

# 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-1/3326.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.
<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)		
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 <a href="mailto:ibw@warm-engineering.com">ibw@warm-engineering.com</a> 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.
<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>6. Performing Organisation (Name, Adress)</b>  Warm engineering <a href="mailto:ibw@warm-engineering.com">ibw@warm-engineering.com</a> Mittlere Feldstr. 1 83 395 Freilassing		
<b>7. Sponsoring Agency (Name, Adress)</b>  Federal Environment Agency Wörlitzer Platz 1 06844 Dessau		
<b>8. Report Date</b> May 2007		
<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>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		
18. Price	19.	20.

## 12 Literaturverzeichnis

### 12.1 Literatur zu den Kapiteln 1 – 7 und 10 – 11

ArbSchG (2002) – Arbeitsschutzgesetz vom 21. Juni 2002 durch Artikel 17 des Gesetzes zur Einführung einer kapitalgedeckten Hüttenknappschaftlichen Zusatzversicherung und zur Änderung anderer Gesetze (Hüttenknappschaftliches Zusatzversicherungs-Neuregelungs-Gesetz - HZvNG), BGBl. I Nr. 41 vom 28.06.2002, S. 2167

Baker, W. E. (1975, 1978): Workbook for Predicting Pressure Wave and Fragment Effects of Exploding Propellant Tanks and Gas Storage Vessels. NASA CR-134906

Ballast, H. (2004): persönliche Mitteilung Bayer AG, Bayer Industry Services, Nomogramme zur Ausbreitungsermittlung

BASF (1977) – Untersuchungen an zylindrischen Behältern: Maurer B., Hess K., Giesbrecht H., Leuckel W., Modelling of vapour cloud dispersion and deflagration after bursting of tanks filled with liquefied gas. 2. International Symposium on Loss Prevention

BauGb (2004) – Baugesetzbuch in der Fassung vom 23.9.2004, BGBl. I, S. 2414

BauNVO (1993) – Baunutzungsverordnung: Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke in der Fassung vom 22.4.1993, BGBl. 1, S. 466

Bender, J.; Oberle, P. (2003): „Werkzeuge zur 3D-Visualisierung (Echtzeitnavigation) der Ergebnisse numerischer Hochwassersimulationen am Neckar“ – In: Schlussbericht zu Phase I „Prototyp“ im Auftrag des Landes B.-W., Institut für Wasserwirtschaft und Kulturtechnik / Institut für Betriebs- und Dialogsysteme, Universität Karlsruhe

BetrSichV (2002) – Betriebssicherheitsverordnung: Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, über Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und über die Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes, BGBl. Nr. 70 vom 27.9.2002, S. 3777

BfG (2002) – Bundesanstalt für Gewässerkunde: Das Augusthochwasser im Elbegebiet 2002, Koblenz, September 2002

BfG (2004) – Bundesanstalt für Gewässerkunde: Alarmmodell Elbe – Ein Vorhersagemodell zur Berechnung des Schadstofftransports.

BlmSchG (2005) – Bundes-Immissionsschutzgesetz: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Er-

- schüttungen und ähnliche Vorgänge vom 25. 6 2005, BGBl. I Nr. 39 vom 30.6.2005, S. 1865
4. BImSchV (2003) – Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissions- schutzgesetzes vom 14. Aug. 2003, BGBl I, S. 1614
- BMU (2004) – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Vollzugshilfe zur Umsetzung der Störfallverordnung vom März 2004
- Bleninger, T.; Jirka, G.H.; Leonhard, D.; Hauschild, I.; Schlenkhoff, A. (2004): Immis- sionsorientierte Bewertung von Einleitungen in Gewässer: Mischzonen oder Opferstrecken, wo gelten die Gütekriterien? In: Korrespondenz Abwasser, Abfall, Jg. 51, H. 3, S. 246-249
- Blumensaat, K.; Seidel, K.-H. (2005): Hochwasser und Versicherungsschutz. Mög- lichkeiten und Randbedingungen des Versicherungsschutzes bei Hochwas- ser-Ereignissen. In: Korrespondenz Abwasser, Abfall, Jg. 52, H. 4, S. 437- 441
- BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2006): Hoch- wasserschutzfibel, Berlin
- Büchele, B. et. al. : Flood risk mapping : contributions towards an enhanced assess- ment of extreme events and associated risks. Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 6 S. 485 – 503, 2006
- BWK (2005) – Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kultur- bau e.V: Merkblatt: Mobile Hochwasserschutzsysteme - Grundlagen für Pla- nung und Einsatz, Sindelfingen; ISBN 3-936015-19-8
- Colenbrander, G. W. (1980): A mathematical model for the transient behaviour of dense vapour clouds, 3rd. Internat. Symposium Loss Prevention and Safety Promotion in the Process Industries 1980 (Vol. 3)
- Cpforum spezial (2002): Region Bitterfeld-Wolfen 13. bis 23. August, S.10
- Czychowski, M.; Reinhardt, M. (2003): Wasserhaushaltsgesetz, Kommentar unter Berücksichtigung der Landeswassergesetze, 8., neubearbeitete Auflage des von Paul Gieseke und Werner Wiedemann begründeten und von Manfred Czychowski fortgeführten Werks, München
- DECHEMA (1986) – Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Frankfurt am Main. Fortschritte in der Sicherheitstechnik, Berichte aus der Arbeit der Dechema-Fachausschüsse Monographien 107
- DECHEMA (1987) – Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Frankfurt am Main. Fortschritte in der Sicherheitstechnik, Berichte aus der Arbeit der Dechema-Fachausschüsse Monographien 1111

