



Arbeitspapier zur Vorbereitung des Stakeholderdialoges zur Klimaanpassung Landnutzung und Flächenbewirtschaftung bei Trockenheit – Wie können Akteure in der Stadt und auf dem Land vorsorgen?

Autorinnen: Friederike Rohde, Johannes Rupp, Paul Thoma

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)

Juni 2019

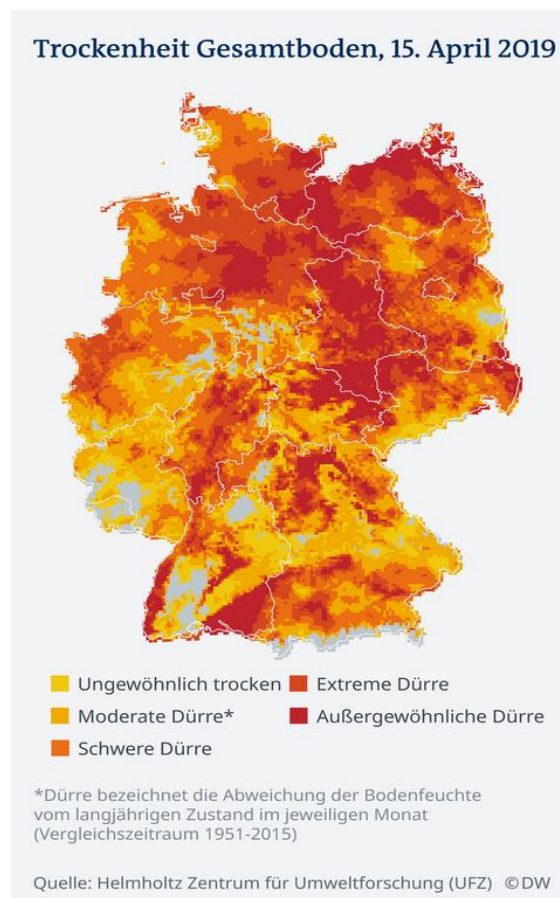
Inhalt

1	Einleitung.....	2
2	Trockenheit als Folge von Klimaveränderung.....	3
2.1	Trockenheit, Dürre und Hitze	4
2.2	Auswirkungen von Trockenheit auf Boden, Biodiversität und Landwirtschaft.....	4
3	Trockenheit im ländlichen Raum.....	6
3.1	Besondere Herausforderungen	6
3.2	Lösungsansätze	7
4	Trockenheit im urbanen Raum.....	9
4.1	Besondere Herausforderungen	9
4.2	Lösungsansätze	9
5	Durch Aushandlungsprozesse zu Lösungen kommen – Die Methode des Planspiels.....	12
5.1	Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen erleichtern.....	12
5.2	Die Phasen des Planspiels.....	13
5.3	Lösungsansätze und Handlungsstrategien mit in die Praxis nehmen	14
6	Zusammenfassung.....	14
7	Quellenverzeichnis.....	15

1 Einleitung

Der außergewöhnlich heiße und trockene Sommer des letzten Jahres hat nicht nur die Problematik von langanhaltender Trockenheit als Folge des Klimawandels eindringlich aufgezeigt, sondern auch verdeutlicht, dass es dringend geboten ist, den damit verbundenen Auswirkungen mit geeigneten Maßnahmen zu begegnen. Im Jahr 2018 fielen in Deutschland nur rund 60 Prozent der sonst üblichen Niederschläge, was zu einer Dürre in großen Teilen des Landes führte (DWD, 2019a). Von einer Dürre wird dann gesprochen, wenn die Bodenfeuchte im jeweiligen Monat vom langjährigen Zustand abweicht (UFZ, 2019). Die überdurchschnittliche Temperatur im Zusammenhang mit unterdurchschnittlichen Niederschlägen hatte im Sommer 2018 vielfältige Auswirkungen auf terrestrische und aquatische Ökosysteme und vor allem auf Vegetation und Bodenstruktur. Der ländliche Raum war insbesondere von verdorrten Weideflächen, Feld- und Waldbränden sowie Ertragsausfällen betroffen (DWD, 2019a; Deutscher Bundestag, 2019), was erhebliche Auswirkungen auf die Landwirtschaft hatte. Auch im urbanen Raum waren die Auswirkungen der Trockenheit zu spüren und städtische Akteure sowie Feuerwehr und Technisches Hilfswerk mussten unterstützend bei der Bewässerung von Stadtbäumen und städtischen Grünflächen eingreifen, um diese mit ausreichend Wasser zu versorgen (z.B. Samson, 2018 und von Brackel, 2018). Auch 2019 bleibt Trockenheit ein Thema und so fielen im April 2019 in Deutschland mit rund 30 Litern pro Quadratmeter nur 53 Prozent des sonst üblichen Niederschlags (DWD, 2019b).

Abbildung 1: Trockenheit in Deutschland im April 2019 (Helmholtz Zentrum für Umweltforschung (UFZ), In: Cwienk, 2019)



Die IPCC Berichte und das Paris-Abkommen haben die Dringlichkeit zum Handeln im Klimaschutz erneut unterstrichen und es wird kein Weg an einer drastischen Reduktion der anthropogenen Treibhausgasemissionen und einer Umsetzung der dafür nötigen Maßnahmen vorbeiführen. Gleichzeitig gibt es seit 2008 im Rahmen der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) eine Reihe an Aktivitäten auf Bundesebene, um die „Verwundbarkeit gegenüber den Folgen des Klimawandels zu mindern bzw. die Anpassungsfähigkeit natürlicher, gesellschaftlicher und ökonomischer Systeme zu erhalten oder zu steigern“ (Bundesregierung, 2008: 4). Zunächst wurde 2011 erstmalig der Aktionsplan Anpassung (APA) beschlossen, der die DAS mit konkreten Maßnahmen des Bundes unterlegte (Bundesregierung, 2011). Im Jahr 2015 erschienen der erste Monitoringbericht zur DAS über Klimafolgen und Anpassungsmaßnahmen (UBA, 2015) sowie der erste Fortschrittsbericht zur DAS. Im Fortschrittsbericht wurde der Stand der Umsetzung des APA analysiert, die Verwundbarkeit gegenüber Klimafolgen bewertet und daraus weitere Maßnahmen des Bundes abgeleitet, die im Aktionsplan Anpassung II (APA II) fortgeschrieben sind (Bundesregierung, 2015). Der zweite Monitoringbericht zur DAS wird noch 2019 erscheinen. Bis zum Jahr 2020 wird der zweite Fortschrittsbericht zur DAS einschließlich fortgeschriebenem Aktionsplan erarbeitet und politische Schlussfolgerungen werden mit wesentlichen Akteursgruppen beratschlagt. Im Zuge des kontinuierlichen Aktivierungs- und Beteiligungsprozesses zur DAS soll insbesondere die Eigeninitiative verschiedener gesellschaftlicher Gruppen geweckt und eigene Beiträge und Ideen der relevanten Akteure aufgenommen werden (Bundesregierung, 2015). Hierfür ist ein breiter gesellschaftlicher Dialog notwendig, an dem möglichst viele Akteursgruppen teilhaben und die Möglichkeit erhalten zugleich in den politischen Diskurs einzutreten.

Der Stakeholderdialog am 17. Juni 2019 in Berlin soll dazu einen Beitrag leisten und stellt deshalb die gemeinsame Entwicklung von Umsetzungsmöglichkeiten für Anpassungsmaßnahmen an klimawandelbedingte Trockenheit ins Zentrum. Hierzu findet die partizipative Methode des Planspiels Anwendung, bei der die Teilnehmenden in einzelnen Arbeitsgruppen und in einem geschützten Rahmen in einen aktiven Diskussions- und Austauschprozess treten, um potentielle Interessenskonflikte bereits im Vorfeld entschärfen oder überwinden zu können. Der Fokus dieses Stakeholderdialoges liegt auf Vorsorge- und Anpassungsmaßnahmen bei Trockenheit sowohl im ländlichen Raum als auch im urbanen Raum, womit eine möglichst breite Abdeckung von Problem- und Interessenlagen gewährleistet werden soll.

