



***Gefährdungsbezogene
Schutzmaßnahmen
-
Konzepte
der Industrie***

Prof. Dr. Herbert. F. Bender

BASF SE Ludwigshafen

Hazard Material Management

**BASF**

The Chemical Company

BASF SE – Standort Ludwigshafen

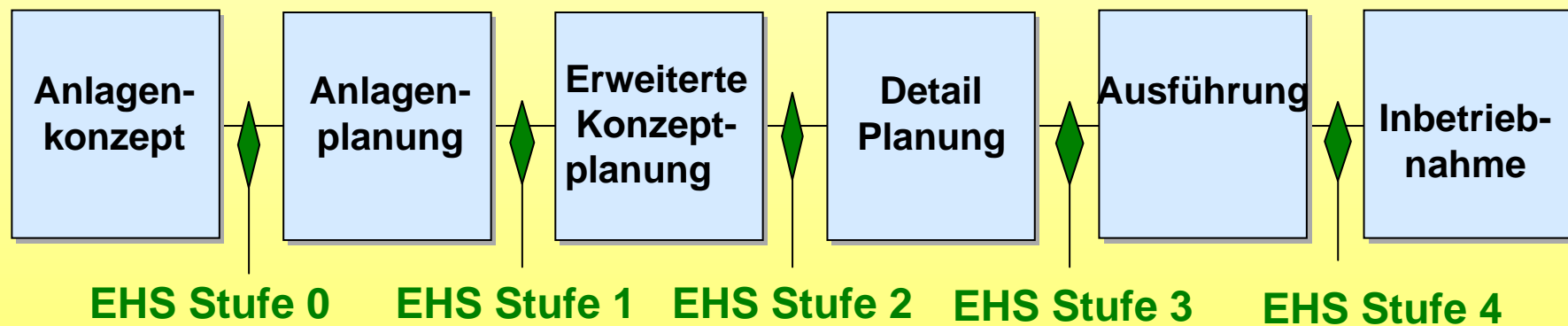
*Gefährdungsbezogene Schutzmaßnahmen
Integriertes Sicherheitskonzept d. chemischen Industrie*



Vorgehensweise bei der Planung neuer Anlagen

1. **Verfahrensbeschreibung**
2. **Stoffdaten aller Einsatzstoffe, Zwischenprodukte, Endprodukte**
3. **Standortwahl**
4. **Anlagenkonzept**
5. **Inbetriebnahme: Durchführung der Gefährdungsbeurteilung**
6. **Festlegung der Maßnahmen bei Betriebsstörungen**

Anlagenplanung bei BASF SE



Prozess-
Sicherheitskonzept

Anlagen-
Sicherheitskonzept

1. Verfahrensbeschreibung

Detaillierte Kenntnisse des Reaktionsverlaufs

- Reaktionsverlauf, chemisches Verfahren
- Reaktionskalometrie
- Produktströme
- Temperaturverlauf
- Druckverlauf
- Abgasentwicklung

Anlagensicherheitskonzept

Anlagen-Sicherheitskonzept		Standort-Sicherheitskonzept	
Primäre Sicherheitsmaßnahmen		sekundäre Sicherheitsmaßnahmen	Gefahrenabwehr
Vermeidung von Freisetzung		Unerwünschte Freisetzung	
		Standort bezogen	außer Werksgrenze
Sicherstellung der Produktion	Fehlervermeidung mit unerwünschten Konsequenzen	Reduzierung der Auswirkungen	Begrenzung der Auswirkungen auf Nachbarschaft
Management der - Chemikalien - Reaktionen - Verfahren während - Anfahrvorgänge - Routinebetrieb - Abfahrvorgänge	Management von - technischem Versagen - Verfahrensfehler - Bedienungsfehler durch - Ausrüstung und Verfahrensdesign - Steuerungen - Organisation	- vorbeugender Brandschutz - Feuerwehr, -löscher, - Gasetektoren - Block-Systeme - Not-Entspannungssysteme - Auffangbehälter - Kammerkonzept - Standortmanagement - Leitwarten	- Standortplanung adäquat der Risiken - Alarmsysteme - Evakuierungskonzepte - Nachbarschaftsinformation - Zusammenarbeit mit lokalen Gefahrenabwehreinheiten

Anlagensicherheit, Stufe 0 bis 4

Fünfstufiger Prozess zur Erstellung des EHS Konzept:

Stufe 0	Überprüfung der Verfahrensschemata, Standortwahl und Logistikkonzept.
Stufe 1	Festlegung der EHS Gefährdungspotentiale
Stufe 2	Entwicklung und Genehmigung des EHS Konzeptes
Stufe 3	HAZOP (hazard and operability study) Studie, falls erforderlich
Stufe 4	Abnahmecheck - EHS Review

