



„Neue Ansätze zur Bestimmung der Prüfpflichtigkeit von Arbeitsmitteln/Anlagen“

77. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium
10.01.2012, Wuppertal



Bergische Universität Wuppertal
Fachbereich D
Sicherheitstechnik / Sicherheits- und Qualitätsrecht
Prof. Dr. Ralf Pieper
www.suqr.uni-wuppertal.de



Agenda

- Prüfbedürftige Arbeitsmittel einschließlich Anlagen: Rechtsgrundlagen und Status Quo
- Hintergrund: 10 Jahre BetrSichV – Novellierung ante portas?
- Kriterien zur Ableitung einer Prüfbedürftigkeit von Arbeitsmitteln: Zum aktuellen Forschungsstand
- Fallbeispiel Krane



Prüfpflichtige Arbeitsmittel einschließlich Anlagen: Rechtsgrundlagen und Status Quo



BetrSichV 2002

- Erster Schritt zur Rechtvereinfachung
- Einheitlicher Rahmen zum Schutz der Beschäftigten im Hinblick auf Tätigkeiten mit Arbeitsmitteln einschließlich Anlagen = einheitliche öffentlich-rechtliche Vorgaben für den Arbeitgeber
- Ü-Anlagen: Integration eines großen Teils der Prüfvorschriften bisheriger GSG-Verordnungen; materielle Regelungen noch im GPSG/ProdSG
- Problem: Weitgehender Erhalt des Status Quo bei den Ü-Anlagen ohne weitere Bedarfsprüfung (Stand der Technik)



BetrSichV: Anforderungen an Betrieb und Benutzung von Arbeitsmitteln einschließlich Anlagen

- Grundpflichten
 - Gefährdungsbeurteilung (auch Erfassung von Prüfpflichten)
 - Bereitstellung auf der Basis der Grundsätze des § 4 ArbSchG, Gefährdungs-Minimierungsgebot
 - Orientierung für Maßnahmen: TRBS, Stand der Technik
 - Usability
 - Ergonomie
 - Qualifizierung und Unterrichtung der Beschäftigten
- Ex-Schutz (atmosphärisch)
- Prüfung der Erfüllung von Beschaffenheitsanforderungen
- Prüfungen (nächste Folie)



Allgemeine Prüfungen nach BetrSichV

- „Prüfungen“ nach § 3 Abs. 2 BetrSichV = „unterwiesene Person“?
- Arbeitsmittel, deren Sicherheit von den Montagebedingungen abhängt = befähigte Person
- Arbeitsmittel, die Schäden verursachenden Einflüssen, die zu gefährlichen Situationen führen können, unterliegen = befähigte Person
- Arbeitsmittel nach Änderungs- oder Instandsetzungsarbeiten, welche die Sicherheit der Arbeitsmittel beeinträchtigen können = befähigte Person
- **Allgemein: Prüfungen müssen auch den Ergebnissen der Gefährdungsbeurteilung nach § 3 genügen.**



Besondere Prüfungen bei „überwachungsbedürftigen Anlagen“ (Teil 3 BetrSichV)

- vor erstmaliger Inbetriebnahme
- vor Inbetriebnahme nach einer wesentlichen Veränderung
- nach einer Änderung, soweit der Betrieb oder die Bauart der Anlage durch die Änderung beeinflusst wird
- nach Instandsetzung von Geräten, Schutzsystemen oder Sicherheits-, Kontroll- oder Regelvorrichtungen im Sinne der Richtlinie 94/9/EG
- bei besonderen Druckgeräten

- Wiederkehrende Prüfungen bei bestimmten Anlagen (Druckgeräte, Druckbehälter, Füllanlagen, Aufzugsanlagen etc.)

- Prüfungen durch ZÜS und teilweise durch befähigte Person



Konkretisierungen im technischen Regelwerk

- TRBS 1201 Prüfungen von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen
- TRBS 1201 Teil 1 Prüfung von Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen und Überprüfung von Arbeitsplätzen in explosionsgefährdeten Bereichen
- TRBS 1201 Teil 2 Prüfungen bei Gefährdungen durch Dampf und Druck
- TRBS 1201 Teil 3 Instandsetzung an Geräten, Schutzsystemen, Sicherheits-, Kontroll- und Regelvorrichtungen im Sinne der RL 94/9/EG - Ermittlung der...
- TRBS 1201 Teil 4 Prüfung von überwachungsbedürftigen Anlagen - Prüfung von Aufzugsanlagen
- TRBS 1201 Teil 5 Prüfung von Lageranlagen, Füllstellen, Tankstellen und Flugfeldbetankungsanlagen, soweit entzündliche, leichtentzündliche oder hochentzündliche Flüssigkeiten gelagert oder abgefüllt werden, hinsichtlich Gefährdungen durch Brand und Explosion
- TRBS 1203 Befähigte Personen
- TRBS 1121, 1122, 1123 Änderungen und wesentliche Veränderungen Aufzugsanlagen, Tankstellen etc., Ex-Schutz



Wer prüft derzeit?

Stufe	Anforderungen	Bemerkungen
befähigte Person (Stufe 1) früher: Sachkundiger	§ 2 Abs. 7 BetrSichV: Berufsausbildung, Berufserfahrung, zeitnahe berufliche Tätigkeit, Fachkenntnisse, Prüfunabhängigkeit	Anforderungen an Kenntnis für die jeweilige Prüfung nur in TRBS, d.h. kein Unterschied in BetrSichV zwischen §10 und 3. Abschnitt
ZÜS (Stufe 2)	§ 17 Abs. 5 GPSG / § 37 ProdSichG und § 2 Abs. 3 BetrSichV	extern, nur Prüforganisation, behöndl. Zulassung



Regelungen im sonstigen Vorschriften- und Regelwerk: von Abfallzerkleinerungsmaschinen bis Zentrifugen.....

z.B.: Schultafeln sind vor der ersten Inbetriebnahme, regelmäßig wiederkehrend und nach außergewöhnlichen Ereignissen durch befähigte Personen zu prüfen. Die Ergebnisse der Prüfungen sind zu dokumentieren. Verantwortlich für die Prüfung ist der Schulträger.

Die Fristen für die Wiederholungsprüfungen und der Umfang der Prüfungen sind durch eine Gefährdungsbeurteilung zu ermitteln.

www.unfallkassesachsen.de/service/mediathek/ipunkt/archiv/ausgabe-012006/null-toleranz-fuer-wackelkandidaten/?type=23 (Zugriff: 30.12.2011)



Aktuelle Fragen an Prüfungen

- Welche Arbeitsmittel/Anlagen müssen weiterhin besonderen Anforderungen unterliegen bzw. „überwachungsbedürftig“ bleiben?
- Welche „alten“ / „neuen“ Arbeitsmittel/Anlagen haben ebenfalls ein erhöhtes Gefährdungspotenzial, das besondere Anforderungen rechtfertigt?
- Welche Kriterien sind zur Prüfung dieses Sachverhalts anzuwenden?
- Welche Konsequenzen hat dies für materiell-rechtliche Anforderungen und Prüfungen?



Anwendungsprobleme

Sind die derzeitigen Regelungen zu Prüfungen

- dem Stand der Technik entsprechend?
- transparent?
- rechtssicher im Hinblick auf die Verantwortung des Arbeitgebers?
- geeignet, um die Beteiligung der Beschäftigten sicherzustellen?



Erkenntnisse aus anderen EU-Staaten

- Rechtsvergleich zur Umsetzung von Artikel 4a der Richtlinie 89/655/EWG ins nationale Rechtssystem repräsentativ ausgewählter EU-Mitgliedstaaten (BMAS-Forschungsbericht, FB406)



Erkenntnisse aus: Forschung, Statistiken, Daten, Erfahrungen

- Expertise des ABS
- Weitere Experten
- Datenbanken, Unfallstatistiken
- Etc.



Hintergrund: 10 Jahre BetrSichV
– Novellierung ante portas?

