen Sanquini et al. (2016) durch. „A three-step process was employed in this study: first, a narrative literature review was completed regarding the motivation of protective action. Second, key informant elicitation interviews with 15 community members at five public schools who supported making their buildings earthquake-resistant informed the script for a documentary film. Finally, the film was reviewed with stakeholders, plus 16 community members associated with a school in need of seismic work. Sociograms were used to determine relative closeness of the study participants to the film role models“ (Sanquini et al. 2016: 345).

2.4.7.3 Adressierte Zielgruppe

Die (potenziell) von den Naturereignissen betroffenen Menschen sollen mit den traditionellen Massenmedien erreicht werden. Reischl et al. (2018) stellen heraus, dass Rundfunkprogramme und Printmedien insbesondere ältere Menschen und somit eine Hauptrisikogruppe erreichen.

2.4.7.4 Ziele und Ergebnisse der Evaluationsstudien

Allgemein ist festzuhalten: In den Studien werden nicht die Möglichkeiten, Kapazitäten, Funktionen, Schwächen und Stärken von Rundfunkprogrammen und Printmedien als breites Kommunikationsangebot untersucht.

Eine interessante Studie ist die von Sanquini et al. (2016) durchgeführte Untersuchung, die die Wirksamkeit einer Informationskampagne, die das erdbebensichere Bauen in Nepal fördern soll, untersucht. Dieser dreistufige Prozess lieferte die Informationen, die Praktiker*innen benötigen, um eine auf Theorie basierende, kulturell angemessene Medienintervention zu entwickeln, um zukünftige Risiken zu reduzieren. „A pretest-posttest cluster randomized trial (...) showed greater gains in knowledge, perceived outcome effectiveness, and intended behaviors among intervention film viewers than control participants“ (Sanquini et al. 2016: 345). Motivierende Faktoren in Bezug auf die Wirksamkeit sind:

- ▶ Herausstellen zuvor erfolgreicher Maßnahmen mit Vorbildcharakter,
- ▶ Vermeidung angsteinflößender Appelle (Sanquini et al. 2016).
- ▶ Kuppuswamy (2014) untersucht die Wirksamkeit von Rundfunkprogrammen hinsichtlich der Kommunikation von Katastrophenwarnungen und Schutzmaßnahmen sowie die Reaktion der betroffenen Personen. Festgehalten werden kann, dass der Zugang zu traditionellen Medien sowie wirksame Informationen über diese Medien einen positiven Effekt haben.
- ▶ Reischl et al. (2018) unterstreichen noch einmal den Punkt: „In relation to policy-to-public collaboration, the findings emphasize the need to raise the perception of members of the population and motivate them to take personal responsibility during disasters. This can be supported by providing advice on proper behaviour during heatwaves. The vulnerability of risk groups can be reduced if the advice provided is implemented correctly. However, a large problem is the short-term impact of behavioural advice. For example, information provided online may not be received by the main riskgroup: elderly people. Information can be more effectively disseminated in other ways (newspapers, TV, and radio)“ (Reischl et al. 2018: 68 f.).
- ▶ Nguyen et al. (2018) führen außerdem an: „To facilitate change in beliefs and intention, communication interventions or education [video] programs should stress that measures to prevent and adapt to climate risk do not take too much time and effort as people might perceive that to be a consequences of not changing behavior, which in turn would motivate them to act for their adaptive capacity. Therefore, the intention to adapt to climate change conditions and knowledge about its impacts, are essential elements to support decision-making“ (Nguyen et al. 2018: 11).

2.4.7.5 Die (methodischen) Defizite bisheriger Evaluationsstudien

Aufgrund der geringen Anzahl an Studien ist eine fundierte Defizitanalyse nicht möglich.

Obwohl die traditionellen Medien leicht zugänglich, preiswert verfügbar und weltweit verbreitet sind, wird ihre Nutzung bei der Risikokommunikation und für Informationskampagnen zur Eigenvorsorge unzureichend erforscht. Die wenigen Studien zeigen, dass traditionelle Medien vordergründig über den Verlauf eines Ereignisses und weniger über die Möglichkeiten des Schutzes und der Anpassung gegenüber der Gefahr berichten.

Weiterführende kognitive Forschung ist relevant, um die Zusammenhänge von traditionellen Medien mit der Wahrnehmung und den Kenntnissen der (potenziell) betroffenen Menschen in Bezug auf Naturereignisse untersuchen zu können.

2.4.8 Finanzielle Anreize: Risiko-basierte Versicherungen

Die Lückenanalyse hat bereits wesentliche gesetzliche, planerische und finanzielle Anreizmethoden vorgestellt. In diesem Kapitel sollen risiko-basierte Versicherungen als eine wesentliche Anreizmethode kurz vorgestellt werden. Risiko-basierte Versicherungen differenzieren durch eine preisliche Staffelung nach dem individuellen Risiko eines Gebäudes ihre Prämien. Durch Nachlässe in Folge von (baulichen) Vorsorgemaßnahmen, erhalten Versicherungsnehmer*innen nicht nur Informationen über das jeweilige Risiko; ihr Verhalten wird über Preisnachlässe auch „belohnt“.

2.4.8.1 Gefahren und Kontext

In Deutschland können sich Hauseigentümer*innen freiwillig vor Naturgefahren versichern. Generell ist in den letzten Jahren ein Anstieg der Versicherungsdichte zu beobachten (Surminski & Thieken 2017), allerdings gibt es regionale Unterschiede aus historischen Gründen (so gab es in Baden-Württemberg z.B. lange Zeit eine verpflichtende Versicherung von Elementarschäden (Thieken et al. 2006).

2.4.8.2 Inhalt

Die Versicherung vor Elementarschäden unterscheidet in Bezug auf Hochwasser in vier verschiedene, risiko-basierte Prämien (vier Stufen); sie verpflichten bzw. machen zur Bedingung in manchen Fällen bestimmte Vorsorgemaßnahmen (Rückstauklappe) durchzuführen bzw. teilweise weitergehende Verpflichtungen abzuschließen. Sie bietet teilweise aber auch Beratung in Hochrisikogebieten an.

2.4.8.3 Adressierte Zielgruppe

Die Zielgruppen sind Versicherungsnehmer*innen und potenzielle Versicherungsnehmer*innen.

2.4.8.4 Ziele und Ergebnisse der Evaluationsstudien

Es gibt nur sehr wenige Studien, die sich mit den Effekten von risiko-basierten Prämien auf Vorsorge befassen. Eine modellbasierte Studie haben Hudson et al. (2016) durchgeführt. Basierend auf einem Verhaltensmodell und damit verbundenen Annahmen (z.B., dass die Entscheidung für oder gegen eine Versicherung vor allem eine Frage von antizipierten Kosten und Nutzen ist), kommen sie zur Schlussfolgerung, dass risiko-basierte Versicherungen durchaus effektiv sein können in Bezug auf die Motivation zur Eigenvorsorge durch Versicherungsnehmer*innen, da diese dann das Hochwasserrisiko eher nicht mehr unterschätzen würden. Gleichzeitig kommt die Studie aber auch zum Schluss, dass risiko-basierte Versicherungen auch dazu führen können, dass Haushalte sich keine Versicherungen mehr leisten können (bei hohen zu versichernden Risiken) und damit unversichert bleiben. Gleichzeitig weisen die Autor*innen auch darauf hin, dass das Vorhandensein eines Versicherungsschutzes auch Anreiz zum sorglosen Verhalten sein kann (moral hazard); d.h. es gibt oft einen gemessenen negativen Zusammenhang zwischen Versicherungsdeckung (prämienbasiert oder nicht) und Vorsorge (Hudson et al. 2016).

Andere Studien weisen eine positive Korrelation zwischen Versicherungsschutz und sonstiger Vorsorge nach, was allerdings nicht als (kausaler) Hinweis für die Effektivität von risiko-basierten Prämien in Bezug auf Motivation zur Eigenvorsorge zu verstehen ist (z.B. Hanger et al. 2018; Osberghaus 2015). Surminski & Oramas-Dorta (2014) geben einen Überblick zu 27

Versicherungsmärkten in Entwicklungsländern und folgern, dass Versicherungen zwar ein prinzipielles Potential haben würden, um Eigenvorsorge zu motivieren, dass dieses Potential aber bei weitem nicht ausgeschöpft werde.

2.4.8.5 Die (methodischen) Defizite bisheriger Evaluationsstudien

Generell ist es schwer, den Zusammenhang zwischen Versicherungen und anderen Vorsorgemaßnahmen differenziert und kausal zu bewerten. Dies ist aber Grundlage von Evaluationsstudien. Es bedarf dafür Studien, die Vorsorge in Versicherungsmärkten mit risiko-basierten Prämien vs. Versicherungsmärkte mit Einheitsprämien vergleichen. Solche Studien sind derzeit nicht vorhanden, zumindest sind sie den Autor*innen dieser Studie nicht bekannt. Die wenigen Studien, die durchgeführt wurden, sind modellbasiert und basieren damit auf einer Vielzahl von Annahmen, die einer empirischen Überprüfung nicht immer standhalten. Daher sind fundierte Aussagen zur Wirksamkeit von risiko-basierten Versicherungen auf die Motivation zur Eigenvorsorge derzeit kaum oder nur sehr eingeschränkt möglich.

2.5 Zusammenfassung der Lücken – und Defizitanalyse

Die Lückenanalyse basiert vor allem auf der Evaluationsstudie von Gaus et al. (2019). Sie hat gezeigt, dass in der derzeitigen Kommunikationspraxis im Rahmen der DAS-Maßnahmen zwei Kommunikationsansätze vorherrschen.

- ▶ Erstens, Maßnahmen die sich unter Verwendung verschiedener Methoden auf das Bereitstellen von Informationen in Bezug auf den Klimawandel und Eigenvorsorge beziehen. Die geschieht einerseits durch gedruckte oder online zugängige Informationsmaterialien, die einseitig bereitgestellt werden; andererseits sind aber auch Bildungsangebote, die auf wechselseitiger face-to-face Kommunikation beruhen, auszumachen. Einzuschränken gilt jedoch, dass die Maßnahmen zwar Bürger*innen und Unternehmen dabei unterstützen sollen, Eigenvorsorge durchführen zu können; es richten sich jedoch nur etwas mehr als die Hälfte der identifizierten Maßnahmen an die (potenziell) betroffenen Haushalte und Unternehmen (12 von 20 Maßnahmen) (Gaus et al. 2019).
- ▶ Zweitens spielen Partizipationsprozesse eine wesentliche Rolle. Diese finden in verschiedenen Handlungsfeldern der DAS statt. Auch sie können einen Beitrag zur Steigerung der Motivation von Eigenvorsorge leisten, selbst wenn sie Vorsorge nicht explizit zum Thema haben (z.B. Veränderung des Risikobewusstseins). Allerdings zeigt sich, dass exponierte Haushalte und Unternehmen eher selten als mögliche Teilnehmer*innen adressiert werden bzw. teilnehmen, dies gilt insbesondere für „Menschen aus unteren Einkommens- und Bildungsschichten, mit Migrationshintergrund sowie jüngere Personen und Frauen“ (Gaus et al. 2019: 122).

In Bezug auf Anreizmaßnahmen spielen in der derzeitigen Praxis, neben planerischen und rechtlichen Maßnahmen, auch finanzielle Anreize eine gewisse Rolle. Letztere richten sich aber vor allem an öffentliche Einrichtungen und (private) Unternehmen. Derzeit gibt es noch kein Förderprogramm, das sich explizit an private Haushalte und die (potenziell) betroffenen Bürger*innen richtet (Gaus et al. 2019: 91). In der Evaluationsstudie von Gaus et al. (2019) werden Versicherungen nicht als Möglichkeit aufgeführt, Eigenvorsorge zu stärken.

Vor dem Hintergrund der in Kapitel 1.3.2 entwickelten Strukturierung von Kommunikationsmethoden können die in Tabelle 3 zusammengefassten Schwerpunkte bzw. Lücken ausgemacht werden, die sich vor allem auf Maßnahmen beziehen, die vorstellbar und erfolgsversprechend sind, aber in der Praxis der Klimaanpassung bzw. des Naturgefahrenmanagement noch nicht umgesetzt wurden bzw. erst in einem eher

experimentellen Kontext, wie z.B. im Rahmen von Forschungs- und Pilotprojekten, Anwendung finden.

Tabelle 3: Schwerpunkte und Lücken in Bezug auf Anreiz- und Kommunikationsmaßnahmen in der DAS

Derzeitige Schwerpunkte bzgl. Kommunikations- und Anreizmethoden in der DAS	Mögliche Innovationen in Bezug auf Risikokommunikations- und Anreizmethoden (Lücken)
▪ Informationsbereitstellung mit Hilfe von Broschüren, Webangeboten und Bildungsveranstaltungen ▪ Partizipation mit Schwerpunkt auf staatliche Verwaltungen, Wissenschaft sowie organisierte Gruppen der Zivilgesellschaft und Wirtschaft	▪ Visualisierung von Risiken ▪ Partizipation – mit Schwerpunkt auf exponierte Haushalte und Unternehmen³ ▪ Wechselseitige Informationsveranstaltungen für exponierte Haushalte und Unternehmen ▪ Technologie-basierte Kommunikation (wechselseitig) ▪ Soziale Medien ▪ Finanzielle Anreizmaßnahmen, die exponierte Haushalte und Unternehmen adressieren

Basierend auf der Lückenanalyse wurden in PIVO innovative Kommunikationsformate zur Stärkung der Eigenvorsorge betroffener Akteur*innen entwickelt, die die bestehenden Schwerpunkte zur Stärkung der Eigenvorsorge sinnvoll ergänzen, erweitern oder das Potential besitzen, deren Wirksamkeit zu erhöhen. Generell lässt die Lückenanalyse allerdings kaum Aussagen zur Wirksamkeit bestehender Maßnahmen zu, da kein direkter „Wirkungszusammenhang zwischen zentralen Aktivitäten im Rahmen des DAS Prozesses und tatsächlichen Verhaltensänderungen der Akteure herzustellen“ ist (Gaus et al. 2019: 130). An diesem Punkt setzt die Defizitanalyse an.

Der Defizitanalyse liegen insgesamt über 100 empirische Studien zugrunde, die in Bezug auf die Wirksamkeit verschiedener Kommunikations- und Anreizmethoden analysiert wurden. Dies beinhaltet die „Visualisierung von Risiken“, „Partizipation“, „Technologie-basierte Kommunikation“, „Informationskampagnen“, „Soziale Medien“ und „Traditionelle Medien“ sowie „finanzielle Anreizmaßnahmen“.

Zusammenfassend kommt die Literaturstudie der Defizitanalyse zu folgendem Ergebnis:

- Eigenvorsorge ist eher selten ein explizites Thema von Kommunikationsformaten durch öffentliche Akteure bzw. von Evaluationsstudien. Studien, die sich auf Risiko- und Gefahrenkarten beziehen, fokussieren beispielsweise vor allem auf deren Verständlich- bzw. Lesbarkeit und kaum auf die Frage, inwiefern sie auch die Motivation zur Eigenvorsorge steigern können. Ähnlich geht es bei Partizipationsstudien vor allem darum, die Sensibilität gegenüber Risiken zu steigern oder zu testen, wie verschiedene Partizipationsmethoden und -technologien genutzt werden können, um verschiedene Akteursgruppen in Entscheidungsprozesse einzubeziehen. Auch soziale Medien werden eher selten genutzt, um das Thema Eigenvorsorge anzusprechen. In diesem Sinne würde die stärkere Thematisierung von Eigenvorsorge im Rahmen verschiedener Kommunikationsmethoden meist eine Innovation darstellen, da das Thema „Eigenvorsorge“ in den reviewten Studien kaum umfassend analysiert wurde. In den meisten aktuellen und auch in diesem Bericht zitierten Forschungsstudien wird die Relevanz der Kommunikation von

³ Die Wirksamkeit solcher Kommunikationsmaßnahmen wird derzeit im UBA-Projekt „Regen//Sicher“ analysiert. Daher gilt es ggf. den Innovationsgehalt hier nochmals zu spezifizieren bzw. abzuwägen.

Vorsorgemaßnahmen benannt. Die Wirksamkeit von Kommunikationsmethoden auf Eigenvorsorge wird hingegen nicht bzw. nur sehr selten systematisch analysiert.

- ▶ Eine systematische Evaluation der Wirksamkeit von Kommunikationsmaßnahmen findet relativ selten statt. Häufig werden Beispiele oder Erfahrungsberichte bzw. einfache Befragungen (ohne Längsschnitt und ohne Kontrollgruppen) angeführt. Daher sind belastbare Aussagen zu den einzelnen Methoden in Bezug auf die Wirksamkeit, die Motivation zur Eigenvorsorge zu steigern, nur in sehr begrenztem Umfang möglich. Lediglich für „wechselseitige technologie-basierte Kommunikation“ (hier vor allem Serious Gaming) und „Informationskampagne“ konnten Studien ausgemacht werden, die zeigen, dass beide Methoden einen positiven Einfluss auf die Motivation zur Eigenvorsorge haben können. Allerdings muss eingeschränkt werden, dass die Ergebnisse nicht eindeutig sind (Serious Gaming) und eine effektive Informationskampagne sehr voraussetzungsreich ist. Gleichzeitig legen verschiedene Studien nahe, dass auch Partizipationsprozesse einen positiven Effekt haben können, zumindest dann, wenn sie sich direkt an betroffene Bürger*innen wenden und Eigenvorsorge thematisieren. Erwähnenswert ist auch, dass gerade „wechselseitige technologie-basierte Methoden“ sowie Partizipationsprozesse Co-Benefits haben können, sodass sie im allgemeineren Kontext der Klimaanpassung als vorteilhaft angesehen werden können.
- ▶ Empirische Studien zur Wirksamkeit finanzieller Anreize zur Steigerung der Eigenvorsorge konnten durch die Autor*innen der hier vorliegenden Studie nicht ausgemacht werden. Allerdings legen modellbasierte Studien nahe, dass positive Effekte zu erwarten sind.

3 Theoretische Grundlagen und konzeptionelle Ansatz des PIVO-Projekts

Im vorigen Kapitel wurde gezeigt, dass eine systematische Evaluation der Wirksamkeit von Kommunikationsmaßnahmen in Bezug auf die Stärkung der Eigenvorsorge relativ selten stattfindet. Es liegen kaum Studien zur Risikokommunikation vor, die sich theoretisch fundiert, methodisch rigoros und/oder systematisch mit der Wirksamkeit der umgesetzten und evaluierten Kommunikationsformate befassen. Daher können Aussagen über die „Wirksamkeit“ dieser Formate nur schwer getroffen werden. Ein Anliegen der DAS ist es daher, Einflussgrößen zu identifizieren, die private Eigenvorsorge fördern können sowie die Klärung der Anwendungsrelevanz von Maßnahmen zur Stärkung von Eigenvorsorge.

Die Identifikation von Einflussgrößen, welche Eigenvorsorge motivieren sowie die Wirkung verschiedener Kommunikationsformate auf die Motivation zur Eigenvorsorge bilden zentrale Forschungsfragen des Vorhabens PIVO. Zur Beantwortung dieser Fragen wurde daher ein Forschungsdesign zur Bewertung der Wirksamkeit von Kommunikationsmaßnahmen im Bereich Eigenvorsorge entwickelt. Der entwickelte Evaluationsansatz geht dabei auf eine Reihe von methodischen und konzeptionellen Limitationen bisheriger Forschung ein und räumt diese weitestgehend aus.

3.1 Theoretische Grundlagen des PIVO-Evaluationsdesigns

Alle Faktoren, von denen wir wissen, dass sie die Motivation zur Eigenvorsorge beeinflussen, haben ihren Ursprung in verschiedenen Theorieansätzen, die aus verschiedenen Disziplinen (z.B. Sozialwissenschaften, Verhaltensökonomik und Katastrophenschutz) entstammen. Ein besonderer Fokus liegt auf der *Protection Motivation* Theorie. Diese wird im Detail beschrieben. Zudem werden weitere ausgewählte Theorien kurz vorgestellt.

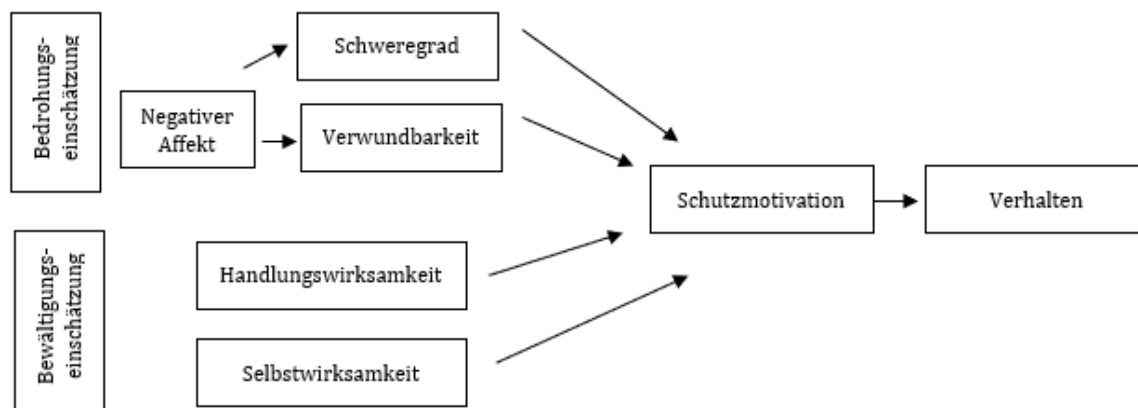
3.1.1 Theoretische Einbettung: individuelle Motivationsfaktoren

3.1.1.1 Protection Motivation Theorie

Die Protection Motivation Theorie (PMT) von Rogers (1975, 1983) bildet den zentralen Rahmen in PIVO. Das Modell hat seinen Ursprung in der Gesundheitspsychologie. Sie basiert auf der Annahme, dass Furchtappelle zu Verhaltensintentionen führen. In den vergangenen Jahrzehnten fand sie vielerlei Anwendung in der Gesundheitsforschung (wie z.B. zur Raucherentwöhnung, Krankheitsprävention oder Gewichtsabnahme), wo sie eine gute Evidenzlage besitzt (Floyd et al., 2000; Milne et al., 2000). Mit der Gegenwärtigkeit der Klimakrise fand die PMT vermehrt im Kontext des klimabedingten Schutz- und Anpassungsverhalten Anwendung. Grothmann und Reuswig (2006) wandten sie zum ersten Mal im Kontext Hochwasservorsorge an. Seitdem basieren viele jüngere Studien auf der PMT bzw. auf Versatzstücken davon (Vgl. Grothmann and Reuswig, 2006; Lindell and Perry, 2012).

Die PMT beschreibt zwei Prozesse: die Bedrohungseinschätzung und die Bewältigungseinschätzung (Abbildung 5). Die Bedrohungseinschätzung entspricht inhaltlich dem oben beschriebenen Faktor Risikowahrnehmung.

Abbildung 5: Schutzmotivationstheorie nach Rogers



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Rogers (1975; 1983)

Die Bedeutung der einzelnen Komponenten wird im Folgenden bezogen auf Hochwasserschutzverhalten erläutert. Die Bedrohungseinschätzung ergibt sich aus der wahrgenommenen Verwundbarkeit („Bin ich hochwassergefährdet?“) und dem wahrgenommenen Schweregrad („Wäre ein Hochwasser schlimm für mich?“). Beide Komponenten werden wiederum von Furcht beeinflusst. Furcht ist dabei dem oben beschriebenen Faktor negativer Affekt zuzuordnen. Die Bewältigungseinschätzung setzt sich aus der Handlungswirksamkeit („Sind die Maßnahmen zur Hochwasservorsorge sinnvoll“) und der Selbstwirksamkeit („Traue ich mir zu Maßnahmen zur Hochwasservorsorge selbst durchzuführen?“) zusammen. Beide dieser Faktoren wurden ebenfalls oben beschrieben. Bei einer Hochwasserbedrohung werden beide Prozesse, die Bedrohungs- und Bewältigungseinschätzung durchlaufen. Fallen sie positiv aus, münden sie in der Schutzmotivation („Ich möchte mich und meinen Besitz vor Hochwasser schützen.“). Wichtig ist die Unterscheidung zu tatsächlichem Schutzverhalten („Ich lege mir eine Hochschutzwasser-Anlage zu“), welche nicht zwangsläufig auf die Schutzmotivation folgt.

3.1.1.2 Protective Action Decision Model

Das Protective Action Decision Model (PADM; Lindell and Perry, 2012) ist ein mehrstufiges Prozess-Modell, welches auf empirischen Ergebnissen der Verhaltensforschung zu Umweltgefahren und Naturkatastrophen basiert. Elemente aus verschiedenen Theorien (z.B. zum sozialen Einfluss, zu Verhaltensentscheidungen, zum Zusammenhang zwischen Einstellung und Verhalten) wurden im PADM mit dem Ziel projektives Handeln zu erklären, zusammengeführt. In der ersten Stufe berücksichtigt das Modell zum einen die Verarbeitung von sozialen und umweltbedingten Informationen sowie die Herkunft der Informationen. In der nächsten Stufe geht es um die Verarbeitung dieser Informationen. Genauer gesagt geht es um Rezeptions-, Aufmerksamkeits- und Verstehensprozesse in Bezug auf Warnsignale, Gefährdung und der Interpretation der Informationen aus der (sozialen) Umwelt. Lindell and Perry (2012) postulieren, dass dieser Verarbeitungsprozess in der Wahrnehmung dreier Schlüsselkomponenten mündet. Diese betreffen die Risikowahrnehmung, die Wahrnehmung projektiven Handelns sowie die Wahrnehmung verschiedener Stakeholder. Diese Wahrnehmungsprozesse formen wiederum die Basis dafür, wie man auf unmittelbare oder langfristige Bedrohungen reagiert. Das Ergebnis des darauffolgenden Entscheidungsfindungsprozesses in Bezug auf das projektive Handeln, zusammen mit situationsspezifischen Moderatoren, erzeugen das Verhalten. Insgesamt adressiert PADM einige der dreizehn Faktoren, die in der Meta-Analyse von van Valkengoed and Steg (2019) untersucht worden sind. Es können sogar Verbindungen zur PMT hergestellt werden. Lindell und Perrys

Konzeptualisierung gefahrenbezogener Eigenschaften (wie z.B. der Schutz von Personen und Eigentum) ähnelt der Handlungswirksamkeit in der PMT, aber ist im PADM etwas breiter gefasst. Auch die Selbstwirksamkeit wird im PADM über die Konzeptualisierung von ressourcenbedingten Eigenschaften (z.B. über Wissen und Fähigkeit) erfragt. Weiterhin spielt die Risikowahrnehmung im Entscheidungsprozess des PADM eine zentrale Rolle. Ein wesentlicher Faktor, der im PADM als Quelle der Bedrohungswahrnehmung enthalten ist, aber nicht in der PMT berücksichtigt wird, sind die sozialen Normen.

3.1.1.3 Person-relative-to-Event Modell

Das *Person-relative-to-Event* (PrE) Modell (Mulilis and Duval, 1997) ist eine Theorie, welche den Umgang mit Bedrohungssituationen beschreibt. Wie die PMT kann sie den Furchtappelltheorien zugeordnet werden. Das Modell nimmt an, dass eine erhöhte Bedrohungswahrnehmung weniger problemorientiert bewältigt wird, wenn die Ressourcen als insuffizient im Vergleich zu dem Ausmaß der Bedrohung wahrgenommen werden. Mulilis und Kollegen (1997) untersuchten den Einfluss von Furchtappellen auf Vorsorgeverhalten in Bezug auf Tornados. Sie konnten zeigen, dass Faktoren, welche die Bewältigungseinschätzung erhöhen (z.B. Selbstwirksamkeit) und die negativen Konsequenzen einer Bedrohung minimieren, zu einem erhöhten Vorsorgeverhalten führen. Insgesamt ist die PrE der PMT sehr ähnlich. Allerdings untersuchten Mulilis und Kollegen (1997) neben der Selbstwirksamkeit das Verantwortungsempfinden in Bezug auf Eigenvorsorge, welcher sich als ein wichtiger Moderator herausstellte.

3.1.1.4 Model of Risk Information Seeking and Processing

Das *Risk Information Seeking and Processing Modell* (RISP; Griffin et al., 1999) ist ein Modell, das sich mit der Gesundheitsinformationssuche beschäftigt. Gesundheitsinformationen werden dabei als Risikoinformationen betrachtet. Das RISP bildet sowohl die Suche nach Risikoinformationen als auch deren Verarbeitung ab. Es basiert auf Annahmen des *Heuristic-Systematic Model of Information Processing* (Eagly and Chaiken, 1993) und der *Theory of Planned Behavior* (Ajzen, 1991). Das RISP erklärt sowohl die Informationssuche und -suchvermeidung als auch die Informationsverarbeitung. Zentraler Einflussfaktor ist hier das Informationsbedürfnis, welches sich aus dem Abgleich des aktuellen Informationsstandes und der angestrebten Bedarfsschwelle ergibt – also der Frage, ob der Informationsstand ausreichend ist. Das Informationsbedürfnis wird wiederum von affektiven Reaktionen auf die wahrgenommenen Eigenschaften der Bedrohung (z. B. Angst, Trauer) und subjektiven Informationsnormen (Annahmen darüber, was man wissen sollte) beeinflusst. Neben dem Informationsbedürfnis spielen die wahrgenommene Fähigkeit zum Sammeln von Informationen und die wahrgenommenen Eigenschaften des Medienangebots eine Rolle für das Informationsverhalten. Hintergrundfaktoren im Modell sind die individuellen Merkmale der Suchenden, also Erfahrungen mit der Bedrohung, Selbstbild und Soziodemographie. Das RISP, welches, wie die PMT, aus der Gesundheitsforschung stammt, wurde ebenfalls im Klimawandelkontext angewandt (Yang et al., 2014). Zudem sind einige der Faktoren der Meta-Analyse in seiner Modellstruktur integriert. Es berücksichtigt vor allem die Faktoren Erfahrung mit Naturgefahren, Vertrauen in die von der Regierung umgesetzten Maßnahmen, negativer Affekt, Wissen über Klimawandel und Risikowahrnehmung. Weiterhin sind soziale Normen als Auslöser des Informationsbedürfnisses im RISP enthalten.

3.1.1.5 Theory of Planned Behavior

Die *Theory of Planned Behavior* (TPB; Ajzen, 1991) besagt, dass sich die besten Prädiktoren für geplantes, überlegtes (im Gegensatz zu spontanem) Verhalten grundsätzlich aus der Einstellungen gegenüber spezifischen Verhaltensweisen, den subjektiven Normen und der

wahrgenommenen Verhaltenskontrolle ergeben. Zentrale Ursache von Verhalten ist demnach die Verhaltensabsicht (Intension). Sie ist ein Indikator für den Willen und die Kosten der Person eine Handlung auszuführen. Je stärker die Intention, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Verhalten tatsächlich durchgeführt wird. Die Intention ist wiederum abhängig von den drei zuvor genannten Prädiktoren: Die Einstellung zum spezifischen Verhalten, die subjektiven Normen und die wahrgenommene Verhaltenskontrolle. Neben der Verwendung der TPB im RISP, gibt es eine Reihe von Studien, die die TPB erfolgreich auf den Klimaschutz- bzw. Klimaanpassungskontext angewandt haben. Auch hier werden subjektive Normen erfasst. Die subjektive Norm bezieht sich auf die subjektiv wahrgenommenen sozialen Konsequenzen des Verhaltens. Hierbei geht es zum einen um die Frage, wie andere, wichtige Menschen das betreffende Verhalten sehen (soziale Normen) und zum anderen um die Frage nach der Bereitschaft, dem Wunsch dieser anderen Personen nachzukommen.

3.1.2 Wirksame individuelle Motivationsfaktoren

In der jüngst publizierten Meta-Analyse von van Valkengoed and Steg (2019), die die Motivation von Schutz- und Anpassungsverhalten im Kontext klimawandelbedingter Wetterveränderungen untersucht, wurden dreizehn Einflussfaktoren identifiziert. Dazu haben die Autoren 106 Studien von 90 wissenschaftlichen Arbeiten mit einer gesamten Stichprobengröße von 64.511 in die Analyse aufgenommen. In Abbildung 6 befindet sich eine Übersicht dieser Faktoren und die Ergebnisse der Meta-Analyse. Die Faktoren in der Abbildung sind entsprechend ihrer Effektstärken von klein bis groß angeordnet. Gemäß ihrer Anordnung in Abbildung 6 werden die Faktoren und ihre idealtypische Operationalisierung, strukturiert in weiteren Unterkapiteln, der Reihe nach, vorgestellt und beschrieben. Dazu wird die Bezeichnung der Faktoren in die deutsche Sprache überführt und im weiteren Bericht in ihrer deutschen Übersetzung adressiert.

Abbildung 6: Zusammenfassung der Ergebnisse der Meta-Analyse für jeden Faktor

Variable	<i>r</i>	95% CI	<i>k</i>	<i>n</i>	<i>I</i> ²	<i>Q_E</i>	<i>τ</i> ²	<i>P</i>
Trust in implemented measures	0.11	−0.02–0.23	14	9,549	96.82	258.24	0.054	0.09
Trust in government	0.12	0.06–0.18	13	13,698	91.63	108.62	0.011	0.0001
Experience	0.12	0.07–0.16	44	28,705	92.99	409.29	0.021	<0.0001
Place attachment	0.13	0.06–0.19	10	3,354	75.15	36.68	0.009	0.0004
Knowledge	0.14	0.06–0.22	13	6,560	90.96	120.98	0.020	0.0008
Risk perception	0.20	0.16–0.24	65	38,531	93.72	1,174.71	0.026	<0.0001
Climate change belief	0.23	0.06–0.39	5	4,187	95.26	109.21	0.035	0.0074
Responsibility	0.25	0.14–0.34	14	7,434	95.02	306.06	0.037	<0.0001
Injunctive norms	0.25	0.17–0.32	7	2,730	74.70	22.45	0.008	<0.0001
Self-efficacy	0.26	0.11–0.40	11	6,305	96.84	305.82	0.068	0.0010
Outcome efficacy	0.29	0.21–0.36	20	8,516	92.70	291.24	0.031	<0.0001
Negative affect	0.29	0.21–0.37	22	14,802	96.55	673.20	0.044	<0.0001
Descriptive norms	0.29	0.18–0.40	5	2,093	86.94	28.49	0.016	<0.0001

k is the number of studies included in the meta-analysis, *n* is the number of participants across all studies included in the meta-analysis, *I*² is the proportion of heterogeneity due to between-study differences, *Q_E* is the total heterogeneity and *τ*² is the absolute heterogeneity between studies. The total number of studies in the table (*k*) exceeds the 90 studies mentioned in the introduction because most studies are included in multiple analyses.

Quelle: Van Valkengoed & Steg (2019). Meta-analyses of factors motivating climate change adaptation behavior.

3.1.2.1 Vertrauen in (von der Regierung bereits) umgesetzte Maßnahmen

Der Schutz der Bevölkerung ist eine elementare Aufgabe des Staates. Daher ist dieser zu großen Teilen für die Durchführung umfassender Schutzmaßnahmen (z.B. Deiche, Orkan-Warnsysteme) verantwortlich, um die Bevölkerung vor klimawandelbedingten Naturgefahren zu schützen. In einer Untersuchung von Lin et al. (2008) in Taiwan wurde ein positiver Zusammenhang zwischen Vertrauen in Hochwasserwarnung und Hochwasservorsorge gefunden. Studien in Europa weisen einen gegenläufigen Einfluss auf. Es konnte gezeigt werden, dass Vertrauen, von

Seiten der Bevölkerung, in die von der Regierung umgesetzten Schutzmaßnahmen individuelles Schutz- und Anpassungsverhalten hemmt (Baan and Klijn, 2004) oder mediiert über Risikowahrnehmung hemmen kann (Terpstra, 2011). Die Ergebnisse der Meta-Analyse sprechen jedoch für keine der beiden Einflussrichtungen. Die Korrelation zwischen Vertrauen in die Maßnahmen der Regierung und individuellem Schutz- und Anpassungsverhalten war nicht signifikant (Effektstärke (r) = .11; z-Test-Wert (z) = 1.71; P -Wert (P) = .09; 95% Konfidenzintervall (CI): -0.02–0.23). Die genauere Betrachtung der identifizierten Studien macht jedoch darauf aufmerksam, dass die Ergebnisse der Korrelation beider Variablen stark von der spezifisch untersuchten Maßnahme und dem spezifisch untersuchten Anpassungsverhalten abhängt. Vertrauen in die Maßnahmen der Regierung kann demnach individuelles Schutz- und Anpassungsverhalten entweder fördern oder hemmen. In Studien zu Evakuierungsverhalten wurden so zum Beispiel signifikante positive Korrelation zwischen Vertrauen in Warnsysteme und Evakuierungsverhalten gefunden (Lazo et al., 2015; Paul, 2012). In einer Studie zu Hochwasserschutzverhalten zeigte sich dagegen, dass Vertrauen in Deiche und individueller Hochwasserschutz signifikant negativ miteinander korreliert (Grothmann and Reusswig, 2006). Leider lagen van Valkengoed and Steg (2019) nicht genügend Studien vor, um diese Annahme meta-analytisch zu untersuchen.

3.1.2.2 Vertrauen in die Regierung

Bei diesem Konstrukt geht es um das Vertrauen, das man grundsätzlich in die Regierung setzt. In der Meta-Analyse wurde ein signifikanter positiver Zusammenhang zwischen Vertrauen in die Regierung und individuellem Schutz- und Anpassungsverhalten ermittelt (r = .12; z = 3.80; P < .01; 95% CI: 0.06–0.18). Der Begriff ist jedoch recht breit gefasst, was sich in den unterschiedlichen Operationalisierungen der verschiedenen Studien niederschlägt. In einem Paper mit vier Studien wurde das Konstrukt als Vertrauen in die Informationen, die die Regierung mit der Bevölkerung teilt, operationalisiert (Hagen et al., 2016). In anderen Studien wurde erfragt, ob man Vertrauen in die Fähigkeiten und Intensionen der Regierung hat, klimabedingte (Natur-)Gefahren anzugehen (Elrick-Barr et al., 2017; Kettle and Dow, 2016). Weitere zwei Studien untersuchten, ob ein allgemeines Vertrauen in die Regierung vorhanden ist. Dies legt nahe, dass die ermittelte Effektgröße von der Art der Operationalisierung von Vertrauen in der Regierung abhängt. Dies konnte ebenfalls aufgrund einer mangelnden Anzahl von Studien nicht untersucht werden.

3.1.2.3 Erfahrung mit Naturgefahren

Vergangene Erfahrung mit Naturgefahren wurde ausgiebig in der Literatur zu individuellem Schutz- und Anpassungsverhalten erforscht. Die Ergebnisse sind jedoch inkonsistent (Huang et al., 2016; Lazo et al., 2015). Es wird vermutet, dass das Erleben einer Naturkatastrophe eine sehr komplexe Erfahrung ist, die die Wahrnehmung der Betroffenen unterschiedlich formt, was wiederum Einfluss auf die Gefahreneinschätzung bei der nächsten Bedrohung hat (Demuth et al., 2016; Morss et al., 2016). van Valkengoed and Steg (2019) konnten 44 Studien in die Meta-Analyse aufnehmen, um den Zusammenhang zwischen Erfahrung mit Naturgefahren und individuellem Schutz- und Anpassungsverhalten zu untersuchen. Sie fanden einen signifikanten positiven Zusammenhang beider Variablen (r = .12; z = 5.11; P < .01; 95% CI: 0.07–0.16). Die Effektstärken der individuellen Studien variierten jedoch stark (r = -.29–.65). Van Valkengoed and Steg vermuteten, dass die Art der Operationalisierung von Erfahrung diese Unterschiede erklären können. Einige Studien erhoben vergangene Erfahrung über Items mit einem zweistufigen ja/nein-Antwortformat. Andere Studien operationalisierten Erfahrung über dessen Intensität. Es wird davon ausgegangen, dass sich die Intensität einer Erfahrung als Prädiktor für individuelles Schutz- und Anpassungsverhalten besser eignet, da die Valenz der Erfahrung

berücksichtigt wird (Reynaud et al., 2013). Um dies zu testen, wurde eine Moderatoranalyse durchgeführt. Diese zeigte jedoch, dass die Art der Operationalisierung von Erfahrung keinen Einfluss auf den Zusammenhang zwischen Erfahrung mit Naturgefahren und individuellem Schutz- und Anpassungsverhalten hat (Cochran's $Q = 0.31$; Freiheitsgrade (df) = 2; $P = .86$).

3.1.2.4 Ortsverbundenheit

Unter Ortsverbundenheit versteht man eine gefühlsmäßige Verbindung mit einem Ort beziehungsweise eine „emotionale Ortsbezogenheit“ (Flade, 2006). Diese können zum Beispiel durch angenehme (Kindheits-)Erinnerungen, Vertrautheit, Geborgenheit und anderen Faktoren begünstigt sein. Ortsverbundenheit bezieht sich vor allem auf die räumliche und soziale Umwelt und weniger auf die kulturelle Umwelt. Für die räumliche Bindung an die Umwelt ist die Vertrautheit mit den örtlichen Gegebenheiten entscheidend. Für die soziale Bindung an die Umwelt sind vor allem Freund*innen und Arbeitskolleg*innen bestimmend. Diese beiden Bindungspotenziale können - müssen aber nicht - getrennt voneinander realisiert werden. Auf diese Weise können sich Menschen, aufgrund von langer Wohndauer, ortsverbunden fühlen, ohne dass sie viele soziale Kontakte haben. Ebenfalls können sich Menschen, die gerade zugezogen sind, aber viele soziale Kontakte haben, ein Gefühl von Ortsverbundenheit besitzen. Beispielhaft fühlen sich Eigentümer von Häusern äußerst, aber nicht ausschließlich räumlich verbunden. Für Mieter hingegen sind vor allem soziale Anknüpfungspunkte bedeutsam (Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, 2003). Die Betrachtung verschiedener Bindungskomponenten wirkt sich auch auf die Operationalisierung aus, in dem in der Forschungsliteratur sowohl mit Items zur räumlichen als auch mit Items zur sozialen Bindung gearbeitet wird. In ihrer Meta-Analyse fanden van Valkengoed and Steg (2019) eine signifikante positive Korrelation zwischen Ortsverbundenheit und Schutz- und Anpassungsverhalten ($r = .13$; $z = 3.57$; $P < .01$; 95% CI: 0.06–0.19). Diese Ergebnisse deuten an, dass ein Gefühl von Ortsverbundenheit projektive Schutzmaßnahmen motivieren können.

3.1.2.5 Wissen (über Klimawandel und klimabedingte Gefahren)

Praktiker gehen oft davon aus, dass mangelndes Wissen über den Klimawandel und klimabedingte Gefahren ein wesentliches Hindernis für Schutz- und Anpassungsverhalten ist. Viele Kommunikationsmaßnahmen haben die Wissensvermittlung zum zentralen Ziel. Die Wichtigkeit von Wissen über Klimawandel und klimabedingten Gefahren für Schutz- und Anpassungsverhalten wird häufig betont (Bass and Blanchard, 2011; Botzen and van den Bergh, 2012; Chowdhury et al., 2012). In Relation zu ihrer postulierten Relevanz können vergleichsweise nur wenige Studien diesen direkten Einfluss empirisch nachweisen. van Valkengoed and Steg (2019) konnten in ihrer Meta-Analyse einen signifikant kleinen Effekt von Wissen auf Schutz- und Anpassungsverhalten finden ($r = .14$; $z = 3.37$; $P < .01$; 95% CI: 0.06–0.22). Die Operationalisierungsmöglichkeiten dieses Faktors lassen sich grundsätzlich in eine objektive (d.h. faktische) oder subjektive (d.h. selbst-einschätzende) Wissensabfrage unterteilen. Die Art der Operationalisierung war jedoch kein signifikanter Moderator ($Q = 0.84$; $df = 1$; $P = .36$). Die Ergebnisse legen nahe, dass der direkte Effekt von Wissen auf Schutz- und Anpassungsverhalten wohlmöglich überschätzt wird, und Wissen vielmehr vermittelt über andere Faktoren, wie Risikowahrnehmung (vgl. Milfont, 2012) und Handlungswissen (vgl. Frick, Kaiser, & Wilson, 2004) auf Schutz- und Anpassungsverhalten wirkt.

3.1.2.6 Risikowahrnehmung

Risikowahrnehmung bezieht sich auf die wahrgenommene Wahrscheinlichkeit von einem Risiko (wie z.B. Hochwasser) persönlich betroffen zu sein und die damit verbundenen erwarteten Schäden (z.B. Schäden am Eigentum, Aufwand für Wiederherstellung, etc.). Die Relevanz dieses

Faktors ist in der Forschungsliteratur recht umstritten. Mehrere Studien konnten einen positiven Zusammenhang zwischen Risikowahrnehmung und individuellem Schutz- und Anpassungsverhalten finden (Grothmann and Reusswig, 2006; Kievik and Gutteling, 2011; Lin et al., 2008; Lindell, 2013; Martin et al., 2009; Terpstra and Lindell, 2013). Es gibt jedoch auch einige Studien, in denen kein Zusammenhang gefunden wurde (Bradford et al., 2012; Lindell and Prater, 2000; Mileti and Darlington, 1997; Perry and Lindell, 2008). Diese Heterogenität der Studienergebnisse, welche in einer Arbeit von Wachinger und Kollegen (2013) ausgiebig diskutiert wird, schlägt sich auch in den Effektstärken der in die Meta-Analyse eingeschlossenen Primärstudien nieder. Die Effektstärken variieren stark ($r = -.18-.60$). Dennoch deuten die Ergebnisse der Meta-Analyse insgesamt an, dass es einen positiven Zusammenhang zwischen Risikowahrnehmung und Schutz- und Anpassungsverhalten gibt ($r = .20$; $z = 9.79$; $P < .01$; 95% CI: 0.16–0.24). Auch hier gibt es große Unterschiede in der Operationalisierung der abhängigen Variable. Einige Studien haben intendiertes und andere vergangenes Schutz- und Anpassungsverhalten als Maß der abhängigen Variable erhoben. Es wird angenommen, dass Risikowahrnehmung einen stärkeren Zusammenhang mit intendiertem Anpassungsverhalten als mit vergangenem Anpassungsverhalten hat (Weinstein et al., 1998). Eine Moderatoranalyse bestätigt diese Vermutung. Die Art der Konzipierung der abhängigen Variablen konnte als signifikanter Moderator identifiziert werden ($Q = 14.90$; $df = 2$; $P < .01$). Studien, die intendiertes Anpassungsverhalten untersuchten, haben eine größere positive Effektstärke ($r = .29$; $z = 9.31$; $P < .01$; 95% CI: 0.23–0.34) als Studien, die vergangenes Anpassungsverhalten untersuchten ($r = .18$; $z = 6.19$; $P < .01$; 95% CI: 0.12–0.23). Der Moderator konnte hierbei 18,21% der Heterogenität der Studien aufklären (für eine genauere Erläuterung, siehe Kapitel 4.2.2). Bamberg und Kollegen (2017) konnten zudem auch zeigen, dass der Zusammenhang zwischen Risikowahrnehmung und Schutz- und Anpassungsverhalten über den Zeitpunkt der Erfassung moderiert wird. Das Bedrohungsempfinden hat sich demnach in den vergangenen Jahren verändert, was auf die vermehrte Präsenz des Klimawandels zurückgeführt werden kann.

3.1.2.7 Glaube an die Realität des Klimawandels

Für die meta-analytische Untersuchung des Einflusses von Glauben an die Realität des Klimawandels auf Schutz- und Anpassungsverhalten konnten nur fünf Studien aufgenommen werden. Der gefundene positive Zusammenhang zwischen beiden Variablen ($r = .23$; $z = 2.68$; $P < .01$; 95% CI: 0.06–0.39) sollte daher mit Vorsicht interpretiert werden. Auch hier scheinen die Effektstärken der Primärstudien stark von der Art des untersuchten Schutz- und Anpassungsverhalten abhängig zu sein. Studien, die die Bereitschaft erfragt haben, Klimaanpassungspolitik zu unterstützen, berichteten positive Korrelationen. Nicht signifikante Korrelationen wurden gefunden, wenn es um Vorsorgeverhalten ging. Aufgrund der wenigen Primärstudien konnte diese Annahme nicht untersucht werden.

3.1.2.8 Wahrgenommene Verantwortung

Der Zusammenhang zwischen wahrgenommenem Verantwortungsbewusstsein und Schutz- und Anpassungsverhalten ist noch wenig erforscht. Eher wenige Befunde sprechen für einen Einfluss von wahrgenommener Verantwortung für Eigenvorsorge auf das Schutz- und Anpassungsverhalten (Lalwani and Duval, 2000; Lindell and Whitney, 2000; Martin et al., 2009; Mulilis and Duval, 1997). van Valkengoed and Steg (2019) konnten 14 Studien hinsichtlich dieses Zusammenhangs in ihrer Meta-Analyse aufnehmen. Es zeigte sich eine signifikante positive Korrelation zwischen Verantwortungsbewusstsein und Schutz- und Anpassungsverhalten ($r = .25$; $z = 4.61$; $P < .01$; 95% CI: 0.14–0.34). Das bedeutet, dass Menschen mit einem erhöhten Verantwortungsbewusstsein für Eigenvorsorge eher protektives Schutz- und Anpassungsverhalten durchführen (Fox-Rogers et al., 2016).

3.1.2.9 Injunktive Normen

Injunktive Normen beziehen sich auf die wahrgenommenen normativen Erwartungen der Umwelt in Bezug auf ein Verhalten (z.B. „Man soll kein Wasser verschwenden“). van Valkengoed and Steg (2019) konnten einen signifikanten positiven Zusammenhang zwischen den injunktiven Normen und Anpassungsverhalten finden ($r = .25$; $z = 6.38$; $P < .01$; 95% CI: 0.17–0.32). Dies legt nahe, dass Anpassungsverhalten sozial motiviert ist. Man strebt an sozialen Zuspruch zu erhalten und Sanktionen zu vermeiden, in dem man injunktive Normen befolgt (Cialdini, 2007).

3.1.2.10 Selbstwirksamkeit

Das Konstrukt der Selbstwirksamkeit entstammt aus der sozial-kognitiven Theorie von Bandura (1977). Selbstwirksamkeit ist die Überzeugung eine Aufgabe oder Anforderungssituation mithilfe der eigenen Fähigkeiten bewältigen zu können (Bandura, 1977; Grothmann and Patt, 2005). Damit ist nicht die tatsächliche Kompetenz gemeint, sondern die subjektive Erwartung an die eigenen Fähigkeiten (Adger, 2006). Selbstwirksamkeit wird als zentraler Motor menschlichen Handelns gesehen. Ohne den Glauben an die eigenen Fähigkeiten, fällt die Motivation handeln zu wollen gering aus (Bandura, 2001). In vielen Forschungsarbeiten wurde Selbstwirksamkeit als zentrale Variable untersucht, jedoch weniger häufig als solche manipuliert. In einer Meta-Analyse von Lewis und Kollegen (2007) wurde die Auswirkung von Manipulationen der Selbstwirksamkeit auf die Schutzmotivation untersucht. Auf der Basis von siebzehn unabhängigen Studien bestätigten sie die Selbstwirksamkeit als wichtigen Prädiktor für Schutzmotivation. van Valkengoed and Steg (2019) konnten in ihrer Meta-Analyse ebenfalls aufzeigen, dass ein höheres Empfinden von Selbstwirksamkeit mit mehr Schutz- und Anpassungsverhalten assoziiert ist ($r = .26$; $z = 3.29$; $P < .01$; 95% CI: 0.11–0.40). Das stimmt mit zahlreichen Theorien überein, die Selbstwirksamkeit als Schlüsselvariable für Klimaanpassungsverhalten postulieren (Bandura, 1977; Grothmann and Patt, 2005).

3.1.2.11 Handlungswirksamkeit

Handlungswirksamkeit bezieht sich auf die wahrgenommene Wirksamkeit der Anpassungsmaßnahmen zum Schutz von Menschen und Eigentum vor klimabedingten Naturgefahren (Samaddar et al., 2014). In zahlreichen Studien konnte der Zusammenhang zwischen Handlungswirksamkeit und projektivem Anpassungsverhalten für verschiedene Naturgefahrenbereiche nachgewiesen werden (z.B. Grothmann and Reusswig, 2006; Kievik and Gutteling, 2011; Lindell and Whitney, 2000; Terpstra and Lindell, 2013). van Valkengoed and Steg (2019) stützen diese Evidenzlage in ihrer Meta-Analyse. Sie fanden einen signifikanten positiven Zusammenhang zwischen Handlungswirksamkeit und Schutz- und Anpassungsverhalten ($r = .29$; $z = 7.23$; $P < .01$; 95% CI: 0.21–0.36).

3.1.2.12 Negativer Affekt

Es wird davon ausgegangen, dass negativer Affekt Anpassungsverhalten begünstigt, da es sich um einen unangenehmen Zustand handelt, den man reduzieren möchte (Adger et al., 2003). In der Meta-Analyse fanden die Autorinnen, dass negativer Affekt und Anpassungsverhalten positiv miteinander assoziiert sind ($r = .29$; $z = 6.59$; $P < .01$; 95% CI: 0.21–0.37). Wie bei dem Faktor Risikowahrnehmung oben beschrieben, konnte auch hier die Art der Konzeption der abhängigen Variablen als signifikanter Moderator identifiziert werden ($Q = 7.47$; $df = 2$; $P = .02$). Studien, die intendiertes Anpassungsverhalten untersuchten, haben eine größere positive Effektstärke ($r = .37$; $z = 7.53$; $P < .01$; 95% CI: 0.28–0.45) als Studien, die vergangenes Anpassungsverhalten untersuchten ($r = .15$; $z = 1.69$, $P = .09$; 95% CI: –0.02–0.31). Der Moderator konnte hierbei

21,03% der Heterogenität der Studien aufklären (für eine genauere Erläuterung, siehe Kapitel 4.2.2).

3.1.2.13 Deskriptive Normen

Deskriptive Normen beziehen sich auf das tatsächliche Verhalten anderer. Bezogen auf den Klimaanpassungskontext entspricht das der Wahrnehmung, ob andere im eigenen Umfeld Anpassungsverhaltensweisen durchführen (Cialdini et al., 1990). Man geht davon aus, dass deskriptive Normen grundsätzlich Verhalten motivierend wirken, da sie signalisieren, welches Verhalten in einer Situation wahrscheinlich am effektivsten ist (Cialdini, 2007). In der Meta-Analyse von van Valkengoed and Steg (2019) konnte gezeigt werden, dass wahrgenommene deskriptive Normen positiv mit Anpassungsverhalten assoziiert sind ($r = .29$; $z = 4.95$; $P < .01$; 95% CI: 0.18–0.40). Es wurden jedoch nur 5 Studien untersucht, weshalb die Ergebnisse nur mit Vorsicht zu interpretieren sind.

3.1.3 Limitationen bisheriger Forschung zu individuellen Motivationsfaktoren

Wie jede wissenschaftliche Arbeit, weist auch die Meta-Analyse von van Valkengoed and Steg (2019) Limitation auf, die sich speziell an die Auswahl der Faktoren richten. Diese Einschränkungen beziehen sich zum einen auf die konzeptionelle Natur von Meta-Analysen allgemein und zum anderen auf die Aussagekraft der Ergebnisse der Meta-Analyse von van Valkengoed and Steg (2019).

Beim Durchführen einer Meta-Analyse kommt es grundsätzlich zu der Frage, inwiefern die Ergebnisse repräsentativ und nicht durch das Vorhandensein eines Publikationsbias und fehlenden Daten verzerrt sind. Diese Einflüsse kann man durch verschiedene Methoden (z.B. Funnel-Plot) gut abschätzen. Speziell für das PIVO-Vorhaben ergibt sich daraus jedoch ein weiterer Gedanke, der sich auf die Eignung der Meta-Analyse als Orientierungsrahmen für die Auswahl der Faktoren bezieht. Konzeptionell ist eine meta-analytische Untersuchung darauf angewiesen, dass ein Forschungsgegenstand bereits gut, das heißt mit zahlreichen Primärstudien untersucht worden ist. Daraus ergibt sich nun aber der Nachteil, dass in der Arbeit von van Valkengoed and Steg (2019) nur Faktoren meta-analytisch betrachtet werden konnten, die bereits gut empirisch untersucht worden sind. Die Auswahl hängt daher weniger von der tatsächlichen Relevanz ab, sondern von der Anzahl der Publikationen bzw. der empirischen Zugänglichkeit zu einem Faktor. Wie sich im nächsten Unterkapitel zeigen wird, sind vor allem Faktoren der kollektiven Dimension im Kontext von Schutz- und Anpassungsverhalten wenig erforscht, weshalb zum Beispiel der Zusammenhang zwischen kollektiver Wirksamkeit und Schutz- und Anpassungsverhalten in dieser Arbeit nicht meta-analytisch untersucht werden konnte (van Valkengoed and Steg, 2019). Für PIVO ist eine Literaturschau über die Ergebnisse dieser Meta-Analyse hinaus daher notwendig, um das Rahmenmodell der Wirksamkeitsanalyse sinnvoll mit Faktoren der kollektiven Dimension zu erweitern.

Weiterhin müssen die Ergebnisse der Meta-Analyse kritisch hinterleuchtet werden, da die Primärstudien von großer Heterogenität gekennzeichnet waren, was die Aussagekraft der Effektstärken der Meta-Analyse abschwächt (Higgins et al., 2003). Grundsätzlich kann man Effekte mehrerer Studien in einer Metaanalyse nur sinnvoll zusammenfassen, wenn die Einzelstudien ähnlich homogen sind. Es sind aber immer Unterschiede zwischen den Studien zu erwarten, bedingt durch unterschiedliche Interventionen, Messmethoden oder Operationalisierungen. Das Vorhandensein von Heterogenität in der Meta-Analyse zeigte sich zum einen durch große Unterschiede in den Effektstärken der einzelnen Faktoren in den Primärstudien. Zum anderen wurde die Heterogenität von den Autoren statistisch untersucht.

Die Ergebnisse kann man in Abbildung 6 in der fünften Ergebnisspalte unter dem Maß I^2 ablesen. Das Maß I^2 ist das am häufigsten verwendete Maß für Heterogenität (Higgins et al., 2003). Es quantifiziert Inkonsistenzen zwischen den Studien, indem es den Anteil der Gesamtstreuung, der auf systematische Unterschiede zwischen den Studien basiert und nicht durch Zufall entstanden ist, misst. Das Heterogenitätsmaß I^2 kann Werte zwischen 0 und 100% annehmen. Bei einem Wert von 0% ist die Variabilität der Studienergebnisse vollständig auf Zufallsschwankungen zurückzuführen. Bei einem Wert von 100% ist die Variabilität allein durch Unterschiede zwischen den Studien zu erklären. Wenn man sich die Werte der Heterogenitätsprüfung in Abbildung 6 anschaut, sieht man, dass für keinen Faktor der Wert unter 74,70% liegt. Tatsächlich liegen die meisten Werte über 90%, was für einen starken Einfluss von Heterogenität auf die Ergebnisse der Meta-Analyse spricht.

In der Arbeit von van Valkengoed und Steg (2019) wurden daher Moderatoranalysen gerechnet, um zu untersuchen, ob und welche Erklärungen für diese Unterschiede existieren. Leider konnten diese nur bei vier der dreizehn Faktoren durchgeführt werden, da nicht genügend Studien (für jede Kategorie des Moderators) vorlagen, um dies zu untersuchen.

Bei Betrachtung der in der Meta-Analyse untersuchten Faktoren wird schnell deutlich, dass die meisten Faktoren auf einer stark individualistischen Ebene analysiert wurden und daher der individuellen Dimension zuzuordnen sind. Die einzigen Faktoren, die der kollektiven Dimension zugeordnet werden können, sind Ortsverbundenheit und soziale Normen.

Ortsverbundenheit kann je nach Definition und Operationalisierung sowohl als Faktoren der individuellen Dimensionen als auch der kollektiven Dimension verstanden werden.

Ortsverbundenheit auf der individuellen Dimension bezieht sich eher darauf, wie sehr emotional verbunden sich jemand mit seiner räumlichen Umgebung (z.B. Haus, Straßen, einzelne Gebäude, Wohngegend, Ortschaft, natürliche Umgebung) fühlt. Unter dieser Definition ist die Ortsverbundenheit stärker für Orte beziehungsweise Plätze, die mit besonderen Erinnerungen verknüpft sind (Manzo, 2005; Twigger-Ross and Uzzell, 1996). Ortsverbundenheit auf der kollektiven Dimension bezieht sich stärker auf die soziale Bindungskomponente, nämlich dem symbolischen Wert eines Ortes, den man mit anderen teilt (Low, 1992). Ein klassisches Beispiel ist eine Studie von Fried (1963), in der Nachbarschaftsverbundenheit untersucht wurde. Die Studienteilnehmer haben sich, trotz der sehr heruntergekommenen Bedingungen ihrer Wohngegend, stark mit dieser auf Grund der sozialen Interaktionen mit den Nachbarn verbunden gefühlt.

Faktoren, die eindeutig der kollektiven Dimension zugeordnet werden können, sind die sozialen Normen. Diese umfassen allgemein bekannte Regeln für (von anderen) akzeptiertes bzw. erwartetes Verhalten. Die Befolgung dieser normativen Erwartungen wird positiv bewertet und die Verletzung negativ sanktioniert. Normen definieren somit das in einer Gesellschaft angemessene Verhalten. In der Meta-Analyse von van Valkengoed and Steg (2019) wurden zwei soziale Normen meta-analytisch untersucht: die injunktive und deskriptive Norm.

3.1.4 Theoretische Einbettung: kollektive Motivationsfaktoren

Zur theoretischen Konzeptualisierung kollektiv organisierter und durchgeführter Schutz- bzw. Anpassungsverhaltensweisen wird auf empirisch bewährte gruppenpsychologische Theorien zurückgegriffen. Die beiden Theorien, die sich dafür besonders anbieten, basieren auf der Theorie der sozialen Identität (Reicher et al., 2010; Tajfel et al., 1979), weshalb diese zunächst kurz vorgestellt wird. Im Anschluss werden die wesentlichen Bestandteile des *Social Identity Model of Collective Action (SIMCA; Van Zomeren et al., 2008)* und des *Social Identity Model of Pro-Environmental Action (SIMPEA; Fritsche et al., 2017)* beschrieben.

3.1.4.1 Theorie der sozialen Identität

Die Theorie der sozialen Identität (Reicher et al., 2010; Tajfel et al., 1979) entstand ursprünglich aus dem Konzept der sozialen Identität, welches sich über die Forschung zu Minimalgruppen entwickelte. Der Begriff der sozialen Identität gibt eine Antwort auf die Frage, wie eine psychologische Betrachtung der Gruppe möglich ist (eine Betrachtung, die über die dominierende individualistische Perspektive hinausgeht), obwohl Erfahrung auf dem individuellen Niveau stattfindet. Tajfel (1978) definiert soziale Identität „als den Teil des Selbstkonzeptes, der sich auf Gruppenmitgliedschaften, den Wert sowie die mit diesen Mitgliedschaften verbundene soziale Bedeutung gründet.“ (Spears and Tausch, 2014). Soziale Identitäten beziehen sich auf Gruppen oder soziale Kategorien (z.B. Frauen, Deutsche, Politiker etc.). Die Bindung und Identifikation mit sozialen Identitäten können sehr stark sein. So nehmen zum Beispiel Menschen an einer Demonstration für mehr Klimaschutz teil wegen der Bindung an eine Gruppe und deren Ideologie und nicht ausschließlich aufgrund von individuellem Eigeninteresse.

3.1.4.2 Social Identity Model of Collective Action

Das SIMPCA (Van Zomeren et al., 2008) ist ein integratives Modell, welches drei soziopsychologische Perspektiven kollektiven Handelns berücksichtigt. Über meta-analytische Untersuchungen identifizierten die Autoren subjektive Ungerechtigkeit, Identität und Wirksamkeit als die zentralen Prädiktoren von kollektivem Handeln.

3.1.4.3 Social Identity Model of Pro-Environmental Action

Fritsche und Kollegen (2017) stellen, im Gegensatz zu vorherigen Forschungsarbeiten, kollektive Entscheidungsprozesse im Zusammenhang mit umweltfreundlichem Verhalten in den Vordergrund. Sie begründen diese Perspektive dadurch, dass sowohl das Entstehen, die Bewertung als auch die Bewältigung von Umweltkrisen durch kollektive Prozesse geprägt sind. So unterscheiden sich die Einschätzungen von Naturkatastrophen beispielsweise zwischen verschiedenen Gruppen oder Kulturen und die Folgen stellen eine Bedrohung für die gesamte Menschheit dar. Weiterhin argumentieren die Autoren, dass sich eine einzelne Person, die an einem wenig gefährdeten Ort lebt, sich womöglich erst von Umweltkrisen und dem Klimawandel betroffen fühlen, wenn die Folgen für Menschen an bedrohten Orten in ihr mentales Modell miteinbezogen werden. Aus diesem Grund betonen die Autoren, dass die soziale Identität und damit verbundene Mechanismen hinsichtlich umweltbewussten Verhaltens eine wesentliche Rolle spielen. Basierend auf diesen Überlegungen stellen die Autoren das SIMPEA-Modell vor, das ausschließlich kollektive Prozesse berücksichtigt. Ziel des Modells ist es, eine Erklärung für die Bewertung von und die Reaktion auf gravierende Umweltkrisen zu liefern und damit bestehende Modelle, die sich auf individuelles Verhalten konzentrieren, zu ergänzen. Neben der Identifikation mit einer spezifischen Gruppe werden die Normen der jeweiligen Gruppe sowie die wahrgenommene kollektive Wirksamkeit, also das Ausmaß der Überzeugung der Gruppe, dass ein verfolgtes Ziel erreicht werden kann, als Hauptdeterminanten von umweltfreundlichem Handeln angenommen. Ob diese Gruppenprozesse tatsächlich zu umweltfreundlichem Verhalten führen, wird maßgeblich von Emotionen und Motivationen beeinflusst, welche sich aus der Bewertung vorheriger Umweltkrisen ergeben.

3.1.5 Wirksame kollektive Motivationsfaktoren

3.1.5.1 Gruppenidentifikation

Die Gruppenidentifikation beschreibt „das Ausmaß, in dem Menschen sich selbst als Mitglied einer Gruppe sehen (Selbstdefinition auf der Ebene der Gruppe), und das Ausmaß der positiven

Bewertung der Gruppe und emotionalen Bindung an die Gruppe (Selbstinvestition auf der Ebene der Gruppe)“ (Spears and Tausch, 2014). Damit das Konstrukt des sozialen Selbst aktiviert werden kann, muss eine gewisse Identifikation mit der Gruppe stattgefunden haben. Die Identifikation mit der Gruppe kann zum einen als abhängige Variable operationalisiert werden, wenn man zum Beispiel untersuchen möchte, inwiefern die Identifikation vom sozialen Kontext beeinflusst wird (z.B. wird die Nationalität als Gruppenidentität bei der Fußballweltmeisterschaft meist salienter). Zum anderen kann die Gruppenidentität als unabhängige Variable operationalisiert werden, wenn man zum Beispiel Vorurteile oder Eigengruppenbegünstigungen untersuchen möchte. Bezogen auf Klimaschutzkontext konnte in Vorarbeiten von Projektmitarbeitern gezeigt werden, dass die Gruppenidentifikation ein wichtiger Moderator zwischen der Beziehung von Gruppennormen und intendiertem Klimaschutzverhalten ist (Masson and Fritsche, 2014). Demnach befolgen Mitglieder einer Gruppe, die sich stark mit der Gruppe identifizieren, eher klimaschutzbedingte Gruppennormen als Mitglieder, die sich nur gering mit der Gruppe identifizieren.

3.1.5.2 Kollektive Wirksamkeit

Der Einfluss kollektiver Wirksamkeit im Zusammenhang mit Schutz- und Anpassungsverhalten wurde bislang sehr wenig erforscht, obwohl mehrere Autor*innen eine kollektive Anstrengungen für die erfolgreiche Klimaanpassung als notwendig ansehen (Vgl. Burch et al., 2010; Greiving et al., 2012; Howgate and Kenyon, 2009). Das Konstrukt an sich gibt es bereits seit 1997. Wie auch das Konstrukt der Selbstwirksamkeit, entstammt das Konstrukt der kollektiven Wirksamkeit aus Albert Banduras sozial-kognitiver Theorie (1997). Bei der kollektiven Wirksamkeit „geht es um überindividuelle Überzeugungen von Handlungskompetenz einer bestimmten Bezugsgruppe“ (Schmitz and Schwarzer, 2002), das heißt die Überzeugung der Wirksamkeit von Handlungen, die man gemeinsam mit anderen ausführt. Erste empirische Arbeiten, die das Konstrukt auf den Klimaanpassungskontext anwenden, deuten darauf hin, dass kollektive Wirksamkeit einen Einfluss auf Erdbebenvorsorge hat (Paton, 2008; Paton et al., 2010). Solberg und Kollegen (2010) fanden ebenfalls einen indirekten Effekt von kollektivem Wirksamkeitsempfinden auf Erdbebenvorsorgehandeln, welcher über das Empfinden von Vertrauen zwischen den Akteuren (Gemeinde und Behörde) mediiert wurde. Weitere Autoren betonen, dass kollektive Wirksamkeit ein psychologischer Einflussfaktor der Klimaanpassung ist, erbringen jedoch keine empirischen Belege dafür (Berkes and Ross, 2013; Reser and Swim, 2011). Aufgrund der wenigen empirischen Evidenzen von kollektiver Wirksamkeit im Kontext von Klimaschutz- und Klimaanpassungsverhalten konnten van Valkengoed and Steg (2019) diesen Faktor in ihrer Meta-Analyse nicht untersuchen.

3.2 Ausgewählt Motivationsfaktoren für das PIVO-Projekt

3.2.1 Individuellen und kollektive Faktoren

In diesem Kapitel soll die Begründung für die Auswahl der psychosozialen Faktoren nachvollzogen werden, die im PIVO Projekt vordergründig adressiert wurden.

Eine Herangehensweise bei der Auswahl der Faktoren wäre es entsprechend der Ergebnisse der Meta-Analyse von van Valkengoed and Steg (2019) denkbar gewesen, drei bis vier Faktoren auszuwählen, die die größten Effektstärken vorwiesen. Für die Faktoren der individuellen Dimension wären dies im Wesentlichen Negativer Affekt, Handlungswirksamkeit, Selbstwirksamkeit und Verantwortung. Dies würde jedoch aus verschiedenen Gründen nur bedingt Sinn machen. Zum einen unterscheiden sich die Effektstärken zum Beispiel vom Glauben an die Realität des Klimawandels ($r = .23$), ein Faktor, der unter diesen Kriterien bei der Auswahl gerade so nicht berücksichtigt werden würde, und Verantwortung ($r = .25$) nicht stark

genug voneinander, um tatsächliche Vergleichsaussagen hinsichtlich ihrer Relevanz und Wirksamkeit treffen zu können. Unter Berücksichtigung der hohen Heterogenität der Primärstudien für die einzelnen Meta-Analysen sind solche Aussagen noch weniger befriedigend.