Das vorliegende Arbeitspapier für den Stakeholderdialog dient als Grundlage für das Planspiel. Es gibt zunächst einen Überblick über die Folgen von klimawandelbedingter Trockenheit in Deutschland und deren Auswirkungen auf Ökosysteme. Anschließend werden für den ländlichen und den urbanen Raum beispielhaft besondere Herausforderungen und mögliche Lösungsansätze vorgestellt. Für den ländlichen Raum liegt der inhaltliche Schwerpunkt auf den Herausforderungen und Anpassungsmöglichkeiten der Landwirtschaft bei Trockenheit. Für den urbanen Raum liegt der Schwerpunkt auf städtischer Grünstruktur. Abschließend werden die Methode des Planspiels und deren Anwendung im Stakeholderdialog erläutert und einige zusammenfassende Bemerkungen gemacht.

2 Trockenheit als Folge von Klimaveränderung

Die fast jährlich aufgestellten Temperaturrekorde sowie die spürbare Zunahme an extremen Wetterereignissen in den letzten Jahren verdeutlichen die Folgen des Klimawandels als eine der weltweit größten Herausforderungen unserer Zeit. Der Klimawandel ist eine Änderung im Zustand des Klimas, die über einen längeren Zeitraum, in der Regel über Jahrzehnte oder länger anhält. Laut den Projektionen des IPCC werden die gemessenen Klimaänderungen in Zukunft weiter voranschreiten, auch wenn das in dem Paris-Abkommen vereinbarte Ziel einer Beschränkung der globalen Erwärmung auf 2 °K erreicht werden sollte (IPCC, 2018). Verschiedene Analysen der durchschnittlichen Oberflächentemperatur zeigen, dass das Jahrzehnt von 2006-2015 um 0,83 °K bis 0,89 °K wärmer war als der vorindustrielle Durchschnitt, womit es das wärmste Jahrzehnt seit Beginn der Aufzeichnungen war (EEA, 2016).

In diesem Zusammenhang zeigen Klimaprojektionen eine Zunahme hoher Extremtemperaturen, meteorologische Dürren und Starkniederschlagsereignisse mit Variationen innerhalb verschiedener Regionen, deutschland- und europaweit aber auch weltweit. Es wird Veränderungen bei den Temperaturextremen geben mit zunehmend heißeren Tagen, heißen Nächten und Hitzeperioden. Die Veränderung der Niederschlagsmengen wird regional und jahreszeitlich unterschiedlich sein. In feuchten Gebieten dürfte die Niederschlagsmenge weiter zunehmen (UBA, 2017a), wohingegen Gebiete, die schon jetzt von Trockenheit betroffen sind, in Zukunft noch trockener werden.

2.1 Trockenheit, Dürre und Hitze

Da dies im öffentlichen Diskurs häufig stark vermischt wird, soll hier klargestellt werden, dass nicht jede absolute Trockenheit gleich eine Dürre ist: Man spricht dann von einer Dürre, wenn sich im Hinblick auf die Bodenfeuchte eine negative Abweichung vom langjährigen Mittel ergibt (UFZ, 2019). Dies geschieht oft dann, wenn es sowohl zu einem Mangel an Wasser durch weniger Niederschlag, als auch zu höherer Verdunstung auf Grund von erhöhten Temperaturen kommt (DWD, o.J.). Je nach Andauer und Auswirkung gibt es verschiedene Bezeichnungen für Dürren (meteorologisch, landwirtschaftlich, hydrologisch und sozioökonomisch). Gemeinsame Charakteristika sind anhaltender unterdurchschnittlicher Niederschlag und überdurchschnittlich hohe Temperaturen (Dai, 2011). Mit einer Hitzeperiode hingegen ist im allgemeinen ein Zeitraum von ungewöhnlich und unangenehm heißem Wetter gemeint (IPCC, 2014).

Im nächsten Abschnitt werden die unterschiedlichen Auswirkungen von Trockenheit auf die Handlungsfelder Boden, Biodiversität und Landwirtschaft erläutert.

2.2 Auswirkungen von Trockenheit auf Boden, Biodiversität und Landwirtschaft

Für die Auswirkungen von Trockenheit spielt insbesondere der Boden und die Bodenstruktur eine wichtige Rolle, denn er ist ein wichtiger Bestandteil von Landökosystemen und komplexen Wasser- und Nährstoffkreisläufen (adelphi / PRC / EURAC, 2015). Der Boden, seine Art und Bedeckung und die Intensität seiner Nutzung spielen eine große Rolle für die Auswirkungen des Klimawandels auf Bodenwasser- und Temperaturhaushalt. In einigen Regionen Deutschlands sind bereits heute Auswirkungen auf Bodenwassergehalt und Sickerwasser deutlich feststellbar. Ohne eine Änderung der Flächenbewirtschaftung an besonders vulnerablen Standorten können die Folgen von Trockenheit zu negativen Auswirkungen für den Boden führen. Durch erhöhte Nutzungsintensität landwirtschaftlicher Flächen kommt es zu Bodenverdichtung, welche für einen stärkeren Oberflächenabfluss sorgt und so die Wassermenge, die für die Grundwasserbildung zur Verfügung steht, verringert. Kommt es zu einer Dürreperiode, kann es auf grundwasserfernen Böden mit geringer Wasserspeicherkapazität zu einem Mangel an pflanzenverfügbarem Wasser in der Vegetationsperiode kommen (UBA, 2011; adelphi / PRC / EURAC, 2015). Das Aufnahme- und das Speichervermögen des Bodens wird dabei von Bodentextur (Porenvolumen und -verteilung), Vorsättigung zu Beginn der Vegetationsperiode, Hangposition, Humusgehalt und Vegetation bestimmt, was somit auch die entscheidenden Einflussfaktoren für die Flächenbewirtschaftung und damit zusammenhängende Vorsorgemaßnahmen sind. Eine ohnehin schon geschwächte Bodenstruktur ist anfälliger bei Trockenheit und Nutzpflanzen sind auf geschwächten Böden sehr viel anfälliger bei Trockenheit als solche auf gesunden Böden. Kritisch ist vor allem die Kombination aus armen Böden, wenig Niederschlag und dem Rückgang der Wasserverfügbarkeit (adelphi / PRC / EURAC, 2015). Dabei ist die Qualität der Böden ein entscheidender Faktor für die Auswirkungen von Trockenheit auf das Pflanzenwachstum. Gesunde, humusreiche Böden können in niederschlagsreichen Phasen mehr Wasser aufnehmen und dieses in Trockenperioden wieder an die Pflanzen abgeben. Böden hingegen, die durch Erosion geschwächt wurden, sind dazu nicht in der Lage (Peters, 2018).

Der Bericht des UN Biodiversitätsrates (IPBES), welcher im Mai 2019 erschien und die Bedrohung der weltweiten Artenvielfalt durch Eingriffe des Menschen und die Auswirkungen des Klimawandels beschreibt, hat auch auf die Bedeutung von Trockenheit hingewiesen. Darin wird hervorgehoben, dass extreme Wetterereignisse, darunter Dürren, in den letzten Jahrzehnten häufiger aufgetreten sind und weitreichende Konsequenzen für die verschiedenen Bereiche der Biodiversität haben. Dazu gehören die Artenverbreitung, Phänologie, Populationsdynamiken, Gemeinschaftsstrukturen und die Funktion der Ökosysteme. Zwar bleibt es unklar, ob Trockenheit allein eine Bedrohung für die weltweite Artenvielfalt darstellt, jedoch wird die Bedrohung der Biodiversität durch den Menschen im Zuge der Auswirkungen des Klimawandels weiter verschlimmert (IPBES, 2019). In Deutschland gehen Schätzungen davon aus, dass in den nächsten Jahrzehnten bis zu 30 Prozent der derzeitigen Tier- und Pflanzenarten deutschlandweit aussterben, da ihre Anpassungsfähigkeit begrenzt ist. Gleichzeitig können sich vom Menschen eingebrachte Arten vermehrt in der freien Natur etablieren, bereits etablierte Arten ihre Verbreitung ausdehnen oder neue Arten zuwandern (Bundesregierung, 2008).