Rechtsgebiet :

Arbeitsmittel und Anlagen

EU

RL 1989/655: Arbeitsschutz bei der Benutzung von Arbeitsmitteln als Konkretisierung der ArbeitsschutzR-RL 1989/391; umgesetzt 1997: AMBV

D vor 2002

AM-Benutzungs-VO:
März 1997

AM-UVVen, z.B.
VBG 5 – Kraftbetr.
Arbeitsmittel

VO nach § 11 GSG zu
überw. Anlagen

D ab 2002

BetrSichV: Abschnitt 2 und Anh. 1-2

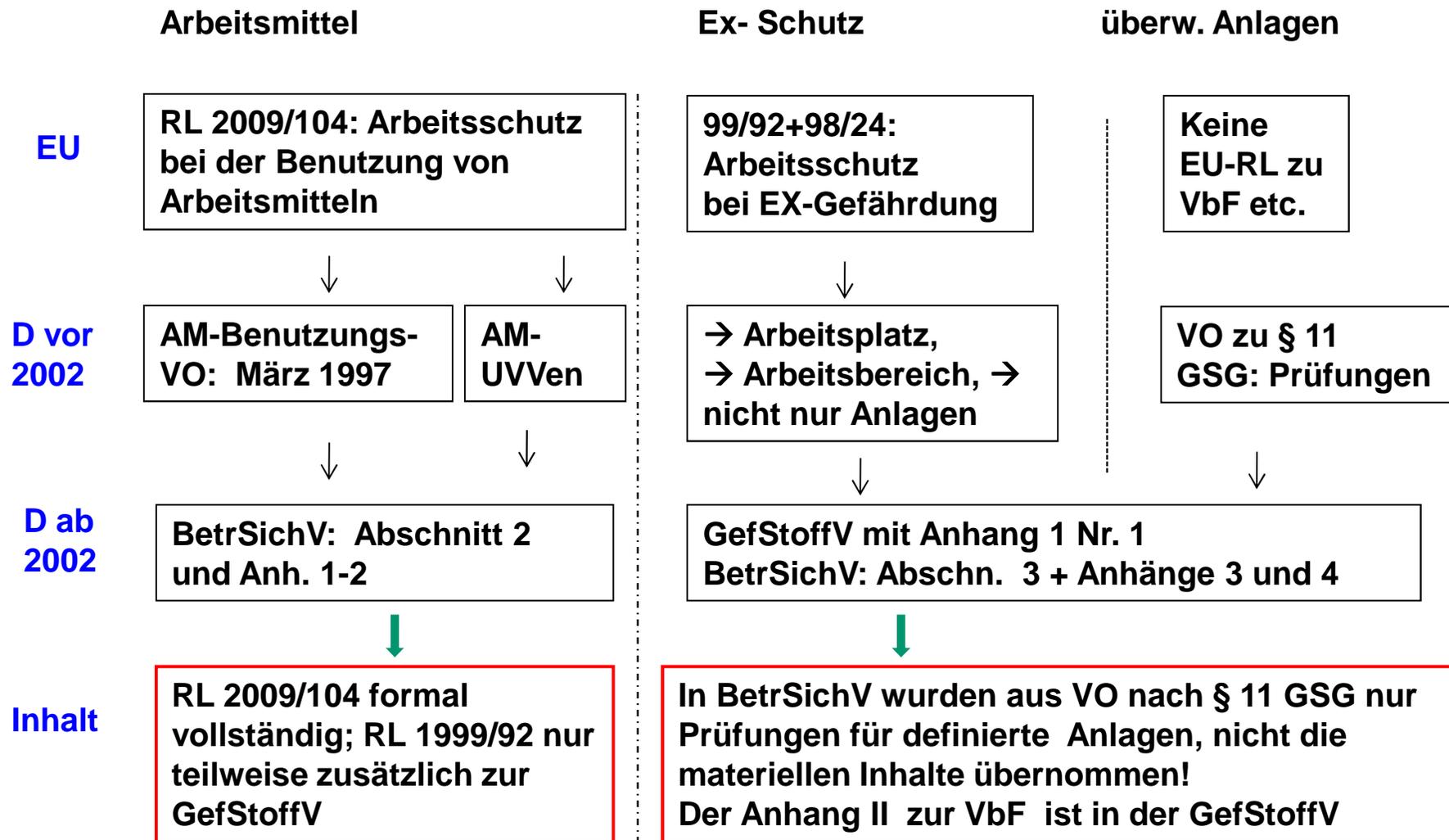
BetrSichV: Abschnitt 3 und Anh. 5

BetrSichV 2002

Rechts-
grundlagen

ArbeitsschutzG

nur 9. Abschnitt ProdSG
bis 1.12.11: 5. Absch. GPSG





Rechts- und Strukturreform BetrSichV - Ziele des BMAS (1)

- **Klarstellungen des Anwendungsbereiches**
→ Lösung Problem „Arbeitsmittel - Arbeitsgegenstand“, TRBS
Rechtsprobleme
- **Kohärentes Regelwerk nach § 20a ArbSchG**
→ Betonung des Arbeitsschutzes; allgemeine Grundmaßnahmen aus den
Anhängen in §§- Teil vorziehen
- **Weitere Reduzierung der Unfallkosten bei den Arbeitsmittel**
→ bessere Ausrichtung der BetrSichV und des Regelwerks auf AM
- **Bessere Umsetzung von Art. 4 EG-RL über die Beschaffung von AM**



Rechts- und Strukturreform BetrSichV - Ziele 2

- **Zusammenfassung von 2. und 3. Abschnitt**
 - Gefährdungsbeurteilung und Maßnahmen einheitlich für alle Arbeitsmittel und Anlagen für alle Betreiber (auch beim Drittschutz)
 - Lösung des Rechtsproblems „Sicherheitstechnische Bewertung“
- **Stärkere Betonung der Ergonomie insbes. (MSE)- Erkrankungen**
 - Arbeitsfähigkeit erhalten, Menschengerechte Gestaltung der Arbeit
- **Stärkere Betonung des Bereichs „Instandhaltung“**
 - Erhaltung des Sollzustandes gewährleisten



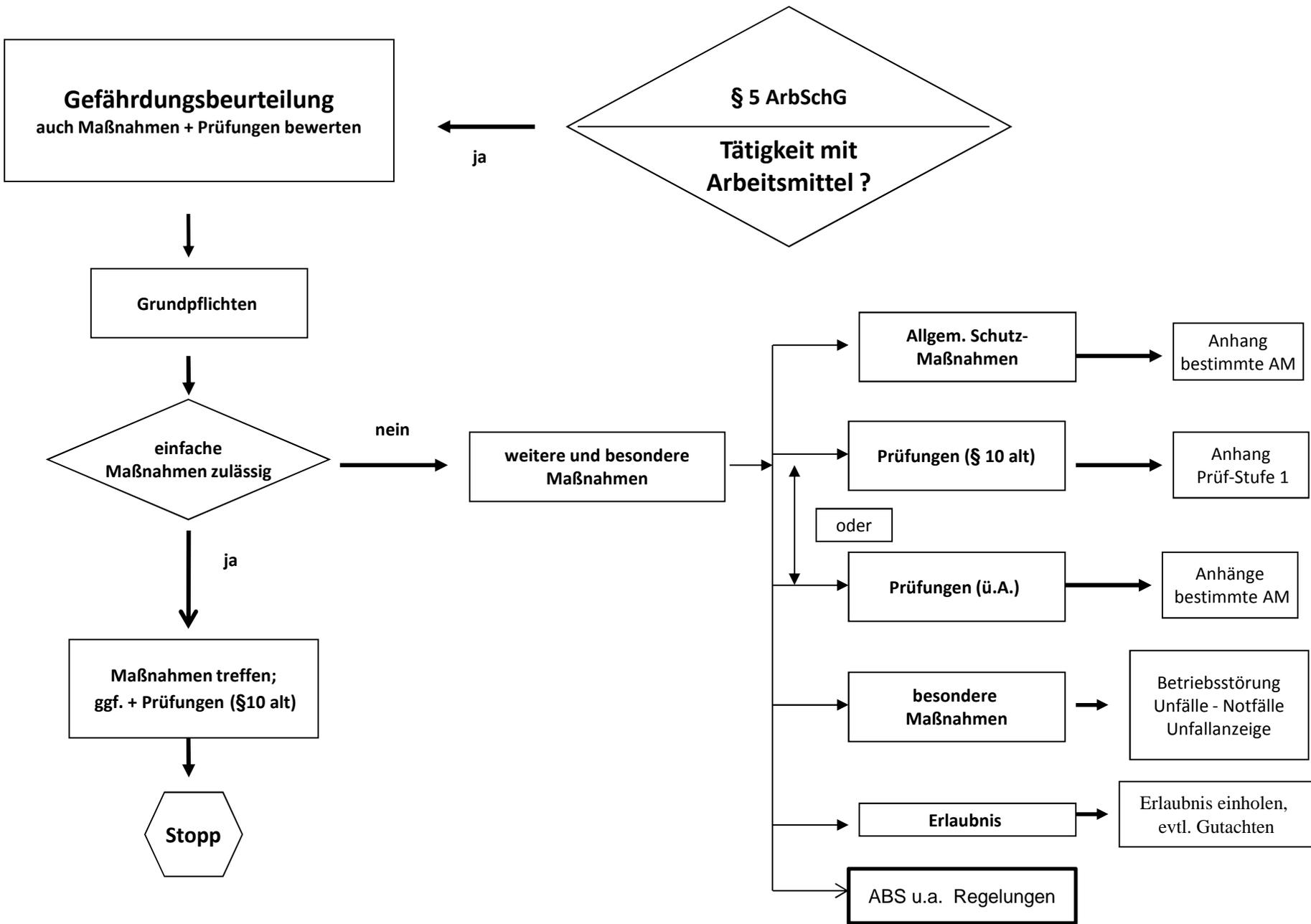
Rechts- und Strukturreform BetrSichV - Ziele 3

