

# Behandlung chemietypischer Unfälle - wie macht es die Industrie?

6. DAKEP Symposium

29./ 30.04.2019, Köln

Dr. Harald Bischof, Leitung Gesundheitsschutz

# Erklärung

---

- Es besteht kein Interessenskonflikt
- Ich besitze als Mitarbeiter einer Bayer-Tochter Bayer-Aktien
- Ich erhalte kein Honorar für diesen Vortrag

# Unsere Gesellschafter



# CURRENTA



# Unsere Standorte

- 1 CHEMPARK, 3 Standorte
  - Leverkusen
  - Dormagen
  - Krefeld-Uerdingen
- ca. 11 km<sup>2</sup> Gesamtfläche
- ca. 1.800 Gebäude
- ca. 102 km Werksstraßen
- ca. 640 km Kanalnetz
- ca. 102 km Gleise
- ca. 4 km Kaianlagen



# Standort Leverkusen

- 29.000 Mitarbeiter
- 480 ha Gesamtfläche
- Schwerpunkte in der Produktion auf Nitrier- und Chlorierprodukten
- Herstellung von
  - Aromaten
  - Feinchemikalien
  - Produkten der Siliziumchemie
  - Titandioxid-Pigmenten
  - Kautschuk
  - Lackrohstoffe
  - Pharma-Formulierung
  - und vielem mehr ...



# Standort Dormagen

- 10.500 Mitarbeiter
- 360 ha Gesamtfläche
- Produktion und Entwicklung von Pflanzenschutzmitteln, Polymeren, Kunststoffen, Kautschuken und Fasern
- Produktverbund mit benachbartem Cracker-Standort und Petrochemie



# Standort Krefeld-Uerdingen

- 6.800 Mitarbeiter
- 260 ha Gesamtfläche
- Produktion von Isocyanaten, Polycarbonat, Polyamide, Adipinsäure
- Produktion von Weiß- und Farbpigmenten
- Weltgrößter Eisenoxidpigment-Standort



Divisionseinheit  
Gesundheitsschutzf

Gesundheitsschutz  
Leverkusen

Gesundheitsschutz  
Dormagen

Gesundheitsschutz  
Krefeld-Uerdingen

Präventions- /  
Integrationsmedizin

Gesunde Arbeitswelt

Institut für  
Biomonitoring

Gesundheitsschutz  
Monheim

Gesundheitsschutz  
Wuppertal-Elberfeld

Gesundheitsschutz  
Wuppertal-Aprath

Ca. 70 Firmen  
Ca. 50.000 Mitarbeiter inkl. Fremdfirmen und Kontraktoren  
Ca. 25.000 Personen zur arbeitsmedizinischen Vorsorge  
Ca. 21.000 Betriebsarztstunden

125 Mitarbeiter  
33 Fachärzte für Arbeitsmedizin bzw. Ärzte in Weiterbildung  
1 Fachärztin für Hygiene mit Lehrauftrag Universität Düsseldorf  
1 Biologin  
9 Psychologen  
2 Sozialarbeiter/Sozialpädagogen  
2 Chemotechniker  
Krankenpflegepersonal/ Rettungsassistenten; Notfallsanitäter/ MFA  
Chemielaboranten/ kaufm. Angestellte





# Curation versus Prävention



Curation



Prävention

# Entwicklung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes

## Klassischer Arbeitsschutz

Verhinderung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten  
gewerbeärztliche Aufgaben / Arbeitshygiene  
§ 3 Arbeitssicherheitsgesetz (1973)  
Berufskrankheitenverordnung (BKV)

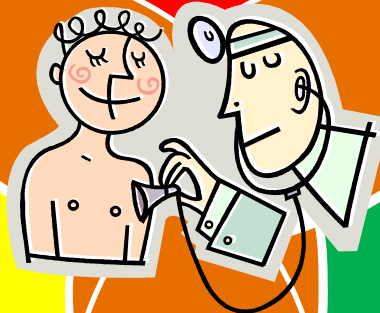
➤ akutmedizinische Versorgung

## Prävention arbeitsbedingter Gesundheitsgefahren

§5 Arbeitsschutzgesetz (1996)

## Betriebliches Gesundheitsmanagement

Verhaltens-, Verhältnisprävention, Gesundheitsförderung,  
Eingliederungsmanagement