Zum anderen berücksichtigt diese Auswahl nur drei der vier Faktoren der PMT. Die PMT, als duale Prozesstheorie, macht jedoch nur Sinn, wenn man diese in ihrer Gesamtheit untersucht. Es gibt zwar Studien, die die Selbstwirksamkeit und Handlungswirksamkeit als konsistente Schlüsselfaktoren von Schutz- und Anpassungsverhalten identifiziert haben (Bandura, 1977; Grothmann and Patt, 2005). Die Ergebnisse zu Risikowahrnehmung sind dagegen recht inkonsistent. In der Meta-Analyse von van Valkengoed and Steg (2019) konnte jedoch die Art der Operationalisierung der abhängigen Variable als signifikanter Moderator identifiziert werden, der 18,21% der Heterogenität zwischen den Studien aufklärt. Unter Berücksichtigung dieses Ergebnisses hat Risikowahrnehmung in Bezug auf intendiertes Anpassungsverhalten eine ähnlich große Effektstärke wie Negativer Affekt ($r = .29$).

Würde man nun die vier Faktoren mit den größten Effektstärken auswählen, hätte man für die individuelle Dimension nur die Faktoren der PMT als Rahmenmodell. Die Wichtigkeit der PMT als Erklärungsmodell von Schutz- und Anpassungsverhalten wird in der Literatur immer wieder betont (Vgl. Grothmann and Reusswig, 2006). Zudem besitzen sie unter Berücksichtigung der Heterogenität, die größten Effektstärken in der Meta-Analyse im Vergleich zu den anderen Faktoren der individuellen Dimension, woraus van Valkengoed and Steg (2019) ebenfalls schlossen, dass die PMT eine wichtige Rolle spielt. Allerdings liegt die Vorhersagekraft der PMT nur bei 13% (Bamberg et al., 2017). Aus diesem Grund wurde die PMT als heuristisches Rahmenmodell für die Wirksamkeitsanalyse in PIVO sinnvoll mit Faktoren der individuellen und kollektiven Dimension erweitert.

Neben der individuellen Dimension, welche durch Faktoren der Schutzmotivationstheorie beschrieben sind, wurden in PIVO auch Faktoren aufgenommen, die sich auf die kollektive Dimension wirksame Klimavorsorge und -anpassung beziehen. Ein wichtiger Faktor stellen dabei die sozialen Normen dar, deren Einfluss auf Schutz- und Anpassungsverhalten von van Valkengoed and Steg (2019) bereits meta-analytisch untersucht wurde. Bei Betrachtung der Effektstärken scheinen soziale Normen im Vergleich zu den anderen Faktoren, die untersucht worden sind, einen wichtigen Stellenwert in der Erklärung von Eigenvorsorge einzunehmen. Abbildung 7 zeigt eine schematische Zuteilung der Motivationsfaktoren aus der Meta-Analyse von van Valkengoed und Steg (2019). Die fett gedruckten Faktoren sind diejenigen, die in der PIVO-Strategie vordergründig Berücksichtigung fanden. Die einfach gedruckten Faktoren wurden im PIVO-Fragebogen ebenfalls berücksichtigt. Weiterhin konnten kollektive Wirksamkeit und die Gruppenidentifikation als wichtiger psychosoziale Faktoren identifiziert werden (vgl. Fritsche et al., 2017), welche ebenfalls bei der Evaluation der Kommunikationsformate Berücksichtigung fanden. Obwohl es im Kontext klimabedingter Schutz- und Anpassungsverhalten nur wenige empirische Belege für den Einfluss von kollektiver Wirksamkeit oder Gruppenidentifikation gibt, kann die Berücksichtigung hilfreich für die Entwicklung von innovativen und wirksamen Kommunikationsmaßnahmen sein.

Abbildung 7: Individuelle und kollektive Motivationsfaktoren der privaten Eigenvorsorge



Quelle: eigene (projektinterne) Darstellung (auf der Grundlage von van Valkengoed & Steg 2019). Die fett gedruckten Faktoren sind diejenigen, die in der PIVO-Strategie vordergründig Berücksichtigung fanden.

3.2.2 Wichtige Kontrollvariablen

Neben der Auswahl von psychosozialen Prädiktoren, welche als Grundlage der Wirksamkeitsanalyse dienen, wurde eine Reihe von Kontrollvariablen erhoben. Diese setzten sich vor allem aus objektiven Maßen der Anpassungsfähigkeit (wie z.B. Haushaltseinkommen, Bildung, Geschlecht) zusammen.

Eine wachsende empirische Befundlage belegt zudem, dass diese eher objektiven Faktoren im Vergleich zu subjektiven intrapsychischen Faktoren Schutz- und Anpassungsverhalten weniger stark beeinflussen (Vulturius et al., 2018). Die Aufnahme von Kontrollvariablen ist nicht nur für die multivariaten Analysen wichtig, worüber deren Einfluss auf die abhängige Variable herausgerechnet (d.h. statistisch kontrolliert) wird. Die Aufnahmen dieser Variablen erlauben auch systematische Wirkungsanalysen über Gruppen und Milieus hinweg (Moderatoranalysen, Gruppenvergleiche).

4 Die Entwicklung der PIVO-Kommunikationsstrategie zur Stärkung privater Eigenvorsorge

Die PIVO Kommunikationsstrategie wurde als ein aufeinander abgestimmtes Bündel innovativer Kommunikationsformate konzipiert, die in einem inhaltlichen Umsetzungszusammenhang ausgewählt und entwickelt (i.S. Design) wurden. Sie verfolgten übergreifende Kommunikationsziele, welche die Motivation zur Eigenvorsorge stärken soll, adressiert unterschiedliche Naturgefahren (Hochwasser, Starkregen, Hitze) und kann sich an einzelne oder unterschiedliche Zielgruppen richten.

4.1 Allgemeine Merkmale der PIVO Kommunikationsstrategie

PIVO verwendet einen zukunfts- und maßnahmenorientierten Strategiebegriff.⁴ Für die Konzeption der Kommunikationsstrategie in PIVO ist zum einen die Orientierung an Zielen als erwünschten künftigen Wirkungen von Handlungen und zum anderen die Orientierung an Maßnahmen von zentraler Bedeutung, die diese erwünschten Wirkungen hervorbringen können. Im Einzelnen ist zu diesem Strategieverständnis Folgendes zu sagen:

- **Zukunftsorientierung:** Kommunikationsstrategien können als Beiträge für die Entwicklung klimafreundlicher und klimaresilienter Gesellschaften angesehen werden (Körfggen et al. 2019). In der Realität hingegen verläuft Kommunikation nicht selten unkoordiniert und diskontinuierlich, weil Synergien der kommunizierenden Akteure nicht ausgeschöpft (ibid.) und die in der Kommunikation gesammelten Erfahrungen zwischen den Akteuren nicht ausreichend ausgetauscht werden (Moser 2016). Ballantyne (2016: 340) beschreibt strategische Kommunikation als „coordinated effort with a strategic aim, clear objectives, coordinated messages and media tactics, well defined audiences, carefully considered time and resource management.“ Ein strategisches Herangehen an Risikokommunikation impliziert also das Ziel, durch geplante und koordinierte Kommunikationsprozesse Ziele im Sinne von mehr Information und Austausch und gemeinschaftliche Lösungssuche bis hin zur Beeinflussung des Verhaltens von Adressaten zu erreichen (vgl. auch Wiedemann und Schütz 2010). Strategien zur Risikokommunikation können unterschiedliche Phasen des Risikomanagements betreffen (Höppner et al. 2012) sowie kurz-, mittel- und langfristige Kommunikationsanliegen verfolgen (Loroño-Leturiondo et al. 2019).
- **Maßnahmenorientierung:** Eine Strategie setzt sich aus mindestens zwei Maßnahmen/Formaten zusammen (Mix von Kommunikationsmaßnahmen) und wird auch durch Synergieeffekte zwischen den Formaten begründet. Synergieeffekte können sich aus sachlichen, zeitlichen und sozialen Dimensionen ergeben (vgl. z.B. Howlett und Mukherjee 2018). Dazu gehört, dass eine Kommunikationsstrategie (1) aus der Perspektive einer Kombination bzw. Abfolge von Formaten/Maßnahmen und (2) aus Perspektive der Einzelmaßnahmen betrachtet wird und dabei jeweils Aspekte wie Zeitpunkt und „Framing“ einer Umsetzung zielgerichtet für ausgewählte Kommunikationsziele, Zielgruppen und Kontexte entwickelt.

⁴ Ein gänzlich anderes Verständnis von Strategie besteht z.B. darin, Strategie nicht zukunftsorientiert zu verstehen, sondern retrospektiv als zusammenfassende und abstrahierende Erklärung für bisherige Erfolge (vgl. Hutter et al. 2019 in Hinblick auf das evolutionäre Strategieverständnis von Karl Weick).

Die Orientierung an Zielen und Maßnahmen ist für die PIVO-Strategie auf drei Ebenen der Argumentation von Bedeutung (vgl. Mukherjee & Howlett 2018, 318):⁵

1. *Ebene 1 „Ziel von Strategieentwicklung“*: Auf einer ersten besonders abstrakten Ebene geht es um das Argument, dass Risikokommunikation umso wirksamer sein kann, je strategischer sie unter Berücksichtigung von zahlreichen Umsetzungsbedingungen von Maßnahmen erfolgt. Strategieentwicklung als *Prozess* ist damit bereits ein Beitrag zur Erhöhung der Wirksamkeit von kommunikativen Maßnahmen der Vorsorge gegenüber den Risiken des Klimawandels.⁶ Speziell in PIVO ging es um die Erarbeitung einer Kommunikationsstrategie, die a) zur Stärkung der Eigenvorsorge eingesetzt und b) im Rahmen von PIVO gestaltet („designed“), umgesetzt und evaluiert werden konnte. Die eigentlichen Kommunikationsziele waren damit im Projektrahmen nur ein Teil der durch die Strategieentwicklung zu berücksichtigenden Aspekte. Die Erprobung erfolgte im Rahmen von Fallstudien in Kooperation mit lokalen Akteuren – vorzugsweise unter zentraler Beteiligung von Akteuren der öffentlichen Hand (vgl. unten). Damit behandelte die PIVO-Strategie nur einen Ausschnitt der Herausforderungen, die insgesamt im Rahmen der Kommunikation zur Stärkung privater Eigenvorsorge zur Klimaanpassung von Bedeutung sind. Einschränkungen betreffen z.B. (1) den Fokus des Vorhabens auf Erkenntnisinteressen speziell in Bezug auf die Evaluationsforschung (und dadurch bedingt den Bedarf nach einer hohen Fallzahl vergleichbarer Umsetzungen gegenüber einer höheren Anzahl und Flexibilität möglicher Kommunikationsmaßnahmen), (2) eine Präferenz für innovative Kommunikationsmaßnahmen (und die damit verbundenen Entwicklungs- und Umsetzungsrisiken) und (3) den durch den Projektcharakter definierten Rahmen für Zeit und Budget.
2. *Ebene 2 „Ziel der PIVO-Strategie“*: Auf dieser Ebene geht es um die konkreten *inhaltlichen* Ziele der PIVO-Kommunikationsstrategie *insgesamt*. Mehrere Maßnahmen sollen nicht zuletzt durch die Bewirkung von Synergieeffekten zur Realisierung eines strategischen Kommunikationsziels beitragen. Dieses übergreifende Ziel verfolgte das Vorhaben durch das Adressieren von individuellen und kollektiven Motivationsfaktoren (z.B. die individuell wahrgenommene Verantwortlichkeit sowie Selbst- und Handlungswirksamkeit einerseits und soziale Normen andererseits).
3. *Ebene 3 „Ziel einer einzelnen kommunikativen Maßnahme“*: Grundsätzlich ist anzumerken, dass eine lineare kausale Verknüpfung von Maßnahmen zu möglichen erwünschten Wirkungen (i.S. Motivation zur Eigenvorsorge) nicht einfach angenommen werden kann. Die Wirkung von Maßnahmen hängt maßgeblich von ihrem Design und dem Kontext ihrer Umsetzung ab. Selbst die Grenzen zwischen gänzlich unterschiedlichen Kommunikationsformaten hängen stark mit deren Design zusammen. Ausstellungen und Vorträge können interaktiv gestaltet sein und auch Workshops können "One-Way Elemente" enthalten und mono-direktional realisiert werden (vgl. Körfgan et al. 2019). Strategieentwicklung in PIVO muss daher die Potenziale von einzelnen Maßnahmen auf Basis deren möglichen konkreten Designs und der angestrebten Umsetzungskontexte berücksichtigen.

Die Analyse und Beurteilung der Wirksamkeit der PIVO-Kommunikationsstrategie erforderte also eine Differenzierung darüber, auf welcher Ebene der Effektivität eine solche Aussage

⁵ Im Sinne der Policy-Design-Forschung könnte die Drei-Ebenen-Unterscheidung näherungsweise auch als Effektivität von Design-Prozessen, eines bestimmten Designs und von einzelnen umgesetzten Maßnahmen analysiert werden (vgl. zusammenfassend Howlett 2019).

⁶ Im PIVO-Fachworkshop im September 2019 in Dessau wurde von zahlreichen Teilnehmern auf die Wichtigkeit eines prozessorientierten Vorgehens für die Realisierung einer effektiven Strategie der Risikokommunikation im Kontext des Klimawandels oftmals hingewiesen.

„angesiedelt“ ist: Betrifft sie das gesamte Strategie-Design von PIVO oder lediglich ein bestimmtes kommunikatives Format, das im Rahmen des Projekts PIVO umgesetzt wurde? Betrifft sie eher die Inhalte der PIVO-Strategie oder ist es möglich, Rückschlüsse auf die Wirksamkeit der unterliegenden Maßnahmendesigns zu ziehen?

Die in PIVO entwickelte Strategie für Risikokommunikation richtet sich als Umsetzende solch einer Strategie in erster Linie an Akteure der öffentlichen Hand⁷ (wie Fachbehörden auf lokaler und regionaler Ebene als „klassische“ Akteure im Kontext der Anpassung an den Klimawandel). Die PIVO-Strategie umfasst Kommunikationsformate, die Akteure der öffentlichen Hand zielorientiert an Eigenvorsorger richten (Privatpersonen, Unternehmen ...). Öffentliche Akteure sind also die „Strategen“ der Kommunikation (bzw. Kommunikatoren), während Eigenvorsorger als die Zielgruppen der Strategieentwicklung behandelt werden.

Akteure der öffentlichen Hand verfügen zur Risikokommunikation über eine formal definierte Zuständigkeit und Verantwortung im Rahmen des Managements von Risiken des Klimawandels (z. B. zuständige Fachbehörden auf kommunaler oder Landesebene). Dabei kann (vereinfachend) zwischen Pflichtaufgaben und freiwilligen Aufgaben unterschieden werden. Der Ausdruck „Eigenvorsorger“ ist ein in der Literatur nicht definierter Begriff. Gemeint sind Akteure der privaten Vorsorge, die in Eigenverantwortung über die Umsetzung von Maßnahmen zur Reduktion eines Risikos entscheiden, diese umsetzen (lassen) und verantworten. Darunter zählen nicht-staatliche Akteure (nach Ballantyne 2016, „Laien“) wie Privatpersonen, Organisationen oder auch Unternehmen, die eigenverantwortlich und in eigenem Interesse Maßnahmen zur Minderung von Risiken von Gesundheit, Gegenständen, Gebäuden, Produktionsanlagen etc. realisieren. Eigenvorsorger sind die klassischen Adressaten von Risikokommunikation. In einem modernen Kommunikationsverständnis sind Eigenvorsorger zugleich Teilnehmer strategischer kommunikativer Prozesse, die ihre Bereitschaft und Befähigung zur Eigenvorsorge stärken sollen.

Grundsätzlich kommt eine Vielzahl von Kommunikationsformaten in Betracht. Die im PIVO-Vorhaben verankerte Orientierung auf innovative Kommunikationsmaßnahmen und einen hohen Wirkungsanspruch lag eine Konzentration v.a. auf Maßnahmen nahe, die sich von traditionellen Formaten absetzen und dennoch bereits im Rahmen des laufenden Vorhabens entwickelt, realisiert und evaluiert werden konnten. Die Auswahl von Maßnahmen zur Aufnahme in eine Strategie war als ein im Gegenstromprinzip stattfindender Suchprozess, der einerseits von der großen Breite an Möglichkeiten ausging und der gleichzeitig – allein schon aus Gründen der Effizienz – gezielt solche Maßnahmen ansteuerte, die potenziell den Ansprüchen des Vorhabens und dem fachlichen Profil des Konsortiums gleichermaßen genügen konnten. Um die Eignung von Maßnahmenvorschlägen vergleichend prüfen zu können, wurde eigens ein fünf Kriterien umfassendes Prüfverfahren entwickelt, erprobt und zur Prüfung der Maßnahmen-Kandidaten eingesetzt.

4.2 Strategische Kriterien für die Auswahl Kommunikationsmaßnahmen

Es wurden fünf Kriterien entwickelt, die es ermöglichen sollten, potenziell in Frage kommende Maßnahmen auf ihre Eignung einzuschätzen, Projektinteressen (Kommunikationsziele und Erkenntnisziele von UBA und Konsortium) sowie Projektrestriktionen (Zeit, Budget) zu prüfen

⁷ Weitere organisierte kollektive Akteure, denen ebenfalls ein Interesse an Strategien der Risikokommunikation unterstellt werden kann (wie z.B. Fachverbände oder Vereine), bleiben im Folgenden weitgehend außer Betracht. Den Ausführungen unterliegt also eine bilaterale Beziehung zwischen öffentlichen Akteuren einerseits und privaten Akteuren als Zielgruppen bzw. Adressaten von Strategien der Risikokommunikation andererseits.

und miteinander in Einklang zu bringen. Letzteres qualifiziert potenzielle Maßnahmen-Kandidaten schließlich als Bestandteil einer möglichen PIVO-Strategie.

- ▶ Kriterium 1: Wirksamkeitserwartung
Kann der Maßnahmentyp gewünschte Wirkungen (i.S. Motivationsfaktoren) erzielen?
- ▶ Kriterium 2: Innovationsgrad
Leistet die Umsetzung des Maßnahmentyps einen substanziellen Beitrag zu den Kommunikations- und Erkenntniszielen des Vorhabens?
- ▶ Kriterium 3: Strategieorientierung
Unterstützt die Maßnahme die Wirksamkeit der weiteren Maßnahmen der PIVO-Strategie?
- ▶ Kriterium 4: Evaluierbarkeit
Unterstützt die Maßnahme eine belastbare (methodisch rigorose) Evaluierung im Rahmen des Vorhabens?
- ▶ Kriterium 5: Umsetzbarkeit
Kann die Maßnahme im zeitlichen und finanziellen Rahmen des Vorhabens in hoher Qualität umgesetzt werden?

Die Auswahl der Maßnahmentypen anhand der oben dargelegten fünf Kriterien richtete sich vor allem nach der erwarteten grundsätzlichen Eignung des jeweiligen Kommunikationsformats, bestimmte Wirkungen zu erzielen. Die den Maßnahmen zugeordnete Wirkungserwartung impliziert bereits Anforderungen an das Maßnahmendesign, mit dessen Hilfe die Kommunikationsziele erreicht werden sollen. Tabelle 4 fasst die Kriterien und ihre wesentlichen Eigenschaften zusammen.

Tabelle 4: Zusammenfassende Übersicht der Kriterien für die Beurteilung der Eignung einzelner Kommunikationsmaßnahmen für die PIVO-Kommunikationsstrategie

Kriterium	Beschreibung	Gesichtspunkte für eine Bewertung	Skala*
Wirksamkeitserwartung	Kann der Maßnahmentyp gewünschte Wirkungen erzielen?	- Individuelle und kollektive Motivationsfaktoren	0, 1, 2
Innovationsgrad	Leistet die Umsetzung des Maßnahmentyps einen substanziellen Beitrag zu den Erkenntniszielen des Vorhabens?	- Neuigkeitswert Maßnahmentyps - Neuigkeitswert der Inhalte - Neuigkeitswert des Designs - Neuigkeitswert der Zielgruppe/n - Neuigkeitswert des räumlichen Zuschnitts	0, 1, 2
Strategieorientierung	Unterstützt die Maßnahme die Wirksamkeit der weiteren Maßnahmen der PIVO-Strategie?	- Konsistenz mit DAS - Konsistenz mit Policy Design - Synergien mit weiteren Maßnahmen der Strategie	0, 1, 2
Evaluierbarkeit	Kann für den Maßnahmentyp der hohe Evaluationsanspruch umgesetzt werden?	- Anzahl der potenziell erreichbaren Teilnehmer - Unterstützung der Evaluierung durch ausrichtende Akteure - Erwartete Bereitschaft an einer methodisch rigorosen Umfrage teilzunehmen	0, 1, 2

Kriterium	Beschreibung	Gesichtspunkte für eine Bewertung	Skala*
Praktische Umsetzbarkeit	Kann der Maßnahmentyp im finanziellen und zeitlichen Rahmen von PIVO in ausreichender Qualität umgesetzt werden?	- Fachlicher Aufwand - Organisatorischer Aufwand - Kooperationssicherheit	0, 1, 2

Quelle: Entwicklung und Zusammenstellung IÖR; Bewertungsstufen sind wie folgt zu verstehen: „0“ = keine Eignung (z. B. nicht innovativ, nicht evaluierbar), „1“ = ausreichende Eignung, „2“ = gute bis sehr gute Eignung

Die fünf für die Analyse und Bewertung von Maßnahmen ausgewählten Kriterien beschreiben die wesentlichen Anforderungen an:

- ▶ die grundsätzliche Relevanz der Kommunikationsmaßnahme aus Perspektive des Gesamtvorhabens (Kriterien „Wirkungserwartung“, „Innovation“),
- ▶ den strategischen Zusammenhang der Maßnahmen aus Perspektive AP 3 (Kriterium „Strategische Eignung“),
- ▶ die Evaluierung aus Perspektive AP 2 und AP 6 (Kriterium „Evaluierbarkeit“),
- ▶ die Qualität und die Umsetzung aus Perspektive AP 4 (Kriterium „Umsetzbarkeit“).

Kriterien 1 bis 3 („Wirkungserwartung“, „Innovation“, „Strategische Eignung“) sind rein strategische Kriterien, welche die grundsätzliche Eignung eines Maßnahmentyps im Fokus haben. Kriterien 4 und 5 („Evaluierbarkeit“ und „Umsetzbarkeit“) vermitteln bereits in Richtung Maßnahmendesign (Qualität) und Umsetzung, die nicht in jedem Fall unabhängig von den Umsetzungsfällen gesehen werden können.

4.2.1 Kriterium 1: Wirksamkeitserwartung

Die Wirksamkeitserwartung ist eine zentrale mit einem Kommunikationsformat verbundene Eigenschaft, die eine Aussage darüber trifft, welche Wirkungen ein Maßnahmentyp potenziell erreichen kann – immer in der Annahme eines diese Wirkungen bedienenden Maßnahmendesigns auf der Umsetzungsebene. Maßnahmen mit spezifischen Wirkungszielen sind vermutlich grundsätzlich Erfolg versprechender die Umsetzung von Maßnahmen vor dem Hintergrund diffuser Wirkungsvorstellungen. Potenzielle Wirkungsrichtungen von Kommunikationsmaßnahmen können anhand von Motivationsfaktoren beschrieben werden.

Die tatsächlich erreichte Wirkungsrichtung und Wirkungsintensität kommunikativer Maßnahmen hängen maßgeblich vom konkreten Maßnahmendesign und nicht zuletzt vom Kontext der Umsetzung ab. Eine Apriori-Zuordnung von Maßnahmen und Maßnahmenwirkungen im Sinne von Motivationsfaktoren ohne Betrachtung ihres Designs ist wenig aussagekräftig. Welche der Potenziale durch eine Anwendung aktiviert werden hängt maßgeblich vom Design und Umsetzungskontext ab. Daher kann a priori nur von Wirkungspotenzialen gesprochen werden. Design und Umsetzung der Maßnahmen müssen daher stets auf den Kontext (einschl. z.B. lokale Informationsbedarfe) eingehen und die konkreten Bedingungen vor Ort berücksichtigen. Die Bewertung der Wirkungserwartung auf Ebene der Strategieentwicklung ist daher immer eine Potenzialabschätzung. Inwieweit das Potenzial ausgeschöpft werden kann, ist eine Frage des Maßnahmendesigns (vgl. Kapitel 4.1).

Tabelle 5: Motivationsfaktoren der privaten Eigenvorsorge zur Klimaanpassung und deren Effektstärke „r“

Motivationsfaktoren (deutsch)	r	Individuell/ kollektiv
Vertrauen in (von der Regierung bereits) umgesetzte Maßnahmen	0,11	I
Vertrauen in die Regierung	0,12	I
Erfahrung mit Naturgefahren	0,12	I
Ortsverbundenheit	0,13	K
Wissen (über Klimawandel und klimabedingte Gefahren)	0,14	I
Risikowahrnehmung	0,23	I
„Glaube“ an die Realität des Klimawandels	0,20	I
Wahrgenommene Verantwortung	0,25	I
Injunktive Normen	0,25	I
Selbstwirksamkeit	0,26	I
Handlungswirksamkeit	0,29	I
Negativer Affekt	0,29	I
Deskriptive Normen	0,29	K

Quelle: Motivationsfaktoren, r-Faktor (van Valkengoed und Steg 2019); Übersetzung der Faktoren – PIVO-Team;
individuelle/kollektiv – Eigene Zuordnung

4.2.2 Kriterium 2: Innovationsgrad

PIVO betrat kein Neuland in Hinblick auf kommunikative Maßnahmen zur Stärkung privater Eigenvorsorge im Rahmen der DAS. Tendenziell bestätigt die Literatur ein „Bias“ der bisherigen und aktuellen Kommunikationspraxis hin zu Maßnahmen, die mono-direktional auf individuelle Motivationsfaktoren abstellen (vgl. Kapitel 2.3 Lückenanalyse). Innovation soll hier deshalb meinen, dass sich kommunikative Maßnahmen von den „üblichen“ Maßnahmen teilweise abheben. Ein radikaler Innovationsanspruch liegt diesem Verständnis nicht zu Grunde.

Innovation kann bezogen sein auf die Inhalte der Risikokommunikation. Es ist davon auszugehen, dass die gezielte Kommunikation privater Eigenvorsorge in weiten Teilen als innovativ betrachtet werden muss. Während in Bezug auf Flusshochwasser zumindest die Information zu Inhalten der Eigenvorsorge in vergangenen Jahren bereits in zahlreichen Formaten stattgefunden hat (z.B. Hochwasserschutzfibel des BMIB 2018), sind andere Naturgefahren wie Hitze, Starkregen oder damit verbundene gewässerunabhängige Überschwemmungen erst am Beginn des Diskurses. Nicht zuletzt ist bei Innovation auch die Frage der Nutzung und Gestaltung der Kommunikationsformate von Bedeutung. Dass die traditionell etablierten, auf dem knowledge-deficit-Modell aufbauenden monodirektionale Formate in der Regel nicht zu einer Aktivierung von handlungspotenzialen führen ist in den vergangenen Jahrzehnten immer wieder konstatiert worden (vgl. z.B. Hansen et al. 2003; Körfggen et al. 2019). Insbesondere bidirektionale oder interaktive Formate sind über alle Inhalte und Naturgefahren hinweg wenig entwickelt, jedoch liegt gerade in diesen die Perspektive einer wirkungsvollen Kommunikation. Ein Teil des Innovationsanspruchs muss daher auch im Design der Kommunikation liegen (vgl. Kapitel 4.1).

Insgesamt erscheinen mehrere Perspektiven auf die Innovation sinnvoll, von denen jede einzeln geeignet ist, den Innovationsanspruch einer Maßnahme zu rechtfertigen:

- a) Neuigkeitswert des Maßnahmentyps
Ist der verwendete Maßnahmentyp neu (z.B. eine durch die Implementation einer neuartigen Methode oder eine neuartige Kombination von Methoden)?
- b) Neuigkeitswert der Inhalte
Sind die durch die Maßnahme thematisierten Inhalte (bestimmte Naturgefahr, Thema Eigenvorsorge) neuartig?
- c) Neuigkeitswert der Zielgruppe/n
Adressiert die Maßnahme eine in der Vergangenheit wenig adressierte Zielgruppe (z.B. prekäre Milieus)?
- d) Neuigkeitswert des räumlichen Zuschnitts
Adressiert die Maßnahme einen in der Vergangenheit nicht ausreichend adressierten Raumausschnitt (z.B. ländlicher Raum)?
- e) Innovatives Design
Repräsentiert die Maßnahme einen innovativen Ansatz des Maßnahmendesigns, z.B. durch Nutzung interaktiver Formate, Einbindung lokaler Vertrauensträger etc.?

4.2.3 Kriterium 3: Strategieorientierung

Das Kriterium „Strategieorientierung“ schaut einerseits auf die Konsistenz mit Zielen der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS). Andererseits setzt es einzelne Maßnahmen den anderen potenziellen Maßnahmen der Kommunikationsstrategie gegenüber und fragt nach der Passfähigkeit und Synergie der Maßnahmen in ihrer Kombination.

Die im Vorhaben thematisierten Naturgefahren (Flusshochwasser, Starkregen, Hitzebelastungen) sowie die Fokussierung auf die Stärkung der Eigenvorsorge stellen inhaltlich bereits auf hohe Handlungserfordernisse der DAS ab. Eine gesonderte maßnahmenspezifische Prüfung hat sich bei der Diskussion und Erprobung des Kriteriensets nicht als differenzierend erwiesen. Die DAS-Perspektive wird daher durch die Fokussierung des Vorhabens als grundsätzlich erfüllt angesehen. Es verbleibt damit ein Aspekt zentral für die Prüfung der Strategieorientierung:

- a) Synergien mit weiteren Maßnahmen der Strategie
Unterstützt die Maßnahme die Wirksamkeit der weiteren Maßnahmen der PIVO-Strategie?

Die Anwendung dieses Kriteriums kann bei der Suche nach einer geeigneten Maßnahmenkombination durchaus iterativ erfolgen.

4.2.4 Kriterium 4: Evaluierbarkeit

Das Kriterium der Evaluierbarkeit ist (gemeinsam mit „Umsetzbarkeit“) eines von zwei Ausschlusskriterien, welches sicherstellen sollte, dass nur Maßnahmen in die Strategie aufgenommen werden, deren Evaluierung in Qualität und Quantität belastbare Ergebnisse bringen kann. Drei Aspekte kamen hier zur Anwendung.

- a) Anzahl der potenziell erreichbaren Teilnehmer
Ist zu erwarten, dass die Maßnahme eine ausreichend hohe Mindestanzahl von Teilnehmenden erreichen wird, um belastbare Ergebnisse der Wirkungsmessung zu ermöglichen?

- b) Unterstützung der Evaluierung durch ausrichtende/beteiligte Akteure
Wird eine rigorose Wirkungsmessung nach der PIVO-Methode durch die vor Ort beteiligten Akteure unterstützt?
- c) Erwartete Bereitschaft der Adressaten, an einer methodisch rigorosen Umfrage teilzunehmen
Ist zu erwarten, dass die Adressaten die Wirkungsmessung akzeptieren werden?
Erlaubt der Kontext und die Art der Adressaten die Annahme, dass die PIVO-Methode zur Wirkungsmessung angewandt werden kann?

4.2.5 Kriterium 5: Praktische Umsetzbarkeit

Bei der Betrachtung der Umsetzbarkeit spielt die Frage nach der Planbarkeit und Akzeptanz des Aufwands sowie der Erreichbarkeit einer hohen Qualität der Umsetzungsmaßnahme eine zentrale Rolle. Ebenso sind die Leistungsfähigkeit der vor Ort erforderlichen Partner sowie deren Akzeptanz bei den Adressaten bedeutend für die Umsetzung und Wirksamkeit kommunikativer Maßnahmen. Die praktische Umsetzbarkeit der Maßnahmen einer PIVO-Kommunikationsstrategie war daher kein rein pragmatisches Kriterium. Das Kriterium dient dazu, Maßnahmen auszuschließen, deren Umsetzung im Vorhaben nicht in ausreichender Qualität garantiert werden kann. Drei Aspekte erschienen hier von besonderer Bedeutung und sind in die Prüfung der Maßnahmen einbezogen worden.

- a) Fachlicher Aufwand für PIVO-Konsortium
Kann die fachliche Kompetenz für eine hochqualitative Umsetzung der Maßnahme durch das Konsortium im Projektrahmen sichergestellt werden?
- b) Organisatorischer Aufwand der Umsetzung für PIVO-Konsortium
Ist der organisatorische Aufwand für eine hochqualitative Umsetzung der Maßnahme (auch in Hinblick auf erforderliche Kooperationen) überschaubar und im Projektrahmen realisierbar?
- c) Kooperationssicherheit
Gibt es vor Ort zuverlässige und kompetente Partner, die darüber hinaus als Vertrauensträger der Adressaten eingebunden werden können?

4.3 Strategiekriterien in der Praxis: Pandemiebedingter Strategiewechsel

Die ursprüngliche Strategie wurde im Laufe des Jahres 2019 unter und für Normalbedingungen erarbeitet. Die ab März 2020 bestimmenden Kontaktbeschränkungen aufgrund der COVID-19-Pandemie waren zu diesem Zeitpunkt weder absehbar noch zu erwarten. Das Vorhaben PIVO einschließlich der Kommunikationsstrategie und des Evaluationsdesigns wurde in einer Art entwickelt, dass die potenzielle Wirksamkeit der Kommunikationsmaßnahmen einzeln bzw. im Verbund angenommen (Wirkungshypothese) und durch das PIVO-Konsortium in unterschiedlichen präsenzbasierten Formaten realisiert werden können (Umsetzbarkeit).

Ähnlich einem „black swan“-Ereignis hatte die Pandemie den allgemeinen Kontext für die Umsetzbarkeit der PIVO-Strategie verändert. Insbesondere interaktive und präsenzbasierte Kommunikationsformate, denen die Literatur hohe Innovationskraft und potenzielle Wirksamkeit zugordnet, waren unter den im Umsetzungszeitraum Ende 2020 bis Mitte 2021 geltenden Kontaktbeschränkungen nicht umsetzbar. Insbesondere bestand im genannten Zeitfenster keine Möglichkeiten, a) Akteure gezielt in Veranstaltungen persönlich zusammenzuführen, um interaktive Kommunikationsformate für eine breite Zielgruppe zu ermöglichen und b) Menschenansammlungen zu generieren oder zu nutzen, um z.B. die digitalen

Formate einem breiten Zielpublikum ortsgebunden, d.h. auch für weniger digital-affine Personen anzubieten. Damit wurde auch die Umsetzung der aktivierenden Kommunikationsveranstaltung (AKV), die wir nachfolgend als zentrales persönliches Kommunikations-Event beschreiben, unmöglich. Zugleich stellt der Ausfall der AKV auch die Breitenwirksamkeit der digitalen Formate in der geplanten persönlichen Begleitung vor Ort in Frage. Die PIVO-Strategie musste daher substanziell in Inhalten, Formaten und dem Umsetzungsprozess angepasst werden, um a) eine beabsichtigt wirksame Kommunikation zu ermöglichen und b) einen hinreichenden Interventionskontext für die im Vorhaben zentrale Wirkungs-Evaluierung zu schaffen.

4.3.1 PIVO-Strategie 1: Vor der Pandemie

Dieser Abschnitt beschreibt die Strategieentwicklung aus dem Jahr 2019, d.h. unter „Normalbedingungen“ ohne die Anfang 2020 einsetzende Corona-Pandemie. Das Ergebnis der Strategieentwicklung in PIVO ist eine Maßnahmenkombination, die geeignet ist, die für die Strategieentwicklung formulierten Ziele vielversprechend zu untersetzen. Die im Rahmen von PIVO erarbeitete Strategie umfasst drei Typen kommunikativer Einzelformate, eingerahmt durch einen vierten Kommunikationspfad repräsentiert durch die Einbettung der Maßnahmen in den lokalen Prozess der Risikokommunikation:

- ▶ **Aktivierende Kommunikationsveranstaltung (AKV):** Eine aktivierende Kommunikationsveranstaltung basiert auf Formen persönlicher Kommunikation (Mast und Stehle 2015) im Rahmen von Vortrags- und Diskussionsveranstaltungen mit einem hohen Anteil bi- bis multi- direktonaler Kommunikationsmöglichkeiten. Das Kontrastbeispiel zur AKV sind „traditionelle“ Informationsveranstaltungen, in denen ein großer Anteil (i.d.R. mehr als die Hälfte) der Veranstaltungszeit für die Präsentation bereits vorab festgelegter Inhalte verwendet wird. AKV kombinieren gezielt unterschiedliche Kommunikationsmethoden (z.B. Methoden der Wissensvermittlung und Visualisierung) und setzen auf unterschiedliche formelle und informelle Formate des Veranstaltungsdesigns (PPT-Präsentation, Poster-Gespräch, Diskussion, Thematische Gruppendiskussionen, informelle Runde beim Imbiss/Kaffee usw.). Dadurch können AKV zugleich zahlreiche Einflussfaktoren der privaten Eigenvorsorge adressieren – sowohl in Bezug auf Problemverständnis und Wissen als auch in Bezug auf die persönliche Positionierung von Akteuren zu deren Handlungsmöglichkeiten im Risikomanagement (z.B. wahrgenommene Eigenverantwortung, Selbst- und Handlungswirksamkeit). AKV können unterschiedliche Naturgefahren (Flusshochwasser, Starkregen, Hitze) und Zielgruppen (Mieter, Gebäudeeigentümer, Verbände, Unternehmen) adressieren. Des Weiteren charakteristisch sind ein hoher Anteil bi- bis multi- direktonaler Kommunikationsmöglichkeiten, gezielte Kombination unterschiedlicher Kommunikationsmethoden, Einsatz unterschiedlicher formeller und informeller Formate des Veranstaltungsdesigns, Eignung für unterschiedliche Naturgefahren und Zielgruppen, AKV können individuelle und kollektive Faktoren adressieren.
- ▶ **„Serious Game“ (SG):** SG sind eine Form technologiebasierter Kommunikation. Sie dienen dazu, Inhalte spielerisch zu vermitteln und zu festigen. Grundsätzlich kann dieser Maßnahmentyp für unterschiedliche Naturgefahren (z.B. Flusshochwasser, Starkregen, Hitze) und Zielgruppen angewandt werden.
- ▶ **2D/3D-Simulation (SIM):** Simulationen sind geeignet, um komplexe Sachverhalte darzustellen und inhaltlich zu übermitteln. Simulationen können 2D oder 3D sein. Der Ausdruck „Simulation“ soll hier vor allem 2D Infografiken, 2D Simulationen, Spiele, 3D

Rendering, 3D Simulation umfassen. Auch ein SG weist Familienähnlichkeiten mit den hier gemeinten Simulationen auf (vgl. Solinska-Nowak et al. 2018), wird hier aber als ein eigenständiger Maßnahmentyp verstanden werden. Bei Simulationen erfolgt meist keine persönliche Interaktion zwischen den Anbietern und Empfängern von Informationen. Allerdings bieten die Technik und Programmierung der Simulation einen hohen Anteil an bi-direktionaler Kommunikation zwischen Anwender*innen und im System angelegten Optionen.

- **Framing, begleitendes Kommunikationskonzept vor Ort (inkl. mediale Begleitung):** Ein zentrales Ergebnis des Austausches mit Expert*innen während eines Fachworkshops zur Strategieentwicklung in PIVO war es, die drei ausgewählten Maßnahmentypen nicht durch eine „standardisierte“ vierte Maßnahme zu ergänzen. Stattdessen sollte fallspezifisch in Zusammenarbeit mit den vor Ort eingebundenen Akteuren ein begleitendes Kommunikationskonzept entwickelt und umgesetzt werden, welches ein geeignetes Framing für die drei ausgewählten Maßnahmen unterstützt, die Kommunikation in laufende Prozesse einbindet, für die drei ausgewählten Kommunikationsformate wirbt und so einen bedeutenden flankierenden Beitrag zur Umsetzung und zum Erfolg der Kommunikationsstrategie insgesamt leistet.

Tabelle 6 enthält auf dieser Basis eine vergleichende Kurzcharakterisierung der Maßnahmentypen nach den fünf Kriterien für die Maßnahmenauswahl:

- *Kriterium 1 „Wirksamkeitserwartung“:* Alle drei Maßnahmentypen adressieren wichtige individuelle Motivationsfaktoren (vgl. Tabelle 5), jedoch vermutlich mit unterschiedlicher Intensität. In Hinblick auf kollektive Faktoren sind qualitative Unterschiede zu erwarten. AKV bieten bei hoher Designqualität die Möglichkeit, auch kollektive Motivationsfaktoren wie „kollektive Wirksamkeit“ und „deskriptive Normen“ zu adressieren, Ähnliches gilt für SG. Von Simulationen hingegen erwarten wir im Rahmen der Umsetzung der PIVO-Strategie, dass diese v.a. individuelle Faktoren fokussieren und hier besonders wirksam sind (z.B. in Hinblick auf die Handlungswirksamkeit im Sinne des Kriteriums „Outcome efficacy“).
- *Kriterium 2 „Innovationsgrad“ und Kriterium 3 „Strategieorientierung“:* Alle drei Maßnahmentypen können als innovativ dahingehend verstanden werden, dass sie Lücken der DAS zur Stärkung der privaten Vorsorge adressieren. Für AKV und SG gilt dies vor allem auf Grund ihrer kollektiven Faktoren; für SIM ist dies im Falle einer hohen (vermuteten) Wirksamkeit zu konstatieren. Alle drei Maßnahmentypen thematisieren Inhalte der Klimaanpassung, die sich auf die hoch prioritären Handlungserfordernisse der DAS beziehen. Zudem erwarten wir von dem gebündelten Einsatz in einzelnen Kommunen synergetische Effekte. Die drei Maßnahmentypen sind damit im Verbund als Strategie im Verständnis des PIVO-Vorhabens zu bezeichnen.
- *Kriterium 4 „Evaluiierbarkeit“ und Kriterium 5 „Umsetzbarkeit“:* Für alle drei Maßnahmentypen ist gerade bei erstmaliger Umsetzung in einer Kommune mit erheblichen Aufwendungen zu rechnen. Die Wiederholung der Umsetzung von Maßnahmen dürfte jedoch auch die Effizienz der Maßnahmenrealisierung steigern. Das Konsortium war daher zu dem Ergebnis gekommen, dass die ausgewählten Maßnahmentypen auch in Hinblick auf eine hohe Design- und Umsetzungsqualität realisiert werden können.

Tabelle 6: Kurzcharakterisierung von Maßnahmentypen nach den Kriterien der Maßnahmenauswahl – Arbeitshypothesen vor dem konkreten Maßnahmendesign

Maßnahmentyp / Kriterium	Aktivierende Kommunikationsveranstaltung (AKV)	2D/3D-Simulation (SIM)	SG	Framing, begleitende Kommunikationskonzepte
Wirksamkeitserwartung	Faktoren Wissen, Risikowahrnehmung, wahrgenommene Verantwortung, Selbst- und Handlungswirksamkeit, kollektive Wirksamkeit und Soziale Normen	Faktoren Wissen, Risikowahrnehmung, Selbst- und Handlungswirksamkeit	Faktoren Wissen, Risikowahrnehmung, Selbst- und Handlungswirksamkeit, Kollektive Wirksamkeit	V. a. vorbereitende, Rahmende Funktion durch Wirkungsverstärkung für AKV, SIM und SG. Eigene Wirkung auf Risikowahrnehmung, Eigenverantwortung etc.
Innovationsgrad	Hoch, wenn Design wirkungsorientiert mit hohem Anteil dialogischer Formate und Handlungswissen umgesetzt	Hoch. Einsatz zur Ansprache von Eigenvorsorgern bisher kaum dokumentiert bzw. verbreitet	Hoch. Einsatz zur Ansprache von Eigenvorsorgern bisher kaum dokumentiert bzw. verbreitet	Hoch - als Element strategischer Risikokommunikation
Strategieorientierung	Für die Naturgefahren Flusshochwasser, Starkregen und Hitzebelastungen gegeben; Design der Kombination von Maßnahmen ist ein anspruchsvoller nächster Schritt	Für die Naturgefahren Flusshochwasser, Starkregen und Hitzebelastungen gegeben; Design der Kombination von Maßnahmen ist ein anspruchsvoller nächster Schritt	Für die Naturgefahren Flusshochwasser, Starkregen und Hitzebelastungen gegeben; Design der Kombination von Maßnahmen ist ein anspruchsvoller nächster Schritt	Zentrale Bedeutung zur Unterstützung der Wahrnehmung, Akzeptanz, Breitenwirkung und gegenseitiger Stärkung für AKV, SIM und SG
Evaluiierbarkeit	Orts- und Zeit-Bindung erleichtert die Evaluierung; Potenzial für ausreichende Teilnehmerzahl	Methodik der Evaluierung ggf. sowohl Maßnahmen- und Fallbezogen, Teilnehmerzahl unsicher	Methodik der Evaluierung ggf. sowohl Maßnahmen- und Fallbezogen, Teilnehmerzahl unsicher	Keine Evaluierung als Kommunikationsmaßnahme vorgesehen.
Umsetzbarkeit	Insgesamt hoher fachlicher, organisatorischer und personeller Aufwand - v.a. bei Erstumsetzung	Insgesamt hoher Aufwand Entwicklungsaufwand, Effizienzgewinne durch wiederholten Einsatz	Insgesamt hoher Aufwand Entwicklungsaufwand, Effizienzgewinne durch wiederholten Einsatz	Überschaubarer Aufwand bei Einbindung in lokale Kommunikationsprozesse

Quelle: Eigene Einschätzungen

4.3.2 PIVO-Strategie 2: Anpassung an die Pandemie

Eine besondere Herausforderung für den Strategiewechsel bildete der explizite Projektkontext, der neben Kommunikationszielen weitere projektspezifische Ziele und Einschränkungen mit sich brachte. Das primäre Ziel der Kommunikationsstrategie in PIVO war nicht allein die Kommunikation zur Anpassung an den Klimawandel. Vielmehr war die PIVO-Kommunikationsstrategie innerhalb der Projektlogik auch ein Mittel zum Zweck einer auf die Kommunikationsziele abgestellten Wirkungs-Evaluierung. Die Kommunikation dient damit gleichermaßen der Untersuchung, wie die Wirksamkeit von Kommunikationsformaten auf die Motivation von Menschen zur privaten Eigenvorsorge gemessen werden kann, um belastbare Ergebnisse zu erzielen. Die beiden zentralen Elemente dafür sind:

- a) Eine Kommunikationsstrategie, ausgerichtet auf eine breite Zielgruppe der ausgewählten kleinen bis mittleren Städte in Sachsen und mit dem Fokus auf Hochwasser, Starkregen und Hitze. Die Strategie ist eine Kombination aus gezielt zu entwickelnden konventionellen (jedoch innovativ eingesetzten), sowie neueren digitalen Formaten.
- b) Ein quantitatives pre-/post-Kontrollgruppen-Design zur Evaluation der Wirkung der Treatments in den Interventions-Kommunen.

Beide Elemente sind in einem Projektrahmen verankert, welcher Zeit-, Budget- und Hauptakteure im Projekt-Team weitgehend festlegte. Einen wesentlichen und in der Umsetzung des Projekts nicht mehr veränderlichen Rahmen bildeten darüber hinaus einerseits die zu Projektbeginn gefällten Entscheidungen zum Interventions- und Kontrollkommunendesign, auf dem basierend eine intensive und verbindliche Kooperation mit elf Kommunen im Freistaat Sachsen begonnen wurden. Andererseits betrifft dieser Rahmen auch den intensiv abgestimmten, im Expert*innenkreis abgesicherten Evaluierungsansatz, welcher sich aufgrund des Pre-/Post-Designs bereits in Umsetzung befand als die Pandemie auftrat. Aus all dem war zu folgern, dass eine Anpassung der Kommunikationsstrategie einer Vielzahl von Kontextbedingungen Rechnung tragen musste, um sowohl die Kommunikationsziele als auch die weitergehenden Projektziele zu ermöglichen. Das implizierte die Bevorzugung einer „minimal-invasiven“ Anpassung, die sowohl die Umsetzbarkeit als auch das Erreichen der Kommunikations- und Evaluationsziele in gegebenen Projektrahmen sicherstellte.

Tabelle 7 fasst die umgesetzte pandemiebedingte Anpassung der PIVO-Kommunikationsstrategie zusammen, die im folgenden Abschnitt hergeleitet und begründet wird.

Tabelle 7: Pandemiebedingte Anpassung der Kommunikationsstrategie

Ursprüngliche Strategie 1 (vgl. Abschnitt 4.1)	Angepasste Strategie 2 (→ Änderungen kursiv)
1. Aktivierende Kommunikationsveranstaltung (AKV), (konventionelles präsenzbasiertes ortsspezifisches Instrument; breites Wirkungsspektrum, innovativ eingesetzt, maßnahmenspezifisches pre-/post-Evaluierungsdesign)	1. → Sequenz von drei „Vorsorgemappen“, (konventionelles Instrument, ortsspezifische Inhalte; breites Wirkungsspektrum, innovativ eingesetzt; umgesetzt durch angekündigte adressscharfe aufsuchende Verteilung); unterstützt durch telefonbasierte Kommunikation als Begleitformat; Wirkungsmessung im Rahmen des pre-/post-Designs der Gesamtintervention)
2. Computerbasierte Simulation (neuartig; digital, spezifisches Wirkungsspektrum, präsenzbasierte Umsetzung und Wirkungs-Evaluierung)	2. Computerbasierte Simulation (neuartig; digital, spezifisches Wirkungsspektrum, → web-basierte Umsetzung von Maßnahme und Wirkungs-Evaluierung)
3. Serios Game (SG), (neuartig; digital; spezifisches Wirkungsspektrum, präsenzbasierte Umsetzung und Evaluierung)	3. Serios Game (SG), (neuartig; digital; spezifisches Wirkungsspektrum, → web-basierte Umsetzung von Maßnahme und Evaluierung)
4. Begleitende Kommunikation zur Einbettung und Unterstützung der Durchdringung	4. Begleitende Kommunikation zur Einbettung und Unterstützung der Durchdringung; → erweitert durch ein Angebot einer über mehrere Monate vorgehaltenen mit mithilfe der Mappe beworbenen „Telefonsprechstunde“.

Quelle: Eigene Darstellung

Eine Strategie definiert Ziele und Wege, um eine (komplexe) ungenügend empfundene Situation hin zu einer erwünschten Situation zu entwickeln. Mithin sind die Entwicklung und Umsetzung einer Strategie ein Ansatz zur Lösung eines definierten Problems. In PIVO ging es um die Steigerung der Bereitschaft privater Akteure zur Eigenvorsorge am Beispiel kleiner und mittlerer Städte im Freistaat Sachsen. Aus einer Reihe möglicher Ansätze wurde ein Strategietypus mittlerer Komplexität gewählt: Ein sogenanntes „multi-purpose design“ (Olfert und Hutter 2021, in Fertigstellung). Es adressierte einen räumlich und in der Akteursorientierung überschaubaren Ausschnitt und thematisierte ein relativ spezifisches Spektrum von Naturgefahren (Olfert et al. 2021, in Druck) im Kontext bereits erfolgter Sensibilisierung der Zielgruppe. Das „multi-purpose design“ ist gekennzeichnet durch die Anwendung weniger Maßnahmentypen mit dem Ziel, zahlreiche Motivationsfaktoren zu adressieren. Wir gingen daher davon aus, dass eine Anpassung einer Strategie grundsätzlich möglich ist, ohne zwingend die Ziele der Strategie in Frage stellen zu müssen. Ferner gingen wir davon aus, dass die Anpassung einer Strategie innerhalb eines Strategietypus einfacher ist als der Wechsel von einem Strategietypus in einen anderen. Das Ziel der Anpassung ist daher „minimal-invasiv“. Der Austausch bzw. die Anpassung bestehender Formate im Rahmen der Kommunikations- und Projektziele sollte so weit wie nötig ermöglicht und dabei so gering wie möglich gehalten werden. Im Vordergrund der Veränderung standen daher zwei Ziele:

1. **Sicherung von Wirksamkeit, Umsetzbarkeit und Evaluierbarkeit:** a) Ersatz der AKV durch ein oder mehrere nicht präsenzgebundene Kommunikationsformate, die die Komplexität der Strategie nicht oder nicht wesentlich erhöhen und die ähnlich einer AKV ein breites Spektrum von Motivationsfaktoren, eine breite Zielgruppe und verschiedene

Naturgefahren ansprechen. b) Anpassung der Umsetzung der digitalen Maßnahmen SG und computerbasierte Simulation, so dass diese in einem nicht präsensbasierten Rahmen anwendbar sind und das erforderliche Maß an Breitenwirkung erwarten lassen.

2. **Strategieorientierung:** Der inhaltliche Zusammenhalt und die gegenseitige Unterstützung der gewählten Kommunikationsmaßnahmen sollen mindestens gewahrt werden.

Damit betraf die Anpassung der Strategie substanziell die ursprünglich geplante Maßnahme Aktivierende Kommunikationsveranstaltung „AKV“. Durch ein sehr breites potenzielles Wirkungsspektrum, große Flexibilität bei der Umsetzung, die Möglichkeit zur Einbindung von Vertrauensträger*innen und unterschiedlichster Kommunikationsformate bot der Maßnahmentyp sehr viele Gestaltungsmöglichkeiten auch in Hinblick auf die Integration unterschiedlicher Einzelmaßnahmen innerhalb der Strategie. Es war naheliegend, dass potenzielle Ersatzmaßnahmen dies nur bedingt gleichermaßen leisten können. Insbesondere in Hinblick auf das Adressieren kollektiver Faktoren war die Auswahl geeigneter und unter Bedingungen der COVID-19-Pandemie anwendbarer Maßnahmen stark eingeschränkt. Auf Basis dieser Einschränkungen wurden sechs potenziell umsetzbare, im Konsortium diskutierte Kommunikationsmaßnahmen einer näheren Betrachtung anhand der fünf Auswahlkriterien unterzogen. Tabelle 8 stellt die angenommenen Wirkungsspektren der Maßnahmenoptionen gegenüber. Tabelle 9 diskutiert die sechs Alternativmaßnahmen (für den Ersatz der AKV) anhand der fünf Auswahlkriterien.

Tabelle 8: Wirkungspotenziale alternativer Maßnahmenoptionen (Kriterium 1)

Motivationsfaktoren / Kommunikationsformate	Vertrauen in umgesetzte Maßnahmen	Vertrauen in die Regierung	(Ereignis-) Erfahrung	Wissen	Risikowahrnehmung	Glaube an die Realität des Klimawandels	Wahrgenommene Verantwortung	Selbstwirksamkeit	Handlungswirksamkeit	(Handlungs-) Erfahrung	Negativer Affekt	Ortsverbundenheit	Soziale Normen (injunktive und deskriptive)	Gruppenidentifikation	Kollektive Effektivität
Aktivierende Kommunikationsveranstaltung (AKV)															
Computerbasierte Simulation															
SG															
Mappensequenz „Vorsorgemappe“															
Webseite „private Eigenvorsorge“															
Online-Forum „private Eigenvorsorge“															
Webinar / Online-Konferenz															
Telefonbasierte Kommunikation, Modell „Sorgentelefon“															
Aufsuchende Kommunikation, Modell „Vertreter“															

Quelle: Eigene Einschätzung. Je stärker ein Feld grau eingefärbt ist, desto stärker ist der angenommene Wirkungszusammenhang

Tabelle 9: Vergleichende Kurzdiskussion und Bewertung alternativer Maßnahmenoptionen

Kriterien / Potenzielle Ersatzmaßnahmen (→ Gesamtbewertung)	Kriterium 1: Wirksamkeitserwartung	Kriterium 2: Innovationsgrad	Kriterium 3: Strategieorientierung	Kriterium 4: Evaluierbarkeit	Kriterium 5: Umsetzbarkeit
Mappensequenz "Vorsorge-Mappe" - Gesamtbewertung Geeignetes stand alone- Format	+ Bei guter inhaltlichen Erarbeitung und gutem Produktdesign ggf. rel. hohe Wirkungsbreite + Durch direkten Einwurf pot. gute Durchdringung des Zielpublikums - ggf. begrenzt spezifisch - ggf. begrenztes Potenzial für kollektive Wirksamkeit	+ Innovation durch Ausrichtung auf Motivationsfaktoren + Zusammenführung von Informationsquellen + Einbindung von lokalen Vertrauensträgern denkbar	+ erreicht breite Zielgruppe + Bei guter inhaltlicher Integration mit den digitalen Maßnahmen und richtiger Sequenzionierung (d.h. zeitgleich bzw. mit Vorlauf) sehr strategieunterstützend	+ hoher Standardisierungsgrad möglich, damit hohe fallübergreifende Vergleichbarkeit der Interventionen + kontrolliertes „Treatment“ der Befragten - eingeschränkte Evaluierbarkeit als Einzelmaßnahme da keine unmittelbare Nachbefragung	+/- grundsätzlich gut planbar, Aufwand hoch, aber kalkulierbar - braucht zusätzliche Ressourcen für Redaktion, Produktdesign und Verteilung
Webseite "private Eigenvorsorge" - Gesamtbewertung potenzielles Begleitformat hohe Synergie mit Vorsorgemappe	+ Bei guter inhaltlicher Erarbeitung und gutem Produktdesign ggf. rel. hohe Wirkungsbreite - Ohne begleitende Maßnahmen kaum Durchdringung des Zielpublikums - ggf. begrenzt spezifisch - ggf. begrenztes Potenzial für kollektive Wirksamkeit	+ Innovation durch Ausrichtung auf Motivationsfaktoren + Zusammenführung und Verlinkung von Informationsquellen + begleitende Digitalisierung der Kommunikationsstrategie, damit gute Nachnutzung	+ erreicht breite Zielgruppe + digital affine + Bei guter inhaltlicher Integration mit den digitalen Maßnahmen, als ergänzendes Angebot zur „Mappe“ und richtiger Sequenzionierung (d.h. zeitgleich oder vorgeschaltet) sehr Strategieunterstützend - Ausschluss nicht digital affiner	+ hoher Standardisierungsgrad möglich, damit hohe fallübergreifende Vergleichbarkeit der Interventionen - Keine Evaluierung als Einzelmaßnahme	+/- grundsätzlich planbar, Aufwand hoch, aber wahrscheinlich kalkulierbar - braucht zusätzliche Ressourcen für Redaktion, Produktdesign und Unterhaltung

Kriterien / Potenzielle Ersatzmaßnahmen (→ Gesamtbewertung)	Kriterium 1: Wirksamkeitserwartung	Kriterium 2: Innovationsgrad	Kriterium 3: Strategieorientierung	Kriterium 4: Evaluierbarkeit	Kriterium 5: Umsetzbarkeit
Online-Forum „private Eigenvorsorge“ - potenzielles Begleitformat	+ Möglichkeit einer bedarfsspezifischen Diskussion + höheres Potenzial für kollektive Wirksamkeit als Mappe oder Webseite - Eingeschränkte Zielgruppenbreite	+ begleitende Digitalisierung der Kommunikationsstrategie + bedarfsspezifisch	+ Gute Ergänzung zu weniger personalisierten Formaten (à la „Vorsorgemappe“ oder „Webseite“) + kann Interaktion und kollektive Wirkung fördern	- geringer Standardisierungsgrad, begrenzte fallübergrei- fende Vergleichbarkeit der Interventionen - Keine Evaluierung als Einzelmaßnahme	- sehr hoher Personal- einsatz für Moderation - braucht zusätzliche Ressourcen für Moderation - braucht zusätzliche Ressourcen für inhaltliche Begleitung
Webinar / Web-Konferenz - potenzielles Begleitformat	- vermutlich eine deutliche Einengung der Zielgruppe - ggf. geringe Durchdringung der Interventionskommunen	+ definitiv innovativ für Zwecke der Risikokommunikation in der Eigenvorsorge	+ könnte eine digitalisierte Strategie unterstützen - ggf. aber nur ergänzend zu anderen sensibilisierenden Formaten wie „Mappe“	+/- ggf. eingeschränkt evaluierbar als Einzelmaßnahme - geringer Standardisierungsgrad, kaum fallübergreifende Vergleichbarkeit der Interventionen	- hohe qualitative Unsicherheit in der Durchführung - hohe Unsicherheit im Erreichen der Zielgruppe - braucht zusätzliches know how + Ressourcen für Umsetzung
Telefonbasierte Kommunikation, Modell „Sorgentelefon“ - potenzielles Begleitformat	+ Möglichkeit einer bedarfsspezifischen Beratung	+ zielgruppen- und fragestellungsspezifisch	+ ggf. geeignete Ergänzung zu den weniger personalisierten Formaten (à la „Mappe“ oder „Webseite“)	- Keine Evaluierung als Einzelmaßnahme - geringer Standardisierungsgrad, kaum fallübergreifende Vergleichbarkeit der Interventionen	+/- grundsätzlich planbar, Aufwand hoch, aber wahrscheinlich kalkulierbar - inhaltliche Relevanz der Inhalte ggf. offen
Aufsuchende Kommunikation, Modell „Vertreter“ - potenzielles Begleitformat	+ Möglichkeit einer bedarfsspezifischen Beratung - nur geringe Durchdringung bei	+ bedarfsspezifisch, persönlich	+ ggf. geeignete Ergänzung zu den weniger personalisierten Formaten (à la „Mappe“ oder „Webseite“)	- Keine Evaluierung als Einzelmaßnahme - geringer Standardisierungsgrad, kaum fallübergreifende	+/- grundsätzlich planbar, Aufwand hoch, aber wahrscheinlich kalkulierbar

Kriterien / Potenzielle Ersatzmaßnahmen (→ Gesamtbewertung)	Kriterium 1: Wirksamkeitserwartung	Kriterium 2: Innovationsgrad	Kriterium 3: Strategieorientierung	Kriterium 4: Evaluierbarkeit	Kriterium 5: Umsetzbarkeit
	begrenzter Personalverfügbarkeit			Vergleichbarkeit der Interventionen	- personelle Abdeckung (echt qualifiziert) nicht gesichert - Umsetzbarkeit unter Pandemiebedingungen nicht gesichert

Quelle: Eigene Zusammenstellung und Bewertung; erstellt als Diskussionsgrundlage für die operative Auswahl einer Ersatzmaßnahme

4.3.3 Strategische Maßnahmenkombination für die lokale Umsetzung unter Pandemiebedingungen

Als Ergebnis der Erwägungen wurde die im Folgenden diskutierte Anpassung der strategischen Maßnahmenkombination der PIVO-Kommunikationsstrategie vorgenommen. Die Änderung besteht in erster Linie zwei Elemente der Kommunikationsstrategie:

- a) Ersatz der AKV durch eine inhaltlich spezifizierte Sequenz von drei gedruckter Informationsmappen, sogenannte „Vorsorge-Mappen“ mit gestaffelter und teils ortsspezifischer Informationsaufbereitung und Zustellung sowie
- b) die Überführung der vorgesehenen digitalen Formate Serious Game und Simulation in eine web-basierte Form der Anwendung und Evaluierung.

Die **Mappensequenz** eignet sich als stand-alone Maßnahme, da sie ohne die Unterstützung anderer Maßnahmen breitenwirksam und auch mit einiger Ortsspezifität ausgearbeitet und durch gezielte Verteilung eingesetzt werden kann. Ähnlich wie die AKV verfügen Vorsorgemappen über ein ähnlich breites Wirkungsspektrum. Darüber hinaus bietet die Mappensequenz im Vergleich zu AKV trotz der möglichen und in der Umsetzung bedeutenden Ortsspezifität von Teilen der Inhalte eine höhere Standardisierung und aufgrund der gezielten Verteilung auch eine gewisse Durchdringungstiefe. Dies sind eindeutige Vorteile für die Umsetzung des Evaluationsdesigns. Die adressenscharf als Postwurfsendung an Haushalte in unter Gesichtspunkten von der Exposition ausgewählten Stadtteilen bzw. Straßenzügen verteilten Vorsorgemappen eignen sich zusätzlich als „Rahmenmaßnahme“ zur Unterstützung der weiteren Maßnahmen der Kommunikationsstrategie. Insbesondere kann dieses eher konservative Format in seiner inhaltlich innovativen Umsetzung auch helfen, eine Schnittstelle zu den digitalen Angeboten herzustellen, die der im Untersuchungsraum dominanten traditionellen Zielgruppe der Interventionskommunen sonst schwieriger zu vermitteln wären (siehe Kapitel 5.4). Die Mappen erwiesen sich damit auch als potenziell strategieunterstützend im Rahmen der gegenwärtigen Möglichkeiten.

Durch die Umsetzung als Sequenz von Vorsorgemappen können einzelne Inhalte gegeneinander abgegrenzt, Inhalte strategisch aufgebaut und damit auch eine gezielte „Panelpflege“ im Sinne der weiteren Befragungsschritte betrieben werden. So kann die Rückmeldung zu den Ergebnissen der ersten Befragung („Pre-“ Messung) im gleichen Produktdesign in die Mappen integriert werden. Zusätzlich wird durch Ankündigungen und Querverweise ein Spannungsbogen aufgebaut und Interesse an Inhalten früherer Mappen durch die folgenden erzeugt werden.

Diese vorgeschlagene Änderung der Maßnahmenkombination vereinte in sich eine Reihe von **Chancen**, die sie auch gegenüber den anderen Optionen hervorheben:

- ▶ Sie verspricht eine gute Breitenwirkung indem verschiedenen Zielgruppen erreicht werden können und kann gezielt eingesetzt werden, um eine hohe Durchdringung der Interventionsgemeinden zu erreichen;
- ▶ Durch die Anwendung kann ein „Treatment“ der Befragten sichergestellt und die Wirksamkeitsmessung gestärkt werden;
- ▶ Sie stärkt den strategischen Zusammenhalt des Maßnahmenbündels, indem sie einen inhaltlich kohärenten Rahmen der Kommunikation unterstützt;
- ▶ Sie kann, auch wenn sicher nur in geringerem Maße, aber dennoch mehr als andere nicht präsenzbasierte Alternativmaßnahmen, auch auf kollektive Faktoren wirken (wobei dies eine Herausforderung für das Maßnahmendesign darstellt);

- ▶ Die Umsetzung ist inhaltlich überschaubar und im Aufwand „kalkulierbar“ – i.S. kalkulierbarer Risiken;
- ▶ Sie schafft eine deutliche Standardisierung und stärkt damit die kommunenübergreifende Vergleichbarkeit der Interventionen; dies ist wichtig für die Evaluierung;
- ▶ Sie eignet sich hervorragend als „Vehikel“ für das Framing und die Bewerbung weiterer begleitender interaktiver Maßnahmen wie telefonischen Angeboten (die gemeinsam mit den Vorsorgemappen die AKV ersetzen) sowie bei beiden anderen Maßnahmentypen der Strategie (Serious Gaming und Computerbasierte Simulation).

Herausforderungen und Risiken bestanden v.a. in Bezug auf die Umsetzung im veränderten Modus zur AKV, wurden aber als geringer als bei der anderen Alternativen eingeschätzt.

4.4 Konkretisierung der Kommunikationsstrategie in PIVO

Während in den vorhergehenden Abschnitten generelle strategische Überlegungen, die der PIVO-Kommunikationsstrategie zu Grunde liegen diskutiert wurden, wird in diesem Kapitel die Strategie nochmals vor dem Hintergrund des konkreten geographischen Settings genauer definiert. Dies beinhaltet u.a. die relevanten Kontextbedingungen, die Ziele, die mit der Strategie bzw. den untersetzenden Kommunikationsmaßnahmen erreicht werden sollten, eine Spezifizierung der*der Adressaten der Kommunikation, Schlüsselbotschaften sowie eine Festlegung der Akteure, die an der Entwicklung und Umsetzung der Strategie beteiligt werden sollten.

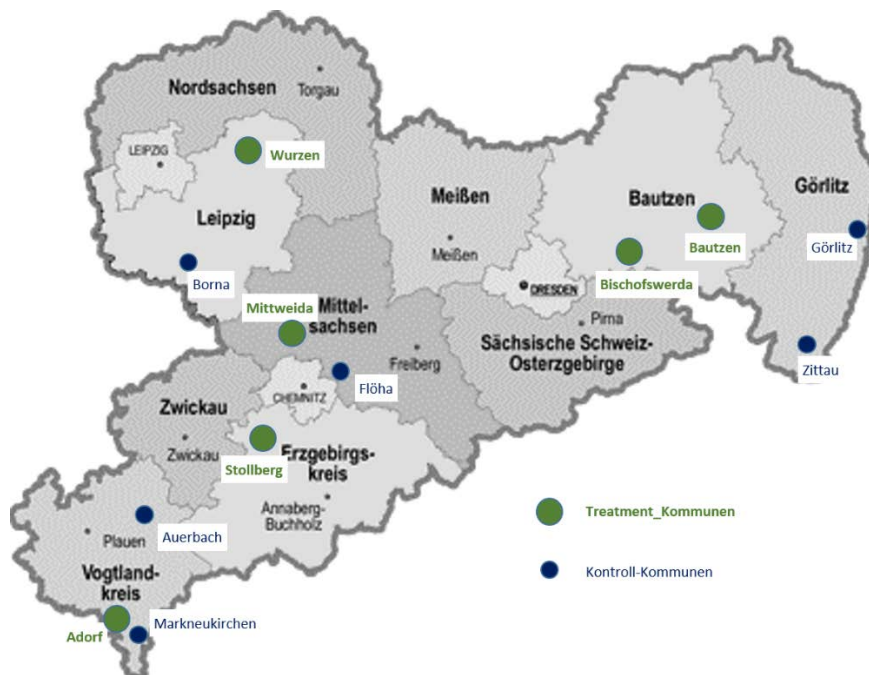
4.4.1 Kontext der Kommunikationsstrategie

Zunächst muss der Kontext geklärt werden, unter dem eine Kommunikationsstrategie entwickelt und umgesetzt werden soll. Was ist der institutionelle, gesellschaftliche und der räumliche Kontext, in dem die Risikokommunikation stattfindet?

Für PIVO war die COVID-19-Pandemie und die damit einhergehenden geltenden Abstand- und Hygieneregeln der prägende Kontextfaktor. Die PIVO-Strategie musste daher substanziell in Inhalten, Formaten und dem Umsetzungsprozess angepasst werden, um eine beabsichtigt wirksame Kommunikation zu ermöglichen und einen hinreichenden Interventionskontext für die im Vorhaben zentrale Wirkungsevaluierung zu schaffen (siehe Kapitel 5.3)

Ein weiterer wesentlicher Kontextfaktor ist der sozial-räumliche Kontext der ausgewählten Fallstudien-Städte. Alle Städte liegen im Bundesland Sachsen.

Abbildung 8: Fallstudien in denen die PIVO Kommunikationsstrategie umgesetzt wurden



Quelle: Eigene Darstellung, UFZ

Es handelt sich vor allem um Klein- und Mittelstädte, die siedlungsstrukturell ländlich geprägt sind bzw. in Regionen liegen mit Verstädterung. In der Regel haben die Fallstudien einen starken Verlust von Einwohner*innen in den letzten Jahren erfahren. Auch ist der relative hohe Anteil von Ein- bzw. Zweifamilienhäuser für die Untersuchungsregionen charakteristisch (siehe Tabelle 10).

Tabelle 10: Sozial-räumliche Charakteristika der Fallstudien-Kommunen

Landkreis	Lagetyt	Anteil 1- bzw. 2-Familienhäuser (in %)	Bevölkerungs-entwicklung (2012-2017, in %)	Siedlungsstruktureller Regionstyp
Erzgebirgskreis	Peripher	76,6	-4,2	Region mit Verstädterung
Mittelsachsen	Zentral	79,7	-2,9	Region mit Verstädterung
Vogtlandkreis	Peripher	78,1	-2,8	Region mit Verstädterung
Bautzen	Peripher	85,5	-2,7	Ländliche Region
Görlitz	Peripher	81,7	-3,1	Ländliche Region
Leipzig Landkreis	zentral	83,9	-0,5	Städtische Region

Quelle: Daten aus der BBSR-Raumbeobachtungsdatenbank, <https://www.inkar.de/Default>

Ein weiterer wichtiger Kontextfaktor waren die relativ rezenten Hochwasser- und Starkregenereignisse in den Fallstudien. Es wurden für die Untersuchung lediglich Städte berücksichtigt, die exponiert waren, wobei die meisten Untersuchungsgebiete auch relativ rezent von Ereignissen betroffen waren. Im Projekt lag daher nicht die Steigerung des Risikobewusstseins im Mittelpunkt, sondern vor allem die Stärkung der Eigenvorsorge im Fokus.