Die Auswirkungen von Trockenschäden und Hitzeschäden in der Landwirtschaft hängen zum einen vom Temperaturverlauf, Temperaturextremem und der effektiven Wasserbilanz ab und werden auf lokaler Ebene zum anderen bedingt von den Fruchtarten und Bodeneigenschaften. Die räumlichen Schwerpunkte von Trockenschäden und Hitzeschäden in Deutschland liegen in der Gegenwart und der nahen Zukunft im Rheintal sowie in Ostdeutschland. Temperaturveränderungen wirken sich je nach Pflanzenart, Sorte und Standort sehr unterschiedlich auf Wachstum und Stoffwechsel von Pflanzen aus (Gömann u. a., 2017). Dadurch ergeben sich regional- und sortenspezifische Risiken und Chancen für den Ackerbau. Ein Temperaturanstieg führt bei einigen Kulturen zu verlängerten Vegetationsperioden, die auf beschleunigte und im Jahresverlauf früher beginnende phänologische Phasen zurückgeführt werden können, und es ergibt sich je nach Region eine Verfrühung der Vegetationsperioden um bis zu sechs Tage. Kulturen mit einer langen Reifeperiode, wie beispielsweise Hirse, können davon profitieren, bei anderen Kulturen sind auf Grund des Temperaturanstiegs jedoch Ertragsminderungen zu erwarten. So zeigen beispielsweise Simulationsstudien mit Getreide, dass durch frühere Blüte zwar besser mit Hitzestress umgangen werden kann, höhere Temperaturen jedoch zu einem schnelleren Wachstum führen. Dadurch wird die Phase der Kornfüllung schneller durchlaufen und der Getreideertrag sinkt (Gömann, Frühauf, Lüttger, & Weigel, 2017). Zu den Fruchtarten, die besonders stark von den Auswirkungen der Trockenheit betroffen sind, gehören nicht-bewässerte Sommerkulturen mit geringeren Temperaturansprüchen (Sommergetreide, Zuckerrübe) (adelphi / PRC / EURAC, 2015). Für unterschiedliche regionale und lokale Gegebenheiten und Ausgangsbedingungen können unterschiedliche Maßnahmen sinnvoll sein, und es sollte stets eine Abwägung der Interessen aller beteiligten Stakeholder erfolgen.

Deutschland war insbesondere in den sogenannten „Hitzesommern“ 2003 und 2018 von weit verbreiteter Trockenheit und Dürre betroffen. Die Folgen waren unter anderem Waldbrände, sinkende Grundwasserspiegel und die Austrocknung vieler Böden. Dies betraf insbesondere Landwirte, die starke Ernteeinbrüche erlitten, weshalb beispielsweise Hilfsprogramme für landwirtschaftliche Unternehmen aufgesetzt wurden (BMEL, 2019). Während im ländlichen Raum vor allem die Landwirtschaft von den Auswirkungen von Trockenheit betroffen ist, gehören zu den urbanen Herausforderungen die Beeinträchtigung der Vegetation und Grünflächen und damit verbunden der Aufenthaltsqualität sowie eine Veränderung der Artenzusammensetzung und Gefährdung der biologischen Vielfalt. Deshalb müssen sich auch die entsprechenden Vorsorge- und Anpassungsmaßnahmen an den räumlichen, sozialen und institutionellen Gegebenheiten orientieren und spezifische Lösungsansätze immer unter Rücksicht auf die jeweiligen Bedingungen zur Anwendung kommen.

Räumliche Planung als Querschnittsthema

Der Raumordnung und Bauleitplanung kommt eine wichtige Aufgabe bei der Gestaltung von Vorsorge- und Anpassungsmaßnahmen zu, denn sie soll verschiedene Ansprüche an den Raum miteinander vereinbaren und kann

mit den bereits bestehenden planungsrechtlichen Instrumenten sowohl Klimaschutz als auch Anpassung an Klimafolgen unterstützen. In einer zu erwartenden Situation der Ressourcenknappheit, in diesem Fall insbesondere der Ressource Wasser, besteht ein hoher Nutzungsdruck, denn auch Vorsorge- und Anpassungsmaßnahmen an Trockenheit beanspruchen Raum. Hier kann die Raumordnung bspw. mit der Entwicklung von Leitbildern für anpassungsfähige und belastbare (resiliente) Raumstrukturen eine Vorreiterrolle übernehmen.

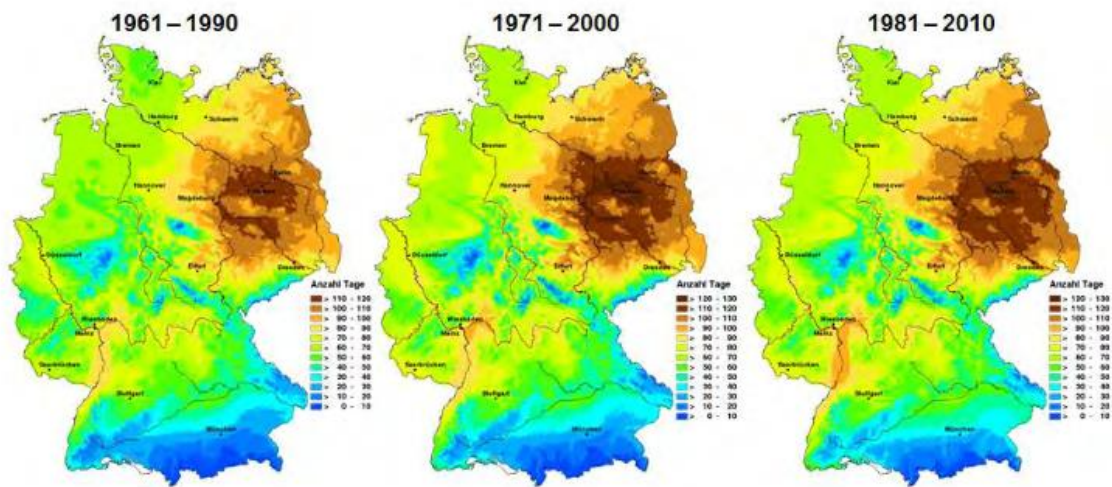
3 Trockenheit im ländlichen Raum

Im ländlichen Raum sind sowohl die Wald- und Forstwirtschaft, die beispielsweise mit vermehrten Waldbränden zu kämpfen hat, als auch landwirtschaftlich genutzte Flächen sowie aquatische Ökosysteme von den Folgen der Trockenheit betroffen. So sind Nutzwälder in Deutschland beispielsweise häufig durch monokulturelle Bepflanzung und damit eine geringe biologische Vielfalt gekennzeichnet, weshalb diese bei extremer Trockenheit stärker waldbrandgefährdet sind als Laub- und Mischwälder (MLUL Brandenburg, 2015). Die Trockenheit hat auch für aquatische Lebensgemeinschaften und die ökologische Beschaffenheit von Oberflächengewässern zum Teil weitreichende Folgen, auf die jedoch in diesem Papier nicht intensiver eingegangen werden soll. Als Fokus dieses Stakeholderdialoges wurden die Auswirkungen von klimabedingter Trockenheit für die Landwirtschaft gewählt, weshalb im Folgenden, die für dieses Handlungsfeld besonderen Herausforderungen und Anpassungsmaßnahmen näher beleuchtet werden.

3.1 Besondere Herausforderungen

Wenngleich für Deutschland insgesamt keine Wasserknappheit zu erwarten ist, kommt es durch den Klimawandel zu steigender regionaler und jahreszeitlicher Variabilität von Niederschlagsmengen. So ist in den Wintermonaten mit erhöhten Niederschlägen von bis zu 30 Prozent zu rechnen, während für die Sommermonate eine Abnahme der Niederschläge um bis zu 40 Prozent prognostiziert wird (DWD, 2017a). Hohe Verdunstungsraten und geringe Niederschläge in den Sommermonaten verringern die nutzbare Feldkapazität (nFK) und somit die Erträge der Landwirtschaft. Besonders im Zusammenspiel mit den sandigen Böden wie beispielsweise in Nordostdeutschland, kann es dadurch bei Trockenheit zu Ernteaufschlägen kommen (siehe Abbildung 1). Dabei haben verschiedene landwirtschaftliche Kulturen eine unterschiedliche Toleranz gegenüber langanhaltender Trockenheit. Während flachwurzelnende Pflanzen sehr sensitiv auf geringe Bodenfeuchte reagieren, können tiefwurzelnende Pflanzen ein größeres Bodenwasservolumen erschließen und sind somit bei Dürreperioden weniger anfällig (Gömann u. a., 2015).

