

Texte

Texte
42
07
ISSN
1862-4804

Schutz von neuen und bestehenden Anlagen und Betriebsbereichen gegen natürliche, umgebungsbedingte Gefahrenquellen, insbesondere Hochwasser (Untersuchung vor- und nachsorgender Maßnahmen)

Umwelt
Bundes
Amt



Für Mensch und Umwelt

**UMWELTFORSCHUNGSPLAN DES
BUNDESMINISTERIUMS FÜR UMWELT,
NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT**

**Forschungsbericht 203 48 362
UBA-FB 001047**



**Schutz von neuen und bestehenden
Anlagen und Betriebsbereichen gegen
natürliche, umgebungsbedingte
Gefahrenquellen, insbesondere
Hochwasser (Untersuchung vor- und
nachsorgender Maßnahmen)**

von

Dipl.-Ing. Hanns-Jürgen Warm
Warm engineering, Freilassing

Dr. rer. nat. Karl-Erich Köppke
Ingenieurbüro Dr. Köppke, Bad Oeynhausen

unter Mitarbeit von

Prof. Dr. W.B. Krätzig
Dr.-Ing. H. Beem

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Diese Publikation ist ausschließlich als Download unter
<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3326.pdf>
verfügbar.

Die in der Studie geäußerten Ansichten
und Meinungen müssen nicht mit denen des
Herausgebers übereinstimmen.

Herausgeber: Umweltbundesamt
Postfach 14 06
06813 Dessau-Roßlau
Tel.: 0340/2103-0
Telefax: 0340/2103 2285
Internet: <http://www.umweltbundesamt.de>

Redaktion: Fachgebiet III 1.2
Roland Fendler

Dessau-Roßlau, Oktober 2007

1. Berichtsnummer UBA-FB-001047	2.	3.
4. Titel des Berichts		
Schutz von neuen und bestehenden Anlagen und Betriebsbereichen gegen natürliche, umgebungsbedingte Gefahrenquellen, insbesondere Hochwasser (Untersuchung vor- und nachsorgender Maßnahmen)		
5. Autor(en), Name(n), Vorname(n) Dipl.-Ing. Warm, Hanns-Jürgen Dr.rer.nat. Dipl.-Ing. Köppke, Karl-Erich		8. Abschlussdatum Mai 2007
		9. Veröffentlichungsdatum
6. Durchführende Institution (Name, Anschrift) Warm engineering ibw@warm-engineering.com Mittlere Feldstraße 1 83395 Freilassing		10. UFOPLAN – Nr. 203 48 362
		11. Seitenzahl 657
		12. Literaturangaben 244
		13. Tabellen u. Diagramme 28
		14. Abbildungen 202
15. Zusätzliche Angaben		
16. Kurzfassung		
An konkreten Beispielen in verschiedenen Modellregionen in NRW, Sachsen und Sachsen-Anhalt wurde untersucht, wie Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen nach § 19g WHG, Betriebsbereiche, die der 12. BlmSchV unterliegen, sowie Anlagen zur Lagerung von brennbaren Gasen in der Praxis vor Hochwasser geschützt werden. Für Betriebsbereiche wurden darüber hinaus auch die Gefahrenquellen Erdbeben, Sturm und Bergsenkungen näher untersucht. Auf Basis der Untersuchungen in den Modellregionen, der Analyse der rechtlichen Anforderungen sowie dem gegenwärtigen Stand der Technik bzw. Sicherheitstechnik wurden zahlreiche Vorschläge zur Fortschreibung des relevanten Umweltrechts und der Regelwerke erarbeitet, um die Sicherheit der betrachteten Anlagenarten und Betriebsbereiche zu verbessern.		
17. Schlagwörter		
Hochwasser, Überschwemmungsgebiet, überschwemmungsgefährdetes Gebiet, Sturm, Erdbeben, Bergsenkung, Störfallverordnung, VAwS-Anlage, Betriebsbereich, Hochwasserschutz, Sicherheitstechnik, Alarm- und Gefahrenabwehrplanung		
18. Preis	19.	20.