- **Einführung eines Ausstiegsszenarios in der Gefährdungsbeurteilung**
→ bessere Akzeptanz der VO bei „einfachen“ Arbeitsmitteln und Tätigkeiten
- **Ablösung von UVV'en unter Beibehaltung des Schutzniveaus**
(kohärentes Regelwerk mit Rechtsvereinfachung) einschl. der besonderen Prüfungen bei bestimmten Arbeitsmitteln
- **Überarbeitung des Prüfbereichs überwachungsbed. Anlagen**
→ Verlagerung von Detailregelungen (§§ 14, 15) in Anhänge;
→ Anpassung der Regelungen an die Erfahrungen seit 2002



Rechts- und Strukturreform BetrSichV - Ziele 4

- **Umsetzung der EU- Dienstleistungsrichtlinie (bei ZÜS)**
- **Zusammenführung des Ex- Schutzes in der GefStoffV (ohne Prüfungen)**
→ einheitliche Gefährdungsbeurteilung u. Dokumentation, Auflösung Schnittstelle
- **Verpflichtung zur Reduzierung der Bürokratiekosten (SKM-Modell)**

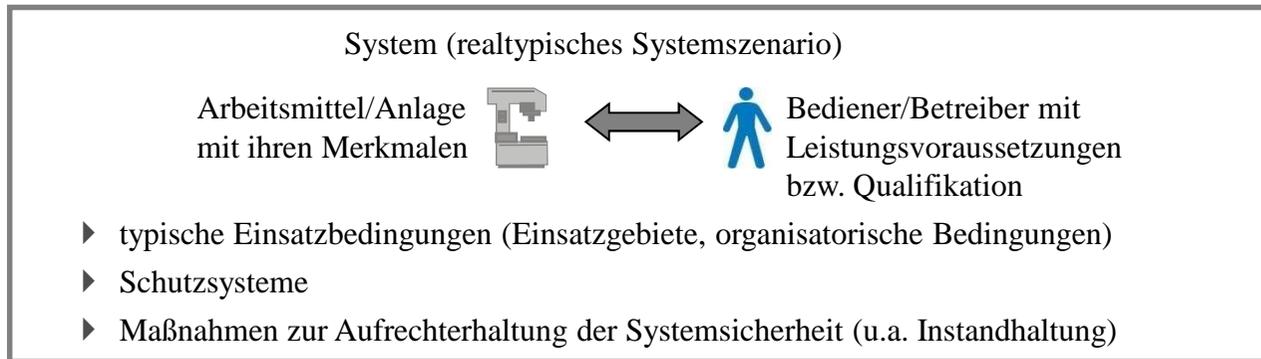




Kriterien zur Ableitung einer Prüfbedürftigkeit von Arbeitsmitteln: Zum aktuellen Forschungsstand



Projekt des BMAS „Ermittlung von Kriterien und Erkenntnissen zu Notwendigkeit, Art und Umfang sicherheitstechnischer Prüfungen von Arbeitsmitteln (einschließlich Anlagen)“ (C. BARTH, 2011; BMAS-FB 410)



- ▶ kritische Schadensschwere
- ▶ Durch Expertenprüfungen beeinflussbar

relevante Ereignisse und Verlaufsszenarien
(Gefährdungen mit gefährbringenden Bedingungen)

Risiko
=

- mögliche Schadensschwere
- ▶ Art und Stärke der Energiefreisetzung (Energieinhalt)
 - ▶ Art und Stärke der Wirkung/Stoffeigenschaften
 - ▶ Äußere Rahmenbedingungen
 - ▶ ggf. betroffene Körperteile/Organe

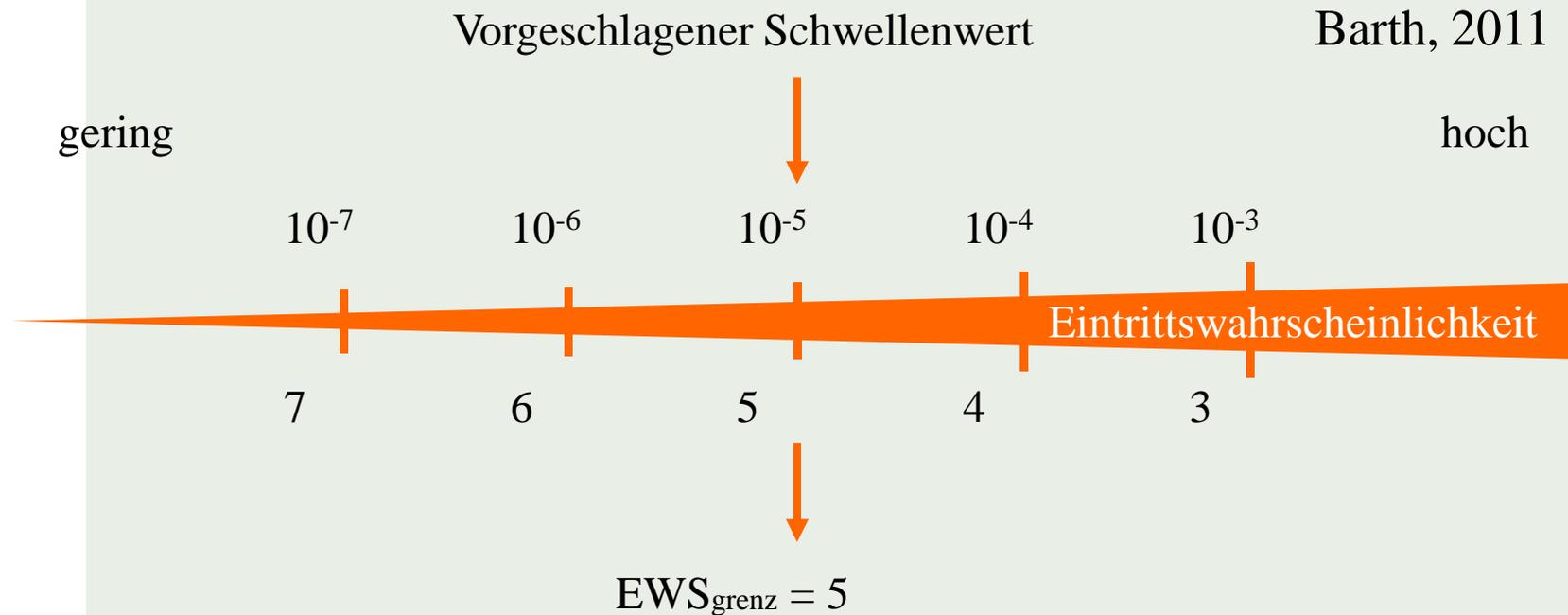
und

- Eintrittswahrscheinlichkeit
- ▶ Zuverlässigkeit der Komponenten und Schutzsysteme
 - ▶ Beiträge der Instandhaltung
 - ▶ Exposition
 - ▶ Sachgerechter Umgang
 - ▶ Erkennbarkeit kritischer Zustände, Bewältigungsmöglichkeiten