- DGMK (1981) – Deutsche Gesellschaft für Mineralölwissenschaft und Kohlechemie e.V.: Forschungsbericht 248, Ausbreitung und Zündfähigkeit von Kohlenwasserstoffwolken, Hamburg
- DKKV (2003a) – Deutsches Komitee für Katastrophenvorsorge e.V.: Hochwasservorsorge in Deutschland, Heft 29, Bonn
- DKKV (2003b) – Deutsches Komitee für Katastrophenvorsorge e.V.: DKKV-Schriftenreihe, Heft 23: Werkzeuge zur 3D-Visualisierung (Echtzeitnavigation) der Ergebnisse numerischer Hochwassersimulationen am Neckar. In: Schlussbericht zur Phase I „Prototyp“ im Auftrage des Landes Baden-Württemberg
- Engel, H. (2003): Erfahrungen und Erkenntnisse aus den Hochwassern 1997 an der Oder und 2002 an der Elbe - Konsequenzen für den Rhein. Bundesanstalt für Gewässerkunde, Hochwasserschutzkonferenz des RP Xanten, 03.02.2003
- Ettner, B.; Hanisch, H.H.; Mende, M. (2002): Fließgeschwindigkeit und Stofftransport der Elbe. In: Die Elbe – neue Horizonte des Flussgebietsmanagements. 10. Magdeburger Gewässerschutzseminar, Teubner Verlag
- Fannelop, T.H. (1983): Loss Rates and Operational Limits for Booms as Barriers. Applied Ocean Res. 5, 2, p. 80
- Fischer, H.B.; List, E.J.; Koh, R.C.Y.; Imberger, J.; Brooks, N.H. (1979): Mixing in Inland and Coastal Waters. Academic Press, New York
- FSHG (2005) – Gesetz über den Feuerschutz und die Hilfeleistung (NRW) vom 10.2.1998, geändert am 5.4.2005, GV NRW, S. 332
- Goodeve, C. F.; Eastman, A.S.; Dooley, A. (1934): Trans. Faraday Society 30 1127/33
- GPSG (2004) – Geräte- und Produktsicherheitsgesetz vom 06.01.2004, BGBI. I S. 2
14. GPSGV (2002) – Druckgeräteverordnung: Vierzehnte Verordnung zum Gerätesicherheitsgesetz vom 27. September 2002, BGBI. I Nr. 70 vom 02.10.2002 S. 3777 (3806)
- Grundgesetz (2006): Gesetz zur Änderung des Grundgesetzes vom 28. Aug. 2006, BGBI. 2006, Teil I, Nr. 41, S. 2034
- Grünwald, U. (2002): Kann der Mensch die Sintflut vermeiden? Lausitzer Rundschau, 31.08.2002
- Hagen, E. (1943): Witterung und Klima. Teubner Verlag, Leipzig
- Hennegriff, W. et al. (2006): Klimawandel und Hochwasser. Korrespondenz Abwasser, 53 (2006), Nr. 8, S. 770- 779

- HWNAV (2004) – Hochwassernachrichten – und Alarmdienst im Freistaat Sachsen vom 17.Aug. 2004, SächsGVBl., S. 472
- HWM VO (1997) – Verordnung über den Hochwassermeldedienst im Land Sachsen-Anhalt vom 18. August 1997, GVBl. LSA S. 778
- IKSE (2003) – Internationale Kommission zum Schutz der Elbe: Aktionsplan Hochwasserschutz Elbe.
- IKSE (2004) – Internationale Kommission zum Schutz der Elbe: Dokumentation des Hochwassers vom August 2002 im Einzugsgebiet der Elbe. Magdeburg
- IKSE (2006) – Internationale Kommission zum Schutz der Elbe: Erster Bericht über die Erfüllung des „Aktionsplans Hochwasserschutz Elbe“ im Zeitraum 2003 – 2005, Magdeburg 2006
- IKSR (1998) – Internationale Kommission zum Schutz des Rheins: Aktionsplan Hochwasser
- IKSR (2002) – Internationale Kommission zum Schutz des Rheins: Hochwasservorsorge – Maßnahmen und ihre Wirksamkeit. Koblenz
- IKoNE (2002): Hydrodynamisch- numerisches Flussmodell Neckar. Geschäftstelle IKoNE, Besigheim
- IPCC (2001) – Intergovernmental Panel on Climate Change: Climate Change 2001. Summary for Policymakers, Cambridge University Press
- Jarass (1999): Kommentar zum Bundesimmissionsschutzgesetz, Verlag C.H. Beck, 4. Auflage
- Jonas, M. et. al. (2005): Climate Change, 07/05 ISSN 1611-885
- Kaiser, W.; Rogazewski, P.; Schindler, M. (2000): Ermittlung und Berechnung von Störfallablaufszeneriarien nach Maßgabe der 3. Störfallverwaltungsvorschrift. KKZ 29 748 428
- KatSG – LSA (2005) – Katastrophenschutzgesetz des Landes Sachsen-Anhalt vom 28.6. 2005, GVBl. LSA 2005, S. 320
- KWKG (2004) – Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz in der Fassung vom 21.7.2004, BGBl. I, S. 1918
- Knacker, Th.; Mückter, H. (2005): Human- und ökotoxikologische Gefährdungspotenziale. In Gefährliche Stoffe/Neue Parameter – Einfluss auf die Wasserwirtschaft der Zukunft, Fachtagung der Emscher Genossenschaft am 16.03.2005, Oberhausen
- Köngeter, J. (2002): Mobiler Hochwasserschutz – Generallösung oder Kinderspiel? 14. Wasserbau-Seminar, 21.2.2002, Essen

Köppke, K.-E.; Schönberger, H. (2006): Studie und Workshop zum Stand der Technik der Abwasservermeidung und -behandlung, FKZ: 204 26 321, Umweltbundesamt

Koordinierungskomitee Rhein (2004): Bericht gemäß Art. 3 Abs. 8 und Anhang 1 der WRRL an die EU-Kommission zur Liste der zuständigen Behörden im Einzugsgebiet der internationalen Flussgebietseinheit Rhein, Stand 28.04.2004

Kraus, O. (2005): Statische Bemessungsansätze und Lastannahmen für Mobile Hochwasserschutzsysteme. Vortrag auf dem Bundeskongress des BWK

LAWA (1990) – Länderarbeitsgemeinschaft Wasser: Muster-Anlagenverordnung (Muster-VAwS) vom 8./9.11.1990 unter Einschluß der Fortschreibung gemäß Beschluss der 116. LAWA-Sitzung am 22./23. März 2001 in Güstrow

LAWA (1995) – Länderarbeitsgemeinschaft Wasser: Leitlinien für einen zukunftsweisenden Hochwasserschutz, S. 24, Stuttgart

LAWA (2004) – Länderarbeitsgemeinschaft Wasser: Instrumente und Handlungsempfehlungen zur Umsetzung der Leitlinien für einen zukunftsweisenden Hochwasserschutz, Nov. 2003