4.4.2 Ziele der Kommunikation

Die Kommunikationsstrategie des Vorhabens zielte darauf ab exponierte Personen und Haushalte davon zu überzeugen, Maßnahmen zur Eigenvorsorge zu ergreifen und sich auf ein Schadensereignis besser vorzubereiten. Daraus folgt: 1.000 Broschüren zu drucken und zu verteilen, ist kein Kommunikationsziel; es ist allenfalls eine Maßnahme, die helfen mag, ein übergeordnetes Ziel zu erreichen. Sich über die Ziele, die eine Organisation mit einer Kommunikationsstrategie verfolgt, klar zu sein, ist ein Schlüsselfaktor für eine erfolgreiche Kommunikationsstrategie. Sie beeinflusst die Wahl der Methoden, die Ausformulierung von Schlüsselbotschaften usw.

In PIVO war es eines der wesentlichen Projektziele, die Motivation zur Eigenvorsorge zu steigern, also die potenzielle Wirkung von verschiedenen Kommunikationsmaßnahmen bzw. eines Bündels von Kommunikationsmaßnahmen auf bestimmte Motivationsfaktoren zu analysieren. Die Motivationsfaktoren, die im Rahmen der PIVO-Strategie adressiert wurden, sind in Kapitel 3.3 hinterlegt.

4.4.3 Zielgruppen der Kommunikation

Beim Erarbeiten einer Kommunikationsstrategie gilt es die Zielgruppen der Kommunikation zu spezifizieren. Daher muss eine Kommunikationsstrategie im Kern Fragen beantworten wie: Wer ist das Publikum? Mit wem soll kommuniziert werden? Wird die*der Adressat der Kommunikation nicht eindeutig beschrieben, besteht die Gefahr, dass Kommunikationsmaßnahmen entwickelt werden, die ihr Ziel nicht erreichen können.

Wie Tabelle 11 zeigt, dominieren in den Kommunen, Eigentümer*innen mit einer deutlichen Mehrheit (73,6 % der Befragten)⁸. Des Weiteren hat die Mehrzahl der befragten Haushalte einen Hauptschul-/Volksschulabschluss bzw. eine Mittlere Reife/Realschulabschluss. Akademische Berufsabschlüsse sind deutlich in der Unterzahl. Das Durchschnittsalter liegt mit 57,66 Jahren deutlich über dem Durchschnittsalter in Sachsen (46,9; 2019), was rund 2 Jahre über dem Bundesdurchschnitt liegt⁹.

Tabelle 11: Wesentliche sozio-demographische Merkmale in den befragten Kommunen

Variablen		Häufigkeit	Anteil
Geschlecht	Männlich	962	53.5 %
	Weiblich	827	46 %
	Divers	8	0.4 %
Wohnstand	Miete	455	25.1 %
	Eigentum	1336	73.6 %
	Sonstiges	24	1.3 %
Ausbildung	Hauptschul-/Volksschulabschluss, POS 8./9. Klasse	211	11.9 %
	Mittlere Reife/Realschulabschluss, POS 10. Klasse	869	49.0 %
	Hochschul-/Fachhochschulreife	653	36.8 %
	Ohne Abschluss/vor 8. Klasse abgegangen	11	0.6 %

⁸ Die Daten wurden im Rahmen der sogenannten Baseline-Befragung ermittelt (vgl. Kapitel 4.1).

⁹ <https://www.demografie-portal.de/DE/Fakten/bevoelkerung-altersstruktur-sachsen.html>

Variablen		Häufigkeit	Anteil
Berufsausbildung	Anderer Schulabschluss	28	1.6 %
	Anlernzeit, Volontariat, Teilfacharbeiter	15	0.8
	Abgeschlossene Lehrausbildung, Berufsfachschule	943	53.2
	Meister-/Technikerabschluss, Fachschule	238	13.4
	Fachhochschulabschluss	211	11.9
	Hochschul-/Universitätsabschluss	305	17.2
	Ohne beruflichen Ausbildungsabschluss	17	1.0
	Noch in der Ausbildung (Ausbildung, Studium)	19	1.1
	Anderer Berufsabschluss	26	1.5

Quelle: Eigene Befragung

Basierend auf den Ergebnissen wurden Kommunikationsformate entworfen, die leicht verständlich sind und vor allem für Hauseigentümer*innen aber auch für Mieter*innen relevant sind. Des Weiteren musste ein Weg gefunden werden die Haushalte zu erreichen, ohne dass auf digitale Medien bzw. soziale Medien zurückgegriffen werden musste, da der relative hohe Anteil von älterer Bevölkerung den Schluss nahelegt, dass diese eher über klassische Kommunikationskanäle wie Zeitungen, Wurfsendungen in Briefkästen bzw. persönliche Ansprache, soweit im Rahmen der geltenden Abstand- und Hygiene-Regeln möglich, zu erreichen sind.

4.4.4 Schlüsselbotschaften in der Kommunikation

Das Festlegen von übersichtlichen, einfachen und klaren Kernbotschaften ist eine weitere Voraussetzung für das Gelingen der Kommunikationsstrategie. Bei der Entwicklung einer Schlüsselbotschaft gibt es einige Dinge zu beachten:

- ▶ Sie sollte auf der Grundlage der Zielgruppenanalyse und der speziellen Bedürfnisse und Interessen der Zielgruppe entwickelt werden.
- ▶ Sie sollte konkreten lokalen oder regionalen Bezug haben.
- ▶ Sie sollte einfach verständlich mitteilen, was das Problem ist und was (gemeinsam) erreicht werden muss bzw. was gemeinsam verhindert werden muss.
- ▶ Sie sollte die "Take-Home-Botschaft" identifizieren, an die sich das Publikum erinnern soll, und diese Botschaft auf die bestimmte Zielgruppe ausrichten. Diese sollte so kurz und prägnant wie möglich sein.

In PIVO wurde vor allem bei den schriftlichen Kommunikationsformaten eine zentrale Botschaft formuliert. Nachfolgend werden beispielhaft zwei Botschaften angeführt.

- ▶ *„Die Folgen von Überschwemmungen und Hitze können jeden Haushalt treffen. Doch es gibt Möglichkeiten sich zu schützen. Nehmen Sie die Vorsorge selbst in die Hand. Wir unterstützen Sie dabei mit drei Vorsorge-Mappen.“*
- ▶ *„Wir bieten Ihnen in der folgenden Tabelle einen Überblick zu wirkungsvollen Maßnahmen als Schutz vor Hochwasser und Starkregen, von denen einige durchaus leicht und schnell umzusetzen sind.“*

4.4.5 Beteiligte Akteure bei der Entwicklung und Umsetzung der Kommunikationsstrategie

In die Risikokommunikation sollten möglichst viele der Akteure aktiv eingebunden werden, die zur Risikoverminderung bzw. zur Vermeidung neuer Risiken in irgendeiner Form direkt oder indirekt beitragen können. Das sind z.B. in den zuständigen Behörden, Verwaltungen oder Ministerien auf jeden Fall nicht nur die für die Öffentlichkeitsarbeit zuständigen Stellen, sondern vielmehr die Fachleute aus der Wasserwirtschaft, Raumplanung, Genehmigungsverfahren etc.

In PIVO wurde die Kommunikationsstrategie in einem inter- und transdisziplinären Team entwickelt und umgesetzt, wobei sich die Expertise der verschiedenen involvierten Organisationen komplementierte. Folgende Themenschwerpunkte und Kompetenzen brachte das Projekt-Team in die Entwicklung und Umsetzung der Strategie ein:

- ▶ Strategieentwicklung im Bereich der Klimaanpassung sowie des Naturgefahrenmanagements (IÖR);
- ▶ Eigenvorsorge und Risikokommunikation in Bereich Klimaanpassung und Naturgefahren (UFZ)
- ▶ Evaluationsdesign und Sozialpsychologische Umweltforschung (STZ)
- ▶ Digitale Exponate und Wissensvermittlung sowie Kommunikation (2AV)
- ▶ Des Weiteren wurde externe Expert*innen beratend konsultiert bzw. als wichtige Multiplikatoren in die Umsetzung der Strategie eingebunden:
- ▶ Das Bildungs- und Demonstrationszentrum, BDZ e.V. war mit dem Kompetenzzentrum Hochwassereigenvorsorge Sachsen ein wesentlicher Akteur, der beratend bei der Entwicklung der Kommunikationsmaßnahmen mitwirkte und vor allem fachlichen Beiträge leistete, z.B. zu den Möglichkeiten der Bauvorsorge. Auch die Verbraucherzentrale Sachsen war beratend involviert.

Das Projekt-Team stand im regelmäßigen Austausch mit den Kommunen, um lokale Besonderheiten besser verstehen zu können und um die Bürgermeister*innen und zuständigen Ämter in die Entwicklung und Umsetzung der Maßnahmen einzubinden bzw. um über die verschiedenen Kommunikationsformate mithilfe der lokalen Amtsblätter zu informieren. Unerlässlich war dabei die frühe Information der Kommunen über das Anliegen von PIVO und das Führen von persönlichen Gesprächen mit allen Bürgermeister*innen. Darüber wurden wichtige Kontextbedingungen transparent und die Bedürfnisse und Wünsche der Kommunen selbst konnten diskutiert und in die Strategie integriert werden. Des Weiteren wurden Ansprechpersonen in den Kommunen genannt, die das Projekt unterstützten (z.B. für die Mitteilungen in den Amtsblättern etc.). Die Kommunen wurden regelmäßig über die Entwicklung des Projekts informiert.

Eine dritte wichtige Gruppe von Akteuren waren die Medien, vor allem die Regionalzeitungen. Immer wieder wurde mit kurz Beiträgen über die Aktivitäten des Projekts und konkrete Kommunikationsmaßnahmen informiert. Mit allen zuständigen Redakteuren stand das Projekt-Team im regelmäßigen Austausch.

Alle schriftlichen Kommunikationsformate wurden nochmals auf Verständlichkeit und Ausdruck durch eine*einen Journalist*in gegengelesen und mit dem UBA abgestimmt.

5 Entwicklung und Umsetzung eines innovativen Evaluationsdesigns

Für das PIVO-Evaluationsdesign wurde eine hohe methodisch Qualität angestrebt (Köhler et al., 2020). Um diesen Anspruch gerecht zu werden, wurde ein auf die Kommunikationsstrategie abgestimmtes Evaluationsdesign entwickelt. In PIVO wurde eine Kommunikationsstrategie umgesetzt, die aus drei Säulen bestand, die jeweils mit verschiedenen Formaten untersetzt wurden (siehe Kapitel 6 für eine ausführliche Beschreibung).

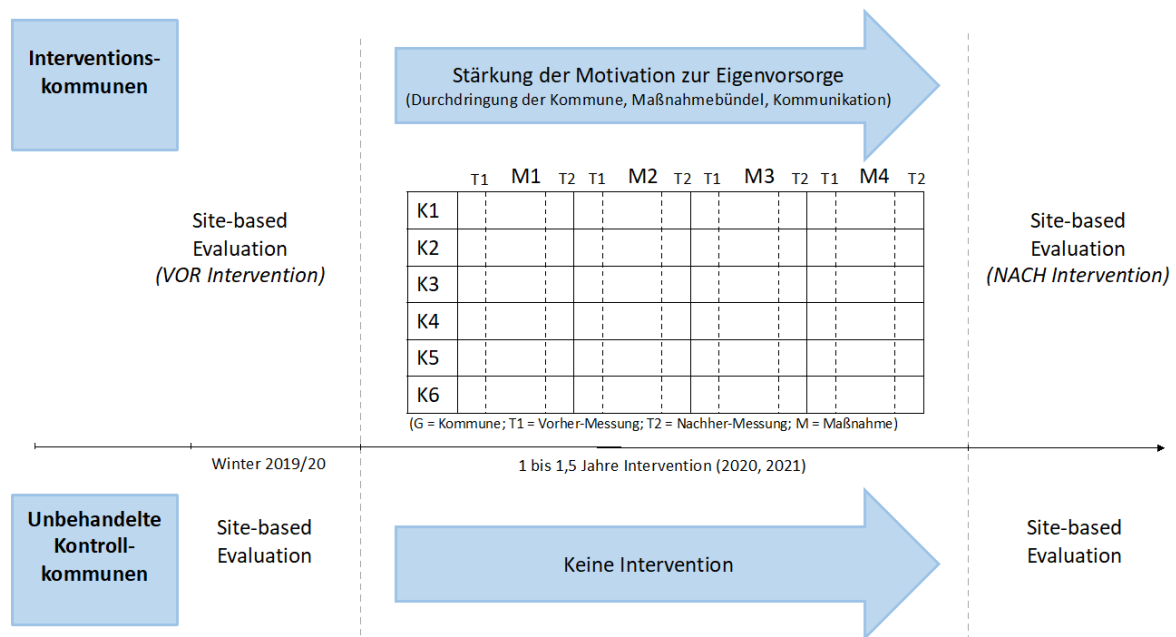
- ▶ Die erste Säule basierte auf analogen Text-Dokumenten, die am Anfang der Kommunikationsstrategie als eine Sequenz von drei „Vorsorge-Mappen“ verteilt wurden.
- ▶ Die zweite Säule basierte auf digitalen interaktiven Kommunikationsformaten. Diese wurden mit Hilfe einer öffentlichen Webseite (www.klimakoffer.info) zugänglich gemacht. Auf der Webseite wurden eine Serious Game (SG) sowie eine Simulation präsentiert.
- ▶ Die dritte Säule basierte auf einer begleitenden medialen Kommunikation zur Einbettung und Unterstützung der Durchdringung der Kommunikationskampagne in den Kommunen.

Vor diesem Hintergrund, wurde in PIVO zwei Evaluationsebenen umgesetzt: Die Evaluation der Gesamtstrategie (site-based Evaluation) sowie die Einzelevaluation der digitalen Kommunikationsformate (Säule 2). Es wurde ein experimentelles Mehrebenen-Design mit einer Prä-Post-Befragung für die Evaluation der Gesamtstrategie kombiniert mit einem experimentellen Design mit einer Prä-Post-Befragung (jedoch ohne Kontrollgruppe) für die Evaluation der digitalen Kommunikationsformate umgesetzt. Neben der Umsetzung in den ausgewählten PIVO-Kommunen wurde letzteres zusätzlich mithilfe eines Online-Panels (siehe Kapitel 5.2) untersucht.

5.1 Site-based Evaluation der PIVO-Kommunikationsstrategie

In Abbildung 9 ist das Evaluationsdesign schematisch dargestellt. In PIVO wurde zwischen Kontroll- und Interventionskommunen unterschieden. Dabei wurde die Kommunikationsstrategie in den sogenannten Interventions-Kommunen umgesetzt. In den Kommunen, die der Kontrollbedingung zugehörig sind, wurde die Strategie nicht umgesetzt. Für das Vorhaben hat man sich auf Kommunen in Sachsen, welche in der Vergangenheit von Überschwemmungsereignissen betroffen waren, beschränkt.

Abbildung 9: schematische Darstellung des geplanten Evaluationsdesigns



Quelle: Eigene Darstellung

Bei der *site-based* Evaluation wurde die Wirkung des Maßnahmenpakets auf die Gemeinde über einen Zeitraum von ungefähr einem Jahr untersucht. Dazu wurden in der jeweiligen Kommune Haushaltsbefragungen zu zwei Zeitpunkten durchgeführt, einmal vor der Umsetzung der Strategie und einmal nach der Durchführung der Strategie. Die Evaluation wurde als Panelstudie geplant und umgesetzt, d.h. zum ersten und zum zweiten Messzeitpunkt wurden die gleichen Haushalte befragt. So können Veränderungen auf der individuellen Haushaltsebene untersucht werden. Bei mangelnder Adhärenz (z.B. fehlende Teilnahme zum zweiten Messzeitpunkt) wäre eine Anpassung an ein Trendstudiendesign, bei dem zu beiden Messzeitpunkt unterschiedliche Haushalte befragt werden, möglich gewesen, indem zum zweiten Messzeitpunkt (im Vergleich zum ersten Messzeitpunkt) insgesamt eine größere Anzahl von Haushalten kontaktiert werden. Bei einem Trendstudiendatensatz können keine individuellen Veränderungen auf Haushaltsebene erfasst werden, sondern nur Veränderungen auf der Aggregatebene erfasst werden.

Um kausale Aussagen über die Wirksamkeit des Maßnahmenpakets treffen zu können, wurden sowohl Haushaltsbefragungen in den Interventions- als auch den Kontrollkommunen durchgeführt. Da in den Kontrollkommunen keine Kommunikationsmaßnahmen durchgeführt werden, sollten sich in diesen die Antworten über die beiden Befragungszeitpunkten nicht ändern. Wenn das Maßnahmenpaket wirksam ist, sollte sich hingegen in den Interventionskommunen das Antwortverhalten zu beiden Befragungszeitpunkten unterscheiden (z.B. sich die berichtete Schutz- und Anpassungsmotivation im Vergleich zu den Kontrollkommunen erhöhen). Um solche Änderungen kausal interpretieren zu können ist dabei jedoch die Kontrolle potenzieller Störvariablen, wie zum Beispiel Epochenereignissen (z.B. ein Hochwasserereignis) oder Klimaanpassungsaktivitäten der Kommune nötig. Solche Störvariablen liefern alternative Erklärungen für gefundene Veränderungen, erschweren also deren kausale Interpretation (Köhler et al., 2020).

Das Vorhandensein von Kontrollkommunen ist eine methodische Anforderung an ein gutes Evaluationsdesign. Zudem ist die zufällige Zuweisung der Kommunen zu den Interventions- oder Kontrollbedingungen ebenfalls wünschenswert, um die methodische Qualität zu erhöhen. In

PIVO wurden aus einer Grundgesamtheit von 21 Kommunen zwölf zufällig zur Kontroll- bzw. Interventionsbedingung zugeordnet. Eine Kommune hatte die Teilnahme nach Zuweisung zur Kontrollbedingung abgesagt, da in der Kommunen eine andere Befragung geplant war. Es wurde befürchtet, dass die Durchführung der PIVO-Befragung den Rücklauf der bereits geplanten Befragung negativ beeinflussen würde. Somit verblieben fünf Kommunen, die als Kontrollkommunen fungieren: Borna, Flöha, Görlitz, Markneukirchen und Zittau. Die Interventionskommunen setzen sich aus Adorf, Bautzen, Bischofswerda, Mittweida, Stollberg, und Wurzen zusammen (Abbildung 8). In diesen wurden die Kommunikationsmaßnahmen umgesetzt. Die Kontrollkommunen erhielten keine Intervention.

Die site-based-Evaluation hat für das Evaluationsdesign von PIVO zwei zentrale Vorteile. Zum einen dienen die Antworten der site-based Evaluation vor der Intervention als Baseline. Die Wahrnehmungen und Einstellungen der Bewohnerinnen und Bewohner der Kommune bezüglich unserer zentralen Einflussfaktoren liefern vermutlich repräsentativere „Populationsmittelwerte“, welche mit den Wahrnehmungen und Einstellungen der vermutlich deutlich selbst-selektiveren Teilnehmerinnen und Teilnehmer in der online Studie zur Evaluation der Kommunikationsmaßnahmen in Bezug gesetzt werden können. Man geht spezifisch der Frage nach, wie Personen, die an den Maßnahmen teilnehmen von Populationsmittelwerten abweichen. Auf diese Weise kann man den Selbstselektionsbias kontrollieren. Zum anderen kann man mittels der site-based Evaluation nach der Intervention Medialisierungseffekte in den Kommunen kontrollieren, indem man erfragt, ob die Personen der befragten Haushalte an den Kommunikationsmaßnahmen teilgenommen haben.

5.1.1 Planung und Umsetzung

In Abbildung 10 ist eine zeitliche Abfolge aller Interventions- und Evaluationsbausteine dargestellt. Insgesamt nahmen 707 Haushalte an beiden Befragungswellen teil. Die erste Haushaltsbefragung (jeweils sowohl in den Kontroll- als auch den Treatmentkommunen) fand im Sommer 2020 über einen Zeitraum von drei Monaten statt. Die erste Infobroschüre wurde im Februar 2021 ausgeteilt. Die Verteilung der zweiten und dritten Infobroschüre fand im Mai bzw. Juni statt. Zeitgleich mit der Verteilung der dritten Infobroschüre begann die Durchführung der Einzelevaluation der digitalen Kommunikationsformate, welche Ende August 2021 beendet wurde. Wegen der geringen Teilnahme wurden die digitalen Formate nochmals gesondert evaluiert (siehe Kapitel 5.2). Die zweite Haushaltebefragung fand im Sommer 2021 in den Monaten Juni und Juli statt.

5.1.2 Epochenefekte: Das Juli-Hochwasser 2021

Während der zweiten Haushaltsbefragung im Juli 2021 waren insbesondere Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz von starken Regenfällen, welche sich zu einer Flutkatastrophe entwickelten, betroffen. Diese Ereignisse könnten Einfluss auf unsere Befragungsergebnisse genommen haben. Kapitel 7.1 beschreibt wie dies in der Analyse berücksichtigt wurde. Weitere Starkregen- und Hochwasserereignisse im Zeitraum des PIVO-Interventions- und Evaluationsvorhaben, die einen vergleichbaren Einfluss auf die Analyse gehabt haben könnten, sind nicht bekannt.

Abbildung 10: Ablaufplan der Evaluation

	Mai '20	Jun '20	Jul '20	Jan '21	Feb '21	Mär '21	Apr '21	Mai '21	Jun '21	Jul '21	Aug '21	Sep '21	Okt '21	Nov '21	Dez '21	Quelle: eigene Darstellung
site-based Evaluation																
Erste Haushaltsbefragung (Prä)																
Intervention Maßnahmenpaket																
Infobroschüre 1																
Infobroschüre 2																
Infobroschüre 3																
site-based Evaluation der digitalen Kommunikationsformate																
site-based Evaluation																
Zweite Haushaltsbefragung (Post)																
Evaluation der digitalen Kommunikationsformate über Online-Panel																

5.1.3 Evaluationsdesign des Site-based Evaluation

5.1.3.1 Evaluationsgegenstand

Die Evaluationsstudie verfolgt das Ziel, die Wirksamkeit des Maßnahmenpakets zu überprüfen. Mit Hilfe einer Prä- und Post-Befragung wurde untersucht, inwiefern das Maßnahmenpaket die (Schutz-)Motivation zur Eigenvorsorge im Hochwasserkontext erhöht sowie Einfluss auf wichtige Einflussgrößen von Schutzmotivation nimmt (z.B. Risikowahrnehmung). Die Effekte des Maßnahmenpakets werden mithilfe von Kontrollgruppen, welche kein Treatment erhalten haben, ermittelt.

5.1.3.2 Fallzahlplanung

Die Durchführung einer Power-Analyse mit Optimal Design (Raudenbush et al., 2011) für die Fallzahlplanung von Mehrebenenmodellen ergab, dass man insgesamt 16 Kommunen untersuchen müsste, um einen kleinen bis mittleren Effekt (Cohen's $d = .30$) bei einer Power von 80% zu entdecken. Für die Analyse wurde ein Intraklassenkoeffizienten von .03, ein Signifikanzniveau von $\alpha = .05$, eine zusätzliche Varianzaufklärung über Kovariaten mit $R^2 = .5$ und die Teilnahme von $n = 100$ Personen pro Kommune angenommen. Für eine ausführlichere Beschreibung der Fallzahlplanung, siehe interner AP 2 Bericht (Köhler et al., 2020, verfügbar auf Anfrage beim Umweltbundesamt).

5.1.3.3 Messinstrumente

Für die Evaluation des Maßnahmenpakets wurde ein Prä-Post -Fragebogen entwickelt (siehe Anhang I: A1, A2). Die darin erfassten Variablen basieren vor allem auf der Schutzmotivationstheorie (Rogers, 1975;1983), sowie Modellen zum kollektiven Handeln (vgl. Fritsche et al., 2017), welche ausführlich im internen AP 2 Bericht (Köhler et al., 2020) und kurz in Kapitel 2.2 zusammengefasst wurden.

Prä- und Post-Fragebogen haben eine ähnliche Struktur: Zunächst wurden die Befragungsteilnehmenden über das PIVO Vorhaben sowie den Ablauf der Evaluation informiert. Dann wurden sie darum gebeten einen Teilnahmcodes anzugeben, damit die Befragungsdaten aus der ersten und zweiten Haushaltsbefragungen anonym zusammengeführt werden können. Dann folgten die Items (Fragen) zur Messung der interessierenden theoretischen Variablen bzw. Einflussfaktoren. Der Fragebogen endet mit sozio-demographischen Fragen zur Beschreibung der Stichprobe. Auf der letzten Seite befanden sich Informationen zum Datenschutz.

Die für die Evaluation bedeutsamen Einflussgrößen und verhaltensbezogenen Variablen sowie deren Operationalisierung durch Fragebogenitems werden nachfolgend genannt und mit einem Beispielitem anhand der Fragebogenversion für die Kommune Adorf veranschaulicht.

Tabelle 12: PIVO-Fragebogen für die Standortbezogenen Evaluation - Adorf

Variable	Items	Antwortoptionen
Hochwassererfahrung		
Häufigkeit	Wie häufig waren Sie in der Vergangenheit bereits persönlich von einer Überschwemmung (z.B. Flusshochwasser oder Starkregen) betroffen?	Noch nie, einmal, zweimal, dreimal oder mehr
Zeitliche Einordnung	Wann genau war das letzte Überschwemmungsereignis?	Monat, Jahr

Variable		Items	Antwortoptionen
	Schweregrad	Wie schwerwiegend war diese Erfahrung für Sie (z.B. wegen Evakuierung, gesundheitlichen Folgen, finanziellen Schäden oder Personenschäden)?	1 (Überhaupt nicht schwerwiegend) - 7 (Sehr schwerwiegend)
	Hilflosigkeit	Wie machtlos haben Sie sich bei dieser Überschwemmung gefühlt?	1 (Überhaupt nicht machtlos) - 7 (Sehr machtlos)
	Detailgrad der Erinnerung*	An wie viele Details können Sie sich erinnern, wenn Sie an die letzte Überschwemmung denken?	1 (Sehr wenige Details) - 7 (Sehr viele Details)
	Fortwährende Belastung	Wie sehr belastet Sie die letzte Überschwemmung heute noch?	1 (Es belastet mich heute gar nicht mehr) - 7 (Es belastet mich immer noch sehr)
Gruppenidentifikation			
	Kommunenebene	Ich identifiziere mich mit den Menschen in Adorf.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
	Ortsteilebene**	Ich identifiziere mich mit den Menschen in meinem Ortsteil.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
Bürgergruppe**			
	Attraktivität	Wie attraktiv finden Sie eine Bürgergruppe, die sich gemeinsam auf ein Überschwemmungsereignis vorbereitet?	1 (Gar nicht attraktiv) – 7 (Sehr attraktiv)
	Verhaltensabsicht	Hätten Sie Interesse, sich einer solchen Bürgergruppe anzuschließen?	1 (Nein, kein Interesse) – 7 (Ja, sehr großes Interesse)
	kollektive Wirksamkeit	Die Mitglieder der Bürgergruppe können einen wirksamen Beitrag leisten, um den Hochwasserschutz meines Ortsteils zu verbessern.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
Persönliche Risikowahrnehmung			
	Vulnerabilität	Für wie wahrscheinlich halten Sie das Auftreten einer schweren Überschwemmung innerhalb der <u>nächsten 5 Jahre in Ihrer Wohnung?</u>	1 (Sehr unwahrscheinlich) - 7 (Sehr wahrscheinlich)
	Schweregrad	Für wie groß erwarten Sie die <u>Schäden an Ihrer Wohnung</u> bei solch einem Ereignis?	1 (Keine Schäden) - 7 (Sehr große Schäden)
Kollektive Risikowahrnehmung			

Variable		Items	Antwortoptionen
	Vulnerabilität	Für wie wahrscheinlich halten Sie das Auftreten einer schweren Überschwemmung innerhalb der <u>nächsten 5 Jahre in Adorf</u> ?	1 (Sehr unwahrscheinlich) - 7 (Sehr wahrscheinlich)
	Schweregrad	Für wie groß erwarten Sie die <u>Schäden in Adorf</u> im Fall eines solchen Ereignisses?	1 (Keine Schäden) - 7 (Sehr große Schäden)
	Angst vor zukünftigen Überschwemmungen	Als nächstes bitten wir Sie, uns den folgenden Satz zu ergänzen: Der Gedanke an eine zukünftige Überschwemmung in Adorf macht mir ...	(1) ... keine Angst - (7) ... sehr große Angst
	Hilflosigkeit gegenüber zukünftigen Überschwemmungen	Wenn ich über zukünftige Überschwemmungsereignisse nachdenke, fühle ich mich hilflos.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
	Wissen	Ich weiß, welche Vorsorgemaßnahmen ich in meiner Wohnung gesetzlich umsetzen darf, um mich vor Überschwemmungen zu schützen.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
Selbstwirksamkeit (bereichsspezifisch)			
		Ich traue mir zu, meine Wohnung durch die Umsetzung von Vorsorgemaßnahmen vor Überschwemmungen schützen zu können.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
		Ich selbst kann Vorkehrungen gegen Überschwemmungsschäden treffen.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
		Ich kann mich gut auf zukünftige Überschwemmungen vorbereiten.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
Persönliche Norm			
		Ich fühle mich moralisch verpflichtet, mit anderen zusammen den Hochwasserschutz in Adorf zu verbessern.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
		Ich habe ein schlechtes Gewissen, wenn ich <u>nicht</u> an Aktionen zur Verbesserung des Hochwasserschutzes in Adorf teilnehme.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
Kollektive Wirksamkeit			
	allgemein	Gemeinsam können wir einen wirksamen Beitrag leisten, um den Hochwasserschutz in Adorf zu verbessern.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
	Gemeinsame Zielfindung	Die Menschen in Adorf haben das gemeinsame Ziel, Überschwemmungsschäden zu verringern.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)

Variable		Items	Antwortoptionen
	Wahrgenommenes Handeln	Die Menschen in Adorf engagieren sich aktiv für einen besseren Hochwasserschutz.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
	Effekt auf die Umwelt	Der Hochwasserschutz in Adorf verändert sich durch das gemeinsame Bemühen der Menschen in der Kommune zum Positiven.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
	allgemein (Ortsteilebene)**	Gemeinsam können wir, die Menschen in meinem Ortsteil einen wirksamen Beitrag leisten, um unseren Hochwasserschutz zu verbessern.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
	Kollektive Verhaltensabsicht**	Hätten Sie Interesse, sich gemeinsam mit anderen Bürgerinnen und Bürger in Ihrem Wohnort für den Hochwasserschutz zu engagieren (z.B. Informationsveranstaltungen, Initiativen, Workshops)?	1 (Nein, überhaupt kein Interesse) – 7 (Ja, sehr großes Interesse)
Soziale Normen (individuelles Handeln)			
	injunktiv	Die meisten Menschen in Adorf erwarten von mir, dass ich mich selbst vor Überschwemmungen schütze.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
		Die meisten Menschen in Adorf sind der Meinung, dass sich jeder selbst vor Überschwemmungen schützen sollte.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
	deskriptiv	Die meisten Menschen in Adorf setzen privat Vorsorgemaßnahmen um, um sich vor Überschwemmungen zu schützen.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
		Die meisten Menschen in Adorf ergreifen vorbeugende Maßnahmen, um sich vor Überschwemmungen zu schützen.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
soziale Norm (kollektives Handeln)			
	injunktiv	Die meisten Menschen in Adorf sind der Meinung, dass man sich gemeinsam vor Überschwemmungen schützen sollte.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
	deskriptiv	Die meisten Menschen in Adorf setzen sich aktiv für die Verbesserung des Hochwasserschutzes der Kommune ein.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
soziale Unterstützung			
	antizipierte	Bei einer Überschwemmung würden mir viele Menschen helfen.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)

Variable	Items	Antwortoptionen
erfahrene	Inwieweit haben Sie <u>in Folge einer Überschwemmung</u> in der Vergangenheit bereits Unterstützung erhalten (z.B. aus dem privaten Umfeld, von Bekannten oder Fremden)?	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
Handlungswirksamkeit		
Wie wirksam halten Sie die aufgelisteten Vorsorgemaßnahmen, um Überschwemmungsschäden zu verringern?		
Verhaltensvorsorge	Sichere Aufbewahrung von persönlichen Wertgegenständen und Dokumenten	1 (Gar nicht wirksam) - 7 (Sehr wirksam)
Risikovorsorge	Abschluss einer Elementarschadensversicherung	1 (Gar nicht wirksam) - 7 (Sehr wirksam)
Bauvorsorge	Bauliche Vorsorgemaßnahmen am Wohngebäude	1 (Gar nicht wirksam) - 7 (Sehr wirksam)
Flächenvorsorge	Umzug in ein Gebiet ohne Überschwemmungsrisiko	1 (Gar nicht wirksam) - 7 (Sehr wirksam)
Handlungsabsicht		
Wir bitten Sie jetzt anzugeben, ob Sie eine der genannten Maßnahmen in den <u>nächsten 6 Monaten beabsichtigen</u> umzusetzen.		
Verhaltensvorsorge	Sichere Aufbewahrung von persönlichen Wertgegenständen und Dokumenten	1 (Keine Absicht) - 7 (Starke Absicht)
Risikovorsorge	Abschluss einer Elementarschadensversicherung	1 (Keine Absicht) - 7 (Starke Absicht)
Bauvorsorge	Bauliche Vorsorgemaßnahmen am Wohngebäude	1 (Keine Absicht) - 7 (Starke Absicht)
Flächenvorsorge	Umzug in ein Gebiet ohne Überschwemmungsrisiko	1 (Keine Absicht) - 7 (Starke Absicht)
vergangenes Verhalten		
Wir bitten Sie jetzt anzugeben, ob Sie eine der genannten Maßnahmen bereits umgesetzt haben.		
Verhaltensvorsorge	Sichere Aufbewahrung von persönlichen Wertgegenständen und Dokumenten	Ja, Nein
Risikovorsorge	Abschluss einer Elementarschadensversicherung	Ja, Nein

Variable	Items	Antwortoptionen
Bauvorsorge	Bauliche Vorsorgemaßnahmen am Wohngebäude	Ja, Nein
Flächenvorsorge	Umgang in ein Gebiet ohne Überschwemmungsrisiko	Ja, Nein
Persönlicher Aufwand		
Abschließend bitten wir Sie anzugeben, für wie groß Sie Ihren <u>persönlichen Aufwand</u> einschätzen, um die folgenden Maßnahmen umzusetzen beziehungsweise wie groß Ihr persönlicher Aufwand war, als Sie die Maßnahmen bereits umsetzten.		
Verhaltensvorsorge	Sichere Aufbewahrung von persönlichen Wertgegenständen und Dokumenten	1 (Sehr geringer Aufwand) – 7 (Sehr großer Aufwand)
Risikoversorge	Abschluss einer Elementarschadensversicherung	1 (Sehr geringer Aufwand) – 7 (Sehr großer Aufwand)
Bauvorsorge	Bauliche Vorsorgemaßnahmen am Wohngebäude	1 (Sehr geringer Aufwand) – 7 (Sehr großer Aufwand)
Flächenvorsorge	Umgang in ein Gebiet ohne Überschwemmungsrisiko	1 (Sehr geringer Aufwand) – 7 (Sehr großer Aufwand)
Vertrauen in öffentl. Hochwasserschutz	Ich vertraue darauf, dass es in Adorf einen guten Hochwasserschutz gibt.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
Verantwortungszuschreibung		
Individuum	Ich bin persönlich für die Verringerung von Überschwemmungsschäden verantwortlich.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
Bürger*innen	Wir, die Menschen in Adorf, sind gemeinsam für die Verringerung der Überschwemmungsschäden verantwortlich.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
Kommune/Stadt	Die Stadt Adorf ist für die Verringerung der Überschwemmungsschäden verantwortlich.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
Regierung	Der Staat und seine Organe sind für die Verringerung von Überschwemmungsschäden verantwortlich.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
maladaptive Bewältigung		
Fatalismus	Neben allen menschlichen Ursachen ist eine Überschwemmung immer auch ein Werk höherer Mächte.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)

Variable		Items	Antwortoptionen
	Verdrängung	Die aktuelle Gefährdung durch Überschwemmungen wird allgemein übertrieben dargestellt.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
	Wunschdenken	Die nächste Überschwemmung wird bestimmt nicht so schnell kommen, wie man derzeit erwartet.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
Klimawandelskeptizismus			
		Durch den Klimawandel steigt die Gefahr für das Auftreten von Überschwemmungen.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
		Die letzten Überschwemmungen in Deutschland sind auf den Klimawandel zurückzuführen.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
Selbstwirksamkeit (allgemein)			
		Schwierigkeiten sehe ich gelassen entgegen, weil ich meinen Fähigkeiten immer vertrauen kann.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
		Für jedes Problem kann ich eine Lösung finden.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
Sozialverträglichkeit			
		Ich glaube, dass man auch als einzelner eine Menge bewegen kann, um anderen Menschen zu helfen.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
		Wenn ich sehe, dass andere in Schwierigkeiten sind, biete ich spontan meine Hilfe an.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
Lebenszufriedenheit		Wie zufrieden sind Sie gegenwärtig, alles in allem, mit Ihrem Leben?	1 (Gar nicht zufrieden) - 7 (Sehr zufrieden)
Risikobereitschaft*		Sind Sie im Allgemeinen ein risikobereiter Mensch oder versuchen Sie, Risiken zu vermeiden?	1 (Gar nicht risikobereit) - 7 (Sehr risikobereit)
Hitzeerfahrung			
	Häufigkeit	Wie häufig waren Sie in der Vergangenheit bereits persönlich von einem Hitzeereignis betroffen?	Noch nie, einmal, zweimal, dreimal oder mehr
	Zeitliche Einordnung	Wann genau war das letzte belastende Hitzeereignis?	Monat, Jahr

Variable		Items	Antwortoptionen
	Schweregrad	Wie schwerwiegend war diese Hitzebelastung für Sie (z.B. gesundheitliche Probleme)?	1 (Überhaupt nicht schwerwiegend) - 7 (Sehr schwerwiegend)
	Hilflosigkeit	Wie machtlos haben Sie sich bei dieser Hitzebelastung gefühlt?	1 (Überhaupt nicht machtlos) - 7 (Sehr machtlos)
	Fortwährende Belastung	Wie sehr belastet Sie dieses Ereignis heute noch?	1 (Es belastet mich heute gar nicht mehr) - 7 (Es belastet mich immer noch sehr)
Verhaltensabsicht (Hitze)**			
	Verhaltensvorsorge	Ich habe vor, mich in den kommenden Sommermonaten durch die Umsetzung bestimmter Verhaltensweisen (z.B. viel Trinken, in den Morgenstunden lüften etc.) vor den gesundheitlichen Folgen von extremer Hitze zu schützen.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
	Bauvorsorge	Ich habe vor, in den kommenden Sommermonaten bauliche Veränderungen an meinem Wohngebäude (z.B. Klimaanlage einbauen, Markisen anbringen etc.) durchzuführen, um mich besser vor Hitzewellen zu schützen.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
Selbstwirksamkeit (Hitze)**		Ich kann mich gut vor zukünftigen Hitzewellen schützen.	
Risikowahrnehmung (Hitze)**			
	Vulnerabilität	Für wie wahrscheinlich halten Sie das Auftreten einer schweren Hitzewelle innerhalb der <u>nächsten 5 Jahre in Adorf</u> ?	1 (Sehr unwahrscheinlich) - 7 (Sehr wahrscheinlich)
	Schweregrad	Wie sehr würde Sie eine solche Hitzewelle innerhalb der <u>nächsten 5 Jahre in Adorf</u> belasten?	1 (Gar nicht belasten) - 7 (Sehr belasten)
Klimawandelskeptizismus		Die letzten Hitzewellen in Deutschland sind auf den Klimawandel zurückzuführen.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
Angst vor zukünftigen Hitzebelastungen		Abschließend zum Thema Hitze bitten wir Sie, uns den folgenden Satz zu ergänzen: Der Gedanke an eine zukünftige Hitzewelle macht mir ...	(1) ... keine Angst - (7) ... sehr große Angst
Corona			

Variable		Items	Antwortoptionen
	Belastung	Die soziale Isolation aufgrund der Corona-Pandemie belastet mich sehr.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
	soziale Norm	Seit Ausbruch des Corona-Virus nehme ich wahr, dass sich die Menschen in Adorf verstärkt gegenseitig unterstützen.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
	persönliche Risikowahrnehmung	Es wäre gesundheitlich sehr gefährlich für mich, mich mit dem Corona-Virus zu infizieren.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
	Angst	Wegen der Corona-Pandemie mache ich mir Sorgen darüber, mein Einkommen zu verlieren.	1 (Stimme gar nicht zu) - 7 (Stimme vollkommen zu)
	Existenzangst	Wie viele Sorgen haben Sie sich <u>vor der Corona-Pandemie</u> um Ihre wirtschaftliche Zukunft gemacht?	1 (Keine Sorgen) - 7 (Sehr große Sorgen)
	Erkrankung	Waren bzw. sind Sie, Ihres Wissens nach, an dem Corona-Virus erkrankt?	Ja, Nein
Soziodemografie			
	Alter	Wie alt sind Sie?	Jahre
	Geschlecht	Sind Sie ...?	...männlich, ...weiblich, ...divers
Exponiertheit			
	beruflich	Hat Ihre berufliche Tätigkeit mit Gefahren oder Schäden durch Katastrophen zu tun (z.B. Feuerwehr, THW, Versicherung o.ä.)?	Ja, Nein
	ehrenamtlich	Üben Sie nebenberuflich oder ehrenamtlich Tätigkeiten aus, die mit Gefahren oder Schäden durch Katastrophen zu tun haben?	Ja, Nein
Wohnsituation			
	Eigentumsverhältnisse	Die Wohnung/das Haus in der ich/in dem ich lebe ist ...	... gemietet, ... Eigentum/Teileigentum
	Haustyp	In was für einem Haustyp wohnen Sie und wann wurde das Haus gebaut?	freistehendes Einfamilienhaus, Doppelhaushälfte, Reihenhaus, Mehrfamilienhaus/ Wohnung

Variable		Items	Antwortoptionen
	Etagen	In welchem Geschoss wohnen Sie? (mehrere Antworten sind möglich)	Souterrain, Erdgeschoss, 1. Obergeschoss, 2. Obergeschoss, 3. Obergeschoss, 4. Obergeschoss, 5. Obergeschoss, 6. Obergeschoss und höher
	objektives Risiko	Liegen von Ihnen genutzte Räume im Keller?	Ja, Nein
Eigenschaften des Haushalts			
	Größe	Wie viele Personen, <u>Sie eingeschlossen</u> , leben in Ihrem Haushalt?	Anzahl, ich lebe allein
	Konstellation	Mit wem leben Sie in Ihrem Haushalt?	Mit Kind/ern (allein erziehend), Mit Partner/in, aber ohne Kind/er, Mit Partner/in und Kind/ern, Mit anderen Menschen in einer Wohngemeinschaft, Mit meinen Eltern, Mit meinen erwachsenen Kindern
	Kinder	Wie viele Kinder leben in Ihrem Haushalt?	Anzahl Kind/Kinder unter 18 Jahre, Anzahl Kind/Kinder 18 Jahre und älter
	Menschen mit Behinderung	Leben in Ihrem Haushalt auch behinderte bzw. dauerhaft kranke Personen?	Ja, Nein
	Familienstand	Was ist Ihr Familienstand?	Ledig, Zusammenlebend, Verheiratet
Bildung			
	Schul Ausbildung	Was ist Ihr höchster schulischer Ausbildungsabschluss?	Hauptschul-/Volksschulabschluss, POS 8./9. Klasse, Mittlere Reife/Realschulabschluss, POS 10. Klasse, Hochschul-/Fachhochschulreife, Ohne Abschluss/vor 8. Klasse abgegangen
	Berufsausbildung	Was ist Ihr höchster beruflicher Ausbildungsabschluss?	Anlernzeit, Volontariat, Teilfacharbeiter, Abgeschlossene Lehrausbildung, Berufsfachschule, Meister-/Technikerabschluss,

Variable	Items	Antwortoptionen
		Fachschule, Fachhochschulabschluss, Hochschul- /Universitätsabschluss, Ohne beruflichen Ausbildungsabschluss, Noch in der Ausbildung (Ausbildung, Studium)
Erwerbsstatus	Was ist Ihr derzeitiger Erwerbsstatus?	Vollzeiterwerbstätig (mind. 35 h), Teilzeit- oder stundenweise erwerbstätig, Arbeitslos/auf Arbeitssuche, In Fortbildung oder Umschulung, Bundesfreiwilligendienst, In Ausbildung (Ausbildung, Studium), Hausfrau/Hausmann, Im Mutterschutz/in der Elternzeit, In Rente, Aus anderen Gründen nicht erwerbstätig
Einkommen	Wie hoch schätzen Sie das Nettoeinkommen ein, das Ihr Haushalt monatlich zur Verfügung hat? Denken Sie dabei an das Nettoeinkommen aller Haushaltsmitglieder, Kindergeld, Renten, Arbeitslosengeld, etc.	Bis 499 €, 500 – 899 €, 900 – 1.299 €, 1.300 – 1.499 €, 1.500 – 1.699 €, 1.700 – 1.999 €, 2.000 – 2.599 €, 2.600 – 3.199 €, 3.200 € und mehr, Keine Angabe

5.1.4 Beschreibung der Stichprobe

Insgesamt nahmen 707 Personen zu beiden Befragungszeitpunkten teil.¹⁰ Davon sind 326 Personen den Interventionskommunen und 381 Personen den Kontrollkommunen zugehörig. Im nachfolgenden wird die Stichprobe anhand der im Fragebogen erhobenen Angaben zur Soziodemografie in der ersten Befragungswelle beschrieben.

5.1.4.1 Teilnahme pro Kommune

In den Interventionskommunen nahmen insgesamt 326 Personen an der Befragung teil. Die meisten Personen, die sich an beiden Befragungszeitpunkten beteiligten, kamen aus der Kommune Bischofswerda (58 Personen; 17,8 %). Die geringste Beteiligung an beiden Befragungszeitpunkten gab es in der Kommune Bautzen (46 Personen; 14,1 %). In der nachfolgenden Tabelle 13 ist eine Übersicht über alle sechs Interventionskommunen und die Anzahl der Teilnehmenden gegeben.

¹⁰ Insgesamt nahmen deutlich mehr Personen an der Haushaltsbefragung teil. An der ersten Haushaltsbefragung nahmen rund 1800 Personen teil. An der zweiten Haushaltsbefragung nahmen ungefähr 1300 Personen teil. Davon nahmen 707 an beiden Befragungszeitpunkten teil, welches die Grundlage des Paneldatensatz bildet, der zur Analyse verwendet wurde.

Tabelle 13: Anzahl der Teilnehmenden zu beiden Befragungszeitpunkten pro Interventionskommune

Interventionskommunen	Anzahl der Teilnehmenden	Häufigkeit (in %)
Adorf	56	17,2
Bautzen	46	14,1
Bischofswerda	58	17,8
Mittweida	57	17,5
Stollberg	53	16,3
Wurzen	56	17,2
Gesamt	326	100,0

In den Kontrollkommunen nahmen insgesamt 381 Personen teil. Die Kommune mit den meisten Teilnehmenden zu beiden Befragungszeitpunkten ist Flöha (99 Personen; 26,0 %). Die niedrigste Teilnehmerzahl an der Befragung gab es in Markneukirchen (68 Personen; 17,8 %). Eine Übersicht über die fünf Kontrollkommunen gibt es in der nachfolgenden Tabelle 14.

Tabelle 14: Anzahl der Teilnehmenden zu beiden Befragungszeitpunkten pro Interventionskommune

Kontrollkommunen	Anzahl der Teilnehmenden	Häufigkeit (in %)
Borna	73	19,2
Flöha	99	26,0
Görlitz	70	18,4
Markneukirchen	68	17,8
Zittau	71	18,6
Gesamt	381	100,0

5.1.4.2 Alter und Geschlecht

Das Durchschnittsalter der Teilnehmenden lag bei 59,4 Jahren (14,9 *SD*). Das Alter der teilnehmenden Personen liegt zwischen 18 und 96 Jahren. 382 Personen (54,9 %) die an der Haushaltbefragung teilgenommen haben, gaben an, männlichen Geschlechts zu sein. 312 Personen (44,8 %) sind weiblich und lediglich 2 Haushalte (0,3%) machten keine Angabe zu ihrem Geschlecht.

5.1.4.3 Tätigkeiten im Gefahrenbereich durch Katastrophen

Die deutliche Mehrheit der Befragten gab an, nicht durch die Ausübung ihrer **beruflichen Tätigkeit** mit Gefahren oder Schäden durch Katastrophen zu tun zu haben. Das trifft insgesamt auf 647 Personen (93,4 %) zu. Hingegen gaben 46 Personen (6,6 %) an, durch ihre berufliche Tätigkeit in Kontakt mit Gefahren oder Schäden durch Katastrophen zu kommen. Zu den davon am häufigsten genannten Tätigkeiten zählen: Feuerwehr, die fünfmal auftrat (11,0 %), gefolgt von Polizei, die viermal (9,0 %) angegeben wurde und drei der 46 Personen sind bei dem Rettungsdienst tätig (7,0 %).

Darüber hinaus gab eine deutliche Mehrheit von ($n = 659$; 94,8 %) an, keine **nebenberuflichen oder ehrenamtlichen Tätigkeiten**, die mit Gefahren oder Schäden durch Katastrophen zu tun

haben, auszuüben. Lediglich 36 Personen (5,2 %) gaben an, sich in diesem Bereich nebenberuflich oder ehrenamtlich zu engagieren, sticht deutlich die Mitwirkung in der Freiwilligen Feuerwehr heraus. Insgesamt 15 der 36 Haushalte (42,0 %) gaben an, Mitglieder der Freiwilligen Feuerwehr zu sein und dadurch bereits mit Gefahren oder Schäden durch Katastrophen zu tun hatten.

5.1.4.4 Wohnsituation

Wohnart: Die deutliche Mehrheit ($n = 546$; 78,1 %), der an der Haushaltsbefragung teilgenommenen Personen gaben an, dass das Haus bzw. die Wohnung, in der sie leben, deren *Eigentum/Teileigentum* ist. Etwa ein Fünftel der Personen ($n = 147$; 21,0 %) gaben an, dass ihre *Wohnung/ihr Haus gemietet* ist. Die übrigen 6 Personen (0,9 %) gaben eine andere Wohnart an. Darunter zählt zum Beispiel, dass das Haus dem Sohn gehört, es sich um das Elternhaus handelt oder es in Genossenschaft ist. Die Mehrheit der Personen ($n = 356$; 51,4 %), lebt in einem freistehenden Einfamilienhaus. Das Leben in einem Mehrfamilienhaus/Wohnblock wurde am zweithäufigsten ($n = 185$; 26,7 %) genannt. 58 Personen (8,4 %) leben in einem Reihnhaus, dicht gefolgt von 49 Personen (7,1 %), die in einer Doppelhaushälfte leben. Weiterhin gaben 45 Personen (6,4 %) an, in einem anderen Haustyp als den vorgegebenen zu wohnen. Davon leben 9 Personen (20,0 %) in einem Dreiseiten-Hof, sechs (13,3 %) in einem Zweifamilienhaus und fünf Personen (11,1 %) auf einem Bauernhof.

Wohngeschosse und objektives Risiko: Die Teilnehmenden wurden ebenfalls gefragt, welche Etage sie bewohnen und ob sich von Ihnen genutzte Räume im Keller befinden. Bei dieser Fragestellung ist zu beachten, dass Mehrfachantworten enthalten sind. Daraus ergeben sich aus der Haushaltsbefragung die Ergebnisse, dass die Mehrheit der Personen im Erdgeschoss und im 1. Obergeschoss wohnen. Es gaben 468 Personen (69,9 %) an, im *Erdgeschoss* zu leben und 447 Personen (66,7 %) im *1. Obergeschoss* zu wohnen. Im *2. Obergeschoss* leben 122 der befragten Personen (18,2 %). Unterhalb der 5 % Marke liegen 26 Personen (3,9 %), die im *Souterrain (Keller)* wohnen und 20 Haushalte (2,9 %), die im *3. und 4. Obergeschoss* leben.

Die knappe Mehrheit der Befragten, insgesamt 363 Personen (52,7 %), gibt an, dass von ihnen genutzte Räume im Keller liegen. Hingegen trifft das auf 326 (47,3 %) der Personen nicht zu.

Haushaltsgröße und Zusammensetzung: 122 Personen (17,7 %) gaben an allein zu leben. In mehr als der Hälfte der Fälle ($n = 361$; 52,2 %) leben Personen zu zweit. Haushalte mit einer Anzahl von drei Personen kommen mit einer absoluten Häufigkeit von 103 (14,9 %) vor. Weiterhin ergab sich aus der Befragung, dass 68 Personen (9,8 %) zu viert in einem Haushalt leben und 23 Personen (3,3 %) in einem fünf-Personen-Haushalt leben. In 14 Fällen (2,0 %) beträgt die Haushaltsgröße mehr als fünf Personen.

Betrachtet man nun die Personen, die angegeben haben mit mehr als einer Person zusammen zu leben, dann ist die Angabe *mit Partner/in aber ohne Kinder* am häufigsten ($n = 327$; 58,5 %) vorkommend. Am zweithäufigsten ($n = 180$; 32,2 %) leben die Menschen *mit Partner/in und Kind/ern* zusammen. Relativ gering hingegen ist die Angabe ($n = 10$; 1,8 %) mit *Kind/ern alleinerziehend* zusammenleben. 17 Personen (3,0 %) machten die Angabe mit *anderen Personen* zusammen zu leben. 13 Personen (2,3 %) beantworteten die Frage, dass sie mit ihren erwachsenen Kindern zusammenwohnen. Sehr wenige Personen leben mit ihren Eltern zusammen ($n = 8$; 1,4 %). Am wenigsten leben die Personen mit anderen Menschen in einer Wohngemeinschaft zusammen ($n = 4$; 0,7 %).

Daraus ergibt sich, dass in insgesamt 203 Haushalten (36,3 %) Kinder mit ihren Eltern zusammenleben oder zumindest mit einem Elternteil (alleinerziehend). Am häufigsten ist es der Fall, dass ein **Kind unter 18 Jahren** mit im Haushalt lebt ($n = 69$; 38,8 %). Direkt danach folgen 62 Haushalte (34,8 %), in denen zwei Kinder unter 18 Jahren leben. 14 Haushalte (7,9 %) gaben

an, drei Kinder unter 18 Jahren zu haben. In nur 3 Haushalten (1,7 %) leben vier Kinder und in einem Haushalt (0,6 %) fünf Kinder unterhalb von 18 Jahren. Mit einer Häufigkeit von 29 (16,3 %) leben keine Kinder unter 18 zu Hause.

Demgegenüber stehen 65 Haushalte (54,6 %), in denen ein Kind lebt, dass **über 18 Jahre** alt ist. Das zwei Kinder über 18 Jahren in dem Haushalt leben, ist 17mal (14,3 %) aufgetreten. Einmal (0,8 %) ist es der Fall, dass drei Kinder über 18 Jahren zu Hause leben. 36 Haushalte (30,3 %) gaben an, dass in Ihrem Haushalt keine Kinder leben, die über 18 Jahre alt sind.

512 der befragten Personen (88,4 %) leben nicht mit Personen zusammen, die an einer **Behinderung bzw. dauerhaften Erkrankung** leiden. Von den übrigen Personen haben 67 (11,6 %) angegeben mit einer behinderten bzw. dauerhaft kranken Person zusammen zu leben. In 49 Fällen (74,2 %) dieser betroffenen Haushalte lebt eine Person mit einer Behinderung bzw. dauerhaften Erkrankung. In 15 Haushalten (22,7 %) kommt es vor, dass zwei Personen von einer Erkrankung betroffen sind. Eine Person (1,5 %) gab an, dass drei betroffene Personen in einem Haushalt leben.

5.1.4.5 Familienstand

Die deutliche Mehrheit der befragten Personen gab an *verheiratet* zu sein. Mit einer absoluten Häufigkeit von 489 (70,4 %) trifft das auf fast dreiviertel aller Personen zu. Dahinter folgen 70 Personen (10,1 %), die *ledig* sind und 44 Personen (6,3 %), die *zusammenlebend* bei der Befragung auswählten. 92 Personen (13,2 %) gaben einen anderen Familienstand an: 51 Personen (55,4 %) sind *verwitwet* und 19 Personen (20,7 %) gaben an *geschieden* zu sein.

5.1.4.6 Soziökonomischer Status

Bildung: Unter den befragten Personen wurde die Mittlere Reife/Realschlussabschluss/POS 10. Klasse am häufigsten (n = 321; 46,4 %) als höchster schulische Abschluss gewählt. Die Hochschul-/Fachhochschulreife absolvierten 291 Personen (42,1 %). 71 Personen (10,3 %) gaben an, einen Hauptschul-/Volksschulabschluss/POS 8./9. Klasse zu haben und lediglich eine Person (0,1 %) blieb ohne Abschluss (vor 8. Klasse abgegangen). 8 weitere Personen (1,2 %) gaben an einen anderen Abschluss zu haben, wie etwa einen Ingenieursabschluss.

Ungefähr die Hälfte der Befragten (n = 350; 50,6 %) gab an, eine abgeschlossene Lehrausbildung, Berufsfachschule als höchsten beruflichen Abschluss innezuhaben. Etwa ein Fünftel, 146 Menschen (21,1 %) haben einen Hochschul-/Universitätsabschluss. 93 Personen (13,4 %) haben einen Fachhochschulabschluss. Einen Meister-/Technikerabschluss, Fachschule haben 78 Personen (11,3 %). Sehr gering ist die Anzahl an Menschen, die sich während der Befragung noch in der Ausbildung (n = 7; 1 %) befunden haben, ohne beruflichen Abschluss (n = 6; 0,9 %) sind oder sich in der Anlernzeit/im Volontariat/in Tätigkeit als Teilfacharbeiter (n = 3; 0,4 %) befinden. Unter den übrigen 9 Personen (1,3 %), die angaben einen anderen Schulabschluss zu haben, finden sich u. a. Abschlüsse an der IHK, als Ökonom oder der Berufsakademie.

Aktueller Erwerbsstatus: Mit 321 Personen (46,5 %) ist fast die Hälfte der Befragten bereits in Rente. Darauf folgen 263 Haushalte (38,1 %) die Vollzeit erwerbstätig sind und 69 Haushalte (10,0 %), die Teilzeit oder stundenweise erwerbstätig sind. 11 Personen (1,6 %) befindet in Mutterschutz/Elternzeit. 6 Personen (0,9 %) gaben an arbeitslos/arbeitssuchend zu sein. Weitere 6 Personen (0,9 %) befinden sich in Ausbildung (Ausbildung, Studium). 3 Haushalte (0,4 %) gaben als derzeitigen Erwerbsstatus „Hausfrau/Hausmann“ an und 2 Haushalte (0,3%) befinden sich derzeit in Fortbildung oder Umschulung. 10 Haushalte (1,4 %) gaben an, sie seien aus anderen Gründen nicht erwerbstätig.

Verfügbares Nettoeinkommen: Rund ein Fünftel der Befragten ($n=141$; 21 %) schätzen ihr monatlich verfügbares Haushalts-Nettoeinkommen auf 3.200 € oder mehr. Zur Orientierung: das mittlere monatliche Haushaltsnettoeinkommen in Sachsen lag 2019 bei 2.068€ (Median).¹¹ Insgesamt kann man festhalten, dass 331 Haushalte (49,3 %) ein monatliches Nettoeinkommen von 2.000 € und mehr zur Verfügung haben. Während hingegen 192 Haushalte (28,6 %) pro Monat weniger als 2.000 € zur Verfügung haben. Wichtig ist auch zu sehen, dass 148 Haushalte (22,1 %) keine Angabe zu ihrem verfügbaren Einkommen machen wollten. Die nachfolgende Tabelle 15 enthält eine Übersicht über alle Haushalte und deren monatlich verfügbares Nettoeinkommen.

Tabelle 15: Monatlich verfügbares Nettoeinkommen der Haushalte

Nettoeinkommen	Anzahl der Haushalte	Häufigkeit (in %)
3.200 € und mehr	141	21,0
2.600- 3.199 €	79	11,8
2.000- 2.599 €	111	16,5
1.700- 1.999 €	56	8,3
1.500- 1.699 €	38	5,6
1.300- 1.499 €	30	4,5
900- 1.299 €	44	6,6
500- 899 €	18	2,7
Bis 499 €	6	0,9
keine Angabe	148	22,1
Gesamt	671	100,0

5.1.4.7 Nutzung der bereitgestellten Formate

Beginnend mit der Befragung im Sommer 2020 wurden die Teilnehmenden in den Interventionskommunen mehrfach kontaktiert. Dabei wurden drei Formate für die Teilnehmenden bereitgestellt. Dabei handelte es sich um die Teilnahme an der Befragung im Sommer 2020, das aktive Durchlesen von Informationsbroschüren und die Teilnahme an digitalen Kommunikationsformaten (Lernspiel, Simulation und Video). Der größere Anteil der Teilnehmenden machte keine Angabe über die Nutzung der bereitgestellten Formate. Der Rest der befragten Personen gab an, an der ersten Befragung teilgenommen zu haben ($n = 266$) und die Informationsbroschüren aktiv durchgelesen zu haben ($n = 170$). Die Teilnahme an den digitalen Kommunikationsformaten wurde kaum wahrgenommen ($n = 8$).

5.1.4.8 Bewertung der Informationsbroschüren

Bei dieser Fragestellung ging es darum, inwieweit die Inhalte der drei verschiedenen Informationsbroschüren hilfreich waren oder nicht. Die Teilnehmenden konnten auf einer Skala von 1 (gar nicht hilfreich) bis 7 (sehr hilfreich) ankreuzen, was Ihnen geholfen hat und was nicht. Insgesamt bewerteten die Teilnehmenden Informationen des Kompetenzzentrums Hochwassereigenvorsorge (BDZ), Informationen der Verbraucherzentrale Sachsen zum Versicherungsschutz, Rückmeldungen der Befragungsergebnisse, den tabellarischen Überblick

¹¹ <https://www.statistik.sachsen.de/html/statistischbetrachtet-private-haushalte.html>

zu wirkungsvollen Maßnahmen als Schutz vor Überschwemmungen und tabellarischer Überblick zu wirkungsvollen Maßnahmen als Schutz vor Hitze jeweils mit einem Wert auf dem mittleren Skalenniveau zwischen gar nicht hilfreich und sehr hilfreich. Die Mittelwerte variierten zwischen 4,09 und 4,49. Die Angebote Interview mit dem (Ober-)Bürgermeister oder mit einem Umweltpsychologen und das Angebot der Telefonsprechstunde zum Thema Eigenvorsorge lagen mit Mittelwerten zwischen von 3,13 und 3,22 leicht darunter.

5.1.5 Ablauf der Befragung und Erstellung eines Paneldatensatzes

Die Wirkung der Gesamtstrategie auf die Kommunen wurde über einen Zeitraum von ungefähr einem Jahr untersucht. Dazu wurden Haushaltsbefragungen zu zwei Zeitpunkten durchgeführt, einmal vor der Einführung des Maßnahmenpakets und einmal nach der Durchführung aller Maßnahmen des Maßnahmenpakets. In den folgenden zwei Unterkapiteln wird beschrieben, wie die potenziellen Effekte der Flutkatastrophe im Westen von Deutschland in unserer Analyse berücksichtigt wurden und wie die Daten der zwei Haushaltsbefragungen zusammengeführt wurden.

5.1.5.1 Umgang mit der Flutkatastrophe

Um die Wirksamkeit des Maßnahmenpakets zu untersuchen, vergleicht man für gewöhnlich das Antwortverhalten der Interventions- mit den Kontrollkommunen. Aufgrund der Flutkatastrophe, welche in den Befragungszeitraum der Interventionskommunen fiel, war es möglich die Wirkung der Flutkatastrophe auf unsere Befragung zu untersuchen bzw. zu kontrollieren, da alle Kontrollkommunen vor der Flutkatastrophe befragt wurden und die Mehrheit der Interventionskommunen während oder nach der Flutkatastrophe befragt wurden. Nachfolgend werden wir daher nicht nur Treatmenteffekte auf Grundlage von Kontroll- und Interventionskommunen untersuchen, sondern die Interventionskommunen weiter aufsplitten: In Interventionskommunen, die vor bzw. Interventionskommunen, die nach der Flutkatastrophe zum zweiten Mal befragt wurden. Ein Unterschied der Kontroll- und Interventionskommunen ist durch die Hochwassergeschehnisse nicht unbedingt als Treatmenteffekt zu verzeichnen. Die mediale Präsenz des Hochwassers oder auch indirekte Effekte (wie z.B. das Wissen um betroffene Nachbarkommunen) könnten bereits dafür gesorgt haben, dass z.B. die Risikowahrnehmung und Angst vor Hochwassern bei den Teilnehmenden gestiegen ist.

- ▶ Zu den Kontrollkommunen gehören: Borna, Flöha, Görlitz, Markneukirchen, Zittau.
- ▶ Interventionskommunen, deren Fragebögen vor bzw. am Tag der Flutkatastrophe eingesammelt wurden, sind: Bautzen und Bischofswerda.
- ▶ Interventionskommunen, deren Fragebögen deutlich nach der Flutkatastrophe eingesammelt wurden, sind: Adorf, Mittweida, Stollberg und Wurzen.

5.1.5.2 Matchingverfahren für die Erstellung des Paneldatensatzes

Für die Evaluation des Maßnahmenpakets wurde ein Paneldatensatz erstellt, indem die Daten der ersten Befragungswelle über den personalisierten Teilnahmecodes mit den Daten der zweiten Befragungswelle zusammengeführt wurden. Dies ermöglicht die gemeinsame Analyse der Daten und die Untersuchung intra-individueller Veränderungen. Die Richtigkeit des Teilnahmecodes ist dahingehend von hoher Relevanz. Nur wenn dieser richtig generiert wurde, kann sichergestellt werden, dass die Daten aus beiden Befragungswellen korrekt zugeordnet werden können. Bei der Dateneingabe ist aufgefallen, dass manche Teilnahmecodes nicht eindeutig identifizierbar waren oder Personen bewusst andere Zahlen oder Buchstaben verwendet haben. Weiterhin kommt es bei der Dateneingabe von Datensätze dieser Größe auch zu Tippfehlern. Um dennoch keine Verluste im Paneldatensatz einbüßen zu müssen und solchen

Fehleranfälligkeiten entgegenzuwirken, wurde ein Merging-Script geschrieben, welches minimale Abweichungen im Teilnahmecode zuließ. Demnach wurden nicht nur Daten zusammengeführt, deren Teilnahmecodes exakt übereinstimmten. Das Script erlaubte das Zusammenführen von Daten aus beiden Befragungswellen auch, wenn die Teilnahmecodes um ein Zeichen abwichen (z.B. AB4C und AD4C), solange das Geschlecht, Schulbildung und der Ortsteil übereinstimmten. Fälschlicherweise entstandene Doppelungen wurden unter Betrachtung weiterer zeitloser Aspekte, wie zum Beispiel Baujahr des Hauses, welche vom Erhebungszeitpunkt unbeeinflusst sollten, betrachtet und entfernt.

5.2 Evaluation der digitalen Kommunikationsformate

Die Evaluationsstudie verfolgte das Ziel, die Wirksamkeit der digitalen Formate zu überprüfen. Mit Hilfe einer Prä- und Post-Befragung wurde untersucht, inwiefern beide Formate, also das SG sowie die Simulation die (Schutz-)Motivation zur Eigenvorsorge im Hochwasserkontext erhöht sowie Einfluss auf wichtige Einflussgrößen von Schutzmotivation nimmt (z.B. Risikowahrnehmung). Die Ergebnisse wurden mit einem weiteren Kommunikationsformat, einem Video, das ebenfalls getestet wurde, verglichen, um Aussagen über die relative Effektivität der einzelnen Kommunikationsformate treffen zu können.

5.2.1 Fallzahlplanung

Diese Studie hat ein experimentelles Design mit drei Versuchsbedingungen. Eine a priori Power-Analyse für eine ANOVA mit Messwiederholung¹² wurde mit G*Power3.1 (Faul, Erdfelder, Buchner, & Lang, 2009) durchgeführt, um eine ausreichende Stichprobengröße zu bestimmen, sodass Evaluationseffekte mittlerer Effektgröße ($f = 0,25$) mit einer Wahrscheinlichkeit (Power) von $1 - \beta = .90$ bei einer Typ I Fehlerwahrscheinlichkeit von $\alpha = .05$ gefunden werden können. Basierend auf den oben genannten Annahmen beträgt die gewünschte Gesamtstichprobengröße 160. Daher benötigen wir 53-54 Teilnehmende pro Gruppe.

5.2.2 Messinstrumente

Für die Evaluation der digitalen Kommunikationsformate wurde ein Prä-Post-Fragebogen verwendet. Dieser beruht auf den Fragebogenitems, welche auch für die große Haushaltsbefragung verwendet wurden (siehe Kapitel 5.1.3.3.). Den Kern bildeten die Variablen der Schutzmotivationstheorie (Rogers, 1975; 1983) ab: Schutzmotivation (Verhaltensabsicht), Risikowahrnehmung, allgemeine Selbstwirksamkeitswahrnehmung, negativer Affekt, Handlungswirksamkeit. Kollektive Einflussgrößen wurden nicht berücksichtigt, da in der Konzipierung und Entwicklung von den digitalen Kommunikationsformaten vorwiegend individuelle Einflussgrößen (vor allem Selbstwirksamkeit) adressiert wurden und das Potential von Effekten auf kollektive Einflussgrößen daher als eher gering eingeschätzt wurde. Das Potential der digitalen Kommunikationsformate auf kollektive verhaltensbezogene Variablen wurde jedoch explorativ mit einem Item („Hätten Sie Interesse, sich gemeinsam mit anderen Bürgerinnen und Bürger in Ihrem Wohnort für den Hochwasserschutz zu engagieren (z.B. Informationsveranstaltungen, Initiativen, Workshops)?“; Skala: 1(nein, überhaupt kein Interesse) bis 7 (ja, sehr großes Interesse)) untersucht.

Die Messinstrumente der Prä-Post-Befragung befinden sich im Anhang (Anhang I: B1, B2, B3).

¹² Eine ANOVA (ANalysis Of VAriance) ist ein statistisches Analyseverfahren mit dem untersucht werden kann, ob sich die Mittelwerte verschiedener Gruppen statistisch signifikant unterscheiden.

5.2.3 Site-based Evaluation der Einzelmaßnahme

Die Evaluation von SPIEVO wurde im Rahmen der site-based Evaluation in den PIVO Interventionskommunen geplant, welche auch an den Haushaltbefragungen teilgenommen haben. Die Testung der digitalen Kommunikationsformate war Teil des Maßnahmenpakets. Aufgrund der geringen Response-Rate in den Interventionskommunen wurde SPIEVO zusätzlich mithilfe eines Online-Panels der Firma Bilendi evaluiert (siehe Kapitel 5.3).

