

Technisches Hilfswerk





Möglichkeiten der Gebäudeschäden

interne Einwirkung

externe Einwirkung

Unfälle

Ausführungsfehler

Naturereignisse

Explosionen

Planungsfehler

Terroranschläge

Brand

Alterungsprozess

**mögliche
Zusammenhänge
im Beispiel**



Möglichkeiten der Gebäudeschäden



Aufgrund des hohen Sicherheitsstandards treten schwere Gebäudeschäden in Deutschland meistens nur bei

- sehr **extremen** Einwirkungen,
 - einer **Verkettung** von Einwirkungen
 - oder bei **Vorsatz** (**Anschlägen**)
- auf.

Eine Verkettung von Einwirkungen ist zur Sicherheit der eingesetzten Kräfte zu beachten!



Einstufung der Gebäudeschäden



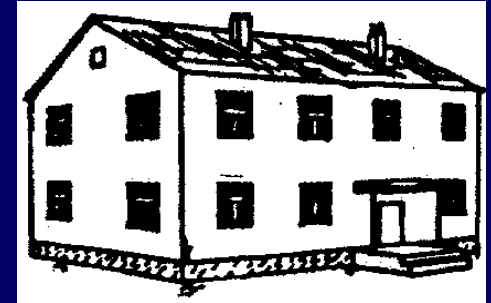
Die Fähigkeit Gebäudeschäden einzustufen ist die Grundlage für die Einsatztaktik.

Die Beurteilung erfolgt in zwei Schritten:

1. **Schadenseinstufung**
„Hilfe zur Einstufung des Schadens!“
-> z.B. für Alarm- und Ausrückordnung
2. **Beurteilung von Schadenselementen**
3. **Beurteilung des Gebäudeschadens**
„Hilfe zum Vorgehen beim Einsatz mit Gebäudeschaden!“ -> z.B. Abstützmaßnahme



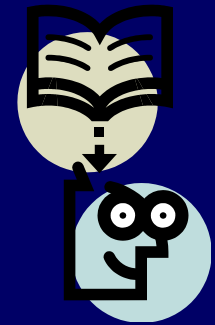
1. Leichte Schäden



Schaden- klasse der Bauteile	Schlagwort	Beschreibung			
		Allg.	Stahlbeton- decken	Stahlbeton- wände	Mauerwerks- wände
0	Keine Schäden	Putz platzt ab	Risse kleiner als 0,4 mm in der Zugzone		
1	Leichte Schäden	Geringe Verformungen erkennbar Sichtbare, aber nicht beeinträchtigende Risse Verbindungen ohne sichtbare Schäden	Sichtbare Längsrisse		Risse bis 0,5mm
			Risse bis 0,4-0,5mm		
2	Erhebliche Schäden	Klaffende Fugen Schrägstellung < 2°	Große Längsrisse		Risse bis 2mm in der Zugzone
1	Leichte Schäden	Geringe Verformungen erkennbar Sichtbare, aber nicht beeinträchtigende Risse Verbindungen ohne sichtbare Schäden	Sichtbare Längsrisse		Risse bis 0,5mm
3			Risse bis 0,4-0,5mm		
4		Teilweise zusammengebrochen Abriß der Verbindungen / Anschlüsse Bauteil nicht mehr in der vorgesehenen Lagerung Schwerpunkt des Bauteils außerhalb der Auflagerfläche Bauteil hat eine nicht planmäßige Funktionen übernommen labiles Gleichgewicht des Bauteils als aussteifen des Element nicht mehr funktionsfähig Bauteil trägt nur noch sich selbst			
5	Eingestürzt	Totale Zerstörung, keinerlei Tragfähigkeit Bauteil nicht mehr am eigentlichen Ort			



Schadensklassen in Bildern, Schadensklasse 1



S	Massivbau mit Mauerwerkswänden				Stahlbeton-skelettbau-	Holzbau
	Grünthal	OIPC	Hampe und Schwarz **	KatS-LA 261	Grünthal	OIPC
1						
2						
3						
4						
5						

** nur Betrachtung des Mauerwerks

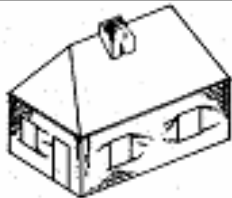
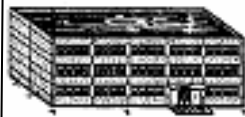
Abb. B257: Schadensklassen der Gebäude in Bildern [Grünthal, 1993, Seite 28-29, Hampe, Schwarz, 1991, Seite 614, OIPC, Vol. VIII 4, 1995, Seite 26, KatS-LA 261, 1986, Seite 37-39, IMB überarbeitet]



2. Erhebliche Schäden



		Erhebliche Schäden		
2	Erhebliche Schäden	Klaffende Fugen Schrägstellung $< 2^\circ$ Ausgeprägte Rißbildung Starke Verformungen Erhebliche Zusatzbelastung vorhanden	Große Längsrisse erste Querrisse	Risse bis 2mm ausgeprägte Kreuzrisse
			Risse bis 2mm Betonüberdeckung platzt ab	