2. Stoffdaten

Zusammenstellung der Stoffdaten aller

- Einsatzstoffe
- Hilfsstoffe (z. B. Katalysatoren)
- Isolierte und nicht isolierte Zwischenprodukte
- Endprodukte
- Abfälle, Rückstände

2. Stoffdaten

Teil 1

- ⇒ **Relevante toxikologische, ökologische Daten**
- **LD₅₀ (Zielorgane, letale Effekte, LD₀)**
- **LC₅₀**
- **Ätz-, Reizwirkung Haut / Auge**
- **Sensibilisierung**
- **Mutagenitätstest (ggf. NOAEL)**
- **Subakut / subchronisch (NOAEL)**
- **Reprotox (ggf. NOAEL)**

- **aquatische Tox**
- **log POW**
- **WGK**

2. Stoffdaten

Teil 2

⇒ Relevante physikalisch-chemische Daten

→ Siedepunkt / Schmelzpunkt

→ Flammpunkt

→ DTA

→ Druck-Wärmestau

→ Warmlagerversuch

→ UEG / OEG

⇒ Penetrationsverhalten

2. Stoffdaten

Penetrationsverhalten: Schutzhandschuhe



HandSchuChem Version 2.0

Bitte wählen Sie: Lizenziert für: Original

Handschuh typen
oder
Handschuh materialien

Stoff suchen über

Stoffklasse
Stoffname
CAS-Nummer
Betrieb

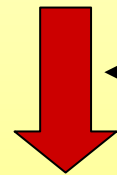
Ein Programm zur Auswahl von geeigneten Schutzhandschuhen für den Umgang mit Chemikalien

bendeh01
Read Only
Read only

STOP **i** **?** **?**

2. Stoffdaten ARW / DNEL

- ⇒ **Arbeitsplatzgrenzwerte**
- vorhandene AGW, MAK-Werte, intl. Grenzwerte, etc.
Vorhandene BGW, BAT etc.



← falls nicht vorhanden

Festlegung eines BASF-internen Luftgrenzwertes

- bei relevanter inhalativer Exposition
- möglicher Exposition bei Kunden

Basis:

- ⇒ ARW-Konzept des AGS
- ⇒ DNEL-Ableitung gemäß TGD der ECHA
- ⇒ ERB-Konzept des AGS

3. Standortwahl



4. Anlagenkonzept

Festlegung des Anlagenkonzepts

- Reaktionskaskade
- Produktionsmenge
- Stoffdaten
- Sicherheitseinrichtungen
- Produktionsrückstände, A
- Logistik (Zuführung Einsa



Mini-Plant-Anlage

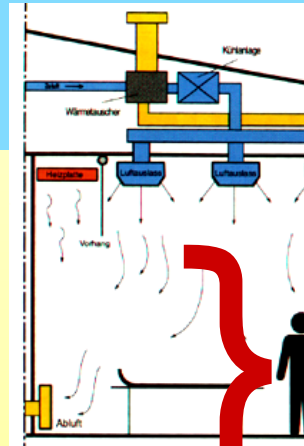
Rangfolge der Schutzmaßnahmen

→ Lüftung

→ Quellenabsaugung

→ geschlossener Behälter

→ gekammert



Beispiele gekammerter Anlagen



**MDI-Anlage Geismar:
Phosgenkammer**



**Acrolein-Anlage
Ludwigshafen**



**Blausäure-Anlage
Ludwigshafen**

5. Gefährdungsbeurteilung nach Inbetriebnahme

- **Überprüfung: Gebaut wie geplant**
- **Test der Schutzeinrichtungen**
- **Betriebsanweisungen erstellen**
- **Mitarbeiter unterweisen**
- **Expositionen ermitteln, bewerten, dokumentieren**
- **Festlegung der PSA**
 - **im Routinebetrieb**
 - **für Tätigkeiten mit erhöhter Exposition**
 - **Produktanlieferung mit Tankwagen**
 - **Einfüll-Abfüllvorgänge**
 - **Probenahme**
 - **für Reparatur und Wartung**
 - **bei Betriebsstörungen**



Expositionsüberprüfung

Standardausrüstung



Spezialverfahren (hier: Nano-Messgerät)

6. Festlegung der Maßnahmen bei Betriebsstörungen

Freisetzungsszenarien:

→ Vernünftigerweise anzunehmende maximale Produktfreisetzung

- ⇒ Ansprechen von Sicherheitsventil, Bestscheibe
- ⇒ Ausfall von Wäscher oder Fackel



→ Ausbreitungsrechnungen nach VDI-Norm bei:

