

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

<b>1. Berichtsnummer</b> UBA-FB-001047	<b>2.</b>	<b>3.</b>
<b>4. Titel des Berichts</b>  Schutz von neuen und bestehenden Anlagen und Betriebsbereichen gegen natürliche, umgebungsbedingte Gefahrenquellen, insbesondere Hochwasser (Untersuchung vor- und nachsorgender Maßnahmen)		
<b>5. Autor(en), Name(n), Vorname(n)</b>  Dipl.-Ing. Warm, Hanns-Jürgen Dr.rer.nat. Dipl.-Ing. Köppke, Karl-Erich		<b>8. Abschlussdatum</b> Mai 2007
		<b>9. Veröffentlichungsdatum</b>
<b>6. Durchführende Institution (Name, Anschrift)</b>  Warm engineering <a href="mailto:ibw@warm-engineering.com">ibw@warm-engineering.com</a> Mittlere Feldstraße 1 83395 Freilassing		<b>10. UFOPLAN – Nr.</b> 203 48 362
		<b>11. Seitenzahl</b> 657
		<b>12. Literaturangaben</b> 244
<b>7. Fördernde Institution (Name, Anschrift)</b>  Umweltbundesamt Wörlitzer Platz 1 06844 Dessau		<b>13. Tabellen u. Diagramme</b> 28
		<b>14. Abbildungen</b> 202
<b>15. Zusätzliche Angaben</b>		
<b>16. Kurzfassung</b>  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. BImSchV 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.		
<b>17. Schlagwörter</b>  Hochwasser, Überschwemmungsgebiet, überschwemmungsgefährdetes Gebiet, Sturm, Erdbeben, Bergsenkung, Störfallverordnung, VAWS-Anlage, Betriebsbereich, Hochwasserschutz, Sicherheitstechnik, Alarm- und Gefahrenabwehrplanung		
<b>18. Preis</b>	<b>19.</b>	<b>20.</b>

<b>1. Report No.</b> UBA-FB-001047	<b>2.</b>	<b>3.</b>
<b>4. Report Title</b>  Safety of new and existing facilities and establishments against natural environmental hazards, especially flood		
<b>5. Author(s), Family Name(s), First Name</b> Dipl.-Ing. Warm, Hanns-Jürgen Dr.rer.nat. Dipl.-Ing. Köppke, Karl-Erich		<b>8. Report Date</b> May 2007
<b>6. Performing Organisation (Name, Address)</b>  Warm engineering <a href="mailto:ibw@warm-engineering.com">ibw@warm-engineering.com</a> Mittlere Feldstr. 1 83 395 Freilassing  Ingenieurbüro Dr. Köppke <a href="mailto:dr.koeppke@t-online.de">dr.koeppke@t-online.de</a> Elisabethstr. 31 32545 Bad Oeynhausen		<b>9. Publication Date</b>
		<b>10. UFOPLAN – Ref. No.</b> 203 48 362
		<b>11. No. of Pages</b> 657
		<b>12. No. of References</b> 244
<b>7. Sponsoring Agency (Name, Address)</b>  Federal Environment Agency Wörlitzer Platz 1 06844 Dessau		<b>13. No. of Tables, Diagr.</b> 28
		<b>14. No. of Figures</b> 202
<b>15. Supplementary Notes</b>		
<b>16. Abstract</b>  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.		
<b>17. Keywords</b>  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		
<b>18. Price</b>	<b>19.</b>	<b>20.</b>

## Vorschlag für eine Vollzugshilfe zur Durchführung von Inspektionen von Betriebsbereichen

## Überwachungs-Inspektionssystem gem. §16 StörfallV zur systematischen Prüfung der technischen, organisatorischen und managementspezifischen Systeme von Betriebsbereichen

## 1. Angaben zum Betriebsbereich

Datum:

<b>Firma / Betreiber</b>	
<b>Straße</b>	
<b>PLZ / Ort / Landkreis</b>	

<b>Betriebsbereich (BB)</b>	<input type="checkbox"/> Grundpflichten	<input type="checkbox"/> erweiterte Pflichten
<b>Inspektionsturnus</b>	<input type="checkbox"/> 12 Monate	<input type="checkbox"/> 36 Monate <input type="checkbox"/> Monate

<input type="checkbox"/> nach BImSchG genehmigungsbedürftige Anlagen	<b>Nr. 4. BImSchV</b>	<b>EMIDAT-Betreiber-Nr.</b>
<input type="checkbox"/> baurechtlich genehmigte Anlagen		

<b>Dominoeffekt:</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Liegt nicht vor</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Liegt vor mit:</b>
----------------------	--------------------------	------------------------	--------------------------	-----------------------