5.2.3.1 Beschreibung der Stichprobe

Die Evaluationsstudie wurde im Rahmen eines größeren Forschungsprogramms des PIVO-Projekts in Sachsen umgesetzt. Die Studienteilnahme wurde mit einem Flyer zu mehreren Zeitpunkten beworben. Insgesamt haben 39 Personen (Durchschnittsalter = 45,18 Jahre; 30,77 % weiblich) vollständig an der Befragung teilgenommen (d.h. 39 Personen aus den Interventionskommunen konnten zur Teilnahme am Spiel / der Simulation/ den Filmen gewonnen werden). Der Lernspiel-Bedingung wurden 12, der Simulations-Bedingung 9 und der Video-Bedingung 18 Teilnehmende zufällig zugewiesen. Der Unterschied kann durch eine erhöhte Quote von Abrechenden bei der Simulation bzw. dem Lernspiel erklärt werden.

Damit liegt die Stichprobengröße unterhalb der Anforderungen der a-priori Poweranalyse (160 Personen; siehe Kapitel 3.1.2). Dies schwächt die Aussagekraft der Evidenz für oder gegen das Vorhandensein eines Effekts, weil der reine Zufall größeren Einfluss auf die Ergebnisse hat. Robuste empirische Aussagen können daher für diesen Teil der Analyse nicht getroffen werden. Deskriptive Aussagen sind jedoch möglich.

5.2.3.2 Ablauf der Befragung

Im Rahmen der Umsetzung des Maßnahmenpakets wurde die Teilnahme an der Testung der digitalen Kommunikationsformate mit der Verteilung der dritten Infobroschüre erstmalig beworben. In der Infobroschüre war ein Abschnitt den digitalen Kommunikationsformaten gewidmet sowie ein Einladungs-Weblink auf die Seite des Klimakoffers. Darauf folgend wurde die Testung mithilfe von Flyern zu drei weiteren Zeitpunkten (Verteilung der Ankündigungsschreiben der zweiten Haushaltsbefragung, Verteilung der Fragebögen, Einsammeln der Fragebögen) beworben. Personen, die an der Testung teilnahmen, mussten den Einladungslink in ihren Webbrowser eingeben. Danach wurden die Teilnehmenden zufällig zu einer von drei Bedingungen (Lernspiel, Simulation, Film) zugewiesen. Die Evaluationsstudie umfasst zwei Erhebungsphasen: eine Prä- und eine Post-Befragung. In beiden Erhebungen wurden Variablen zur Schutzmotivation erfasst und zu wichtigen Einflussgrößen für die Absicht, sich individuell vor Hochwasser zu schützen. Die Kommunikationsformate umfassten ein Lernspiel (SPIEVO), eine Simulation (verkürztes Lernspiel) und einen Film, der über Hochwasservorsorge informiert. Die Dauer variierte je nach Kommunikationsformat zwischen 10 und 30 Minuten. Untersucht wurden die Veränderungen auf Zielvariablen von Prä- zu Post-Befragung.

5.2.4 Evaluation der Einzelmaßnahmen über Online-Panel

5.2.4.1 Beschreibung der Stichprobe

Die Evaluation der Kommunikationsformate wurde aufgrund der nicht ausreichenden Teilnehmendenzahl in den Interventionskommunen zusätzlich an einem Online-Panel der Firma Bilendi/Meinungsplatz durchführt. Es wurden nur Personen eingeladen, die Eigentümer von Haus oder Wohnung sind und in Regionen leben, die zuvor von Hochwasser betroffen waren. Dazu wurde Bilendi eine Liste von Landkreisen mit durchschnittlich regionaler Betroffenheit von Starkregenereignissen, welche auf einer Statistik der Deutschen Versicherer basiert,

übermittelt. Bilendi lud nur Teilnehmerinnen und Teilnehmer ein, die in den aufgelisteten Landkreisen leben. Insgesamt haben 175 Personen (Durchschnittsalter = 42,72 Jahre, 38,86 % weiblich) vollständig an der Befragung teilgenommen. Der SPIEVO - Bedingung wurden 48, der Simulations-Bedingung 70 und der Film-Bedingung 57 Personen randomisiert zugewiesen. Für diese leicht unausgewogene Verteilung auf die Bedingungen wird ein erhöhter Dropout in der deutlich längeren Spielebedingung als ursächlich vermutet.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer fühlten sich im Umgang mit Computern größtenteils sicher ($M = 5,69$, $SD = 1,34$; Item: Technische Affinität; Skala 1-7). Zudem gab die Mehrheit an, dass sie die Umfrage konzentriert ausgefüllt haben und während der Aufgabe nicht auf anderen Webseiten unterwegs oder anderweitig abgelenkt waren ($M = 5,93$, $SD = 1,53$; Item: Konzentration; Skala 1-7). Diese Mittelwerte unterschieden sich nicht signifikant zwischen den Bedingungen.

58,3 Prozent der Teilnehmenden gaben an von einer Überschwemmung (z.B. Flusshochwasser, Starkregen) persönlich betroffen gewesen zu sein. 31,4 Prozent waren zweimal und 10,3 Prozent waren mindestens dreimal persönlich betroffen. Diese Verteilung unterschied sich nicht signifikant zwischen den Bedingungen.

Es gibt keine weiteren Anhaltspunkte dafür, dass sich die Personen, die vollständig teilgenommen haben, systematisch unterscheiden. Dazu wurden alle Skalenmittelwerte (von z.B. Verhaltensabsicht, Selbstwirksamkeit etc.) zum ersten Messzeitpunkte über die drei Bedingungen hinweg verglichen.

5.2.4.2 Ablauf der Befragung

Die Datenerhebung über Bilendi erfolgte über einen Zeitraum von zwei Wochen (25.11.2021 bis 09.12.2021). Der Panelanbieter lud Personen des Panels ein, welche Eigentümer von Haus/Wohnung waren und basierend auf einer Statistik der Deutschen Versicherer in Regionen lebten, die bereits von Starkregenereignissen betroffen waren. Vor der eigentlichen Studie wurden von Bilendi eingeladene Teilnehmerinnen und Teilnehmer hinsichtlich ihrer Hochwassererfahrung gescreent. Personen, die keine Hochwassererfahrung hatten, wurden von der Studie ausgeschlossen. Nur Personen, die bisher mindestens einmal von einer Überschwemmung betroffen waren, wurden zur Klimakoffer-Seite weitergeleitet. Dort wurden die Teilnehmenden zufällig zu einer von drei Bedingungen (Lernspiel, Simulation, Film) zugewiesen.

6 Umsetzung und Erprobung kommunikativer Maßnahmen zur Stärkung der Eigenvorsorge

Nachfolgend wird die Kommunikationsstrategie von PIVO vorgestellt mit Schwerpunkt auf die einzelnen Kommunikationsformate. Diese werden beschrieben und in ihrer jeweiligen Ausführung begründet.

Was eine wirksame Kommunikationsstrategie ausmacht, hängt von vielen Dingen ab, wie z.B. vom jeweiligen Kontext, den Zielen, die mit einer Strategie verfolgt werden, aber auch den vorhandenen Ressourcen und Kompetenzen, der Personen oder Organisationen, die für die Strategieentwicklung und -Umsetzung verantwortlich sind. In diesem Kapitel werden daher die einzelnen Schritte, die der PIVO-Strategie zugrunde liegen, vorgestellt. Während die jeweiligen Inhalte einer Kommunikationsstrategie durchaus variieren können und immer dem jeweiligen Kontext angepasst werden sollten, sollen die nachfolgend aufgeführten Strategieschritte eine gewisse Orientierung und durchaus als Inspiration dienen. Sie sollen helfen, wesentliche Fragen und Aspekte, die bei der Strategieentwicklung Berücksichtigung finden sollten, zu strukturieren.

Insgesamt wurde die Strategie mit Hilfe von analogen und digitalen Formaten umgesetzt. Im wesentlichen stand die Kommunikationskampagne auf drei Säulen, die jeweils mit verschiedenen Formaten unteretzt wurden.

- ▶ Die erste Säule basierte auf analogen Text-Dokumenten, die am Anfang der Kommunikationsstrategie als eine Sequenz von drei „Vorsorge-Mappen“ verteilt wurden (Siehe Anhang III). Die Mappen umfassten zwischen vier und 12 Seiten und präsentierten mit Hilfe von Graphiken und leicht verständlichen Texten wesentliche Aspekte der Eigenvorsorge. Zusätzlich wurden ortsspezifische Inhalte präsentiert, auch um lokale Identifizierung mit dem Thema und damit verbunden ein gesteigertes Interesse zu erreichen. Im Sinne einer aufsuchenden Kommunikation, wurden die Mappen adressenscharf pro Haushalt verteilt, d.h. die Mappen wurden an alle Haushalte in exponierten Straßenzügen ausgegeben. Mit der letzten Vorsorge-Mappe wurde auf die zweite Säule, also die digitalen Kommunikationsformate verwiesen.
- ▶ Die zweite Säule basierte auf digitalen interaktiven Kommunikationsformaten. Diese wurden mit Hilfe einer öffentlichen Webseite (www.klimakoffer.info) zugänglich gemacht. Auf der Webseite wurden eine Serious Game (SG) sowie eine Simulation präsentiert. Beide Formate waren graphisch ähnlich angelegt und sollten relevantes Wissen zum Thema Eigenvorsorge spielerisch vermitteln. Sowohl das SG als auch die Simulation wurden für die speziellen Anforderungen des Projekts entwickelt und umgesetzt. Zusätzlich wurden auf der Webseite drei Kurzfilme zum Thema Eigenvorsorge vor Hochwasser und Starkregen eingestellt. Diese Filme wurden in den Bundesländern Baden-Württemberg und Bayern im Rahmen einer Kommunikationskampagne genutzt und dem Forschungsvorhaben zur Verfügung gestellt (www.seivorbereitet.de).
- ▶ Die dritte Säule basierte auf einer begleitenden medialen Kommunikation zur Einbettung und Unterstützung der Durchdringung der Kommunikationskampagne in den Kommunen. Sowohl die einzelnen Vorsorge-Mappen als auch die Webseite klimakoffer.info wurden in den jeweiligen Regionalzeitungen bzw. Amtsblättern der Städte und Kommunen angekündigt und über wesentliche Inhalte informiert.

6.1 Erste Säule der Kommunikationsstrategie: Die PIVO Vorsorge-Mappen

Insgesamt wurden drei Vorsorge-Mappen erstellt (Anhang III). Die Vorsorge-Mappen hatten zwei wesentliche Funktionen: a) da interaktive Formate und Präsenzveranstaltungen nicht möglich waren, waren die Vorsorge-Mappen das wesentliche verbindende Element mit dem z.B. auf die digitalen Formate hingewiesen, über die Ergebnisse der Befragung informiert und auch auf das „Bürger*innen-Telefon“ hingewiesen wurde. b) über die Möglichkeiten der Eigenvorsorge zu informieren und wesentliche Informationen dazu zu vermitteln.

Alle drei Mappen hatten ein ähnliches Design und folgten einem ähnlichen Aufbau. Des Weiteren enthielt jede der drei Mappen Informationen, die ortsspezifisch waren (z.B. Statement zur Bedeutung von Eigenvorsorge der Bürgermeister*innen bzw. Ergebnisse der 2020 durchgeführten Baseline-Befragung) bzw. Informationen, die in allen Mappen präsentiert wurden (z.B. Möglichkeiten der Eigenvorsorge).

Die Vorsorge-Mappen wurden in sechs Kommunen verteilt: In Adorf (rund 600 Exemplare), Bautzen (rund 1.100 Exemplare), Bischofswerda (rund 1.200 Exemplare), Mittweida (rund 900 Exemplare), Stollberg (rund 1.000 Exemplare) und Wurzen (rund 800 Exemplare). Die Mappen wurden per Haushalt verteilt. Die Mappen wurden im Zeitraum April bis Juli 2021 verteilt.

6.1.1 Vorsorge-Mappe 1: Vorstellung des PIVO Projekts und erste Ergebnisse

Die Vorsorge-Mappe 1/3 war mit zwei Druckseiten eher kurz gehalten. Sie war als Einstieg in die nachfolgende Mappen-Serie konzipiert. Mithilfe der Vorsorge-Mappe 1/3 sollte Aufmerksamkeit erzeugt werden und die Mappen als eine glaubwürdige Informationsquelle positioniert werden, in der verlässliche und für die Bewohner*innen der Kommunen relevante Informationen bereitgestellt werden. Daher wurden zwei wesentliche Ziele mit der Mappe verbunden: a) auf das übergeordnete Ziel der Kommunikationsstrategie hinzuweisen („Mithilfe der Vorsorge-Mappen wollen wir Sie in den nächsten Monaten fachlich begleiten und beraten. Die Mappen zeigen Möglichkeiten auf, wie Sie sich und Ihren Haushalt gegen die Folgen von Überschwemmungen und großer Hitze schützen können“); b) das BDZ e.V. bzw. die Verbraucherzentrale Sachsen e.V. als zwei wesentliche unabhängige Akteure für die Beratung im Bereich der Eigenvorsorge vorzustellen (BDZ e.V. Gebäudevorsorge; Verbraucherzentrale Versicherungsvorsorge).

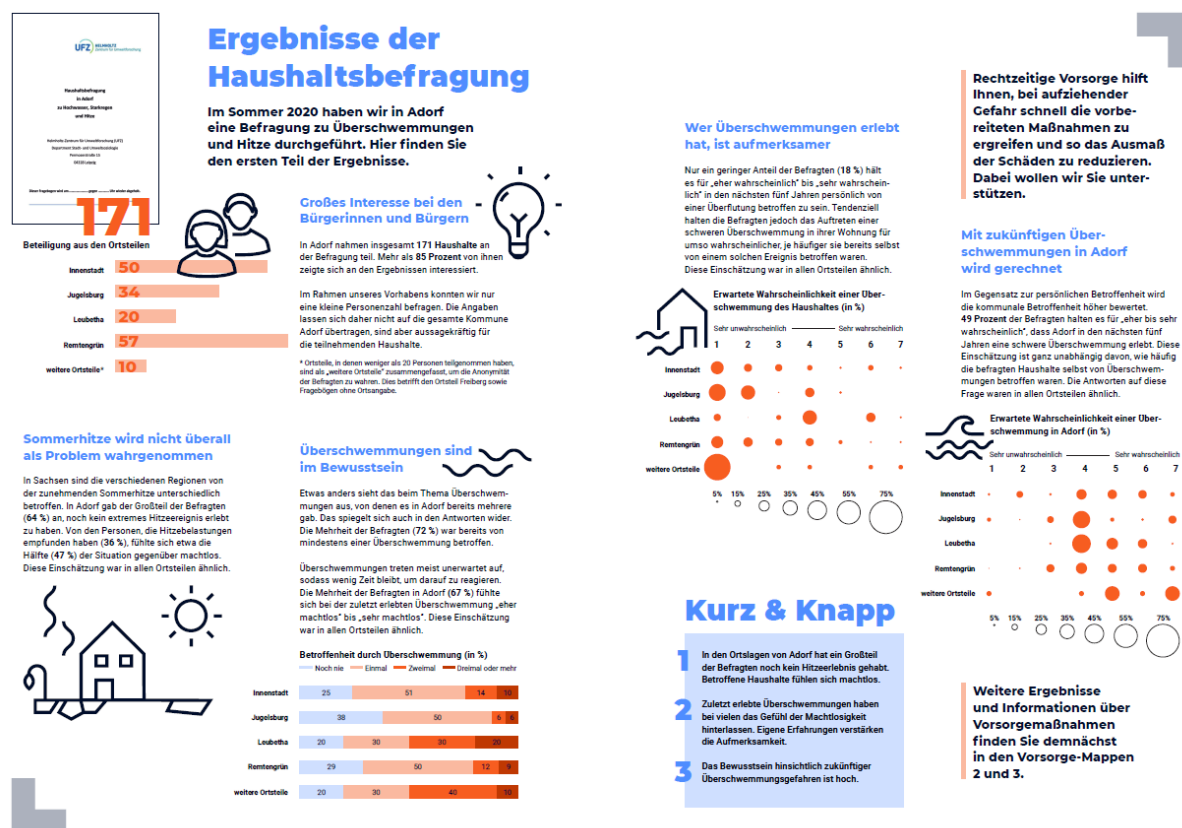
Des Weiteren wurden Ergebnisse der Haushaltsbefragung vorgestellt und zwar auf Ebene der Kommune bzw. der Ortsteile. Die Ergebnisse wurden bewusst ausgewählt und sollten zweierlei Botschaften transportieren: Es sollte nochmals unterstrichen werden, dass die Befragung auf großes Interesse gestoßen ist und dass, bei vielen Bürger*innen der jeweiligen Kommunen ein relativ ausgeprägtes Gefahrenbewusstsein vorherrscht.

Die Mappe hat folgende inhaltliche Schwerpunkte:

- ▶ Einführung der Vorsorge-Mappe und der zugrundeliegenden Idee sowie Ankündigung von weiteren Mappen: *„Mithilfe der Vorsorge-Mappen wollen wir Sie in den nächsten Monaten fachlich begleiten und beraten. Die Mappen zeigen Möglichkeiten auf, wie Sie sich und Ihren Haushalt gegen die Folgen von Überschwemmungen und großer Hitze schützen können. Private Vorsorge hat aber auch Grenzen. Die sollten Sie kennen, um mit ihnen umgehen zu können.“* (Textauszug aus der Vorsorge-Mappe 1)
- ▶ Schlüsselbotschaft: *„Die Folgen von Überschwemmungen und Hitze können jeden Haushalt treffen. Doch es gibt Möglichkeiten sich zu schützen. Nehmen Sie die Vorsorge selbst in die Hand. Wir unterstützen Sie dabei mit 3 Vorsorge-Mappen.“*

- ▶ Vorstellung des BDZ e. V. sowie der Verbraucherzentrale Sachsen als Organisationen, die beratend im Bereich der Eigenvorsorge tätig sind.
- ▶ Ortsspezifische Ergebnisse der Haushaltsbefragung mit Schwerpunkt auf folgende Themen: Beteiligung in den Kommunen und Ortsteilen, Anzahl der erlebten Hochwasser, Wahrgenommene Wahrscheinlichkeit einer zukünftigen Überschwemmung (Kommune und Haushalt).
- ▶ Hinweis auf eine Telefonnummer, unter der weitere Informationen zum Thema Eigenvorsorge erhalten werden können bzw. relevante Erfahrungen mitgeteilt werden können.

Abbildung 11: Beispielhafte Darstellung der Vorsorge-Mappe 1



Quelle: Eigene Darstellung, 2AV & UFZ

6.1.2 Vorsorge-Mappe 2: Möglichkeiten und Grenzen der Eigenvorsorge

Die Vorsorge-Mappe 2/3 war mit 12 Druckseiten die umfangreichste Mappe. Sie war als Kern und inhaltlicher Schwerpunkt der Mappen-Serie konzipiert. Mithilfe der Vorsorge-Mappe 2/3 sollte vor allem Informationen zu den Möglichkeiten und Grenzen der Eigenvorsorge vermittelt werden. Des Weiteren sollten die Relevanz des Themas durch ein kurzes Interview mit dem/der jeweilige(n) Bürgermeister*in der Kommune nochmals unterstrichen werden. Daher wurden zwei wesentliche Ziele mit der Mappe verbunden: a) Betonung der Relevanz von Eigenvorsorge aus Sicht einer bekannten lokalen Persönlichkeit; b) umfassende Information über die Möglichkeiten der Eigenvorsorge, insbesondere in Bezug auf Hochwasser- und Starkregenereignisse sowie Hitze (Beschreibung von Maßnahmen, damit verbundener Aufwand sowie Zeitpunkt der Umsetzung). Es wurden 20 Maßnahmen zur Vorsorge gegenüber Hochwasser- und Starkregenereignissen sowie sechs Maßnahmen zur Vorsorge vor Hitze beschrieben.

Des Weiteren wurden Ergebnisse der Haushaltsbefragung vorgestellt und zwar auf Ebene der Kommune bzw. der Ortsteile. Die Ergebnisse wurden bewusst ausgewählt und sollten folgende Botschaften transportieren: Die Mehrheit der Bürger*innen sorgt jetzt schon vor und die ergriffenen Maßnahmen werden mehrheitlich als wirksam angesehen, wobei der Aufwand für die Umsetzung von relativ unterschiedlich angesehen wird. Damit war explizit eine affirmative Botschaft verbunden, die aufzeigen sollten, dass Eigenvorsorge durchaus einer lokalen sozialen Norm entspricht und auch tatsächlich effektiv sein kann.

Die Mappe hat folgende inhaltliche Schwerpunkte:

- ▶ Ein kurzes Interview mit den jeweiligen Bürgermeister*innen (Betroffenheit der Kommune, Maßnahmen, die bereits ergriffen wurden, Bedeutung von Eigenvorsorge, Unterstützungsangebote der Kommune):

Schlüsselbotschaft: „Wir bieten Ihnen in der folgenden Tabelle einen Überblick zu wirkungsvollen Maßnahmen als Schutz vor Hochwasser und Starkregen, von denen einige durchaus leicht und schnell umzusetzen sind.“

- ▶ Ortsspezifische Ergebnisse der Haushaltsbefragung mit Schwerpunkt auf folgende Themen: Anteil der Haushalte, die bereits Vorsorgemaßnahmen umgesetzt haben, Einschätzung der Wirksamkeit der Maßnahmen, Einschätzung des persönlichen Aufwands, und eine kurze Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse.

„(1) Die Mehrheit der Befragten hat Schutzmaßnahmen in ihrem Haushalt umgesetzt. (2) Viele planen im Sommer 2020 weitere Vorsorgemaßnahmen innerhalb der nächsten sechs Monate umzusetzen. (3) Vorsorgemaßnahmen werden generell als sehr wirksam angesehen, der entstehende Aufwand wird aber unterschiedlich eingeschätzt.“ (Textauszug aus der Vorsorge-Mappe 2)

- ▶ Ausführliche Informationen zu Maßnahmen der Eigenvorsorge gegenüber Hochwasser und Starkregen sowie Hitze; Differenzierung nach Mieter*innen und Eigentümer*innen, des Aufwands für die Umsetzung und Zeitraum der Durchführung (vor bzw. während einem Ereignis).
- ▶ Hinweis auf eine Telefonnummer, unter der weitere Informationen zum Thema Eigenvorsorge erhalten werden können bzw. relevante Erfahrungen mitgeteilt werden können.

Abbildung 12: Beispielhafte Darstellung der Vorsorge-Mappe 2

Beschreibung von Maßnahmen		Mieter Maßnahme durchführbar durch Personen, die zur Miete in der Wohnung/im Haus leben	Aufwand ✓ Maßnahme kann ohne Vorkenntnisse selber umgesetzt werden ✓ mittlerer Aufwand, Maßnahme erfordert handwerkliche/fachliche Vorkenntnisse ✓✓ Umsetzung nur durch eine Fachfirma	Durchführung Vor bzw. während eines Ereignisses
Hinweis		Hauseigentümer Maßnahme durchführbar durch Personen, die Eigentümer der Wohnung/des Hauses sind, in dem sie leben ✓ durchführbar ✗ nicht durchführbar		
	Nachbarschaftshilfe, wie z.B. die Absprache mit Nachbarn und die Bitte um Unterstützung bei Maßnahmen, die nicht allein umgesetzt werden können.	Mieter ✓ Eigentümer ✓	✓	Vor & Während
	Die sichere Aufbewahrung von Dokumenten (Ausweisen, Geburtsurkunden, Versicherungskarten) und (immateriellen) Wertgegenständen (z.B. Fotoalben) an einem höhergelegenen Ort kann sehr effektiv sein. Der Aufbewahrungsort sollte leicht zugänglich sein, um diese schnell in Sicherheit zu bringen.	Mieter ✓ Eigentümer ✓	✓	Vor & Während
	Nutzungsänderungen in überflutungsgefährdeten Kellern und Erdgeschossen können Schäden durch Hochwasser und Starkregen effektiv reduzieren. Gegenstände, die leicht beschädigt werden können, sollten in obere Etagen verlegt werden. Einrichtung und Mobiliar in überflutungsgefährdeten Räumen sollten schnell und leicht zu sichern sein.	Mieter ✓ Eigentümer ✓	✓ – ✓	Vor
	Hilfreich ist es, einen Notfallplan für den Fall einer Überschwemmung zu erstellen. Dieser umfasst u.a. Telefonnummern von allen Familienmitgliedern und Kontaktpersonen, einen Ablaufplan im Fall einer Evakuierung (u.a. schnell gepacktes Notgepäck inkl. wichtiger Dokumente und Medikamente) sowie Vereinbarung gemeinsamer Treffpunkte, falls der Haushalt getrennt wird.	Mieter ✓ Eigentümer ✓	✓ – ✓	Vor
	Durch den Abschluss einer Elementarschadensversicherung können Schäden durch Hochwasser und Überschwemmungen kompensiert werden. Die Verbraucherzentrale Sachsen vertritt die Interessen der Verbraucherinnen und Verbraucher gegenüber Unternehmen und Politik. Sie bietet eine unabhängige Versicherungsberatung an.	Mieter ✓ Eigentümer ✓	✓	Vor

Quelle: Eigene Darstellung, 2AV & UFZ

6.1.3 Vorsorge-Mappe 3: Hinweis auf die digitalen Formate

Die Vorsorge-Mappe 3/3 wurde mit zwei Druckseiten kurz gehalten. Sie war als Abschluss der Mappen-Serie konzipiert und signalisierte gleichzeitig den Übergang zu den digitalen Kommunikationsformaten und damit verbunden einen expliziten Hinweis auf das Evaluationsdesign und die Möglichkeit, die Maßnahmenevaluation durch das eigene Mitwirken zu unterstützen. Daher wurden zwei wesentliche Ziele mit der Mappe verbunden: a) Interesse an den digitalen Kommunikationsformaten wecken und somit die Wahrscheinlichkeit eines Medienwechsels (von analoger Mappe hinzu digitalen Formaten) zu erhöhen; b) Einführung und Begründung des umfassenden Evaluationsdesigns, das den digitalen Formaten vor- und nachgeschaltet war.

Des Weiteren wurden Ergebnisse der Haushaltsbefragung vorgestellt und zwar auf Ebene der Kommune bzw. der Ortsteile. Die Ergebnisse wurden bewusst ausgewählt und sollten folgende Botschaften transportieren: Hochwasserschutz wird mehrheitlich als Gemeinschaftsaufgabe wahrgenommen und es gibt eine große Solidarität unter den Befragten im Falle einer Überschwemmung. Damit war explizit eine Botschaft verbunden, die auf kollektive Wirksamkeit und Solidarität unter den Befragten hinweise.

Die Mappe hat folgende inhaltliche Schwerpunkte:

- Hinweise auf die Webseite klimakoffer.info verbunden mit der Bitte die Webseite aufzusuchen, um die digitalen Kommunikationsformate zu testen (inkl. Evaluierung).
- Ein ausführliches Interview mit Prof. Bamberg (STZ) zu den Zielen des PIVO-Projektes, Relevanz des Projektes, warum das Mitwirken der Bürger*innen für das Projekt relevant ist und wie das Evaluationsdesign angelegt ist (z.B. Randomisierung).

- Ortsspezifische Ergebnisse der Haushaltsbefragung mit Schwerpunkt auf folgende Themen: Inwiefern Schutz vor Hochwasser als kommunales Gemeinschaftsprojekt gesehen wird und inwiefern die Bewohner*innen Hilfe von anderen Bewohner*innen erwarten.

Abbildung 13: Beispielhafte Darstellung der Vorsorge-Mappe 3



Vorsorge-Mappe 3/3

Wetterextreme – Eigenvorsorge kann Schäden mindern

Sie haben die Erfahrung! Wir bitten um Ihr Mitwirken!

Liebe Einwohnerinnen und Einwohner von Adorf,

heute erhalten Sie die dritte Vorsorge-Mappe unseres Forschungsprojekts „Private Eigenvorsorge“. Wir stellen Ihnen in dieser Mappe wieder ausgewählte Ergebnisse der Haushaltsbefragung vor, die wir letztes Jahr in Adorf durchgeführt haben.

Wir bitten heute aber auch um Ihre Unterstützung und um Ihr Mitwirken. Wir haben für Sie in den letzten Monaten verschiedene Kommunikationsangebote entwickelt, um über das Thema Eigenvorsorge und Hochwasser zu informieren und aufzuklären.

www.klimakoffer.info

Machen Sie mit und testen Sie unsere Angebote.

Besuchen Sie unsere Webseite www.klimakoffer.info. Dort können Sie das Ergebnis unserer Arbeit finden. Sie können dort ein Spiel zur Eigenvorsorge spielen, eine Hochwassersituation simulieren oder sich einfach einen kurzen Film zur Hochwasservorsorge anschauen.

Wir freuen uns, wenn Sie sich 10 bis max. 20 Minuten Zeit nehmen, um unsere Kommunikationsangebote auszuprobieren!

Achtung – die Auswahl eines Kommunikationsangebots erfolgt zufällig. Warum wird Ihnen das Spiel, die Hochwassersimulation oder der Film zufällig zugewiesen?

Die zufällige Auswahl ist wichtig, damit wir verlässlich einschätzen können, welches Angebot Ihnen Informationen zum Thema Eigenvorsorge besonders gut vermittelt. Seien Sie also gespannt und lassen Sie sich überraschen! Selbstverständlich können Sie nach der ersten Runde auch die anderen Formate anschauen und ausprobieren. Sie verpassen also nichts!

Um Ihre Meinung einzuholen, stellen wir Ihnen vor und nach dem Format einige kurze Fragen. Die Fragen sind leicht zu beantworten. Sie brauchen dafür nicht länger als 3 bis 4 Minuten.

Wie können Sie mitmachen?
Sie finden die von uns entwickelten Kommunikationsangebote auf unserer Webseite.

➔ **www.klimakoffer.info**

Haben Sie einen Laptop, Computer oder ein Tablet in der Nähe? Besuchen Sie einfach die Webseite: www.klimakoffer.info. Von dort gehts automatisch weiter. Die Handhabung ist einfach. Alles wird Ihnen gut erklärt. Sie finden am Ende auch nochmals detaillierte Informationen zu unserem Forschungsvorhaben.

Haben Sie jetzt schon vielen Dank!

Selbstverständlich werden wir Sie im Nachgang wieder über die Ergebnisse informieren.



6.2 Zweite Säule der Kommunikationsstrategie: Digitale Formate

6.2.1 Die Entwicklung des Serious Games „SPIEVO“

SG gewinnen seit einigen Jahren an Bedeutung, um potenziell von Naturgefahren betroffene Personengruppen, Entscheidungsträger*innen und andere Gruppen gegenüber den möglichen Auswirkungen dieser Gefahren und über die möglichen Bewältigungs- und Vorsorgemaßnahmen und –strategien zu sensibilisieren (Solinska-Nowak et al., 2018). Der Begriff SG ist dabei keinesfalls eindeutig definiert. SG haben neben dem spielerischen Element immer auch ein „ernstes“ Anliegen, wollen also Information und Kompetenzen vermitteln. In diesem Sinne sind es Spiele, die kreiert werden, um bestimmte Inhalte und Kompetenzen spielerisch zu vermitteln, wobei Spieler*innen durch eigene Handlungen und Entscheidungen den Spielverlauf immer wieder beeinflussen können (Marsh 2011: 63).

Das SG SPIEVO wurde eigens für das PIVO Vorhaben entwickelt und zielt darauf, Informationen und Kompetenzen zum Thema Eigenvorsorge gegenüber Überschwemmung zu vermitteln. Das SG konnte über die Webseite klimakoffer.info erreicht werden und wurden über die dritte Vorsorge-Mappe in den Kommunen „beworben“. Im Mittelpunkt der Evaluation des Spiels steht daher die Frage, inwiefern SPIEVO eine positive Veränderung zu den folgenden Zielen und Unterziele herbeiführen kann.

- ▶ Ziel 1: Vermittlung von Wissen, Steigerung der Intention zur Umsetzung von Maßnahmen, Steigerung der Wirksamkeit von Maßnahmen zur Eigenvorsorge mit Bezug auf folgende Maßnahmen: (a) Aufbewahrung persönlicher Wertgegenstände und Dokumente; (b) Abschluss einer Elementarschadenversicherung; (c) Bauliche Vorsorgemaßnahmen am Wohngebäude; (d) Einlagerung von Sandsäcken; (e) Unterstützung innerhalb der Familie bzw. Nachbarschaft im Fall einer Überschwemmung; (f) Warn-App runterladen und informieren.
- ▶ Ziel 2: Erhöhung des Risiko- und Bedrohungswahrnehmung (Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer Überschwemmung innerhalb der nächsten 5 Jahre, erwartete Schäden in Haus/Wohnung, Bedrohung vor einer Überschwemmung).
- ▶ Ziel 3: Steigerung der Selbstwirksamkeitserwartung (Eigene Fähigkeit Wohnung zu schützen, Vorkehrung zu treffen, Vorbereitung auf zukünftige Überschwemmung)

Die Unterziele wurden im Spiel mit konkreten Spielstationen verbunden.

6.2.2 Setting und Spielaufbau

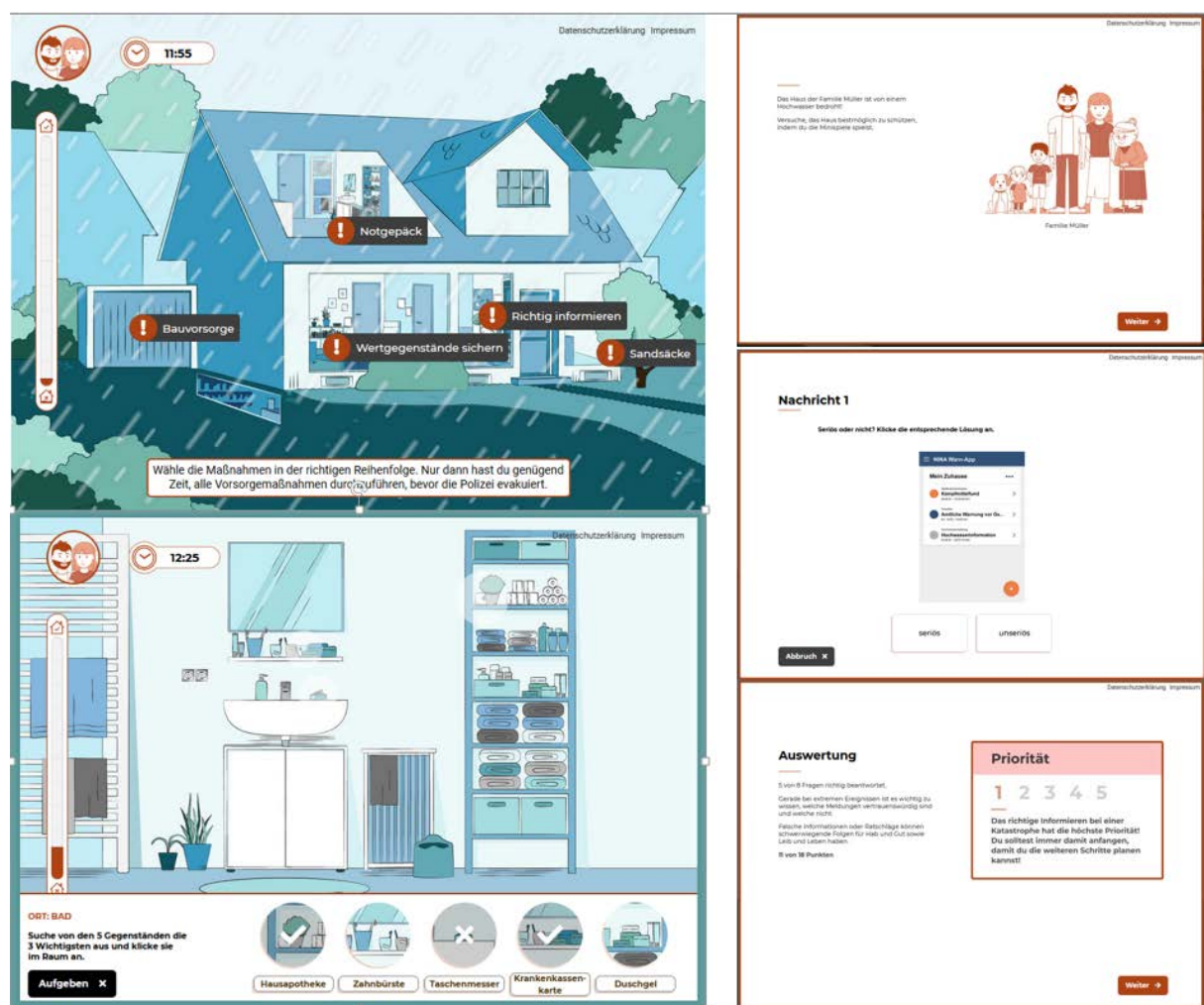
Zielgruppe des Spiels sind vor allem Hauseigentümer*innen sowie Mieter*innen, die ein Interesse am Thema Eigenvorsorge haben. Im Mittelpunkt des SG SPIEVO steht die Familie Müller. Die Familie sind die Eltern Elke und Michael, den Kindern Lars (9 Jahre) und Karolina (3 Jahre) sowie die Großmutter Frida. Auch der Hund Neo ist Teil der Familie. Der Spielende kann einen Charakter auswählen, mit dem das Spiel gespielt wird (Elke oder Michael), wobei die Entscheidung keinen Einfluss auf das Spielgeschehen hat.

Das Haus der Familie Müller ist nur wenige Meter von einem Bach entfernt. Die Müllers erfahren am Anfang des Spiels, dass ihr Haus von einem Hochwasser bedroht wird und sie nun Maßnahmen ergreifen müssen, um Hochwasserschäden abzuwenden bzw. möglichst gering zu halten. Aufgabe des Spielenden ist es, Familie Müller dabei zu helfen, die richtigen Maßnahmen zu ergreifen. Ziel des Spiels ist es, möglichst viele Spielstationen erfolgreich zu absolvieren und damit, so die Logik, die zu erwartenden Hochwasserschäden zu verringern bzw. so gering wie möglich zu halten.

Das Spiel ist über fünf sogenannte Mikro-Games organisiert, also Spiele im Spiel. Alle Mikro-Games beziehen sich auf verschiedene Möglichkeiten Eigenvorsorge zu betreiben (z.B. Verhaltensvorsorge, Bauvorsorge, etc.). Der Spielende, muss dabei entscheiden, in welcher Reihenfolge die Stationen gespielt werden, wobei die Spiele idealerweise in einer bestimmten Reihenfolge gespielt werden, da sie zu gewissen Teilen aufeinander aufbauen.

Das Spiel findet vor allem im Einfamilienhaus der Müllers statt. Der Spielende sieht am Beginn das Haus in der Totalen, wobei einzelne Räume im Anschnitt erkennbar sind. Im Lauf des Spiels sieht der Spielende verschiedene Räume, die mit den verschiedenen Stationen („Spiele im Spiel“) verbunden sind.

Abbildung 14: Serious Game „SPIEVO“



Quelle: Eigene Darstellung, 2AV & UFZ

Das Spiel ist wie folgt aufgebaut:

Spieleinführung: An Anfang des Spiels wird in das Setting des Spiels eingeführt. Der Spielende wird also mit der Aufgabe des Spiels (Helfe Familie Müller, der Spielsituation (es steht eine Überschwemmung bevor), der räumlichen Situation (Haus in der Nähe eines Bachs) sowie der Familie und ihren Mitgliedern vertraut gemacht. Durch ein erstes kurzes Spiel wird der Spielende auch mit den Steuerungselementen und wesentlichen Informationsmöglichkeiten vertraut gemacht.

Das Spiel: Das Spiel beginnt. Der Spielende sieht eine Totale auf das Haus im Anschnitt und kann nun fünf Mikro-Spiele ansteuern. Die Spiele sind wie folgt titulierte: „Notfallgepäck“, „Richtig

Informieren“, „Sandsäcke“, „Bauvorsorge“ und „Wertgegenstände sichern“. Im Verlauf der Spiele muss der Spielende immer wieder auf neue Informationen und Situationen reagieren, wie z.B. ein Nachbar, der um Hilfe und Unterstützung bittet. Der Spielende hat dann zu entscheiden, wie er sich in dieser Situation verhält. Nach jedem Spiel erhält der Spielende eine kurze Rückmeldung zur Relevanz des Mikro-Games und welche Rolle, die damit verbundenen Handlungen und Entscheidungen im Kontext der Eigenvorsorgen haben.

Auswertung: Nach Beendigung des Spiels erhält der Spielende eine Auswertung, also inwiefern das Spiel erfolgreich war und die Familie Müller tatsächlich Unterstützung bei der Sicherung des Hauses, der Familienmitglieder und den Wertgegenständen erhalten hat. Im jedem Mikro-Game können Punkte erspielt werden (je besser, desto mehr Punkte); daraus ergibt sich eine Gesamtpunktzahl.

Evaluation vor und nach dem Spiel: Vor und nach dem Spiel ist jeweils ein kurzer Fragebogen geschaltet, der Fragen zu verschiedenen Motivationsfaktoren und zur Funktionalität des Spieles enthält (Post-Befragung). Ziel der Befragung ist es, zu analysieren, ob und wenn ja, wie das Spiel, Einfluss auf die Motivation Maßnahmen der Eigenvorsorge umzusetzen, genommen hat.

Weiterführende Links und Informationen: Ganz am Ende des Spiels erhält der Spielende noch weiterführende Informationen und Links zu informativen Webseiten oder Stellen, bei denen sich Spielende nochmals gezielter informieren können.

6.2.3 Beschreibung der Micro-Games

- ▶ Game 1 „Notfallgepäck“: Der Spielende muss Objekte identifizieren, die als Notfallgepäck mitgenommen werden sollten.
- ▶ Game 2 „Richtig informieren“: Der Spielende muss die Seriosität verschiedener Online-Medien beurteilen.
- ▶ Game 3 „Wertgegenstände sichern“: Der Spielende muss Objekte identifizieren, die vor Hochwasser gesichert werden sollen.
- ▶ Game 4 „Bauvorsorge“: Der Spielende muss verschiedene Vorsorgemaßnahmen am Haus umsetzen („drag and drop“).
- ▶ Game 5 „Sandsäcke“: Der Spielende muss schätzen, wie viele Sandsäcke zum Schutz eines Objektes benötigt werden.

6.2.4 Entwicklung der Simulation „SIEVO“

Simulationen sind geeignet, um komplexe Sachverhalte darzustellen und inhaltlich zu übermitteln. Simulationen können 2D oder 3D sein. Der Ausdruck „Simulation“ soll hier vor allem 2D Infografiken, 2D Simulationen, Spiele, 3D Rendering, 3D Simulation umfassen. Auch ein SG weist Familienähnlichkeiten mit den hier gemeinten Simulationen auf (vgl. Solinska-Nowak et al. 2018), wird hier aber als ein eigenständiger Maßnahmentyp verstanden werden. Bei Simulationen erfolgt meist keine persönliche Interaktion zwischen den Anbietern und Empfängern von Informationen. Allerdings bieten die Technik und Programmierung der Simulation einen hohen Anteil an bi-direktionaler Kommunikation zwischen Anwender*innen und im System angelegten Optionen. Simulationen sind grundsätzlich auch geeignet, partizipative Elemente/Mitmachelemente anzubieten. In PIVO jedoch wurde die Simulation – im Gegensatz zu SG – als eher individuell und mono-direktional gestaltetes Format verstanden. Simulationen können unterschiedliche Einflussfaktoren sowohl in Bezug auf Problemverständnis und Wissen als auch in Bezug auf die persönliche Positionierung von Akteuren in Hinblick auf deren Handlungsmöglichkeiten im Risikomanagement adressieren. Sie

sind geeignet für die Anwendung mit unterschiedlichen Naturgefahren (Flusshochwasser, Starkregen, Hitze) und zur Ansprache unterschiedliche Zielgruppen.

SIEVO simuliert die Folgen eines Hochwassers für ein Gebäude, das mithilfe verschiedener Maßnahmen vor den Folgen des Hochwassers geschützt werden soll. Je besser es gelingt, das Haus durch bauliche Vorsorgemaßnahmen bzw. mit Hilfe von Sandsäcken zu schützen, desto geringer der Schaden. Was die grafische Gestaltung bzw. den generellen Simulationsaufbau anbelangt, basiert SIEVO zu großen Teilen auf dem SG SPIEVO. Die Simulation ist jedoch kürzer als das SG und weniger interaktiv, da der Spielende relativ wenige Entscheidungen gleich am Anfang der Simulation treffen muss, die im Laufe des Hochwasserereignisses nicht revidierbar sind.

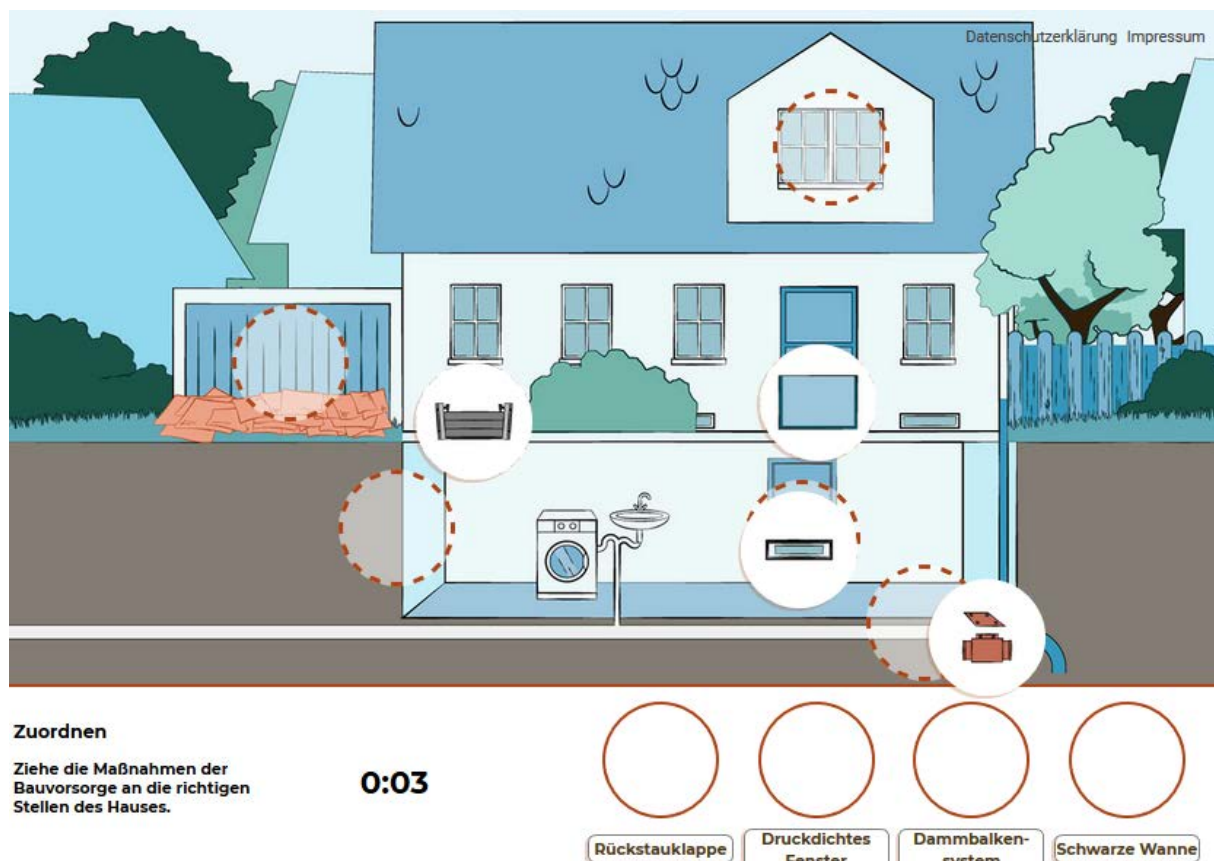
Auch die Simulation zielt darauf, Informationen und Kompetenzen zum Thema Eigenvorsorge gegenüber Überschwemmung zu vermitteln. Im Mittelpunkt der Evaluation der Simulation steht daher die Frage, inwiefern SIEVO eine positive Veränderung zu den folgenden Zielen und Unterziele herbeiführen kann.

- ▶ Ziel: Vermittlung von Wissen, Steigerung der Intention zur Umsetzung von Maßnahmen, Steigerung der Wirksamkeit von Maßnahmen zur Eigenvorsorge mit Bezug auf folgende Maßnahmen: (a) Bauliche Vorsorgemaßnahmen am Wohngebäude; (b) Einlagerung von Sandsäcken;
- ▶ Ziel: Erhöhung des Risiko- und Bedrohungswahrnehmung (Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer Überschwemmung innerhalb der nächsten 5 Jahre, erwartete Schäden in Haus/Wohnung, Bedrohung vor einer Überschwemmung).
- ▶ Ziel: Steigerung der Selbstwirksamkeitserwartung (Eigene Fähigkeit Wohnung zu schützen, Vorkehrung zu treffen, Vorbereitung auf zukünftige Überschwemmung).

Die Ziele (a) und (b) wurden in der Simulation mit konkreten Entscheidungssituationen verbunden.

6.2.5 Setting und Aufbau der Simulation

Zielgruppe der Simulation sind vor allem Hauseigentümer*innen sowie Mieter*innen, die ein Interesse am Thema Eigenvorsorge haben. Auch in der Simulation SIEVO steht die Familie Müller im Mittelpunkt. Die Müllers werden mit dem Szenario konfrontiert, dass ihr Haus von einem Hochwasser bedroht wird und sie nun Maßnahmen ergreifen müssen, um Hochwasserschäden abzuwenden bzw. möglichst gering zu halten. Aufgabe ist es, Familie Müller dabei zu helfen, die richtigen Maßnahmen zu ergreifen. Werden die richtigen Entscheidungen getroffen, fallen die Hochwasserschäden geringer aus.

Abbildung 15: Möglichkeiten der Bauvorsorge in SIEVO

Quelle: Eigene Darstellung, 2AV & UFZ

Die Simulation ist wie folgt aufgebaut:

- ▶ **Einführung:** Am Anfang der Simulation wird diese kurz eingeführt und das Ziel der Simulation erklärt. „Versuche, das Haus bestmöglich zu schützen und sieh an, was beim Hochwasser in den einzelnen Bereichen passiert.“
- ▶ **Vorbereitung der Simulation:** Vor der eigentlichen Simulation muss eine Wissensfrage beantwortet und eine Aufgabe gelöst werden. Die Frage zielt auf eine korrekte Schätzung der Anzahl der benötigten Sandsäcke ab. Anschließend wird der Spieler vor die Aufgabe gestellt, verschiedene Maßnahmen der Bauvorsorge unter Zeitdruck richtig in einem Gebäude zu positionieren.
- ▶ **Die Simulation:** Während der Simulation wird das Haus langsam unter Wasser gesetzt und bei jedem verbauten Element bzw. den Sandsäcken wird angezeigt, ob die Maßnahmen wirken, also richtig eingesetzt wurden bzw. die Sandsäcke richtig verbaut wurden.
- ▶ **Auswertung:** Nach Beendigung des Spiels gibt es eine kurze Auswertung, also inwiefern, die Handlungen erfolgreich waren und Familie Müller tatsächlich Unterstützung bei der Sicherung des Hauses, der Familienmitglieder und den Wertgegenständen erhalten hat.
- ▶ **Evaluation vor und nach Simulation:** Vor und nach der Simulation ist jeweils ein kurzer Fragebogen geschaltet, der Fragen zu verschiedenen Motivationsfaktoren und zur Funktionalität des Spieles enthält (Post-Befragung). Ziel der Befragung ist es, zu analysieren, ob und wenn ja, wie die Spiel Einfluss auf die Motivation Maßnahmen der Eigenvorsorge umzusetzen, genommen hat.

- **Weiterführende Links und Informationen:** Ganz am Ende der Simulation, erhält der Spielende noch weiterführende Informationen und Links, zu informativen Webseiten oder Stellen, bei denen sich Spielende nochmals gezielter informieren können.

6.3 Dritte Säule der Kommunikationsstrategie: Begleitende Medienkommunikation

Die Verteilung der Vorsorge-Mappe wurde durch eine intensive Medienkommunikation begleitet, wobei sich PIVO vor dem Hintergrund der Zielgruppenanalyse vor allem auf klassische Medien wie lokale Amtsblätter bzw. die Lokal-/Regionalteile in den jeweiligen Tageszeitungen konzentrierte. Vor jeder Verteilung der Vorsorge-Mappe wurden kurze Beiträge in den jeweiligen Amtsblättern der sechs Kommunen veröffentlicht, was gleichbedeutend mit 18 kurzen Beiträgen ist.

Gleichzeitig wurden selbstverfasste Pressemitteilungen an die lokalen Redaktionen der Tageszeitungen versandt. Auch hier wurden insgesamt 18 Beiträge mit den jeweils wichtigsten Informationen an die Lokalredaktionen versandt. Veröffentlicht wurden insgesamt 25 Beiträge (inkl. Publikationen auf den Online-Auftritten). Die Veröffentlichungen umfassten kurze Informationsschreiben, Interviews mit Vertreter*Innen des Projekts, Kommentare sowie kurze Hinweise zu den Möglichkeiten privater Vorsorge in Form von Info-Boxen.

Ziel der begleitenden Kommunikation war es einerseits auf die Kommunikationsformate, die durch das Projekt entwickelt und verteilt wurden, hinzuweisen und damit über die Aktivitäten des Projekts zu informieren. Andererseits sollten die Wirkung der Kommunikationsformate und der zugrundeliegenden Botschaft zur Relevanz der Eigenvorsorge nochmals mit Hilfe der Berichte verstärkt werden.

Abbildung 16: Überblick zur Presseresonanz des PIVO-Projekts

01.07.2021	Sächsische Zeitung Löbau: Was tun bei Hitze oder Hochwasser?	3
26.06.2021	Leipziger Volkszeitung Muldentaler Kreiszeitung: Die Natur macht keinen Unterschied	6
26.06.2021	Leipziger Volkszeitung Muldentaler Kreiszeitung: Befragung zu Wetterextremen	7
25.06.2021	Sächsische Zeitung Radeberg: Was tun bei Hitze oder Hochwasser?	8
23.06.2021	Vogtland-Anzeiger: Weg in die Köpfe hinein	11
22.06.2021	Freie Presse - Mittweidaer zeitung: Flut-Umfrage: Mittweidaer sind erneut gefordert	12
22.06.2021	Freie Presse Online: Flut-Umfrage: Mittweidaer sind erneut gefordert	13
19.06.2021	Freie Presse - Stollberger Zeitung: Spiel mit der Flut	14
19.06.2021	Freie Presse - Oberes Vogtland: Bürger gefragt	15
11.06.2021	Freie Presse - Stollberger Zeitung: Hochwasser-Umfrage: Zwei von drei Befragten sorgen vor	16
10.06.2021	Freie Presse Online: Stollberger Hochwasser-Umfrage: Zwei von drei Befragten sorgen vor	18
10.06.2021	Freie Presse - Flöhaer Zeitung: Mittweidaer wappnen sich gegen die Flut	19
01.06.2021	Freie Presse - Rochlitzer Zeitung: Vorsorge-Mappen werden verteilt	20
28.05.2021	Freie Presse - Mittweidaer zeitung: Vorsorge-Mappen werden verteilt	21
27.05.2021	Leipziger Volkszeitung, Borna-Geithain: Vorsorgen gegen Hitze und Wasser	22
27.05.2021	Freie Presse - Oberes Vogtland: Forscher werten Umfrage aus	23
26.05.2021	Leipziger Volkszeitung Muldentaler Kreiszeitung: Vorsorgen gegen Hitze und Überschwemmungen	24
26.05.2021	Freie Presse - Stollberger Zeitung: Tipps zum Flutschutz	25
25.05.2021	Vogtland-Anzeiger: Befragung ausgewertet	26
20.02.2021	Vogtland-Anzeiger: Vorsorge gegen Hitze und Überschwemmung	27
13.02.2021	Freie Presse - Stollberger Zeitung: Ernste Spiele: Klimaforscher untersuchen Verhalten in Region	28
10.02.2021	Freie Presse - Rochlitzer Zeitung: Jeder Dritte rechnet mit schwerer Überschwemmung	30
10.02.2021	Freie Presse - Flöhaer Zeitung: Erste Ergebnisse bei Klimafolgen-Umfrage	31
10.02.2021	Freie Presse Online: Jeder Dritte rechnet mit schwerer Überschwemmung	32
10.02.2021	Freie Presse Online: Erste Ergebnisse bei Klimafolgen-Umfrage	32

Quelle: UFZ/Presserelations

7 Ergebnisse der Wirksamkeitsanalyse: Motiviert Kommunikation zur Eigenvorsorge?

7.1 Analyse der PIVO-Kommunikationsstrategie

Hier werden zunächst die Ergebnisse der Wirksamkeitsuntersuchung (Treatmenteffekte) und nachfolgend die Ergebnisse einer multiplen Regression für jede verhaltensbezogene Variable berichtet. Ersteres untersucht, ob das Treatment, also die umgesetzte Gesamtstrategie (nachfolgend: Maßnahmenpaket) einen Einfluss auf zentrale Variablen des PIVO-Vorhabens hatte. Letzteres untersucht den Zusammenhang zwischen den zentralen individuellen und kollektiven Einflussgrößen auf die jeweilige verhaltensbezogene Variable.

In diesem Abschnitt werden die Daten der ersten und zweiten Befragung getrennt für die Kontroll- und Interventionskommunen zunächst deskriptiv, dann inferenzstatistisch zusammengefasst. Wobei zunächst überprüft wird, ob sich innerhalb der Interventionskommunen die Kommunen, die für die zweite Erhebungswelle vor bzw. nach der Flutkatastrophe im Juli 2021 befragt wurden, zum einen voneinander signifikant unterscheiden und zum anderen von den Kontrollkommunen signifikant unterscheiden. Damit wird versucht mögliche Effekte des Epochenereignis „Hochwassers“ auf unsere Befragungsergebnisse explorativ zu untersuchen und gegebenenfalls darauf zu kontrollieren.

Effekte der Flutkatastrophe auf unsere Befragungsergebnisse würden sich andeuten, wenn sich (1) die Werte der Interventionskommunen, die vor bzw. nach der Flutkatastrophe befragt wurden, statistisch signifikant voneinander unterscheiden sowie (2) sich die Werte der Kontrollkommunen nur von den Werten der Interventionskommunen, die nach der Flutkatastrophe befragt wurden, nicht aber von den Werten der Interventionskommunen, die vor der Flutkatastrophe befragt wurden, statistisch signifikant unterscheiden. Dagegen deutet sich ein Treatmenteffekt an, wenn (3) sich die Werte der Interventionskommunen vor bzw. nach der Flutkatastrophe *nicht* signifikant unterscheiden, aber (4) sich die Werte von Interventions- und Kontrollkommunen signifikant unterscheiden. In beiden Fällen wird dies mithilfe der Interaktionsterme zwischen Messzeitpunkt und Bedingung im statistischen Modell untersucht. Signifikante Interaktionseffekte von Zeitpunkt und Bedingung deuten an, dass sich das Antwortverhalten der Teilnehmenden in den Bedingungen unterschiedlich von prä zu post verändert hat. Bei einem Treatmenteffekt würde dies bedeuten, dass sich nur in den Interventionskommunen, nicht aber in den Kontrollkommunen eine Veränderung im Antwortverhalten zeigt. Reine Übungs- oder Wiederholungseffekte können hier durch den Vergleich mit einer unbehandelten Kontrollgruppe ausgeschlossen werden.

Weiterführende Moderationsanalysen wurden durchgeführt, um die Treatmenteffekte und Effekte der Flutkatastrophe zum einen zu qualifizieren und zum anderen weiter zu spezifizieren. Moderatorvariablen, die in diesem Zusammenhang untersucht wurden, sind Alter, Geschlecht, Haushaltseinkommen, Eigentumsverhältnisse und die Betreuung von Menschen mit Behinderung im eigenen Haushalt. Ziel ist es die Grenzen des Treatments erfassen, indem untersucht wird, ob die Kommunikationsstrategie auf Menschen unterschiedlicher Soziodemografie ähnlich wirkt. Ergebnisse dieser Analysen, sofern signifikant und robust, finden sich in den entsprechenden Unterkapiteln wieder. Ein weiterer Moderator von Interesse stellte vor allem die Ausprägung der entsprechenden Variablen zum ersten Messzeitpunkt (Einteilung in Personen mit niedriger und hoher Ausprägung) dar. Dies wurde ebenfalls für die Einzelevaluation der digitalen Kommunikationsformate durchgeführt. Es findet sich jedoch kein robustes Muster. Die Strategie scheint vor allem bei Personen zu wirken, zu Beginn nur eine niedrige Ausprägung (z.B. niedrige Vorsorgeabsicht) hatten. Da dies konsistent für alle Variablen

zutrifft, werden diese Ergebnisse in nachfolgenden Kapiteln nicht nochmal für die einzelnen Variablen getrennt dargestellt.

Die berichteten Ergebnisse umfassen die Fragenbogenitems, die Variablen der Schutzmotivationstheorie (Rogers, 1975; 1983) und kollektive Einflussgrößen (vgl. Fritsche et al.; 2017) messen, welche zu beiden Messzeitpunkten erhoben wurden. Zunächst werden Variablen der Schutzmotivationstheorie vorgestellt. Das betrifft die Schutzmotivation (Verhaltensabsicht) sowie deren theoriegeleiteten Einflussgrößen (z.B. Selbstwirksamkeit, Angst, Handlungswirksamkeit, Maladaptives Coping etc.). Dann folgt eine Reihe von Mittelwerten zu Fragebogenitems, die kollektive Einflussgrößen (z.B. kollektive Wirksamkeit, Gruppenidentifikation und soziale Normen) abbilden. Dann folgen Items zur Einschätzung von Vertrauen und Verantwortlichkeiten von Hochwasservorsorge (z.B. Privatperson, Stadt, Land etc.). Unter der Überschrift sonstige Einflussgrößen finden sich eine Reihe von weiteren Variablen (z.B. Wissen, persönliche Norm etc.). Antworten, die auf einer Skala von 1-7 gegeben wurden, werden als (Skalen-)Mittelwerte (Standardabweichung) in entsprechenden Tabellen zusammengefasst.

7.1.1 Ergebnisse basierend auf der Schutzmotivationstheorie

7.1.1.1 Schutzmotivation (Verhaltensabsicht)

Hier werden die Treatmenteffekte des Maßnahmenpakets auf die verhaltensbezogenen Variablen der Schutzmotivationstheorie (Rogers, 1975; 1983) untersucht. Die individuelle Verhaltensabsicht wurde mithilfe von vier Fragebogenitems gemessen (Anhang 1: A1, A2). In Tabelle 16 sind Mittelwerte und Standardabweichungen für die Verhaltensweisen für jede Bedingung zu jedem Befragungszeitpunkt dargestellt. Interventionskommunen, die vor bzw. nach der Flutkatastrophe befragt wurden, unterscheiden sich nicht signifikant, weshalb davon ausgegangen werden kann, dass die Flutkatastrophe keinen Effekt auf die verhaltensbezogenen Variablen hatte und Interventionskommunen nachfolgend nicht kleinteiliger untersucht werden.

Tabelle 16: Mittelwerte und Standardabweichungen der verhaltensbezogenen Variablen für jede Bedingung zu jedem Messzeitpunkt

	Kontrolle		Treatment	
	Prä	Post	Prä	Post
Sichere Aufbewahrung von persönlichen Wertgegenständen und Dokumenten	4,12 (2,33)	4,10 (2,37)	4,32 (2,27)	4,77 (2,16)
Abschluss einer Elementarschadensversicherung	2,20 (2,02)	2,31 (1,90)	2,86 (2,28)	3,12 (2,16)
Bauliche Vorsorgemaßnahmen am Wohngebäude	2,12 (1,76)	2,25 (1,82)	2,68 (2,09)	3,07 (2,18)
Umzug in ein Gebiet ohne Überschwemmungsrisiko	1,12 (0,66)	1,20 (0,78)	1,11 (0,56)	1,09 (0,39)

Deskriptive Werte der verhaltensbezogenen Variablen; Antwortalternativen wurden auf einer Skala von „Keine Absicht“ = 1 bis „Starke Absicht“ = 7. Mittelwerte (Werte ohne Klammern) geben den Durchschnittswert der Antworten der betreffenden Variablen an, die Standardabweichung (Werte in Klammern) die durchschnittliche Entfernung der Antworten vom Mittelwert. In jeder Bedingung (Kontrolle, Treatment) wurden die Variablen zweimal erfasst, einmal vor (Prä) und einmal nach (Post) der Intervention.

- **Sichere Aufbewahrung von persönlichen Gegenständen (Verhaltensvorsorge):** Die Absicht Verhaltensvorsorge zu betreiben, scheint sich in den Kontrollkommunen kaum zu verändern (siehe Tabelle 16). In den Interventionskommunen kann dagegen ein Anstieg in

der Verhaltensabsicht von prä zu post deskriptiv beobachtet werden. Es zeigte sich ein signifikanter Interaktionseffekt zwischen Zeitpunkt der Befragung und der Bedingung auf die Absicht Verhaltensvorsorge zu betreiben, $F(1,252) = 4,91, p < .05$. Die Absicht Verhaltensvorsorge zu betreiben, steigt nur in den Interventionskommunen signifikant von prä zu post ($\Delta_{\text{post-prä}} = 0,612, t(267) = 2,456, p < .05$ an (siehe dazu Abbildung 17). Unterschiede zwischen den Kontroll- und Interventionskommunen können somit auf die Wirkung des Maßnahmenpakets zurückgeführt werden.

Dieser Treatmenteffekt kann durch das Haushaltseinkommen weiter spezifiziert werden. Es zeigt sich, eine signifikante dreifach-Interaktion zwischen Zeitpunkt der Befragung, Bedingung und Haushaltseinkommen auf die Absicht Verhaltensvorsorge zu betreiben, $F(1,198) = 7,31, p < .01$. So steigt die Absicht Verhaltensvorsorge zu betreiben, nur für Teilnehmende der Interventionskommunen (nicht aber der Kontrollkommunen), wenn diese in einem einkommensschwachen Haushalt leben. Dagegen unterscheiden sich Teilnehmende aus den Interventions- und Kontrollkommunen hinsichtlich ihrer Absicht Verhaltensvorsorge zu betreiben nicht, wenn diese in einem einkommensstarken Haushalt leben. Das bedeutet, dass die Kommunikationsstrategie vor allem in einkommensschwachen Haushalten, nicht aber in einkommensstarken Haushalten eine Wirkung auf die Absicht Verhaltensvorsorge zu betreiben, erzielt.

Abbildung 17: Veränderung der Absicht Verhaltensvorsorge zu betreiben in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und der Bedingung

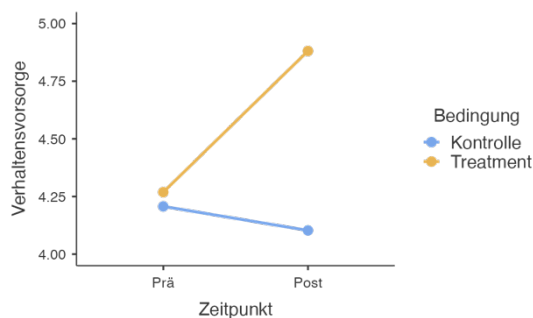


Abbildung 17 veranschaulicht die berichteten Mittelwerte aus Tabelle 16 zur Absicht Verhaltensvorsorge zu betreiben für jede Bedingung und jeden Zeitpunkt der Messung grafisch.

- **Abschluss einer Elementarschadensversicherung (Risikovorsorge):** Auch wenn sich zwischen den Kontroll- und Interventionskommunen ein Unterschied hinsichtlich der veränderten Absicht Risikovorsorge zu betreiben deskriptiv andeutet (siehe Tabelle 16), so sind diese Unterschiede nicht statistisch bedeutsam ($p = .431$). Dies bedeutet, dass das Treatment keinen Effekt auf die Absicht Risikovorsorge zu betreiben, hatte.
- **Bauliche Vorsorgemaßnahmen am Wohngebäude:** Die Absicht Bauvorsorge zu betreiben, scheint sich in den Kontrollkommunen kaum zu verändern (siehe Tabelle 16). In den Interventionskommunen kann dagegen ein Anstieg in der Absicht Bauvorsorge zu betreiben von prä zu post deskriptiv beobachtet werden. Der Interaktionseffekt von Zeitpunkt der Befragung und Bedingung auf die Absicht Bauvorsorge zu betreiben ist lediglich marginal signifikant, $F(1,429) = 2,46, p = .117$. Nimmt man vergangene Hochwassererfahrung und Besitz von Eigentum als zusätzliche Prädiktoren im statistischen Modell auf, wird der Interaktionseffekt von Zeitpunkt und Bedingung signifikant, $F(1,417) = 3,78, p < .05$. Das heißt, wenn für die Einflüsse von Hochwassererfahrung und Besitz von Eigentum kontrolliert wird, ist ein signifikanter Effekt von Zeitpunkt mal Bedingung auf die Absicht Bauvorsorge zu betreiben nachweisbar. Weiterführende Analysen zeigen, dass sich

die Absicht Bauvorsorge zu betreiben nur in den Interventionskommunen signifikant von prä zu post ($\Delta_{\text{post-prä}} = 0,468$, $t(420) = 3,248$, $p < .001$ erhöht (siehe dazu Abbildung 18). Unterschiede zwischen den Kontroll- und Interventionskommunen, wenn man für die Einflüsse von Hochwassererfahrung und Besitz von Eigentum kontrolliert, können somit auf die Wirkung des Maßnahmenpakets zurückgeführt werden.

Abbildung 18: Veränderung der Absicht Bauvorsorge zu betreiben in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und der Bedingung

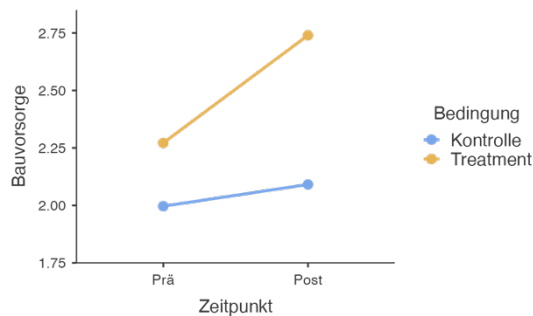


Abbildung 18 veranschaulicht den Interaktionseffekt von Messzeitpunkt und Bedingung auf die Absicht Bauvorsorge zu betreiben, wenn für die Einflüsse von Hochwassererfahrung und Besitz von Eigentum kontrolliert wird, grafisch.

- **Umzug in ein Gebiet ohne Überschwemmungsrisiko (Flächenvorsorge):** Die Absicht Flächenvorsorge zu betreiben in Abhängigkeit des Messzeitpunkts unterscheidet sich zwischen den Bedingungen nicht (siehe Tabelle 16). Die Interventionskommunen unterscheiden sich nicht signifikant von den Kontrollkommunen ($p = .431$). Dies bedeutet, dass das Treatment keinen Effekt auf die Absicht Flächenvorsorge zu betreiben hatte.

7.1.1.2 Maladaptive Coping

Hier werden die Treatmenteffekte des Maßnahmenpakets auf maladaptive Coping untersucht. Maladaptive Coping wurde mithilfe von drei Fragebogenitems, welche Fatalismus, Verleugnung, und Wunschdenken messen, erhoben (siehe Kapitel 3.1.3). Für die inferenzstatistische Analyse wurden diese zu einer Skala (Cronbach's $\alpha = 0,55$) zusammengefasst.¹³ In Tabelle 17 sind Mittelwerte und Standardabweichungen für die Verhaltensweisen für jede Bedingung zu jedem Befragungszeitpunkt dargestellt. Interventionskommunen, die vor bzw. nach der Flutkatastrophe befragt wurden, unterscheiden sich signifikant, weshalb davon ausgegangen werden kann, dass die Flutkatastrophe einen Effekt auf die Variablen des maladaptiven Copings hatten und Interventionskommunen nachfolgend kleinteiliger, wie in Kapitel 3.3.1 beschrieben, untersucht werden.

