

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 Prüfung privater Heizöltanks und Flüssiggasbehälter bzgl. der Gefahrenquelle Hochwasser

## Schritt 1: Informationsbeschaffung

- Prüfung der Überflutungsgefahr durch
  - Beschaffung von/ Einsichtnahme in Karten über Überschwemmungsgebiete und überschwemmungsgefährdete Gebiete sowie Hochwassergefahrenkarten im Bereich der zu prüfenden Anlage
  - Rückstau bei Anlagen in Gebäuden unter Rückstauenebene (Rückstauenebene ggf. von der für die Abwasserbeseitigung zuständigen Behörde erfragen).
- Ermittlung der maximalen Überflutungshöhe an der Anlage

## Schritt 2: Differenzierung des Aufstellungsortes der Anlage nach

- oberirdische Aufstellung im Freien
- oberirdische Anlagen in Gebäuden
- unterirdische Anlagen

## Schritt 3: Prüfung der Anlage bzgl. der Gefahrenquelle Hochwasser

### oberirdische Aufstellung im Freien

- Ermittlung möglicher Gefahren durch Treibgut, Eisgang und hohe Strömungsgeschwindigkeit durch Ortsbegehung und Einsichtnahme in Lagepläne
- Prüfung der Höhenlage des Behälters und Vergleich mit dem maximalen Wasserstand in den Gefahrenkarten
- Prüfung der Sicherheit der Anlage gegen Treibgut und Eisgang
- Bewertung der Stabilität des Tanks in Hinblick auf den äußeren Wasserdruck (Nachweis durch Herstellerbescheinigungen)
- Prüfung der Auftriebssicherheit (1,3-fach gegen Aufschwimmen der leeren Behälter) sowie der Belastung der Anlage durch Strömungskräfte (Fundament, Verbindung des Behälters mit dem Fundament) ggf. unter Zuhilfenahme eines Statikers

- Bewertung der Rohrleitungsverlegung (Kriterien: unterirdische Verlegung, Verlegung oberhalb des maximalen Wasserspiegels)
- Prüfung auf Vorhandensein und Funktionstüchtigkeit von wasserdichten Ventilen zur Absperrung der Tankanlage
- Prüfung der Befüllanschlüsse auf Dichtheit
- Mündungen von Lüftungsleitungen (Heizöl) dürfen nicht überflutet werden können. Sie sind fest zu verankern und müssen sicher gegen Wasserdruck, Treibgut und Eisgang sein.

#### oberirdische Anlagen in Gebäuden, insbesondere Kellerräumen

##### *trockene Vorsorge*

- Prüfung der Maßnahmen zur Abschottung von Wasser in das Gebäude (vgl. VDI-Richtlinie 6004 Teil 1). Mögliche Eintrittspfade sind:
  - Grundwasser durch Kellerwände (Rissbildung)
  - Rückstauwasser durch die Kanalisation
  - Grundwasser im Bereich von Mauerdurchbrüchen für Hausanschlüsse
  - Oberflächenwasser durch Lichtschächte und Kellerfenster
  - Oberflächenwasser durch Tür- und Fensteröffnungen
  - Oberflächenwasser infolge Durchsickerung der Außenwand
- Vorhaltung von mobilen Hochwasserschutzsystemen
- Vorhaltung von ausreichend dimensionierten Pumpen (freie Durchgänge von 20 – 40 mm) und Antriebsenergie
- Prüfung der Einhaltung der Anforderungen des Explosionsschutzes (Flüssiggas)

##### *nasse Vorsorge*

- Bewertung der Eignung des Tanks in Hinblick auf den äußeren Wasserdruck (Nachweis durch Herstellerbescheinigungen)
- Prüfung der Maßnahmen zur Sicherstellung der Auftriebsicherheit (1,3-fach gegen Aufschwimmen der leeren Behälter - Fundament, Verbindung des Behälters mit dem Fundament) ggf. unter Zuhilfenahme eines Statikers
- Verankerung am Boden oder Seitenwänden

- Abstützen mit Stahlstreben gegen den Lagerraum
- Beurteilung von Boden, Seitenwänden oder Decken des Lagerraums in Hinblick auf die Aufnahme der Auftriebskräfte
- Prüfung der Verankerung der Behälter in Hinblick auf mögliche Lageveränderung
- Prüfung der Entlüftungsleitungen (Mündungen oberhalb des maximalen Wasserstandes)
- Prüfung auf Vorhandensein und Funktionstüchtigkeit von wasserdichten Ventilen zur Absperrung der Tankanlage
- Prüfung der Befüllanschlüsse auf Dichtheit
- Bewertung der Rohrleitungsverlegung (Kriterien: unterirdische Verlegung, Verlegung oberhalb des maximalen Wasserspiegels)
- Bewertung der Lage elektrischen Einrichtungen (Lage immer oberhalb der maximalen Wasserlinie)
- Prüfung der Einhaltung der Anforderungen des Explosionsschutzes (Flüssiggas)

#### unterirdische Anlagen

- Prüfung der Sicherung des Behälters sowie der Rohrleitungen gegen Auftrieb durch
  - Erdüberdeckung
  - Vorhandensein einer Bodenplatte
  - Verankerung mit Stahlbändern in einer Bodenplatte
- Bewertung der Eignung des Tanks in Hinblick auf den äußeren Wasserdruck (Nachweis durch Herstellerbescheinigungen)
- Prüfung der Befüllanschlüsse auf Dichtheit
- Bewertung der Rohrleitungsverlegung (Kriterien: unterirdische Verlegung, Verlegung oberhalb des maximalen Wasserspiegels)
- Bewertung der Lage elektrischen Einrichtungen (Lage immer oberhalb der maximalen Wasserlinie)
- Prüfung der Einhaltung der Anforderungen des Explosionsschutzes (Flüssiggas)