Ansprechpartner BB	Name	Telefon	Fax	e-mail
Allgemeiner Ansprechpartner für Überwachungssystem				
Störfall-Beauftragter				
Immissionsschutz-Beauftragter				
Gefahrgut-Beauftragter				
Gewässerschutz-Beauftragter				
Leitende Sicherheitsfachkraft				

## Vorschlag für eine Vollzugshilfe zur Durchführung von Inspektionen von Betriebsbereichen

## 2. Organisation des Überwachungssystems

<b>gemeinsamer Inspektionstermin</b>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<b>einladende/federführende Behörde</b>	

<b>Ansprechpartner Behörden</b>	<b>Sachbearbeiter</b>	<b>Telefon</b>	<b>Fax</b>	<b>e-mail</b>
GAA - Anlagensicherheit				
Landratsamt - fachk. Stelle VawS				
Landratsamt - Katastrophenschutz				
Landratsamt - KBR / SBR				
Landratsamt - Immissionsschutz Technik				
Landratsamt - Immissionsschutz Verw.				
Landratsamt - KBM				
Reg. - SG Ü-System; Ü-Progr.				
Reg. - SG Brandschutz				
Reg. - SG Katastrophenschutz				
Reg. - SG Wasserwirtschaft				
Reg. - SG				

## Vorschlag für eine Vollzugshilfe zur Durchführung von Inspektionen von Betriebsbereichen

## 3. Prüfraumen - Abgrenzung der Zuständigkeiten

<b>Betriebsbereich / Standort:</b>	
Teilbereich:	

Betreiberpflichten, gemäß Störfall-VO zu erstellen	Erforderlich		vorgelegt	Zuständigkeit (Prüfung)									
	ja	nein		KVB / Reg.					GAA	LfU	WW		
				UWI	Verw	fkSt	Kats	KBR			WWA	LfW	Kom
Sicherheitskonzept													
Sicherheitsbericht													
Sicherheitsmanagementsystem													
Alarm- und Gefahrenabwehrplan (intern)													
Info der Öffentlichkeit													
Informationsaustausch (Dominoeffekt)													

**Reg./KVB:** UWI= Umweltschutzingenieur / LfU Verw= Verwaltung fkSt= Fachkundige Stelle VAwS Kats= Katastrophenschutz  
KBR= Brandschutz

**WW:** WWA= Wasserwirtschaftsamt LfW= Landesamt für Wasserwirtschaft Kom= Gemeinde/Stadt

**GAA** = Gewerbeaufsichtsamt, **LfU** = Landesamt für Umweltschutz

\*) Sicherheitsmanagementsystem (OHRIS) vorgelegt und seit ..... geprüft.

		Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr
<b>Sicherheitsbericht</b>	vorgelegt/ aktualisiert	Alle 5 Jahre						
<b>Info der Öffentlichkeit</b>	vorgelegt/ aktualisiert	Alle 3 Jahre						
<b>Wie erfolgte die Öffentlichkeits- information</b>	§ 11 StV Broschüre							



[illegible]

## Vorschlag für eine Vollzugshilfe zur Durchführung von Inspektionen von Betriebsbereichen

[illegible]

## Vorschlag für eine Vollzugshilfe zur Durchführung von Inspektionen von Betriebsbereichen

[illegible]

## Vorschlag für eine Vollzugshilfe zur Durchführung von Inspektionen von Betriebsbereichen

[illegible]

## Vorschlag für eine Vollzugshilfe zur Durchführung von Inspektionen von Betriebsbereichen

## Bericht über die Inspektion gemäß §16 der Störfall-Verordnung

**Betriebsbereich / Standort:**

Teilbereich:

mit erweiterten Pflichten:

Überwachungs- Turnus (in Monaten):

Datum der Inspektion:

**Grund der Inspektion**

Systematische Inspektion gemäß Überwachungssystem:

außerplanmäßige Inspektion (Maßnahmen-Überprüfung, Betriebsstörung):

Inspektion des kompletten Betriebsbereichs:

oder folgende Schwerpunkte:

Liegen für die Anlage externe Prüftätigkeiten vor:

Ja: ☐Nein: ☐

(z. B. Sachverständigenprüfungen, Sachkundigenprüfungen, Messberichte)

Betroffene Behörde	Art der Prüfung	Rechtsgrundlage	Prüfer	Ergebnis				
				Keine Mängel	Leichte Mängel	behaben	Schwere Mängel	behaben
z. B. fkSt. des LRA	z. B. Innenprüfung	z. B. TRB 801 Nr. 25						