- ⇒ durchschnittlicher Wetterlage
- ⇒ ungünstiger Wetterlage



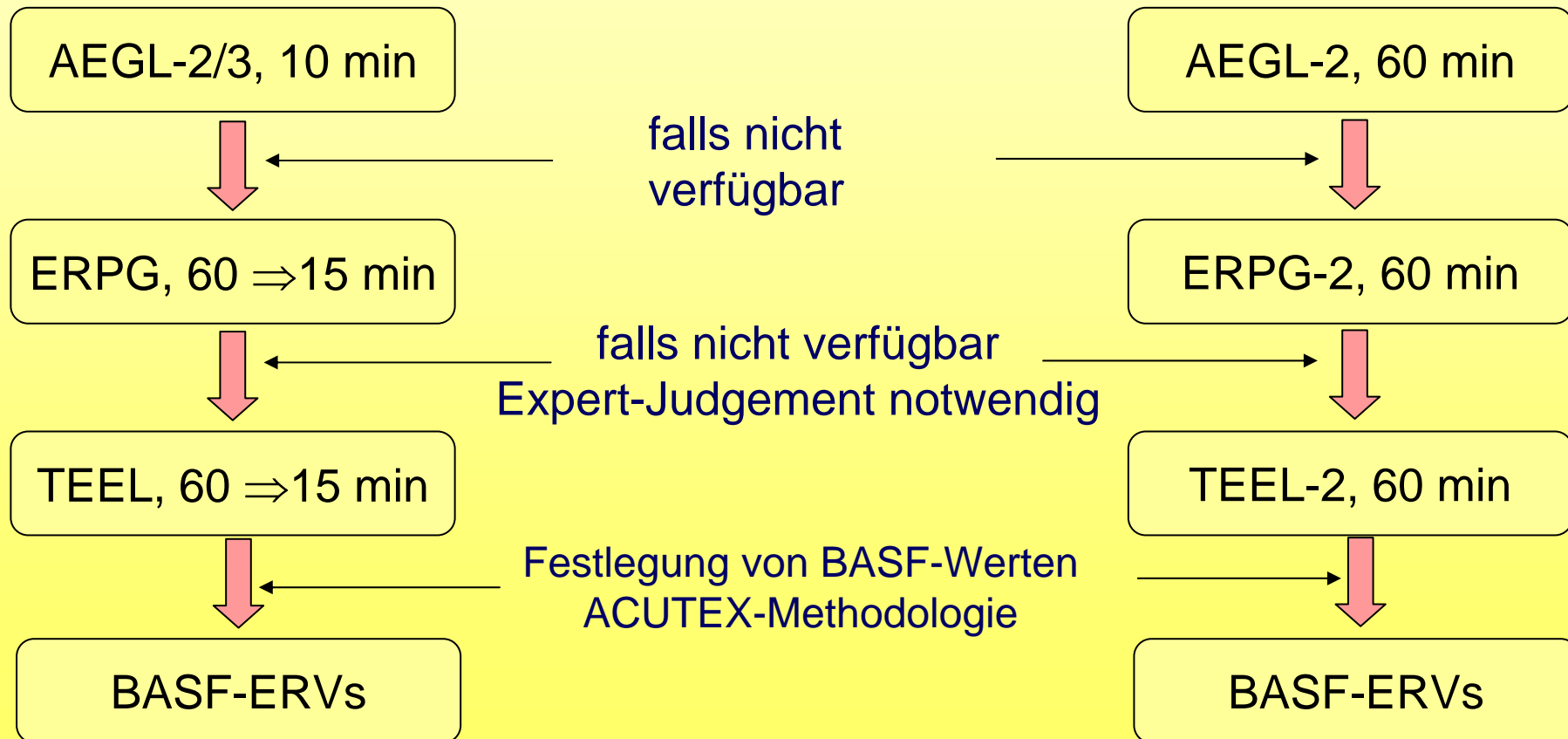
→ Bewertung der Konzentration

- ⇒ im Werksgelände
- ⇒ an Werksgrenze

6. Festlegung der Maßnahmen bei Betriebsstörungen

Auf dem Werksgelände
(BASF Mitarbeiter)

Außerhalb Werksgelände
(Allgemeinbevölkerung)



Die neue Gefahrstoffverordnung

- ✓ hat die bisher starren Schutzstufen aufgehoben
- ✓ bewährte Grundsätze bewahrt (z. B. Betriebsanweisung)
- ✓ gleitender Übergang in das neue GHS-System geschaffen
- ✓ flexibler Umgang mit der REACH-VO ermöglicht
- ☞ zusätzliche bürokratische Belastung beim Ausscheiden von Mitarbeitern geschaffen
 - ⇒ flexible Übergangslösung bis zur Installation einer einheitlichen Lösung notwendig!

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit



Für Fragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung!

Elemente des Sicherheitskonzeptes