Lebuser, U.; Schecker, H.-G. (1986): Verdampfung von Flüssigkeiten aus offenen Lachen. DECHEMA Monographie: Fortschritte der Sicherheitstechnik, Bd. 107, S. 331 – 448

Leeuven, C.J.; Hermens, J.L.M. (1996): Risk assessment of chemicals: an introduction. Kluver Academic Publishers

LfUG (2001) – Landesamt für Umwelt und Geologie des Freistaates Sachsen: Informationen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen – Anforderungen in Überschwemmungsgebieten. Informationsblatt Nr. 06, Juni 2001

LfUG (2002) – Landesamt für Umwelt und Geologie des Freistaates Sachsen: Vorläufiger Kurzbericht über die meteorologisch-hydrologische Situation beim Hochwasser im August 2002, Version 5, 02.12.02

LfUG (2003) – Landesamt für Umwelt und Geologie des Freistaates Sachsen: Hintergrundpapier zur sächsischen Anlagenverordnung, Informationsblatt Nr. 1-1, August 2003

LfU SA (2002) – Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt: Hochwasserschutz in Sachsen-Anhalt

LUAB (2002) – Landesumweltamt Brandenburg: Das Elbehochwasser im Sommer 2002, Heft Nr. 73

Lüers (1996): Baurechtliche Instrumente des Hochwasserschutzes. UPR 1996, 241f

- LWG – NRW (2004) – Landeswassergesetz des Landes Nordrhein-Westfalen in der Fassung vom 4. Mai 2004, GV. NRW 2004, S. 259
- LWG – NRW (2005) – Landeswassergesetz des Landes Nordrhein-Westfalen in der Fassung vom 3. Mai 2005, GV. NRW 2005, S. 463
- Mackay, D.; Matsugu, R. S. (1973): Evaporation rates of liquid hydrocarbon spills on land and water. *Can. J. Chem. Eng.* 51: 434-439
- Mazijk, A. van (1999): Das Rheinalarmmodell. Ein bewährtes Vorhersagemodell für den Transport von Schadstoffwellen. In: IHP/OHP-Berichte, Heft 13, Koblenz
- Mehlig, B. et.al. (2002): Nachhaltiger Hochwasserschutz in Nordrhein-Westfalen. Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Jahresbericht 2002
- Münchener Rück (2005): Topics Geo – Jahresrückblick Naturkatastrophen 2004.
- MURL (1999) – Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft NRW: Hochwasserfibel – Bauvorsorge in hochwassergefährdeten Gebieten, Dez. 1999
- MURL (2000) – Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft NRW: Potenzielle Hochwasserschäden am Rhein in NRW, Februar 2000
- Neuser U. (2000): Zusammenstellung der rechtlichen Grundlagen für die Ermittlung des Standes der Sicherheitstechnik. Rechtsgutachten für den SFK-Arbeitskreis „Schritte zur Ermittlung des Standes der Sicherheitstechnik“ im Auftrag der Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH, Köln
- Oberle, P.; Nestmann, F. (2003): GIS-Unterstützung bei Modellerstellung und Ergebnisverarbeitung. In: Forum für Hydrologie und Wasserbewirtschaftung, Heft 3, Herausgeber: Hydrologische Wissenschaften- Fachgemeinschaft ATV-DVWK
- Oebius, H.U. (2004): Physikalische Grundlagen mechanischer Bekämpfung von Flüssigchemikalien auf und in Gewässern ([www.ltws.de/Monographie.pdf](http://www.ltws.de/Monographie.pdf))
- Opschoor, Lebuser, Schecker: Verdampfung von Flüssigkeiten aus offenen Lachen. DECHEMA, Monographie Vol. 107, 1987
- Patt, H. (2001): Hochwasserhandbuch. Auswirkungen und Schutz. Springer Verlag, Berlin
- Projectorganisatie Ruimte voor de Rivier (2003): Hochwasser im Einzugsgebiet des Rheins ([www.ruimtevoorderivier.ne](http://www.ruimtevoorderivier.ne))

- Rechenberg, J. (2005): Gesetzliche Grundlagen zum vorbeugenden Hochwasserschutz - Vom Fünf-Punkte-Programm zum „Gesetz zur Verbesserung des vorbeugenden Hochwasserschutzes“, Dessau 15.9.2005 (www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/Hochwasserartikelgesetz-Auf-satz-15-09-2005.pdf)
- ROG (2004) – Raumordnungsetzt in der Fassung vom 24. Juni 2004, BGBl. I, S. 1359
- Rutherford, J.C. (1994): River Mixing. Wiley, Chichester
- SFK (1999) – Störfallkommission beim Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Schadensbegrenzung bei Dennoch-Störfällen. SFK GS-26
- SFK (2002) – Störfallkommission beim Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Leitfaden – Schritte zur Ermittlung des Standes der Sicherheitstechnik. SFK-GS-33
- SächsBRKG (2004) – Sächsisches Gesetz über den Brandschutz, Rettungsdienst und Katastrophenschutz vom 24.Juni 2004, GVBl. Nr. 9, 2004, S. 245
- SächsWG (2004) – Sächsisches Wassergesetz vom 18.10.2004, GVBl. 2004, S. 482
- SächsVAwS (2000) – Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Lanswirtschaft über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen vom 18.4.2000, SächsGVBl. 2000, S. 223; 2001, S. 734
- Schönwiese, C.-D. (2005): Wahrscheinlichkeiten für das Eintreten von klimatologischen Extremereignissen. UBA Bericht FKZ 201 41 254, Berlin
- Seeger, G. (1974): Untersuchung der Wärmeübertragung durch Strahlung von einem brennenden Objekt auf die Umgebung; Arbeitsgemeinschaft Feuerschutz
- SEVESO II-Richtlinie (2003) – Richtlinie 2003/105/EG des Rates vom 16.Dez. 2003 zur Beherrschung der Gefahren bei schweren Unfällen mit gefährlichen Stoffen, Abl. L 345, 31.12.2003, S. 97
- Shaw, P.; Briscoe F. (1980): Prog. Energy Comb. Sci
- SOG LSA (2003) – Gesetz über die öffentliche Sicherheit und Ordnung des Landes Sachsen-Anhalt vom 23.9.2003, GVBl. LSA 2003, S. 214
- StörfallV (2000) – 12. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (2002), BGBl 2000, 603
- TNO (1997): Modell zur Explosionsberechnung und Druckwellenausbreitung. „Yellow Book“ der TNO, Committee for the Prevention of Disasters, Netherlands, Second / Third Edition, 1992/1997