## Vorschlag für eine Vollzugshilfe zur Durchführung von Inspektionen von Betriebsbereichen

Behörde bzw. Fachstelle:	Sachbearbeiter Behörde:	Ansprechpartner bei Firma

**Vor-Ort-Prüfung der technischen Systeme, von organisatorischen und/oder managementspezifischen Systemen:**

(Prüfungsumfang: Angabe der besichtigten Bereiche sowie Art der Prüfung, z.B. Sichtprüfung, Konformitäts-Prüfung, Stichprobe, Dokumenten-Prüfung, Prüfung SMS)

[illegible]

**Vorgeschlagene Schwerpunkte für die nächste Inspektion:**

z.B. : Prüfung der Nachweise zur Prüfstatik von Anlagentragwerken

: Hochwasserschutzeinrichtungen

--

### Festgestellte Mängel und daraus resultierende Maßnahmen

(Prüfung der Mängelbehebung bei der nächsten Inspektion)

[illegible]

## 6. Durchführung der Prüfungen im Rahmen der Inspektionen von Betriebsbereichen gem. § 16 der Störfall-Verordnung in Bezug auf die Gefahrenquellen Hochwasser, Sturm, Erdbeben und Bergsenkungen

### Grundsatz

Sofern nach der lfd. Nr. 1 ein gefährdetes Gebiet festgestellt wird, sind die im Folgenden aufgeführten Prüfungen entsprechend der Gebietscharakteristik durchzuführen.

Lfd. Nr.	Sachverhalt	Spezielle Prüfung in Bezug auf umgebungsbedingte Gefahren
1	geographische, geologische, hydrographische Daten des Standortes	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Überschwemmungsgebiet</li> <li>➤ Überschwemmungsgefährdetes Gebiet</li> <li>➤ Erdbebengebietsausweisung</li> <li>➤ Bergbaugebiet</li> <li>➤ geologisches Senkungsgebiet</li> </ul>
2	Anlagenidentität	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Konformitätsprüfung vor Ort</li> <li>➤ Bestandsaufnahme: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anlagen</li> <li>- Apparate- und Maschinenaufstellung</li> <li>- sicherheitsrelevante Systeme</li> </ul> </li> </ul>
3	Sicherheitsmanagementsystem (SMS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Berücksichtigung von <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hochwasser</li> <li>- Sturm</li> <li>- Erdbeben</li> <li>- Bergsenkungen</li> </ul> </li> </ul>
4	Konzept zur Verhinderung von Störfällen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Darlegung der Verhinderung von Störfällen bei Einwirkungen von <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hochwasser</li> <li>- Sturm</li> <li>- Erdbeben</li> <li>- Bergsenkungen</li> </ul> </li> </ul>
5	Karten	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Eintragung von Überschwemmungsgebieten</li> </ul>

Lfd. Nr.	Sachverhalt	Spezielle Prüfung in Bezug auf umgebungsbedingte Gefahren
6	Lagepläne	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Eintragung von Hochwasserschutzanlagen wie Deichen, Deichtore oder Bereiche für mobile Einrichtungen wie Dammbalken- oder sonstige Systeme</li> <li>➤ Eintragung von Höhenkoten</li> <li>➤ Abwasserkanalisation mit               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einleitung in Vorfluter</li> <li>- Trennsystemen zum Vorfluter</li> </ul> </li> <li>➤ Auffang- und Rückhaltesysteme</li> </ul>
7	Betriebsbereich	<p>Prüfung vor Ort:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hochwasserschutzanlagen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deiche</li> <li>- Deichtore</li> <li>- Vorkehrungen für mobile Systeme</li> </ul> </li> <li>➤ Abwasserkanalisation               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einleitung in Vorfluter</li> <li>- Trennsystem zum Vorfluter</li> </ul> </li> <li>➤ Auffang- und Rückhaltesysteme</li> </ul>
8	Bauwesen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Vorlage der Prüfberichte des vereidigten Statikers hinsichtlich der               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Statik von Gebäuden</li> <li>- Statik von Tragwerken</li> <li>- Statik von relevanten Anlagenkomponenten wie Kolonnen, Lagertanks etc. speziell sicherheitsrelevanter Apparate (SRAs)</li> <li>- Einhaltung der Regelwerke</li> </ul> </li> </ul>
9	Energiesysteme	<p>Prüfung der Unterlagen und vor Ort:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ doppelte Stromeinspeisung</li> <li>➤ Notstromversorgung</li> <li>➤ Flutsichere Aufstellung und sturm- sowie erdbebensichere Installation der elektr.</li> </ul>