Risikobewertung (orientiert an einem festgelegten Grenzkrisiko)

besonders gefährliche Arbeitsmittel/Anlagen

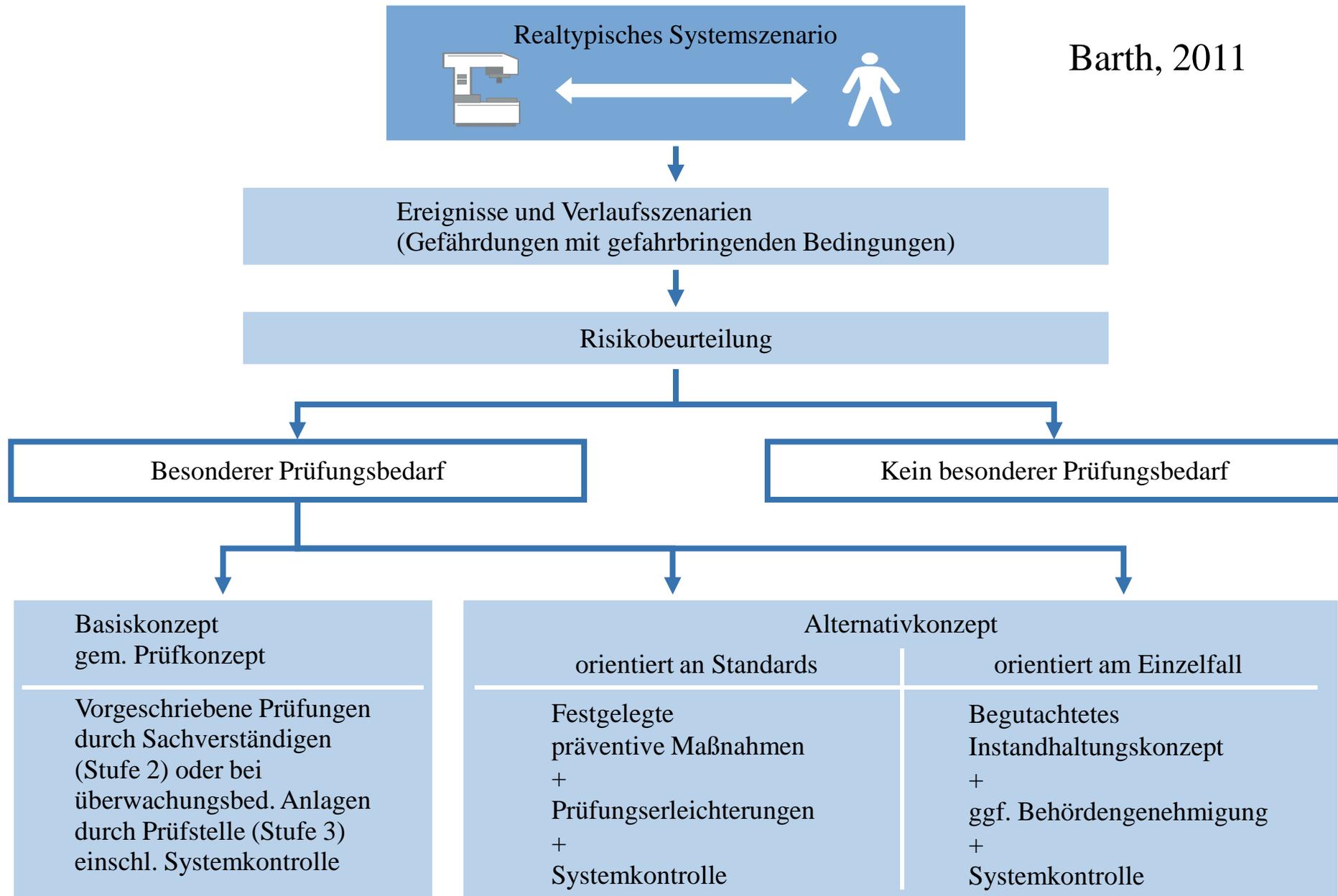
nicht bes. gefährliche Arbeitsmittel/Anlagen

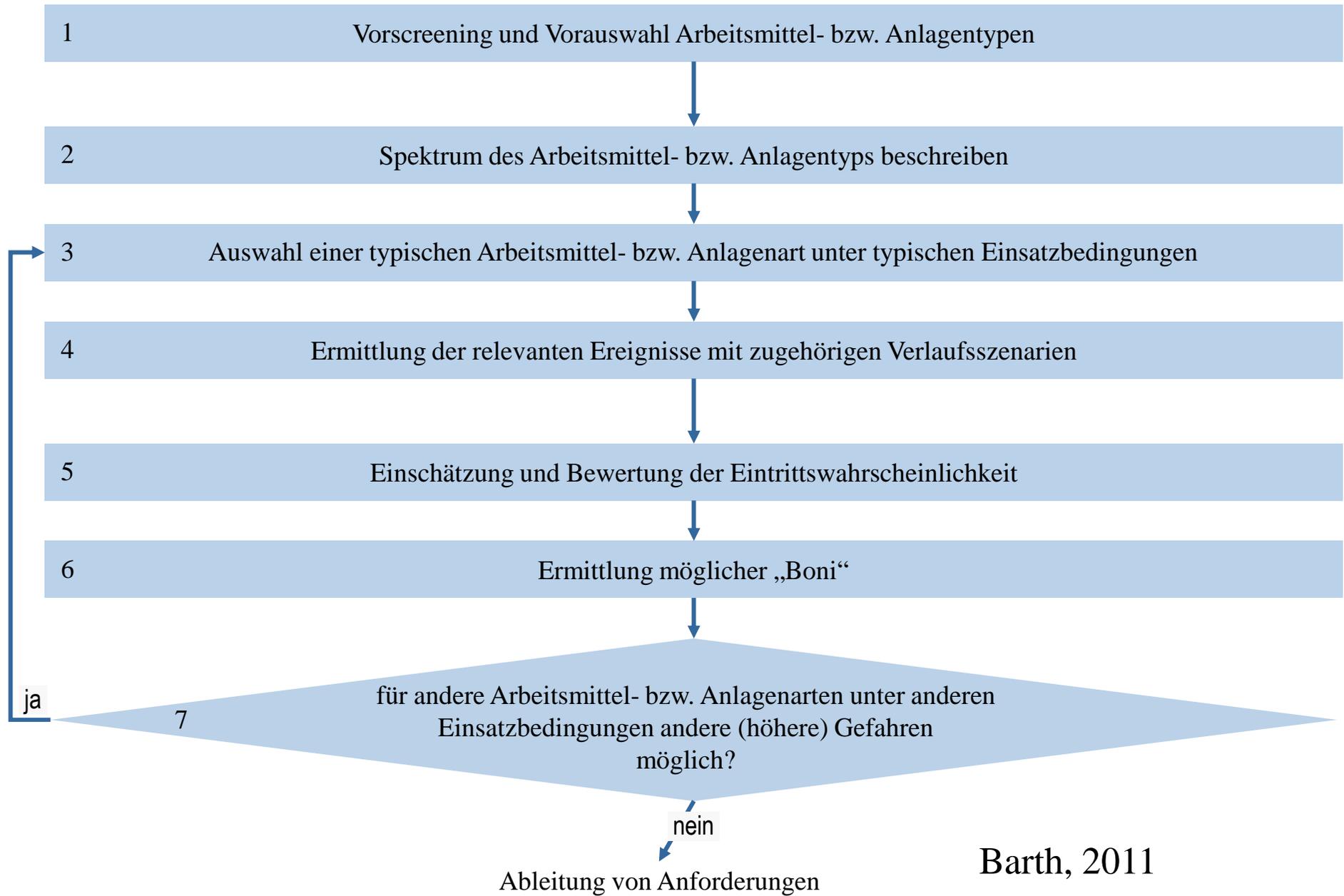


$EWS \geq EWS_{\text{grenz}}$: geringes Risiko \Rightarrow zusätzliche Prüfungen durch unabhängige Experten nicht notwendig

$EWS < EWS_{\text{grenz}}$: hohes Risiko \Rightarrow zusätzliche Prüfungen durch unabhängige Experten notwendig

Barth, 2011





Barth, 2011

Vorscreening

Gruppe 1 Potenzielle Änderungs- kandidaten aus dem derzeiti- gen Katalog überwachungs- bedürftiger Anlagen	Gruppe 2 Arbeitsmittel, die in anderen Län- dern einer zusätzlichen Prüfung durch unabhängige Experten unter- zogen werden	Gruppe 3 Arbeitsmittel, die aufgrund aktueller Fachdiskussion als besonders gefährlich eingestuft werden
<ul style="list-style-type: none">• Aufzüge: Können für bestimmte Aufzüge in bestimmten Einsatzbereichen (in Büro- und Wohngebäuden) die Anforderungen reduziert werden?• Tankstellen: Können bei Benzin- und Diesel-Tankstellen mit unterirdischen Tanks zusätzliche Expertenprüfungen entfallen?	<ul style="list-style-type: none">• Krane: Sollen Krane insbesondere auf Baustellen zusätzlichen Expertenprüfungen unterzogen werden?• Gerüste: Sind für Gerüste besondere Expertenprüfungen erforderlich (wie in Frankreich)?• Pressen: Sind für bestimmte Pressen besondere Expertenprüfungen erforderlich (wie in Dänemark)?	<ul style="list-style-type: none">• Biogasanlagen: Sollen in der Landwirtschaft eingesetzte Biogasanlagen zusätzlichen Expertenprüfungen unterzogen werden?