UBA (2000): Ermittlung und Berechnung von Störfallablaufszeneri en nach Maßgabe der 3. Störfallverwaltungsvorschrift, Band 2, Forschungsbericht 29748428

UBA (2001): Weiterentwicklung des Dokumentationssystems zum Stand der Sicherheitstechnik, Forschungsbericht 204 04 903

UVPG (2005) - Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung, BGBl. I Nr. 37 vom 28.06.2005

VAwS-Hessen (2006): Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe. GVBl. I Nr. 6 vom 18.4.2006, S. 103

VAwS LSA (2006) – Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen vom 28. März 2006, GVBl. Nr. 12 vom 31.3.2006, S. 193

VAwS NRW (2004) – Verordnung über Anlagen mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe vom 20.3.2004, GV. NRW Nr. 18 vom 9.6.2004, S. 274, Gl.-Nr. 77

Vrijling, H.; van Gelder, P.: Probabilistische Methoden zur Bemessung von Deichen und Küstenschutzbauten in den Niederlanden, 2001

von Kirchbach, H.P. et.al. (2002): Bericht der unabhängigen Kommission der Sächsischen Staatsregierung Flutkatastrophe 2002

VDI 3783: VDI-Richtlinie 3783 – Blatt 1 Ausbreitung von störfallbedingten Freisetzung – Sicherheitsanalyse, – Blatt 2 Ausbreitung von störfallbedingten Freisetzung schwerer Gase – Sicherheitsanalyse. Beuth Verlag

VDI 6004 (2006): VDI-Richtlinie 6004 – Blatt 1 Schutz der Technischen Gebäudeausrüstung – Hochwasser, Beuth Verlag

VKF/BWG (2004) – Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen, Bern; Bundesamt für Wasser und Geologie, Biel: Entscheidungshilfe: Mobiler Hochwasserschutz – Systeme für den Notfall, März 2004

VV-VAwS (2001) - Verwaltungsvorschriften zum Vollzug der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetrieben, Nordrhein-Westfalen - vom 16. August 2001 (MBI. Nr. 56 vom 12.10. 2001 S. 1136) Gl.-Nr.: 770

VV VAwS LSA (1997) - Verwaltungsvorschriften zum Vollzug der Verordnung über Anlagen mit wassergefährdenden Stoffen vom 4. März 1997

VwV HWMO (2004) – Verwaltungsvorschrift des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft zum Hochwassernachrichten- und Alarmdienst im Freistaat Sachsen vom 17.8.2004

VwVwS (1999) – Verwaltungsvorschrift wassergefährdender Stoffe: Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Wasserhaushaltsgesetz über die Einstufung wassergefährdender Stoffe in Wassergefährdungsklassen vom 17.5.1999, Banz. Vom 29.5.1999, Nr. 98a

Warm, H.J.; Föst, U.(2002): Handbuch für den Störfallbeauftragten. Fachverlag Wirtschaftsdienst, Köln

Warren (1996): A simple blast wave model for bursting spheres based on numerical simulation. *Journal of Hazardous Materials*, 46, 1996

WaStrG (2003) – Bundeswasserstraßengesetz in der Fassung vom 25.11.2003, BGBl. I, S. 2334

WG LSA (2005) – Wassergesetz des Landes Sachsen-Anhalt in der Fassung vom 15.4.2005, GVBl. 2005, S. 208

WHG (2002) – Wasserhaushaltsgesetz, BGBl 2002, Teil 1 Nr. 59, 23. Aug. 2002

WHG (2005) – Wasserhaushaltsgesetz, geändert durch das Gesetz zur Verbesserung des vorbeugenden Hochwasserschutzes vom 3. Mai 2005, BGBl. I Nr. 26 vom 9.5.2005, S. 1224

Wiekema, B.J.: Vapour cloud explosion model. *Journal of Hazardous Materials*, 3 (1980)

## 12.2 Literatur zum Kapitel 8

Abrahamczyk, L.; Langhammer, T.; Schwarz, J. (2005): Erdbebengebiete der Bundesrepublik Deutschland – Eine statistische Auswertung. *Bautechnik* 82 (2005), 500-507

Antes, H.; Jessberger, H.-L.; Schmid, G. (1996): Dynamic and cyclic soil-structure interaction. In: Krätsig, W. B., Niemann, H.-J. (Hrsg.): *Dynamics of Civil Engineering Structures*, 451-532. A. A. Balkema, Rotterdam

Awrejcewicz, J. (1995): (Ed.) *Nonlinear Dynamics: New Theoretical and Applied Results*. Akademien Verlag, Berlin

Bachmann, H. (1995): *Erdbebensicherung von Bauwerken*. Birkhäuser Verlag Basel

Bathe, K.-J.; Wilson, E. W.(1976): *Numerical Methods in Finite Element Analysis*. Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey

Bathe, K.-J. (1986): *Finite-Elemente-Methoden*. Springer-Verlag, Berlin (Deutsche Übersetzung des englisch-sprachigen Originals „*Finite Element Procedures in Engineering Analysis*“ von P. Zimmermann, Prentice Hall Inc. 1982