# Rettungsdienst und Akutmedizin im CHEMPARK



- An den Standorten Leverkusen, Dormagen und Krefeld-Uerdingen
  - sind genehmigte **Rettungsdienste** der Currenta tätig (Städte Leverkusen, Köln, Krefeld)
  - nutzen wir das Rendezvous System
  - 1. der Brandschutz /Werkfeuerwehr stellt 2 RTW (1x 24h, 1x werktäglich)
  - 2. der Gesundheitsschutz /ärztliche Abteilung stellt NEF (werktäglich)
  
- arbeiten **Ambulanzen** vom Gesundheitsschutz 24/ 7/ 365 („Poliklinik“)
  - werden alle akuten medizinischen Notfälle behandelt (Arbeits- und Wegeunfälle, Produktkontaminationen, intern. Erkrankungen etc.)
  - Kranken- und Gesundheitspfleger und Rettungsassistent/ Notfallsanitäter
  - Arbeitsmediziner und Internisten; Allgemeinmediziner; Anästhesist
  - Notärzte mit Fachkunde Rettungsdienst oder Zusatzweiterbildung Notfallmedizin
  - Diensthabender Arzt in Rufbereitschaft

**Botschaft: Rettungsdienst ist analog zu öffentlicher Struktur**

# Spektrum

---



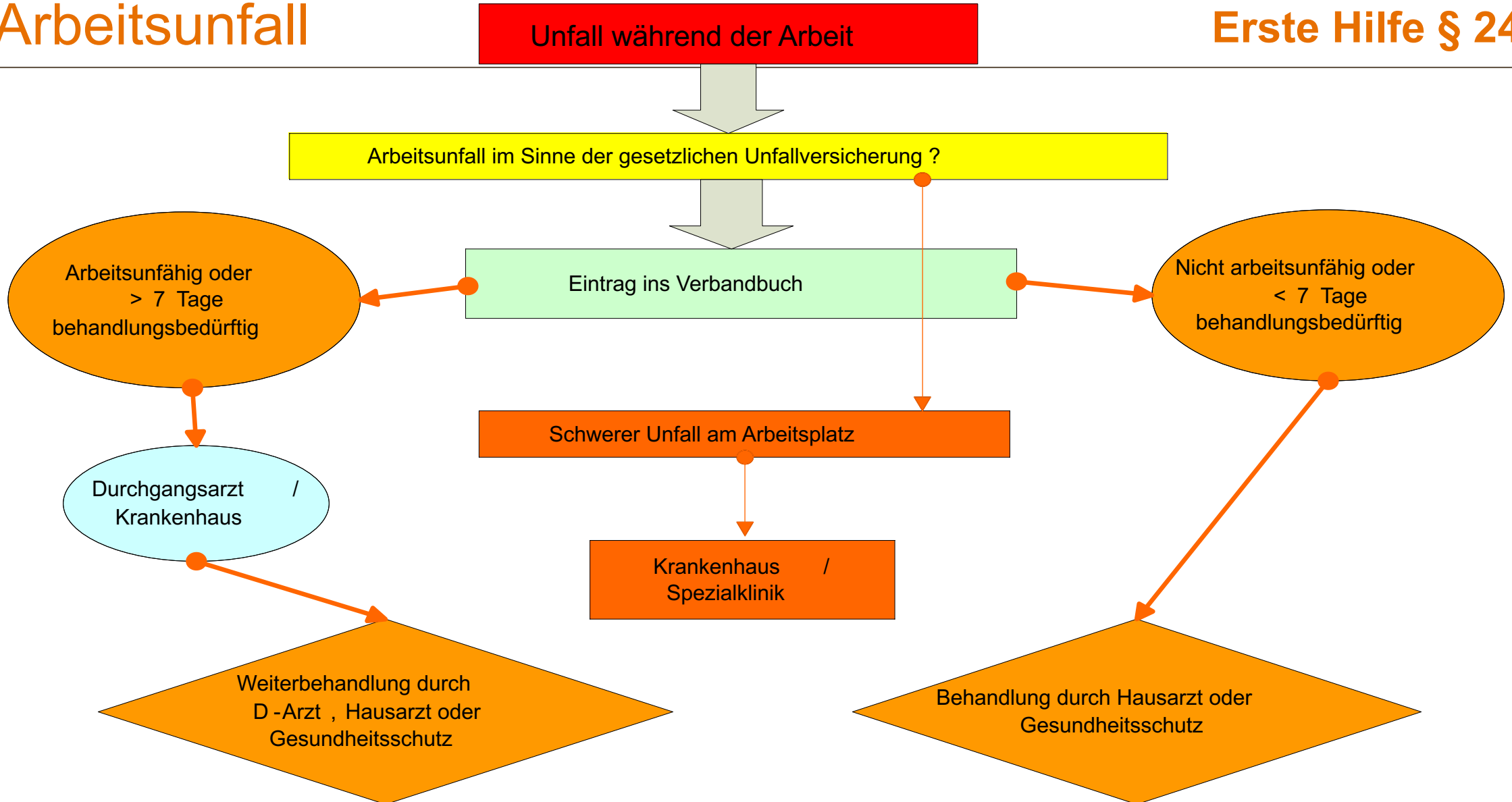
## Ambulanz

- 75 % der Patienten stellen sich mit allgemeinmedizinischen /internistischen Themen vor
- 20% der Patienten stellen sich mit Unfällen (Arbeits-, Wegeunfälle, Privatunfälle) vor
- 5% der Notfälle haben chemietypischen, produktbezogenen Hintergrund
  
- 50% der Unfälle werden intern, 50% der Fälle extern behandelt (DAV, VAV, SAV)

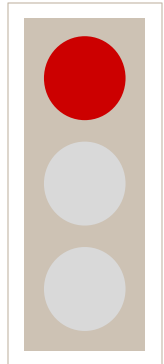
## NEF Einsätze (in Leverkusen ca. 250/a.)

- 85 % der Patienten haben allgemeinmedizinische /internistische Indikationen
- 13% der Patienten haben Unfälle (Arbeits-, Wegeunfälle, Privatunfälle)
- 2% der Notfälle haben chemietypischen, produktbezogenen Hintergrund

## **Botschaft: Chemieunfälle sind selten**



# Rettungskonzept bei Produktaustritt



- **Eigenschutz** hat oberste Priorität, beginnt bei Anfahrt (Windrichtung)