Tabelle 17: Mittelwerte und Standardabweichungen der Variablen zum maladaptiven Coping für jede Bedingung zu jedem Messzeitpunkt

	Kontrolle		Treatment vor Flut		Treatment nach Flut	
	Prä	Post	Prä	Post	Prä	Post
Maladaptive Coping	2,98 (1,31)	3,03 (1,33)	2,86 (1,19)	3,04 (1,30)	2,95 (1,28)	2,39 (1,29)

Deskriptive Werte des maladaptiven Copings; Antwortalternativen wurden auf einer Skala von „stimme gar nicht zu“ = 1 bis „stimme vollkommen zu“ = 7. Mittelwerte (Werte ohne Klammern) geben den Durchschnittswert der Antworten der

¹³ Cronbach's α (oder einfach nur α) ist ein Maß für die **interne Konsistenz** einer Skala. Es sagt aus, wie gut eine Gruppe von Items ein einziges, unidimensionales latentes Konstrukt misst. Cronbach's α sollte Werte zwischen 0 und 1 annehmen. Je höher der Wert, desto besser die interne Konsistenz und somit die Qualität der gebildeten Skala.

betreffenden Variablen an, die Standardabweichung (Werte in Klammern) die durchschnittliche Entfernung der Antworten vom Mittelwert. In jeder Bedingung (Kontrolle, Treatment vor Flut, Treatment nach Flut) wurden die Variablen zweimal erfasst, einmal vor (Prä) und einmal nach (Post) der Intervention.

Es zeigt sich ein signifikanter Interaktionseffekt zwischen Zeitpunkt der Befragung und der Bedingung auf maladaptives Coping, $F(2,667) = 13,28, p < .001$. Maladaptives Coping nimmt lediglich in den Interventionskommunen, die nach der Flutkatastrophe befragt wurden ($\Delta_{\text{post-prä}} = -0,564, t(663) = -5,47, p < .001$) signifikant von prä zu post ab (siehe dazu Abbildung 19). Dies legt nahe, dass die Flutkatastrophe einen Einfluss auf die Bewältigung genommen hat (bzw. dem maladaptiven Coping entgegengewirkt hat) und Unterschiede zwischen den Kontroll- und Interventionskommunen somit nicht auf die Wirkung des Maßnahmenpakets zurückgeführt werden können.

Abbildung 19: Veränderung des maladaptiven Copings in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und der Bedingung (drei-stufig)

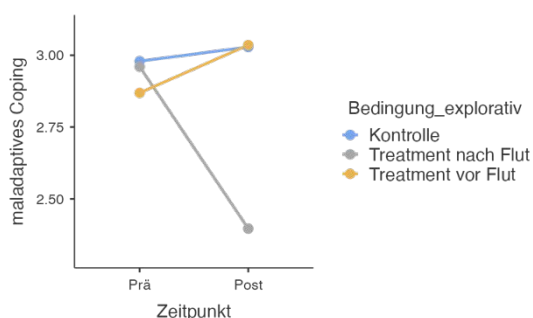


Abbildung 19 veranschaulicht die berichteten Mittelwerte aus Tabelle 17 zum maladaptiven Coping für jede Bedingung und jeden Zeitpunkt der Messung grafisch.

7.1.1.3 Risikowahrnehmung

Hier werden die Treatmenteffekte des Maßnahmenpakets auf persönliche und kollektive Risikowahrnehmung untersucht. Persönliche Risikowahrnehmung ($r = .64, p < .001$) und kollektive Risikowahrnehmung ($r = .53, p < .001$) wurden jeweils mit zwei Fragebogenitems gemessen und je zu einer Skala zusammengeführt.¹⁴ In Tabelle 18 sind Mittelwerte und Standardabweichungen für persönliche und kollektive Risikowahrnehmung für jede Bedingung zu jedem Befragungszeitpunkt dargestellt. Interventionskommunen, die vor bzw. nach der Flutkatastrophe befragt wurden, unterschieden sich signifikant voneinander, weshalb davon ausgegangen werden kann, dass die Flutkatastrophe einen Effekt auf die Risikowahrnehmung hatte und Interventionskommunen nachfolgend kleinteiliger untersucht werden.

Tabelle 18: Mittelwerte und Standardabweichungen von persönlicher und kollektiver Risikowahrnehmung für jede Bedingung zu jedem Messzeitpunkt

	Kontrolle		Treatment vor Flut		Treatment nach Flut	
	Prä	Post	Prä	Post	Prä	Post
persönliche Risikowahrnehmung	2,61 (1,62)	2,83 (1,66)	2,72 (1,55)	2,88 (1,67)	2,60 (1,47)	3,17 (1,70)
kollektive Risikowahrnehmung	4,12 (1,33)	4,25 (1,25)	4,10 (1,32)	4,38 (1,33)	3,89 (1,30)	4,56 (1,40)

¹⁴ Spearman Korrelationskoeffizient r untersucht den Zusammenhang zwischen zwei Items, bevor sie zu einer Skala zusammengeführt werden.

Deskriptive Werte der von Risikowahrnehmung; Antwortalternativen wurden auf einer Skala von „sehr unwahrscheinlich/keine Schäden“ = 1 bis „sehr wahrscheinlich/sehr große Schäden“ = 7. Mittelwerte (Werte ohne Klammern) geben den Durchschnittswert der Antworten der betreffenden Variablen an, die Standardabweichung (Werte in Klammern) die durchschnittliche Entfernung der Antworten vom Mittelwert. In jeder Bedingung (Kontrolle, Treatment vor Flut, Treatment nach Flut) wurden die Variablen zweimal erfasst, einmal vor (Prä) und einmal nach (Post) der Intervention.

- **Persönliche Risikowahrnehmung:** Die persönliche Risikowahrnehmung scheint sich in allen Bedingungen, jedoch vor allem in den Interventionskommunen, welche nach der Flutkatastrophe zum zweiten Mal befragt wurden von prä zu post zu erhöhen (siehe Tabelle 18). Es zeigt sich ein signifikanter Interaktionseffekt zwischen Zeitpunkt der Befragung und der Bedingung auf die persönliche Risikowahrnehmung, $F(1,672) = 4,480, p < .05$. Die persönliche Risikowahrnehmung steigt in den Interventionskommunen, die nach der Flutkatastrophe befragt wurden ($\Delta_{\text{post-prä}} = 0,561, t(674) = 5,67, p < .001$) und den Kontrollkommunen ($\Delta_{\text{post-prä}} = 0,227, t(675) = 3,00, p < .01$) signifikant von prä zu post an (siehe dazu Abbildung 20). Der Anstieg in den Interventionskommunen ist jedoch signifikant höher als in den Kontrollkommunen. In beiden Gruppen scheint die persönliche Risikowahrnehmung zuzunehmen. Es liegt nahe, dass die persönliche Risikowahrnehmung im Zeitraum der Befragungen des PIVO-Vorhabens insgesamt zugenommen hat. Die Flutkatastrophe hat jedoch einen zusätzlichen Effekt auf die persönliche Risikowahrnehmung und Unterschiede zwischen den Kontroll- und Interventionskommunen können somit nicht auf die Wirkung des Maßnahmenpakets zurückgeführt werden.

Abbildung 20: Veränderung der persönlichen Risikowahrnehmung in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und der Bedingung (drei-stufig)

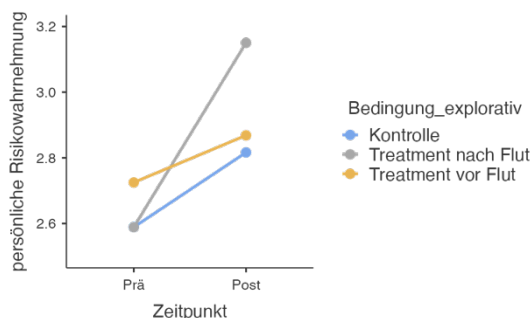


Abbildung 20 veranschaulicht die berichteten Mittelwerte aus Tabelle 18 zur persönlichen Risikowahrnehmung für jede Bedingung und jeden Zeitpunkt der Messung grafisch.

- **Kollektive Risikowahrnehmung:** Die kollektive Risikowahrnehmung scheint sich in allen Bedingungen, aber vor allem in den Interventionskommunen, welche nach der Flutkatastrophe zum zweiten Mal befragt wurden von prä zu post zu erhöhen (siehe Tabelle 18). Es zeigt sich ein signifikanter Interaktionseffekt zwischen Zeitpunkt der Befragung und der Bedingung auf die kollektive Risikowahrnehmung, $F(1,677) = 11,781, p < .001$. Die kollektive Risikowahrnehmung steigt sowohl in den Interventionskommunen, die nach der Flutkatastrophe befragt wurden ($\Delta_{\text{post-prä}} = 0,664, t(677) = 7,35, p < .001$) als auch in den Interventionskommunen, die vor der Flutkatastrophe befragt wurden ($\Delta_{\text{post-prä}} = 0,279, t(678) = 2,11, p < .05$) signifikant von prä zu post an (siehe dazu Abbildung 21). Der Anstieg in den Interventionskommunen, die nach der Flut befragt wurden, ist jedoch signifikant höher als in den Kommunen, die vor der Flut befragt wurden. In beiden Gruppen scheint sich die kollektive Risikowahrnehmung zu verändern. Es liegt nahe, dass auch hier die kollektive Risikowahrnehmung im Zeitraum des PIVO-Vorhabens insgesamt gestiegen ist. Es könnte sich jedoch auch um einen Mix aus Treatmenteffekt und Effekt der Flutkatastrophe handeln.,

da die kollektive Risikowahrnehmung ausschließlich in den Interventionskommunen signifikant ansteigt, jedoch nicht in den Kontrollkommunen. Die Flutkatastrophe scheint, wie bei persönlicher Risikowahrnehmung jedoch einen zusätzlichen Effekt auf die kollektive Risikowahrnehmung auszuüben.

Dieser Effekt auf die kollektive Risikowahrnehmung kann, wie bei der Absicht Verhaltensvorsorge zu betreiben, durch das Haushaltseinkommen weiter spezifiziert werden. Es zeigt sich eine signifikante dreifach-Interaktion zwischen Zeitpunkt der Befragung, Bedingung und Haushaltseinkommen auf die kollektive Risikowahrnehmung, $F(2,565) = 4,65, p < .01$. In diesem Fall bedeutet dies, dass die Teilnehmenden aus einkommensschwächeren Haushalten, die Teil der Interventionskommunen waren und vor allem nach der Flutkatastrophe befragt wurden eine erhöhte Risikowahrnehmung haben. Bei Teilnehmenden aus einkommensstarken Haushalten zeigt sich dieser Effekt dagegen nicht. Somit haben sowohl die Strategie als auch die Salienz der Flutkatastrophe vor allen Dingen auf die Risikowahrnehmung von einkommensschwächeren Haushalten, nicht aber einkommensstärkere Haushalte, einen Effekt gehabt.

Abbildung 21: Veränderung der kollektiven Risikowahrnehmung in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und der Bedingung (drei-stufig)

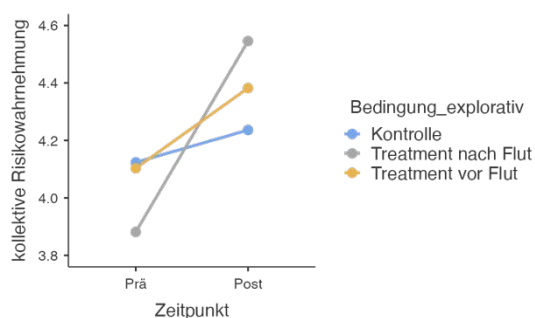


Abbildung 21 veranschaulicht die berichteten Mittelwerte aus Tabelle 18 zur kollektiven Risikowahrnehmung für jede Bedingung und jeden Zeitpunkt der Messung grafisch.

7.1.1.4 Negativer Affekt

Hier werden die Treatmenteffekte des Maßnahmenpakets auf die Variablen des negativen Affekts untersucht. Die Angst vor zukünftigen Überschwemmungen und das Gefühl von Hilflosigkeit wurden jeweils mithilfe von einem Fragebogenitem gemessen (siehe Kapitel 3.1.3). In Tabelle 19 sind Mittelwerte und Standardabweichungen für diese beiden Variablen des negativen Affekts für jede Bedingung zu jedem Befragungszeitpunkt dargestellt. Interventionskommunen, die vor bzw. nach der Flutkatastrophe befragt wurden, unterschieden sich signifikant voneinander, weshalb davon ausgegangen werden kann, dass die Flutkatastrophe einen Effekt auf den erlebten negativen Affekt hatte und Interventionskommunen nachfolgend kleinteiliger, wie in Kapitel 3.3.1 beschrieben, untersucht werden.

Tabelle 19: Mittelwerte und Standardabweichungen der Variablen des negativen Affekts für jede Bedingung zu jedem Messzeitpunkt

	Kontrolle		Treatment vor Flut		Treatment nach Flut	
	Prä	Post	Prä	Post	Prä	Post
Angst vor zukünftigen Überschwemmungen	3,52 (1,65)	3,64 (1,62)	3,41 (1,56)	3,58 (1,59)	3,04 (1,57)	3,98 (1,68)

	Kontrolle		Treatment vor Flut		Treatment nach Flut	
Hilflosigkeit	3,78 (1,88)	4,13 (1,82)	3,78 (1,96)	3,99 (1,78)	3,49 (2,00)	4,42 (1,91)

Deskriptive Werte der Variablen, die negativen Affekt erfassen; Antwortalternativen wurden auf einer Skala von „keine Angst/Stimme gar nicht zu“ = 1 bis „sehr große Angst/Stimme vollkommen zu“ = 7, Mittelwerte (Werte ohne Klammern) geben den Durchschnittswert der Antworten der betreffenden Variablen an, die Standardabweichung (Werte in Klammern) die durchschnittliche Entfernung der Antworten vom Mittelwert. In jeder Bedingung (Kontrolle, Treatment vor Flut, Treatment nach Flut) wurden die Variablen zweimal erfasst, einmal vor (Prä) und einmal nach (Post) der Intervention,

- **Angst vor zukünftigen Überschwemmungen:** Die Angst vor zukünftigen Überschwemmungen scheint sich in allen Bedingungen, vor allem in den Interventionskommunen, welche nach der Flutkatastrophe zum zweiten Mal befragt wurden von prä zu post zu erhöhen (siehe Tabelle 19). Es zeigt sich ein signifikanter Interaktionseffekt zwischen Zeitpunkt der Befragung und der Bedingung auf Angst, $F(2,679) = 17,96, p < .001$. Die Angst vor zukünftigen Überschwemmungen steigt nur in den Interventionskommunen, die nach der Flutkatastrophe befragt wurden ($\Delta_{\text{post-prä}} = 0,922, t(678) = 8,485, p < .001$) signifikant von prä zu post an (siehe dazu Abbildung 22). Es liegt nahe, dass die Flutkatastrophe einen Effekt auf die Angst vor zukünftigen Überschwemmungen genommen hat und Unterschiede zwischen den Kontroll- und Interventionskommunen somit nicht auf die Wirkung des Maßnahmenpakets zurückgeführt werden können.

Dieser Effekt der Flutkatastrophe auf die wahrgenommene Angst vor zukünftigen Überschwemmungen kann durch Eigentumsverhältnisse (Eigentum versus Miete) weiter spezifiziert werden. Es zeigt sich eine marginal signifikante dreifach-Interaktion zwischen Zeitpunkt der Befragung, Bedingung und Eigentumsverhältnisse auf die wahrgenommene Angst, $F(2,717) = 2,86, p = .058$. Die Effekte der Flutkatastrophe, welche in Abbildung 22 auf die wahrgenommene Angst dargestellt sind, zeigen sich ausschließlich für Eigentümer*innen. Betrachtet man ausschließlich Mieter*innen, dann löst sich dieser Effekt auf. Dies bedeutet, dass vor allem Eigentümer Angst haben vor zukünftigen Überschwemmungen.

Abbildung 22: Veränderung der Angst vor zukünftigen Hochwassern in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und der Bedingung (drei-stufig)

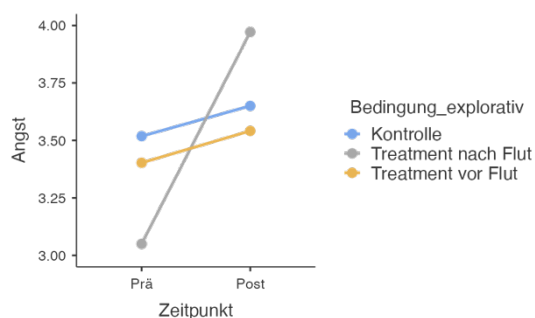


Abbildung 22 veranschaulicht die berichteten Mittelwerte aus Tabelle 19 zur Angst vor zukünftigen Überschwemmungen für jede Bedingung und jeden Zeitpunkt der Messung grafisch.

- **Hilflosigkeit:** Das Gefühl von Hilflosigkeit scheint sich in allen Bedingungen, vor allem jedoch in den Interventionskommunen, welche nach der Flutkatastrophe zum zweiten Mal befragt wurden von prä zu post zu erhöhen (siehe Tabelle 19). Es zeigt sich ein signifikanter Interaktionseffekt zwischen Zeitpunkt der Befragung und der Bedingung auf Hilflosigkeit, $F(2,680) = 8,254, p < .001$. Die Hilflosigkeit steigt in den Interventionskommunen, die nach

der Flutkatastrophe befragt wurden ($\Delta_{\text{post-prä}} = 0,924$, $t(678) = 7,38$, $p < .001$) und in den Kontrollkommunen ($\Delta_{\text{post-prä}} = 0,356$, $t(682) = 3,68$, $p < .001$) signifikant von prä zu post an (siehe dazu Abbildung 23). Dies legt nahe, dass sich das Gefühl von Hilflosigkeit in dem Zeitraum der Befragung grundsätzlich erhöht hat, unabhängig vom PIVO-Vorhaben. Die Flutkatastrophe hatte jedoch einen zusätzlichen Effekt auf Gefühle von Hilflosigkeit. Unterschiede zwischen den Kontroll- und Interventionskommunen können somit nicht auf die Wirkung des Maßnahmenpakets zurückgeführt werden.

Abbildung 23: Veränderung des Gefühls von Hilflosigkeit in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und der Bedingung (drei-stufig)

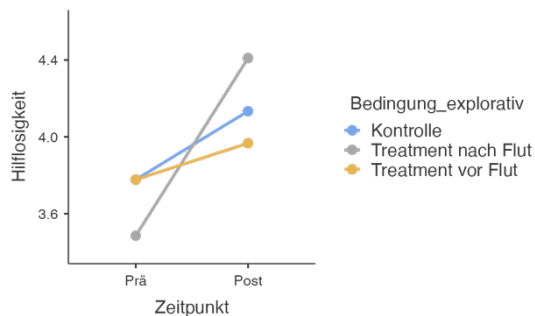


Abbildung 23 veranschaulicht die berichteten Mittelwerte aus Tabelle 19 zur Hilflosigkeit für jede Bedingung und jeden Zeitpunkt der Messung grafisch.

7.1.1.5 Selbstwirksamkeit

Hier werden die Treatmenteffekte des Maßnahmenpakets auf die allgemeine und bereichsspezifische Selbstwirksamkeitswahrnehmung untersucht. Die allgemeine Selbstwirksamkeitswahrnehmung-Skala wurde mithilfe von zwei Fragebogenitems ($r = 0,70$, $p < .001$) und die bereichsspezifische Selbstwirksamkeitswahrnehmung-Skala wurde mithilfe von drei Fragebogenitems ($\alpha = 0,88$) gemessen (siehe Kapitel 3.1.3). In Tabelle 20 sind die Mittelwerte und Standardabweichungen für die wahrgenommene Selbstwirksamkeit für jede Bedingung zu jedem Befragungszeitpunkt dargestellt. Interventionskommunen, die vor bzw. nach der Flutkatastrophe befragt wurden, unterscheiden sich nicht signifikant, weshalb davon ausgegangen werden kann, dass die Flutkatastrophe keinen Effekt auf die verhaltensbezogenen Variablen hatte und Interventionskommunen nachfolgend nicht kleinteiliger, wie in Kapitel 3.3.1 beschrieben, untersucht werden.

Tabelle 20: Mittelwerte und Standardabweichungen der verhaltensbezogenen Variablen für jede Bedingung zu jedem Messzeitpunkt

	Kontrolle		Treatment	
	Prä	Post	Prä	Post
allgemeine Selbstwirksamkeit	4,44 (1,40)	4,54 (1,36)	4,45 (1,46)	4,36 (1,48)
bereichsspezifische Selbstwirksamkeit	3,79 (1,68)	3,82 (1,68)	4,23 (1,82)	4,10 (1,70)

Deskriptive Werte der wahrgenommenen Selbstwirksamkeit; Antwortalternativen wurden auf einer Skala von „stimme gar nicht zu“ = 1 bis „stimme vollkommen zu“ = 7. Mittelwerte (Werte ohne Klammern) geben den Durchschnittswert der Antworten der betreffenden Variablen an, die Standardabweichung (Werte in Klammern) die durchschnittliche Entfernung der Antworten vom Mittelwert. In jeder Bedingung (Kontrolle, Treatment) wurden die Variablen zweimal erfasst, einmal vor (Prä) und einmal nach (Post) der Intervention.

Auch wenn sich zwischen den Kontroll- und Interventionskommunen ein Unterschied in der Veränderung hinsichtlich der allgemeinen und bereichsspezifischen Selbstwirksamkeit deskriptiv andeutet (siehe Tabelle 20), so sind diese Unterschiede nur randständig signifikant ($p > .076$). Dies bedeutet, dass das Treatment keinen Effekt auf die allgemeine Selbstwirksamkeit bzw. die bereichsspezifische Selbstwirksamkeit hat.

- **Handlungswirksamkeit:** Hier werden die Treatmenteffekte des Maßnahmenpakets auf die Wirksamkeitseinschätzungen der verhaltensbezogenen Variablen untersucht. Diese wurden mithilfe von vier Fragebogenitems gemessen (siehe Kapitel 3.1.3). In Tabelle 21 sind Mittelwerte und Standardabweichungen für die Verhaltensweisen für jede Bedingung zu jedem Befragungszeitpunkt dargestellt. Interventionskommunen, die vor bzw. nach der Flutkatastrophe befragt wurden, unterscheiden sich nicht signifikant, weshalb davon ausgegangen werden kann, dass die Flutkatastrophe keinen Effekt auf die Wirksamkeitseinschätzung der verhaltensbezogenen Variablen hatte und Interventionskommunen nachfolgend nicht kleinteiliger, wie in Kapitel 3.3.1 beschrieben, untersucht werden.

Tabelle 21: Mittelwerte und Standardabweichungen der Wirksamkeitseinschätzung der verhaltensbezogenen Variablen für jede Bedingung zu jedem Messzeitpunkt

	Kontrolle		Treatment	
	Prä	Post	Prä	Post
Sichere Aufbewahrung von persönlichen Wertgegenständen und Dokumenten	6,10 (1,48)	6,23 (1,20)	6,31 (1,23)	6,38 (1,00)
Abschluss einer Elementarschadensversicherung	5,73 (1,74)	5,70 (1,71)	6,06 (1,41)	6,16 (1,33)
Bauliche Vorsorgemaßnahmen am Wohngebäude	5,19 (1,84)	5,31 (1,78)	5,45 (1,70)	5,65 (1,55)
Umzug in ein Gebiet ohne Überschwemmungsrisiko	3,87 (2,52)	3,88 (2,49)	3,70 (2,55)	3,76 (2,49)

Deskriptive Werte der Wirksamkeitseinschätzung der verhaltensbezogenen Variablen; Antwortalternativen wurden auf einer Skala von „gar nicht wirksam“ = 1 bis „sehr wirksam“ = 7. Mittelwerte (Werte ohne Klammern) geben den Durchschnittswert der Antworten der betreffenden Variablen an, die Standardabweichung (Werte in Klammern) die durchschnittliche Entfernung der Antworten vom Mittelwert. In jeder Bedingung (Kontrolle, Treatment) wurden die Variablen zweimal erfasst, einmal vor (Prä) und einmal nach (Post) der Intervention.

Auch wenn sich zwischen den Kontroll- und Interventionskommunen ein Unterschied in der Veränderung hinsichtlich der Wirksamkeitseinschätzung von Verhaltens-, Risiko-, Bau, und Flächenvorsorge deskriptiv andeutet (siehe Tabelle 21), so sind diese Unterschiede nicht statistisch bedeutsam ($p > .459$). Dies bedeutet, dass das Treatment keinen Effekt auf die Wirksamkeitseinschätzung von Verhaltens-, Risiko-, Bau, und Flächenvorsorge hatte.

7.1.1.6 Persönlicher Aufwand

Hier werden die Treatment-Effekte des Maßnahmenpakets auf die Einschätzungen des persönlichen Aufwands der verhaltensbezogenen Variablen untersucht. Diese wurden mithilfe von vier Fragebogenitems gemessen. In Tabelle 22 sind Mittelwerte und Standardabweichungen für die Verhaltensweisen für jede Bedingung zu jedem Befragungszeitpunkt dargestellt. Interventionskommunen, die vor bzw. nach der Flutkatastrophe befragt wurden, unterscheiden sich nicht signifikant, weshalb davon ausgegangen werden kann, dass die Flutkatastrophe

keinen Effekt auf die Einschätzungen des persönlichen Aufwands der verhaltensbezogenen Variablen hatte und Interventionskommunen nachfolgend nicht kleinteiliger untersucht werden.

Tabelle 22: Mittelwerte und Standardabweichungen der Einschätzungen des persönlichen Aufwands der verhaltensbezogenen Variablen für jede Bedingung zu jedem Messzeitpunkt

	Kontrolle		Treatment	
	Prä	Post	Prä	Post
Sichere Aufbewahrung von persönlichen Wertgegenständen und Dokumenten	2,03 (1,42)	2,03 (1,42)	1,94 (1,32)	1,93 (1,39)
Abschluss einer Elementarschadensversicherung	2,62 (1,89)	2,49 (1,89)	2,21 (1,69)	2,39 (1,78)
Bauliche Vorsorgemaßnahmen am Wohngebäude	4,39 (2,20)	4,64 (2,16)	4,52 (2,11)	4,69 (2,03)
Umzug in ein Gebiet ohne Überschwemmungsrisiko	4,93 (2,66)	5,31 (2,50)	5,21 (2,55)	5,37 (2,54)

Deskriptive Werte der Einschätzungen des persönlichen Aufwands der verhaltensbezogenen Variablen; Antwortalternativen wurden auf einer Skala von „Kein Aufwand“ = 1 bis „Großer Aufwand“ = 7. Mittelwerte (Werte ohne Klammern) geben den Durchschnittswert der Antworten der betreffenden Variablen an, die Standardabweichung (Werte in Klammern) die durchschnittliche Entfernung der Antworten vom Mittelwert. In jeder Bedingung (Kontrolle, Treatment) wurden die Variablen zweimal erfasst, einmal vor (Prä) und einmal nach (Post) der Intervention.

Auch wenn sich zwischen den Kontroll- und Interventionskommunen ein Unterschied in der Veränderung hinsichtlich der Einschätzungen des persönlichen Aufwands von Verhaltens-, Risiko-, Bau, und Flächenvorsorge deskriptiv andeutet (siehe Tabelle 22), so sind diese Unterschiede nur randständig signifikant ($p > .054$). Dies bedeutet, dass das Treatment keinen Effekt auf die Einschätzungen des persönlichen Aufwands von Verhaltens-, Risiko-, Bau, und Flächenvorsorge hatte.

7.1.2 Ergebnisse basierend auf den kollektiven Motivationsfaktoren

Hier werden die Treatment-Effekte des Maßnahmenpakets auf kollektive Einflussgrößen untersucht. Die Identifikation mit den Menschen der Kommune wurde mithilfe von einem Fragebogenitem; kollektive Wirksamkeit mithilfe von vier Fragebogenitems ($\alpha = .87$) und soziale Normen mithilfe von vier Fragebogenitems ($\alpha = .83$). In Tabelle 23 sind Mittelwerte und Standardabweichungen für die kollektiven Einflussgrößen für jede Bedingung zu jedem Befragungszeitpunkt dargestellt. Interventionskommunen, die vor bzw. nach der Flutkatastrophe befragt wurden, unterscheiden sich nicht signifikant, weshalb davon ausgegangen werden kann, dass die Flutkatastrophe keinen Effekt auf die verhaltensbezogenen Variablen hatte und Interventionskommunen nachfolgend nicht kleinteiliger, wie in Kapitel 3.3.1 beschrieben, untersucht werden.

Tabelle 23: Mittelwerte und Standardabweichungen der verhaltensbezogenen Variablen für jede Bedingung zu jedem Messzeitpunkt

	Kontrolle		Treatment	
	Prä	Post	Prä	Post
Gruppenidentifikation	5.14 (1.54)	4.70 (1.58)	4.73 (1.60)	4.49 (1.73)

	Kontrolle		Treatment	
kollektive Wirksamkeit	3,91 (1,50)	3,81 (1,38)	3,85 (1,41)	3,71 (1,31)
soziale Normen	4,10 (1,46)	4,07 (1,39)	4,05 (1,38)	4,27 (1,27)

Deskriptive Werte der kollektiven Einflussgrößen; Antwortalternativen wurden auf einer Skala von „Stimme gar nicht zu“ = 1 bis „Stimme vollkommen zu“ = 7. Mittelwerte (Werte ohne Klammern) geben den Durchschnittswert der Antworten der betreffenden Variablen an, die Standardabweichung (Werte in Klammern) die durchschnittliche Entfernung der Antworten vom Mittelwert. In jeder Bedingung (Kontrolle, Treatment) wurden die Variablen zweimal erfasst, einmal vor (Prä) und einmal nach (Post) der Intervention.

7.1.2.1 Gruppenidentifikation

Auch wenn sich zwischen den Kontroll- und Interventionskommunen ein Unterschied in der Veränderung hinsichtlich der Gruppenidentifikation deskriptiv andeutet (siehe Tabelle 23), so sind diese Unterschiede nicht statistisch bedeutsam ($p = .144$). Dies bedeutet, dass das Treatment keinen Effekt auf Gruppenidentifikation hatte.

7.1.2.2 Kollektive Wirksamkeit

Auch wenn sich zwischen den Kontroll- und Interventionskommunen ein Unterschied in der Veränderung hinsichtlich der kollektiven Wirksamkeit deskriptiv andeutet (siehe Tabelle 23), so sind diese Unterschiede nicht statistisch bedeutsam ($p = .638$). Dies bedeutet, dass das Treatment keinen Effekt auf kollektive Wirksamkeit hatte.

7.1.2.3 Soziale Normen

Die Wahrnehmung von sozialen Normen scheint sich in den Kontrollkommunen kaum zu verändern (siehe Tabelle 23). In den Interventionskommunen kann dagegen ein Anstieg in der Wahrnehmung von sozialen Normen von prä zu post deskriptiv beobachtet werden. Der Interaktionseffekt von Zeitpunkt der Befragung und der Bedingung auf soziale Normen ist jedoch lediglich marginal signifikant, $F(1,632) = 3,829$, $p = .051$. Nimmt man Gruppenidentifikation als zusätzlichen Prädiktor im statistischen Modell auf, wird der Interaktionseffekt von Zeitpunkt und Bedingung signifikant, $F(1,626) = 4,148$, $p < .05$. Das heißt, wenn für den Einfluss von Gruppenidentifikation kontrolliert wird, ist ein signifikanter Effekt von Zeitpunkt mal Bedingung auf soziale Normen nachweisbar. Weitere Analysen zeigen, dass sich die Wahrnehmung von sozialen Normen nur in den Interventionskommunen signifikant von prä zu post ($\Delta_{\text{post-prä}} = 0,244$, $t(634) = 2,7496$, $p < .01$) erhöht (siehe dazu Abbildung 24). Unterschiede zwischen den Kontroll- und Interventionskommunen, wenn man für den Einfluss von Gruppenidentifikation kontrolliert, können somit auf die Wirkung des Maßnahmenpakets zurückgeführt werden.

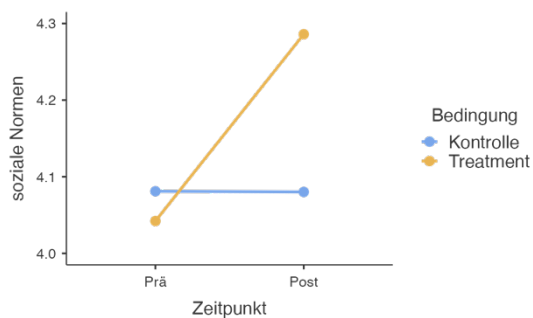
Abbildung 24: Veränderung der wahrgenommenen sozialen Normen in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und der Bedingung

Abbildung 24 veranschaulicht den Interaktionseffekt von Messzeitpunkt und Bedingung auf soziale Normen, wenn für den Einfluss von Gruppenidentifikation kontrolliert wird, grafisch.

7.1.2.4 Variablen zu Vertrauen und Verantwortung

Hier werden die Treatmenteffekte des Maßnahmenpakets auf Variablen, die das Vertrauen in die von der Kommune bereits umgesetzten Hochwasserschutzmaßnahmen sowie die Verantwortung des Individuums, der Bürgerinnen und Bürger, der Stadt und des Staats für den Hochwasserschutz zu sorgen messen, untersucht. Jede Variable wurde mithilfe von einem Fragebogenitem gemessen (siehe Kapitel 3.1.3). In Tabelle 24 sind Mittelwerte und Standardabweichungen für diese Variablen für jede Bedingung zu jedem Befragungszeitpunkt dargestellt. Interventionskommunen, die vor bzw. nach der Flutkatastrophe befragt wurden, unterscheiden sich nicht signifikant, weshalb davon ausgegangen werden kann, dass die Flutkatastrophe keinen Effekt auf die verhaltensbezogenen Variablen hatte und Interventionskommunen nachfolgend nicht kleinteiliger, wie in Kapitel 3.3.1 beschrieben, untersucht werden.

Tabelle 24: Mittelwerte und Standardabweichungen von Vertrauen und Verantwortung für jede Bedingung zu jedem Messzeitpunkt

	Kontrolle		Treatment	
	Prä	Post	Prä	Post
Vertrauen in den Hochwasserschutz der Kommune	4,79 (1,68)	4,65 (1,63)	4,24 (1,64)	4,17 (1,70)
Verantwortung des Individuums	3,03 (2,01)	3,18 (1,88)	3,17 (1,94)	3,39 (2,03)
Verantwortung der Bürgerinnen und Bürger	3,73 (1,78)	3,69 (1,69)	3,86 (1,74)	3,87 (1,76)
Verantwortung der Stadt	5,64 (1,44)	5,47 (1,47)	5,48 (1,43)	5,37 (1,47)
Verantwortung des Staats	6,07 (1,18)	5,92 (1,27)	5,76 (1,39)	5,63 (1,40)

Deskriptive Werte Vertrauen und Verantwortung; Antwortalternativen wurden auf einer Skala von „Stimme gar nicht zu“ = 1 bis „Stimme vollkommen zu“ = 7. Mittelwerte (Werte ohne Klammern) geben den Durchschnittswert der Antworten der betreffenden Variablen an, die Standardabweichung (Werte in Klammern) die durchschnittliche Entfernung der Antworten vom Mittelwert. In jeder Bedingung (Kontrolle, Treatment) wurden die Variablen zweimal erfasst, einmal vor (Prä) und einmal nach (Post) der Intervention.

Auch wenn sich zwischen den Kontroll- und Interventionskommunen ein Unterschied in der Veränderung hinsichtlich des Vertrauens in den Hochwasserschutz der Kommune und Verantwortung verschiedener Akteurinnen und Akteure deskriptiv andeutet (siehe Tabelle 24),

so sind diese Unterschiede nicht statistisch bedeutsam ($p > .552$). Dies bedeutet, dass das Treatment keinen Effekt auf Vertrauen und Verantwortung hatte.

7.1.2.5 Variablen sonstiger Einflussgrößen

Hier werden die Treatmenteffekte des Maßnahmenpakets auf Wissen, persönliche Normen und Klimawandelskeptizismus untersucht. Das Wissen um Vorsorgemaßnahmen wurde mithilfe von einem Fragebogenitems, persönliche Normen mithilfe von zwei Fragebogenitems ($r = .69, p < .001$) und Klimawandelskeptizismus ebenfalls mit zwei Fragebogenitems ($r = .66, p < .001$) gemessen. In Tabelle 25 sind Mittelwerte und Standardabweichungen für diese Variablen für jede Bedingung zu jedem Befragungszeitpunkt dargestellt. Interventionskommunen, die vor bzw. nach der Flutkatastrophe befragt wurden, unterscheiden sich nicht signifikant, weshalb davon ausgegangen werden kann, dass die Flutkatastrophe keinen Effekt auf Wissen, persönliche Normen oder Klimawandelskeptizismus hatte und Interventionskommunen nachfolgend nicht kleinteiliger, wie in Kapitel 3.3.1 beschrieben, untersucht werden.

Tabelle 25: Mittelwerte und Standardabweichungen der verhaltensbezogenen Variablen für jede Bedingung zu jedem Messzeitpunkt

	Kontrolle		Treatment	
	Prä	Post	Prä	Post
Wissen	3,50 (2,14)	3,62 (2,10)	3,59 (2,15)	3,88 (2,15)
persönliche Norm	3,46 (1,72)	3,29 (1,58)	3,60 (1,85)	3,52 (1,65)
Klimawandelskeptizismus	4,78 (1,69)	4,92 (1,55)	4,95 (1,58)	4,99 (1,76)

Deskriptive Werte der verhaltensbezogenen Variablen; Antwortalternativen wurden auf einer Skala von „Keine Absicht“ = 1 bis „Starke Absicht“ = 7. Mittelwerte (Werte ohne Klammern) geben den Durchschnittswert der Antworten der betreffenden Variablen an, die Standardabweichung (Werte in Klammern) die durchschnittliche Entfernung der Antworten vom Mittelwert. In jeder Bedingung (Kontrolle, Treatment) wurden die Variablen zweimal erfasst, einmal vor (Prä) und einmal nach (Post) der Intervention.

Auch wenn sich zwischen den Kontroll- und Interventionskommunen ein Unterschied in der Veränderung hinsichtlich des Wissens, der persönlichen Norm und Klimawandelskeptizismus deskriptiv andeutet (siehe Tabelle 25), so sind diese Unterschiede nicht statistisch bedeutsam ($p > .388$). Dies bedeutet, dass das Treatment keinen Effekt auf diese Variablen hatte.

7.1.3 Ergebnisse der multiplen Regressionsanalysen zur PIVO-Kommunikationsstrategie

Hier werden die Ergebnisse der hierarchischen Regressionsmodelle vorgestellt, welche den Einfluss der individuellen und kollektiven Einflussgrößen auf Vorsorgeabsichten untersuchen. Genauer geht es darum festzustellen, inwieweit die Absicht Vorsorgeverhalten zu betreiben durch weitere kollektive Einflussgrößen erklärt werden kann, nachdem die individuellen Einflussgrößen der Schutzmotivationstheorie bereits berücksichtigt wurden. Dazu werden für jede verhaltensbezogene Variable (Verhaltens-, Risiko-, Bau- und Flächenvorsorge) die individuellen und kollektiven Einflussgrößen jeweils schrittweise über zwei Blöcke in das Regressionsmodell mitaufgenommen. Mit dem ersten Block wird ein Modell gebildet, das die individuellen Einflussgrößen der Schutzmotivationstheorie beinhaltet. Im zweiten Block werden dann die kollektiven Einflussgrößen eingeführt. Dieses Vorgehen hat den Vorteil, dass die beiden Modelle, (1) ein Modell mit individuellen Einflussgrößen und (2) ein Modell mit individuellen und kollektiven Einflussgrößen miteinander verglichen werden können. Es können Tests durchgeführt werden, die untersuchen, ob sich das Modell durch das Hinzufügen des Weiteren Blocks, sprich die Erweiterung um die kollektive Dimension, verbessert und die kollektiven

Einflussgrößen somit, neben den Einflussgrößen der Schutzmotivationstheorie, einen signifikanten Beitrag zur Erklärung von Vorsorgeverhalten leisten.

Einflussgrößen der Schutzmotivationstheorie (individuelle Dimension), welche jeweils im ersten Block in das Regressionsmodell aufgenommen werden, bilden die persönliche Risikowahrnehmung, Angst vor zukünftigen Überschwemmungen, Selbstwirksamkeitswahrnehmung, Handlungswirksamkeit und persönlicher Aufwand.

Kollektive Einflussgrößen auf Verhalten, welche im zweiten Block dem Regressionsmodell zugeführt werden, sind kollektive Wirksamkeitswahrnehmung, Identifikation mit den Mitmenschen der Kommune sowie soziale Normen und kollektive Risikowahrnehmung.

7.1.3.1 Verhaltensvorsorge

Das erste Regressionsmodell zeigt, dass die Einflussgrößen der Schutzmotivationstheorie gemeinsam 23,2 Prozent der Varianz in der Absicht Verhaltensvorsorge zu betreiben erklären, $F(5,214) = 12,9, p < .001$. Werden die kollektiven Einflussgrößen dem Modell in einem zweiten Schritt hinzugeführt, führt dies zu einem signifikanten Zuwachs von 3,7 Prozent erklärter Varianz, $\Delta R^2 = 0,037, F(4,210) = 2,66, p < .05$. Zusammen betrachtet, erklären alle Einflussgrößen (individuell und kollektiv) somit 26,9 Prozent der Varianz in der Absicht Verhaltensvorsorge zu betreiben, $adj. R^2 = 0,237, F(9,210) = 8,57, p < .001$. Dieses Modell hat nach Cohen (1988) eine hohe Varianzaufklärung.

Die Ergebnisse für jede einzelne Einflussgröße innerhalb des Regressionsmodells sind im Anhang in einer Tabelle (Anhang II: C1, C2) dargestellt. Die persönliche Risikowahrnehmung, Handlungswirksamkeit und persönlicher Aufwand standen in Schritt 1 in signifikantem und positivem Zusammenhang mit der Absicht Verhaltensvorsorge zu betreiben, und blieben dies auch in Schritt 2. Die anderen Einflussgrößen der Schutzmotivationstheorie scheinen in keinem signifikanten Zusammenhang mit der Absicht Vorsorgeverhalten zu betreiben zu stehen. Von den kollektiven Einflussgrößen, die in Schritt zwei des Modells hinzugefügt wurden, leistet kollektive Wirksamkeit einen marginal signifikanten Beitrag zum Modell.

7.1.3.2 Risikovorsorge

Das erste Regressionsmodell zeigt, dass die Einflussgrößen der Schutzmotivationstheorie gemeinsam 20,09 Prozent der Varianz in der Absicht Risikovorsorge zu betreiben erklären, $F(5,152) = 8,01, p < .001$. Werden die kollektiven Einflussgrößen dem Modell in einem zweiten Schritt hinzugeführt, führt dies zu einem signifikanten Zuwachs von 5,7 Prozent erklärter Varianz, $\Delta R^2 = 0,0571, F(4,148) = 8,01, p < .05$. Zusammen betrachtet, erklären alle Einflussgrößen (individuell und kollektiv) somit 26,6 Prozent der Varianz in der Absicht Verhaltensvorsorge zu betreiben, $adj. R^2 = 0,22, F(9,148) = 5,95, p < .001$. Dieses Modell hat nach Cohen (1988) eine hohe Varianzaufklärung.

Die Ergebnisse für jede einzelne Einflussgröße innerhalb des Regressionsmodells sind im Anhang in einer Tabelle (Anhang II: C.2) dargestellt. Die Angst vor zukünftigen Überschwemmungen und Handlungswirksamkeit standen in Schritt 1 in signifikantem und positivem Zusammenhang mit der Absicht Risikovorsorge zu betreiben, und blieben dies auch in Schritt 2. Die anderen Einflussgrößen der Schutzmotivationstheorie scheinen in keinem signifikanten Zusammenhang mit der Absicht Vorsorgeverhalten zu betreiben zu stehen. Von den kollektiven Einflussgrößen, die in Schritt zwei des Modells hinzugefügt wurden, leisten kollektive Risikowahrnehmung einen signifikanten und soziale Normen einen marginal signifikanten Beitrag zum Modell.

7.1.3.3 Bauvorsorge

Das erste Regressionsmodell zeigt, dass die Einflussgrößen der Schutzmotivationstheorie gemeinsam 18,1 Prozent der Varianz in der Absicht Bauvorsorge zu betreiben erklären, $F(5,353) = 15,63$, $p < .001$. Dieses Modell hat nach Cohen (1988) eine moderate Varianzaufklärung. Werden die kollektiven Einflussgrößen dem Modell in einem zweiten Schritt hinzugeführt, führt dies zu keinem signifikanten Zuwachs von erklärter Varianz, $\Delta R^2 = 0,015$, $F(4,349) = 1,63$, $p = .166$. Die kollektiven Einflussgrößen scheinen keinen Mehrwert in der Erklärung von Risikovorsorge zu leisten.

Die Ergebnisse für jede einzelne Einflussgröße innerhalb des Regressionsmodells sind im Anhang in einer Tabelle (Anhang II: C3) dargestellt. Die persönliche Risikowahrnehmung, die Selbstwirksamkeit, die Handlungswirksamkeit standen in Schritt 1 in signifikantem und positivem Zusammenhang mit der Absicht Bauvorsorge zu betreiben, und blieben dies auch in Schritt 2. Die anderen Einflussgrößen der Schutzmotivationstheorie scheinen in keinem signifikanten Zusammenhang mit der Absicht Bauvorsorge zu betreiben zu stehen. Von den kollektiven Einflussgrößen scheinen kollektive Risikowahrnehmung und soziale Normen in einen marginal signifikanten Zusammenhang mit der Absicht Bauvorsorge zu betreiben zu stehen.

7.1.3.4 Flächenvorsorge

Das erste Regressionsmodell zeigt, dass die Einflussgrößen der Schutzmotivationstheorie gemeinsam 0,2 Prozent der Varianz in der Absicht Flächenvorsorge zu betreiben erklären, $F(5,399) = 0,161$, $p = .977$. Werden die kollektiven Einflussgrößen dem Modell in einem zweiten Schritt hinzugeführt, führt dies zu signifikanten Zuwachs erklärter Varianz, $\Delta R^2 = 0,00785$, $F(4,395) = 0,782$, $p < .537$. Weder die Einflussgrößen der Schutzmotivationstheorie noch die kollektiven Einflussgrößen scheinen daher in der Erklärung von Absicht Flächenvorsorge zu betreiben, einen Beitrag zu leisten.

Die Ergebnisse für jede einzelne Einflussgröße innerhalb des Regressionsmodells (Anhang II: C4) dargestellt. Keine der untersuchten Einflussgrößen (individuell und kollektiv) stehen in einem signifikanten Zusammenhang mit der Absicht Flächenvorsorge zu betreiben.

7.2 Analyse der PIVO-Kommunikationsformate

Hier werden die Ergebnisse der Wirksamkeitsuntersuchung der digitalen Kommunikationsformate (Treatmenteffekte, d.h. durch Intervention verursachte Effekte) berichtet.

In diesem Abschnitt werden die Veränderungen des Antwortverhaltens von Prä- zur Post-Befragung der Kommunikationsformate zunächst deskriptiv zusammengefasst und anschließend inferenzstatistisch untersucht (sofern signifikante Ergebnisse zu berichten sind). Hierbei kann man zwischen Haupteffekten des Messzeitpunkts und der Bedingung sowie Interaktionseffekten von Zeitpunkt und Bedingung unterscheiden. Beide Ergebnismuster, signifikante Haupt- und Interaktionseffekte, können auf Treatmenteffekte hinweisen. Signifikante Interaktionseffekte von Zeitpunkt und Bedingung deuten an, dass die Kommunikationsformate unterschiedlich auf die jeweilig untersuchte Variable (z.B. Verhaltensabsicht) wirken, was sich durch die Unterschiede im Anstieg bzw. Abstieg der Ausprägung von Prä- zu Post-Befragung pro Bedingung bemerkbar macht. Reine Übungs- oder Wiederholungseffekte können hier ausgeschlossen werden. Ein Haupteffekt des Messzeitpunkts deutet dagegen an, dass sich die Formate gleichermaßen auf die untersuchte Variable auswirken und sie sich daher nicht in ihrer Effektivität unterscheiden. In diesem Fall kann nicht automatisch von einem Treatmenteffekt ausgegangen werden, sprich davon, dass die

Veränderung der Variable auf die Kommunikationsformate zurückzuführen ist. Übungs- oder Wiederholungseffekte müssen ausgeschlossen werden. Weiterführende Moderationsanalysen werden durchgeführt, um die Treatmenteffekte zum einen zu qualifizieren und zum anderen weiter zu spezifizieren. Moderatoren sind zusätzliche Variablen, die in die statistische Analyse mitaufgenommen werden, da man davon ausgeht, dass diese einen Einfluss auf die Wirkbeziehung zwischen den Kommunikationsformaten und den untersuchten Variablen haben.

Die Variablen, die hier untersucht werden, beziehen sich auf Konstrukte der Schutzmotivationstheorie sowie Variablen zur Interventionserfahrung. Zunächst werden verhaltensbezogene Variablen der Schutzmotivationstheorie vorgestellt. Das betrifft die individuelle Schutzmotivation (Verhaltensabsicht) sowie das Interesse an kollektivem Engagement zusammen mit anderen. Dann folgen zwei getrennte Abschnitte zu Einflussgrößen der Schutzmotivationstheorie: Bedrohungseinschätzung und Wirksamkeitsüberzeugungen. Zur Bedrohungseinschätzung gehören die Konstrukte Risikowahrnehmung und selbstberichtete Angst. Wirksamkeitsüberzeugungen umfassen die Konstrukte Selbstwirksamkeit, Handlungswirksamkeit und Ingame-Variablen zu Wissen und Selbstwirksamkeit. Zum Schluss werden die Variablen zur Interventionserfahrung (wie z.B. Spaß, Relevanz, Kompetenz, technische Affinität etc.) berichtet. Innerhalb jedes Abschnitts werden die Ergebnisse ähnlich strukturiert vorgestellt. Zunächst werden vorhandene Treatmenteffekte deskriptiv und inferenzstatistisch für alle Variablen des Abschnitts zusammengefasst. Im Anschluss werden die Effekte auf diese Variablen durch Moderatoren nacheinander weiter qualifiziert. Untersuchte Moderatorvariablen sind die Ausprägung der entsprechenden Variable zum ersten Messzeitpunkt (Einteilung in Personen mit niedriger und hoher Ausprägung), Alter, Geschlecht, technische Affinität, Konzentration und die Variablen zum Spielerleben. Es zeigten sich lediglich konsistente Interaktionseffekte für die Moderatorvariable Ausprägung zum ersten Messzeitpunkt. Daher werden im Folgenden nur die Analysen für diese Moderatorvariable berichtet.

7.2.1 Wirkung auf verhaltensbezogene Variablen

Hier werden die Treatmenteffekte der digitalen Kommunikationsformate auf die verhaltensbezogenen Variablen der Schutzmotivationstheorie untersucht. Die individuelle Verhaltensabsicht wurde mithilfe von sechs Fragebogenitems gemessen (siehe Kapitel 3.1.3). Für die inferenzstatistische Analyse wurden diese zu einer Verhaltensabsicht-Skala (Cronbach's $\alpha = 0,78$) zusammengefasst.¹⁵ Das Interesse an kollektivem Engagement wurde mit einem Item (siehe Kapitel 3.1.3) erfasst. In Tabelle 26 sind Mittelwerte und Standardabweichungen dieser beiden Variablen für jede Bedingung zu jedem Befragungszeitpunkt dargestellt. Man kann bereits erkennen, dass die Mittelwerte beider Variablen für jede Bedingung von Prä- zu Post-Befragung deskriptiv steigen, was für eine Erhöhung der individuellen und kollektiven Verhaltensabsicht nach der Teilnahme an den Formaten spricht.

Tabelle 26: Mittelwerte und Standardabweichungen der verhaltensbezogenen Variablen für jede Bedingung zu jedem Messzeitpunkt

	SPIEVO		Simulation		Film	
	Prä	Post	Prä	Post	Prä	Post
Verhaltensabsicht-Skala	4,48 (1,47)	5,06 (1,48)	4,48 (1,40)	4,91 (1,45)	4,21 (1,24)	4,86 (1,26)

¹⁵ **Cronbach's α** (oder einfach nur α) ist ein Maß für die **interne Konsistenz** einer Skala. Es sagt aus, wie gut eine Gruppe von Items ein einziges, unidimensionales latentes Konstrukt misst. **Cronbach's α** sollte Werte zwischen 0 und 1 annehmen. Je höher der Wert, desto besser die interne Konsistenz und somit die Qualität der gebildeten Skala.

	SPIEVO		Simulation		Film	
Interesse an kollektivem Engagement	3,96 (1,71)	4,24 (1,76)	4,06 (1,50)	4,12 (1,68)	3,61 (1,73)	4,11 (1,79)

Deskriptive Werte der verhaltensbezogenen Variablen; Antwortalternativen wurden auf einer Skala von „Keine Absicht“ = 1 bis „Starke Absicht“ = 7 (erste Datenzeile) bzw. von „Nein, überhaupt kein Interesse“ = 1 bis „Ja, sehr großes Interesse“ = 7 (zweite Datenzeile) gegeben. Mittelwerte (Werte ohne Klammern) geben den Durchschnittswert der Antworten der betreffenden Variablen an, die Standardabweichung (Werte in Klammern) die durchschnittliche Entfernung der Antworten vom Mittelwert. In jeder Bedingung (Lernspiel, Simulation, Film) wurden die Konstrukte zweimal erfasst, einmal vor (Prä) und einmal nach (Post) der Intervention.

Es konnte ein signifikanter (Haupt-)Effekt von Zeitpunkt der Befragung auf die individuelle Verhaltensabsicht gefunden werden, $F(1,157) = 52,348, p < .001$. Die Verhaltensabsicht steigt über alle drei Bedingungen hinweg signifikant von prä zu post an (siehe dazu Abbildung 25A).

Bei Interesse an kollektivem Engagement zeigt sich ein signifikanter Interaktionseffekt zwischen Bedingung und Zeitpunkt der Messung, $\chi^2(2) = 11,418, p < .01$.¹⁶ Dies bedeutet, dass die Kommunikationsformate nicht zu gleichen Teilen das Potenzial haben das Interesse an kollektivem Engagement bei den Teilnehmenden zu steigern. Wie sich bereits in der

Abbildung 25B andeutet, steigt das Interesse an kollektivem Engagement nur in der Film-Bedingung signifikant an ($\Delta_{\text{post-prä}} = 0,41, z = 4,077, p < .001$), nicht jedoch durch die Simulation oder das Lernspiel.¹⁷

Abbildung 25: Veränderung der individuellen Verhaltensabsicht (A) und dem Interesse an kollektivem Engagement (B) in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und dem Kommunikationsformat

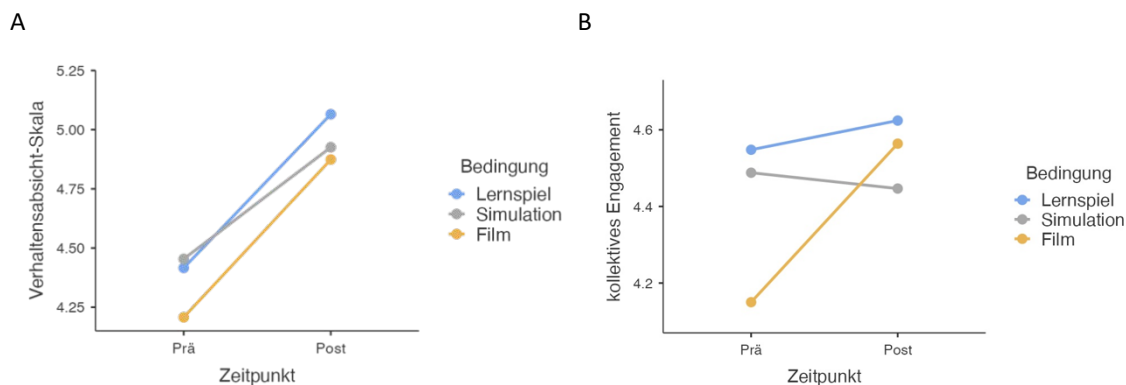


Abbildung 25A veranschaulicht die berichteten Mittelwerte aus Tabelle 26 zur Verhaltensabsicht für jede Bedingung und jeden Zeitpunkt der Messung grafisch.

Abbildung 25B veranschaulicht die berichteten Mittelwerte aus Tabelle 26 zum Interesse an kollektivem Engagement für jede Bedingung und jeden Zeitpunkt der Messung grafisch. In beiden Abbildungen kann nachvollzogen werden, wie sich die Antworten zu den erfassten Variablen in Abhängigkeit von Zeitpunkt und Bedingung verändern.

Diese Effekte auf die verhaltensbezogenen Variablen konnten erfolgreich durch die Ausprägung der entsprechenden Variablen zum ersten Messzeitpunkt qualifiziert werden. Zunächst wird die Moderatoranalyse für die individuelle Verhaltensabsicht, dann die Moderatoranalyse für Interesse an kollektivem Engagement berichtet.

¹⁶ Die Residuen der zu untersuchenden Variable sind nicht normalverteilt. Daher wird hier ein non-parametrischer Test mit Gamma-Verteilung durchgeführt.

¹⁷ $\Delta_{\text{post-prä}}$ steht für den Mittelwertsunterschied der Ausprägung der entsprechenden Variable (hier: Verhaltensabsicht) von der Prä- zur Post-Befragung.

Auf die individuelle **Verhaltensabsicht** zeigt sich ein signifikanter Interaktionseffekt zwischen Zeitpunkt und Verhaltensabsicht zum ersten Messzeitpunkt, $F(1,311) = 19,8, p < .001$. Dies bedeutet, dass die Ausprägung der Verhaltensabsicht zum ersten Messzeitpunkt die Wirkung der Kommunikationsformate auf Verhaltensabsicht unterschiedlich stark beeinflusst (siehe Abbildung 26). Bei Personen, die zum ersten Befragungszeitpunkt eine niedrige Verhaltensabsicht hatten, zeigt sich ein deutlicher Anstieg ($\Delta_{\text{post-prä}} = 0,94, t(311) = 8,74, p < .001$). Einen signifikanten Anstieg in der Verhaltensabsicht ($\Delta_{\text{post-prä}} = 0,26, t(311) = 2,44, p < .05$), wenn auch deutlich geringer, zeigt sich auch bei Personen mit einer bereits hohen Verhaltensabsicht zu T1. Der Anstieg für Personen mit niedriger Verhaltensabsicht zu T1 unterscheidet sich jedoch signifikant vom Anstieg für Personen mit hoher Verhaltensabsicht zu T1. Die Kommunikationsformate haben daher ein stärkeres Wirkpotenzial auf Personen mit niedriger Verhaltensabsicht zu T1.

Abbildung 26: Veränderung der individuellen Verhaltensabsicht in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und der Verhaltensabsicht zu T1

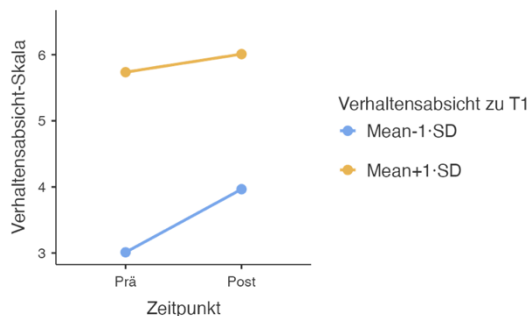


Abbildung 26 veranschaulicht die Veränderung der Verhaltensabsicht in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und der Ausprägung der Verhaltensabsicht zu T1.

Die Ergebnisse der individuellen Verhaltensabsicht können weiter spezifiziert werden, indem man sich diese für die einzelnen Verhaltensweisen anschaut, die untersucht und für die inferenzstatistische Analyse in einer Skala zusammengefasst wurden. Abbildung 27 zeigt die Veränderung der Verhaltensabsicht für jede untersuchte Verhaltensweise. In der Abbildung deutet sich bereits an, dass die Kommunikationsformate die Verhaltensabsicht verschiedener Verhaltensweisen unterschiedlich stark beeinflussen. Dies bestätigt auch die gefundene signifikante Interaktion zwischen Zeitpunkt und Verhalten auf die Verhaltensabsicht, $F(5,1845) = 3,452, p < .01$. Dies bedeutet, dass die Kommunikationsformate die Absicht verschiedene Verhaltensweisen umzusetzen, unterschiedlich stark beeinflussen. Am stärksten wirken die Kommunikationsformate auf die Absicht *Sandsäcke vorsorglich einzulagern* ($\Delta_{\text{post-prä}} = 1,1, t(1846) = 6,76, p < .001$), gefolgt von *Absprachen über Hilfsangebote mit Familie, Freunde und Nachbarn treffen* ($\Delta_{\text{post-prä}} = 0,69, t(1846) = 4,28, p < .001$), *baulicher Vorsorgemaßnahmen umsetzen* ($\Delta_{\text{post-prä}} = 0,6, t(1845) = 3,74, p < .001$), *Warn-App herunterladen* ($\Delta_{\text{post-prä}} = 0,43, t(1846) = 2,66, p < .01$) und *Abschluss einer Elementarschadensversicherung* ($\Delta_{\text{post-prä}} = 0,33, t(1845) = 2,06, p < .05$). Die Veränderung in der Absicht *Wertgegenstände sicher aufzubewahren* ist nur marginal signifikant und wird am wenigsten beeinflusst.

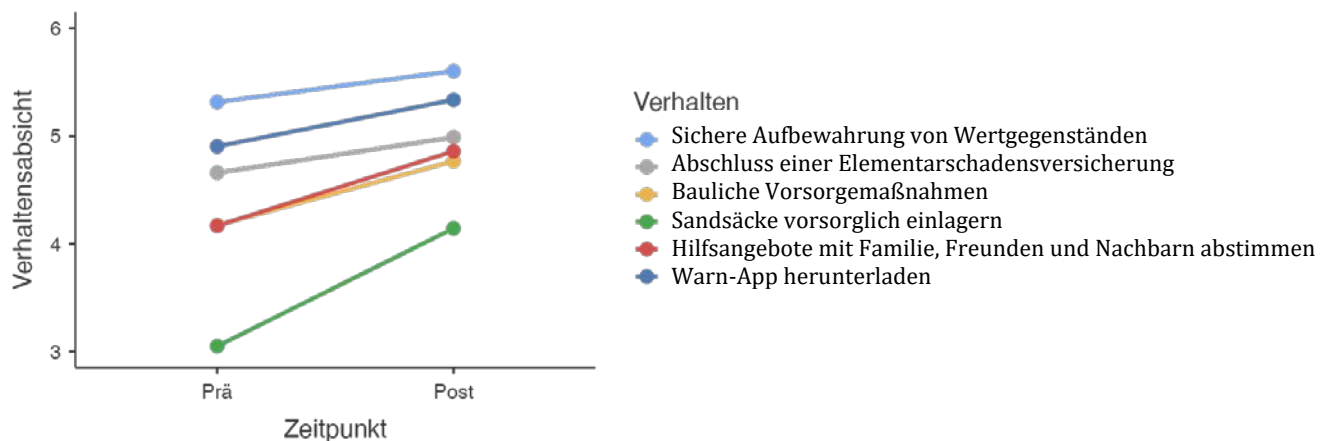
Abbildung 27: Veränderung der Verhaltensabsicht in Abhängigkeit des betrachteten Verhaltens

Abbildung 27 veranschaulicht die Veränderung der Verhaltensabsicht in Abhängigkeit des Messzeitpunkts für die untersuchten Verhaltensweisen.

Der Interaktionseffekt von Zeitpunkt und Bedingung auf **Interesse an kollektivem Engagement** konnte durch Moderatorvariable Ausprägung zu T1 nicht weiter spezifizieren lassen.

7.2.2 Wirkung auf Variablen der Bedrohungseinschätzung

Variablen der Bedrohungseinschätzung sind Risikowahrnehmung und Angst vor zukünftigen Überschwemmungen. Die Risikowahrnehmung wurde mithilfe von zwei Fragebogenitems gemessen (siehe Kapitel 3.1.3). Für die inferenzstatistische Analyse wurden diese zu einer Risikowahrnehmung-Skala ($r = .49, p < .001$)¹⁸ zusammengefasst. Angst wurde mit einem Item (siehe Kapitel 3.1.3) erfasst. In Tabelle 27 sind Mittelwerte und Standardabweichungen dieser beiden Variablen für jede Bedingung zu jedem Befragungszeitpunkt dargestellt. Man kann bereits erkennen, dass die Mittelwerte der Risikowahrnehmungs-Skala für jede Bedingung von Prä- zu Post-Befragung deskriptiv steigen; Mittelwerte bezogen auf die Angst vor zukünftigen Überschwemmungen deskriptiv gleichbleiben oder minimal steigen. Ob dieser Anstieg statistisch signifikant ist, wird nachfolgend geprüft.

Tabelle 27: Mittelwerte und Standardabweichungen von Variablen der Bedrohungseinschätzung für jede Bedingung zu jedem Messzeitpunkt

	SPIEVO		Simulation		Film	
	Prä	Post	Prä	Post	Prä	Post
Risikowahrnehmungs-Skala	3,66 (1,33)	3,97 (1,44)	3,96 (1,28)	4,04 (1,35)	3,99 (1,39)	4,25 (1,32)
Angst vor zukünftigen Überschwemmungen	4,10 (1,77)	4,33 (1,69)	4,38 (1,47)	4,35 (1,51)	4,12 (1,57)	4,53 (1,48)

Deskriptive Werte der Variablen der Bedrohungseinschätzung; Antwortalternativen wurden auf einer Skala von „sehr unwahrscheinlich/keine Schäden“ = 1 bis „sehr wahrscheinlich/sehr große Schäden“ = 7 (erste Datenzeile) bzw. von „keine Angst“ = 1 bis „sehr große Angst“ = 7 (zweite Datenzeile) gegeben. Mittelwerte (Werte ohne Klammern) geben den Durchschnittswert der Antworten der betreffenden Variablen an, die Standardabweichung (Werte in Klammern) die

¹⁸ Es handelt sich um eine moderate Korrelation nach Spearman.

durchschnittliche Entfernung der Antworten vom Mittelwert. In jeder Bedingung (Lernspiel, Simulation, Film) wurden die Konstrukte zweimal erfasst, einmal vor (Prä) und einmal nach (Post) der Intervention.

Es konnte ein signifikanter Effekt von Zeitpunkt auf die Risikowahrnehmung gefunden werden, $F(1,166) = 11,549, p < .001$. Dies bedeutet, dass die Risikowahrnehmung gemittelt über die Bedingungen von prä zu post insgesamt ansteigt (siehe dazu Abbildung 28A). Die Formate unterschieden sich hinsichtlich ihrer Effektivität daher nicht signifikant, auch wenn die Abbildung andeutet, dass das Lernspiel und der Film einen größeren Einfluss auf die Risikowahrnehmung haben.

Für Angst vor zukünftigen Überschwemmungen zeigt sich ein signifikanter Interaktionseffekt von Bedingung und Zeitpunkt, $\chi^2(2) = 7,2147, p < .05$. Dies bedeutet, dass sich die Effekte der Kommunikationsformate auf Angst unterscheiden. Wie sich bereits in der Abbildung 28B andeutet, steigt die Angst nur in der Film-Bedingung signifikant an ($\Delta_{\text{post-prä}} = 0,43, z = 3,4619, p < .001$), nicht jedoch durch die Simulation- oder Lernspiel-Bedingung.

Abbildung 28: Veränderung der Risikowahrnehmung (A) und der Angst (B) in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und dem Kommunikationsformat

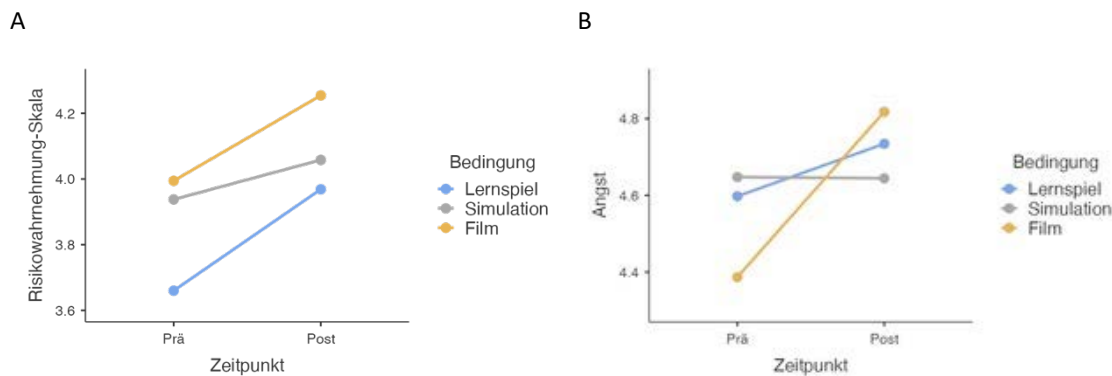


Abbildung 28A veranschaulicht die berichteten Mittelwerte aus Tabelle 27 zur Risikowahrnehmung für jede Bedingung und jeden Zeitpunkt der Messung grafisch. Abbildung 28B veranschaulicht die berichteten Mittelwerte aus Tabelle 27 zu der Angst vor zukünftigen Überschwemmungen für jede Bedingung und jeden Zeitpunkt der Messung grafisch. In beiden Abbildungen kann nachvollzogen werden, wie sich die Antworten zu den erfassten Variablen in Abhängigkeit vom Zeitpunkt und Bedingung verändern.

Für **Risikowahrnehmung** zeigt sich zudem ein signifikanter Interaktionseffekt zwischen Zeitpunkt und Risikowahrnehmung zu T1, $F(1,335) = 14,3, p < .001$. Dies bedeutet, dass sich vor allem bei Personen, die zum Zeitpunkt der ersten Befragung eine niedrige Risikowahrnehmung hatten ein deutlicher Anstieg verzeichnen lässt ($\Delta_{\text{post-prä}} = 0,46, t(335) = 5,128, p < .001$; siehe Abbildung 29). Bei Personen mit hoher Risikowahrnehmung zum ersten Messzeitpunkt wirken die Kommunikationsformate dagegen nicht mehr.

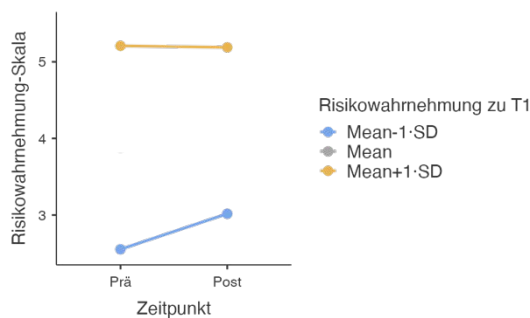
Abbildung 29: Veränderung der Risikowahrnehmung in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und der Risikowahrnehmung zum ersten Messzeitpunkt

Abbildung 29 veranschaulicht die Veränderung der Risikowahrnehmung in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und der Ausprägung der Risikowahrnehmung zu T1.