Lfd. Nr.	Sachverhalt	Spezielle Prüfung in Bezug auf umgebungsbedingte Gefahren
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieerzeugungsanlagen</li> <li>- Energieversorgungssysteme</li> </ul>
10	Betriebshilfsmittelsysteme	Prüfung vor Ort: Hochwasser- und erdbebensichere <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kühlwasserversorgung</li> <li>- Kühlwasserentsorgung</li> <li>- Druckluftversorgung</li> <li>- Dampfversorgung</li> </ul>
11	sicherheitsrelevante Anlagen bzw. Betriebsbereichsteile  Apparate- und Maschinenaufstellung insbesondere sicherheitsrelevante Apparate (SRAs)	Prüfung der Dokumentation: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Umsetzung aus Nr. 8               <ul style="list-style-type: none"> <li>- erdbebensichere Aufstellung (Statik)</li> <li>- sichere Aufstellung gegen Bodenbewegungen (Zerrplatten etc.) bei</li> <li>- Aufstellung über Bergbauggebiet</li> </ul> </li> <li>➤ Gesicherte Aufstellung gegen Hochwasser               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regelwerkskonformität</li> <li>- hochwassersichere Ausführung</li> <li>- Aufstellung in Wannen und Tassen</li> <li>- Höhenlage der Aufstellung zum max. möglichen Hochwasser</li> </ul> </li> </ul>
12	gefährliche Stoffe in Anlagenkomponenten	Prüfung vor Ort: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aufstellung in überschwemmungsgefährdetem Areal</li> </ul>
13	sicherheitsrelevante Betriebsabläufe	Prüfung vor Ort in der Anlage und der Messwarte: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Beherrschung des Einflusses von Störungen durch               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hochwasser</li> <li>- Erdbeben</li> <li>- Bergsenkungen</li> </ul> </li> </ul>

Lfd. Nr.	Sachverhalt	Spezielle Prüfung in Bezug auf umgebungsbedingte Gefahren
14	<p>Anlagenkonfiguration</p> <p>Apparate und Maschinenaufstellung insbesondere sicherheitsrelevanter Apparate (SRAs)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- primäre Sicherheitsvorkehrungen</li> <li>- sekundäre Sicherheitsvorkehrungen</li> </ul>	<p>Prüfung vor Ort:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ trockener Hochwasserschutz <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufstellung von Anlagenkomponenten in Wannen und Tassen</li> <li>- hochwassersichere Höhenaufstellung von Behältern und Apparaten</li> <li>- hochwassersichere Installation von Energie- und Betriebsmittelsystemen</li> </ul> </li> <li>➤ nasser Hochwasserschutz <ul style="list-style-type: none"> <li>- dichte Behälter und Apparate</li> <li>- sichere Ausführung gegen Aufschwimmen</li> <li>- Verankerung</li> <li>- Bandagen</li> <li>- Fundamente</li> <li>- dichte Rohrleitungssysteme</li> </ul> </li> <li>➤ Bergsenkungssicherung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Messsysteme für Kolonnen, Behälter etc. bezüglich <ul style="list-style-type: none"> <li>- Senkungen</li> <li>- Schiefstellungen</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
15	Systeme der PLT, MSR	<p>Prüfung vor Ort:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hochwassersichere Installation</li> </ul>
16	Störfallauswirkungsbegrenzung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ technische und organisatorische Maßnahmen des Betriebes <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reduzierung und evtl. Rückgewinnungsmöglichkeiten von austretenden Stoffen</li> <li>- Boden</li> <li>- Luft</li> <li>- Gewässer</li> </ul> </li> </ul>

Lfd. Nr.	Sachverhalt	Spezielle Prüfung in Bezug auf umgebungsbedingte Gefahren
17	Alarmplan und Organisation der Notfallmaßnahmen des Betriebes	➤ Prüfung des internen Alarm- und Gefahrenabwehrplanes hinsichtlich der <ul style="list-style-type: none"> <li>- Berücksichtigung der Gefahren</li> <li>- Hochwasser</li> <li>- Sturm</li> <li>- Erdbeben</li> <li>- Zusammenarbeit mit externen Kräften und den Behörden</li> </ul>
18	Sicherheitsbericht	Prüfung einer ausreichenden Berücksichtigung hinsichtlich der <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Gefahrenquellen</li> <li>- Hochwasser</li> <li>- Sturm</li> <li>- Erdbeben</li> <li>- Bergsenkungen</li> </ul>
19	Prüfbericht zum Sicherheitsbericht	Prüfung hinsichtlich einer ausreichenden Bewertung des Einflusses der umgebungsbedingten Gefahrenquellen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hochwasser</li> <li>- Sturm</li> <li>- Erdbeben</li> <li>- Bergsenkungen</li> </ul>
20	Gesamtbetriebsbereich	➤ Bewertung des vorliegenden Schutzes vor umgebungsbedingten Gefahren