1. Report No. UBA-FB-001047	2.	3.
4. Report Title Safety of new and existing facilities and establishments against natural environmental hazards, especially flood		
5. Author(s), Family Name(s), First Name Dipl.-Ing. Warm, Hanns-Jürgen Dr.rer.nat. Dipl.-Ing. Köppke, Karl-Erich		
6. Performing Organisation (Name, Adress) Warm engineering ibw@warm-engineering.com Mittlere Feldstr. 1 83 395 Freilassing		
Ingenieurbüro Dr. Köppke dr.koepcke@t-online.de Elisabethstr. 31 32545 Bad Oeynhausen		
7. Sponsoring Agency (Name, Adress) Federal Environment Agency Wörlitzer Platz 1 06844 Dessau		
12. No. of References 244		
13. No. of Tables, Diagr. 28		
14. No. of Figures 202		
15. Supplementary Notes		
16. Abstract In different model areas in North Rhine-Westphalia, Saxony and Saxony-Anhalt the protection against flood was investigated for facilities for handling substances constituting a hazard to water according to § 19g Water Management Act, establishments according to the Major Accidents Ordinance and storage tanks for inflammable gases. Moreover the impacts caused by storm, earthquake and mining settlement were also regarded for establishments. On the basis of the results of the investigations in the model areas, the analysis of the legal requirements and the analysis of the state-of-the-art numerous proposals were elaborated to develop the relevant environmental regulations and standards to improve the safety of the regarded plants and establishments.		
17. Keywords flood, flood planes, flood-prone zones, storm, earthquake, mining settlement, Major Accidents Ordinance, Facilities for Handling Substances Constituting a Hazard to Water, establishment, flood protection, safety technique, emergency management		
18. Price	19.	20.

Vorschlag für eine Vollzugshilfe hinsichtlich der Unterlagen und Darlegungen im Genehmigungsantrag nach dem BImSchG für die der StörfallIV unterliegenden Anlagen in Bezug auf die Gefahrenquellen Hochwasser, Sturm, Erdbeben sowie Bergsenkungen sowie den Prüfungsrahmen durch die Genehmigungsbehörde (Rechtsgrundlage: 9. BImSchV, 12. BImSchV)

Vorbemerkung

Für Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG existieren bereits Vollzugshilfen in Form der seit Jahren verwandten so genannten Formularerlasse einzelner Bundesländer. Diese enthalten Festlegungen zu allen relevanten Themen, so z.B. auch zum Schutz vor Hochwasser, welche in den Genehmigungsanträgen der Betreiber und in der Folge im Genehmigungsverfahren von den Behörden als auch von den Antragstellern abzuhandeln sind. Insbesondere in den Ländern Nordrhein-Westfalen, Sachsen-Anhalt und Sachsen sind Inhalte aus den Anforderungen des BImSchG und der StörfallIV in diesen Erlassen enthalten.

Die folgende Auflistung erforderlicher Unterlagen entspricht den Darlegungen dieser Formularerlasse unter dem Aspekt umgebungsbedingter Gefahrenquellen mit entsprechender Vertiefung.

Sofern nach der lfd. Nr. 5 der Tabelle ein gefährdetes Gebiet festgestellt wird, sind die im Folgenden aufgeführten Prüfungen entsprechend der Gebietscharakteristik durchzuführen.

Ergibt sich die Feststellung eines Betriebsbereiches mit erweiterten Pflichten nach der Störfall-Verordnung, haben sich die Prüfungen analog auf den Sicherheitsbericht zu beziehen.

Die Prüfungen im Genehmigungsverfahren sind entsprechend den angeführten Detailangaben bezüglich der umgebungsbedingten Gefahren, insbesondere gemäß dem speziellen Prüfbereich, wie im Folgenden dargelegt, vorzunehmen.