Abbildung 2: Entwicklung der Tage mit Bodenfeuchte unter 50 Prozent Feldkapazität (DWD Klimaatlas, In: Gömann u. a., 2015)



In der Vergangenheit haben unterdurchschnittliche Niederschläge und hohe Temperaturen immer wieder zu Ertragseinbußen für Landwirte geführt. Durch häufigere Trockenheit in den Sommermonaten könnten die Ertragsmengen weiter zurückgehen und so eine existentielle Bedrohung für einige landwirtschaftliche Betriebe darstellen. Jedoch haben die Landwirte auch selbst Einfluss darauf, wie sehr sie von Trockenheit betroffen sind. Denn wie stark die Auswirkungen von Trockenheit für die Vegetation und die Bodenstruktur ausfallen, hängt auch von der Art der Bewirtschaftungsmethode ab. Viele Akteure der Zivilgesellschaft sehen in der Stärkung der Agrarökologie einen wichtigen Schritt um die Resilienz der Bodenstruktur gegen Trockenheit zu erhöhen. Die Honorierung klimaschonender Bewirtschaftungsmaßnahmen oder die Einführung eines verbindlichen Flächenziels für den ökologischen Landbau werden als Ansatzpunkte zum Erreichen dieses Ziels genannt (INKOTA-Netzwerk, 2019).

3.2 Lösungsansätze

Zur Anpassung an die Auswirkungen von Trockenheit im ländlichen Raum gibt es eine Vielzahl von bereits umgesetzten und potentiellen Maßnahmen. Einige ausgewählte Vorsorge- und Anpassungsmaßnahmen werden im Folgenden vorgestellt.

Bodenschonende konservierende Bewirtschaftungsmethoden

Verstärkte Bodenerosion und der Verlust der Wasserspeicherefähigkeit von Böden zählen zu den wichtigsten erwarteten Auswirkungen steigender Trockenheit. Um den daraus resultierenden Problemen für die Landwirtschaft entgegen zu wirken, bieten sich bodenschonende und konservierende Bewirtschaftungsmethoden an. Konservierende Bewirtschaftungsmethoden sind solche, bei denen kein Pflug zum Einsatz kommt (z.B. Direktsaatverfahren oder Mulchsaatverfahren ohne Pflug). Der erwartete Ertragsrückgang durch langanhaltende Trockenheit liegt laut verschiedenen IPCC-Szenarien zwischen 22 Prozent und 37 Prozent und es wird angenommen, dass durch schonende Bodenbearbeitung bis zu 10 Prozent dieser Ernterückgänge kompensiert werden können. Die Verantwortung für die Durchführung der Maßnahmen liegt bei den Landwirten selbst, die dadurch die Ertragsfähigkeit ihrer Böden erhalten können. Allerdings entsteht während der Umstellungsphase ein hoher Investitionsbedarf. Die Erosionsschutzprogramme mehrerer Bundesländer, in denen auch finanzielle Förderung vorgesehen ist, können dabei helfen diese Investitionslücke zu füllen. Durch die finanzielle Förderung mehrerer Erosionsschutzprogramme durch verschiedene Bundesländer konnte der Anteil von pfluglos bewirtschaftetem Wintergetreide beispielsweise in den letzten Jahren gesteigert werden. Vorgeschlagen wurde auch die

Einführung einer Pflicht zur konservierenden Bewirtschaftung in besonders von Trockenheit betroffenen Gebieten (UBA, 2012).

Humusreiche Böden und Humusaufbau

Als Humus wird die Gesamtheit der abgestorbenen organischen Bodensubstanz bezeichnet. In Humusreichen Böden sind viele wichtige Nährstoffe gebunden und er ist von großer Bedeutung für den Luft-, Wasser- und Wärmehaushalt. Das Wasserhaltevermögen wird durch einen erhöhten Humusgehalt verbessert und führt damit zu besseren Erträgen bei Trockenheit. Humus ist darüber hinaus als Kohlenstoffspeicher und somit für den Klimaschutz ein wichtiger Faktor. Vielfach wird daher gefordert, den Humusgehalt im Boden beispielsweise durch ökologische Bewirtschaftungstechniken zu erhöhen und durch den Verzicht auf synthetische Dünger oder Pestizide das Ökosystem im Boden aufrecht zu erhalten. So weisen VertreterInnen der „Regenerativen Agrikultur“ beispielsweise auf positive Auswirkungen von Humus auf Ernährung, Artenvielfalt oder Wasserverfügbarkeit hin und auch auf dessen Kapazität der Atmosphäre überschüssiges CO₂ zu entziehen (Scheub und Schwarzer, 2017).

Erhöhung der Agrobiodiversität (Sorten-, Arten-, Fruchtfolgenwahl)

Die Auswertung verschiedener Studien kommt zu dem Ergebnis, dass es einige Beispiele gibt, in denen eine Erhöhung der Artenvielfalt im Kulturpflanzenanbau auf einem Feld, in einem Betrieb oder in einer Region die Erträge gegenüber dem Einfluss klimatischer Extreme oder ungewöhnlicher Witterungsvariabilität stabilisieren konnte (Petersen und Weigel, 2015). Darüber hinaus ist der Einsatz tiefwurzelnder und/oder hitzeresistenter Kulturen und Sorten sinnvoll, die bei anhaltender Trockenheit ohne zusätzliche Bewässerung auskommen. Hier können landwirtschaftliche Verbände und Behörden durch Beratung und Bereitstellung von Informationen unterstützend wirken. Dies könnte den landwirtschaftlichen Betrieben dabei helfen das notwendige Know-How aufzubauen, um einen Wechsel hin zu einer an Trockenheit angepassten Kultur- und Sortenwahl wirtschaftlich und ökologisch tragfähig zu gestalten. Für die Umsetzung derartiger Maßnahmen spielen zum einen externe Einflussgrößen (z.B. Weltmarktpreise, Subventionsregime) eine Rolle und vor allem sind die Gegebenheiten vor Ort (Bodenbeschaffenheit, Verfügbarkeit von Wasser, klimatische Bedingungen etc.) von besonderer Bedeutung (UBA, 2012). Diesbezügliche Maßnahmen sollten daher stets in die regionalen und lokalen Kontexte eingebettet sein.

Anpassung der Bewässerung von landwirtschaftlichen Nutzflächen

Nach aktuellen Klimaprojektionen könnte die Regenmenge in Deutschland in den Sommermonaten, in denen auch die Wachstumsphase vieler landwirtschaftlicher Sorten liegt, im Laufe des 21. Jahrhunderts stark abnehmen (DWD, 2017b). Es wird angenommen, dass auf Grund der steigenden Trockenheit der Anbau von Sommergemüse, Salat, Obst und Blumen nur noch mit Hilfe von Bewässerung möglich sein wird. Die Bewässerung von landwirtschaftlichen Nutzflächen ist damit eine Maßnahme, die für die Anpassung der Landwirtschaft an Trockenheit wichtig ist. Durch die zunehmende Bewässerung könnte sich allerdings ein Nutzenkonflikt mit der Trinkwasserversorgung ergeben. Abhängig davon, wie sich die Niederschlagsmenge in Deutschland in Zukunft verändert, könnte es zu einer Verschlechterung der Trinkwasserqualität kommen, wie eine kürzlich erschienene Risikoanalyse aus Sicht des Bevölkerungsschutzes aufzeigt (Bundesregierung, 2019). Zwar bestand auch im Sommer 2018 nicht die Gefahr von Trinkwassermangel, dies könnte sich allerdings bei zunehmender Trockenheit und häufigerem Auftreten von Dürren in Zukunft regional ändern. In diesem Fall besteht die Notwendigkeit regulative Vorgaben zu entwickeln, die sicherstellen, dass zur Bewässerung in der Landwirtschaft nur wassereffiziente Systeme, wie die Tröpfchenbewässerung, eingesetzt werden, um die Trinkwasserversorgung der Bevölkerung nicht zu gefährden (UBA, 2012).

Bewusstsein bezüglich der klimatischen Anfälligkeit erhöhen

Darüber hinaus ist es wichtig das Bewusstsein der Landwirte für die Anfälligkeit der Landwirtschaft gegenüber den Folgen des Klimawandels zu schärfen. So zielt beispielsweise das Projekt LIFE AgriAdapt durch die Einführung einer europaweit einheitlichen Methode zur Analyse und Bewertung der Anfälligkeit landwirtschaftlicher Betriebe (Klimawandel-Check) darauf ab, das Wissen über Entwicklung, Bewertung und Monitoring der Klimaanfälligkeit landwirtschaftlicher Betriebe zu erhöhen. Im Rahmen des Projektes erfolgt darüber hinaus die Entwicklung, praktische Erprobung und Verbreitung von Maßnahmen, die zu einer nachhaltigen Anpassung landwirtschaftlicher Betriebstypen (Tierhaltung, Ackerbau, Dauerkulturen) an den Klimawandel führen und die Betriebe damit weniger anfällig machen (AgriAdapt, 2019).