7.2.3 Wirkung auf Variablen der Wirksamkeitsüberzeugung

Zu den Variablen der Wirksamkeitsüberzeugung gehören die Selbstwirksamkeit, Handlungswirksamkeit sowie die Ingame Variablen zu Wissen und Selbstwirksamkeit. Die Selbstwirksamkeit wurde mithilfe von drei Fragebogenitems gemessen (siehe Kapitel 3.1.3). Für die inferenzstatistische Analyse wurden diese zu einer Selbstwirksamkeits-Skala ($\alpha = .86$) zusammengefasst. Handlungswirksamkeit wurde mit sechs Items (siehe Kapitel 3.1.3) erfasst. Auch hier wurde eine Handlungswirksamkeits-Skala ($\alpha = .76$) gebildet. Die Ingame Variablen zu Wissen und Selbstwirksamkeit wurde mit insgesamt sechs Items erfasst, welche ebenfalls eine Skala ($\alpha = .74$) bilden. In Tabelle 28 sind Mittelwerte und Standardabweichungen dieser drei Skalen für jede Bedingung zu jedem Befragungszeitpunkt dargestellt. Man kann bereits erkennen, dass die Mittelwerte aller Skalen für jede Bedingung von Prä- zu Post-Befragung deskriptiv steigen, was für eine Erhöhung der Wirksamkeitsüberzeugungen durch die Teilnahme spricht. Ob dieser Anstieg statistisch signifikant ist, wird nachfolgend geprüft.

Tabelle 28: Mittelwerte und Standardabweichungen von Variablen der Wirksamkeitsüberzeugung für jede Bedingung zu jedem Messzeitpunkt

	SPIEVO		Simulation		Film	
	Prä	Post	Prä	Post	Prä	Post
Selbstwirksamkeits-Skala	4,27 (1,53)	4,92 (1,36)	4,44 (1,17)	4,84 (1,22)	4,67 (1,32)	4,84 (1,29)
Handlungswirksamkeits-Skala	5,09 (1,24)	5,51 (1,21)	5,19 (1,17)	5,35 (1,18)	5,01 (1,14)	5,25 (1,21)
Ingame-Skala	4,46 (1,21)	5,28 (1,04)	4,62 (0,96)	5,05 (1,08)	4,62 (1,20)	4,79 (1,30)

Deskriptive Werte der Variablen der Wirksamkeitsüberzeugung: Antwortalternativen wurden auf einer Skala von „stimme gar nicht zu“ = 1 bis „stimme vollkommen zu“ = 7 (erste Datenzeile), von „gar nicht wirksam“ = 1 bis „sehr wirksam“ = 7 (zweite Datenzeile) bzw. von „stimme gar nicht zu“ = 1 bis „stimme vollkommen zu“ = 7 (dritte Datenzeile) gegeben. Mittelwerte (Werte ohne Klammern) geben den Durchschnittswert der Antworten der betreffenden Variablen an, die Standardabweichung (Werte in Klammern) die durchschnittliche Entfernung der Antworten vom Mittelwert. In jeder Bedingung (Lernspiel, Simulation, Film) wurden die Konstrukte zweimal erfasst, einmal vor (Prä) und einmal nach (Post) der Intervention.

Es konnte ein signifikanter Effekt von Zeitpunkt auf Selbstwirksamkeit gefunden werden, $F(1,168) = 20,114, p < .001$. Dies bedeutet, dass die Selbstwirksamkeit in allen drei Bedingungen von prä zu post insgesamt ansteigt (siehe dazu Abbildung 30A).

Die Einschätzung der Wirksamkeit von Verhaltensmaßnahmen verändert sich ebenfalls über alle drei Bedingungen hinweg (siehe dazu Abbildung 30B). Es gibt einen signifikanten Effekt von Zeitpunkt auf Handlungswirksamkeit, $\chi^2(1) = 13,555, p < .001$.

Bei der Skala zum Ingame Wissen und Selbstwirksamkeit macht sich ein unterschiedlich starker Einfluss der Kommunikationsformate bemerkbar. Es liegt eine signifikante Interaktion zwischen Zeitpunkt der Messung und der Bedingung auf diese Ingame Variablen vor, $F(1,150) = 4.572, p < .05$. Obwohl sich Wissen und Selbstwirksamkeit in allen drei Bedingungen signifikant erhöhen (Lernspiel: $\Delta_{\text{post-prä}} = 0,87, t(149) = 6,20, p < .001$, Simulation: $\Delta_{\text{post-prä}} = 0,46, t(150) = 3,89, p < .001$, Film: $\Delta_{\text{post-prä}} = 0,30, t(150) = 2,32, p < .05$), ist der Zuwachs an Wissen und Selbstwirksamkeit durch das Spiel signifikant stärker als durch die Simulation oder den Film (siehe Abbildung 30c).

Abbildung 30: Veränderung der Selbstwirksamkeit (A), der Handlungswirksamkeit (B) und der Ingame-Variablen (C) in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und dem Kommunikationsformat

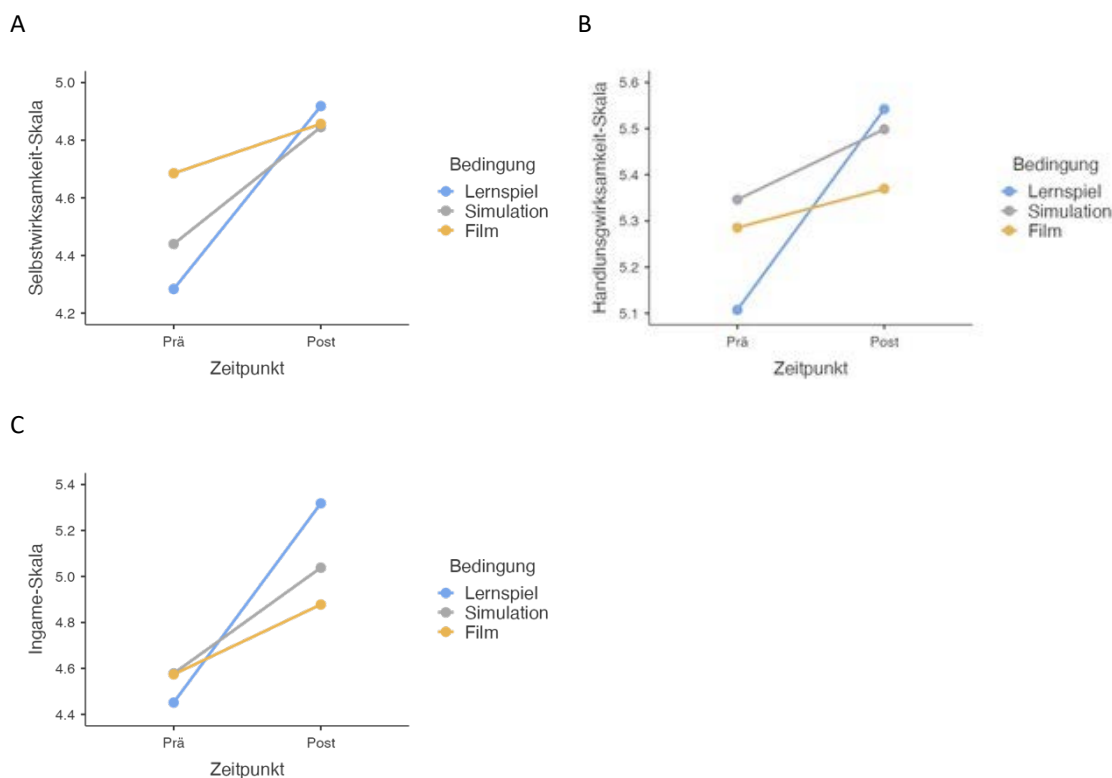


Abbildung 30A veranschaulicht die berichteten Mittelwerte aus Tabelle 28 zur Selbstwirksamkeit für jede Bedingung und jeden Zeitpunkt der Messung grafisch. Abbildung 30B veranschaulicht die berichteten Mittelwerte aus Tabelle 28 zur Handlungswirksamkeit für jede Bedingung und jeden Zeitpunkt der Messung grafisch. Abbildung 30C veranschaulicht die berichteten Mittelwerte aus Tabelle 28 zu Ingame Wissen und Selbstwirksamkeit für jede Bedingung und jeden Zeitpunkt der Messung grafisch. In allen drei Abbildungen kann nachvollzogen werden, wie sich die Antworten zu den erfassten Variablen in Abhängigkeit vom Zeitpunkt und Bedingung verändern.

Für **Selbstwirksamkeit** zeigt sich ein signifikanter Interaktionseffekt zwischen Zeitpunkt und Selbstwirksamkeit zu T1, $F(1,335) = 51,1, p < .001$. Dies bedeutet, dass die gemittelte Wirkung der Kommunikationsformate auf Selbstwirksamkeit durch die Ausprägung der Selbstwirksamkeit zum ersten Messzeitpunkt beeinflusst wird. Bei Personen, die zum ersten

Befragungszeitpunkt eine niedrige Selbstwirksamkeit berichteten, steigt diese deutlich von prä zu post an ($\Delta_{\text{post-prä}} = 0,95$, $t(327) = 8,47$, $p < .001$; siehe Abbildung 31). Dagegen bleibt bei Personen mit hoher Selbstwirksamkeit zum ersten Messzeitpunkt die Selbstwirksamkeitseinschätzung unverändert.

Abbildung 31: Veränderung der Selbstwirksamkeit in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und der Selbstwirksamkeit zum ersten Messzeitpunkt

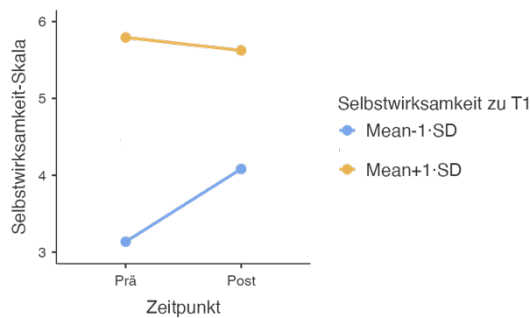


Abbildung 31 veranschaulicht die Veränderung der Selbstwirksamkeit in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und der Ausprägung der Selbstwirksamkeit zu T1.

Es gibt keine Anhaltspunkte, dass das Alter, das Geschlecht oder die Konzentration der Teilnehmenden bei der Wirkung der Kommunikationsformate auf die Selbstwirksamkeit eine Rolle spielen.

Für **Handlungswirksamkeit** zeigt sich ein signifikanter Interaktionseffekt zwischen Zeitpunkt und Handlungswirksamkeit zu T1, $\chi^2(1) = 8,74$, $p < .001$. Dies bedeutet, dass die gemittelte Wirkung der Kommunikationsformate auf Handlungswirksamkeit durch die Ausprägung der Handlungswirksamkeit zum ersten Messzeitpunkt beeinflusst wird. Bei Personen, die zum ersten Befragungszeitpunkt die Wirksamkeit der vorgeschlagenen Maßnahmen als niedrig einstufen, bewerteten diese zum zweiten Messzeitpunkt als deutlich wirksamer ($\Delta_{\text{post-prä}} = 0,35$, $z = 5,011$, $p < .001$; siehe Abbildung 32). Dagegen blieb bei Personen, die die Maßnahmen zum ersten Messzeitpunkt bereits als wirksam einstufen die Wirksamkeitseinschätzung unverändert.

Abbildung 32: Veränderung der Handlungswirksamkeit in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und der Handlungswirksamkeit zu T1

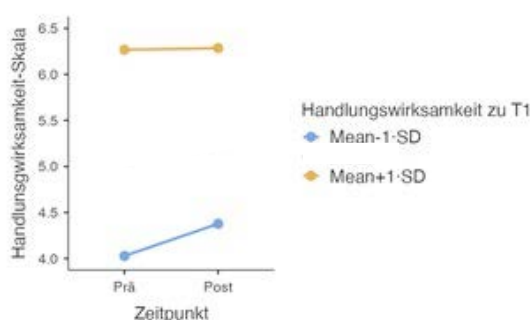


Abbildung 32 veranschaulicht die Veränderung der Verhaltensabsicht in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und der Ausprägung der Verhaltensabsicht zu T1.

Die Ergebnisse der Handlungswirksamkeit können jedoch weiter spezifiziert werden, indem man sich diese für die einzelnen Verhaltensweisen anschaut, die untersucht und für die inferenzstatistische Analyse in einer Skala zusammengefasst wurden. Abbildung 33 zeigt die Veränderung der Einschätzung der Handlungswirksamkeit für jede untersuchte

Verhaltensweise. In der Abbildung deutet sich bereits an, dass die Kommunikationsformate die Verhaltensabsicht verschiedener Verhaltensweisen unterschiedlich stark beeinflussen. Dies deutet eine marginal signifikante Interaktion zwischen Zeitpunkt und Verhalten auf Handlungswirksamkeit, $F(5,1844) = 2,085$, $p = .065$ an. Dies bedeutet, dass die Kommunikationsformate die Veränderung der wahrgenommenen Handlungswirksamkeit unterschiedlich stark beeinflussen. Tendenziell wirken die Kommunikationsformate am stärksten auf die wahrgenommene Wirksamkeit von Sandsäcken, Warn-Apps, Absprachen über Hilfsangebote mit Familie, Freunden und Nachbarn, sowie baulichen Vorsorgemaßnahmen.

Abbildung 33: Veränderung der Handlungswirksamkeit in Abhängigkeit des betrachteten Verhaltens

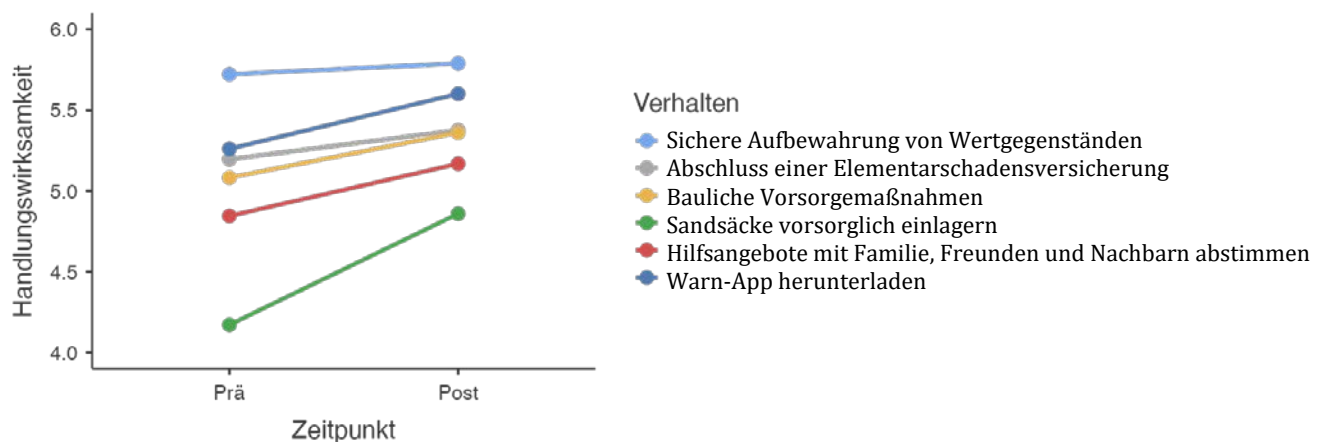


Abbildung 33 veranschaulicht die Veränderung der Handlungswirksamkeit in Abhängigkeit des Messzeitpunkts für die untersuchten Verhaltensweisen.

Für die **Ingame Variablen** zu Wissen und Selbstwirksamkeit zeigt sich eine signifikante dreifach-Interaktion von Zeitpunkt, Bedingung und Ingame Variablen zu T1, $F(1,300) = 4,63$, $p < .05$. Dies bedeutet, dass sich die Ausprägung auf der Ingame-Skala zum ersten Messzeitpunkt unterschiedlich stark auf die Wirkung der einzelnen Kommunikationsformate auswirkt. Bei Personen, die zum ersten Befragungszeitpunkt eine niedrige Ausprägung auf der Ingame-Skala haben, steigt diese je nach getestetem Kommunikationsformat unterschiedlich stark von prä zu post an (Lernspiel: $\Delta_{\text{post-prä}} = 1,41$, $t(300) = 8,63$, $p < .001$, Simulation: $\Delta_{\text{post-prä}} = 0,75$, $t(300) = 4,39$, $p < .001$, Film: $\Delta_{\text{post-prä}} = 0,48$, $t(300) = 2,99$, $p < .01$; siehe Abbildung 34A). Dagegen bleibt bei Personen mit hohen Ausprägungen auf der Ingame-Skala zum ersten Messzeitpunkt die Angaben zu den Ingame Variablen Wissen und Selbstwirksamkeit von prä zu post unverändert (siehe Abbildung 34B).

Abbildung 34: Veränderung der Ingame-Variablen in Abhängigkeit des Messzeitpunkts, der Bedingung und der Ausprägung auf der Ingame-Skala zu T1

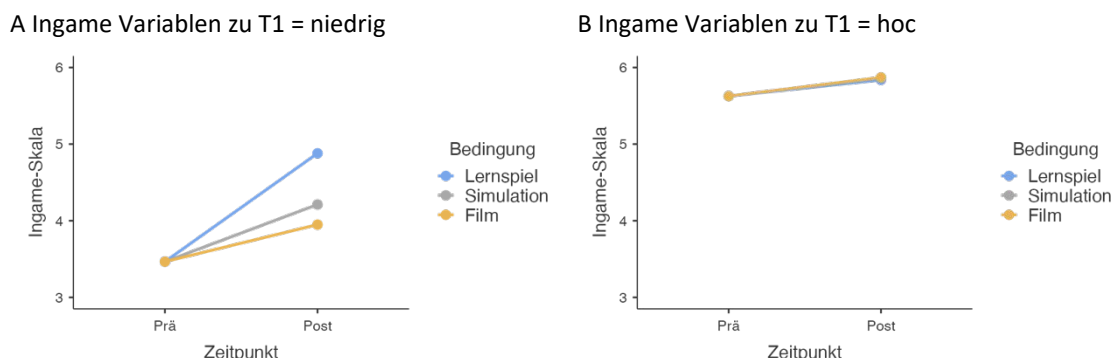


Abbildung 34A veranschaulicht die Veränderung von Ingame Wissen und Selbstwirksamkeit in Abhängigkeit des Messzeitpunkts, der Bedingung und einer niedrigen Ausprägung auf der Ingame-Skala zu T1. Abbildung 34B veranschaulicht die Veränderung von Ingame Wissen und Selbstwirksamkeit in Abhängigkeit des Messzeitpunkts, der Bedingung und einer hohen Ausprägung auf der Ingame-Skala zu T1.

7.2.4 Variablen zur Interventionserfahrung

Abschließend werden die Variablen, welche die Interventionserfahrung beschreiben deskriptiv zusammengefasst. Diese Variablen wurden nur einmal erfasst, entweder in der Prä- oder Post-Befragung. Um das Spielererleben bzw. das Schauen des Films zu beschreiben, wurden fünf Fragebogenitems in der Post-Befragung erfasst. Diese sind das Erleben von Spaß, Kompetenz, Relevanz, Immersion und Autonomie (siehe Kapitel 3.1.3). Weiterhin wurde mit je einem Item ermittelt, wie technisch-affin sich die Teilnehmenden fühlen und ob sie während der Testung konzentriert waren (siehe Kapitel 3.1.3). In Tabelle 29 sind Mittelwerte und Standardabweichungen dieser drei Skalen für jede Bedingung zu jedem Befragungszeitpunkt dargestellt. Man kann erkennen, dass die Lernspiel-Bedingung den anderen Formaten im Erleben von Spaß, Kompetenz und Relevanz fast immer deskriptiv überlegen ist, statistisch sind diese Unterschiede jedoch nicht signifikant. Nur bei der wahrgenommenen Kompetenz hatten die Teilnehmenden eine höhere Ausprägung, was inhaltlich Sinn macht, da das Verhalten „Schauen“ meist deutlich leichter ist als das Verhalten „Spielen“. Die Items zu Immersion und Autonomie wurden zudem in der Film-Bedingung nicht erhoben, da sie inhaltlich keinen Sinn machten. Auch hier scheint die Lernspiel-Bedingung im Erleben von Immersion und Autonomie der Simulation überlegen zu sein. Dieser Unterschied ist für das Immersionserleben signifikant ($U = 1247$, $p < .05$).¹⁹ Hinsichtlich der berichteten technischen Affinität und angegebenen Konzentration unterscheiden sich die Teilnehmenden über die Bedingungen hinweg nicht voneinander.

Tabelle 29: Mittelwerte und Standardabweichungen von Variablen zur Interventionserfahrung für jede Bedingung zu jedem Messzeitpunkt

	SPIEVO	Simulation	Film
Spaß	5,72 (1,36)	5,44 (1,59)	5,25 (1,54)
Kompetenz	5,00 (1,41)	4,58 (1,41)	5,12 (1,51)

¹⁹ Hier wurde der Mann-Whitney-U-Test für unabhängige Stichproben durchgeführt, da die Voraussetzungen für einen t-Test für unabhängige Stichproben nicht erfüllt sind. Die Daten der Variable Immersion sind nicht normalverteilt. Das Ergebnis des Mann-Whitney-U-Tests ist signifikant. Dies bedeutet, dass sich die beiden Gruppen statistisch signifikant voneinander unterscheiden.

	SPIEVO	Simulation	Film
Relevanz	5,38 (1,41)	4,91 (1,62)	5,14 (1,62)
Immersion	5,62 (1,33)	5,01 (1,50)	-
Autonomie	5,09 (1,67)	4,8 (1,62)	-
Technische Affinität	5,42 (1,57)	5,86 (1,09)	5,71 (1,41)
Konzentration	6,00 (1,48)	5,84 (1,62)	5,98 (1,48)

Deskriptive Werte der Variablen zur Interventionserfahrung; Antwortalternativen wurden auf einer Skala von „stimme gar nicht zu“ = 1 bis „stimme vollkommen zu“ = 7 (alle Datenzeilen) gegeben. Mittelwerte (Werte ohne Klammern) geben den Durchschnittswert der Antworten der betreffenden Variablen an, die Standardabweichung (Werte in Klammern) die durchschnittliche Entfernung der Antworten vom Mittelwert. In jeder Bedingung (Lernspiel, Simulation, Film) wurden die Konstrukte zweimal erfasst, einmal vor (Prä) und einmal nach (Post) der Intervention.

7.2.5 Deskriptive Ergebnisse der digitalen Formate in den Interventions-Kommunen

In Tabelle 30 werden die Mittelwerte und Standardabweichungen der verhaltensbezogenen Variablen sowie relevanten Einflussgrößen für jede Bedingung (Lernspiel (SPIEVO), Simulation Film) zu jedem Messzeitpunkt dargestellt.

Man kann bereits erkennen, dass die Mittelwerte für die Verhaltensabsichten für das Lernspiel von Prä- zu Post-Befragung deskriptiv steigen. Das gilt ebenso für die Film-Bedingung. Das spricht für eine Erhöhung der Verhaltensabsicht nach der Teilnahme an den Formaten. Bei der Bedingung Simulation erkennt man, dass die Mittelwerte für die Verhaltensabsichten relativ gleichbleiben. Diese deskriptiv zu beobachtenden Trends wurden mithilfe des Online-Panels inferenzstatistisch untersucht.

Tabelle 30: Mittelwerte und Standardabweichungen der verhaltensbezogenen Variablen sowie relevanten Einflussgrößen für jede Bedingung zu jedem Messzeitpunkt

	SPIEVO		Simulation		Film	
	Prä	Post	Prä	Post	Prä	Post
Verhaltensabsicht						
Sichere Aufbewahrung von persönlichen Wertgegenständen	4,55	5,09	4,78	4,75	4,25	5,00
Abschluss einer Elementarschadensversicherung	2,27	2,55	4,11	4,00	2,88	3,47
Bauliche Vorsorgemaßnahmen am Wohngebäude	2,82	3,27	3,78	3,88	2,56	3,41
Sandsäcke vorsorglich einlagern	2,73	2,90	2,33	2,75	1,25	1,82
Mit Familie, Freunde und Nachbarn über gegenseitiges Hilfsangebot abstimmen	3,00	4,36	1,67	3,00	1,94	3,35
Warn-App herunterladen	5,27	5,64	3,00	3,88	3,19	4,24
Interesse an kollektivem Engagement	3,00	3,73	2,67	2,38	3,13	3,18

	SPIEVO		Simulation		Film	
	Prä	Post	Prä	Post	Prä	Post
Einflussgrößen von Verhaltensabsicht						
Risikowahrnehmung	2,86	3,32	2,94	2,88	2,91	3,09
Selbstwirksamkeit	4,58	4,58	5,04	4,38	5,00	5,00
Angst vor Hochwasser	3,82	4,00	4,00	3,25	3,00	3,00
Wissen über spezifische Hochwasserschutzmaßnahmen	4,32	5,50	5,06	4,75	4,81	5,15

Deskriptive Werte der verhaltensbezogenen Variablen und relevanten Einflussgrößen; Antwortalternativen wurden auf einer Skala von „Keine Absicht“ = 1 bis „Starke Absicht“ = 7 (Datenzeile 1 bis 6) bzw. von „Nein, überhaupt kein Interesse“ = 1 bis „Ja, sehr großes Interesse“ = 7 (Datenzeile 7) bzw. von „sehr unwahrscheinlich/keine Schäden“ = 1 bis „sehr wahrscheinlich/sehr große Schäden“ = 7 (Datenzeile 8) bzw. von „keine Angst“ = 1 bis „sehr große Angst“ = 7 (Datenzeile 10) bzw. „stimme gar nicht zu“ = 1 bis „stimme vollkommen zu“ = 7 (Datenzeile 9 und 11) gegeben. Mittelwerte (Werte ohne Klammern) geben den Durchschnittswert der Antworten der betreffenden Variablen an, die Standardabweichung (Werte in Klammern) die durchschnittliche Entfernung der Antworten vom Mittelwert. In jeder Bedingung (Lernspiel, Simulation, Film) wurden die Konstrukte zweimal erfasst, einmal vor (Prä) und einmal nach (Post) der Intervention.

7.3 Exkurs: Wirkung von Kampagnen, Nachbarschafts- und Einkommenseffekten

Zusätzlich zu den in PIVO entwickelten und umgesetzten Kommunikationsformaten, wurden im Rahmen des Forschungsvorhabens weitere Maßnahmen evaluiert. Wesentliche Ergebnisse sollen in diesem Kapitel vorgestellt werden. Grundlage sind drei empirische Analysen zur Verbreitung und Umsetzung von Eigenvorsorgemaßnahmen durch private Haushalte in Deutschland. Die drei Analysen (Osberghaus und Hinrichs, 2021; Osberghaus und Abeling, 2022) befassen sich in erster Linie mit den Determinanten von Maßnahmen der Eigenvorsorge. Sie identifizieren mithilfe statistischer Methoden Faktoren und Eigenschaften, die für die Umsetzung von Eigenvorsorge und Klimaanpassungsmaßnahmen durch private Haushalte in Deutschland einen statistisch signifikanten Effekt haben. Innerhalb des PIVO-Projekts nimmt dieses Kapitel somit eine ex-post-Betrachtung vor, indem auf Basis von existierenden Haushaltsdaten das Anpassungsverhalten in der Vergangenheit gemessen und analysiert wird. Dabei wird ein besonderer Fokus darauf gelegt, die Wirksamkeit von bestimmten Instrumenten zur Steigerung der Eigenvorsorge mithilfe dieser ex-post-Analyse zu messen.

7.3.1 Untersuchungsdesign

Die untersuchten Anpassungsmaßnahmen betreffen Hochwasservorsorge (durch verhaltensbasierte und technische Vorsorgemaßnahmen, wie etwa Rückstauklappen, aber auch Elementarschadenversicherungen) und Hitzeanpassung (durch technische Maßnahmen an/in der Wohnung, etwa Ventilatoren, Klimaanlage oder begrünte Dächer).

Analyse 1 untersucht explizit den Effekt einer großangelegten Informationskampagne zum Thema Hochwasser, Vorsorge und Versicherung (die „Naturgefahrenkampagne“ des GDV und einiger Bundesländer und Verbraucherzentralen) (Osberghaus und Hinrichs, 2021). In der Analyse 2 wird dagegen der Fokus auf die Hitzeanpassung v.a. von einkommensschwachen Haushalten gelegt, und die Frage untersucht inwieweit das Anpassungsverhalten insbesondere von hitzevulnerablen Haushalten in Deutschland durch finanzielle Restriktionen beschränkt wird (Osberghaus und Abeling, 2022). Diese Frage ist zentral für die Überlegung, ob die

Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen innerhalb dieser Gruppe durch finanzielle Hilfen vom Staat gefördert werden kann. Schließlich werden in Analyse 3 beide Formen der Klimaanpassung (Anpassung an Hochwasser und Hitze) betrachtet – hier liegt der Schwerpunkt auf der Analyse von Nachbarschaftseffekten, d.h. es wird untersucht inwieweit das Anpassungsverhalten von anderen Haushalten in der räumlichen Nähe das eigene Anpassungsverhalten beeinflussen kann. Ein Verständnis dieser Zusammenhänge ist wichtig, wenn Anpassung durch die Nutzung von Netzwerkeffekten und „Influencern“ gefördert werden soll.

Die drei Analysen basieren auf dem gleichen Datensatz – dem „Sozial-Ökologischen Panel“ (SÖP). Der Datensatz ist beim Forschungsdatenzentrum Ruhr am RWI für wissenschaftliche Zwecke grundsätzlich verfügbar. Das SÖP ist eine Längsschnittbefragung von privaten Haushalten in Deutschland, die jährlich im Zeitraum 2012-2015 sowie 2020 durchgeführt wurde. Die Befragungswellen von 2012, 2014 und 2020 hatten als Schwerpunktthema die Anpassung an den Klimawandel und sind daher die wichtigste Datengrundlage für die drei Analysen. Die Anzahl der teilnehmenden Haushalte beträgt 6404 in 2012, 6602 in 2014 und 6311 in 2020, von denen 2890 an allen drei Wellen teilgenommen haben. Die räumliche Verteilung der teilnehmenden Haushalte auf das Bundesgebiet entspricht ungefähr der Verteilung der Gesamtbevölkerung. Die Befragung wurde als Internet- und TV-basierte Panel-Erhebung durch das Marktforschungsinstitut Forsa durchgeführt und von den BMBF-geförderten Forschungsprojekten „Eval-MAP“ (Förderkennzeichen 01LA1113C) und „Eval-MAPII“ (Förderkennzeichen 01LA1823B) finanziert. Eine ausführliche Zusammenfassung der wichtigsten deskriptiven Daten und der Erhebungsmethodik ist in Osberghaus et al. (2020) verfügbar.

Die drei Analysen sind als wissenschaftliche Veröffentlichungen konzipiert, die als OpenAccess-Publikationen in internationalen Fachzeitschriften veröffentlicht wurden bzw. deren Veröffentlichung noch angestrebt wird.

Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse und politikrelevanten Schlussfolgerungen der einzelnen Analysen kurz zusammengefasst.

7.3.2 Analyse: Wirksamkeit von Informationskampagnen auf Anpassungsverhalten

Die vorliegende Analyse ist die erste empirische Untersuchung einer groß angelegten Informationskampagne zur Klimaanpassung, die auf Längsschnittdaten des tatsächlichen (und nicht nur geplanten oder intendierten) Anpassungsverhaltens von privaten Haushalten beruht. Sie liefert somit wichtige Erkenntnisse nicht nur für den deutschen Kontext, sondern auch für andere Länder, die ähnliche Kampagnen planen oder bereits durchführen. Zunächst geht es um das Thema Hochwasservorsorge und die Effektivität der „Naturgefahrenkampagne“ des GDV, die zwischen den Jahren 2009 und 2017 in einigen Bundesländern im Verbund mit den Verbraucherzentralen²⁰ durchgeführt wurden. Hier haben zwei unabhängige empirische Analysen von zwei Datensätzen und unterschiedliche statistische Methoden im Rahmen des PIVO-Projekts gezeigt, dass diese Kampagne – zumindest im Untersuchungszeitraum – keinen statistisch messbaren kausalen Effekt auf das Vorsorge- oder Versicherungsverhalten der adressierten, privaten Haushalte hatte. Das Vorsorge- und Versicherungsverhalten hat sich in den Bundesländern, die die Kampagne eingeführt haben, nach dem Startzeitpunkt der Kampagne nicht signifikant anders entwickelt als in den Ländern, die zu diesem Zeitpunkt (noch) nicht an der Kampagne beteiligt waren. Dieser Befund ist robust gegenüber einer Vielzahl an alternativen statistischen Methoden und Modellspezifikationen. Einschränkend muss gesagt

²⁰ „The Effectiveness of a Large-Scale Flood Risk Awareness Campaign: Evidence from Two Panel Data Sets“, Risk Analysis, Vol. 41, No. 6, 944-957.

werden, dass aufgrund der verfügbaren Daten nur ein Teil der Kampagne evaluiert werden konnte, der v.a. auf der Verteilung von Flyern, Anzeigen in Medien und Schulungen von Versicherungsvertretern basiert. Weitergehende Ansätze, die stärker auf partizipative Methoden setzen, wie gemeinsame Workshops mit Bürgerinitiativen oder die Einrichtung von Hotlines der Verbraucherzentralen, konnten mit den vorliegenden Daten nicht detailliert betrachtet werden.

7.3.3 Analyse: Wir wirken Einkommenseffekte auf die Vulnerabilität von Haushalten?

Die Analyse 2 untersucht die Anpassung privater Haushalte an Hitze, und wie die Vulnerabilität gegenüber Hitzेरisiken mit dem Haushaltseinkommen zusammenhängt²¹. In Bezug auf gesundheitliche Folgen ist Hitze die verheerendste klimabedingte Naturgefahr in Industrieländern. Dabei sind die wirtschaftlich benachteiligten Bevölkerungsgruppen oft am stärksten betroffen. In Ergänzung zur bestehenden Literatur untersuchen wir insbesondere, welche Komponenten von Hitzevulnerabilität stark mit den sozio-ökonomischen Eigenschaften der Haushalte in Deutschland korrelieren. Gemäß des UBA- Leitfadens für Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalysen (Buth et al. 2017) wird Vulnerabilität durch die vier Komponenten „Klimatischer Einfluss“, „Räumliches Vorkommen“, „Sensitivität“ und „Anpassungskapazität“ charakterisiert. In Analyse 2 folgen wir dieser Systematik und konnten empirisch zeigen, dass sich in Deutschland v.a. Sensitivität und Anpassungsfähigkeit zwischen Haushalten mit niedrigem und hohem Einkommen erheblich unterscheiden. Im Gegensatz dazu sind der klimatische Einfluss und das räumliche Vorkommen keine Triebkräfte für die Vulnerabilitätsunterschiede zwischen sozioökonomischen Gruppen. Diese Erkenntnis ist entscheidend für die Ausgestaltung von staatlichen Programmen zur Förderung von Hitzeschutzmaßnahmen, wenn man mit solchen Programmen insbesondere einkommensschwache Haushalte adressieren möchte. Demnach wären die Programme nicht vornehmlich anhand der räumlichen klimatischen Verhältnisse auszurichten, sondern v.a. anhand von Kennzahlen zur Sensitivität und Anpassungskapazität. So würde man zielgenau ökonomisch benachteiligte und hitzevulnerable Haushalte erreichen.

In Analyse 2 ermitteln wir zudem die Determinanten von technischer Hitzeanpassung. Anpassung wird hierbei gemessen durch die Installation oder das Vorhandensein von technischen Vorrichtungen, also v.a. Ventilatoren, Klimaanlage, Hitzeschutz an Fenstern, sowie begrünte Dächer. Die so ermittelte Variable für Hitzeanpassung korreliert positiv mit dem verfügbaren Haushaltseinkommen, der langfristigen durchschnittlichen Temperatur vor Ort, der Wohnungsgröße, dem Alter des Haushaltsvorstands, und seines/ihrer Body-Mass-Index (BMI) und Geschlecht. Zudem sind das Wohnungseigentum, die Erfahrung von Hitzewellen und die Zugehörigkeit eines zu pflegenden Familienmitglieds zum Haushalt wichtige Determinanten der Anpassung. In einem weiteren Schritt werden speziell die vulnerablen Haushaltstypen betrachtet (z.B. ältere und alleinstehende Haushaltsvorstände, Haushaltsvorstände mit schlechtem Gesundheitszustand und hohem BMI, Mieterhaushalte), um zu prüfen ob auch diese Gruppe in ihrem Anpassungsverhalten durch finanzielle Rahmenbedingungen beschränkt ist. Hier zeigt sich keine signifikante Korrelation von Anpassung und Einkommen, was darauf hindeutet, dass bei den vulnerablen Haushalten die Bedeutung des Haushaltseinkommens für die Umsetzung von Anpassung weniger relevant ist. Dieser Befund legt nahe, dass technische Hitzeanpassung in diesem betroffenen Segment der Bevölkerung weniger von ökonomischen und finanziellen Rahmenbedingungen abhängt, sondern evtl. eher durch „weichere“ Maßnahmen, wie eine Aufklärung über die Verfügbarkeit und Effektivität von technischen Maßnahmen auf Haushaltsebene gefördert werden kann.

²¹ Heat vulnerability and adaptation of low-income households in Germany”, Global Environmental Change, Vol. 72, 102446, <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102446>

7.3.4 Analyse: Wir wirken Nachbarschaftseffekte auf Anpassungsverhalten?

Analyse 3 thematisiert den Effekt des Verhaltens von Nachbarn und anderen Bewohnern des gleichen Landkreises oder der gleichen Stadt auf das eigene Anpassungsverhalten²². Obwohl ein positiver „Nachbarschaftseffekt“ theoretisch erwartet werden kann, gibt es bisher nur wenige empirische Studien zu diesem Thema. Für den deutschen Kontext sind den Autoren keine vergleichbaren empirischen Arbeiten bekannt. Es werden die SÖP-Daten genutzt, um sowohl den Effekt des empfundenen Verhaltens von Nachbarn und Bekannten als auch das objektiv gemessene Anpassungsverhalten anderer Befragten in der gleichen räumlichen Einheit auf das Anpassungsverhalten des/der Befragten statistisch zu schätzen. Die folgenden vier Anpassungsmaßnahmen werden als abhängige Variablen in den Regressionsschätzungen untersucht: Umsetzung von technischer oder verhaltensbasierter Hochwasservorsorge, Umsetzung von technischen Hitzeschutzmaßnahmen, Elementarschadenversicherung (ESV) für Wohngebäude und ESV-Deckung für Hausrat. Die ESV ist bedeutend für die Absicherung von Hochwasserrisiken und wird daher in diesem Kontext als Anpassungsmaßnahme betrachtet. Nachbarschaftseffekte werden erstens durch die subjektive Einschätzung über die Verbreitung von Hochwasserschutzmaßnahmen in der Nachbarschaft und im Bekanntenkreis ermittelt, und zweitens durch den Anteil der anderen Befragten im gleichen Land- oder Stadtkreis, die die jeweilige Umsetzung im Fragebogen berichten. Die Regressionsanalysen werden als Querschnittanalyse mit Befragungsdaten von 2020 und – wo dies möglich ist – auch als Längsschnittanalyse mit Paneldaten aus 2012, 2014 und 2020 durchgeführt.

Die Ergebnisse von Analyse 3 zeigen zunächst, dass es tatsächlich eine positive Korrelation zwischen dem subjektiv empfundenen und dem objektiv gemessenen Anpassungsverhalten der räumlichen Nachbarn gibt. Diese beiden Variablen haben jedoch nicht die gleiche Wirkung auf das Anpassungsverhalten der befragten Haushalte: Während die subjektive Einschätzung des Verhaltens der Nachbarn und Bekannten eine hohe und robuste Korrelation mit der eigenen technischen oder verhaltensbasierten Hochwasservorsorge aufweist, hat das objektiv gemessene Verhalten der räumlichen Nachbarn keinen statistisch nachweisbaren Effekt. Dies könnte damit zusammenhängen, dass die untersuchten Anpassungsmaßnahmen in der Regel von außerhalb der Wohnung nicht sichtbar sind, und in der Bevölkerung auch selten Gesprächsthema sein dürften. Insofern sind Nachbarschaftseffekte in diesen Fällen weniger zu erwarten als bei klar sichtbaren Maßnahmen aus anderen Kontexten, wie bspw. die Installation von Solarpaneelen oder die Nutzung von Elektro-Autos. Zudem könnte die gewählte räumliche Einheit (Land- und Stadtkreise) zu groß sein, um mit der verfügbaren Datenlage und Methodik signifikante Nachbarschaftseffekte zu ermitteln. Diese Ergebnisse legen nahe, dass positive Nachbarschaftseffekte im Bereich der Klimaanpassung für private Haushalte in Deutschland – wenn überhaupt – nur im direkten, persönlichen Kontakt mit Nachbarn oder Bekannten entstehen können. Das bedeutet, dass zur Ausnutzung dieser potentiellen Effekte Gespräche und Interaktionen über das Thema gefördert werden könnten, etwa durch die Organisation lokaler Ausstellungen, Demonstrationsprojekte oder lokaler Verbrauchermessen.

²² Unveröffentlichtes Manuskript

7.4 Zusammenfassung der Ergebnisse der Wirksamkeitsanalysen

7.4.1 Wirksamkeit der PIVO-Kommunikationsstrategie

Insgesamt können drei Ergebnismuster der PIVO Evaluationsstudie beobachtet werden: Treatmenteffekte, Medialisierungs- bzw. indirekte Effekte durch die Flutkatastrophe sowie keinerlei Veränderungen.

Treatmenteffekte konnten vor allem bei den verhaltensbezogenen Variablen, Verhaltensvorsorge und Bauvorsorge sowie bei einer kollektiven Einflussgröße von Verhalten, sozialen Normen beobachtet werden. Bei diesen Variablen konnten ausschließlich in den Interventionskommunen signifikante Veränderungen in der Ausprägung der entsprechenden Variablen beobachtet werden. Auch wenn keine Aussagen darüber getroffen werden können, welche Komponenten des Maßnahmenpakets genau zur Beobachtung eines Treatmenteffektes geführt hat, passen die Veränderungen in der Vorsorgeabsicht zu den Inhalten der Infobroschüren, in welchen vor allem Maßnahmen zur Verhaltensvorsorge und Bauvorsorge (nicht jedoch zur Risikovorsorge und Flächenvorsorge) aufbereitet waren. Zudem wurden in allen drei Infobroschüren Ergebnisse der ersten Haushaltsbefragung, getrennt für die Kommunen, vorgestellt. Die rückgemeldeten Ergebnisse waren somit auf den lokalen Kontext angepasst und Befragungsteilnehmende konnte nachvollziehen, wie ihre Mitbürgerinnen und Mitbürger zum Thema Hochwasservorsorge eingestellt sind. Diese Rückmeldung könnte Einfluss auf die Wahrnehmung der sozialen Normen genommen haben. Alternativ könnte das PIVO-Vorhaben und die Präsenz des Forschungsteams in den Kommunen zu einem erhöhten Austausch unter den Bürgerinnen und Bürger über das Thema Hochwasservorsorge geführt haben.

Medialisierungseffekte durch die Flutkatastrophe oder indirekte Effekte durch betroffene Nachbarkommunen machen sich vor allem bei Variablen persönlichen und kollektiven Risikowahrnehmung, Angst vor zukünftigen Überschwemmungen, dem Gefühl von Hilflosigkeit sowie des maladaptiven Copings bemerkbar. Diese Effekte sind vor allem bei den Variablen des maladaptiven Copings und der Angst vor zukünftigen Überschwemmungen eindeutig. So nimmt die Ausprägung von Fatalismus, Verdrängung und Wunschdenken hinsichtlich Überschwemmungen nur in den Interventionskommunen, die nach der Flutkatastrophe zum zweiten Mal befragt wurden, signifikant ab. Dies steht im Gegensatz zur Theorie. Entsprechend der Schutzmotivationstheorie (Rogers, 1975; 1983) zeigt sich maladaptives Coping, wenn unter Bedrohung bzw. Stress (hier: Flutkatastrophe) Fatalismusgedanken, Verdrängung und Wunschdenken zunehmen. Das heißt, dass die betreffenden Personen dem Problem aus dem Weg gehen und versuchen sich durch verschiedene Vermeidungsstrategien (z.B. durch erhöhte Verdrängungsgedanken) abzulenken. Die vorliegenden Ergebnisse scheinen jedoch eher adaptives Coping der befragten Personen zum Ausdruck zu bringen. Das heißt, dass Teilnehmende durch die Flutereignisse im Sommer die Gefahren von Starkregenereignissen realistischer einschätzen und sich der Bedrohung bewusster sind. Dagegen nimmt die Angst vor zukünftigen Überschwemmungen ausschließlich bei den Interventionskommunen, die nach der Flutkatastrophe befragt wurden, zu. Dies spricht für einen eindeutigen Effekt der Flutereignisse und steht im Einklang mit der Theorie.

Für beide Fälle, Treatmenteffekte und Effekte der Flutkatastrophe, wurden weiterqualifizierende (Moderator-) Analysen durchgeführt, indem auf den Einfluss zentraler soziodemografischer Variablen kontrolliert wurde. Ziel war es die Grenzen der Wirksamkeit des Maßnahmenpakets genauer zu untersuchen. Als Ergebnis ist festzuhalten, dass die Mehrheit der erhobenen und untersuchten soziodemografischen Variablen keinen Einfluss auf die Wirkung des Treatments zu haben scheinen. Dies bedeutet, dass verschiedene Ausprägungen einzelner

Variablen (z.B. männliches versus weibliches Geschlecht der Teilnehmenden) sich gleichermaßen auf die Wirkung des Treatments auswirken. Nur in drei Fällen zeigte sich, dass die Wirkung des Treatments oder der Flutkatastrophe durch Einkommens- bzw. Eigentumsverhältnisse beeinflusst wurde.

So zeigte sich bei der Untersuchung des Einflusses von Einkommen, dass das Treatment vor allen Dingen bei Teilnehmenden aus einkommensschwachen Haushalten zu einer erhöhten Absicht Verhaltensvorsorgemaßnahmen umzusetzen, führt, nicht aber bei Teilnehmenden aus einkommensstärkeren Haushalten. Ein ähnliches Muster zeigte sich für die Risikowahrnehmung. Diese war ebenfalls besonders erhöht bei Personen aus einkommensschwachen Haushalten, die Teil der Interventionskommunen waren. Die mediale Salienz der Flutkatastrophe verstärkte diesen Effekt zusätzlich. Bei einkommensstarken Haushalten blieb diese Wirkung aus. Dieses Muster konnte für Treatmenteffekte und Effekte der Flutkatastrophe auf andere zentrale Zielvariablen (z.B. Bauvorsorgeabsicht, soziale Normen) nicht gefunden werden. Einkommensverhältnisse scheinen daher für die Empfänglichkeit von Kommunikationsmaßnahmen bezüglich Verhaltensvorsorge eine gewisse Rolle zu spielen, da einkommensschwächere Haushalte in der Folge der Kommunikationsstrategie eine erhöhte Motivation zu Eigenvorsorge aufweisen. In Bezug auf Bauvorsorge scheint Einkommen aber keine entscheidende Rolle zu spielen.

Eine weitere soziodemografische Variable, welche die Effekte der Flutkatastrophe auf die wahrgenommene Angst vor zukünftigen Überschwemmungen spezifiziert, stellt das Eigentumsverhältnis dar. Hier konnte gezeigt werden, dass der Einfluss der Flutkatastrophe auf die wahrgenommene Angst sich vor allem bei Teilnehmenden zeigt, welche Eigentum besitzen, nicht aber bei Teilnehmenden, die in einem Mietverhältnis leben. Hier sind tiefergehende Analysen notwendig. Ein Grund könnte sein, dass Eigentümer höher Schäden antizipieren und sich daher stärker durch die indirekt wahrgenommene Flutkatastrophe bedroht fühlen. Auch hier ließ sich kein konsistentes Muster für alle Zielvariablen, bei denen Treatmenteffekte oder Effekte durch die Flutkatastrophe vorliegen, finden. Robuste Aussagen bezüglich der Grenzen der Wirksamkeit des Maßnahmenpakets lassen sich daher nur eingeschränkt treffen.

Weiterhin ist an dieser Stelle noch anzumerken, dass die soziodemografischen Variablen Treatmenteffekte zwar nur in geringem Maße weiterqualifizieren können und daher Grenzen der Wirkung der Gesamtstrategie kaum aufgezeigt werden können, allerdings wirken sich die soziodemografischen Merkmale global auf untersuchte Zielvariablen aus. Das bedeutet, dass ganz unabhängig von dem umgesetzten Maßnahmenpaket Teilnehmende mit einer bestimmten Soziodemografie eine niedrigere bzw. höhere Ausprägung auf bestimmten Zielvariablen haben. So haben Eigentümer*innen grundsätzlich eine signifikant höhere Absicht Verhaltens- und Bauvorsorge zu betreiben und nehmen auch soziale Normen stärker wahr im Vergleich Mieter*innen, ganz egal ob sie Teil der Interventions- oder Kontrollkommunen waren. Frauen scheinen grundsätzlich eine erhöhte Angst vor zukünftigen Überschwemmungen zu haben bzw. geben dies im Rahmen der Befragung möglicherweise eher zu, fühlen sich hilfloser und nehmen soziale Normen stärker wahr im Vergleich zu Männern. Ältere Menschen haben eine höhere Verhaltensabsicht, zeigen ein höheres maladaptives Coping, haben eine höhere Risikowahrnehmung und Gefühle von Hilflosigkeit im Vergleich zu jüngeren Menschen. Und Menschen, die mit Menschen mit Behinderung im Haushalt leben, haben eine erhöhte Risikowahrnehmung und eine stärkere Absicht Bauvorsorge zu betreiben als Teilnehmende, die angaben, nicht mit Menschen mit Behinderung zusammenzuwohnen.

Bei den Variablen zur Risikowahrnehmung und Gefühl von Hilflosigkeit sind die Ergebnisse nicht eindeutig auf die mediale Präsenz der Flutkatastrophe oder indirekte Effekte durch betroffene Nachbarkommunen zurückzuführen. Neben den Effekten der Flutkatastrophe scheinen im Zeitraum des PIVO-Vorhabens die Risikowahrnehmung und das Gefühl von

Hilflosigkeit insgesamt zugenommen zu haben, vor allem im Fall von persönlicher Risikowahrnehmung und Hilflosigkeit. Bei diesen Variablen nimmt die Ausprägung nicht nur in den Interventionskommunen, die nach der Flutkatastrophe zum zweiten Mal befragt wurden, sondern ebenfalls in den Kontrollkommunen, welche von den bevorstehenden Flutereignissen noch völlig unberührt gewesen sein sollten, zu. Im Fall der kollektiven Risikowahrnehmung ist ausschließlich ein signifikanter Anstieg der Risikowahrnehmung in beiden Interventionsgruppen (vor und nach Flut) zu beobachten, welche jedoch signifikant höher in den Interventionskommunen, die nach der Flutkatastrophe zum zweiten Mal befragt wurden, war. Hier könnte daher ein Mix aus Treatmenteffekt und Effekte der Flutkatastrophe vorliegen.

Bei den Variablen ohne Veränderung in der Ausprägung von Prä- zur Post-Befragung in Abhängigkeit der Bedingung kann davon ausgegangen werden, dass weder das Treatment noch die Flutkatastrophe einen Effekt hatte. Dies betrifft: Risikovorsorge, Flächenvorsorge, Selbstwirksamkeit, Handlungswirksamkeit, persönlicher Aufwand, Gruppenidentifikation, kollektive Wirksamkeit, Variablen zu Vertrauen und Verantwortung, Wissen, persönliche Norm und Klimawandelskeptizismus. Diese Variablen wurden wohlmöglich durch das Maßnahmenpaket nicht (ausreichend) adressiert, um eine Veränderung im Denken zu bewirken. Im Falle von Selbstwirksamkeit und kollektiver Wirksamkeit kann dies gut nachvollzogen werden. Wie in Kapitel 2.1 bereits erwähnt, können für die Ergebnisse der Evaluation des Maßnahmenpaket nur die Infobroschüren und die begleitende Medienkommunikation als ursächlich vermutet werden, da lediglich 8 Personen, die an beiden Befragungszeitpunkten teilgenommen haben, auch an der Testung der digitalen Kommunikationsformate teilgenommen haben. Es ist tatsächlich sehr unwahrscheinlich, dass Infobroschüren diese Variablen ausreichend adressieren. Diese Variablen werden eher von partizipativen (Info-)Veranstaltungen und Maßnahmen (z.B. mit eingebauten Feedbackschleifen zum Handeln) und nicht durch einseitige Kommunikationsmaßnahmen adressiert (Vergl. Born et al. 2021 für einen ähnlichen Befund). Gründe für die geringe Teilnahme an der Testung der digitalen Kommunikationsformate können zum einen mit dem Medienwechsel von analog zu digital verbundene Hürden für Teilnehmende sein. Zum anderen liegt das Durchschnittsalter der Teilnehmenden mit 59,4 (siehe Kapitel 3.2.1.2) deutlich über dem Alter der veranschlagten Zielgruppe für diese Testung.

Zu den Einschränkungen der Evaluationsstudie zählen, dass die Wirksamkeit des Maßnahmenpakets nicht auf einzelne Komponenten des Pakets zurückgeführt werden können, tatsächliches Verhalten nicht untersucht werden konnte, sondern lediglich die Verhaltensabsicht und dass Aussagen über die Dauerhaftigkeit der Effekte nur vermutet werden können.

Die Regressionsanalysen zeigen, dass die Einflussfaktoren der Schutzmotivationstheorie und die kollektiven Einflussgrößen unterschiedlich stark mit verschiedenen verhaltensbezogenen Variablen zusammenhängen. Die Einflussgrößen können daher womöglich verschiedene Vorsorgeabsichten unterschiedlich gut erklären. Die Varianzaufklärung hinsichtlich der Absicht Verhaltensvorsorge oder Risikovorsorge zu betreiben, ist dahingehend recht hoch. Deutlich wird hier auch, dass die kollektiven Faktoren einen deutlichen (signifikanten) Mehrwert in der Erklärung von den entsprechenden Vorsorgeabsichten liefern. Für die Absicht Flächenvorsorge zu betreiben, scheinen weder die Einflussgrößen der Schutzmotivationstheorie noch die kollektiven Einflussgrößen gute Prädiktoren zu sein. Hierbei handelte es sich allerdings auch um ein sehr schwieriges Verhalten mit wenig Varianz im Antwortverhalten (Skalenmittelwert: 1,12; Standardabweichung: 0,62), wodurch die fehlende Modellpassung nicht überrascht. Für die Absicht Bauvorsorge zu betreiben, scheinen die Einflussgrößen der Schutzmotivationstheorie bereits zu einer moderaten Varianzaufklärung zu führen. Die Hinzunahme der kollektiven Einflussgrößen, scheint insgesamt keinen deutlichen, aber zum Teil signifikanten Mehrwert in der Varianzaufklärung zu leisten. So scheinen einzelne Faktoren des kollektiven Blocks in einem

signifikanten bzw. marginal signifikanten Zusammenhang mit der Absicht Bauvorsorge zu betreiben, zu stehen.

Diese Ergebnisse stützen die Meinung, dass die Schutzmotivationstheorie zwar bereits ein gutes Modellgerüst für die Erklärung von Vorsorgeverhalten darstellt, aber weitere Faktoren, vor allem kollektive Einflussgrößen nötig sind, um Vorsorgeverhalten besser erklären zu können (vgl. van Valkengoed & Steg, 2019). Für die Anwendung bedeutet dies, dass bei der Entwicklung von Strategien zur Stärkung der Eigenvorsorge der soziale Einfluss (über kollektive Einflussfaktoren) berücksichtigt werden sollte.

7.4.2 Wirksamkeit der PIVO-Kommunikationsformate

Die Ergebnisse zeigen zunächst, dass alle im Vorhaben eingesetzten, digitalen Kommunikationsformate eine Wirkung auf verhaltensbezogene Variablen (z.B. private und kollektive Vorsorgemaßnahmen) und auf wichtige Einflussgrößen von Verhalten (z.B. wahrgenommene Selbstwirksamkeit) haben. In manchen Fällen konnte auch gezeigt werden, dass nicht alle Kommunikationsformate in gleicher Weise auf die Variablen wirken, sondern der Einfluss spezifisch sein kann für bestimmte Kommunikationsformate. So bewirkt zum Beispiel das Lernspiel einen starken Anstieg des Wissens und der Selbstwirksamkeit (Ingame-Skala). Dagegen scheint der Film beispielsweise eine stärkere Veränderung in der Angst vor zukünftigen Überschwemmungen herbeizuführen. Dies überrascht nicht, wenn man bedenkt, dass der Film in Anlehnung an eine beliebten Streaming-Serie entwickelt wurde, um unter anderem explizit Emotionen wie Angst und Grusel zu adressieren (vgl. Siedschlag et al., 2021).

Anwendungsseitig ist weiterhin relevant, dass die Formate vor allem bei Personen etwas bewirken, die zu Beginn nur eine geringe Risikowahrnehmung, Wirksamkeitsüberzeugung oder Verhaltensabsicht haben. Das heißt, dass die Formate besonders effektiv für Personen sind, die eine wichtige Zielgruppe öffentlicher Kommunikationsmaßnahmen darstellen: Personen mit ursprünglich geringer Motivation zur Eigenvorsorge. Bei der Ingame-Skala zum Wissen und Selbstwirksamkeit kann dieser Effekt sogar für die einzelnen Kommunikationsformate spezifiziert werden. Dort zeigte sich, dass vor allem das Lernspiel zu deutlichen Wissens- und Wirksamkeitszuwächsen in dieser Personengruppe führt. Diese Ergebnisse zeigen, dass durch die untersuchten Kommunikationsformate zentrale Zielgruppen erreicht werden können.

Hierbei kann auch ausgeschlossen werden, dass es sich um Effekte wie Regression zur Mitte handelt. Dieses Phänomen beschreibt den Fall, dass nach einem extrem ausgefallenen Messwert die nachfolgende Messung wieder näher am Durchschnitt liegt. Zu beobachten wäre dies, wenn nicht nur die Werte für Personen mit einer niedrigen Ausprägung sich dem Mittelwert annähern (also steigen), sondern eben auch die Werte für Personen mit einer hohen Ausprägung sich dem Mittelwert (also sinken) annähern. Dies ist aber nicht der Fall. Im Gegenteil, bei der Untersuchung der Veränderung der individuellen Verhaltensabsicht in Abhängigkeit des Messzeitpunkts und der Verhaltensabsicht zum ersten Zeitpunkt konnte sogar gezeigt werden, dass auch bei Personen mit einer bereits hohen Verhaltensabsicht zum ersten Messzeitpunkt die Verhaltensabsicht weiter zunimmt und nicht stagniert.

Einschränkungen der Evaluationsstudie ergeben sich aus dem Fehlen einer echten Kontrollgruppe. Ohne das Vorhandensein einer Kontrollgruppe können nur relative Vergleiche zwischen den Kommunikationsformaten durchgeführt werden und somit Aussagen über deren relative Effektivität getroffen werden. Lern- und Übungeffekte durch das zweimalige Ausfüllen desselben Fragebogens konnten zwar durch die Durchführung von Moderationsanalysen weitestgehend ausgeschlossen werden. Eine Kontrollgruppe könnte jedoch die Bedeutsamkeit bzw. die Aussagekraft dieser Befunde weiter untermauern. Daher sollte in zukünftigen weiterführenden Analysen des PIVO-Datensatzes versucht werden, eine künstliche

Kontrollgruppe (aus dem Datenpool der Haushaltsbefragung) über ein Matchingverfahren zu generieren. Das daraus resultierende experimentelle Design mit künstlicher Kontrollgruppe wertet den Datensatz weiter auf und stärkt die Aussagekraft.

Eine weitere Einschränkung ist die Tatsache, dass keine Aussagen über die Dauerhaftigkeit der Effekte getroffen werden können. Die Nachher-Befragung erfolgt unmittelbar nach der Teilnahme an den digitalen Kommunikationsformaten. Damit werden unmittelbare Effekte erhoben. Eine Follow-Up-Untersuchung einige Wochen oder Monate später an derselben Stichprobe könnte die Nachhaltigkeit dieser Effekte untersuchen.

8 Synthese: Handlungsempfehlungen zur Stärkung privater Eigenvorsorge

Die nachfolgenden Empfehlungen basieren auf den empirischen Erkenntnissen der Wirksamkeitsanalyse, den praktischen Erfahrungen bei der Entwicklung und Umsetzung der Kommunikationsformate bzw. der –strategie sowie den Erkenntnissen, die bei der Planung und Realisierung des Evaluationsdesigns gemacht wurden. Zentrale Einsichten und Ergebnisse des PIVO-Projekts wurden beim Abschlussworkshop des Projektes am 26.01. mit Expert*Innen im Bereich der Kommunikation, Eigenvorsorge und Klimaanpassung vorgestellt und diskutiert. Hinweise der Diskussion sind ebenfalls in die abschließenden Empfehlungen des PIVO-Projekts eingeflossen.

8.1 Empfehlungen zur Entwicklung und Umsetzung von Kommunikationsstrategien

Die Entwicklung und vor allem Umsetzung einer umfassenden Kommunikationsstrategie, wie sie in PIVO realisiert wurde, sollte als Vollzeit-Job eingeplant werden und bedarf einer guten Ausstattung mit Ressourcen und Personal. Es bedarf einer Person, die die verschiedenen Aktivitäten koordiniert und bündelt. Wir halten eine gute Ausstattung als eine wesentliche Voraussetzung für das Gelingen von Kommunikation.

8.1.1 Relevanz von übergeordneten Strategiekriterien, Zielen und der Einbindung externer Akteure

Die in PIVO umgesetzte Kommunikationsstrategie wurde als ein aufeinander abgestimmtes Bündel innovativer Kommunikationsformate verstanden, die in einem inhaltlichen Umsetzungszusammenhang entwickelt wurden. Sie verfolgte übergreifende Kommunikationsziele und sollte vor allem die Motivation zur Eigenvorsorge stärken. Sie adressierte unterschiedliche Naturgefahren (Hochwasser, Starkregen, Hitze) und richtete sich an eine vorab definierte Zielgruppe (vor allem exponierte Hauseigentümer und Mieter).

Frühzeitig wurden in PIVO übergeordneten Kriterien für die Kommunikationsstrategie festgelegt (Wirksamkeitserwartung, Innovationsgrad, Strategieorientierung, Evaluierbarkeit, praktische Umsetzbarkeit der Formate). Dies stellte sich in PIVO als hilfreich heraus. Sie dienten nicht nur der internen Verständigung; die Kriterien waren gerade bei der Anpassung der Kommunikationsstrategie im Zuge der COVID-19-Pandemie ein stabiler Referenzrahmen, vor dessen Hintergrund, die Kommunikationsstrategie neu justiert werden konnte und bestimmte Formate begründet ausgewählt werden konnten.

Basierend auf den praktischen Erfahrungen während der Entwicklung und Umsetzung der Kommunikationsstrategie können folgende Empfehlungen gegeben werden:

- **Frühzeitige Festlegung übergeordneter strategischer Kriterien:** Ein frühzeitig entwickeltes strategischen Raster an Kriterien kann die Entscheidungsfindung bei der Entwicklung und Umsetzung einer Kommunikationsstrategie erleichtern. Sie unterstützt des Weiteren die transparente Kommunikation mit Akteuren, die direkt oder indirekt in die Entwicklung und Umsetzung der Strategie involviert sind und erlaubt damit eine transparente Anpassung bzw. Neujustierung der Strategie, wenn sich wesentliche Kontextbedingungen ändern.

- ▶ **Definition von konkreten Zielen:** Die Formulierung und Festlegung von konkreten Zielen, die mit der Strategie verfolgt werden (z.B. Steigerung der Motivation zur Eigenvorsorge), ist wesentlich für eine Strategie. Die Ziele geben den Rahmen für die Entwicklung der einzelnen Kommunikationsformate vor und sind Grundlage der Wirksamkeitsanalyse.
- ▶ **Festlegung von Zielgruppen:** Beim Erarbeiten einer Kommunikationsstrategie sollten die Zielgruppen konkret gefasst werden. Wird die Zielgruppe der Kommunikation nicht festgelegt, besteht die Gefahr, dass Kommunikationsformate entwickelt werden, die nicht zur Zielerreichung dienlich sind. In den PIVO-Kommunen dominierten Eigentümer*innen mit einem Durchschnittsalter von knapp 60 Jahren. Daher wurden Kommunikationsformate entworfen, die leicht verständlich sind und vor allem für Hauseigentümer*innen aber auch für Mieter*innen relevant sind. Die analogen PIVO Vorsorge-Mappen war ein Format, das Adressen genau verteilt werden konnte (exponierte Haushalte) und mit dessen Hilfe die Zielgruppe gut erreicht werden konnte.
- ▶ **Einbindung externer Akteure:** In die Risikokommunikation sollten möglichst viele der Akteure aktiv eingebunden werden, die zur Risikominimierung bzw. zur Vermeidung neuer Risiken direkt oder indirekt beitragen können. Das sind in den zuständigen Behörden, Verwaltungen oder Ministerien nicht nur die für die Öffentlichkeitsarbeit zuständigen Stellen, sondern vielmehr die Fachleute aus der Wasserwirtschaft, Raumplanung, Genehmigungsverfahren etc. Besonders relevant ist die strategische Einbindung von Multiplikator*innen, die wesentliche Inhalte der Kommunikation weiter transportieren können. In PIVO wurde die Kommunikationsstrategie in einem inter- und transdisziplinären Team entwickelt und umgesetzt, wobei sich die Expertise der verschiedenen involvierten Organisationen komplementierte. Das Projekt-Team stand im regelmäßigen Austausch mit den Kommunen, um lokale Besonderheiten besser verstehen zu können und um die Bürgermeister*innen und zuständigen Ämter in die Entwicklung und Umsetzung der Maßnahmen einzubinden bzw. um über die verschiedenen Kommunikationsformate mithilfe der lokalen Amtsblätter zu informieren. Darüber wurden wichtige Kontextbedingungen transparent gemacht und die Bedürfnisse und Wünsche der Kommunen selbst konnten diskutiert und in die Strategie integriert werden.

8.1.2 Analoge Kommunikationsformate im Kontext (Vorsorge-Mappen)

Analoge Kommunikationsformate sind in der Praxis immer noch weit verbreitet. Sie basieren meist auf gedruckte Broschüren, Flugblätter, Informationstafeln oder ähnlichen Formaten.

Untersuchen zeigen (siehe u.a. Kapitel 7.3.2), dass Informationskampagnen, die relativ allgemein informieren in ihrer Wirksamkeit deutlich begrenzt sind. Daher wurde in PIVO ein analoges Kommunikationsformat entwickelt, das (1) über die Möglichkeiten der Eigenvorsorge informiert, (2) auf den lokalen Kontext in den Kommunen eingeht und (3) als verbindendes Element der Gesamtstrategie dienen sollte. Mit Hilfe der Mappen wurde z.B. auf die digitalen Formate hingewiesen und über die Ergebnisse der Befragung informiert. In den Mappen wurde eine Normen-orientierte Kommunikation bei der Darstellung der Ergebnisse der Haushaltsbefragung gewählt, indem z.B. betont wurde, dass Eigenvorsorge in den Kommunen durchaus „normal“ sei. Des Weiteren enthielt jede der drei Mappen Informationen, die ortsspezifisch waren (z.B. Statement zur Bedeutung von Eigenvorsorge der Bürgermeister*innen). Alle drei Mappen hatten ein ähnliches Design und folgten einem ähnlichen Aufbau.

Basierend auf den praktischen Erfahrungen während der Entwicklung und Umsetzung der analogen Formate können folgende Empfehlungen gegeben werden:

- ▶ **Inhalte sollten leicht zu verstehen und die graphische Gestaltung ansprechend sein:** Die Formate sollen sprachlich einfach gehalten werden und einfache und verständliche Botschaften transportieren, wobei sich die Botschaften an den zuvor festgelegten Zielen orientieren sollten. Des Weiteren sollten sie visuell übersichtlich und klar strukturiert gestaltet sein. Die Information sollte sich am aktuellen fachlichen Kenntnisstand und den Bedürfnissen der Zielgruppe orientieren und nicht belehren, sondern den (potenziell) betroffenen Personen bestenfalls Optionen aufzeigen und in den Entscheidungen unterstützen.
- ▶ **Interdisziplinäre Expertise und Kompetenzen sind bei der Entwicklung wichtig:** Die Entwicklung und Gestaltung von analogen Kommunikationsformaten sollte auf umfassender Expertise basieren, und u.a. fachliche Expertisen zur Wirksamkeit von Vorsorgemaßnahmen, zur grafischen Umsetzung und Ausgestaltung der Mappen, zur textlichen Aufbereitung etc. beinhalten. Gerade Formate, die fachliches Wissen, z.B. zur Wirkung von verschiedenen Maßnahmen der Eigenvorsorge, vermitteln, sollten in enger Konsultation mit Fachexpert*innen entwickelt werden. Generell gilt es, unabhängige fachliche Expertise frühzeitig mit einzubinden und genügend Zeit dafür vorzusehen, da die inhaltliche Abstimmung als iterativer Prozess durchaus aufwendig sein kann.
- ▶ **Inhalte sollte sich am jeweiligen Kontext orientieren lokale/regionale Perspektiven einbinden:** Analoge Kommunikationsformate sollten nicht nur allgemein über die Möglichkeiten der Eigenvorsorge informieren, sie sollten vielmehr lokale Perspektiven und Narrative miteinbinden. Dies können z.B. Bewohner*Innen sein, die Vorsorge bereits umgesetzt haben und über Erfahrungen berichten, offizielle Mandats- bzw. Amtsträger*innen, die die Relevanz eines Themas nochmals aus einer eigenen Perspektive unterstreichen.
- ▶ **Der Aufwand lohnt sich und große Reichweiten sind möglich:** Der anfängliche Zeitaufwand für die Erarbeitung der graphischen und textlichen Gestaltung von analogen Formaten ist relativ hoch; sinkt jedoch mit jedem weiteren Produkt, das auf einem ähnlichen gestalterischen und textlichen Aufbau beruht. In PIVO konnte mit relativ geringem personellem Aufwand für die Verteilung der Vorsorge-Mappen eine relativ hohe Reichweite erzielt werden (mehr als 4.500 Haushalte in sechs Kommunen). Des Weiteren konnten exponierte Stadtteile und Straßenzügen gezielt angelaufen werden. Einmal fertiggestellt, können die Mappen mit relativ geringem Aufwand thematisch aktualisiert und nochmals verteilt werden; ggf. auch in anderen Kommunen und Städten (hohe Skalierbarkeit).

8.1.3 Digitale interaktive Kommunikationsformate

Interaktive digitale Kommunikationsformate, wie Simulationen und SG spielen eine zunehmend wichtigere Rolle in der Wissensvermittlung. Allerdings fehlen belastbare Evidenzen zur Wirksamkeit der Formate. In PIVO wurden zwei interaktive digitale Formate entwickelt: das SG SPIEVO sowie die Simulation SIEVO.

Im Vergleich zu den analogen Kommunikationsformaten, ist die Entwicklung und Umsetzung von digitalen interaktiven Kommunikationsformaten mit einem deutlich höheren Aufwand verbunden und der Entwicklungsprozess ist deutlich komplexer. Die Formate sollen nicht nur informieren (im Unterschied zum Beispiel zu den analogen Vorsorge-Mappen); sie zielen auch darauf, Wissen spielerisch zu vermitteln. SPIEVO zielte darauf, Informationen und Kompetenzen zum Thema Eigenvorsorge gegenüber Überschwemmung zu vermitteln. SIEVO simulierte die Folgen eines Hochwassers für ein Gebäude, das mithilfe verschiedener Maßnahmen vor den Folgen des Hochwassers geschützt werden sollte. Beide Formate waren nicht statisch angelegt, sondern dynamisch, da der Spielende durch seine Entscheidungen den Ausgang des Spiels

mitentscheidet. Sie mussten daher solchermassen konzipiert sein, dass sie einen komplexen Zusammenhang (Möglichkeiten der Eigenvorsorge), einfach und gut nachvollziehbar vermitteln konnten. Gerade das SG SPIEVO war dabei durch eine komplexe Spielstruktur gekennzeichnet (z.B. Mirko-Spiele).