- Bertero, V. V. (1997): Performance-based seismic engineering: A critical review of proposed guidelines. In: Fajfar, P., Krawinkler, H., Seismic Design Methodologies for the Next Generation of Codes, 1-31. A. A. Balkema, Rotterdam
- Breitschaft, G. (1992): Harmonisierung technischer Regeln für das Bauwesen in Europa. Beton-Kalender 1992, Teil II, 1-18. Ernst & Sohn, Berlin
- Busch, D.; Harte, R.; Krätsig, W. B.; Montag, U. (2002): Der 200 m Kühlurm in Niederaussem, ein innovatives Schalentragwerk aus Hochleistungsbeton. In: VDI-Jahrbuch Bautechnik 2002, 109-122
- Calvi, G. M. (1998): Performance-based approaches for seismic assessment of existing structures. In: Bisch, Ph. et al. (eds.), Proceed. 11<sup>th</sup> Europ. Conf. Earthquake Engineering, 3-19. A. A. Balkema, Rotterdam
- CEN (1996): Eurocode 8: Design provisions for earthquake resistance of structures, Part 1-4. European Committee for Standardization, Brussels
- Chmielewski, T.; Krätsig, W. B.; Link, M.; Meskouris, K.; Wunderlich, W. (1996): Phenomena and Evaluation of Dynamic Structural Responses, 1-71. In: W. B. Krätsig et al.: (Eds.), Dynamics of Civil Engineering Structures, Balkema, Rotterdam
- Clough, R. W.; Penzien, J. (1982): Dynamics of Structures, 5th edition. McGraw-Hill International Book Company, Tokyo
- DIN 4131 (1969): Antennentragwerke aus Stahl. Beuth-Verlag Berlin
- DIN E 4149 (2003): Bauten in deutschen Erdbebengebieten. Deutsche Norm, Entwurfsstand vom September 2003
- DIN 4149 (04/2005): Bauten in deutschen Erdbebengebieten. Deutsche Norm, Weißdruck, bauaufsichtlich eingeführte Ausgabe vom April 2005
- DIN E 1055-4 (2002): Einwirkungen auf Tragwerke, Teil 4: Windlasten. Deutsche Norm, Entwurfsstand vom 25.04.2002.
- DIN 1055-4 (03/2005): Einwirkungen auf Tragwerke, Teil 4: Windlasten. Deutsche Norm, Weißdruck, bauaufsichtlich eingeführte Ausgabe vom März 2005.
- DIN 4149 (04/2005): Bauten in deutschen Erdbebengebieten. Deutsche Norm, NA Bau im DIN, Berlin April 2005
- Eibl, J.; Kobler, G. (1978): Ableitung von Sicherheitsfaktoren. Institut für Bautechnik, 1. Sicherheitsseminar, 75-108, Berlin
- Eibl, J., Häussler-Combe, U. (1997): Baudynamik, 755-861. In: Betonkalender 1997, Teil 2. Ernst & Sohn, Berlin
- FEMA (1997): FEMA 273 – Guidelines for the Seismic Rehabilitation of Buildings. Washington DC

- FEMA (1998): FEMA 310: Handbook for the seismic evaluation of buildings – A prestandard. Federal Emergency Management Agency, Washington
- Flesch, R. (1993): Baudynamik praxisgerecht. Bauverlag, Wiesbaden
- Flesch, R.; Lu, S.; Ralbovsky, M.; Graf, H. (2004): Assessment der Erdbebensicherheit von bestehenden Krankenhäusern in den Österreichischen Erdbebenzonen 3 und 4. Bauingenieur 79 (2004), DACH-Mitteilungen 9-14
- Frangopol, D. M.; Liu, M. (2004): Probabilistic lifetime oriented structural design and maintenance concepts: From theory to application. In: F. Stangenberg et al. (eds.), Proc. 2<sup>nd</sup> Int. Conf. on Lifetime Oriented Design Concepts, 13-20, Bochum
- Freudenthal, A. M. (1956): Safety and the Probability of Failure. Transactions of ASME, paper No. 2483, Vol. 121
- Fuchs, K.; Wenzel, F. (2000): Erdbeben – Instabilität von Megastädten. Schrift Nr. 6 der Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Springer Heidelberg
- Ghosh, S. K. (1997): Seismic detailing of reinforced concrete structures and performance-based codes. In P. Fajfar & H. Krawinkler (Eds.), Seismic Design Methodologies for the Next Generation of Codes, 101-109. A. A. Balkema, Rotterdam
- Gould, P. I.; Abu-Sitta, S. H. (1980): Dynamic Response of Structures to Wind and Earthquake Loading. Pentech Press, London
- Grünthal, G. (1998): European macroseismic scale. Cahier No. 15 du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie, Luxembourg
- Hamburger, R. O. (1997): Defining performance objectives. In: Fajfar, P., Krawinkler, H., Seismic Design Methodologies for the Next Generation of Codes, 33-46, A. A. Balkema, Rotterdam
- Hamburger, R. O.; Scawthorn, C. (2004): Seismic Design of Buildings. In: Chen, W. F., Lui, E. M. (eds.): Handbook of Structural Engineering, 2<sup>nd</sup> Edition, 19.1-19.33. CRC Press, Boca Raton, Florida
- Harte, R.; Krätsig, W. B. (2005): Schädigungsindikatoren zur Vulnerabilitätseinstufung seismisch beanspruchter Tragwerke. In: Meskouris et al. (Hrsg.), DGEB-Publikation Nr. 13, D-A-CH Tagung 2005 U Köln, RWTH Aachen
- Helm, J.; Laue, J.; Triantafyllidis, Th. (2000): Untersuchungen zur Verformungsentwicklung von Böden unter zyklischer Beanspruchung. In: Heft 32 des Inst. f. Grundbau und Bodenmechanik, 201-222, Ruhr-Universität Bochum
- Hucho, W.-H. (2002): Aerodynamik der stumpfen Körper, Physikalische Grundlagen und Anwendungen in der Praxis. Grundlagen und Fortschritte der Ingenieurwissenschaften, Herausg.: W. B. Krätsig, O. Mahrenholtz, Th. Lehmann, P. Hagedorn. Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig

Innenministerium Baden-Württemberg (1988): Erdbebensicher Bauen. Stuttgart

ISO: ISO 10137 – Bases for the Design of Structures, Serviceability of Buildings against Vibrations.

Kasperski, M. (2000): Festlegung und Normung von Entwurfswindlasten. Habilitationsschrift Ruhr-Universität, Fakultät für Bauingenieurwesen, Bochum

Klein, G. (1993): Bestandsaufnahme des Erdbebenwissens. DGEB-Publikation Nr. 6, VCH Weinheim

Klein, G. (2001): Bodendynamik und Erdbeben. In: Smoltczyk, U. (Hrsg.), Grundbau-Taschenbuch, 6. Aufl., Teil 1, 347-399. Ernst & Sohn, Berlin

Klingmüller, O.; Bourgund, U. (1992): Sicherheit und Risiko im Konstruktiven Ingenieurbau. Vieweg Verlag, Braunschweig

Kommission der EG (1984): Eurocode Nr. 1 – Gemeinsame einheitliche Regeln für verschiedenen Einheiten und Baustoffe. Entwurf EGKS-EWG-EAG, Generaldirektion Binnenmarkt und gewerbliche Wirtschaft, Brüssel

König, G.; Tue, N. (1998): Grundlagen des Stahlbetonbaus. B. G. Teubner, Stuttgart