4 Trockenheit im urbanen Raum

Auf Grund der hohen Versiegelungsrate in Städten und der begrenzten Anzahl an Grünflächen sehen sich viele Tier- und Pflanzenarten auch ohne Trockenheit schon schwierigen Bedingungen in urbanen Räumen ausgesetzt. Der hohe Anteil versiegelter Flächen erschwert den Austausch zwischen Kleinlebewesen und damit deren Fortpflanzung. Dadurch kommen Kleinlebewesen nur noch in geringem Ausmaß auf den verbleibenden städtischen Grünflächen vor. Auch die Grünflächen und Stadtbäume sehen sich besonderen Herausforderungen durch hohe Temperaturen, eine geringere Wasserverfügbarkeit und eine höhere Schadstoffbelastung in Luft und Boden gegenüber.

4.1 Besondere Herausforderungen

Die fortschreitende Erschließung von Freiflächen, um beispielsweise dem Wohnungsmangel in Großstädten entgegenzuwirken, setzt die urbane Artenvielfalt unter Druck. Klimabedingte Trockenheit kann diese erschwerten Bedingungen weiter verschlimmern (Transforming Cities, 2019). Viele Städte haben daher begonnen sich mit Vorsorgemaßnahmen im Hinblick auf Klimafolgen zu befassen und Anpassungsstrategien, Förderprogramme oder Aktionspläne entwickelt. So hat beispielsweise die Stadt Berlin einen Stadtentwicklungsplan Klima entwickelt, der als informelles Planungsinstrument in die stadtplanungsrelevanten Entscheidungsprozesse integriert wird. Im letzten Jahr hat auch der Deutsche Städte- und Gemeindebund (2018) die Entwicklung eines Aktionsplanes für Anpassung an Hitze angekündigt und sich für eine Verstetigung der Förderrahmenbedingungen ausgesprochen.

Die Anpassung an die Folgen des Klimawandels ist allerdings nur eine von vielen neuen Herausforderungen, denen sich die Gestaltung des urbanen Raums stellen muss. Hinzu kommt der Umbau des Energiesystems, der demographische Wandel, Feinstaubverschmutzung sowie der Wohnungsmangel, um nur einige Beispiele zu nennen. Zu beachten ist, dass diese Maßnahmen um Flächen sowie um finanzielle und personelle Mittel konkurrieren können. Damit ökologische und soziale Herausforderungen nicht gegeneinander ausgespielt werden, sollte ein integrativer Ansatz verfolgt werden, bei dem Lösungsmaßnahmen gleich mehrere Probleme adressieren. Auch die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) fordert einen solchen integrativen Ansatz (Bundesregierung, 2008).

4.2 Lösungsansätze

Zur Anpassung an die Auswirkungen von Trockenheit im urbanen Raum gibt es eine Vielzahl von bereits umgesetzten und potentiellen Maßnahmen. Im Folgenden werden einige Anpassungsmaßnahmen an Trockenheit im urbanen Raum vorgestellt.

Entwicklung eines integrierten Grünflächenmanagements

Da die urbanen Grünflächen entscheidend zur städtischen Anpassungsfähigkeit an die Folgen des Klimawandels und darüber hinaus zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität für die Stadtbewohner beitragen, besteht eine zentrale Aufgabe der Gestaltung urbaner Räume darin, die Versorgung und Pflege städtischen Grüns sicherzustellen. Urbane Grünflächen setzen sich aus unterschiedlichen Flächenarten zusammen (z.B. Parks, Gärten, Friedhöfe), umfassen Dächer und Fassaden und können privat oder städtisch sein. Auf Grund der hohen Konkurrenz um knappe Flächen, besonders in Großstädten, besteht die Gefahr, dass Grünflächen im Wettbewerb mit anderen Flächennutzungsarten das Nachsehen haben. Um den Erhalt von Grünflächen zu sichern, ist es wichtig langfristige Entwicklungspläne zu entwerfen und ausgedehnte Freiflächen bereitzustellen (BMUB, 2015). Außerdem sollten Strategien des Grünflächenmanagements als integrative Ansätze entwickelt werden, die unterschiedliche Ziele berücksichtigen und Synergien mit existierenden Plänen und Maßnahmen nutzen (Biercamp et al., 2018). So können leichter Prioritäten bei Flächennutzung gesetzt (Losarcos & Romero, 2010) und die Akzeptanz für Maßnahmen bei der Bevölkerung gestärkt werden. Daran anschließend hilft ein zielorientierter Beteiligungsprozess die unterschiedlichen Anforderungen der Nutzer städtischen Grüns zusammenzubringen und die Interessen der verschiedenen betroffenen Akteure zu identifizieren (Biercamp et al., 2018). Wichtiges Element eines solchen Beteiligungsprozesses ist die partizipative Erarbeitung von Maßnahmen und Zielen. Dies bedeutet, dass den Nutzenden der Grünflächen Informationen zum Vorhaben zur Verfügung gestellt werden und sie die Möglichkeit erhalten, sich an der Planung aktiv zu beteiligen (Jansson & Lindgren, 2012). Zuletzt bilden die institutionellen Rahmenbedingungen eine wichtige Grundlage für ein erfolgreiches Grünflächenmanagement. Zu diesen gehören die ausreichende finanzielle Ausstattung des kommunalen Grünflächenmanagements, eine effektive und zielführende Kommunikation und Koordination zwischen den für das Grünflächenmanagement zuständigen Verwaltungseinheiten, die Förderung von Öffentlichkeitsarbeit und lokaler Umweltbildung zur Erhöhung der Akzeptanz in der Bevölkerung sowie das Erhalten und Erhöhen von Kompetenzen in der Pflege und Versorgung des städtischen Grüns (Biercamp et al., 2018).

Das Konzept der Schwammstadt als Leitmotiv verankern

Eine wichtige stadtplanerische Anpassungsmaßnahme für zunehmende Starkregenereignisse, aber auch Trockenheit ist das Prinzip der „Schwammstadt“. Die Schwammstadt ist dazu in der Lage bei Starkregen große Wassermengen aufzunehmen und diese in trockenen Zeiten langsam wieder an die Umgebung abzugeben. So können Grünflächen, die ausreichend mit Wasser versorgt sind, eine Kühlleistung bereitstellen, die durch die Speicherung von Regenwasser, bodenverbessernde Maßnahmen und kontinuierlicher Versorgung der Vegetation mit Wasser weiter gesteigert werden kann (Deutscher Städte- und Gemeindebund, 2018). Damit können die negativen Folgen von Wetterextremen in der Stadt vermindert werden. Teil des Prinzips Schwammstadt können viele verschiedene Einzelmaßnahmen sein. Begrünte Dächer beispielsweise, lassen Regenwasser langsamer abfließen. Pflanzen und nicht versiegelte Böden nehmen Regenwasser auf und geben es durch Verdunstung wieder ab. Wird Regenwasser vom Boden anstatt von der Kanalisation aufgenommen, kann es durch die Bodenpassagen gereinigt werden und reichert anschließend das Grundwasser an. Viele Maßnahmen der Schwammstadt vermindern nicht nur klimabedingte Risiken, sondern weisen zusätzlich positive Nebeneffekte auf. Dazu zählen ein gesünderes Stadtklima, mehr Artenvielfalt und eine insgesamt höhere Lebensqualität (UBA, 2017b).