Lfd. Nr.	Erforderliche Unterlagen und Darlegungen im Genehmigungs- antrag durch den Antragsteller	Erforderliche Detailangaben in den Antragsunterlagen in Bezug auf umgebungsbedingte Gefahren	Spezieller Prüfbereich in Bezug auf umgebungsbedingte Gefahren
1	Art und Umfang der Anlage	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Feststellung eines Betriebsbereiches nach der StörfallIV <ul style="list-style-type: none"> - Grundpflichten - erweiterte Pflichten mit Sicherheitsbericht ➤ Anlagen nach § 19 g WHG ➤ Bauwerke (bauliche Anlagen) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ handelt es sich insgesamt um einen Betriebsbereich? ➤ ist die Anlage Teil eines Betriebsbereichs? ➤ unterliegt der Betriebsbereich nur den Grundpflichten? ➤ unterliegt der Betriebsbereich den erweiterten Pflichten? ➤ Hinweis zur Prüfung des <ul style="list-style-type: none"> - Konzeptes zur Verhinderung von Störfällen und des - Sicherheitsmanagements
2	Genehmigungsbestand	<ul style="list-style-type: none"> ➤ vorhandene Genehmigungen nach <ul style="list-style-type: none"> - BImSchG - Wasserrecht - Baurecht 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Genehmigungsbescheide
3	eingeschlossene Genehmigungen	<ul style="list-style-type: none"> ➤ baurechtliche Genehmigung 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vorliegen einer geprüften Statik
4	sonstige Genehmigungen	<ul style="list-style-type: none"> ➤ wasserrechtliche Genehmigungen ➤ bergrechtliche Genehmigungen 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Genehmigungsbescheide
5	geographische, geologische, hydrologische, meteorologische Daten des Standortes	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Überschwemmungsgebiet ➤ Überschwemmungsgefährdetes Gebiet 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Art und Ausmaß der umgebungsbedingten Gefahren am Standort ➤ Prüfung nach § 1 Abs. 2 StörfallIV, ob

Lfd. Nr.	Erforderliche Unterlagen und Darlegungen im Genehmigungs- antrag durch den Antragsteller	Erforderliche Detailangaben in den Antragsunterlagen in Bezug auf umgebungsbedingte Gefahren	Spezieller Prüfbereich in Bezug auf umgebungsbedingte Gefahren
	Bedarf an Grund und Boden	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Niederschlagsintensität (Jahrhundertregen) ➤ Windzone ➤ Geländekategorie ➤ Erdbebenzone ➤ Untergrundklasse ➤ Baugrundklasse ➤ Flurabstände ➤ Bergbaugebiet ➤ geologisches Senkungsgebiet 	<p>aufgrund der erhöhten Risiken durch umgebungsbedingte Gefahrenquellen ein erhöhtes Gefahrenpotential vorliegt, das zur Verhinderung und Auswirkungsbegrenzung von Störfällen die Erfüllung der Pflichten nach den §§ 9 bis 12 der StörfallIV insbesondere die Erstellung eines Sicherheitsberichtes und eines internen Alarm- und Gefahrenabwehrplanes erforderlich macht.</p> <p>➤ bei Lage in einem Überschwemmungsgebiet: Wasserrechtliche Zulässigkeit des Bestandes und der Änderung der Anlage mit zuständiger Wasserbehörde abstimmen.</p>
6	Karten <ul style="list-style-type: none"> - Topographische Karte - Flurkarte - Bebauungsplan 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hochwassergefahrenkarten ➤ Eintragung von Überschwemmungsgebieten 	<p>➤ Aktualität der Eintragung von Überschwemmungsgebieten im Bebauungsplan, Beachtung des WHG 2005</p>
7	Lagepläne <ul style="list-style-type: none"> - Flurkarte - Werksplan - Anlagenpläne 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Eintragung von Hochwasserschutzeinrichtungen wie Deichen, Deichtore etc. ➤ Eintragung von Höhenkoten ➤ Abwasserkanalisation mit <ul style="list-style-type: none"> - Einleitung in Vorfluter - Trennsystemen zum Vorfluter 	<p>➤ Querprüfung mit Unterlagen der externen Gefahrenabwehr bzw. des Katastrophenschutzes</p>