Basierend auf den praktischen Erfahrungen während der Entwicklung und Umsetzung der digitalen interaktiven Formate können folgende Empfehlungen gegeben werden:

- ▶ **Interdisziplinäre Expertise und Kompetenzen sind für die Entwicklung von digitalen interaktiven Formaten unabdingbar:** Die Entwicklung digitaler Formate bedarf einer umfassenden interdisziplinären Expertise und verschiedener technisch-gestalterischer Kompetenzen. Beides ist für die Entwicklung digitaler Formate unabdingbar. Dies beinhaltet u.a. fachliche Expertise zu den Maßnahmen (vor allem zur Wirksamkeit), zu Entwicklung des Spiels, inkl. Story-Boards, der gestalterischen und inhaltlichen Entwicklung, der technischen und graphischen Umsetzung, Programmierung und Implementierung.
- ▶ **Der Entwicklungsprozess von digitalen interaktiven Formaten ist zeitaufwendig und sollte agil angelegt sein:** Für die Entwicklung von digitalen Formaten, gilt es den zeitlichen Rahmen durchaus großzügig zu bemessen. Während der Entwicklung des SG bedarf es des häufigen und intensiven Austauschs in Bezug auf fast alle Entwicklungsschritte (erste Ideen, Konzeption, Entwurf, Validierung, Umsetzung und Implementierung), zumal sich Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten nicht a priori eindeutig zuweisen und festlegen lassen bzw. sich im Lauf der Entwicklung von digitalen Formaten ändern können. Ein agiles Vorgehen ist daher unabdingbar, da viele relevante Punkte erst im Lauf der Entwicklung offensichtlich werden. Eine Spielidee mag auf dem „Papier“ überzeugend wirken, sich jedoch in der Umsetzung als zu kompliziert bzw. als nicht überzeugend herausstellen, so dass Anpassungen und Nachbesserungen notwendig sind. Daher ist genügender zeitlicher Puffer zwischen der Entwicklung des Prototyps und der finalen Version eingeplant werden.
- ▶ **Synergien nutzen!** In PIVO wurde entschieden, dass die einfachere und weniger interaktiv angelegte Simulation SIEVO im Wesentlichen auf dem SG SPIEVO aufbauen würde. Ziel war es, Ressourcen zu sparen und Synergien bei der Entwicklung beider Formate zu nutzen. Daher konnte die Simulation relativ schnell und effizient umgesetzt werden. Entscheidend dafür war, dass beim fast vollständig entwickelten SG nicht nur die graphischen Elemente designt und implementiert waren, sondern auch die dem Spiel zugrunde liegenden Handlungen und Entscheidungen konzipiert waren. Einige der Spielstationen waren Grundlage für die Simulation. Auch wenn sich die Wirksamkeit beider Formate in einigen Details durchaus unterscheidet, haben beide Formate positive Wirkung auf die Motivation zur Eigenvorsorge entfalten können.

8.1.4 Begleitende Medienkommunikation

Die Verteilung der Vorsorge-Mappe wurde durch eine intensive Medienkommunikation begleitet, wobei sich PIVO vor dem Hintergrund der Zielgruppenanalyse vor allem auf klassische Medien wie lokale Amtsblätter bzw. die Lokal-/Regionalteile in den jeweiligen Tageszeitungen konzentrierte. Vor jeder Verteilung der Vorsorge-Mappe wurden kurze Beiträge in den jeweiligen Amtsblättern bzw. Regionalzeitungen veröffentlicht.

- ▶ **Der Zeitaufwand lohnt sich:** Der Zeitaufwand, der mit dem Austausch mit den Medien verbunden war, war durchaus erheblich und sollte daher großzügig bemessen werden, gerade wenn sich die Kommunikationsaktivitäten über einen längeren Zeitraum hinziehen und auf mehrere Kommunen/Regionen erstrecken. Die Ergebnisse der Wirksamkeitsanalyse

sowie der hohe Rücklauf bei den Befragungen legen den Schluss nahe, dass sich die Mehrarbeit, die mit der medialen Begleitung verbunden ist, lohnt.

8.1.5 Wie kann die effektive Durchdringung der Zielgruppen sichergestellt werden?

In PIVO war die Erreichung der Zielgruppe mit Hilfe der analogen Formate mit geringeren Herausforderungen verbunden als mit den digitalen Formaten. Die PIVO Vorsorge-Mappen konnten Adressen-genau an exponierte Haushalte verteilt werden, so dass die Erreichung der Zielgruppen gesichert war (auch wenn nicht gesichert ist, ob die Mappen tatsächlich gelesen wurden). Die Erreichung der Zielgruppe mit den digitalen Formaten war deutlich herausfordernder. Eine persönliche Ansprache und Aufforderung zum Spiel war wegen der geltenden Abstand- und Hygieneregeln nicht möglich. Auch schien eine Bewerbung über soziale Medien wegen des hohen Durchschnittsalters und der vermuteten geringen Affinität der Zielgruppe zu den sozialen Medien als nicht effektiv. Daher wurde der „Umweg“ über die Vorsorge-Mappen gewählt. Der damit verbundene Medienwechsel (von der analogen Vorsorge-Mappe zum Rechner bzw. zum Laptop) erwies sich jedoch als nicht effektiv, da nur eine geringe Anzahl der Personen, die eine Mappe erhielten (rund 4.500 Haushalte), tatsächlich die Webseite besuchten (rund 1 %).

Basierend auf den praktischen Erfahrungen während der Entwicklung und Umsetzung der Kommunikationsstrategie können folgende Empfehlungen gegeben werden:

- **Die Implementationsstrategie ist ebenso wichtig wie die Kommunikationsstrategie:** Neben der Entwicklung der Kommunikationsformate, bedarf es einer Strategie, wie mit Hilfe der einzelnen Formate, die jeweilige Zielgruppe erreicht und auch durchdrungen werden kann, wie also die Kommunikation implementiert wird. Ein Kommunikationsformat kann im Prinzip sehr wirksam sein; wenn der/die Adressat*in der Kommunikation keinen Zugang zum Kommunikationsformat hat oder davon nichts erfährt, ist der tatsächlich praktische Nutzen gering.
- **Reichweite mit Hilfe von analogen und digitalen Medien herstellen:** Eine Gesamtstrategie sollte sich intensiv mit der Wahl von Medien und Zielgruppe befassen. Ein „Medienwechsel“ wie er in PIVO stattfand (mit Hilfe analoger Medien wurden ein digitales Format beworben) war nicht zielführend. Die Frage, wie kann die*der Adressaten*innenkreis der Kommunikation tatsächlich effektiv erreicht werden kann, ist daher zentral für das Gelingen einer Kommunikationsstrategie. Eine Strategie, die sowohl auf digitale und analoge Formate setzt, sollte sicherstellen, dass die jeweiligen Formate unabhängig voneinander „funktionieren“ und auch unabhängig voneinander aufgefunden werden können. So sollte z.B. eine Webseite, eine Simulation oder ein SG allein über soziale Medien beworben werden, sodass der Wechsel des Formats innerhalb desselben Medium stattfinden kann.

8.2 Empfehlungen zur Stärkung der Eigenvorsorge durch Risikokommunikation

8.2.1 Wie wirkten die PIVO- Gesamtstrategie bzw. die digitalen Formate?

Die PIVO-Gesamtstrategie basierte im Wesentlichen auf drei Säulen:

- Die erste Säule basierte auf analogen Text-Dokumenten, die am Anfang der Kommunikationsstrategie als eine Sequenz von drei „Vorsorge-Mappen“ in sechs Kommunen verteilt wurden. Diese beinhaltete neben kontextualisierten Befragungsergebnissen, die vor

allem soziale Normen im lokalen Kontext adressierten, konkrete Hinweise zu Möglichkeiten der Eigenvorsorge gegenüber Starkregen/Hochwasser- und Hitze-Ereignissen.

- ▶ Die zweite Säule basierte auf digitalen interaktiven Kommunikationsformaten. Diese wurden mit Hilfe einer öffentlichen Webseite (www.klimakoffer.info) zugänglich gemacht und über die letzte der drei Vorsorge-Mappen „beworben“. Die digitalen Formate umfassten ein das SG SPIEVO sowie die Simulation SIEVO. Allerdings ist davon auszugehen, dass die zweite Säule der Kommunikationsstrategie wegen der geringen Anzahl der Teilnehmenden an den Formaten kaum Wirkung erzeugt hat.
- ▶ Die dritte Säule basierte auf einer begleitenden medialen Kommunikation zur Einbettung und Unterstützung der Durchdringung der Kommunikationskampagne in den Kommunen. Sowohl die einzelnen Vorsorge-Mappen als auch die Webseite klimakoffer.info wurden in den jeweiligen Regionalzeitungen bzw. Amtsblättern der Städte und Kommunen angekündigt und über wesentliche Inhalte informiert.

Die Ergebnisse der Wirksamkeitsanalyse zeigen, dass mit Hilfe der in PIVO umgesetzten Kommunikationsstrategie relevante verhaltensbezogenen Motivationsfaktoren positiv beeinflusst werden konnten. Dies bezieht sich vor allem auf die Motivation zur Verhaltensvorsorge und Bauvorsorge sowie auf geänderte Normen. Alle drei Faktoren haben sich in den Interventionskommunen im Vergleich zu den Kontrollkommunen signifikant positiv verändert. Auch wenn keine Aussagen darüber getroffen werden können, welche Einzel-Komponenten bzw. Säulen der Gesamtstrategie zur positiven Veränderung beigetragen haben, passen die beobachteten Veränderungen in der Vorsorgeabsicht zu den Inhalten der Infobroschüren (Schwerpunkt Verhaltensvorsorge und Bauvorsorge) sowie zur starken Rückbindung der Befragungsergebnisse an den lokalen Kontext und die explizite Adressierung von sozialen Normen in den Kommunen („Eigenvorsorge ist die Regel in Kommune X“)

Bei den Variablen ohne Veränderung in der Ausprägung kann davon ausgegangen werden, dass die umgesetzte Kommunikationsstrategie keinen Effekt hatte. Dies betrifft: Risikovorsorge, Flächenvorsorge, Selbstwirksamkeit, Handlungswirksamkeit, persönlicher Aufwand, Gruppenidentifikation, kollektive Wirksamkeit, Variablen zu Vertrauen und Verantwortung, Wissen, persönliche Norm und Klimawandelskeptizismus.

Neben der Gesamtstrategie wurden in PIVO die digitalen Formate SPIEVO (SG) und SIEVO (Simulation) evaluiert. Die Ergebnisse zeigen zunächst, dass alle digitalen Kommunikationsformate eine Wirkung auf verhaltensbezogene Variablen (z.B. private und kollektive Vorsorgemaßnahmen) und auf wichtige Einflussgrößen von Verhalten (z.B. wahrgenommene Selbstwirksamkeit) haben. In manchen Fällen konnte auch gezeigt werden, dass nicht alle Kommunikationsformate in gleicher Weise auf die Variablen wirken, sondern der Einfluss spezifisch sein kann für bestimmte Kommunikationsformate. So bewirkt zum Beispiel das Lernspiel SPIEVO einen starken Anstieg des Wissens und der Selbstwirksamkeit.

Weiterhin ist relevant, dass die digitalen Formate vor allem bei Personen etwas bewirken, die zu Beginn nur eine geringe Risikowahrnehmung, Wirksamkeitsüberzeugung oder Verhaltensabsicht haben. Das heißt, dass die Formate besonders effektiv für Personen sind, die eine wichtige Zielgruppe öffentlicher Kommunikationsmaßnahmen darstellen: Personen mit ursprünglich geringer Motivation zur Eigenvorsorge. Besonders wirksam ist in diesem Kontext das Lernspiel SPIEVO, das zu deutlichen Wissens- und Wirksamkeitszuwächsen in der Personengruppe mit geringerer Risikowahrnehmung, Wirksamkeitsüberzeugung und Verhaltensabsicht.

Während der zweiten Haushaltsbefragung im Juli 2021 waren insbesondere Nordrhein-Westfalen und Rheinland von starken Regenfällen, welche sich zu einer Flutkatastrophe

entwickelten, betroffen. Das indirekt über die Medien erlebte Hochwasser macht sich in den Befragungsergebnissen bemerkbar. Vor allem bei den Variablen persönliche und kollektive Risikowahrnehmung, Angst vor zukünftigen Überschwemmungen, dem Gefühl von Hilflosigkeit sowie des maladaptiven Copings sind Unterschiede erkennbar. Diese Effekte sind vor allem bei den Variablen des maladaptiven Copings und der Angst vor zukünftigen Überschwemmungen eindeutig. So nimmt die Ausprägung von Fatalismus, Verdrängung und Wunschdenken hinsichtlich Überschwemmungen nur in den Interventionskommunen, die nach der Flutkatastrophe zum zweiten Mal befragt wurden, signifikant ab.

8.2.2 Empfehlungen für handlungsaktivierende Risikokommunikation zur Stärkung der Eigenvorsorge

- ▶ **Eine gut gemachte Kommunikationsstrategie ist wirksam:** Die Ergebnisse der Wirksamkeitsanalyse zeigen, dass die Motivation zur Eigenvorsorge gerade in Bezug auf Verhaltens- und Bauvorsorge signifikant durch die entwickelten Kommunikationsformate gesteigert werden konnten. Eine Kommunikationsstrategie, die ähnlich wie in PIVO auf drei Säulen basiert (Vorsorge-Mappen, digitale Formate und mediale Begleitung) kann also durchaus einen effektiven Beitrag zur Steigerung von Eigenvorsorge in der Klimaanpassung leisten. Ebenso können interaktive digitale Formate, wie das in PIVO entwickelte SG SPIEVO bzw. die Simulation SIEVO die Motivation zur Eigenvorsorge steigern. Die digitalen Formate haben vor allem bei Personen etwas bewirkt, die vor der Interaktion mit den digitalen Formaten eine geringe Risikowahrnehmung, Wirksamkeitsüberzeugung bzw. Verhaltensabsicht hatten. Das heißt, dass diese Formate besonders effektiv für Personen sind, die eine wichtige Zielgruppe öffentlicher Kommunikationsmaßnahmen darstellen: Personen mit ursprünglich geringer Motivation zur Eigenvorsorge.
- ▶ **Die Motivation zur Eigenvorsorge ist nicht allein von individuellen Beweggründen abhängig, daher gilt es verschiedene Faktoren in der Kommunikation zu adressieren:** Häufig wird Anpassungsmotivation mit Hilfe von individuellen Faktoren untersucht, also z.B. welchen Einfluss Risikowahrnehmung auf die Intention zur Vorsorge und Anpassung hat. Die Ergebnisse unserer Wirksamkeitsanalyse zeigen, dass die individuellen Einflussfaktoren und die kollektiven Einflussgrößen unterschiedlich stark mit verschiedenen verhaltensbezogenen Variablen zusammenhängen. Vor dem Hintergrund der PIVO-Ergebnisse scheint es geboten, die folgenden Themen in der Kommunikation zu adressieren: Kommunikation, die die wahrgenommene Bedrohung bzw. Risikowahrnehmung adressiert; die Handlungsbereitschaft steigern kann. Des Weiteren unterstreicht die Analyse, dass die kollektiven Faktoren einen deutlichen (signifikanten) Mehrwert in der Erklärung von den entsprechenden Vorsorgeabsichten liefern. Unsere Ergebnisse stützen die Erkenntnis, dass aber weitere kollektive Einflussgrößen ebenfalls adressiert werden sollten. D.h., dass bei der Entwicklung von Kommunikationsstrategien zur Stärkung der Eigenvorsorge der soziale Einfluss (über kollektive Einflussfaktoren) berücksichtigt werden sollte und diese auch gezielt adressiert werden sollten. In PIVO wurden z.B. soziale Normen mit Hilfe der Vorsorge-Mappen adressiert. Die Ergebnisse der Wirksamkeitsanalyse legen den Schluss nahe, dass diese Kommunikationsstrategie durchaus erfolgreich war.
- ▶ **Gesamtstrategie sollte iterativ angelegt sein und auf verschiedenen Formaten basieren:** Eine Gesamtstrategie, dass zeigt die PIVO-Analyse, sollte sich verschiedener Kommunikationsformate und -Kanäle bedienen und ein übergeordnetes Ziel verfolgen, wie z.B. Stärkung der Eigenvorsorge. Sie sollte des Weiteren als iterativer Prozess angelegt sein, so dass wiederholt und über einen längeren Zeitraum über verschiedene Medienkanäle und mit Hilfe verschiedener Kommunikationsformate über ein Thema informiert wird. Eine

große Reichweite und hohe Durchdringung ist gerade mit eher traditionellen Formaten, wie analogen Formaten bzw. einer guten medialen Begleitung der Kommunikationsstrategie möglich.

- ▶ **Ziele und Zielgruppen definieren:** Die Formulierung und Festlegung von konkreten Zielen, die mit der Strategie verfolgt werden (z.B. Steigerung der Motivation zur Eigenvorsorge), ist wesentlich für eine Strategie. Die Ziele geben den Rahmen für die Entwicklung der einzelnen Kommunikationsformate vor und sind Grundlage der Wirksamkeitsanalyse. Ebenso wichtig ist die Festlegung von Zielgruppen. Wird die Zielgruppe der Kommunikation nicht festgelegt, besteht die Gefahr, dass Kommunikationsformate entwickelt werden, die nicht zur Zielerreichung dienlich sind. Wesentliche Rahmenbedingungen sollten erfasst und bei der Strategie-Entwicklung berücksichtigt werden, dies beinhaltet u.a. eine an die Zielgruppe angepasste Kommunikationsstrategie.
- ▶ **Verständlich und auf Augenhöhe kommunizieren.** Die Formate sollen sprachlich einfach gehalten werden und einfache und verständliche Botschaften transportieren, wobei sich die Botschaften an den zuvor festlegten Zielen orientieren sollten. Des Weiteren sollten sie visuell übersichtlich und klar strukturiert gestaltet sein. Auch wenn in PIVO die Wirksamkeit der Formate nicht gezielt auf Verständlichkeit evaluiert wurden, legen die Ergebnisse der Evaluation nahe, dass die entwickelten und umgesetzten Formate effektiv gewirkt haben. Des Weiteren sollten sich die Informationen am aktuellen fachlichen Kenntnisstand und den Bedürfnissen der Zielgruppe orientieren. Inhalte sollten sich am jeweiligen Kontext orientieren und lokale/regionale Perspektiven einbinden, d.h. Kommunikationsformate sollten nicht nur allgemein über die Möglichkeiten der Eigenvorsorge informieren, sie sollten vielmehr lokale Perspektiven und Narrative miteinbinden. Dies können z.B. Bewohner*Innen sein, die Vorsorge bereits umgesetzt haben und über Erfahrungen berichten, offizielle Mandats- bzw. Amtsträger*innen, die die Relevanz eines Themas nochmals aus einer eigenen Perspektive unterstreichen. Des Weiteren sollte die Kommunikation nicht belehrend wirken, sondern vor allem Möglichkeiten aufzeigen und den damit verbundenen Aufwand realistisch einschätzen.
- ▶ **Interaktive digitale Formate sind eine wirksame Möglichkeit die Motivation zur Eigenvorsorge von Personen mit geringer Risikowahrnehmung, Wirksamkeitsüberzeugung oder Verhaltensabsicht zu steigern:** Auch wenn der Aufwand, der mit der Entwicklung und Umsetzung von digitalen interaktiven Formaten hoch ist, so sind diese Formate im Sinne einer wirksamen Kommunikation als durchaus wirksam einzuschätzen. Die Formate haben vor allem bei Personen etwas bewirkt, die vor der Interaktion mit den digitalen Formaten eine geringe Risikowahrnehmung, Wirksamkeitsüberzeugung oder Verhaltensabsicht hatten. Das heißt, dass diese Formate besonders effektiv für Personen sind, die eine wichtige Zielgruppe öffentlicher Kommunikationsmaßnahmen darstellen: Personen mit ursprünglich geringer Motivation zur Eigenvorsorge.
- ▶ **Haushalte mit niedrigem Einkommen gilt es gezielt zu fördern:** Die Analyse zum Zusammenhang von Vulnerabilität gegenüber Hitzerrisiken und dem jeweiligen Haushaltseinkommen der exponierten Haushalte verdeutlicht, dass sich in Deutschland v.a. Sensitivität und Anpassungsfähigkeit zwischen Haushalten mit niedrigem und hohem Einkommen erheblich unterscheiden. Diese Erkenntnis ist entscheidend für die Ausgestaltung von staatlichen Programmen zur Förderung von Hitzeschutzmaßnahmen, wenn man mit solchen Programmen insbesondere einkommensschwache Haushalte adressieren möchte. Demnach wären die Programme nicht vornehmlich anhand der räumlichen klimatischen Verhältnisse auszurichten, sondern v.a. anhand von Kennzahlen

zur Sensitivität und Anpassungskapazität. So würde man zielgenau ökonomisch benachteiligte und hitzevulnerable Haushalte erreichen.

8.2.3 Grenzen kommunikativer Ansätze und offene Fragen bezüglich der Wirksamkeitsanalyse

Auch wenn sowohl die Gesamtstrategie als auch die einzelnen Formate wirksam waren und wesentliche Motivationsfaktoren verändern konnten, weisen die Ergebnisse auch auf Grenzen kommunikativer Ansätze und des Evaluationsdesigns hin.

- **Einige Motivationsvariablen blieben stabil, trotz Kommunikation:** Einige Variablen haben sich trotz der kommunikativen Intervention nicht verändert. Dies betrifft: Risikovorsorge (Intention eine Versicherung abzuschließen), Flächenvorsorge (Intention umzuziehen), Selbstwirksamkeit, Handlungswirksamkeit, persönlicher Aufwand, Gruppenidentifikation, kollektive Wirksamkeit, Variablen zu Vertrauen und Verantwortung, Wissensvariablen, sowie Variablen der persönlichen Norm und des Klimawandelskeptizismus. Diese Variablen wurden wohlmöglich durch das Maßnahmenpaket nicht (ausreichend) adressiert, um eine Veränderung im Denken und Handeln zu bewirken.

Einfluss sozio-demographischer Variable scheint gering aber durchaus relevant: Für beide Fälle, Treatmenteffekte und Effekte der Flutkatastrophe, wurden weiterqualifizierende (Moderator-) Analysen durchgeführt, indem auf den Einfluss zentraler soziodemografischer Variablen kontrolliert wurde. Ziel war es die Grenzen der Wirksamkeit der Kommunikationsstrategie genauer zu untersuchen. Als Ergebnis ist festzuhalten, dass die Mehrheit der erhobenen und untersuchten soziodemografischen Variablen keinen Einfluss auf die Wirkung des Treatments zu haben scheinen. Nur in drei Fällen zeigte sich, dass die Wirkung des Treatments oder der Flutkatastrophe durch Einkommens- bzw. Eigentumsverhältnisse beeinflusst wurde, wobei kein konsistentes Ergebnismuster gefunden werden konnte. Erstens, Teilnehmenden aus einkommensschwachen Haushalten haben eine erhöhte Absicht Verhaltensvorsorgemaßnahmen umzusetzen bzw. haben eine erhöhte Risikowahrnehmung. Zweitens hat die Flutkatastrophe sich auf die wahrgenommene Angst vor allem bei Teilnehmenden gezeigt, welche Eigentum besitzen, nicht aber bei Teilnehmenden, die in einem Mietverhältnis leben. Ein weiteres Ergebnis ist in diesem Zusammenhang allerdings auch von Relevanz: Menschen, die mit Menschen mit Behinderung im Haushalt leben, haben eine erhöhte Risikowahrnehmung und eine stärkere Absicht Bauvorsorge zu betreiben als Teilnehmende, die angaben, nicht mit Menschen mit Behinderung zusammenzuwohnen.

- **Intention zum Handeln ist nicht tatsächliches Handeln:** In Rahmen der Wirksamkeitsanalyse wurde vor allem die Intention Vorsorgemaßnahmen umzusetzen evaluiert. Da lediglich die Verhaltensabsicht und nicht das tatsächliche Verhalten untersucht wurde (war im Rahmen der Projektlaufzeit nicht möglich), können keine robusten Aussagen über die Dauerhaftigkeit der beobachteten Effekte getätigt werden. Die Nachher-Befragung erfolgt unmittelbar nach der Teilnahme an den digitalen Kommunikationsformaten und auch der zeitliche Abstand der Befragung nach der Umsetzung der Gesamtstrategie war mit einigen Woche relativ gering. Damit wurden vor allem relative Zeitnahe Effekte auf die Verhaltensintention erhoben.
- **Evaluation der Einzelformate ohne Kontrollgruppe:** Während bei der Gesamtstrategie im Rahmen der standortbezogenen Evaluation Kontroll-Kommunen befragt wurden, konnte dieser Ansatz bei der Evaluation der Einzelformate nicht umgesetzt werden. Ohne das

Vorhandensein einer Kontrollgruppe können nur relative Vergleiche zwischen den Kommunikationsformaten durchgeführt werden und somit Aussagen über deren relative Effektivität getroffen werden. Lern- und Übungseffekte durch das zweimalige Ausfüllen desselben Fragebogens konnten zwar durch die Durchführung von Moderationsanalysen weitestgehend ausgeschlossen werden. Eine Kontrollgruppe könnte jedoch die Bedeutsamkeit bzw. die Aussagekraft dieser Befunde weiter untermauern.

8.3 Empfehlungen zum Evaluationsdesign: Zwischen Mindest- und Goldstandard

8.3.1 Erkenntnisse bei der Umsetzung des PIVO Evaluationsdesign

Im PIVO Projekt wurde ein Evaluationsdesign mit hoher methodischer Qualität angestrebt. Um eine tatsächliche Wirkungsattribution von Kommunikation zu ermöglichen, geht der in PIVO verfolgte Evaluationsansatz auf eine Reihe von methodischen und konzeptionellen Limitationen bisheriger Wirksamkeitsmessung ein und räumt diese konzeptionell und methodisch größtenteils aus (siehe Kapitel 5). Damit leistet PIVO einen wichtigen Beitrag zur Methodenentwicklung für die Messung der Wirksamkeit kommunikativer Maßnahmen. Es wurde in PIVO ein auf die Kommunikationsstrategie abgestimmtes Evaluationsdesign entwickelt, d.h. es wurde die Wirksamkeit der gesamten Kommunikationsstrategie evaluiert sowie die in PIVO entwickelten interaktiven digitalen Formate SPIEVO (SG) und SIEVO (Simulation). Es wurde dafür ein theoriebasiertes und experimentelles Mehrebenen-Evaluationsdesign (inkl. Kontrollgruppe) mit einer Prä-Post-Befragung für die Evaluation der Gesamtstrategie kombiniert mit einem experimentellen Design mit einer Prä-Post-Befragung (jedoch ohne Kontrollgruppe) für die Evaluation der digitalen Kommunikationsformate umgesetzt.

Das umgesetzte Evaluationsdesign hat einige Vorteile, die hier nochmals hergeleitet und skizziert werden sollen:

- **Bedeutung eines theoriebasierten Evaluationsdesign:** Es ist empfehlenswert, die Wirksamkeitsanalyse und damit auch die Ziele, die mit einer Kommunikationsstrategie verfolgt werden, theoretisch zu fundieren. In PIVO wurden dafür in einem ersten Schritt umfangreiche Meta-Analysen zu Rate gezogen, um Motivationsfaktoren zu identifizieren, von denen eine große Effektstärke zu erwarten ist. In einem zweiten Schritt wurden relevante theoretische Modelle konsultiert, wobei die Protection Motivation Theory (PMT) als relevantes theoretisches Rahmenmodell genutzt wurde. Die Wichtigkeit der PMT als Erklärungsmodell von Schutz- und Anpassungsverhalten wird in der Literatur immer wieder betont. Neben der individuellen Dimension, welche durch Faktoren der Schutzmotivationstheorie beschrieben sind, wurden in PIVO auch Faktoren aufgenommen, die sich auf die kollektive Dimension wirksamer Klimaanpassung beziehen. Vor diesem Hintergrund wurden folgenden Faktoren als wesentliche für die Motivationsanalyse angesehen und in der Wirksamkeitsanalyse inkludiert: Individuelle Faktoren: Risikowahrnehmung, Handlungswirksamkeit, Selbstwirksamkeit, Negativer Affekt, Wissen, Wahrgenommene Verantwortung. Kollektive Faktoren: Soziale Normen, kollektive Wirksamkeit, Gruppenidentifikation. Die Wahl der Faktoren hatte einen großen Einfluss auf die Entwicklung der Kommunikationsstrategie bzw. der digitalen interaktiven Formate, da sowohl die Strategie als auch die Formate die Faktoren adressieren sollten; die Theoriebasierung des Evaluationsdesign diente also dazu die Wirksamkeitserwartung der Kommunikation zu konkretisieren.

- **Relevanz der Umsetzung einer panelbasierten Evaluation, inkl. Kontrollgruppe (site-based Evaluation):** In PIVO wurde die Wirksamkeit der umgesetzten Kommunikationsstrategie evaluiert. Dafür wurden sechs Interventionskommunen (hier wurde die Kommunikationsstrategie umgesetzt) und fünf Kontrollkommunen (hier wurde die Strategie nicht umgesetzt) zufällig ausgewählt. Für das Vorhaben wurde auf Kommunen in Sachsen konzentriert, welche in der Vergangenheit von Überschwemmungsereignissen betroffen waren. In allen 11 Kommunen wurde eine sogenannte Baseline-Befragung vor der Umsetzung der Kommunikationsstrategie und eine Nachbefragung nach der Umsetzung durchgeführt, mit Abstand von rund einem Jahr. Es wurden zweimal dieselben Haushalte befragt. Der Vorteil dieses Vorgehens ist, dass darüber Unterschieden zwischen den „Kommunikationskommunen“ und den Kontrollkommunen auf die kommunikative Intervention zurückzuführen sind. Zudem wurden die Kommunen zufällig ausgesucht, was die methodische Qualität nochmals erhöhte (z.B. Vermeidung einer Verzerrung der Ergebnisse in Folge von Selbstselektion).

8.3.2 Empfehlungen für die Weiterentwicklung von rigorosen Evaluationsansätzen für lokale/regionale Risikokommunikation

- **Theoretische Fundierung und „Goldstandards“:** Die theoretische Fundierung der Evaluation ist angebracht, da nur so Wirkzusammenhänge vorab präzisiert werden können, also Annahmen darüber getroffen werden können (im Sinne von Hypothesen), inwiefern ein Kommunikationsformat eine bestimmte Variable, wie z.B. Wirksamkeitserwartung, beeinflussen kann. Des Weiteren können über theoretische Rahmenmodelle Evaluationsergebnisse vergleichbar gemacht werden, da sie auf ähnlichen, idealerweise den gleichen, theoretischen Konstrukten und Variablen basieren. Um die Wirksamkeit von Kommunikationsformaten bzw. -strategien robust evaluieren zu können, sind zufällig generierte Kontrollgruppen und eine Vorher-/Nachher-Befragung unerlässlich (Goldstandard). Nur darüber können kausale Aussagen über die Wirkung von Strategie und Format gemacht werden. Die Anwendung solcher Standards ist derzeit nicht die Regel; sie ist die Ausnahme (siehe Kapitel 2.5). Häufig werden Erfahrungsberichte bzw. Befragungen in Anschluss eines Workshops oder eines SG durchgeführt. Damit sind jedoch belastbare Aussagen zur Wirksamkeit nur in sehr begrenztem Umfang möglich. Daher sollte schon bei der Konzipierung eines Projekts (bzw. der Ausschreibung) genügend Ressourcen und Zeit für eine Goldstandard-Evaluation berücksichtigt werden. Eine rigorose Evaluation sollte bei der Konzipierung von Förder- und Forschungsprogrammen standardmäßig erfolgen und könnte durch eine evaluatorische Begleitforschung gesichert werden. Schon in den Leistungsbeschreibungen sollten die Anforderungen auf eine „gute“ Evaluation konkretisiert und auch budgetiert werden. Gerade vor dem Hintergrund der zunehmenden Bedeutung der Eigenvorsorge und der weitgehenden offenen Frage, wie kommunikativen Interventionen auf die Eigenvorsorge tatsächlich wirken, ist eine stärkere theoretische Fundierung und eine Orientierung an den skizzierten Goldstandards essentiell, um verlässlich Aussagen über die anvisierte Wirkung von Kommunikation tatsächlich erzielen zu können.
- **Evaluation von tatsächlichem Verhalten (und nicht nur selbstberichtete Verhaltensabsicht):** In PIVO wurde der Einfluss der Kommunikationsstrategie auf die Verhaltensabsicht evaluiert und nicht auf das tatsächliche Verhalten. Dies war im Rahmen der Laufzeit der Studie nicht möglich, wobei hier PIVO keine Ausnahme ist. Generell reicht eine Projektperiode von zwei bis drei Jahren nicht aus, um langfristige Verhaltensänderungen beobachten zu können und zu evaluieren. Gerade das tatsächliche Verhalten ist aber für die Klimaanpassung von zentraler Bedeutung. Um langfristige Effekte von kommunikativen Interventionen aber auch von anderen Instrumenten, wie z.B. die

finanzielle Förderung von Eigenvorsorge, systematisch erfassen und damit auch die Wirksamkeit verschiedener Unterstützungsansätze evaluieren zu können, bedarf es eines dauerhaften Monitorings von Anpassungsverhalten und Eigenvorsorge auf Ebene exponierter Haushalte. Vorstellbar sind z.B. Nachfolge-Projekte, die es erlauben, Haushalte nochmals einige Jahre später zu befragen. Darüber könnten auch robustere Aussagen über die Dauerhaftigkeit der beobachteten Veränderungen gemacht werden.

- ▶ **Erweiterung individueller Motivationsfaktoren um kollektive Faktoren:** In PIVO wurden individuelle Faktoren um kollektive Faktoren wie soziale Normen, Gruppenidentität und kollektive Wirksamkeitserwartungen erweitert. Die Ergebnisse der Wirksamkeitsanalyse weisen darauf hin, dass diese kollektiven Faktoren einen Einfluss auf individuelle Entscheidungen haben können. Daher gilt es zukünftig verstärkt Prozesse, wie die Veränderung von sozialen Normen, die Verhandlung von Gruppenidentitäten bzw. die Herausbildung und gezielte Unterstützung von kollektiven Wirksamkeitsvorstellungen verstärkt bei der Entwicklung von Interventions- und Evaluationsformaten in der Klimaanpassung zu berücksichtigen.
- ▶ **Nicht nur Strategien oder Formate evaluieren, sondern auch Inhalte:** Die Wirksamkeitsanalyse in PIVO bezog sich vor allem auf die Frage, inwiefern die Gesamtstrategie wirkt bzw. inwiefern die Einzel-Formate wirken. Eine Evaluation der Wirksamkeit der Botschaften, die in den Formaten transportiert wurden, wurde nicht unternommen. Daher sind darüber lediglich spekulative Aussagen möglich, z.B. zum Zusammenhang von Vorsorge-Mappen und soziale Normen. Es ist empfehlenswert zukünftig verstärkt die Wirkung verschiedener Botschaften zu evaluieren, z.B. im Rahmen kontrollierte Labor-Experimente.
- ▶ **Das Verhältnis von quantitativen und qualitativen Methoden in der Evaluation sollte weiter geklärt werden.** Auch wenn PIVO standardisierte Methoden der empirischen Sozialforschung nutzte, können auch qualitative Methoden eine wichtige Rolle spielen. Im Sinne der dekonstruktiven Sozialforschung erlauben Sie es, Deutungen und Interpretationen verschiedener Akteursgruppen im Zuge einer kommunikativen Intervention zu untersuchen und somit Aussagen über die zugrundeliegenden Motive von Deutungsänderungen zu generieren. Weitere Überlegungen dazu werden im Kapitel 8.4 nochmals konkretisiert.

8.3.3 Empfehlungen für eine stärkere Berücksichtigung einer Wirkungsevaluation in der Praxis

Eine systematische Evaluation der Wirkung von kommunikativen Formaten in Bezug auf die Motivation zur Eigenvorsorge findet derzeit nicht statt. Zwar wird zunehmend über die Möglichkeiten der Eigenvorsorge informiert. Evaluationen, inwiefern die Information aber motivierend wirkt und welche langfristigen Effekte auf Ebene von exponierten Haushalten damit verbunden sind, findet unseres Wissens derzeit nicht systematisch statt.

Nachfolgend werden daher einige Empfehlungen gegeben, die sich vor allem auf die lokale und regionale Ebene beziehen.

- ▶ **Wirkungszusammenhänge explizieren:** Auch in der Praxis sollten die Wirkungsevaluation „theoriebasiert“ sein. „Theorie“ meint dabei vor allem Annahmen über den erwarteten Wirkungszusammenhang zu explizieren, also inwiefern eine Kommunikationsstrategie bzw. ein bestimmtes Format in der Lage sein könnte, die Motivation zur Eigenvorsorge zu steigern. Daraus folgt, dass eine Spezifizierung der Ziele, die mit der Kommunikation verfolgt werden, Grundlage für die Evaluation ist und daher nicht nur für die Kommunikation an sich unerlässlich ist, sondern auch für die Evaluation in der Praxis.

- ▶ **Eine basale Evaluation ist besser als keine Evaluation:** Zwar ist die Wirkungsevaluation in der Praxis mit einem erhöhten Aufwand verbunden, doch sollten die zu erwartenden Vorteile den Mehraufwand rechtfertigen. Sie ist wesentlich, um den verantwortlichen Akteuren zu helfen, die Qualität und Wirkung von Kommunikation zu beurteilen und damit die Grundlage zu legen für den effektiven Einsatz von Mitteln, eine evidenzbasierte Steuerung der Kommunikation und strukturelle Lernprozesse. Die Durchführungen einer Wirkungs-Evaluation bedeutet, dass vorab Ziele, die mit Kommunikation erreicht werden sollen, festgelegt werden müssen. Das ist auch von Vorteil für die Kommunikation an sich ist, da sie damit ggf. zielgerichteter und effektiver eingesetzt werden kann. Des Weiteren gibt sie entscheidenden Hinweise darauf, ob die mit der Kommunikation verbundenen Annahmen über Wirkungszusammenhänge auch tatsächlich nachweisbar sind und damit Kommunikation effektiv. Selbstverständlich sollte die Evaluation an die Interessen und Kapazitäten sowohl der Ausführenden als auch die Adressaten der Kommunikation angepasst werden und im Zweifelsfall auf das Wesentliche reduziert sein.
- ▶ **... und der Goldstandard in der Praxis?** Ebenso wie Kommunikationskampagnen und – Strategien durch professionelle Beratungs- und Kommunikationsunternehmen entwickelt werden, sollte die Wirkung von groß angelegten Kommunikationskampagnen im Bereich der Klimaanpassung durch professionelle externe Dienstleister evaluiert werden. Grundlage sollten die Goldstandards der Wirkungsevaluation sein, d.h. die Evaluation sollte als Längsschnittstudie angelegt sein und über einen längeren Zeitraum stattfinden (bzw. regelmäßig wiederholt werden), idealerweise untersetzt durch zufällig generierte Interventions- und Kontrollgruppen (soweit möglich). Damit verbunden ist eine deutliche Aufwertung der Evaluationsaufgabe in der Praxis der Klimakommunikation, die in darauf abgestimmten Projektdesigns, Laufzeiten, Besetzung und Ressourcen reflektiert werden müsste.

8.4 Übertragbarkeit des PIVO-Evaluationsdesigns

Das PIVO-Vorhaben setzte den Fokus u.a. auf die Entwicklung einer rigorosen Evaluierungsmethode (Köhler et al. 2022) und ihre Erprobung an den umgesetzten Formaten und der Gesamtstrategie. Der damit verbundene Aufwand war durchaus groß. Daher ist die Frage nach der Übertragbarkeit von besonderer Bedeutung und soll hier nochmals ausführlicher adressiert werden. Ist der Evaluierungsansatz für die Anwendungen jenseits eines gezielt für eine methodisch fokussierte Entwicklung und Erprobung geschaffenen Kontext, überhaupt personell, budgetär und zeitlich leistbar bzw. wie müsste das Evaluationsdesign angepasst werden?

8.4.1 Analyseraster „Kontext – Prozess – Inhalt“

Für die Diskussion der Übertragbarkeit verfolgen wir einen differenzierenden Zugang, um unterschiedliche Aspekte, Herausforderungen und mögliche Limitationen der Anwendung der PIVO-Methode zu erfassen. Einen hilfreichen Rahmen hierfür bieten die in der Planungstheorie (und in anderen Forschungsrichtungen, z.B. Governance- und Policy-Design-Forschung) etablierten Dimensionen Kontext, Prozess und Inhalt (in Anlehnung an Wiechmann 2019). Diese Dimension lassen sich anhand der Merkmale des in PIVO entwickelten Evaluierungsansatzes und dessen Anwendung wie folgt durch Kriterien untersetzen:

Tabelle 31: Analyseraster für die Reflexion zur Übertragbarkeit der PIVO-Methode

Dimension	Kriterien für die Reflexion zur Übertragbarkeit der PIVO-Methode
1. Kontext	- Ziele und Zielgruppen der Kommunikation - Hintergrund von Kommunikation und Evaluierung

Dimension	Kriterien für die Reflexion zur Übertragbarkeit der PIVO-Methode
Was ist der Rahmen von Kommunikation und Evaluierung?	- Ziel der Evaluierung - Evaluationskompetenz
2. Prozess Wie laufen die Kommunikation und Evaluierung ab?	- Einbettung der Kommunikation - Umsetzung der Evaluierung (z.B. Zeitspanne, Arbeitsumfang, Kosten, technische Voraussetzungen) - Durchdringung
3. Inhalt Welche Kommunikation wird mit welchen Methoden evaluiert?	- Inhalte und Aufbereitung der Kommunikation (strategisches Kommunikationsdesign) - Evaluierungsgegenstand – Typen von Kommunikationsmaßnahmen - Evaluationsdesign (Bezug zum Wirkmodell) - Indikatoren, Operationalisierung, Erhebungsmethoden

Quelle: eigene Aufstellung

8.4.2 Beispielhafter Fallvergleich

Einen Hintergrund für die Diskussion der Übertragbarkeit und das Ableiten von Schlussfolgerungen bildet ein Vergleich des PIVO-Ansatzes mit einem aktuell im Vorhaben Heat Resilient Cities II (BMBF)²³ geplanten, aber dennoch „realen“ Fall von Kommunikation und Evaluation: geplante Weiterbildungsveranstaltungen mit unterschiedlichen Zielgruppen und Inhalten zur Bau- und Verhaltensvorsorge in Bezug auf sommerliche Überhitzung.

Die beiden Fälle unterscheiden sich in vielen Kriterien deutlich, jedoch nicht radikal, und ermöglichen damit eine instruktive Übertragbarkeitsdiskussion (Tabelle 32). Wir zeigen auf, wie sich der Kontext als zentraler Rahmen auf den Prozess und Inhalt von Kommunikation und Evaluation auswirkt (Abschnitte 8.4.2.1 und 8.4.3). Im Abschluss fokussieren wir die potenziellen Implikationen für die Auslegung einer Evaluationsmethode nach ausgewählten Hauptmerkmalen (Abschnitt 8.4.4).

Tabelle 32: Stilisierter Vergleich der PIVO-Erprobungsfall mit einem potenziellen Anwendungsfall (HRC II)

Dimension	Erprobungsfall PIVO: Kommunikation und Wirkungsevaluation auf Haushaltsebene	Anwendungsfall HRC II: Kommunikation und Wirkungsevaluation auf Ebene von Planern, Beratern, Verwaltern
Kontext Kommunikation	▪ Adressaten sind Nutzer von Immobilien (Mieter, selbstnutzende Eigentümer) als Entscheider bzw. Umsetzende mit begrenzter Fachkompetenz	▪ Adressaten sind Akteure mit potenziell großer Fachkompetenz als a) Berater von Immobilieneigentümern und –Nutzern*, b) Akteure mit beratenden Funktionen und eigene Entscheidungskompetenz (WBG**)
Kontext Evaluation	▪ Ziel ist die Motivation (einschl. Information, Befähigung) zur Verhaltensabsicht i.S. direkter Entscheidungen oder Umsetzungsaktivitäten ▪ Schwache Verankerung der Kommunikatoren bei der Zielgruppe	▪ Ziel ist die Motivation (einschl. Information, Befähigung) zur Verhaltensabsicht i.S. der Integration von Klimafolgenanpassung in „Beratungshandeln“ ▪ Starke Verankerung der Kommunikatoren bei der Zielgruppe ▪ Auf das Kommunikationsziel orientiertes Erkenntnisinteresse fokussiert auf die potenzielle Handlungsabsicht

²³ Die Projekte "HeatResilientCity" und "HeatResilientCity II" werden vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) als Vorhaben der "Leitinitiative Zukunftsstadt" im Themenbereich "Klimaresilienz durch Handeln in Stadt und Region" gefördert.

Dimension	Erprobungsfall PIVO: Kommunikation und Wirkungsevaluation auf Haushaltsebene	Anwendungsfall HRC II: Kommunikation und Wirkungsevaluation auf Ebene von Planern, Beratern, Verwaltern
	▪ a. Methoden-fokussiertes analytisches Erkenntnisinteresse. b. Wirksamkeit von Kommunikationsmaßnahmen. ▪ Sehr hohe Evaluationskompetenz der Evaluatoren ▪ Intensive Ressourcenausstattung der Evaluierung	▪ Mittlere Evaluationskompetenz der Evaluatoren ▪ Geringe Ressourcenausstattung für Evaluation
Prozess	▪ Kommunikation vor Ort mit Unterstützung von Bürgermeistern jedoch ohne Einbindung in einen lokal existierenden Kommunikationsprozess ▪ Komplexe vielstufige Kommunikation über verschiedene Kanäle zwischen Wissenschaft und Adressaten in Kommunen ▪ Prä-Post-Evaluation auf zwei unterschiedlichen Ebenen (siehe unten)	▪ Kommunikation vor Ort mit Unterstützung von Berufsverbänden auf der Grundlage kontinuierlicher lokaler Präsenz und etablierten „Weiterbildungsformaten“ ▪ Einmalige zielgruppenspezifische Kommunikationsveranstaltung mit begrenzter Teilnehmerzahl ▪ Im Idealfall Prä-Post-Evaluation der Einzelmaßnahme
Inhalte Kommunikation	▪ Nutzerspezifisches inhaltliches Design basierend auf Faktoren-gestützten Wirkmodell ausgerichtet selbst entscheidende und handelnde Akteure	▪ Nutzerspezifisches inhaltliches Design basierend auf Faktoren-gestützten Wirkmodell ausgerichtet auf die Expertise und das Rollenverständnis von vermittelnden Akteuren
Inhalte Evaluation (Hauptmerkmale)	Orientierung an „Goldstandard“ für die Wirksamkeitsevaluation. Elemente: ▪ Psychologisch fundiertes Wirkmodell (individuelle und kollektive Faktoren) ▪ Zwei-Ebenen Design („site-based“ und Maßnahmenspezifisch) ▪ Experimentelles Prä-Post-Design (randomisiert mit Kontrollgruppen) ▪ Evaluation des Wirkmodells durch operationalisierte Einflussfaktoren ▪ Quantitativer Evaluationsansatz mit tiefgehender statistischer Analyse zur Erklärung durch Einflussfaktoren ▪ Wirkungsorientierte Operationalisierung in einem inhaltlich komplexen Evaluationsdesign durch über 60 Fragen zu Verhaltensabsicht, Einflussfaktoren und sozialen Nebeninformationen	Orientierung eher an einem „Mindeststandard“ für die Wirksamkeitsevaluation: ▪ Orientierung an individuellen und kollektiven Faktoren ▪ Maßnahmenspezifisches Design ▪ Im Idealfall Prä-Post-Design ▪ Quantitativer Evaluationsansatz mit einfacher Wirkungsangabe ohne intensive statistische Analyse. ▪ Keine Evaluation des Wirkmodells ▪ Eingeschränkter Blick auf Einflussfaktoren ▪ Keine Kontrollgruppen ▪ Vereinfachte Wirkungs- und ggf. Prozess-orientierte Operationalisierung mit Konzentration auf Kriterien zur Verhaltensabsicht und ggf. nur ausgewählten Informationen zu Motivationsfaktoren.

Quelle: eigene Gegenüberstellung; * Ingenieure, Architekten, Verwalter; ** Wohnungsbaugenossenschaften

8.4.2.1 Implikationen von Kontext und Prozess

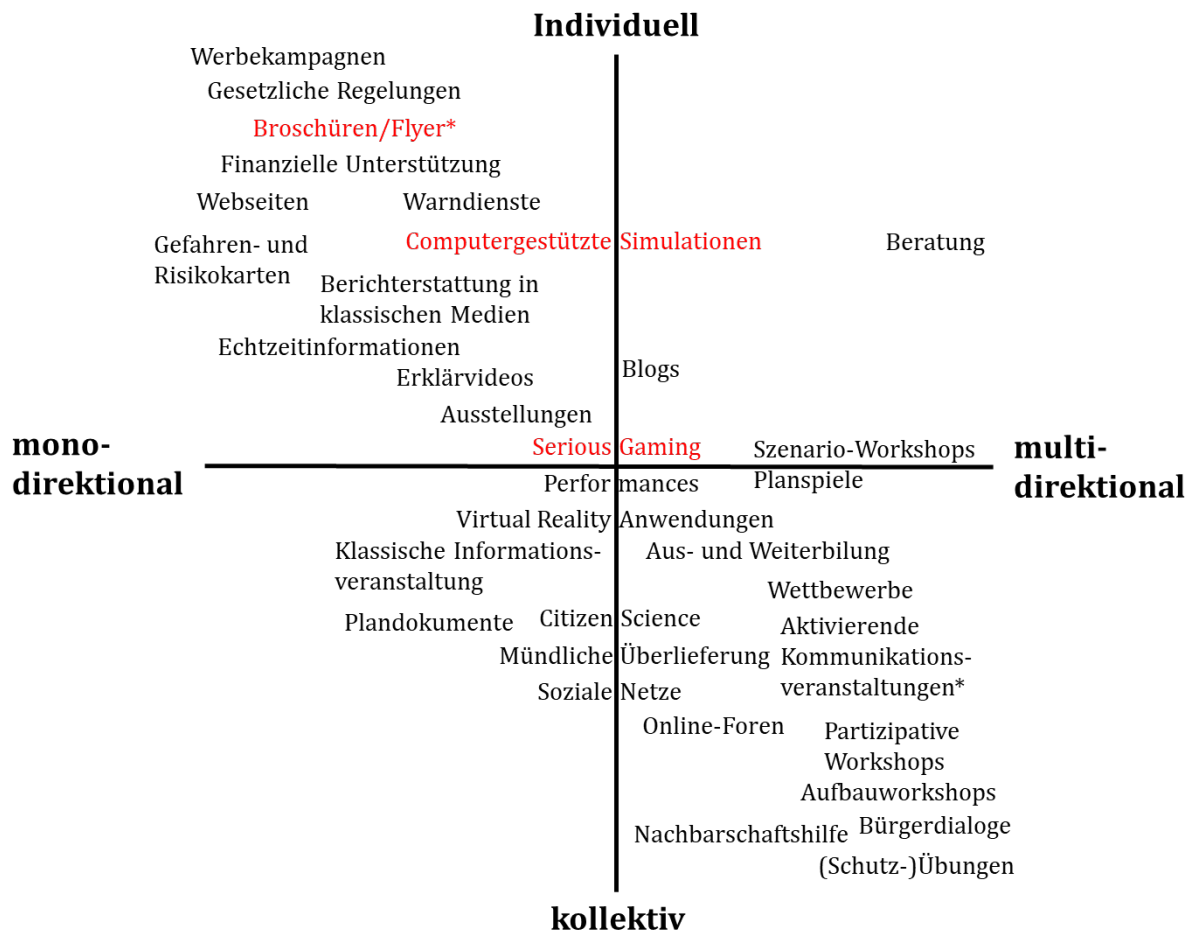
Wie der schematische Fall-Vergleich (Tabelle 32) deutlich zeigt, schafft der Kontext von Kommunikation und Evaluation in den beiden Fällen deutlich unterschiedliche Rahmen für die Anwendung des Evaluationsansatzes. Die im Fall HRC II angesprochenen Adressaten sind Berater an der Schnittstelle zu Eigentümern und Mietern als den eigentlichen unmittelbaren Akteuren einer Eigenvorsorge, die in PIVO adressiert sind. Diese damit abweichende Kommunikationsebene verändert einerseits die Kommunikationsinhalte selbst. Andererseits entsteht jedoch auch die grundsätzliche Frage nach der Anwendbarkeit des Wirkmodells generell und der darin definierten psychologischen Motivationsfaktoren (vgl. Abschnitt 8.4.4.1).

Der weitere Rahmen für Kommunikation und Evaluation im Anwendungsfall unterscheidet sich ebenfalls stark. Im Gegensatz zu PIVO besteht in HRC II für beide Aufgaben ein vergleichsweise enger zeitlicher und budgetärer Rahmen, der keine eigene Methodenentwicklung und keinen aufwändigen (methodenorientierten) Evaluierungs- und Auswertungsprozess erlaubt. Ebenfalls liegt die Spezialisierung des in HRC II eingebundenen Personals nicht explizit im Bereich der Evaluationsforschung, wodurch pragmatischere Lösungen angezeigt sind. Dieser Umstand ist nicht nur ein Manko, vielmehr ist dies wahrscheinlich repräsentativ für die meisten Kommunikationsaktivitäten. Die Herausforderung ist, gerade für solche „Normalsituationen“ instruktive Hinweise für die Erzeugung belastbarer Evaluationsergebnisse unterhalb der Ansprüche eines methodischen **Goldstandards** der Evaluation zu finden.

Letzteres gilt auch in Hinblick auf die vergleichsweise geringe Anzahl der einem Treatment (Weiterbildungsveranstaltungen) ausgesetzten potenziellen „Probanden“, d.h. Teilnehmer. Daher stellt sich die Frage nach der Möglichkeit einer Standardisierung von leicht übertragbaren quantitativen Evaluationsansätzen im Sinne eines belastbaren **Mindest-Standards**. Ein solcher könnte Kommunikationsfall-übergreifend eine Vergleichbarkeit von Evaluationsergebnissen unterstützen, um durch die so gesteigerte Fallzahl die Belastbarkeit der Ergebnisse und damit letztlich den formativen Wert der Evaluation z.B. für den DAS-Prozess zu steigern.

8.4.3 Implikation unterschiedlicher Kommunikationsinstrumente (Inhalt 1)

Kommunikationsansätze unterscheiden sich in vielerlei Parametern. Abbildung 35 deutet ein mögliches weites Spektrum möglicher Ansätze an. Die Typen von Kommunikationsmaßnahmen bedienen sich unterschiedlicher Formate und unterscheiden sich daher in der Art und Weise wie Kommunikation erfolgt und für welche Arten von Inhalten diese prädestiniert sein können. Es ist zu erwarten, dass sich die Maßnahmentypen in ihren Potenzialen unterscheiden, einzelne Motivationsfaktoren anzusprechen. Strategische Kombinationen von Maßnahmentypen können daher sinnvoll sein, um bestimmte Motivationsfaktoren zu adressieren.

Abbildung 35: Systematik von Maßnahmentypen der Risikokommunikation

Quelle: eigene Darstellung. Die Verortung der Maßnahmentypen in der Systematik sind ungefähr – sowohl in Bezug auf den Kommunikationsansatz (mono- vs. multi-direktional) als auch auf das Wirkungsziel (individuelle oder kollektive Wirkung) hat das Design der jeweiligen kommunikativen Maßnahme einen großen Einfluss (vgl. Olfert und Hutter 2021);

* Die Kontaktbeschränkungen während der COVID19-Pandemie erforderten eine Anpassung der Kommunikationsstrategie, so dass statt der geplanten aktivierenden Kommunikationsveranstaltungen eine Serie von Broschüren erstellt und sequenziell adressen-scharf verteilt worden sind.

Im PIVO-Vorhaben wurden drei Maßnahmentypen als strategische Maßnahmenkombination umgesetzt und evaluiert. Für die drei Maßnahmentypen wurden (hypothetische) Wirkungspotenziale angenommen, um die Maßnahmenauswahl zu begründen. Wie Tabelle 33 zeigt, können sich die angenommenen Wirkungspotenziale zwischen den Maßnahmen deutlich unterscheiden. Es erscheint sinnvoll, diesen Aspekt in das Design von Kommunikation und Evaluierung einfließen zu lassen. Dies hätte Implikationen für das angesetzte Wirkmodell, die auszuwählenden Wirkungsindikatoren und ggf. für deren Operationalisierung.

Tabelle 33: (Hypothetisches) Maßnahmenspezifisches Wirkungspotenzial von Kommunikation

Motivationsfaktoren / Kommunikations- maßnahmen	Vertrauen in umgesetzte Maßnahmen	Vertrauen in die Regierung	(Ereignis-)Erfahrung	(Handlungs-)Wissen	Risikowahrnehmung	Klimawandelskeptizismus	Wahrgenommene Verantwortung	Selbstwirksamkeit	Handlungswirksamkeit	Negativer Affekt	Ortsverbundenheit	Soziale Normen	Gruppenidentifikation	kollektive Wirksamkeit
Broschüren-Sequenz zu Wetterextremen*														
Computer-based simulation														
Serious Gaming														

Quelle: eigene Zusammenstellung, verändert nach Olfert & Hutter (2022, in print). Motivationsfaktoren nach Köhler et al. (2022); * (Siedschlag et al. 2021a, b; Kuhlicke et al. 2021)

8.4.4 Übertragung der methodischen Hauptmerkmale (Inhalt 2)

8.4.4.1 Wirkmodell: Anwendung von psychologisch begründeten Motivationsfaktoren

„Im Vorhaben [PIVO] stellt die Schutzmotivationstheorie (Rogers, 1975; 1983) das zentrale Wirkmodell und damit die theoretische Grundlage dar, welches konzeptionell durch weitere, vor allem kollektive Einflussgrößen erweitert wurde. Dies ermöglicht die Untersuchung der Wirkung von Einflussgrößen, die zum einen die eigene Person (wie z.B. die Wahrnehmung der eigenen Selbstwirksamkeit) sowie das soziale Umfeld (wie. z.B. die wahrgenommene Fähigkeit des eigenen sozialen Kreises mit Klimawirkungen umzugehen) betreffen, auf die individuelle Schutzmotivation. PIVO legt damit die methodischen Grundlagen für zukünftige Evaluationsstudien zur Wirksamkeit von (Kommunikationsmaßnahmen zur Steigerung der Eigenvorsorge und leistet einen wesentlichen Beitrag, um mittel- bis langfristig evidenzbasierte Entscheidungen zur Weiterentwicklung von Anpassungsdiensten und -Produkten zur Eigenvorsorge innerhalb der DAS zu unterstützen“ (Köhler et al. 2022). Die Konstrukte der Schutzmotivationstheorie umfassen die verhaltensbezogenen Variablen im Sinne der adressierten Schutzmotivation sowie deren Einflussgrößen (Motivationsfaktoren). Das gewählte Zitat unterstreicht jedoch auch die starke Fokussierung des Ansatzes auf die Zielgruppe der unmittelbar entscheidenden und handelnden Eigenvorsorger (vgl. auch van Valkengoed und Steg 2019).

Dies muss zugleich als Einschränkung für die Übertragbarkeit des Wirkmodells interpretiert werden. Das zugrundeliegende Wirkmodell der Schutzmotivationstheorie bezieht sich auf die Verhaltensabsicht von Personen zum Selbstschutz. Die Übertragbarkeit des PIVO-Ansatzes bei gleichbleibendem Ziel-Kontext kann als gegeben angesehen werden. Eine Frage stellt sich, inwiefern dieses Wirkmodell mit den darin definierten Motivationsfaktoren auf anders gelagerte Verhaltensabsichten übertragen werden kann. Im dargestellten Anwendungsfall (Tabelle 32) sind die Adressaten der Kommunikation nicht die unmittelbar betroffenen „Eigenvorsorger“. Adressaten sind Akteure, für die dennoch ein Interesse angenommen werden kann, im Rahmen ihrer beratenden Tätigkeit (als Multiplikatoren) Personen zur Eigenvorsorge zu motivieren und sie im Rahmen ihrer Aufgaben (Planer, Architekten, Verwalter) zu unterstützen. Ein solches Interesse begründet sich zum Beispiel aus einem möglichen wirtschaftlichen Interesse (Umfang des Auftrags für Planung und Baubegleitung) oder aus der Annahme einer Rolle als zentrale Informationsquelle für Bauherren oder Gebäudeeigentümer. Das bedeutet, das anzulegende Wirkmodell muss einerseits Motivationsfaktoren für das vermittelnde Handeln beschreiben als

auch einen Zusammenhang zwischen Kommunikation und der Verhaltensabsicht erklären können. Das in PIVO angewandte Wirkmodell auf Basis der Schutz-Motivationstheorie tut dies eingeschränkt (vgl. Tabelle 35 und Tabelle 36). Die Anwendung eines Wirkmodells näher am Kommunikationsziel scheint sinnvoll, ist jedoch nicht Inhalt der hier geführten Diskussion.

Typen der Verhaltensabsicht, wie sie in PIVO Verwendung fanden, erfassen die Handlungsfelder, in denen Adressaten im Sinne der Risikominderung (für sich und/oder andere) aktiv werden können. Diese wurden in vier aus dem Hochwasserkontext bekannten Vorsorgebereiche operationalisiert: Verhaltensvorsorge, Risikovorsorge, Bauvorsorge und Flächenvorsorge. Tabelle 34 vergleicht die (potenzielle) Übertragbarkeit dieser verhaltensbezogenen Variablen für eine Anwendung auf den zwei Kommunikationsebenen des Anwendungsfalls (a. Ingenieure, Architekten, Verwalter und b. WBG). Es zeigt sich, dass die unterschiedlichen Handlungsebenen, (Entscheidungs-)Kompetenzen und Einflussmöglichkeiten der Akteure Auswirkungen auf die Operationalisierung der Variablen in der Kommunikation und folglich der Evaluation haben. So ist im Falle der Planer und Architekten nicht zu erwarten, dass diese Entscheidungen der Risikovorsorge (z.B. Abschluss von Versicherungen) oder der Verhaltensvorsorge beeinflussen können. Hingegen können diese fachlich fundiert zu Möglichkeiten der Bauvorsorge beraten und diese in Plänen und bei der Bauüberwachung umsetzen. Ggf. können diese Akteure in begrenztem Umfang auch Einfluss auf Standortentscheidungen (Flächenvorsorge) von Bauherren treffen. Dem gegenüber kommen Verwalter in der Regel „ins Spiel“, wenn keine Standortentscheidungen mehr möglich sind. Ggf. können diese aber im Rahmen ihrer Kompetenzen gegenüber Eigentümern hinsichtlich Bau- und Risikovorsorge beraten. In jedem Fall haben Verwalter das Potenzial, Inhalte der Verhaltensvorsorge im Rahmen der Mieterkommunikation zu vermitteln. Hingegen sind Wohnungsbaugenossenschaften in der Einheit als Eigentümer und Verwalter sowohl Entscheider in eigener Sache, verfügen oft über profunde Fachkompetenzen und sind an der Schnittstelle zu den Mietern tätig. Entsprechend verschieden könnte sich dies auf die Anwendbarkeit der Typen der Verhaltensabsicht auswirken.

Tabelle 34: Konsequenz unterschiedlicher Zielgruppen (Kommunikationsebenen) für die Anwendbarkeit von Typen der Verhaltensabsicht

Erprobte (PIVO) bzw. angenommene (HRC II, LHD) fallbezogene Anwendbarkeit von Typen der Verhaltensabsicht / Typen der Verhaltensabsicht (nach PIVO und <i>ergänzte kursiv</i>)	PIVO	HRC II – Planer / Architekten	HRC II – Verwalter	HRC II – WBG
Verhaltensvorsorge	x	--	(x)	(x)
Bauvorsorge	x	(x)	(x)	x
Risikovorsorge	x	--	(x)	x
Flächenvorsorge	x	(x)	--	x
<i>Beratungsleistungen (im Interesse von dritten, z.B. Eigentümern und Eigenvorsorgern)</i>	--	x	x	x

Quelle: eigene Einschätzung; x = Einfluss auf Absicht zum direkt umsetzenden Handeln, (x) = Einfluss auf Absicht zum vermittelnden Handeln gegenüber Eigentümern bzw. Nutzern (z.B. Mietern), -- = Variable nicht relevant

Einflussgrößen sind Faktoren, die potenziell dazu geeignet sind, die Schutzmotivation zu beeinflussen. Diese werden durch spezifische psychologische Faktoren beschrieben (vgl. Köhler et al. 2022), welche Einfluss auf die Verhaltensabsicht entfalten. Eine Reflexion der Übertragbarkeit

auf den ausgewählten Anwendungsfall (vgl. Tabelle 35) deutet auf große Unsicherheit hinsichtlich deren Anwendbarkeit hin. Die Schutzmotivationstheorie diskutiert die potenzielle Wirksamkeit von Einflussfaktoren auf unmittelbar selbst entscheidende und handelnde Personen. Akteure, die an der Schnittstelle zu diesen agieren sind in dieser Hinsicht nicht angesprochen. In diesem Konstrukt fungieren diese allenfalls als Kommunikatoren jedoch nicht als Zielgruppen von Kommunikation. Grundsätzlich müsste aber auch bei diesen Akteuren eine Wirksamkeit psychologischer Faktoren anzunehmen sein. Dies ist in Tabelle 35 in Form von Fragezeichen verdeutlicht. Eine Übertragbarkeit der Operationalisierung im Evaluationsdesign ist aber offen und am ehesten Teil einer erforderlichen Diskussion, die bisher jedoch weder in PIVO selbst noch in bekannten Quellen geführt wurde. Am ehesten ist eine Übertragbarkeit für den Fall der Wohnungsbaugenossenschaften denkbar, die als Eigentümer des verwalteten Wohnraums auch über unmittelbares Interesse am Objekt, eigene Entscheidungs- und Handlungskompetenzen und eine potenziell besonders enge Verbindung zu den Mietern verfügen.

Tabelle 35: Konsequenz unterschiedlicher Zielgruppen (Kommunikationsebenen) für die Anwendbarkeit der Motivationsfaktoren

Erprobte (PIVO) bzw. angenommene (HRC II, LHD) fallbezogene Anwendbarkeit umwelt-psychologischer Einflussfaktoren / Einflussfaktoren (nach Schutzmotivationstheorie, ergänzt durch kollektive Faktoren in PIVO)	PIVO	HRC II – Planer/Architekten	HRC II – Verwalter	HRC II – WBG
Individuelle Einflussgrößen				
Risikowahrnehmung (persönliche und kollektive)	x	x	x	x
Negativer Affekt (z.B. Angst und Hilflosigkeit)	x	--	--	?
Selbstwirksamkeit (allgemein und bereichsspezifisch)	x	x	x	x
Handlungswirksamkeit (in Bezug auf verhaltensbezogene Variablen)	x	x	x	x
Vertrauen (in bestehende Schutzmaßnahmen)	x	--	--	x
Verantwortung (des Individuums, Bürgerinnen und Bürger, Stadt, Staat, * ggf. weiterer Akteure)	x	x	x	x
Wissen	x	x	x	x
Persönliche Norm	x	?	?	?
Klimawandelskeptizismus	x	x	x	x
Kollektive Einflussgrößen				
Gruppenidentifikation	x	?	?	?
Kollektive Wirksamkeit	x	?	?	?
Soziale Normen	x	?	?	?

Quelle: Einflussfaktoren vgl. Köhler 2022; Anwendbarkeit: eigene Einschätzung; * = Faktor neu, d.h. in PIVO nicht verwendet; x = Einfluss auf Absicht zum direkt umsetzenden Handeln, (x) = Einfluss auf Absicht zum vermittelnden Handeln gegenüber Eigentümern bzw. Nutzern (z.B. Mietern), ? = Einfluss unklar, -- = Variable ggf. nicht relevant

Tabelle 35 fasst die potenzielle Anwendbarkeit der Motivationsfaktoren der Schutzmotivationstheorie und der in PIVO zusätzlich integrierten kollektiven Faktoren für

unterschiedlichen Adressaten zusammen. Es kann grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass viele psychologische Faktoren auf unterschiedliche Kommunikationsziele, i.S. Verhaltensabsichten, angewandt werden können. Dies gilt jedoch unter der Voraussetzung, dass diese in der Operationalisierung genau auf die adressierte Verhaltensabsicht ausgerichtet werden können. Tabelle 36 diskutiert mögliche Konsequenzen für die Interpretation und Operationalisierung der Motivationsfaktoren zwischen PIVO und dem eingeführten Anwendungsfall.

Tabelle 36: Interpretation und Operationalisierung von Motivationsfaktoren nach Kommunikationszielen

Erprobungsfall PIVO Adressaten: Eigenvorsorger Verhaltensziel: Selbstschutz	Anwendungsfall HRC II Adressaten: Planer/Architekten Verhaltensziel: Rollenakzeptanz und Beratung
Erzeugen/Steigern persönlicher Risikowahrnehmung als Basis für Entscheidungen und Handeln	Erzeugen/Steigern persönlicher Risikowahrnehmung als Basis für Beratung und Lösungsangebote
Ansprache eines Negativen Affekt durch Offenlegung möglicher Konsequenzen	keine Operationalisierung erwogen
Selbstwirksamkeit – i.S. der persönlichen Fähigkeit, Risiko effektiv zu mindern	Selbstwirksamkeit – i.S. der Fähigkeit als Berater*in, Einfluss auf Auftraggeber zu entfalten und effektive Lösungen in Planung und Bauüberwachung umzusetzen.
Handlungswirksamkeit i.S. des persönlichen Wissens über die Angemessenheit und Effektivität von risikomindernden Maßnahmen	Handlungswirksamkeit i.S. der Kompetenz als Berater*in, die Wirksamkeit von Lösungen einzuschätzen risikomindernden Maßnahmen
Vertrauen (in bestehende Schutzmaßnahmen)	keine Operationalisierung erwogen
(Eigen-) Verantwortung als Individuum, risikomindernde Maßnahmen zu ergreifen	Verantwortung als Berater*in, Auftraggeber über potenzielle Risiken, Implikation und Planungsoptionen aufzuklären und gute Lösungen anzubieten
Wissen	Wissen über Wirkungsweise von Gefahren und Möglichkeiten einschl. vor- und Nachteilen von Lösungen
Persönliche Norm	keine Operationalisierung erwogen
Klimawandelskeptizismus i.S. der Relevanzabschätzung einer Verhaltensanpassung	Rahmenparameter, keine Operationalisierung erwogen
Gruppenidentifikation	keine Operationalisierung erwogen
Kollektive Wirksamkeit	keine Operationalisierung erwogen
Soziale Normen	keine Operationalisierung erwogen

Quelle: Eigene Zusammenstellung

8.4.4.2 Operationalisierung der Motivationsfaktoren durch spezifische Fragestellungen entlang der Kommunikationsinhalte

Die Messung der Wirkung auf die vorgestellten Variablen erfolgt in PIVO in Form von Fragen zur Bewertung anhand siebenstufiger Bewertungsskalen. Dieser Schritt erfolgt eng entlang der in den Kommunikationsmaßnahmen operationalisierten Inhalte und der Kommunikationsziele (vgl. Tabelle 36). Die Operationalisierung der Faktoren in PIVO kann daher als eine Art

„Blaupause“ für Aufbau der Fragen, deren Formulierung und die Bewertung anhand einer sieben-stufigen Skala verwendet werden. Unmittelbar übernommen werden können die Fragen nicht.