2						
---	--	--	---	--	--	--



Schadensklasse 2

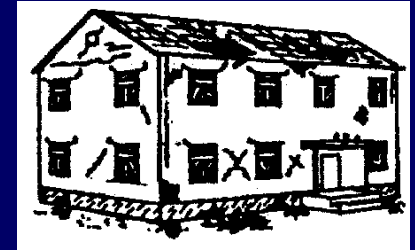
Erhebliche Beschädigung



[Brand in Witten,
Dipl.-Ing. Hohage, 2006]



3. Schwerwiegende Schäden



3		Schwerwiegende Schäden	Risse mit kritischer Spaltbreite Abriß der Verbindung bei Lasterhöhung sehr große Verformungen	Im mittleren Teil der Platte bilden die Risse ein Netz	Risse bis 15mm Verschiebung von Stützen Herausbrechen von einzelnen Steinen
				Risse größer als 10mm Bewehrung liegt frei und ist verformt Fließgelenkausbildung bei mehrfach statisch unbestimmten Systemen	





Schadensklasse 3

Schwerwiegende Beschädigung



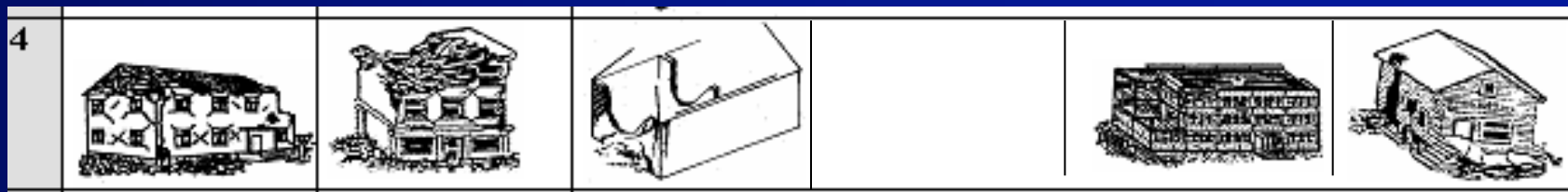
[Einsatz Gasexplosion Herdecke, 2007,
Bilder Dipl.-Ing. Holger Hohage]



4. Funktionsunfähig



		Systemen	
4	Funktionsunfähig		Mehrere Fließgelenke
Teilweise zusammengebrochen Abriß der Verbindungen / Anschlüsse Bauteil nicht mehr in der vorgesehenen Lagerung Schwerpunkt des Bauteils außerhalb der Auflagerfläche Bauteil hat eine nicht planmäßige Funktionen übernommen labiles Gleichgewicht des Bauteils als aussteifendes Element nicht mehr funktionsfähig Bauteil trägt nur noch sich selbst			





Schadensklasse 4 Funktionsunfähig

Bundesanstalt Technisches Hilfswerk
Einsatztaktik Gebäudeschaden



[Gasexplosion Bremen
M. Markus, 2000]

13.03.18

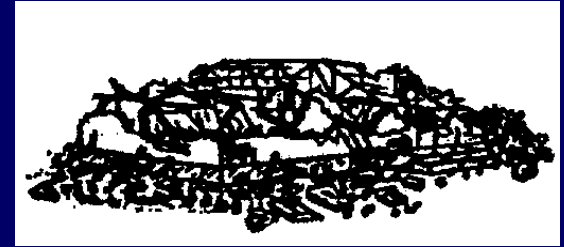
c. Dipl.-Ing. Holger Hohage



11



5. Eingestürzt



5		Eingestürzt	Totale Zerstörung, keinerlei Tragfähigkeit Bauteil nicht mehr am eigentlichen Ort
---	--	--------------------	---

5						
** nur Betrachtung des Mauerwerks						



Schadensklasse 5

Eingestürzt / Totalzusammenbruch



[Historisches Stadtarchiv Köln]

13.03.18

c. Dipl.-Ing. Holger Hohage

13

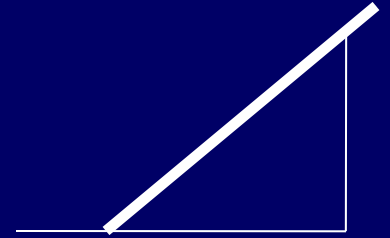


Schadenselemente

Symbol	Schadenselement		Symbol
	Rutschfläche/ halber Raum	Schichtung	
	Versperrter Raum	Angeschlagener Raum	
	Trümmerkegel	Randtrümmer	
	Horizontale Schichtung	Gebäudeeinsturz	
	Hochgelegenes Schadenselement		
	Gefüllter Raum mit Flüssigkeit, Schutt, Schichtung		