- **Persönliche Schutzausrüstung:** Helm, Schutzbrille, Schutzschuhe (Kl. S3), in „Gasbetrieben“ Fluchtmasken, ggf. Indikatorplaketten (z.B. Phosgen) und Warngeräte (CO, EX)
- Betreten des Betriebes **nur nach Freigabe**/ Freimessung durch den Einsatzleiter oder betriebliche Führungskraft
- Cave **Explosionsschutz** („Zone 0“), kein Einsatz von medizinischem Gerät wie Defi, Laryngoskop
- Sonst Patientenübergabe im „freien“ Bereich von Brandschutz an Rettungsdienst
- **Dekontamination asap!!**, sofort unter die Dusche und Bekleidung aus: Kontaktzeit so gering wie möglich halten
- Keine Kontamination von Rettungsmitteln
- Ausführliche, differenzierte Dekontamination in Ärztlicher Abteilung (z.B. PEG)
- Bei Bedarf Weiterleitung mit notwendigen Infomaterial (Substanz, Therapieempfehlungen etc.) an Kliniken

**Botschaft: überlegtes Handeln, Eigenschutz enorm wichtig**

# Produktkontamination

## DEKONTAMINATION durch völliges Entkleiden und dann mit viel Wasser !!

(+ PEG=Polyethylenglykol bei lipophilen Substanzen)

### Welche Substanz ?

- Informationen aus Sicherheitsdatenblättern, Infos seitens des Betriebes, Gefahrstoffdatenbanken, z.B. Gestis

### Welcher Aufnahmeweg ?

- Haut / Atemwege

### Welche Dosis ?

- % Körperoberfläche, Atemzüge, Plaketten

### Welche Wirkung ?

- Lokal, systemisch, organotoxisch, Latenz....

### Welche Diagnostik ?

- Vitalparameter, Bewusstsein, Labor z.B. Met-Hb, Co-Hb

### Welche Therapie ?

- Symptomatisch, spezielle Maßnahmen, spezielle Antidota

**Symptomatische Therapie**

### Antidotbevorratung

DMAP/ (Natriumnitrit)

Toluidinblau

Vit. C

Natrium-Thiosulfat

HF-Antidot Gel

Calcium- Glukonat i.V.

Magnesium i.V.

Cortison i.V.