Eine größere Herausforderung bildet die Operationalisierung der Faktoren für andere Zielgruppen und damit abweichende Kommunikations- und Verhaltensziele. Wie in Tabelle 36 ausgeführt, können letztere deutlich von der erprobten Anwendung in PIVO abweichen und damit eine grundlegende Neuinterpretation der Faktoren und Neuentwicklung der Fragestellungen erfordern.

8.4.4.3 Zwei-Ebenen-Evaluationsdesign

In PIVO wurde ein zwei-Ebenen-Evaluationsdesign angewendet, um zusätzlich zu einer Gesamtwirkung eine Maßnahmenspezifische Wirkungsattribution zu ermöglichen. Die zwei Ebenen betreffen einerseits die sog. „site-based“ Evaluation der strategischen Maßnahmenkombination, umgesetzt als Panelstudie. *„Bei der site-based Evaluation wurde die Wirkung des Maßnahmenpakets auf die Gemeinde über einen Zeitraum von ungefähr einem Jahr untersucht. Dazu wurden in der jeweiligen Kommune Haushaltsbefragungen zu zwei Zeitpunkten durchgeführt, einmal vor der Einführung des Maßnahmenpakets und einmal nach der Durchführung aller Maßnahmen des Maßnahmenpakets. Die Effekte des Maßnahmenpakets werden mithilfe von Kontrollgruppen, welche kein Treatment erhalten haben, ermittelt.“* (Köhler et al. 2022). Zusätzlich wurde eine Einzelevaluation der digitalen Einzelmaßnahmen Lernspiel, Simulation und Film unmittelbar mit Umsetzung der jeweiligen Maßnahme unternommen.

Ein solches Vorgehen ist methodisch kompliziert, setzt die Verfügbarkeit relativ großer personeller Ressourcen voraus und erfordert ein tiefes methodisches Verständnis von Stichproben, Kontrollgruppendesign und den entsprechenden Analysen. Im Anwendungsfall HRC II wie auch in vielen anderen potenziellen Anwendungen ist dies so meist nicht gegeben. Es ist davon auszugehen, dass ein „site-based“-Ansatz nur im Fall groß angelegter Kommunikationskampagnen erforderlich sein wird. Hierfür wären entsprechende Kompetenzen und Ressourcen sicherzustellen. Die meisten Fälle der Wirkungsevaluations werden sich auf auch in der Übertragung potenziell gut handhabbaren Einzelmaßnahmen beziehen. Hierfür bietet der PIVO-Ansatz mit dem quantitativen Prä-Post-Design eine geeignete Vorlage.

8.4.4.4 Prä-Post-Design

Mit Hilfe einer Prä- und Post-Befragung wurde in PIVO untersucht, inwiefern das Maßnahmenpaket die (Schutz-)Motivation zur Eigenvorsorge im Hochwasserkontext erhöht sowie Einfluss auf wichtige Einflussgrößen von Schutzmotivation nimmt (Köhler et al. 2022).

In einer quantitativen Evaluierungslogik bietet das Prä-Post-Design (T1 vor, T2 nach Treatment) ein effizientes und methodisch robustes Vorgehen zur Messung von Veränderungen. Der Diskussion beim PIVO-Abschluss-Workshop am 26.01.2022 folgend ist ein Prä-Post-Design ein Merkmal, welches in einen potenziellen Mindeststandard Eingang finden sollte, da rein retrospektive (Post-)Befragungen häufig kognitiv verzerrt sind. Zusätzlich zu einem Prä-Post-Design mit T1 = zeitlich nah vor und T2 = unmittelbar oder nah nach dem Treatment ist zu prüfen, ob ein weiter vom Treatment entferntes T3 (z.B. mehrere Monate danach) umgesetzt werden kann, um die Dauerhaftigkeit der Wirkung zu erfassen. Dies wäre ein Vorteil gegenüber nahezu allen bekannten realisierten Evaluationsansätzen und konnte so auch in PIVO nicht realisiert werden.

8.4.4.5 Kontrollgruppendesign

Um kausale Aussagen über die Wirksamkeit des Maßnahmenpakets treffen zu können, wurden in PIVO sowohl Haushaltsbefragungen in den Interventions- als auch den Kontrollkommunen

durchgeführt. Entsprechend den Ergebnissen des PIVO-Abschluss-WS am 26.01.2022 stellt das Kontrollgruppendesign ein wichtiges Erfordernis für die Belastbarkeit von Evaluierungsergebnissen dar. Allein „sauber“ angewendete Kontrollgruppendesigns erlauben es, mögliche Störvariablen wie Gewöhnungseffekte und andere Alternativerklärungen für gemessene Veränderungen auszuschließen. Aus Sicht von Evaluationsstudien gehören Kontrollgruppen daher zu einem anzustrebenden Goldstandard der Evaluation.

Von den hier diskutierten Merkmalen des PIVO-Ansatzes scheint dies eines zu sein, welches sich jedoch kaum in die Realität laufender Kommunikationsaktivitäten integrieren lässt. Die Umsetzung von Kontrollgruppendesigns erfordert Arbeitsdesigns in der Kommunikation, in denen die Evaluation deutlich über das etablierte Maß die Evaluation gewichtet sein müsste. Dies ist in der Risikokommunikation so jedoch noch nicht etabliert. Es besteht die Gefahr sowohl der Überlastung (und ggf. teils Überforderung) der Kommunikationsaufgabe als auch die Gefahr der mangelnden Bereitschaft potenzieller Kontrollgruppen zur Mitwirkung.

Für den hier angenommenen Anwendungsfall hieße die Übertragung des Kontrollgruppendesigns nicht nur die Verdopplung der Stichprobe, sondern auch die Ansprache von in der Tendenz eher schwer erreichbaren professionellen Akteuren als Kontrollgruppe, denen kein Treatment angeboten ist. Eine Realisierung erscheint daher nicht realistisch.

8.4.4.6 Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse des Fallvergleichs

Das Projekt PIVO und die darin entwickelte sowie erprobte Methode zur Evaluation der Wirksamkeit kommunikativer Maßnahmen und Strategien hat sich an hohen Anforderungen für eine kausale Analyse orientiert (Annäherung an den „Goldstandard“ für kausalitätsorientierte Evaluation von Maßnahmen). Das Projekt war durch einen spezifischen Kontext und Umsetzungsprozess gekennzeichnet. Es liegt auf der Hand, dass unter anderen Kontextbedingungen und Prozessen zur Erarbeitung und Umsetzung kommunikativer Maßnahmen auch andere Evaluationen zu erwarten sind. In diesem Diskussionspapier wurde deshalb neben dem Erprobungsfall PIVO auch der (geplante) Anwendungsfall HRC II berücksichtigt. Es wurde gefragt, welche methodischen Hauptmerkmale des PIVO-Evaluationsansatzes auf diesen Anwendungsfall vermutlich übertragbar sind und welche nicht. Zudem wurde gefragt, welche Hinweise auf einen Mindeststandard „guter“ Evaluation von kommunikativen Maßnahmen sich daraus ergeben.

Die Ergebnisse dieses Fallvergleichs (Erprobungsfall PIVO + Anwendungsfall HRC II) können im Sinne einer Stufenordnung zusammengefasst werden (vgl. Tabelle 37). Die Stufenordnung bringt drei Stufen steigender Anforderungen an die Evaluation der Wirksamkeit kommunikativer Maßnahmen zum Ausdruck.

Tabelle 37: Anforderungen an Evaluationen kommunikativer Maßnahmen zur Steigerung der Eigenvorsorge im Kontext der Klimaanpassung – Drei Stufen von Anforderungen

Stufe 1 ("Mindeststandard")	Stufe 2 („Goldstandard „PIVO“)	Stufe 3 („Goldstandard +“)
Theorie-geleitete Interventions- und Evaluationsplanung		
Operationalisierung von Verhaltensabsicht und Einflussfaktoren		
Einzelmaßnahmendesign		
Zweistufiges Prä-Post (T1-T2) Evaluierung		
		Experimentelles Design (randomisiert, Kontrollgruppen)

Stufe 1 ("Mindeststandard")	Stufe 2 („Goldstandard „PIVO“)	Stufe 3 („Goldstandard +“)
	Site- based Evaluationsdesign (nach Bedarf)	
		Zeitlich versetzter dritter (T3) Evaluierungsschritt

Quelle: Eigene Zusammenstellung.

Im Einzelnen ist vor allem Folgendes zu Tabelle 37 anzumerken: Stufe 1 kann als ein möglicher „Mindeststandard“ für gute Evaluationen interpretiert werden. Evaluationen, die diese Stufe nicht nehmen, sind damit möglichst zu vermeiden. Evaluationen, die diese Stufe nehmen, sind in Hinblick auf ihren Kausalitätsanspruch als explorativ anzusehen, d.h. es wird nicht eine Hypothese bzw. ein Set von Hypothesen getestet, sondern es werden Hypothesen entwickelt, die dann anhand von anspruchsvolleren Evaluationen zu prüfen sind (Gerring 2017; Gerring und Christenson 2017). Stufe 2 enthält diejenigen Anforderungen, mit denen Evaluationen eine dezidiert kausalitätsorientierte und testende Ausrichtung bekommen, insbesondere durch die Umsetzung experimenteller Designs mit randomisierten Stichproben und Kontrollgruppen, um nachzuweisen, dass bei Nicht-Intervention die erwünschten Wirkungen auch nicht festzustellen sind. Durch die Einrichtung eines „site-based“ Evaluationsdesign können zudem Aggregationseffekte von Maßnahmenkombinationen in den Blick genommen werden. Diese Stufen wollen wir als nach derzeitigem state-of-the-art „Goldstandard“ bezeichnen. Stufe 3 steigert die Anforderungen, in dem z.B. einem stärker prozessualen bzw. longitudinalen Evaluationsanspruch Rechnung getragen wird. Es ist plausibel zu erwarten, dass die Stufen 2 und 3 allein dann zu nehmen sind, wenn die für Evaluation zuständigen Akteure in einem Vorhaben hierfür frühzeitig die inhaltlichen, prozessualen und kontextuellen Voraussetzungen (z.B. Design, Ressourcen) schaffen.

8.4.5 Fazit für die Übertragbarkeit der PIVO-Methode

Der Kontext, in dem sich Vorhaben zur Kommunikation und deren Wirkungsevaluation bewegen, unterscheidet sich von Fall zu Fall. Im Zuge einer Transformation in Hinblick auf den Umgang mit Naturgefahren (Thaler et al. 2019, S. 1074) sind Kommunikationsprozesse durch und zwischen verschiedene Akteure(n), auf verschiedenen Ebenen und mit unterschiedlichen Adressaten und Kommunikationszielen erforderlich. Insbesondere unterschiedliche Typen von Adressaten und daraus resultierende Kommunikationsebenen jenseits der selbst entscheidenden und direkt handelnden Eigenvorsorger sind eine Herausforderung für die Übertragung des PIVO-Ansatzes.

Eine Besonderheit des Evaluationsansatzes in PIVO, in der er sich von den meisten Evaluationen unterscheidet, ist das methodisch vergleichsweise rigorose quantitative zwei-Ebenen-Evaluationsdesign basierend auf einem konsistenten Wirkmodell, hohen Stichproben und ausgestattet mit Kontrollgruppen. Dies ermöglicht einerseits das Generieren belastbarer Ergebnisse, erfordert jedoch andererseits eine Ausstattung eines Kommunikations- und Evaluationsvorhabens mit zeitlichen, finanziellen und personellen (Evaluationskompetenz!) Ressourcen, die bisher nicht repräsentativ ist für übliche Kommunikationsaktivitäten. Die Herausforderung der Übertragbarkeit ist daher zweigeteilt: a) die Frage der grundsätzlichen Übertragbarkeit des methodischen Ansatzes und b) die Übertragbarkeit des Ansatzes für Standard-Anwendungen in der Breite begleitend zu üblichen Kommunikationsaktivitäten ohne eigene Evaluationsfokussierung aber mit Evaluationsinteresse.

Die Frage der grundsätzlichen Belastbarkeit und Übertragbarkeit des Evaluationsansatzes ist nicht Inhalt dieses Diskussionspapiers. Der methodisch fundierte Blick auf die Wirksamkeit der

durchgeführten Kommunikationsmaßnahmen in PIVO ist in Kapitel 7 dokumentiert. Mit dem PIVO-Abschluss-WS am 26.01.2022 wurde bestätigt, dass der Ansatz einem in der Evaluationsforschung erstrebenswerten methodischen „Goldstandard“ nahekommt.

Die hier geführte Diskussion adressiert viel mehr die Implikationen des PIVO-Ansatzes und der Erkenntnisse aus dessen Anwendung für die Definition eines methodisch und im Ressourceneinsatz deutlich weniger intensiven „Mindeststandard“, welcher dennoch „verwertbare“ Erkenntnisse zu liefern vermag. Dieser sei durch das folgende Fazit aus der Diskussion folgendermaßen beschrieben:

- ▶ Eine aussagekräftige Wirkungsevaluation beruht auf einer theorie-basiert begründeten Annahme über einen ursächlichen Zusammenhang von Treatment und zu messender Wirkung (theory-based evaluation).
- ▶ Dieser ist nicht allein inhaltlich oder durch Kommunikationsformate begründet, sondern kann durch psychologisch fundierte Motivationsfaktoren beschrieben werden und ergänzt die Variablen der Verhaltensabsicht.
- ▶ Eine Wirkungsevaluation in der Praxis muss den Interessen und Realitäten der Adressaten Rechnung tragen und auf das Wesentliche reduziert sein. Im Ernstfall bedeutet dies, dass ein Evaluationsbogen für Akteure der Wirtschaft nicht länger sein sollte als 1 DIN A4 Seite. Ansonsten nicht mehr als 2 solcher Seiten.
- ▶ Dies erfordert eine Fokussierung auf zentrale Faktoren. Diese sind bisher nicht klar eingegrenzt. Dies wäre jedoch hilfreich, um eine Vergleichbarkeit von „kleineren“ Evaluationsstudien in Meta-Analysen verwertbar zu machen.
- ▶ Das Prä-Post-Design kann bei quantitativen Evaluationsansätzen als realisierbarer Mindeststandard angesehen werden, welcher für eine Verwertbarkeit der Ergebnisse unbedingt erforderlich ist.
- ▶ Die deutlich kommunizierte Bedeutung von Kontrollgruppen kann zumindest für quantitative Evaluationsansätze als Teil eines methodischen Mindeststandards zur Prüfung von Kausalaussagen gesehen werden. Eine Umsetzbarkeit einer solchen Anforderung kann jedoch vermutlich in vielen Praxisanwendungen unter den gegebenen Rahmenbedingungen von Vorhaben der Klimaanpassung oftmals nicht realisiert werden. Dies erfordert eine deutliche Aufwertung der Evaluationsaufgabe in Kommunikations- und Forschungsvorhaben durch darauf abgestimmte Projektdesigns, Laufzeiten, Besetzung und Ressourcen.

Die Herausforderung, auf der Grundlage von anspruchsvollen Evaluationen kommunikativer Maßnahmen zur Steigerung der Eigenvorsorge im Kontext des Klimawandels Aussagen zur Wirksamkeit solcher Maßnahmen vorzulegen, wird künftig eher noch an Bedeutung gewinnen. Wünschenswert ist, dass dabei möglichst Evaluationen durchgeführt werden, die über die oben aufgezeigt Stufe 1 hinaus (vgl. Tabelle 37) auch methodische Elemente des Kontrollgruppenvergleichs, der „site-based evaluation“ und der Prozessorientierung berücksichtigen.

Es sollte dabei allerdings nicht vergessen werden, dass Wirksamkeitsanalysen von Maßnahmen sehr unterschiedliche Fragestellungen nahelegen, die Einsichten in interventionsrelevante Zusammenhänge erlauben. Gerring und Christenson (2017, S. 158) behandeln deshalb neben den verschiedenen Ausprägungen von experimentellen Arbeiten und sog. „large-N designs“ auch systematisch „small-N designs“ im Sinne von Fallstudienforschung. Ein genereller Hinweis auf den Mix von solchen Designs und den entsprechenden Methoden hilft dabei nicht sonderlich

weiter, denn letztlich geht es um die Klärung dessen, welche inhaltlichen Fragen durch welche Designs und Methoden besser behandelt werden können und nicht um die Anwendung von Standardrezepten von Methoden oder Mischungen von Methoden. Die Nutzung der komplementären Stärken von unterschiedlichen Designs und Methoden der Wirksamkeitsanalyse erfordert daher auch eine Verständigung über die Bedeutung und Priorität der damit zu erzielenden inhaltlichen Antworten zur Stärkung der Eigenvorsorge im Kontext des Klimawandels. Dies unterstreicht einmal mehr, dass Inhalte, Prozesse und Kontexte der Klimaanpassung im Zusammenhang zu sehen sind.

9 Fazit

Im PIVO-Projekt wurde untersucht, wie sich verschiedene im Rahmen des Projektes entwickelte Kommunikationsformate (ein Serious Game zum Hochwasserschutz, eine Simulation sowie eine Vorsorge-Informationskampagne) auf die Motivation privater Bürger*innen zur Eigenvorsorge vor den Folgen des Klimawandels auswirken. Dazu wurde in innovatives Kontrollgruppen Evaluationsdesign entwickelt, in dessen Rahmen die Kommunikationsformate in sechs Kommunen in Sachsen umgesetzt und empirisch auf ihre Wirksamkeit hin überprüft wurden. Die Ergebnisse zeigen, dass die eingesetzten Formate insbesondere die Motivation zur Verhaltensvorsorge und Bauvorsorge sowie auf geänderte Normen. Alle drei Faktoren haben sich in den Interventionskommunen im Vergleich zu den Kontrollkommunen signifikant positiv verändert. Auch konnte PIVO zeigen, dass digitale interaktive Formate eine signifikante Wirkung auf verhaltensbezogene Variablen (z.B. private Eigenvorsorgemaßnahmen) und auf wichtige Einflussgrößen von Verhalten (z.B. wahrgenommene Selbstwirksamkeit) haben. Digitale Formate wirken vor allem bei Personen, die ursprünglich geringer Motivation zur Eigenvorsorge. Dieser Bericht gibt einen detaillierten und illustrativen Überblick zu den entwickelten Kommunikationsformaten und wie sie auf die Motivation zur Eigenvorsorge gewirkt haben. Ebenso wird der theoretisch-methodisch fundierter Evaluationsrahmen vorgestellt, der es erlaubt, die Wirkung der Kommunikation auf die Motivation zur Eigenvorsorge zu bewerten. Basierend auf den Ergebnissen der Wirkungsanalyse sowie den während des Projekts gemachten Erfahrungen, werden abschließend Empfehlungen geben, die sich sowohl an die Praxis der Risikokommunikation im Kontext der Klimaanpassung richten als auch auf die Weiterentwicklung rigoroser Evaluationsansätze im Bereich der handlungsaktivierenden Risikokommunikation beziehen.

10 Quellenverzeichnis

- 2av (2019): Internal project communication provided by Masson, T.; Köhler, S. (STZ, University Leipzig); Barth, M. (2av).
- Adger, W. N. (2006): Vulnerability. In: *Global Environmental Change*, 16, S. 268-281.
- Adger, W. N.; Huq, S.; Brown, K.; Conway, D.; Hulme, M. (2003): Adaptation to climate change in the developing world. In: *Progress in development studies*, 3, S. 179-195.
- AG NAGEF (2013): Achtung, Naturgefahr! Verantwortung des Kantons und der Gemeinden im Umgang mit Naturgefahren. Ausgabe 2013, 3. edn. Arbeitsgruppe Naturgefahren des Kantons Bern (AG NAGEF), Bern.
- Ajzen, I. (1991): The theory of planned behavior. In: *Organizational behavior and human decision processes*, 50, S. 179-211.
- Albano, R.; Sole, A.; Adamowski, J. (2015): READY: a web-based geographical information system for enhanced flood resilience through raising awareness in citizens. In: *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 15, S. 1645-1658.
- Alessio, G.; De Lucia, M. (2017): Promotion and Development of Protected Volcanic Areas Through Field-Based Environmental Communication Activities: the 'Gran Cono' Tour in the Vesuvius National Park (Italy). In: *Geoheritage*, 9, S. 435-442.
- Alexander, M.; Viavattene, C.; Faulkner, H.; Priest, S. (2014): Translating the complexities of flood risk science using KEEPER - a knowledge exchange exploratory tool for professionals in emergency response. In: *Journal of Flood Risk Management*, 7, S. 205-216.
- Ash, K. D.; Schumann, R. L.; Bowser, G. C. (2014): Tornado Warning Trade-Offs: Evaluating Choices for Visually Communicating Risk. In: *Weather Climate and Society*, 6, S. 104-118.
- Baan, P. J.; Klijn, F. (2004): Flood risk perception and implications for flood risk management in the Netherlands. In: *International journal of river basin management*, 2, S. 113-122.
- Ballantyne A. G. (2016): Climate change communication: what can we learn from communication theory? In: *Climate change communication*, 7, S. 329-344. <https://doi.org/10.1002/wcc.392>.
- Bamberg, S.; Masson, T.; Brewitt, K.; Nemetschek, N. (2017): Threat, coping and flood prevention – A meta-analysis. In: *Journal of Environmental Psychology*, 54, S. 116-126. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2017.08.001>.
- Bandura, A. (1977): Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. In: *Psychological review*, 84, 191.
- Bandura, A. (1997): Self-efficacy: The exercise of control: Macmillan.
- Bandura, A. (2001): Social cognitive theory: An agentic perspective. In: *Annual review of psychology*, 52, S. 1-26.
- Bass, W. M.; Blanchard, R. D. (2011): Examining geographic visualization as a technique for individual risk assessment. In: *Applied Geography*, 31, S. 53-63.
- Bean, H.; Liu, B. F.; Madden, S.; Sutton, J.; Wood, M. M.; Mileti, D. S. (2016): Disaster Warnings in Your Pocket: How Audiences Interpret Mobile Alerts for an Unfamiliar Hazard. In: *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 24, S. 136-147.
- Becker, G.; Huitema, D.; Aerts, J. (2015): Prescriptions for adaptive comanagement: the case of flood management in the German Rhine basin. In: *Ecology and Society*, 20, 1.
- Begg, C.; Müller, A.; Kuhlicke, C.; Karanci, A. N.; Doğulu, C.; Konieczny, R.; Walczykiewicz, T.; Siudak, M.; Madej, P.; Shreve, C.; Anson, S.; Watson, H.; Wadhwa, K.; Mante, C. (2016): Final Report on Communication and Education Material and Practices – including feedback reports. TACTIC-Project. European Commission, FP7.

- Berkes, F.; Ross, H. (2013): Community resilience: toward an integrated approach. In: *Society & Natural Resources*, 26, S. 5-20.
- BMIB (Bundesministerium des Innern und für Heimat) (2018): Hochwasserschutzfibel. Objektschutz und bauliche Vorsorge. Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat, Bonn.
- Born, M.; Körner, C.; Löchtefeld, S.; Werg, J.; Grothmann, T. (2021) Erprobung und Evaluierung von Kommunikationsformaten zur Stärkung privater Strategenvorsorge – Das Projekt Regen//Sicher. *Climate Change*, 07/2021, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021_01_21_cc_07-2021_komm_starkregen.pdf
- Botzen, W. W.; van den Bergh, J. C. (2012): Risk attitudes to low-probability climate change risks: WTP for flood insurance. In: *Journal of Economic Behavior & Organization*, 82, S. 151-166.
- Bowman, L.; White, P. (2012): 'Community' perceptions of a disaster risk reduction intervention at Santa Ana (Iamatepec) Volcano, El Salvador. In: *Environmental Hazards-Human and Policy Dimensions*, 11, S. 138-154.
- Bradford, R.; O'sullivan, J.; Van der Craats, I.; Krywkow, J.; Rotko, P.; Aaltonen, J.; Bonaiuto, M.; De Dominicis, S.; Waylen, K.; Schelfaut, K. (2012): Risk perception—issues for flood management in Europe. In: *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 12, S. 2299-2309.
- Bundesregierung. (2019): Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung.
- Burch, S.; Sheppard, S. R.; Shaw, A.; Flanders, D. (2010): Planning for climate change in a flood-prone community: municipal barriers to policy action and the use of visualizations as decision-support tools. In: *Journal of Flood Risk Management*, 3, S. 126-139.
- Burston, J.; Ware, D.; Tomlinson, R. (2015): The real-time needs of emergency managers for tropical cyclone storm tide forecasting: results of a participatory stakeholder engagement process. In: *Natural Hazards* 78, S. 1653-1668.
- Buth, M.; Kahlenborn, W.; Greiving, S.; Fleischhauer, M.; Zebisch, M.; Schneiderbauer, S.; Schauser, I. (2017): Leitfaden für Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalysen. Empfehlungen der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassung an den Klimawandel der Bundesregierung. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/publikationen/uba_2017_leitfaden_klimawirkungs_und_vulnerabilitatsanalysen.pdf. (07.03.2019).
- Cao, Y. H.; Boruff, B. J.; McNeill, I. (2016): Is a picture worth a thousand words? Evaluating the effectiveness of maps for delivering wildfire warning information. In: *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 19 S. 179-196.
- Capstick, S.; Hemstock, S.; Senikula, R. (2018): Perspectives of artist-practitioners on the communication of climate change in the Pacific. In: *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 10, S. 323-339.
- Charrière, M. K. M.; Bogaard, T. A. (2016): Smartphone applications for communicating avalanche risk information - a study on how they are developed and evaluated by their providers. In: *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 16, S. 1175-1188.
- Chowdhury, P. D.; Haque, C. E.; Driedger, S. M. (2012): Public versus expert knowledge and perception of climate change-induced heat wave risk: A modified mental model approach. In: *Journal of Risk Research*, 15, S. 149-168.
- Chowdhury, A.; Maiti, S. K.; Bhattacharyya, S. (2016): How to communicate climate change 'impact and solutions' to vulnerable population of Indian Sundarbans? From theory to practice. In: *Springer Plus*, 5.

- Cialdini, R. B.; Reno, R. R.; Kallgren, C. A. (1990): A focus theory of normative conduct: recycling the concept of norms to reduce littering in public places. In: *Journal of personality and social psychology*, 58, 1015.
- Cialdini, R. B. (2007): Descriptive social norms as underappreciated sources of social control. *Psychometrika*, 72, 263.
- Clar, C.; Steurer, R. (2019): Climate change adaptation at different levels of government: Characteristics and conditions of policy change. In: *Nat Resour Forum*, 43, S. 121–131. <https://doi.org/10.1111/1477-8947.12168>.
- Cohen, J. (1988): *Statistical power analysis for the behavioral sciences*, 2. Auflage. Hillsdale, N.J.: L. Erlbaum Associates.
- Covello, V. T.; von Winterfeldt, D.; Slovic, P. (1987): Communicating scientific information about health and environmental risks: Problems and opportunities from a social and behavioral perspective. In: Covello, V. T.; Lester, B. L.; Moghissi, A.; Uppuluri, V. R. R. [Hrsg.]: *Uncertainty in risk assessment, risk management, and decision making*. New York: Plenum Press. S. 221-239.
- Crabtree, C.; Braun, K. (2015): PhotoVoice: A Community-Based Participatory Approach in Developing Disaster Reduction Strategies. In: *Progress in Community Health Partnerships-Research Education and Action*, 9, S. 31-40.
- Craven, J.; Angarita, H.; Corzo Perez, G.A.; Vasquez, D. (2017): Development and testing of a river basin management simulation game for integrated management of the Magdalena-Cauca river basin. In: *Environmental Modelling & Software*, 90, S. 78-88.
- DAS Fortschrittbericht (2020): Zweiter Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Die Bundesregierung, Berlin.
- Demeritt, D.; Nobert, S. (2014): Models of best practice in flood risk communication and management. In: *Environmental Hazards*, 13, S. 313–328. <https://doi.org/10.1080/17477891.2014.924897>.
- Demuth, J. L.; Morss, R. E.; Lazo, J. K.; Hilderbrand, D. C. (2013): Improving Effectiveness of Weather Risk Communication on the NWS Point-and-Click Web Page. In: *Weather and Forecasting*, 28, S. 711-726.
- Demuth, J. L.; Morss, R. E.; Lazo, J. K.; Trumbo, C. (2016): The effects of past hurricane experiences on evacuation intentions through risk perception and efficacy beliefs: A mediation analysis. In: *Weather, Climate, and Society*, 8, S. 327-344.
- DKKV (Deutsches Komitee Katastrophenvorsorge e.V.) (2019): DKKV Statement. Frühwarnsysteme in Deutschland. (https://www.dkkv.org/fileadmin/user_upload/Veroeffentlichungen/Statements/DKKV_Statement_Fruehwarnsysteme_Januar2019.pdf) (05.03.2019).
- Döll, P. (2017): Cartograms Facilitate Communication of Climate Change Risks and Responsibilities. In: *Earth's Future*, 5, S. 1182-1195.
- Donovan, A.; Suppasri, A.; Kuri, M.; Torayashiki, T. (2018): The complex consequences of volcanic warnings: Trust, risk perception and experiences of businesses near Mount Zao following the 2015 unrest period. In: *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 27, S. 57-67.
- Dransch, D.; Rotzoll, H.; Poser, K. (2010): The contribution of maps to the challenges of risk communication to the public. In: *International Journal of Digital Earth*, 3, S. 292-311.
- Eagly, A. H.; Chaiken, S. (1993): *The psychology of attitudes*: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.
- Edgeley, C. M.; Paveglio, T. B. (2016): Influences on stakeholder support for a wildfire early warning system in a UK protected area. In: *Environmental Hazards-Human and Policy Dimensions*, 15, S. 327-342.
- EEA (European Environment Agency) (2017): Climate change adaptation and disaster risk reduction in Europe. Enhancing coherence of the knowledge base, policies and practices. doi:10.2800/938195.

- Elrick-Barr, C. E.; Thomsen, D. C.; Preston, B. L.; Smith, T. F. (2017); Perceptions matter: household adaptive capacity and capability in two Australian coastal communities. In: *Regional environmental change*, 17, S. 1141-1151.
- Faul, F.; Erdfelder, E.; Buchner, A.; Lang, A.-G. (2009): Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. In: *Behavior Research Methods*. 41, S. 1149-1160
- Flade, A. (2006): *Wohnen psychologisch betrachtet*. 2. Auflage, Huber, Bern.
- Floyd, D. L.; Prentice-Dunn, S.; Rogers, R. W. (2000): A meta-analysis of research on protection motivation theory. In: *Journal of Applied Social Psychology*, 30, S. 407-429.
- Fox-Rogers, L.; Devitt, C.; O'Neill, E.; Brereton, F.; Clinch, J. P. (2016): Is there really "nothing you can do"? Pathways to enhanced flood-risk preparedness. In: *Journal of Hydrology*, 543, S. 330-343.
- Frick, J.; Kaiser, F. G.; Wilson, M. (2004): Environmental knowledge and conservation behavior: exploring prevalence and structure in a representative sample. In: *Personality and Individual Differences*, 37, S. 1597-1613.
- Fried, M. (1963): Grieving for a lost home. In: Duhl, L. J. [Hrsg.]: *The urban condition: people and policy in the metropolis*. The urban condition: People and policy in the metropolis.
- Fritsche, I.; Barth, M.; Jugert, P.; Masson, T.; Reese, G. (2017): A social identity model of pro-environmental action (SIMPEA). In: *Psychological Review*, 125, S. 245
- Fuchs, S.; Spachinger, K.; Dorner, W.; Rochman, J.; Serrhini, K. (2009): Evaluating cartographic design in flood risk mapping. In: *Environmental Hazards-Human and Policy Dimensions*, 8, S. 52-70.
- Gaus, H.; Silvestrini, S.; Kind, C.; Kaiser, T. (2019): *Politikanalyse zur Evaluation der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) – Evaluationsbericht*(FKZ UFOPLAN 3717 48 199 0). Umweltbundesamt.
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/politikanalyse_zur_evaluation_der_deutschen_anpassungsstrategie_an_den_klimawandel_das_-_evaluationsbericht.pdf
- Gerring, J. (2017): *Case Study Research: Principles and Practices*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Gerring, J.; Christenson, D. (2017): *Applied Social Science Methodology: An Introductory Guide*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Girard, C.; Ecalle, J.; Magnan, A. (2013): Serious games as new educational tools: how effective are they? A meta-analysis of recent studies. In: *Journal of Computer Assisted Learning*, 29, S. 207-219.
- Gonzalez-Arqueros, M. L.; Mendoza, M. E.; Bocco, G.; Castillo, B. S. (2018): Flood susceptibility in rural settlements in remote zones: The case of a mountainous basin in the Sierra-Costa region of Michoacan, Mexico. In: *Journal of Environmental Management*, 223, S. 685-693.
- Gordon, E.; Baldwin-Philippi, J. (2014): Playful Civic Learning: Enabling Lateral Trust and Reflection in Game-based Public Participation. In: *International Journal of Communication*, 8, S. 759-786.
- Greiving, S.; Pratzler-Wanczura, S.; Sapountzaki, K.; Ferri, F.; Grifoni, P.; Firus, K.; Xanthopoulos, G. (2012): Linking the actors and policies throughout the disaster management cycle by "Agreement on Objectives" - a new output-oriented management approach. In: *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 12, S. 1085-1107.
- Griffin, R. J.; Dunwoody, S.; Neuwirth, K. (1999): Proposed model of the relationship of risk information seeking and processing to the development of preventive behaviors. In: *Environmental Research*, 80, S. 230-245.
<https://doi.org/10.1006/enrs.1998.3940>.
- Grothmann, T.; Patt, A. (2005): Adaptive capacity and human cognition: The process of individual adaptation to climate change. In: *Global Environmental Change*, 15, S. 199-213.
<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2005.01.002>.

- Grothmann, T.; Reusswig, F. (2006): People at risk of flooding: why some residents take precautionary action while others do not. In: *Natural Hazards*, 38, S. 101-120.
- Grothmann, T. (2017a): Was motiviert zur Eigenvorsorge? Motivationseffekte von Beteiligungsprozessen in der Klimawandelanpassung. In: *Climate Change 20/2017*, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/421/publikationen/2017-08-31_climate-change_20-2017_motivation-eigenvorsorge.pdf
- Grothmann, T. (2017b): Evaluation der Kooperationsbörse in Kempten am 20. Juni 2017, Forschungskennzahl 3716 48 1030. UBA, Dessau-Rosslau.
- Haer, T.; Botzen, W. J. W.; Aerts, J. C. J. H. (2016): The effectiveness of flood risk communication strategies and the influence of social networks-Insights from an agent-based model. In: *Environmental Science and Policy*, 60, S. 44-52. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.03.006>.
- Hagemeyer-Klose, M.; Wagner, K. (2009): Evaluation of flood hazard maps in print and web mapping services as information tools in flood risk communication. In: *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 9, S. 563-574.
- Hagemeyer-Klose, M. (2011): Hochwasserrisikokommunikation zwischen Wasserwirtschaftsverwaltung und Öffentlichkeit. Eine Evaluation der Wahrnehmung und Wirkung behördlicher Informationsinstrumente in Bayern. Dissertation: Technische Universität München.
- Hagen, B.; Middel, A.; Pijawka, D. (2016): European climate change perceptions: Public support for mitigation and adaptation policies. In: *Environmental Policy and Governance*, 26, S. 170-183.
- Hanger, S.; Linnerooth-Bayer, J.; Surminski, S.; Nenciu-Posner, C.; Lorant, A.; Ionescu, R.; Patt, A. (2018): Insurance, Public Assistance, and Household Flood Risk Reduction: A Comparative Study of Austria, England, and Romania. In: *Risk Analysis*, 38, S. 680-693. <https://doi.org/10.1111/risa.12881>.
- Hansen, J.; Holm, L.; Frewer, L.; Robinson, P.; Sandoe, P. (2003): Beyond the knowledge deficit: recent research into lay and expert attitudes to food risks. In: *Appetite*, 41, S. 111-121. [https://doi.org/10.1016/S0195-6663\(03\)00079-5](https://doi.org/10.1016/S0195-6663(03)00079-5).
- Heidenreich, A. (2017): Vor mir die Sintflut?! Ein Experiment zur wahrgenommenen Selbstwirksamkeit in Bezug auf Hochwasserverhalten. Masterarbeit: Otto von Guericke Universität Magdeburg.
- Hemingway, R.; Gunawan, O. (2018): The Natural Hazards Partnership: A public-sector collaboration across the UK for natural hazard disaster risk reduction. In: *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 27, S. 499-511.
- Henriksen, H. J.; Roberts, M. J.; van der Keur, P.; Harjanne, A.; Egilson, D.; Alfonso, L. (2018): Participatory early warning and monitoring systems: A Nordic framework for web-based flood risk management. In: *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 31, S. 1295-1306.
- Hewett, C. J. M.; Quinn, P. F.; Wilkinson, M. E. (2016): The decision support matrix (DSM) approach to reducing environmental risk in farmed landscapes. In: *Agricultural Water Management*, 172, S. 74-82.
- Higgins, J. P.; Thompson, S. G.; Deeks, J. J.; Altman, D. G. (2003): Measuring inconsistency in meta-analyses. In: *Bmj*, 327(7414), S. 557-560.
- Hogan Carr, R.; Montz, B.; Maxfield, K.; Hoeskstra, S.; Semmens, K.; Goldman, E. (2016a): Effectively Communicating Risk and Uncertainty to the Public: Assessing the National Weather Service's Flood Forecast and Warning Tools. In: *Bulletin of the American Meteorological Society*, 97, S. 1649-1665.
- Hogan Carr, R.; Montz, B.; Semmens, K.; Maxfield, K.; Hoekstra, S.; Goldman, E. (2016b): Motivating Action under Uncertain Conditions: Enhancing Emergency Briefings during Coastal Storms. In: *Weather Climate and Society*, 8, S. 421-434.

- Hogan Carr, R.; Montz, B.; Semmens, K.; Maxfield, K.; Connolly, S.; Ahnert, P.; Shedd, R.; Elliot, J. (2018): Major Risks, Uncertain Outcomes: Making Ensemble Forecasts Work for Multiple Audiences. In: *Weather and Forecasting*, 33, S. 1359-1373.
- Höppner, C.; Buchecker, M.; Bründl, M. (2010): Risk communication and natural hazards. CapHaz project. Birmensdorf, Switzerland.
- Höppner, C.; Whittle, R.; Bründl, M.; Buchecker, M. (2012): Linking social capacities and risk communication in Europe: a gap between theory and practice? In: *Natural Hazards*, 64, S. 1753–1778.
<https://doi.org/10.1007/s11069-012-0356-5>.
- Howgate, O. R.; Kenyon, W. (2009): Community cooperation with natural flood management: a case study in the Scottish Borders. In: *Area*, 41, S. 329-340.
- Huang, S.-K.; Lindell, M. K.; Prater, C. S. (2016): Who leaves and who stays? A review and statistical meta-analysis of hurricane evacuation studies. In: *Environment and Behavior*, 48, S. 991-1029.
- Hudson, P.; Botzen, W. J. W.; Feyen, L.; Aerts, J. C. J. H. (2016): Incentivising flood risk adaptation through risk based insurance premiums: Trade-offs between affordability and risk reduction. In: *Ecological Economics*, 125, S. 1–13. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.01.015>.
- Ickert, J.; Stewart, I. S. (2016): Earthquake risk communication as dialogue – insights from a workshop in Istanbul’s urban renewal neighbourhoods. In: *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 16, S. 1157-1173.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2014): *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kettle, N. P.; Dow, K. (2016): The role of perceived risk, uncertainty, and trust on coastal climate change adaptation planning. In: *Environment and Behavior*, 48, S. 579-606.
- Kievik, M.; Gutteling, J. M. (2011): Yes, we can: motivate Dutch citizens to engage in self-protective behavior with regard to flood risks. In: *Natural Hazards*, 59, S. 1475–1490. <https://doi.org/10.1007/s11069-011-9845-1>.
- Kievik, M.; Misana-Ter Huurne, E. F. J.; Gutteling, J. M.; Giebels, E. (2018): Making it stick: Exploring the effects of information and behavioral training on self-protectiveness of citizens in a real-life safety setting. In: *Safety Science*, 101, S. 1-10.
- Kjellgren, S. (2013): Exploring local risk managers' use of flood hazard maps for risk communication purposes in Baden-Wurtemberg. In: *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 13, S. 1857-1872.
- Köhler, S.; Masson, T.; Bamberg, S. (2020): Entwicklung von Instrumenten zur Wirksamkeitsanalyse von Kommunikations- und Anreizmaßnahmen zur Stärkung von Eigenvorsorge. Interner Bericht im UBA-Vorhaben „Private Eigenvorsorge“. UFZ Helmholtz Zentrum für Umweltforschung, Leipzig.
- Köhler, S.; Masson, T.; Bamberg, S. (2022): Dokumentation der Wirksamkeitsanalyse der in PIVO durchgeführten Kommunikationsmaßnahmen. Interner Bericht im UBA-Vorhaben „Private Eigenvorsorge“ im Auftrag des Umweltbundsamtes.
- Körffgen, A.; Kuthe, A.; Chiari, S.; Prutsch, A.; Keller, L.; Stötter, J. (2019): Moving Forward in Climate Change Communication: Recommendations for Rethinking Strategies and Frames. In: Leal Filho, W.; Lackner, B.; McGhie, H. [Hrsg.]: *Addressing the Challenges in Communicating Climate Change Across Various Audiences*. Springer International Publishing, Cham, S. 545–564.
- Kreibich, H.; Thieken, A.H. (2009): Coping with floods in the city of Dresden, Germany. In: *Natural Hazards*, 51, S. 423-436.

- Kreibich, H.; Thieken, A. H.; Petrow, T.; Müller, M.; Merz, B. (2005): Flood loss reduction of private households due to building precautionary measures - lessons learned from the Elbe flood in August 2002, In: *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 5, S. 117–126.
- Kreibich, H.; Muller, M.; Schroter, K.; Thieken, A. H. (2017): New insights into flood warning reception and emergency response by affected parties. In: *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 17, S. 2075–2092.
- Kuhlicke, C. (2014): Hochwasservorsorge und Schutzgerechtigkeit: erste Ergebnisse einer Haushaltsbefragung zur Hochwassersituation in Sachsen. (UFZ Discussion Paper, 15/2014). Leipzig: Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-390089> (18.01.2019).
- Kuhlicke, C.; Begg, C.; Müller, A.; Nuray Karanci, A.; Doğulu, C.; Konieczny, R.; Walczykiewicz, T.; Siudak, M.; Madej, P.; Shreve, C.; Anson, S.; Watson, H.; Wadhwa, K.; Mante, C. (2016). Report on the long-term learning framework for a multi-hazard context. Deliverable 8.2 of the TACTIC project.
- Kuhlicke, C.; Seebauer, S.; Hudson, P.; Begg, C.; Bubeck, P.; Dittmer, C.; Grothmann, T.; Heidenreich, A.; Kreibich, H.; Lorenz, D. F.; Masson, T.; Reiter, J.; Thaler, T.; Thieken, A. H.; Bamberg, S. (2020): The behavioral turn in flood risk management, its assumptions and potential implications. In: *WIREs Water*, 7, e1418. <https://doi.org/10.1002/wat2.1418>.
- Kuppuswamy, S. (2014): A Perception Study on Community Response to Media Technologies for Cyclone Warning and Disaster Communication in South India. In: *Science Technology and Society*, 19, S. 399–414.
- Lalwani, N.; Duval, T. S. (2000): The moderating effects of cognitive appraisal processes on self-attribution of responsibility. In: *Journal of Applied Social Psychology*, 30, S. 2233–2245.
- Lazo, J. K.; Bostrom, A.; Morss, R. E.; Demuth, J. L.; Lazrus, H. (2015): Factors affecting hurricane evacuation intentions. In: *Risk analysis*, 35, S. 1837–1857.
- Lee, K. L.; Meyer, R. J.; Bradlow, E. T. (2009): Analyzing Risk Response Dynamics on the Web: The Case of Hurricane Katrina. In: *Risk Analysis*, 29, S. 1779–1792.
- Lejano, R. P.; Casas, E. V.; Montes, R. B.; Lengwa, L. P. (2018): Weather, Climate, and Narrative: A Relational Model for Democratizing Risk Communication. In: *Weather Climate and Society*, 10, S. 579–594.
- Lewis, M. L.; LaRose, R.; Rifon, N. J.; Wirth, C. (2007): Self-efficacy manipulations in protection motivation research: A meta-analysis. *Self Efficacy*.
- Lin, S.; Shaw, D.; Ho, M.-C. (2008): Why are flood and landslide victims less willing to take mitigation measures than the public? In: *Natural hazards*, 44, S. 305–314.
- Lindell, M. (2013): North American cities at risk: Household responses to environmental hazards In: Joffe, H.; Rossetto, T.; Adams, J. [Hrsg.]: *Cities at risk*. Springer Netherlands, S. 109–130.
- Lindell, M. K.; Prater, C. S. (2000): Household adoption of seismic hazard adjustments: A comparison of residents in two states. In: *International Journal of Mass Emergencies and Disasters*, 18, S. 317–338.
- Lindell, M. K.; Whitney, D. J. (2000): Correlates of household seismic hazard adjustment adoption. In: *Risk analysis*, 20, S. 13–26.
- Lindell, M. K.; Perry, R. W. (2012): The Protective Action Decision Model: Theoretical Modifications and Additional Evidence. In: *Risk Analysis*, 32, S. 616–632. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2011.01647.x>.
- Liu, B. F.; Wood, M. M.; Egnoto, M.; Bean, H.; Sutton, J.; Mileti, D.; Madden, S. (2017): Is a picture worth a thousand words? The effects of maps and warning messages on how publics respond to disaster information. In: *Public Relations Review*, 43, S. 493–506.
- Loroño-Leturiondo, M.; Hare, P.; Cook, S. J.; Hoon, S. R.; Illingworth, S. (2019): Building bridges between experts and the public: a comparison of two-way communication formats for flooding and air pollution risk. In: *Geoscience Communication*, 2, S. 39–53. <https://doi.org/10.5194/gc-2-39-2019>.

- Low, S. M. (1992): Symbolic ties that bind. In: Altman, I.; Low, S. M. [Hrsg.]: Place attachment. Springer, S. 165-185.
- Lundgren, R. E.; McMakin, A. H. (2013): Risk communication: A handbook for communicating environmental, safety, and health risks. Newark: John Wiley & Sons.
- Mackay, E. B.; Wilkinson, M. E.; Macleod, C. J. A.; Beven, K.; Percy, B. J.; Macklin, M. G.; Quinn, P. F.; Stutter, M.; Haygarth, P. M. (2015): Digital catchment observatories: A platform for engagement and knowledge exchange between catchment scientists, policy makers, and local communities. In: Water Resources Research, 51, S. 4815-4822.
- Maidl, E.; Buchecker, M. (2015): Raising risk preparedness by flood risk communication. In: Natural Hazards and Earth System Sciences, 15, S. 1577-1595. <https://doi.org/10.5194/nhess-15-1577-2015>.
- Manzo, L. C. (2005): For better or worse: Exploring multiple dimensions of place meaning. In: Journal of environmental psychology, 25, S. 67-86.
- Marchezini, V.; Trajber, R.; Olivato, D.; Munoz, V. A.; Pereira, F. D.; Luz, A. E. O. (2017): Participatory Early Warning Systems: Youth, Citizen Science, and Intergenerational Dialogues on Disaster Risk Reduction in Brazil. In: International Journal of Disaster Risk Science, 8, S. 390-401.
- Marsh, T. (2011): Serious games continuum: Between games for purpose and experiential environments for purpose. In: Entertainment Computing, 2, S. 61-68.
- Martin, W. E.; Martin, I. M.; Kent, B. (2009): The role of risk perceptions in the risk mitigation process: the case of wildfire in high risk communities. In: Journal of environmental management, 91, S. 489-498.
- Masson, T.; Fritsche, I. (2014): Adherence to climate change-related ingroup norms: Do dimensions of group identification matter? In: European Journal of Social Psychology, 44, S. 455-465.
- Mast, C.; Stehle, H. (2015): Persönliche Kommunikationsformate in der Unternehmenskommunikation. Eine empirische Analyse. Akademische Gesellschaft für Unternehmensführung & Kommunikation, Leipzig.
- McEwen, L.; Stokes, A.; Crowley, K.; Roberts, C. (2014): Using role-play for expert science communication with professional stakeholders in flood risk management. In: Journal of Geography in Higher Education, 38, S. 277-300.
- McEwen, L.; Holmes, A.; Quinn, N.; Cobbing, P. (2018): 'Learning for resilience': Developing community capital through flood action groups in urban flood risk settings with lower social capital. In: International Journal of Disaster Risk Reduction, 27, S. 329-342.
- Meltzer, M.; Stefanescu, L.; Ozunu, A. (2018): Keep Them Engaged: Romanian County Inspectorates for Emergency Situations' Facebook Usage for Disaster Risk Communication and Beyond. In: Sustainability, 10, S. 1-24.
- Meyer, V.; Kuhlicke, C.; Luther, J.; Fuchs, S.; Priest, S.; Dorner, W.; Serrhini, K.; Pardoe, J.; McCarthy, S.; Seidel, J.; Palka, G.; Unnerstall, H.; Viavattene, C.; Scheuer, S. (2012): Recommendations for the user-specific enhancement of flood maps. In: Natural Hazards and Earth System Sciences, 12, S. 1701-1716.
- Meyer, R.; Broad, K.; Orlove, B.; Petrovic, N. (2013): Dynamic Simulation as an Approach to Understanding Hurricane Risk Response: Insights from the Stormview Lab. In: Risk Analysis, 33, S. 1532-1552.
- Mileti, D. S.; Darlington, J. D. (1997): The role of searching in shaping reactions to earthquake risk information. In: Social Problems, 44, S. 89-103.
- Mileti, D.; Fitzpatrick, C. (1992): The causal sequence of risk communication in the Parkfield Earthquake prediction experiment. In: Risk Analysis, 12, S. 393-400.
- Mileti, D.; Nathe, S.; Gori, P.; Greene, M.; Lemersal, E. (2004): Public Hazards Communication and Education: The State of the Art.

https://www.researchgate.net/publication/253943459_Public_Hazards_Communication_and_Education_The_State_of_the_Art (18.01.2019).

Milfont, T. L. (2012): The Interplay Between Knowledge, Perceived Efficacy, and Concern About Global Warming and Climate Change: A One-Year Longitudinal Study. In: *Risk Analysis*, 32, S. 1003-1020.

Milne, S.; Sheeran, P.; Orbell, S. (2000): Prediction and intervention in health-related behavior: A meta-analytic review of protection motivation theory. In: *Journal of Applied Social Psychology*, 30, S. 106-143.

Moon, J.; Flannery, W.; Revez, A. (2017): Discourse and practice of participatory flood risk management in Belfast, UK. In: *Land Use Policy*, 63, S. 408-417.

Morrow, B. H.; Lazo, J. K.; Rhome, J.; Feyen, J. (2015): Improving Storm Surge Risk Communication: Stakeholder Perspectives. In: *Bulletin of the American Meteorological Society*, 96, S. 35-48.

Morss, R. E.; Demuth, J. L.; Bostrom, A.; Lazo, J. K.; Lazrus, H. (2015): Flash Flood Risks and Warning Decisions: A Mental Models Study of Forecasters, Public Officials, and Media Broadcasters in Boulder, Colorado. In: *Risk Analysis*, 35, S. 2009-2028.

Morss, R. E.; Demuth, J.; Lazo, J.; Dickinson, K.; Lazrus, H.; Morrow, B. (2016a): Understanding Public Hurricane Evacuation Decisions and Responses to Forecast and Warning Messages. In: *Weather and Forecasting*, 31, S. 395-417.

Morss, R. E.; Mulder, K. J.; Lazo, J. K.; Demuth, J. L. (2016b): How do people perceive, understand, and anticipate responding to flash flood risks and warnings? Results from a public survey in Boulder, Colorado, USA. In: *Journal of Hydrology*, 541, S. 649-664.

Moser, S. C. (2016): Reflections on climate change communication research and practice in the second decade of the 21st century: what more is there to say? In: *WIREs Climate Change*, 7, S. 345-369.
<https://doi.org/10.1002/wcc.403>.

Mulilis, J. P.; Duval, T. S. (1997): The PrE model of coping and tornado preparedness: Moderating effects of responsibility. In: *Journal of Applied Social Psychology*, 27, S. 1750-1766.

Nguyen, Q. A.; Hens, L.; MacAlister, C.; Jahnsen, L.; Lebel, B.; Tan, S. B.; Nguyen, H. M.; Nguyen, T. N.; Lebel, L. (2018): Theory of reasoned action as a framework for communicating climate risk: a case study of schoolchildren in the Mekong Delta in Vietnam. In: *Sustainability*, 10.

Noble, I. R.; Anokhin, Y. A.; Carmin, J. et al (2014) Adaptation Needs and Options. In: Field CB, Barros VR, Dokken DJ, et al. [Hrsg.]: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and NewYork, S. 833-868.

O'Sullivan, J. J.; Bradford, R. A.; Bonaiuto, M.; De Dominicis, S.; Rotko, P.; Aaltonen, J.; Waylen, K.; Langan, S. J. (2012): Enhancing flood resilience through improved risk communications. In: *Natural Hazards and Earth System Science*, 12, S. 2271-2282. <https://doi.org/10.5194/nhess-12-2271-2012>.

O'Donnell, E. C.; Lamond, J. E.; Thorne, C. R. (2018): Learning and Action Alliance framework to facilitate stakeholder collaboration and social learning in urban flood risk management. In: *Environmental Science & Policy*, 80, S. 1-8.

Olazabel, M.; Pascual, U. (2015): Urban low-carbon transitions: cognitive barriers and opportunities. In: *Journal of Cleaner Production*, 109, 336-346.

Olfert, A.; Hutter, G. (2020): Improving climate change resilience through risk communication supporting effective private risk reduction. Strategy making in the face of complex communicative options and motivation factors. In: Zilahy, G. [Hrsg.]: *Sustainability in Transforming Societies. Proceedings of the 26th Annual Conference of the International Sustainable Development Research Society*. Budapest, S. 691-705.

- Olfert, A.; Hutter, G. (2021) Climate change resilience and private action: communication strategies enhancing resilience beyond neo-liberal self-reliance. In: Hutter, G.; Neubert, M.; Ortlepp, R. [Hrsg.]: Building resilience to natural hazards in the context of climate change – knowledge integration, implementation, and learning. Springer.
- Olfert, A.; Hutter, G. (2021): Communicative measures to increase the climate resilience of households – Conceptual insights and a strategy example from Germany. In: Thaler, T.; Slavikova, L.; Tempels, B.; Hartmann, T. [Hrsg.]: Homeowners and the resilient city – climate-driven natural hazards and private land. Palgrave Macmillan.
- Olfert, A.; Hutter, G. (2021): Innovative Strategien zur Stärkung der Eigenvorsorge. Interner Bericht im UBA-Vorhaben „Private Eigenvorsorge“. Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung, Dresden.
- Olfert, A.; Hutter, G. (2022): Strategic risk communication to increase the climate resilience of households – Conceptual insights and a strategy example from Germany. In: Thaler, T.; Slavikova, L.; Tempels, B.; Hartmann, T. [Hrsg.]: Homeowners and the resilient city – climate-driven natural hazards and private land. Palgrave Macmillan.
- Olsson, T.; Karkkainen, T.; Lagerstam, E.; Venta-Olkkonen, L. (2012): User evaluation of mobile augmented reality scenarios. In: Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments, 4, S. 29-47.
- Osberghaus, D. (2015): The determinants of private flood mitigation measures in Germany — Evidence from a nationwide survey. In: Ecological Economics, 110, S. 36–50. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.12.010>.
- Osberghaus, D.; Hinrichs, H. (2021): The Effectiveness of a Large-Scale Flood Risk Awareness Campaign: Evidence from Two Panel Data Sets. In: Risk Analysis, 41, S. 944–957. <https://doi.org/10.1111/risa.13601>.
- Osberghaus, D.; Abeling, T. (2022): Heat vulnerability and adaptation of low-income households in Germany”, Global Environmental Change, Vol. 72, 102446. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102446>
- Osberghaus, D.; Achtnicht, M.; Bubeck, P.; Frondel, M.; Küenthal, V. C.; Larysch, T.; Thieken, A. (2020): Klimawandel in Deutschland: Risikowahrnehmung und Anpassung in privaten Haushalten 2020, Forschungsbericht des ZEW Mannheim. <https://www.zew.de/publikationen/klimawandel-in-deutschland-risikowahrnehmung-und-anpassung-in-privaten-haushalten-2020> (30.9.2021).
- Parker, D. J.; Priest, S. J. (2012): The Fallibility of Flood Warning Chains: Can Europe's Flood Warnings Be Effective? In: Water Resources Management, 26, S. 2927-2950.
- Parker, D. J.; Priest, S. J.; McCarthy, S. S. (2011): Surface water flood warnings requirements and potential in England and Wales. In: Applied Geography, 31, S. 891-900.
- Paton, D. (2008): Risk communication and natural hazard mitigation: how trust influences its effectiveness. In: International Journal of Global Environmental Issues, 8, S. 2-16. <https://doi.org/10.1504/IJGENVI.2008.017256>.
- Paton, D.; Johnston, D. (2001): Disasters and communities: vulnerability, resilience and preparedness. In: Disaster Prev and Management, 10, S. 270–277. <https://doi.org/10.1108/EUM0000000005930>.
- Paton, D.; Bajek, R.; Okada, N.; McIvor, D. (2010): Predicting community earthquake preparedness: a cross-cultural comparison of Japan and New Zealand. In: Natural hazards, 54, S. 765-781.
- Paul, B. K. (2012): Factors affecting evacuation behavior: The case of 2007 Cyclone Sidr, Bangladesh. In: The Professional Geographer, 64, S. 401-414.
- Pennington, C.; Freeborough, K.; Dashwood, C.; Dijkstra, T.; Lawrie, K. (2015): The National Landslide Database of Great Britain: Acquisition, communication and the role of social media. In: Geomorphology, 249, S. 44-51.
- Perry, R. W.; Lindell, M. K. (2008): Volcanic risk perception and adjustment in a multi-hazard environment. In: Journal of Volcanology and Geothermal Research, 172, S. 170-178.

- Plapp, T. (2004): Wahrnehmung und Risiken aus Naturkatastrophen. Eine empirische Untersuchung in sechs gefährdeten Gebieten Süd- und Westdeutschlands. Karlsruhe: Karlsruher Reihe II – Risikoforschung und Versicherungsmanagement, Band 2.
- Rashid, H. (2011): Interpreting flood disasters and flood hazard perceptions from newspaper discourse: Tale of two floods in the Red River valley, Manitoba, Canada. In: *Applied Geography*, 31, S. 35-45.
- Raudenbush, S. W.; Spybrook, J.; Congdon, R.; Liu, X. F.; Martinez, A.; Bloom, H.; Hill, C. (2011): Optimal design software for multi-level and longitudinal research (Version 3.01) [Software]. URL <http://www.wtgrantfoundation.org>.
- Reicher, S.; Spears, R.; Haslam, S. A. (2010): The social identity approach in social psychology. In: Wetherell, M.; Mohanty, C. T. [Hrsg.]: *The Sage Handbook of Identities*, SAGE, S. 45-62.
- Reischl, C.; Rauter, R.; Posch, A. (2018): Urban vulnerability and adaptation to heatwaves: a case study of Graz (Austria). In: *Climate Policy*, 18, S. 63-75.
- Reser, J. P.; Swim, J. K. (2011): Adapting to and coping with the threat and impacts of climate change. In: *American Psychologist*, 66, 277.
- Reynaud, A.; Aubert, C.; Nguyen, M.-H. (2013): Living with floods: protective behaviours and risk perception of Vietnamese households. In: *The Geneva Papers on Risk and Insurance-Issues and Practice*, 38, S. 547-579.
- Rogers, R. W. (1975): A protection motivation theory of fear appeals and attitude change. In: *The journal of psychology*, 91, S. 93-114.
- Rogers, R. W. (1983): Cognitive and physiological processes in fear appeals and attitude change: A revised theory of protection motivation. In: Cacioppo, B. L.; Petty, L. L. [Hrsg.]: *Social Psycho-physiology: A Sourcebook*. London, UK: Guilford Press, S. 153-176.
- Salen, K.; Zimmerman, E. (2004): *Roles of Play*. Cambridge: MIT Press.
- Salvati, P.; Pernice, U.; Bianchi, C.; Marchesini, I.; Fiorucci, F.; Guzzetti, F. (2016): Communication strategies to address geohydrological risks: the POLARIS web initiative in Italy. In: *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 16, S. 1487-1497.
- Samaddar, S.; Chatterjee, R.; Misra, B.; Tatano, H. (2014): Outcome-expectancy and self-efficacy: reasons or results of flood preparedness intention? In: *International journal of disaster risk reduction*, 8, S. 91-99.
- Sanquini, A. M.; Thapaliya, S. M.; Wood, M. M. (2016): A communications intervention to motivate disaster risk reduction. In: *Disaster Prevention and Management*, 25, 345-359.
- Savic, D. A.; Morley, M.S.; Khoury, M. (2016): Serious Gaming for Water Systems Planning and Management. In: *Water*, 8, S. 1-17.
- Schmitz, G. S.; Schwarzer, R. (2002): Individuelle und kollektive Selbstwirksamkeitserwartung von Lehrern. *Zeitschrift für Pädagogik. Beiheft*, 44, S. 192-214.
- Scott, K. K.; Errett, N. A. (2017): Content, Accessibility, and Dissemination of Disaster Information via Social Media During the 2016 Louisiana Floods. In: *Journal of Public Health Management and Practice*, 24, S. 370-379.
- Sewilam, H.; Nacken, H.; Breuer, R.; Pyka, C. (2017): Competence-based and game-based capacity development for sustainable water management in Germany. In: *Environmental Earth Sciences*, 76.
- Sherman-Morris, K.; Antonelli, K. B.; Williams, C. C. (2015): Measuring the Effectiveness of the Graphical Communication of Hurricane Storm Surge Threat. In: *Weather Climate and Society*, 7, S. 69-82.
- Shreve, C.; Fordham, M.; Anson, S.; Watson, H.; Hagen, K.; Wadhwa, K.; Begg, C.; Müller, A.; Kuhlicke, C.; Karanci, A. N. (2014): Report on risk perception and preparedness, TACTIC project, North Umbria University. URL: http://www.tacticproject.eu/sites/default/files/images/resources-logo/Deliverable_D1.1_FINAL.pdf. (18.01.2019).

- Siedschlag D.; Kuhlicke C.; Olfert, A.; Barth, M. (2021): Dokumentation der in PIVO umgesetzten Kommunikationsmaßnahmen. Interner Bericht im UBA-Vorhaben „Private Eigenvorsorge“. UFZ Helmholtz Zentrum für Umweltforschung, Leipzig.
- Siedschlag, D.; Olfert, A.; Köhler, S.; Kuhlicke, C. (2021a): Wetterextreme – Eigenvorsorge kann Schäden mindern (Vorsorgemappe 1/3). Leipzig.
- Siedschlag, D.; Olfert, A.; Köhler, S.; Kuhlicke, C. (2021b): Wetterextreme – Eigenvorsorge kann Schäden mindern (Vorsorgemappe 2/3). Leipzig.
- Slovic, P. (1986): Informing and Educating the Public About Risk. In: *Risk Analysis*, 6, S. 403–415. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.1986.tb00953.x>.
- Solberg, C.; Rossetto, T.; Joffe, H. (2010): The social psychology of seismic hazard adjustment: re-evaluating the international literature. In: *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 10, S. 1663-1677.
- Solinska-Nowak, A.; Magnuszewski, P.; Curl, M.; French, A.; Keating, A.; Mochizuki, J.; Liu, W.; Mechler, R.; Kulakowska, M.; Jarzabek, L. (2018): An overview of serious games for disaster risk management – Prospects and limitations for informing actions to arrest increasing risk. In: *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 31, S. 1013–1029. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2018.09.001>.
- Spears, R.; Tausch, N. (2014): Vorurteile und Intergruppenbeziehungen. In: Jonas, K.; Stroebe, W.; Hewstone, M. [Hrsg.]: *Sozialpsychologie*. Springer, S. 507-564.
- STZ (2019) Internal project communication provided by Masson, T.; Köhler, S. (STZ, University Leipzig).
- Surminski, S.; Oramas-Dorta, D. (2014): Flood insurance schemes and climate adaptation in developing countries. In: *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 7, S. 154–164.
- Surminski, S.; Thieken, A. H. (2017): Promoting flood risk reduction: The role of insurance in Germany and England. In: *Earth's Future*, 5, S. 979–1001.
- Tajfel, H. E. (1978): *Differentiation between social groups: Studies in the social psychology of intergroup relations*: Academic Press.
- Tajfel, H. E.; Turner, J. C.; Austin, W. G.; Worchel, S. (1979): An integrative theory of intergroup conflict. In: Hatch, M. J.; Schultz, M. [Hrsg.]: *Organizational identity: A reader*. Oxford Univ. Press, S. 56-65.
- Tang, Z. H.; Zhang, L. G.; Xu, F. H.; Vo, H. (2015): Examining the role of social media in California's drought risk management in 2014. In: *Natural Hazards*, 79, S. 171-193.
- Terpstra, T. (2011): Emotions, trust, and perceived risk: Affective and cognitive routes to flood preparedness behavior. In: *Risk Analysis: An International Journal*, 31, S. 1658-1675.
- Terpstra, T.; Lindell, M. K. (2013): Citizens' perceptions of flood hazard adjustments: an application of the protective action decision model. In: *Environment and Behavior*, 45, S. 993-1018.
- Thaler, T.; Attems, M.-S.; Bonnefond, M.; Clarke, D.; Gatien-Tournat, A.; Gralepois, M.; Fournier, M.; Murphy, C.; Rauter, M.; Papathoma-Köhle, M.; Servain, S.; Fuchs, S. (2019): Drivers and barriers of adaptation initiatives – How societal transformation affects natural hazard management and risk mitigation in Europe. In: *Science of The Total Environment*, 650, S. 1073–1082. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.08.306>.
- Thieken, A. H.; Petrow, T.; Kreibich, H.; Merz, B. (2006): Insurability and Mitigation of Flood Losses in Private Households in Germany. In: *Risk Analysis*, 26, S. 383-395.
- Thieken, A. H.; Kreibich, H.; Müller, M.; Merz, B. (2007): Coping with floods: preparedness, response and recovery of flood-affected residents in Germany in 2002. In: *Hydrological Sciences Journal*, 52, S. 1016-1037.
- Thieken, A. H.; Bessel, T.; Kienzler, S.; Kreibich, H.; Müller, M.; Pisi, S.; & Schröter, K. (2016): The flood of June 2013 in Germany: How much do we know about its impacts? In: *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 16, S. 1519–1540. <https://doi.org/10.5194/nhess-16-1519-2016>.

- Twigger-Ross, C. L.; Uzzell, D. L. (1996): Place and identity processes. In: *Journal of environmental psychology*, 16, S. 205-220.
- Ueberham, M.; Kabisch, S.; Kuhlicke, C. (2016): Resilienz, Risikokommunikation und Verantwortung in der Hochwasservorsorge – Zum Verhältnis zwischen öffentlichem Schutz und privater Eigenvorsorge in überschwemmungsgefährdeten Gebieten. In: *Hydrologie und Wasserbewirtschaftung*, 60, S. 135– 145.
- Ulbrich, T. (2015): Hochwasser-Risikokommunikation: Das Informationsangebot im WWW und der Bedarf der Betroffenen. Dissertation: Freie Universität Berlin.
- United Nations (2015): *Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. United Nations, Geneva.
- van Valkengoed, A. M.; Steg, L. (2019): Meta-analyses of factors motivating climate change adaptation behaviour. In: *Nature Climate Change*, 9, S. 158–163. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0371-y>.
- van Zomeren, M.; Postmes, T.; Spears, R. (2008): Toward an integrative social identity model of collective action: A quantitative research synthesis of three socio-psychological perspectives. In: *Psychological bulletin*, 134, 504.
- Verrucci, E.; Perez-Fuentes, G.; Rossetto, T.; Bisby, L.; Haklay, M.; Rush, D.; Rickles, P.; Fagg, G.; Joffe, H. (2016): Digital engagement methods for earthquake and fire preparedness: a review. In: *Natural Hazards*, 83, S. 1583-1604.
- Vetter, A.; Chrischilles, E.; Eisenack, K.; Kind, C.; Mahrenholz, P.; Pechan, A. (2017): Anpassung an den Klimawandel als neues Politikfeld. In: Brasseur, G. P.; Jacob, D.; Schuck-Zöller, S. [Hrsg.]: *Klimawandel in Deutschland*. Springer Berlin Heidelberg, S 325–334.
- Vulturius, G.; André, K.; Swartling, Å. G.; Brown, C.; Rounsevell, M. D.; Blanco, V. (2018): The relative importance of subjective and structural factors for individual adaptation to climate change by forest owners in Sweden. In: *Regional environmental change*, 18, S. 511-520.
- Wachinger, G.; Renn, O.; Begg, C.; Kuhlicke, C. (2013): The Risk Perception Paradox—Implications for Governance and Communication of Natural Hazards. In: *Risk Analysis*, 33, S. 1049–1065. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2012.01942.x>.
- Wagner, K. (2005): Wie sag ich's der Bevölkerung? Evaluation einer Ausstellung und eines Lehrpfads zum Thema „Alpine Naturgefahren“. In: *Geographica Helvetica*, 60, S. 54-61.
- Wagner, K. (2006): Wald als Element einer Risikokommunikation über Hochwasser. In: *Berichte der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft*, 55, S. 44-49.
- Wardman, J. K. (2008): The constitution of risk communication in advanced liberal societies. In: *Risk Analysis*, 28, S. 1619-1637.
- Wehn, U.; Rusca, M.; Evers, J.; Lanfranchi, V. (2015): Participation in flood risk management and the potential of citizen observatories: A governance analysis. In: *Environmental Science & Policy*, 48, S. 225-236.
- Weinstein, N. D.; Rothman, A. J.; Nicolich, M. (1998): Use of correlational data to examine the effects of risk perceptions on precautionary behavior. In: *Psychology and Health*, 13, S. 479-501.
- Widener, M. J.; Horner, M. W.; Metcalf, S. S. (2013): Simulating the effects of social networks on a population's hurricane evacuation participation. In: *Journal of Geographical Systems*, 15, S. 193-209.
- Wiechmann, T. (2019): Planungstheorie. In: *Akademie für Raumforschung und Landesplanung [Hrsg.]: Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung*. Hannover.
- Wiedemann, P. M.; Rohrmann, B.; Jungermann, H. (1991): Das Forschungsgebiet „Risiko-Kommunikation“. In: Jungermann, H.; Rohrmann, B.; Wiedemann, P. M. [Hrsg.]: *Risikokontroversen*. Springer Berlin Heidelberg, S. 1–10.

Wiedemann, P. M.; Schütz, H. (2010): Risikokommunikation als Aufklärung: Informieren über und Erklären von Risiken. S 793–827.

Wong, D. J.; Jones, E.; Rubin, G. J. (2018): Mobile text alerts are an effective way of communicating emergency information to adolescents: Results from focus groups with 12-to 18-year-olds. In: Journal of Contingencies and Crisis Management, 26, S. 183-192.

Wong-Parodi, G.; Fischhoff, B.; Strauss, B. (2014): A method to evaluate the usability of interactive climate change impact decision aids. In: Climatic Change, 126, S. 485-493.

Yang, Z. J.; Rickard, L. N.; Harrison, T. M.; Seo, M. (2014): Applying the risk information seeking and processing model to examine support for climate change mitigation policy. In: Science Communication, 36, S. 296-324.