Beispiel: Aufzüge: Anlagenspektrum

Verwendungszweck	Personenaufzug	Lastenaufzug (mit Personenbeförderung)	Güteraufzug (ohne Personenbeförderung)	Autoaufzug	Baufzug	Schiffshebewerk
Einsatzgebiete	Produktionsstätten	Logistik	Baustellen	Bürogebäude	Öffentliches Gebäude	Wohngebäude
Kabinensystem	Einkabinenaufzug	Doppelstockaufzug	Mehrkabinenaufzug	Umlaufaufzug	Fassadenaufzug	
Bewegungsrichtung	Senkrechtaufzug		Schrägaufzug	Sonderform Schmid-Peoplemover		
Antriebssysteme	Seilaufzug	Hydraulikaufzug	Zahnstangenaufzug	(Vakuumaufzug)	Seilloser Aufzug	
Hauptbestandteile	Kabine	Hebesystem	Antrieb	Steuerung	Sicherheitseinrichtungen	Türen
Steuerkonzept	Handsteuerung	Sammelsteuerung	Druckknopfsteuerung		Zielauswahlsteuerung	
Benutzer	nur besonders eingewiesene / qualifizierte Beschäftigte (nur bei Lastenaufzug im Bestand)			Beschäftigte ohne spezielle Qualifizierung	Beschäftigte und sonstige Personen	in der Regel nur Nicht-Beschäftigte

Ereignis	Verlaufsszenario
1 Kabine fährt bei geöffneten Türen plötzlich an	Türsensoren / Steuerung versagen, Kabine fährt bei geöffneten Türen plötzlich an, Person im Türbereich verliert Kontrolle, aus Türen ragende Körperteile werden abgeschert.
2 Scheren an schließenden Türen	Türsteuerung erkennt beim Schließen der Tür nicht, dass Gliedmaßen (Finger, Hand, Arm, Fuß, Bein) eingeklemmt sind, Kabine fährt an und reißt Gliedmaßen ab.
3 Eingeklemmt werden zwischen schließenden Aufzugstüren	Aufzugstüren schließen, während sich ein Arm, Bein oder der Kopf einer Person im Türbereich befindet. Durch die Schließkraft der Türen werden Verletzungen verursacht.
4 Absturz in den Schacht durch offene / unverriegelte Schachttür	Schachttür ist offen (wegen defektem Schließmechanismus, wegen Anfahren der Kabine bei offenen Türen, wegen Beschädigung der Schachttür) oder unverriegelt zu öffnen (bei Drehtüren), ohne dass die Kabine auf der gleichen Ebene ist. Person tritt unbedarft ein, stürzt in den Schacht und zieht sich beim Aufschlag auf den Schachtboden Verletzungen zu.
5 Absturz in den Schacht bei Selbstbefreiung	Kabine bleibt infolge Störung stecken, gewaltsames Öffnen der Kabinen- und Schachttüren und damit Schachtzugang beim Selbstbefreiungsversuch, Kontrollverlust beim Herausklettern und Absturz in den geöffneten Schacht. Verletzungen werden beim Aufschlag auf den Schachtboden verursacht.
6 Absturz der Kabine (nach oben)	Versagen der Antriebskupplung (Abriss), keine Absturzsicherung nach oben vorhanden, Kabine fährt unkontrolliert hoch. Insassen werden verletzt.
7 Absturz der Kabine (nach unten)	Ein Tragmittel versagt, die Fangeinrichtung versagt ebenfalls. Die Kabine stürzt ab und schlägt auf dem Schachtboden auf. Insassen werden verletzt.
8 Eingeschlossen werden in der Kabine	Störung in Steuerung, Antrieb oder Sensorik: Kabine bleibt im Schacht stecken. Notruf funktioniert nicht. Insassen ersticken oder erleiden Hitzschlag (im Sommer, bei Glasaufzügen) oder verdursten bei längerem Aufenthalt.

Ereignis		Kritische Schadensschwere erreicht?	Beeinflussbar durch Prüfung?
1	Kabine fährt bei geöffneten Türen plötzlich an	Scherkraft der fahrenden Kabine: Tod möglich	ja: Ursache defekte Türsensoren
2	Scheren an schließenden Türen	Schließkraft: Tod kaum möglich	ja: Türsensoren, Lichtschranke
3	Eingeklemmt werden zwischen schließenden Aufzugstüren	Schließkraft: Tod kaum möglich	ja: Türsensoren, Lichtschranke
4	Absturz in den Schacht durch offene / unverriegelte Schachttür	Hohe Auftreffgeschwindigkeit: Tod möglich	nein: kaum durch zusätzliche Expertenprüfungen beeinflussbar
5	Absturz in den Schacht bei Selbstbefreiung	Hohe Auftreffgeschwindigkeit: Tod möglich	nein: kaum durch Prüfungen beeinflussbar
6	Absturz der Kabine (nach oben)	Tödliche Verletzungen eher unwahrscheinlich	ja: durch Prüfungen der Antriebskupplung beeinflussbar
7	Absturz der Kabine (nach unten)	Tod möglich	ja: durch Prüfungen möglich
8	Eingeschlossen werden in der Kabine	Tod möglich bei längerem Aufenthalt oder Hitze	ja: defekte Steuerung, Notruf

Formular „Eintrittswahrscheinlichkeit und Credits“

Verlaufsszenario		Türsensoren / Steuerung versagen, Kabine fährt bei geöffneten Türen plötzlich an, Person im Türbereich verliert Kontrolle, aus Türen ragende Körperteile werden abgeschert. Dies führt zu tödlichen Verletzungen.					
EWS ohne Credits		4	Erläuterungen	Credits	Anforderungen	EWS mit Credits	6
Versagenswahrscheinlichkeit von Bauteilen	E1	5	Mittlere Komplexität wegen zahlreicher Türsensoren und Steuerung; mittlere Redundanz und Zuverlässigkeit	C1	Bei Einsatz redundanter Türsensorensystemen		6
Verschleiß / Ermüdung	E2	-1	Stark schwankend und abhängig von Nutzungsintensität, Beschädigung der Türen, Vandalismus; mittel bis sehr hoch (3 bis 24 Monate)	C2			-1
Menschliche Zuverlässigkeit	E3	0	Hier nicht relevant	C3			0
Gefahr erkennen und verhindern / ausweichen	E4	0	Gefahr in der Regel nicht erkennbar; Aufzugsbenutzer rechnet nicht mit Fehlverhalten; wegen des Überraschungsmoments und Kontrollverlust kaum ausweichbar	C4			0
Exposition	E5	0	Keine nennenswert eingeschränkte Exposition: Aufzug setzt sich bei Ruf / Zielwahl in Bewegung; Nutzer geht davon aus, dass Aufzug erst anfährt, wenn Tür geschlossen ist; Schaden tritt nur ein, wenn Körperteil im Moment des Scherens aus der Kabine ragt; das ist nur beim Hochfahren möglich; es besteht noch eine kurze Reaktionszeit	C5			0
Barth, 2011				Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der Sicherheit	C6	Bei Nachweis eines zertifizierten Systems vorbeugender Instandhaltung mit vorgegebenen Maßnahmen	1



Kriterien für die Beurteilung von Gefährdungen durch technische Anlagen (HAUPTMANN/MARX, 2010; HAUPTMANN, 2011)

- Systematische Analyse des Energieinhalts
- Verwendung von Probit-Beziehungen und risikobasierter Ansätze
- Fallstudien



Lösung mit Hilfe des Probit Konzepts

$$P_{\text{Schaden}} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{Y-5} \exp\left(-\frac{x^2}{2}\right) dx = \Phi(Y-5)$$