Kreuzer, E. (1987): Numerisch Untersuchung nichtlinearer dynamischer Systeme. Springer-Verlag, Berlin

Krätsig, W.B. et al. (1983): Kühltürme. Kapitel VIII in: H. Klotz (Hrsg.), Jahrbuch Bautechnik im Kraftwerksbau, 2. Ausgabe, 369-439. Vulkan-Verlag, Essen

Krätsig, W. B. (1989): Eine einheitliche statische und dynamische Stabilitätstheorie für Pfadverfolgungsalgorithmen in der numerischen Festkörpermechanik. ZAMM 69-7, 203-213

Krätsig, W. B.; Meskouris, K. (1990): Nachweiskonzepte für erdbebensichere Ingenieurtragwerke. In: H. Duddeck, H. Rothert (Eds.), Baustatik/Baupraxis 4, 3.1 – 3.26, Universität Hannover

Krätsig, W. B. (1990): Fundamentals of numerical algorithms for static and dynamic instability phenomena of thin shells. In: W. B. Krätsig, E. Onate (eds.), Computational Mechanics of Nonlinear Response of Shells, 101-124. Springer-Verlag, Berlin

Krätsig, W. B.; Meskouris, K.; Link, M. (1995): Baudynamik und Systemidentifikation. Beitrag in: G. Mehlhorn (Ed.): Der Ingenieurbau, Band Baustatik/ Baudynamik, 365-517, Ernst & Sohn Berlin

Krätsig, W. B.; Basar, Y.; Nawrotzki, P. (1997): Dynamic structural instabilities. Chapter 8: in Krätsig, W. B. et al. (Eds.): Dynamics of Civil Engineering Structures, 377-449, A. A. Balkema, Rotterdam

- Krätsig, W. B.; Meskouris, K. (1997): Seismic damage evaluation treated as a low-cycle fatigue process. In: P. Fajfar et al. (Eds.), Seismic Design Methodologies for the next Generation of Codes, 139-149, A. A. Balkema, Rotterdam
- Krätsig, W. B. (1997): Multi-level modeling techniques for elasto-plastic structural responses. In: D. Owen, E. Onate, E. Hinton (eds.), Computational Plasticity 457-468, CIMNE U Barcelona, Barcelona
- Krätsig, W. B.; Meskouris, K. (1998): Assessment of seismic structural vulnerability as a low-cycle fatigue process. In: Bisch, Ph. et al. (eds.), Proceed. 11<sup>th</sup> Europ. Conf. Earthquake Engineering, 161-178, A. A. Balkema, Rotterdam
- Krätsig, W. B.; Könke, C.; Mancevski, D.; Gruber, K. P. (1998): Design for durability of natural draught cooling towers by life-cycle simulations. *Engineering Structures* 20 (1998), 899-908
- Krätsig, W. B.; Meskouris, K. (1999): Assessment of seismic structural vulnerability as a low-cycle fatigue process. In Ph. Bisch et al. (Eds.), Proceed. 11<sup>th</sup> European Conference on Earthquake Engineering, 161-178, A. A. Balkema, Rotterdam
- Krätsig, W. B.; Petryna Y. S. (2004): Fundamental tools for structural damage indication and lifetime management. In: F. Stangenberg et al. (eds.), Proc. 2<sup>nd</sup> Int. Conf. Lifetime Oriented Concepts, 487-499, Bochum
- Krätsig, W. B. (2004): Schädigung, Dauerhaftigkeit und Lebensdauer von Tragwerken. *Der Prüfingenieur* 25 (2004), 26-37
- KTA 2201: Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen, Teil 1 - 6. Sicherheitstechnische Regeln des Kerntechnischen Ausschusses, 1990 - 1992
- Kuhlmann, W.; Mistler, M. (2005): Türme unter Glocken- und Erdbebenlast nach alter und neuer DIN 4178 und 4149. 07/2005 in Beton- u. Stahlbetonbau
- Kunnath, S. K. (2004): Performance-Based Seismic Design and Evaluation of Building Structures. In: Chen, W. F., Lui, E. M. (eds.): *Handbook of Structural Engineering*, 2<sup>nd</sup> Edition, 21.1-21.53. CRC Press, Boca Raton, Florida
- Landers, J. (2004): Combined Earthquake, Windstorm Legislation becomes Law. *Civil Engineering* 74, 2004/12, 10-11
- Massarsch, K. R. (2000): Settlements and damage caused by construction-induced vibrations. In: Chouw, N., Schmid, G. (eds.) *Wave*, 299-315, A. A. Balkema, Rotterdam
- Mayer, M. (1926): Die Sicherheit der Bauwerke und ihre Berechnung nach Grenzkräften anstatt nach zulässigen Spannungen. Verlag von J. Springer, Berlin

- Meskouris, K.; Krätzig, W. B.; Elenas, A.; Heiny, L.; Meyer, I. F. (1988): Mikrocomputerunterstützte Erdbebenuntersuchung von Tragwerken. Wissenschaftliche Mitteilungen des Sonderforschungsbereichs SFB 151, Nr. 8, Ruhr-Universität Bochum
- Meskouris, K.; Dorka, U. E.; Durán, M. (1996): Structural response to earthquake loads. In: Krätzig, W. B., Niemann, H.-J., Dynamics of Civil Engineering Structures, 281-319, A. A. Balkema, Rotterdam
- Meskouris, K. (1999): Baudynamik – Modelle, Methoden, Praxisbeispiele. Verlag Ernst & Sohn, Berlin
- Meskouris, K. (1999): Baudynamik, Modelle, Methoden, Praxisbeispiele. Ernst & Sohn, Berlin
- Meskouris, K.; Hinzen, K.-G. (2003): Bauwerke und Erdbeben, Grundlagen-Anwendung-Beispiele. Friedr. Vieweg & Sohn Verlag, Wiesbaden
- Meskouris, K.; Brüstle, W.; Schlüter, F.-H. (2004): Neufassung der Norm 4149. Bauingenieur 79 (2004), 53-58
- Meskouris, K.; Butenweg, Chr. (2005): Vulnerabilität von Baukonstruktionen. Vortrag auf der Arbeitstagung der Vereinigung der Prüfingenieure, Fulda
- Mileti, D. S. (1999): Disasters by Design: A reassessment of natural hazards in the United States. Joseph Henry Press, Washington D.C.
- Minister NRW Bauen und Wohnen (2000): Bauordnung NRW. Düsseldorf 3/2000
- Moon, F. C. (1987): Chaotic Vibrations. J. Wiley & Sons Inc., New York
- Münchner Rück (1991 u. 2002): Winterstürme in Europa I und II. Münchner Rückversicherungs-Gesellschaft, München
- NABau im DIN (1977): Richtlinie zur Bestimmung der Sicherheitsmaße im Ingenieurbau. (Richtlinie GruSiBau). NABau-Arbeitsausschuß Sicherheit von Bauwerken, Berlin 04/1977
- NABau im DIN (2001): DIN 1045-1, Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton, Teil 1: Bemessung und Konstruktion, Berlin
- NABau im DIN (2001): DIN 1055-100, Einwirkungen auf Tragwerke, Grundlagen der Tragwerksplanung, Sicherheitskonzept und Bemessungsregeln. DIN e.V., März 2001
- NABau im DIN (2005): DIN 4149, Bauten in deutschen Erdbebengebieten. DIN e.V., April 2005
- Natke, H. G. (1992): Einführung in Theorie und Praxis der Zeitreihen- und Modalanalyse, 3. Auflage. Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig

- Nawrotzki, P.; Dalmer, F. (2005): Der Einfluss von Schwingungstilgern auf die Stand-sicherheit und Gebrauchstauglichkeit von Bauwerken. In: Meskouris, K., Butenweg, Chr., Hinzen, K. G. (Hrsg.), DACH-Tagung 2005 in Köln, 37-42. DGEB, Aachen
- Newmark, N. M.; Hall, W. J. (1973): Procedures and Criteria for Earthquake Resis-tant Design. Building Practices for Disaster Mitigation, National Bureau of Standards, 209-236, Washington
- Niemann, H.J. (1993): Windeinwirkungen auf hohe Schalenkühltürme. Kapitel 5.4 in: H. Krolewski (Hrsg.), Bautechnik in Wärmekraftwerken, 248-269. Verlag VGB Kraftwerkstechnik, Essen
- Niemann, H.-J. (2005): Die neue Windlastnorm DIN 1055-4, März 2005, liegt als Weißdruck vor. WtG-Mitteilungen Nr. 15, Aachen
- Nuti, C. (2005): A method for the evaluation of the seismic vulnerability of hospitals. CD-ROM-Beitrag in: Augusti, G., Schueller, G. I., Ciampoli, M. (eds.), Safety and Reliability of Engineering Systems & Structures. Millpress, Rotterdam
- Paz, M. (1985): Structural Dynamics, 2nd edition. Van Nostrand Reinhold Company, New York
- Peil, U. (2006): Windlasten auf Bauwerke – Die neue DIN 1055-4
- Petersen, Chr. (1996): Dynamik der Baukonstruktionen. Vieweg, Braunschweig
- Petersen, Chr. (2001): Schwingungsdämpfer im Ingenieurbau. Maurer Söhne GmbH &Co. KG, München
- Rackwitz, R.; Fiessler, B. (1976): Note on Discrete Safety Checking when using Non-Normal Stochastic Models for Basic Variables. Berichte. z. Zuverlässigkeitstheorie der Bauwerke, Heft 14, TU München
- Rackwitz, R.; Fiessler, B. (1978): Structural Reliability under Combined Random Loads. Computers & Structures, 9 (1978) 489-494. Reiter, L. (1990): Earthquake hazard analysis – Issues and insights. Columbia University Press, New York
- Rat der EG (1988): Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechts- und Verwal-tungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte. AZ: 89/106/EWG, Fassung 12/1988), Brüssel
- Richart, F. E.; Hall, I. R.; Woods, R. D. (1970): Vibration of Soils and Foundations. Prentice Hall, Englewood Cliffs N.J.
- Rosemeier, G. (1976): Winddruckprobleme bei Bauwerken. Springer-Verlag, Berlin
- Rüsch, H.; Rackwitz, R. (1970): Die Grundlagen der Sicherheitstheorie. VDI-Berichte Nr. 142, 1970

- Sahlmen, J.; Meyer, J.; Niemann, H.-J. (2004): Windwirkungen auf Kühltürme – Berücksichtigung von windrichtungsabhängigen Interferenzeffekten durch Windkanaluntersuchungen. Anhang zu den WTG-Mitteilungen Nr. 14, Aachen
- Schneider, J. (1984): Sicherheit und Zuverlässigkeit im Bauwesen, Grundwissen für Ingenieure. vdf Hochschulverlag an der ETH und B. G. Teubner, Zürich und Stuttgart
- Schueller, G. I. (1981): Einführung in die Sicherheit und Zuverlässigkeit von Tragwerken. Verlag W. Ernst & Sohn, Berlin
- Schueller, G. I. (1991): Structural Dynamics – Recent Advances. Springer-Verlag Berlin
- Schueller, G. I.; Schenk, C. A. (2005): Uncertainty Assessment of Large Finite Element Systems. Springer-Verlag, Berlin
- Schwarz, J.; Grünthal, G. (2005): Bauten in deutschen Erdbebengebieten – Zur Einführung der DIN 4149:2005. Bautechnik 82 (2005), 486-499
- SEAOC (1995): Vision 2000 – Performance Based Seismic Engineering of Buildings. Committee report, Structural Engineers Ass. of California, Sacramento
- Seed, H. B.; Idriss, I. M. (1971): Simplified procedure for evaluating liquefaction potential. ASCE, Soil. Mech. and Found. Div., 97 (1971) SM 9, 1249-1273
- SEI/ASCE (2003): Seismic Evaluation of Existing Buildings, ASCE Pre-Standard 31-03. ASCE, Washington DC
- Sherlock, R.H.; Stout, M. B. (1937): Measurements of Wind Velocities in Natural Gales. Journ. Aer. Sc. 5 (1937), 53-61
- Sockel, H. (1993): Das Problem der Abgrenzung der Schwingungsanfälligkeit. In: E. Plate (Hrsg.), WTG-Berichte Nr. 3, 171-186. Windtechnologische Gesellschaft, Aachen
- Vanmarcke, E. H. (1976): Structural response to earthquakes. In: Lomnitz, C., Rosenblueth, E., Seismic risk and engineering decisions, 287-237. Elsevier, Amsterdam
- Verwiebe, C.; Rusheweyh, H. (1997): Regen-wind-induzierte Schwingungen von Hängern einer Stabbogenbrücke. In: Sockel, H. (Hrsg.), WTG-Berichte NR. 4, 227-240. Windtechnologische Gesellschaft WTG, Aachen
- Wakabayashi, M. (1986): Design of earthquake-resistant buildings. McGraw-Hill Book Company, Tokyo
- Waller, H.; Schmidt, R. (1989): Schwingungslehre für Ingenieure – Theorie, Simulation, Anwendungen. BI Wissenschaftsverlag, Mannheim