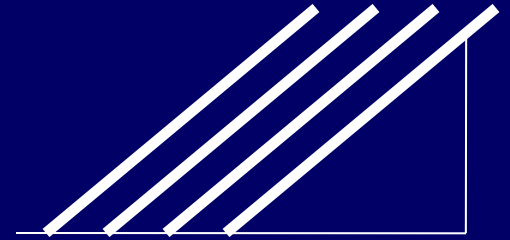


Schadenselement Rutschfläche



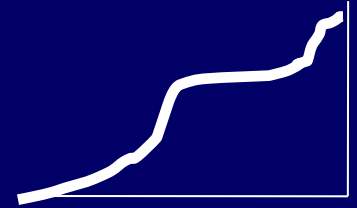


Schadenselemente Schichtung





Schadenselemente Randtrümmer

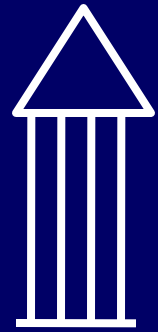


Bundesanstalt Technisches Hilfswerk
Einsatztaktik Gebäudeschaden





Schadenselemente hoher Gebäudeschaden



Bundesanstalt Technisches Hilfswerk
Einsatztaktik Gebäudeschaden





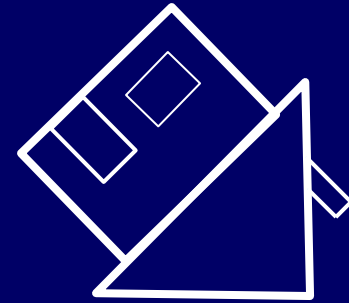
Schadenselemente Puppenhaus



[Gasexplosion Bremen
M. Markus, 2000]



Schadenselemente Hausumsturz

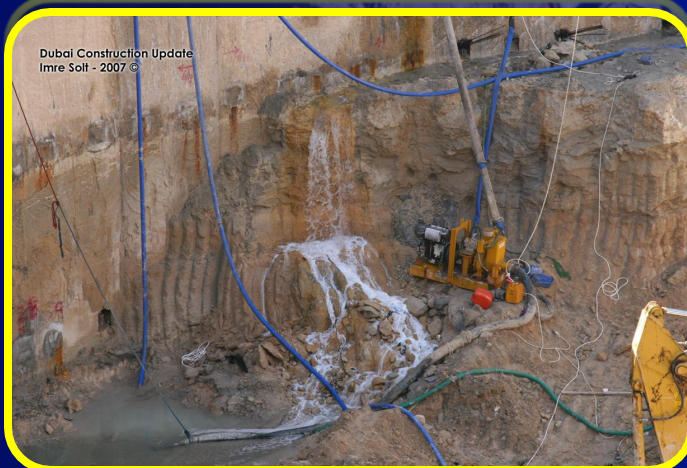
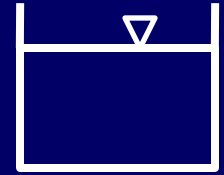


[Gerhold, Taiwan 1999]



Schadenselemente

Raum gefüllt (z.B. Wasser)





Gebäudeschäden

Arten der Beurteilung



- aus Erfahrung „**MdsH**“
(**M**ethode **d**es **s**charfen **H**insehens nach Prof. Dipl.-Ing. Windhäuser)
- über die Methode **BBR**
(**B**etrachtung des **B**auteils, **B**etrachtung des **B**auwerks,
Abschätzen der **R**esttragfähigkeit nach Dipl.-Ing. Hohage)
- Analog der RI-EBW-PRÜF
Richtlinie zur Bewertung, Aufzeichnung und Auswertung von
Ergebnissen der Bauwerksprüfung nach DIN 1076 (Brückenbau)
- Forschungsbericht der Uni Karlsruhe



Die Methode **BBR**



[Hausammann, Gujarat (Indien), 2001]

Von klein nach GROSS

- Betrachtung des **B**auteils
- Betrachtung des **B**auwerks
- Abschätzen der **R**esttragfähigkeit
(Standsicherheit)



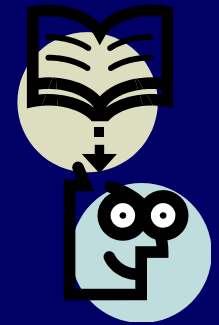
Analog der RI-EBW-PRÜF

Eine Einstufung der Bauwerke durch einen Statiker anhand von ingenieurmäßiger Betrachtung.

- Stufe 1: Top Zustand
- Stufe 2: Leichter Schaden
- Stufe 3: Schwerer Schaden mit Einschränkung der Nutzung
- Stufe 4: keine Nutzung mehr möglich



Forschungsbericht der UNI Karlsruhe



Zivilschutz- Forschung

Schriftenreihe der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern
Herausgegeben vom Bundesverwaltungsamt – Zentralstelle für Zivilschutz –
im Auftrag des Bundesministerium des Innern

Neue Folge Band 46

Fritz Gehbauer
Susanne Hirschberger
Michael Markus

Methoden der Bergung
Verschütteter aus
zerstörten Gebäuden

ISSN 0343-5164

- Forschungsbericht
als Band 46
„Methoden der Bergung
Verschütteter aus zerstörten
Gebäuden“
- Material Statik und
Risikobeurteilung
Teil A: Grundlagen
Teil B: Gebäudekunde
Teil C: Wegweiser



Noch Fragen ?

NEIN,
dann weiter mit der

Einsatztaktik
Gebäudeeinsturz