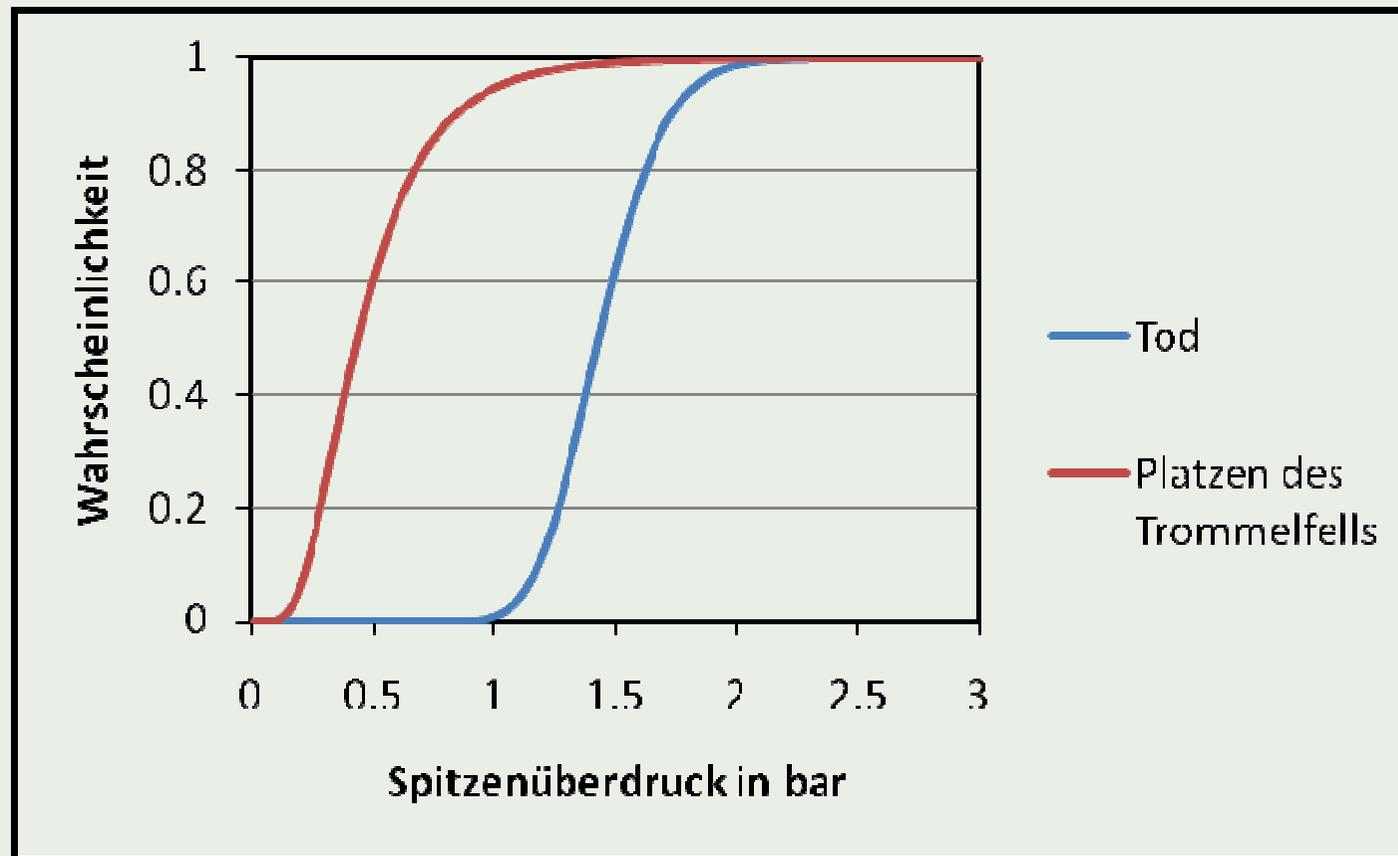
$$Y = -15,6 + 1,93 \cdot \ln p^0 \quad \text{Platzen des Trommelfells}$$

$$Y = -77,1 + 6,91 \cdot \ln p^0 \quad \text{Tod}$$

Hauptmanns/Marx, 2010



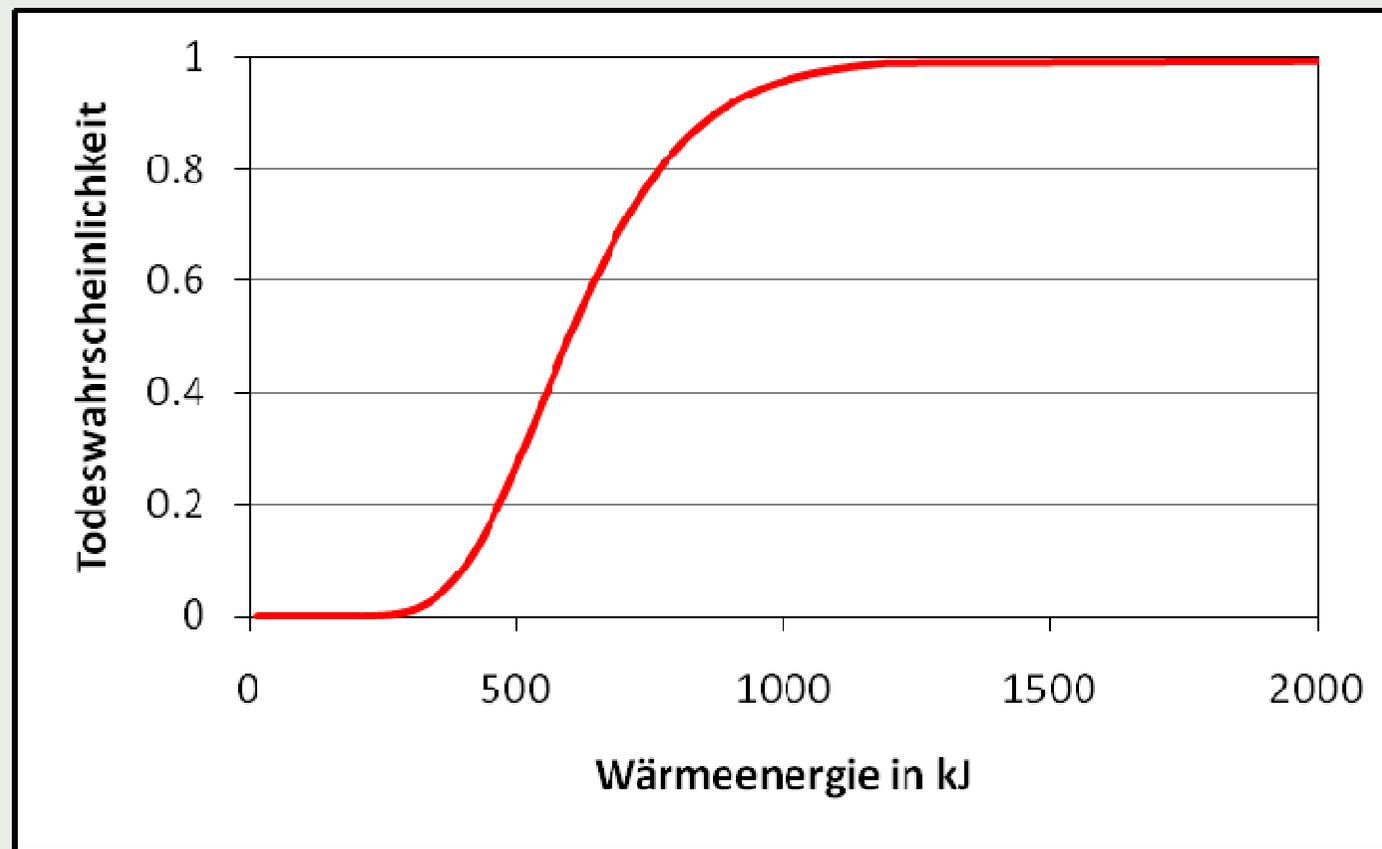
Probit Konzept - Schaden durch Überdruck