WTG (1993): Merkblatt über Windkanalversuche in der Bauwerksaerodynamik. In: E. Plate (Hrsg.), WTG-Berichte Nr. 3, 241-288. Windtechnologische Gesellschaft, Aachen

WTG-Merkblatt (1999). Windkanalversuche in der Gebäudeaerodynamik. Windtechnologische Gesellschaft WTG e.V., Aachen

Zienkiewicz, O. C. (1989): The Finite Element Method, 3rd edition. McGraw-Hill Book Company Ltd., London

## 12.3 Literatur zum Kapitel 9

BBergG (2005) – Bundesberggesetz vom 13.8.1980, zuletzt geändert am 21.6.2005, BGBl. I 2005, 1818

Bielajev, E. N. (1960): Über den Einfluss horizontaler Bodenverformungen auf Bauwerke beim bergbaulichen Abbau. Nadszachnoje Stoitielstvo, Donieck

Grün, E. (1997): Analyse und Prognose von Unstetigkeiten infolge bergbaubedingter Bodenbewegungen im linksrheinischen Steinkohlengebiet. 41. DMV- Tagung Bad Neuenahr, Sept. 1997.

Kast, K., Brauns J.: Auswirkungen des Bergbaus auf Hochwasserschutzanlagen am Niederrhein. Hochwasserschutz und Katastrophenmanagement, Ernst & Sohn; Special 2/03

Knufinke, P. (2001): Über die Entwicklung von Unstetigkeiten an der Oberfläche im linksrheinischen Steinkohlenrevier. Das Markscheidewesen 108 (2001), Nr. 1

Knufinke, P. (2002): Zu erwartende bergbauliche Einwirkungen an der Oberfläche durch den Abbau der Bauhöhe L/K 82 im Walsumer Horst/Nordfeld. Gutachten 2002.

Kratzsch, H. (1974): Bergschadenkunde. Springer-Verlag, Berlin, 1974.

Lippert, D.; Schmidt-Schleicher, H. (1991): Forschungsvorhaben RAG-Kenn-Nr, 017, Verhalten von Bauwerken unter bergbaulichen Verkürzungen des Baugrundes, Bochum

Lippert, D.; Schmidt-Schleicher, H. (1983): Ableitung von Regeln zur Ermittlung der in die Bemessung eingehenden Zerrkräfte des Bauwerks. Mitteilungen der Westfälischen Berggewerkschaftskasse, Heft 37, Bochum

Luetkens, O. (1941): Die Bergschadensicherung. Springer-Verlag, Berlin, 1941.

Luetkens, O. (1957): Bauen im Bergbaugebiet. Springer- Verlag, Berlin/Göttingen/ Heidelberg, 1957.

Mautner, K. W. (1948): Structures in Areas Subjected to Mining Subsidence. The Structural Engineer, January 1948

- Mautner, K. W.; Luetgens, O. (1920): Beitrag zur Frage der Gebäude Sicherung im Bergsenkungsgebiet. Der Bauingenieur, H. 5
- Mautner, K. W.; Luetgens, O. (1922): Die Sicherung von Bauwerken im Bergsenkungsgebiet. Deutsche Bauzeitung, 6, 7, 8
- MLW (1963): Richtlinien für die Ausführung von Bauten im Einflussbereich des untätigigen Bergbaus. Ministerialblatt das Land Nordrhein-Westfalen 16, Ausgabe A, S. 1716-1726
- Muliier, R. A.; Snitko, H. K. (1966): Gebirgsdruck bei Stauchungen des oberen Gebirges und die markscheiderischen Arbeitsmethoden. WNIMI-Sammlung LXI, Leningrad
- Niemczyk, O. (1949): Bergschadenkunde. Verlag Glückauf, Essen 1949.
- Nübel, K. (2002): Experimental and Numerical Investigation of Shear Localisation in Granular Material. Veröff. Inst. Boden., und Felsmech., Univ. Karlsruhe, H. 159, 2002.
- Przibylla (1963), H.: Theorie der Modelluntersuchungen des den bergbaulichen Einflüssen ausgesetzten Untergrundes. Schlesische Technische Hochschule, Gleiwitz, Dissertation
- Sliwa, J.; Cisek, T. (1974): Erddruck auf im Bergbauboden vertiefte Gebäude. Schutz der Bergbaugebiete, Höheres Bergamt, Kattowitz Nr. 28
- Smolczyk, U. (Hrsg.) (2001): Grundbau-Taschenbuch, Teil 3, 6. Ausgabe, Verlag Ernst + Sohn
- Szerner, W. (1972): Erddruck als Funktion der horizontalen bergbaulich bedingten Bodenstauchungen. Wissenschaftliche Hefte der Berg und Hüttenakademie S. Staszic, Vermessungskunde Heft 20, Krakau
- Varlaskin, W. M. (1965): Horizontaler Erddruck auf die in Bergbaugebieten; errichtete Gebäude- und Bauwerksfundamente. Zechenbauwesen, Moskau
- Wasilkowski, F. (1950): Gründung von Gebäuden in Bergbaugebieten Ingenieure und Bauwesen W 5, Warschau
- Wasilkowski, F. (1955): Vollsicherung der Bauwerke vor Bergschäden. Teil I, II, III, IV, Ingenieure und Bauwesen, Warschau Nr. 7-8/1951
- Wasilkowski, F. (1966): Einfluss horizontaler Stauchungen des Untergrundes auf Gebäudefundamente in Bergbaugebieten. Ingenieure und Bauwesen, Warschau Nr. 7-8
- Wasilkowski, F. (1954): Bauwerkssicherungen vor Bodenlängungen in Bergsenkungsgebieten. Ingenieure und Bauwesen, Warschau, Nr. 3