Klimagerechte Stadtplanung als Querschnittsaufgabe

Eine klimagerechte Stadtentwicklung und Stadtplanung spielt eine bedeutende Rolle bei der Umsetzung von Vorsorgemaßnahmen wobei die damit zusammenhängenden Planungsprozesse, stets flexibel und interdisziplinär gestaltet werden sollten. Wichtig ist dabei eine Integration des Fachwissens verschiedener Disziplinen, wie z. B. der Stadt- und Freiraumplanung, der Wasserwirtschaft, des Verkehrs, der Architektur und des Sozialen und sowie eine institutionelle Verankerung innerhalb der Verwaltung als

Querschnittsaufgabe (Deutscher Städte- und Gemeindebund, 2018). In der Bauleitplanung können Belange der Vorsorge und Anpassung bei Trockenheit Berücksichtigung finden. Beispielsweise stellt § 1 Baugesetzbuch (BauGB) Anforderungen an die Bauleitpläne, die u.a. Nachhaltigkeits- und Klimafragen betreffen. So fordert das Baugesetzbuch eine „nachhaltige städtebauliche Entwicklung“ (§ 1 BauGB Abs. 5) sowie die Förderung von „Klimaschutz und Klimaanpassung, insbesondere auch in der Stadtentwicklung“ (§ 1 BauGB Abs. 5). Durch die Gestaltung der Flächennutzungspläne und Bebauungspläne – den beiden Instrumenten der Bauleitplanung auf kommunaler Ebene – haben Gemeinden die Möglichkeit und die Verpflichtung Klimaanpassungsmaßnahmen in ihre Planung zu integrieren. Durch die Ausweisung von Flächen für Klimaanpassungsmaßnahmen (bspw. Grünflächen im städtischen Raum oder Wasserschutzgebieten im ländlichen Raum) kann die kommunale Verwaltung, unter Berücksichtigung der Interessen der betroffenen Akteure, maßgeblich zum Ausbau der Anpassungsfähigkeit der Gemeinde beitragen. Durch die Gestaltung von Flächennutzungsplänen bestimmt die kommunale Verwaltung über die Ausweisung und Verwendung von Neubaugebieten. Während der Flächennutzungsplan die beabsichtigte städtebauliche Entwicklung im gesamten Gemeindegebiet darstellt, bildet der Bebauungsplan nur einen Teil des Gemeindegebietes ab. Er legt fest, welche Nutzungen auf einer bestimmten Gemeindefläche zulässig sind. Als Teil der Begründung für den Bebauungsplan ist die Gemeinde verpflichtet einen Umweltbericht zu erstellen. Im Zuge des Beteiligungsverfahrens eines Bebauungsplans müssen die Öffentlichkeit, Betroffene und Träger öffentlicher Belange (zu denen auch Umwelt- und Naturschutzverbände gehören) über die Planungsabsichten informiert und ihre Stellungnahme angefordert werden (Ahlhelm et al., 2016).

Entsiegelung öffentlicher und privater Flächen

In Städten führt dichte Bebauung und ein hoher Versiegelungsgrad insbesondere bei langanhaltend hohen Temperaturen zu Hitzestaus und Aufheizungen, sogenannten Hitzeinseln. Deshalb spielt bei der Anpassung an den Klimawandel der Erhalt von Frei- und Grünflächen, die Stadtbegrünung (Baumbepflanzung; Dach- und Fassadenbegrünung) sowie der Erhalt und die Neuanlage von Frischluftschneisen, die Nutzung „blauer“ Infrastruktur eine besondere Rolle (Deutscher Städte- und Gemeindebund, 2018). Beispiel für eine derartige Maßnahme ist die Gestaltung eines „grün-blauen Klimakorridor“ in der Stadt Kamen, der vom Lippeverband umgesetzt wurde, um die ökologische Funktion der Gewässer zu stärken und das Klima der bebauten Umgebung zu verbessern.

Fassaden- und Dachbegrünung

Einen positiven Einfluss auf das städtische Mikroklima können Dach- und Fassadenbegrünungen ausüben, die insbesondere in Gebieten mit geringen Gebäudeabständen eine Ergänzung oder Alternative zur Bepflanzung mit Bäumen sein können und sich hitzemildernd auswirken, da die Abstrahlung einer Hauswand spürbar vermindert wird. Dachbegrünungen verringern den Wärmeinseleffekt und das Aufheizen von Gebäuden und sorgen zudem für eine Entlastung der kommunalen Entwässerung, indem der oberirdische Wasserabfluss zeitlich verzögert wird (Regenwasserrückhaltung). Zudem wirken sich Dach- und Fassadenbegrünung positiv auf die Aufenthaltsqualität aus und erfüllen somit auch wichtige soziale Funktionen.

Abbildung 3: Dach der Wiegmann-Klinik des DRK in Berlin-Westend (Optigrün international AG)



5 Durch Aushandlungsprozesse zu Lösungen kommen – Die Methode des Planspiels

Um die verschiedenen Maßnahmen zur Klimavorsorge im Hinblick auf Trockenheit umsetzen zu können, ist zum einen die Aktivierung und Sensibilisierung der betroffenen Akteure notwendig als auch breite Beteiligungsprozesse um ein Bewusstsein für die Folgen des Klimawandels zu schaffen und Maßnahmen direkt vor Ort zu entwickeln und zu bewerten.

5.1 Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen erleichtern

Die Aktivitäten im Rahmen städtischer Vorsorge- und Anpassungsmaßnahmen an Klimafolgen haben aufgezeigt, dass das Zusammenwirken unterschiedlicher Maßnahmen für deren Wirksamkeit von großer Bedeutung ist. So könnten beispielsweise in Berlin das Prinzip der Schwammstadt und die Maßnahmen zur Entsiegelung öffentlicher und privater Flächen als unterschiedliche Bausteine zur hitzeangepassten und wassersensiblen Stadt systemisch zusammenwirken (SenUVK, 2016). Um diese Synergien zwischen unterschiedlichen Anpassungsmaßnahmen effektiv nutzen zu können, gilt es Anpassungsmaßnahmen im Zusammenwirken unterschiedlicher Flächenpotentiale und in Abstimmung mit Akteurinnen und Akteuren systematisch zusammenzuführen und ein fach- und ressortübergreifendes Handeln zu fördern. Dabei spielen vielfältige Austausch- und Diskussionsformen eine große Rolle. Sie bieten Raum zur Verständigung über gesellschaftliche Ziele für eine klimaresiliente Stadt oder Region und können dazu beitragen mögliche Konflikte zu verhindern oder zu lösen. Dieser Stakeholderdialog soll dazu einen Beitrag leisten, indem er den Austausch zwischen unterschiedlichen Akteursgruppen fördert und die Möglichkeit zur Entwicklung neuer Handlungsstrategien bietet.

In diesem Stakeholderdialog kommt die partizipative Methode des Planspiels zur Anwendung, deren

zentrales Charakteristikum die Simulation von Aushandlungsprozessen zu komplexen und konflikthaf-ten Themenfeldern ist. Wie oben gezeigt wurde, sind die Auswirkungen von Trockenheit sowohl in länd-lichen als auch städtischen Räumen sehr vielschichtig und verschiedene Akteursgruppen können in unterschiedlicher Form davon betroffen sein. Die aus der Bildungsarbeit stammende Methode des Plan-spiels soll es ermöglichen unterschiedliche Sichtweisen aufzuzeigen und kooperative Lösungsansätze zur Umsetzung von Vorsorge- und Anpassungsmaßnahmen im Umgang mit Trockenheit in der Landnut-zung und Flächenbewirtschaftung zu entwickeln. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen einen Beitrag zur Verbesserung von Planungs- und Entscheidungsprozessen zur Umsetzung derartiger Maßnahmen leisten, Wissensstände zusammenführen und dabei helfen Hemmnisse zu überwinden.

Dieses Planspiel dient in erster Linie dazu anhand eines Zukunftsnarrativs, also einer fiktiven aber rea-litätsnahen Erzählung, einen Konflikt zu lösen. Das „Durchspielen“ mit festgelegten Rollen soll die Spielteilnehmenden unterstützen mit der Komplexität der geschilderten Situation umzugehen. Plan-spiele haben den Vorteil, dass sie Probedenken, Experimente und gewagte Aktionen erlauben. Darüber hinaus können Entscheidungen gefällt werden, deren Konsequenzen in der Simulation zwar gespürt, aber ohne großen Schaden für die beteiligten Personen sind, da sie „bloß“ gespielt werden. Gleichzei-tig soll eine Übertragbarkeit der entwickelten Strategien auf die Realität gegeben sein, indem anhand realer Problemlagen im Kontext Trockenheit im ländlichen und urbanen Raum diskutiert wird.

5.2 Die Phasen des Planspiels

Allgemein lassen sich Planspiele in drei Phasen gliedern: Vorbereitungsphase, Planspielphase und Re-flexionsphase.

In der Vorbereitungsphase, auch Briefing genannt, wird das Planspiel im Rahmen einer Einführung durch die Moderation zunächst kurz vorgestellt. Zu Beginn des Planspiels steht die Definition einer konkreten Fragestellung, die im Planspiel beantwortet werden soll – hier im Kontext der Trockenheit in der Landnutzung/Flächenbewirtschaftung.