Lfd. Nr.	Erforderliche Unterlagen und Darlegungen im Genehmigungs- antrag durch den Antragsteller	Erforderliche Detailangaben in den Antragsunterlagen in Bezug auf umgebungsbedingte Gefahren	Spezieller Prüfbereich in Bezug auf umgebungsbedingte Gefahren
		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Auffang- und Rückhaltesysteme 	
8	<p>Bauwesen</p> <p>Bauantragsunterlagen gem. Bauvorlagen-Verordnung entspr. den Landes-Bauordnungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bauzeichnungen - Baubeschreibungen - Berechnungen 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vorlage der Prüfberichte des vereidigten Statikers hinsichtlich der <ul style="list-style-type: none"> - Standsicherheitsnachweise für bauliche Anlagen - Statik von Gebäuden - Statik von Tragwerken - Statik von relevanten Anlagenkomponenten wie Kolonnen, Lagertanks etc. speziell sicherheitsrelevanter Apparate Brandwänden, Löschsystemen, Messwarten (Sicherheitstechnisch bedeutsame Anlagenteile), - Einhaltung der Regelwerke 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Lastannahmen mindestens entsprechend DIN 1055-4 (März 2005) und DIN 4149 (April 2005) ➤ Richtigkeit der Annahmen zu Kombinationsrisiken in Bezug auf die Situation am Standort und die Betriebsbedingungen der Anlage ➤ Auslegung sicherheitstechnisch bedeutsamer Anlagenteile bezüglich maximaler Lasteinwirkung/Lastkombination (incl. Schwingungen) ➤ ggf. Einschaltung eines Sachverständigen nach § 29a BlmSchG des Fachgebietes 5 ➤ Berücksichtigung der VDI-Richtlinie 6004, Teil 1 für die Gebäudetechnik bei einer Überschwemmungsgefährdung
9	Energiesysteme	<ul style="list-style-type: none"> ➤ doppelte Stromeinspeisung ➤ Notstromversorgung ➤ flutungssichere Aufstellung und sturm- sowie erdbebensichere Installation der elektrischen <ul style="list-style-type: none"> - Energieerzeugungsanlagen - Energieversorgungssysteme 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Auslegung der Notstromversorgung für die Dauer einer Gefahrensituation unter Beachtung der Unzugänglichkeit des Betriebsbereichs bei Hochwasser oder im Katastrophenfall nach Sturm oder Erdbeben ➤ Auslegung der Leistung der Notstromversorgung für alle sicherheitstechnisch

Lfd. Nr.	Erforderliche Unterlagen und Darlegungen im Genehmigungs- antrag durch den Antragsteller	Erforderliche Detailangaben in den Antragsunterlagen in Bezug auf umgebungsbedingte Gefahren	Spezieller Prüfbereich in Bezug auf umgebungsbedingte Gefahren
			bedeutsamen Anlagenteile
10	Betriebshilfsmittelsysteme	<ul style="list-style-type: none"> ➤ hochwasser-, sturm- und erdbebensichere <ul style="list-style-type: none"> - Kühlwasserver- und -entsorgung - Druckluftversorgung - Dampfversorgung - Inertgasversorgung - Instrumentenluftversorgung - weitere anlagenspezifische Versorgungssysteme 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Funktionsfähigkeit sicherheitstechnisch bedeutsamer Betriebshilfsmittelsysteme bei einem Wirksamwerden der Gefahrenquellen
11	bedeutsame Systeme der PLT, MSR	<ul style="list-style-type: none"> ➤ hochwassersichere Installation, sturm- und erdbebensichere Installation 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Geprüfter Wasserschutz bei Systemen, welche nicht oberhalb der Wasserlinie verlegt werden können ➤ Nachweis eines Erschütterungstests für Erdbebenzonen
12	<p>Darlegung von Anlagen bzw. Betriebseinheiten mit gefährlichen Stoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prozessanlagen - Läger <p>Apparate- und Maschinenaufstellungspläne</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ gesicherte Aufstellung gegen Hochwasser <ul style="list-style-type: none"> - Einhaltung der Regelwerke hinsichtlich hochwassersicherer Auslegung - Höhenlage der Aufstellung zum max. möglichen Hochwasser - in Wannen oder Tassen ➤ Angaben zu sicherheitsbedeutsamen Anlagenteilen, die für die Auslegung gegen Sturm und Erdbeben relevant sind 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Einhaltung des Standes der Sicherheitstechnik ➤ Berücksichtigung bei sicherheitsrelevanten Anlagenteilen bezüglich der Auslegung gegen Erdbeben in Erdbebengebieten ➤ Berücksichtigung sicherheitsrelevanter Anlagenteile in Bezug auf deren Auslegung gegen Stürme (Böen)