Hauptmanns/Marx, 2010



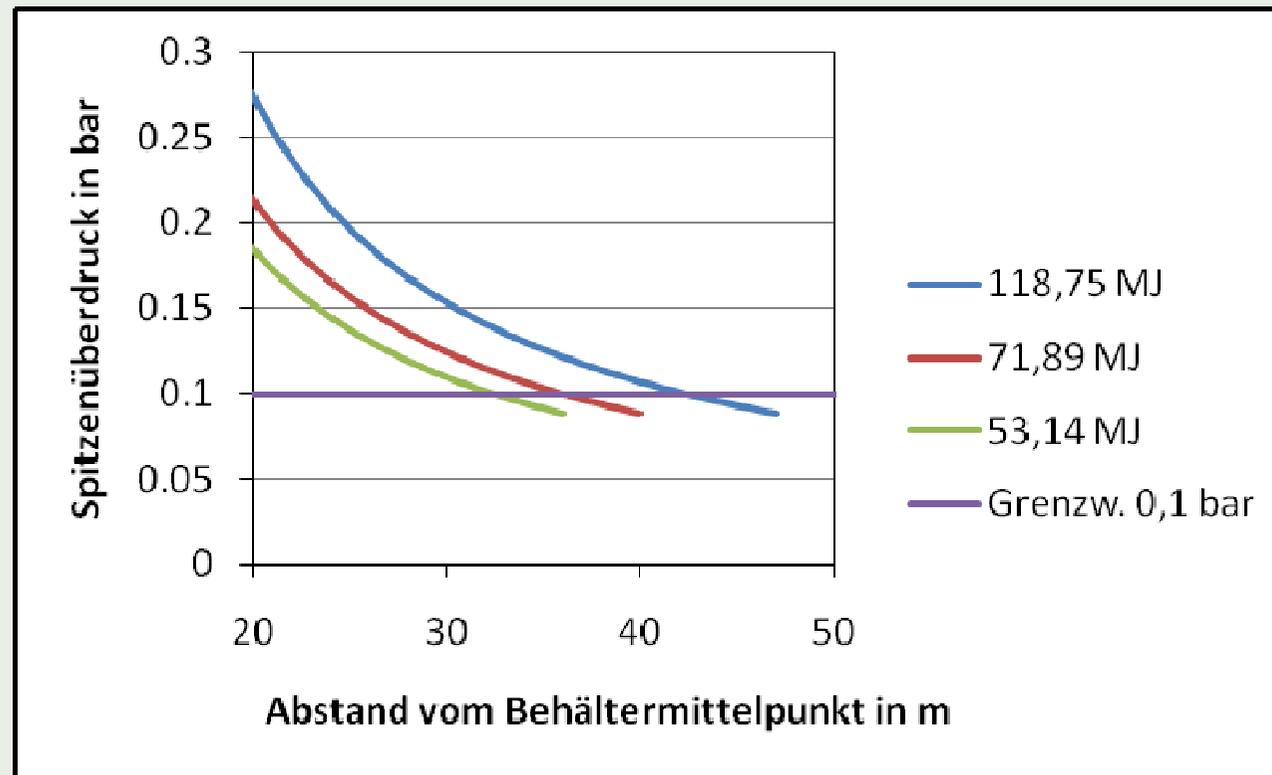
Probit Konzept - Schaden durch Wärmeenergie



Hauptmanns/Marx, 2010



Freisetzung gespeicherter Druckenergie (komprimiertes Gas - physikalische Energie)

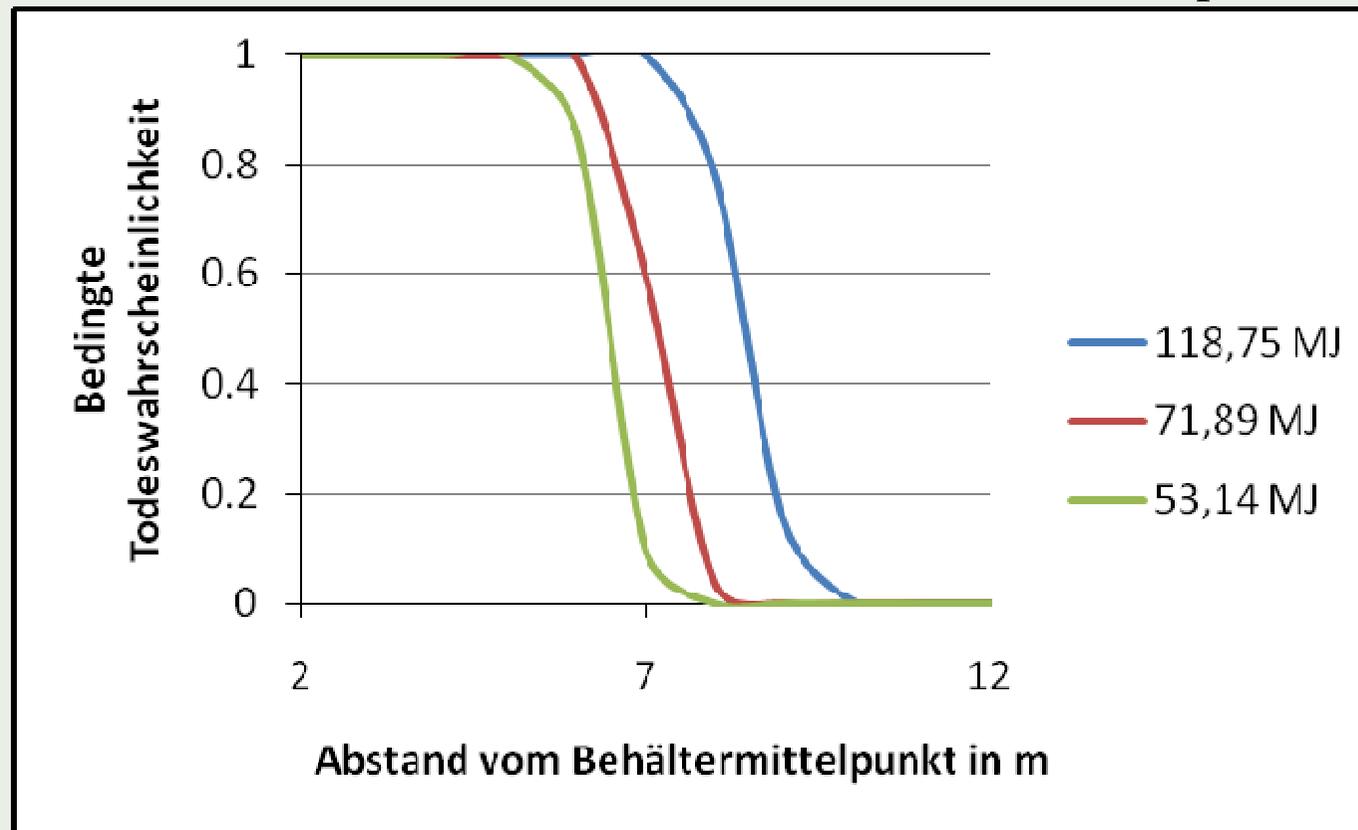


Hauptmanns/Marx, 2010



Örtlicher Verlauf der Todeswahrscheinlichkeit für die vorangehenden Druckverläufe – ohne Trümmerwurf und mögliche Gebäudeschäden