In der eigentlichen Spielphase, auch Verhandlungsphase oder Simulation genannt, findet der Aus-tausch zwischen den einzelnen Akteuren statt. Zunächst artikulieren die Teilnehmenden ihre rollenspe-zifischen Interessen und Ziele. Anschließend werden Überschneidungen und Unterschiede herausge-arbeitet. Auf deren Grundlage identifizieren die Teilnehmenden Interessensgegensätze und Kooperati-onsmöglichkeiten bei der Umsetzung ihrer Zielsetzungen. Sie verhandeln miteinander, tauschen Argu-mente aus und suchen Verbündete. Außerdem können Sie ihre persönlichen Lösungsansätze und -stra-tegien im Verlauf der Diskussion überprüfen und wenn nötig modifizieren. Dieser Prozess der anzustre-benden Konsensfindung, bei dem Hindernisse identifiziert und überwunden werden, bildet das Herz-stück des Planspiels. Hier lässt sich auch der größte Lernerfolg erzielen, da die Erkenntnisse über die Interessen der anderen Akteure und deren Lösungsansätze und -strategien zur gemeinsamen Erarbei-tung von Lösungen auch in der Praxis Anwendung finden können (Engartner & Schedelik, 2016).

Zu Beginn der Planspielphase erhalten die Teilnehmenden Rollenkarten und werden in verschiedene Gruppen eingeteilt. Die Rollenkarten dienen der Zuspitzung der einzelnen Positionen. Die Teilnehmen-den nehmen nicht die Rolle ihrer Gegenüber ein, sondern spielen eine überzeichnete oder in Details veränderte Version ihrer eigenen Akteursgruppe. Mit dem Einsatz von Ereigniskarten, die realistische Szenarien beinhalten, sollen im Zuge des Spielverlaufes und je nach Diskussionsverlauf nicht abseh-bare Situation geschaffen werden, die die Teilnehmenden im Spielverlauf herausfordern und dem Spiel-verlauf eine neue Richtung geben können.

Wichtig ist bei einem Planspiel – anders als bei anderen Simulationen (z.B. Computersimulationen) – die Lernvorgänge nicht einfach nur durch Tun, sondern auch durch Reflexion zu praktizieren. Daher erfolgt im Anschluss an die Spielphase eine Reflexionsphase, auch Debriefing genannt. In dieser Phase werden die im Spielverlauf vorgetragenen Argumentationen und angewandten Verhaltensweisen ausgewertet. Es werden die Ergebnisse gesichert und das gemeinsam Erlebte reflektiert, um daraus Bezüge zur Realität herzustellen, alternative Szenarien durchzuspielen und Konsequenzen für reale Situationen abzuleiten (Kriz & Nöbauer, 2008). Die Reflexion erlaubt es den Spielteilnehmenden durch den Transfer der Erfahrungen während der Simulation auf andere Kontexte, „systeminhärente Zwänge und Zusammenhänge zu erkennen, alternative Sichtweisen und Handlungsoptionen zu entwickeln sowie Konsequenzen für zukünftiges reales Handeln und Entscheiden zu ziehen“ (Engartner u. a., 2015, S. 198).

Das Planspiel findet im Rahmen eines ganztägigen Workshops statt, weshalb für die einzelnen Planspielphasen nur ein gewisser zeitlicher Rahmen zur Verfügung steht. Die Vorbereitungsphase wird dabei möglichst kurzgehalten (ca. 30 Minuten), da hier vor allem organisatorische Fragen geklärt werden und keine inhaltliche Arbeit stattfindet. Die Verhandlungsphase nimmt den größten Teil des Planspiels ein (ca. 150 Minuten). Hier bedarf es ausreichend Zeit, um intensive Diskussionen und die Erarbeitung von kooperativen Lösungsansätzen zu ermöglichen. Die Reflexionsphase stellt einen wichtigen Teil für die Übertragung der Erkenntnisse des Planspiels auf die Realität dar, weshalb dafür ein größeres Zeitfenster (ca. 75 Minuten) eingeplant ist.

5.3 Lösungsansätze und Handlungsstrategien mit in die Praxis nehmen

Durch die Teilnahme am Planspiel soll für die Teilnehmenden die Möglichkeit geschaffen werden, ihre spezifischen Bedürfnisse an Vorsorge- und Anpassungsmaßnahmen einzubringen und mit anderen Akteuren aus der Zivilgesellschaft, Politik und Verwaltung gemeinsam Lösungsansätze zu erarbeiten. Damit können Grundlagen für eine gemeinsame Überwindung von Konflikten gefunden werden. Außerdem kann verhindert werden, dass Anpassungsmaßnahmen auf Grund von institutionellen Unsicherheiten nicht umgesetzt werden. Mit diesem partizipativen Ansatz soll die Kompetenz und Bereitschaft gestärkt werden, in der Realität kooperative Lösungsansätze zur Anpassung an den Klimawandel umzusetzen und in Planungs- und Entscheidungsprozesse einfließen zu lassen.

6 Zusammenfassung

Auch im letzten Jahr wurde deutlich, dass die Folgen des Klimawandels kein Problem zukünftiger Generationen sind, sondern schon heute Menschen und Natur, auch in Deutschland, betreffen. Extreme Wetterereignisse wie Starkregen und Dürren richteten erhebliche Schäden an und es ist damit zu rechnen, dass diese Wetterextreme in Zukunft häufiger und intensiver auftreten werden. Welche weitreichenden Folgen langanhaltende Trockenheit als Folge der fortschreitenden Klimaveränderung für den ländlichen und urbanen Raum haben kann und welche Maßnahmen zur Vorsorge und Anpassung an diese Veränderungen ergriffen werden können, wurde in diesem Arbeitspapier verdeutlicht. Gleichzeitig stehen die gesellschaftlichen Akteure dieser Problematik nicht machtlos gegenüber, sondern es gilt entschlossen und gemeinschaftlich geeignete Maßnahmen zu ergreifen, um frühzeitig negative Auswirkungen zu verringern und die Anpassungsfähigkeit der Ökosysteme und der Gesellschaft zu stärken. Einzelne Anpassungsmaßnahmen wurden hier bezogen auf die Landnutzung und die Flächenbewirtschaftung in ländlichen und städtischen Räumen aufgezeigt. Dabei existieren verschiedene Ansatzpunkte, die sich auf ganz unterschiedliche Wirkungsbereiche (z.B. in der Landwirtschaft oder in der Stadtplanung) beziehen können und die teilweise ein recht grundlegendes Umdenken im Umgang mit den vorhandenen Gegebenheiten erfordern.

Um diese Herausforderungen bewältigen zu können, ist es deshalb von großer Bedeutung, dass möglichst viele gesellschaftliche Akteure mit ihren verschiedenen Perspektiven in die damit verbundenen Planungs- und Entscheidungsprozesse einbezogen werden. Dazu soll der Stakeholderdialog einen Beitrag leisten und Impulse geben, Akteure aus Zivilgesellschaft, Politik, Verwaltung und Wirtschaft in ihrem Handeln zu unterstützen. Mit Hilfe der partizipativen Methode des Planspiels sollen verschiedene Perspektiven zusammengebracht und gemeinsam Umsetzungsmöglichkeiten erarbeitet werden, die einen Interessenausgleich ermöglichen und gleichzeitig wirkungsvolle Maßnahmen zur Klimavorsorge bei Trockenheit im städtischen und ländlichen Raum anstoßen. Angesichts der Dringlichkeit der mit dem Klimawandel verbundenen Problemlagen, hier am Beispiel der Trockenheit, soll mit diesem Stakeholderdialog der zielorientierte Austausch und die Zusammenarbeit verschiedener gesellschaftlicher Gruppen gestärkt werden. Schließlich geht es im Kern um die gemeinsame themenbezogene Bewertung und Umsetzung von Lösungsansätzen und Handlungsstrategien und darum, mit den gewonnenen Erkenntnissen einen Beitrag zur Verbesserung von Planungs- und Entscheidungsprozessen zur Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen zu leisten.