Lfd. Nr.	Erforderliche Unterlagen und Darlegungen im Genehmigungs- antrag durch den Antragsteller	Erforderliche Detailangaben in den Antragsunterlagen in Bezug auf umgebungsbedingte Gefahren	Spezieller Prüfbereich in Bezug auf umgebungsbedingte Gefahren
		<ul style="list-style-type: none"> - erdbebensichere Aufstellung (Hinweis Statik) ➤ sichere Aufstellung gegen Bodenbewegungen durch Bergsenkungen (Zerrplatten etc.) 	
13	Darlegung gefährlicher Stoffe und Mengen (R-Sätze)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Stoffdatenblätter Stoffmengen in Anlagenteilen 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Anlagenteile mit besonderem Gefahrenpotential unter dem Aspekt einer möglichen Überflutung
14	Behälter und Apparate mit gefährlichen Stoffen	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Lokalisierung hinsichtlich des überschwemmungsgefährdeten Areals ➤ Auslegungsparameter für einen sicheren Betrieb bzgl. Hochwasser, Sturm und Erdbeben - Einhaltung der Regelwerke 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Lastannahmen für Statikberechnung innerhalb der sicherheitstechnisch zulässigen Werte (Hinweis: Plastische Verformung/Schwingungen)
15	Brandschutz	<ul style="list-style-type: none"> ➤ baulicher Brandschutz ➤ technischer Brandschutz 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Eignung (Auslegung und Funktion) des baulichen Brandschutzes im Fall von Sturm und Erdbeben ➤ Eignung (Auslegung und Funktion) des technischen Brandschutzes im Fall von Hochwasser, Sturm und Erdbeben
16	Darlegung sicherheitsrelevanter Betriebsabläufe	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Einfluss von Störungen durch <ul style="list-style-type: none"> - Hochwasser - Sturm - Erdbeben 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ erforderliche Anlagenabschaltungen bei Hochwasser, Sturm und Erdbeben ➤ erforderliche Aufrechterhaltung von Betriebsabläufen bei Hochwasser, Sturm

Lfd. Nr.	Erforderliche Unterlagen und Darlegungen im Genehmigungs- antrag durch den Antragsteller	Erforderliche Detailangaben in den Antragsunterlagen in Bezug auf umgebungsbedingte Gefahren	Spezieller Prüfbereich in Bezug auf umgebungsbedingte Gefahren
		- Bergsenkungen	und Erdbeben
17	<p>Angaben zu Maßnahmen zum Schutz der Anlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> - primäre Sicherheitsvorkehrungen - sekundäre Sicherheitsvorkehrungen 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ trockener Hochwasserschutz <ul style="list-style-type: none"> - hochwassersichere Aufstellung von Behältern und Apparaten - hochwassersichere Installation von Energie- und Betriebsmittelsystemen - Wannen, Tassen ➤ sturm- und erdbebensichere Statik ➤ bergsenkungssichere Aufstellung <ul style="list-style-type: none"> - nicht über Abbaugebiet ➤ nasser Hochwasserschutz <ul style="list-style-type: none"> - dichte Behälter und Apparate - sichere Auslegung gegen Aufschwimmen <ul style="list-style-type: none"> - Verankerung - Bandagen - Fundamente - dichte Rohrleitungssysteme ➤ Bergsenkungssicherung <ul style="list-style-type: none"> - adäquate Baulichkeiten (Zerrplatten) - Messungen an Komponenten bez. <ul style="list-style-type: none"> - Senkungen - Schiefstellungen 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Eignung der Hochwasserschutzeinrichtungen <ul style="list-style-type: none"> - Ausführung gemäß dem Stand der Technik - Auslegung der Deiche nach DIN 19 712 - Gebäudeabdichtungen gemäß VDI 6004, Teil 1 ➤ Eignung der Maßnahmen zur „nassen Vorsorge“ <ul style="list-style-type: none"> - Ausführung gemäß dem Stand der Sicherheitstechnik - Berücksichtigung der Empfehlungen der IKSE bezüglich der Anforderungen an Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen in Hochwassergebieten ... 2003
18	systemanalytische Untersuchung der Anlagen und der Betriebsabläufe	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gefahrenquellen in Bezug auf die Einwirkung von Hochwasser, Sturm, Erd- 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Einwirkungen auf Komponenten und Anlagen