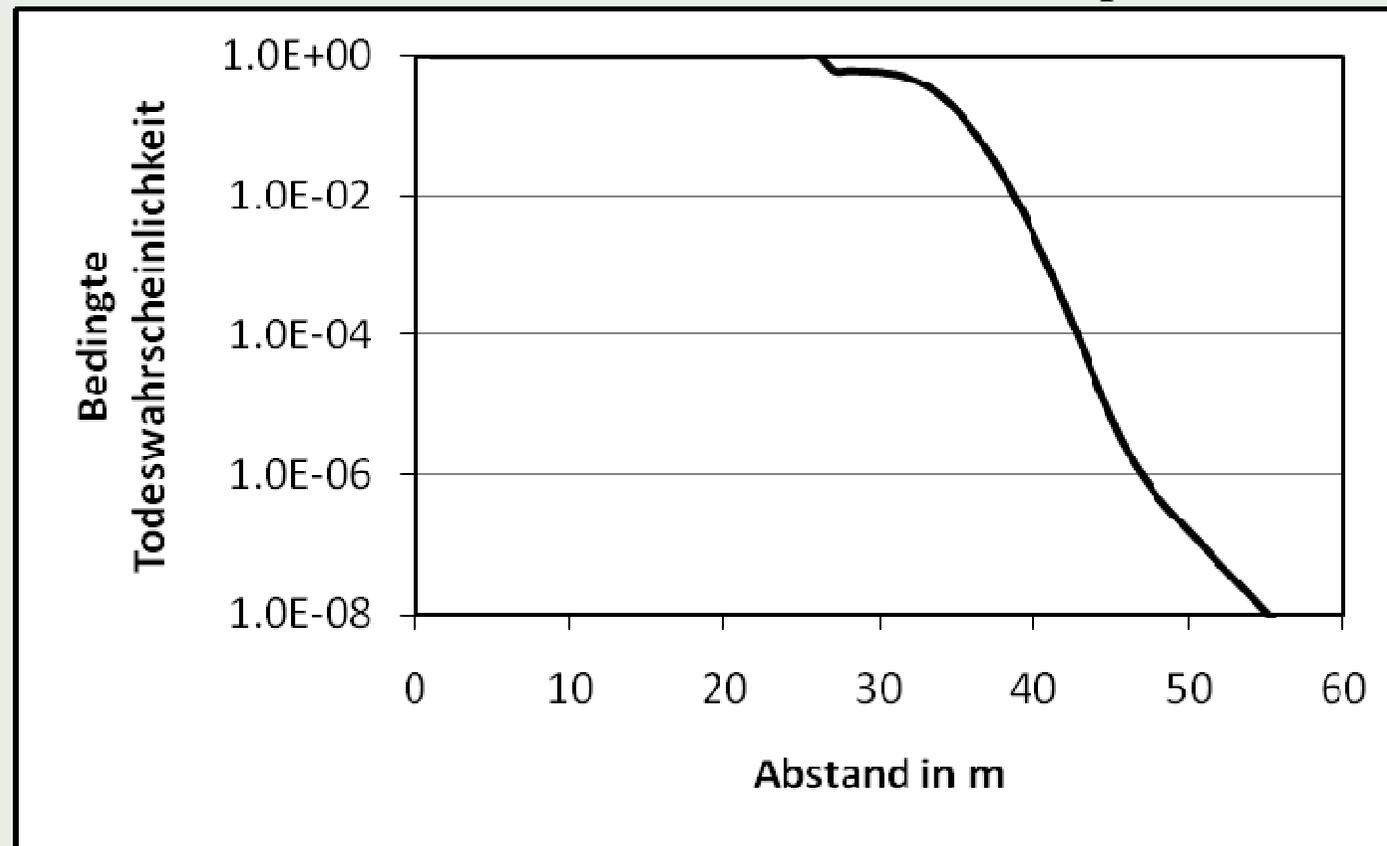
Hauptmanns/Marx, 2010





Biogasanlage: Bedingte Todeswahrscheinlichkeit beim Zusammenwirken von Explosion und Gaswolkenfeuer

Hauptmanns/Marx, 2010





Fallbeispiel Krane



Meilensteine

- Konstituierung einer PG
- Öffentliche Diskussionen: Kolloquium des Fachgebietes SuQR, A+A 2011 (BMAS-Projekt, VdTÜV-Projekt), Münchner Gefahrstofftage 2011.....
- Anwendung anhand eines Fallbeispiels (Bildung einer AG Krane)
- Diskussion und Abstimmung in der PG
- Entwicklung eines Vorschlags zur weiteren Vorgehensweise im ABS



Fallbeispiel Krane

- Risikobeurteilungen und Abschätzung von Eintrittswahrscheinlichkeiten für
 - Turmdrehkran
 - Portalkran
 - Fahrzeugkran



Risikobeurteilungen: Schadensereignisse

- Ausleger stürzt ab bzw. Kran kippt um aufgrund eines Montagefehlers (gilt für alle Bauformen von Turmdrehkränen)
- Kranumsturz infolge Versagen der Klettereinrichtung
- Kranumsturz infolge Versagen der kraftbetriebenen selbsttätigen Aufstellung
- Ausleger stürzt ab bzw. Kran kippt um infolge Versagen der Tragkon- struktion
- Kran kippt um infolge Überschreitung der maximalen Tragfähigkeit bzw. des maximalen Lastmoments
- Kran kippt um infolge des nicht tragfähigen Unter- grounds bzw. Fundaments
- Kran kippt um infolge von Manipulation
- Lastabsturz durch Versagen von Bremsen oder Tragmittel
- Selbsttätige unbeabsichtigte Kranbewegungen
- Ausleger stürzt ab bzw. Kran kippt um aufgrund fehlerhafter Instandsetzung



Schadensereignis	Verlaufsszenario	Kritische Schadensschwere erreicht?	Beeinflussbar durch Prüfung?	Institution/Person welche die Prüfung durchführt
Ausleger stürzt ab bzw. Kran kippt um aufgrund eines Montagefehlers (gilt für alle Bauformen von Turmdrehkränen)	Montagefehler, z. B. durch nicht ordnungsgemäß montierte oder falsche/fehlerhafte Schraubverbindungen oder Bolzen; Ausleger stürzt ab bzw. Kran kippt um; Kranführer in Kabine stürzt ab bzw. Beschäftigte der Kranfirma, der verschiedenen auf der Baustelle tätigen Firmen und unbeteiligte Dritte werden getroffen	Hohe Energien bzw. hohe Absturzhöhe: Tod bzw. schwere irreversible Verletzungen des Kranführers, Tod bzw. schwere irreversible Verletzungen sonstiger Beschäftigter und Dritter im Gefahren und Einwirkungsbereich möglich	Ja: durch technische Prüfung (Sicht- und Funktionsprüfung) nach jeder Montage feststellbar, durch Mitteilung an den Arbeitgeber dokumentiert und somit durch den Arbeitgeber kontrollierbar	Prüfbefähigte Person



Eintrittswahrscheinlichkeiten

- Versagenswahrscheinlichkeit von Bauteilen E1
- Verschleiß / Ermüdung E2
- Menschliche Zuverlässigkeit E3
- Gefahr erkennen und verhindern / ausweichen E4
- Exposition E5



Verlaufsszenario Versagen der Tragkonstruktion (z.B. verursacht durch Korrosion, Materialverschleiß oder –ermüdung, Beschädigung; mangelhafte Instandsetzung, z.B. Schweißarbeiten); Ausleger stürzt ab bzw. Kran kippt um; Kranführer in Kabine stürzt ab bzw. Personen werden getroffen										
EWS ohne Prüfungen und Boni		0,2	Erläuterungen	EWS mit Prüfungen ohne Boni	5	Anforderungen an Prüfungen gem. BGV D6	Einbeziehung von Boni	Anforderungen	EWS mit Prüfung und Boni	5
Versagenswahrscheinlichkeit von Bauteilen	E1	4	Hohe Komplexität durch zahlreiche Elemente der Tragkonstruktion; mittleres Sicherheitsniveau	B 1	6	Prüfbefähigte Person (entsprechend den Einsatzbedingungen und den betrieblichen Verhältnissen nach Bedarf, jährlich jedoch mindestens einmal) und Prüfsachverständiger (mindestens alle 4 Betriebsjahre, im 13. Betriebsjahr und danach jährlich)	C1	-----		6



Vorschlag: Wer prüft zukünftig?

Stufe	Anforderungen	„Zulassung“	Bemerkungen
prüfbefähigte Person (Stufe 1)	Berufsausbildung, Berufserfahrung, zeitnahe berufliche Tätigkeit, , Prüfungsabhängigkeit Anforderung an Kenntnis für die jeweilige Prüfung	keine Zulassung: nur Betreiber entscheidet über Qualifikation	wie bisher
Prüf-Sachverständiger (Stufe 2)	Fachkunde, Unabhängigkeit, Zuverlässigkeit, gerätetechnische Ausstattung	Zertifizierung: Einzelperson; Akkreditierung: Organisation; ggfls. behödl./BG-liche Anerkennung	Vorbild § 29a BImSchG und UVV Krane, auch firmeninterne Prüfer oder Herstellerprüfer denkbar
Prüfstelle (Stufe 3)	§ 17 Abs. 5 GPSG / 37 ProSichG und § 2 Abs. 3 BetrSichV; Sonderfall PvU	Akkreditierte Organisation, extern, dazu behödl./BG-liche Anerkennung noch notwendig?	wie bisher



Kran	Prüfung nach der Montage und vor der ersten Inbetriebnahme	nach jeder Montage auf einer neuen Baustelle oder an einem neuen Standort	schädenverursachenden Einflüssen	außerordentliche Überprüfung
	§ 25 (1) BGV D6	§ 26 (2) BGV D6	wiederkehrende Prüfung entsprechend BGV D6: § 26 (1) BGV D6 sowie § 26 (3) + (4) BGV D6	Prüfung nach wesentlicher Änderung entsprechend BGV D6: § 25 (1) BGV D6
Turmdrehkrane		prüfbefähigte Person	prüfbefähigte Person*1 Prüfsachverständiger *2+3	Prüfsachverständiger



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!