7 Quellenverzeichnis

- adelphi / PRC / EURAC (2015). Vulnerabilität Deutschlands gegenüber dem Klimawandel. Umweltbundesamt. Climate Change 24/2015, Dessau-Roßlau.
- AgriAdapt (2019). Projektwebsite. Online: www.agriadapt.eu, abgerufen am 12.05.2019.
- Ahlhelm, I., Frerichs, S., Hinzen, A., Noky, B., Simon, A., Riegel, C., Trum, A., Altenburg, A., Janssen, G. & Rubel, C. (2016). Klimaanpassung in der räumlichen Planung (Praxishilfe). Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- Biercamp, N., Hirschfeld, J., Mohaupt, F., Müller, R., Rioussel, P., Spreter, R., Welling, M., Wissel, S. & Witzel, M. (2018). Grünflächenmanagement im Kontext von Klimawandel und Biodiversität: Synthesebericht zum Modul I des Projekts STADTGRÜN.
- BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (2019). Trockenheit und Dürre – Überblick über Maßnahmen. Online: https://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Klimawandel/_Texte/Extremwetterlagen-Zustaendigkeiten.html, abgerufen am 08.05.2019.
- BMUB (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit) (2015). Grün in der Stadt – für eine lebenswerte Zukunft. Grünbuch Stadtgrün.
- Bundesregierung (Hrsg.) (2008). Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel.
- Bundesregierung (Hrsg.) (2011). Aktionsplan Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (vom Bundeskabinett am 31. August 2011 beschlossen).
- Bundesregierung (Hrsg.) (2015). Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel.
- Bundesregierung (Hrsg.) (2019). Bericht zur Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz 2018. Drucksache 19/9521. Cwienk, J. (2019). Waldbrandgefahr: Das trockene Deutschland. Deutsche Welle. Online: <https://www.dw.com/de/waldbrandgefahr-das-trockene-deutschland/a-48385630>, abgerufen am 15.04.2019.
- Dai, A. (2011). Drought under global warming: a review. WIREs Climate Change 2, s. 45-66.
- Deutscher Städte- und Gemeindebund (DStGB) (2018): Hitze und Dürre in Städten und Gemeinden. Positionspapier vom 22.08.2018.

- DWD (Deutscher Wetterdienst). (2017a). Klimawandel - ein Überblick. Online: https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimawandel/ueberblick/ueberblick_node.html, abgerufen am 12.05.2019.
- DWD (Deutscher Wetterdienst). (2017b). Nationaler Klimareport. 3. Korrigierte Auflage. Offenbach am Main: Deutscher Wetterdienst.
- DWD (Deutscher Wetterdienst) (2019a). Pressemitteilung der Klima-Presskonferenz 2019. Online: https://www.dwd.de/DE/presse/pressekonferenzen/DE/2019/PK_26_03_2019/pressemitteilung_20190326.pdf;jsessionid=0B06E9186DE7F01EEBFFDFCC07FE-DEC.live21062?__blob=publicationFile&v=3, abgerufen am 15.05.2019.
- DWD (Deutscher Wetterdienst). (2019b). Deutschlandwetter im April. Online: https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2019/20190429_deutschlandwetter_april_news.html, abgerufen am 03.05.2019.
- DWD (Deutscher Wetterdienst). (o.J.). Wetterlexikon: Dürre. Online: <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv2=100578&lv3=603288>, abgerufen am 03.05.2019.
- EEA (European Environmental Agency). (2016). Global and European temperature. Indicator assessment, Data and maps, European Environment Agency.
- Engartner, T. & Schedelik, M. (2016). Planspiel. Online: https://www.sowi-Online.de/praxis/methode/planspiel.html_1, abgerufen am 03.05.2019.
- Engartner, T., Siewert, M. B., Meßner, M. Th., & Borchert, C. (2015). Politische Partizipation 'spielend' fördern? Charakteristika von Planspielen als didaktisch-methodische Arrangements handlungsorientierten Lernens. In Zeitschrift für Politikwissenschaft, 25 (2), 189-217.
- Gömann, H., Bender, A., Bolte, A., Dirksmeyer, W., Englert, H., Feil, J.-H., ... Zimmer, Y. (2015). Agrarrelevante Extremwetterlagen und Möglichkeiten von Risikomanagementsystemen: Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut.
- INKOTA-Netzwerk (2019). Agrarökologie Stärken – Für eine grundlegende Transformation der Ernährungs- und Agrarsysteme. Positionspapier. Online: https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/landwirtschaft/landwirtschaft_agraroeekologie_staerken.pdf, abgerufen am 03.05.2019.
- IPBES (2019). IPBES Global Assessment Summary for Policymakers.
- IPCC (2014). Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (Eds.)]. IPCC: Genf, Schweiz.
- IPCC (2018). Summary for Policymakers. In: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 32 pp.
- Jansson, M., & Lindgren, T. (2012). A review of the concept 'management' in relation to urban landscapes and green spaces: Toward a holistic understanding. Urban forestry & Urban greening, 11(2), S. 139-145.

- Kriz, W. & Nöbauer, B. (2008). Debriefing von Planspielen. In Ulrich Blötz (Hrsg.): Planspiele in der beruflichen Bildung: Auswahl, Konzepte, Lernarrangements, Erfahrungen - Aktueller Planspielkatalog 2008. Bielefeld: Bertelsmann Verlag.
- Losarcos, L., & Romero, L. (2010). Green Infrastructure In-Depth Analysis – Theme 5: Urban Green Infrastructure. IEEP. Online: https://ieep.eu/uploads/articles/attachments/03840c27-5848-4a07-adf1-34e15cb25aa2/GI_Case_Analysis_5_-_Urban_Green_Infrastructure.pdf?v=63664509767, abgerufen am 12.05.2019.
- MLUL Brandenburg (Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg) (2015). Wälder Brandenburgs: Ergebnisse der ersten landesweiten Waldinventur.
- Peters, L. (2018). Enge Fruchtfolgen darf es in Zukunft nicht mehr geben. top agrar Online. Online: <https://www.topagrar.com/acker/news/enge-fruchtfolgen-darf-es-in-zukunft-nicht-mehr-geben-9835136.html>, abgerufen am 03.05.2019.
- Petersen, U., & Weigel, H.-J. (2014). Klimaresilienz durch Agrobiodiversität? Literaturstudie zum Zusammenhang zwischen Elementen der Agrobiodiversität und der Empfindlichkeit von landwirtschaftlichen Produktionssystemen gegenüber dem Klimawandel. Thünen Report 25.
- Samson, O. (2018). Trockenheit. Bitte Bäume gießen. WWF Blog. Online: <https://blog.wwf.de/baeume-giessen/>, abgerufen am 05.05.2019
- Scheub, U., & Schwarzer, S. (2017). Die Humusrevolution. Wie wir den Boden heilen, das Klima retten und die Ernährungswende schaffen. München: Oekom-Verlag.
- SenUVK (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Umwelt und Verkehr Berlin). (2016). Stadtentwicklungsplan Klima KONKRET 2016. Berlin: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt.
- Transforming Cities. (2019). Städtische Biodiversität. Online: <https://www.transforming-cities.de/staedtische-biodiversitaet/>, abgerufen am 25.04.2019
- UBA (Umweltbundesamt). (2011). Anpassung an den Klimawandel Boden. Umweltbundesamt. Online: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/364/publikationen/kompass_themenblatt_boden_net.pdf, abgerufen am 15.05.2015.
- UBA (Umweltbundesamt). (2012). Kosten und Nutzen von Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel - Analyse von 28 Anpassungsmaßnahmen in Deutschland.
- UBA (Umweltbundesamt). (2015). Monitoringbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- UBA (Umweltbundesamt). (2017a). Fünfter Sachstandsbericht des Weltklimarats. Online: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimawandel/weltklimarat/fuenfter-sachstandsbericht-des-weltklimarats#textpart-1>, abgerufen am 02.05.2019.
- UBA (Umweltbundesamt). (2017b). Dauerregen in Deutschland: Wie können wir vorsorgen? Online: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/dauerregen-in-deutschland-wie-koennen-wir-vorsorgen>, abgerufen am 04.05.2019.
- UFZ (Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung). (2019). Dürremonitor Deutschland. Online: <https://www.ufz.de/index.php?de=37937>, abgerufen am 11.05.2019.
- von Brackel, B. (2018). So passen sich Städte an die Hitze an. Online: <https://www.klimareporter.de/deutschland/so-passen-sich-staedte-an-die-hitze-an>, abgerufen am 04.05.2019.

Kontakt

Veranstalter:

Umweltbundesamt (UBA)

KomPass – Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung

Sebastian Ebert

Wörlitzer Platz 1

D-06844 Dessau-Roßlau

Tel.: +49 (0)340-2103-3122

Fax: +49 (0)340-2104-3122

E-Mail: sebastian.ebert@uba.de

www.anpassung.net



Konzeption und Durchführung:

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) GmbH, gemeinnützig

Friederike Rohde

Potsdamer Straße 105

D-10785 Berlin

Tel. +49 (0)30-884 594-57

Fax +49 (0)30-882 543 9

E-Mail: friederike.rohde@ioew.de

www.ioew.de