Lfd. Nr.	Erforderliche Unterlagen und Darlegungen im Genehmigungs- antrag durch den Antragsteller	Erforderliche Detailangaben in den Antragsunterlagen in Bezug auf umgebungsbedingte Gefahren	Spezieller Prüfbereich in Bezug auf umgebungsbedingte Gefahren
		<p>beben</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maßnahmen zur Verhinderung einer Störung bzw. eines Störfalls - Ereignisablaufanalysen - Risikobetrachtung und -bewertung 	<ul style="list-style-type: none"> - auf einzelne Anlagenteile - auf mehrere Anlagenteile gleichzeitig - auf Systeme - auf Anlageneinheiten - Kombinationseinwirkungen und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> ➤ Wechselwirkungen bei Schäden ➤ Minderungsmaßnahmen ➤ Verhinderungsmaßnahmen
19	Wahrscheinlichkeitsbetrachtung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gefahr und Schaden durch Hochwasser-, Sturm- oder Erdbebeneinfluss - Eintrittsereignis - Auswirkungsbetrachtung Nah- und Fernbereich <ul style="list-style-type: none"> - Boden - Luft - Gewässer 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Wahrscheinlichkeit der Ereignisabläufe bei Wirksamwerden der Gefahrenquelle ➤ primäre Wirkungen (Flutungen oder Zerstörung von Anlagenteilen) ➤ sekundären Wirkungen (Stofffreisetzungen, Brände, Explosionen) ➤ mögliche Wechselwirkungen zwischen Anlagenteilen auf Grund der primären oder sekundären Wirkungen
20	technische und organisatorische Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reduzierung und ggf. Rückgewinnung austretender / ausgetretener Stoffe <ul style="list-style-type: none"> - Boden - Luft - Gewässer 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Berücksichtigung der Einschränkungen bei der Durchführbarkeit von Maßnahmen beachten (z.B. hohe Windschwindigkeit bei Sturm, Trümmer nach Erdbeben)

Lfd. Nr.	Erforderliche Unterlagen und Darlegungen im Genehmigungs- antrag durch den Antragsteller	Erforderliche Detailangaben in den Antragsunterlagen in Bezug auf umgebungsbedingte Gefahren	Spezieller Prüfbereich in Bezug auf umgebungsbedingte Gefahren
21	Alarmierung und Organisation von Notfallmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Angaben für den externen Notfallplan <ul style="list-style-type: none"> - Auslegung für Gefahren bei <ul style="list-style-type: none"> - Hochwasser - Sturm - Erdbeben 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Warn- und Alarmsysteme sowie Organis- ation <ul style="list-style-type: none"> - vor der Einwirkung (Sturm und Hoch- wasserwarnsysteme) - während der Einwirkung - nach der Einwirkung
22		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bewertung des konzipierten Schutzes vor den umgebungsbedingten Gefahren 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ vorgesehene technische und organisa- torische Maßnahmen in Bezug zum Stand der Technik und der Sicherheits- technik ➤ Vertretbarkeit primärer und sekundärer Risiken