Cortison inhalativ

Acetylcystein

Atropin

**Botschaft: H2O!!! Einfach und schnell. "Nackig machen"!**



# Blausäure HCN

---

In der chemischen Industrie sind „klare“ Produktkontaminationen die Regel (wir wissen, was in dem Betrieb produziert wird)

- daher Einsatz von Natrium-Thiosulfat oder 4-DMAP (Bewußtlosigkeit, Atem-Herz-Kreislaufstillstand)
  - „Angebot von 3 wertigem Eisen durch Methämoglobin, Cytochromoxidase bleibt verschont“
- kein Einsatz von Cyanokit: nur äquimolar, lange Vorbereitung, teuer
- Mischintoxikationen sind selten
- Situation bei Brandrauchern komplett anders: bei DMAP Gabe sterben Patienten mit CO Vergiftung

# Chemie: Wirkweise



4.tert.-Butylbrenzkatechin



**Systemische Wirkung beachten !**

# Chemie: Flusssäure

HF



# Inhalative Gefahrstoffe

## Sofortige Wirkung = hydrophil

- Husten (bis zum Erbrechen)
- Schleimhautreizung („Kaninchenaugen“)
- Broncho-/ Laryngospasmus

⇒ Gefährdung sofort erkennbar  
z.B.  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{NH}_3$



## Verzögerte Wirkung (Latenz) = hydrophob

- zunächst keinerlei Symptome
- zunehmende Luftnot
- toxisches Lungenödem

⇒ Gefährdung nicht erkennbar  
⇒ wird unterschätzt  
z.B.  $\text{NO}_x$ , Phosgen



# Phosgen – quantitative Effekte

## **Inhalationskonzentration**

- 0,02 ppm
- **0.1 ppm**
- 0.5 ppm
- 1.5 ppm
- > 3 ppm

## **Effekt**

alter MAK (Anhebung 2008, Aktivitäten Bayer !)

### **aktueller AGW, TLV**

Geruchswahrnehmung („fruchtig“, „frisch gemähtes Gras“)

Geruchserkennung

Reizung Augen und obere Atemwege möglich

## **Inhalationsdosis**

### **<50 ppm\*min**

<150 ppm\*min

>150 ppm\*min

>300 ppm\*min

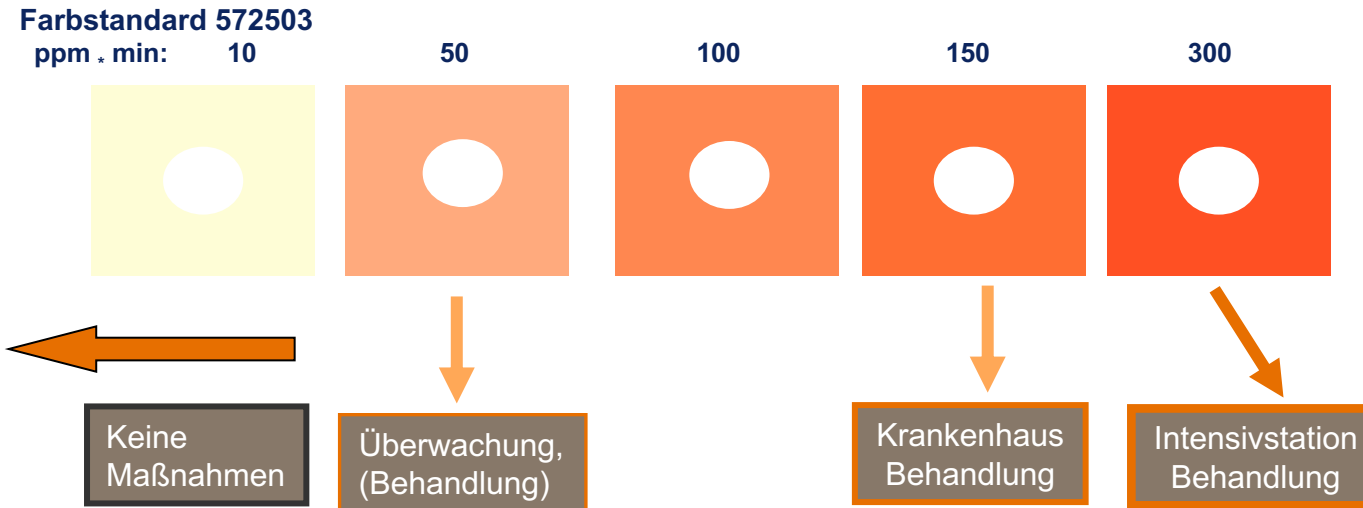
### **keine Schädigung !!**

subklinische Lungenschädigung

Lungenödem

akute Lebensgefahr

# Phosgenplakette



# Phosgen - Klinik

- In jedem Fall gibt es eine **asymptomatische Latenzphase** bis zum klinischen Sichtbarwerden des Lungenödems

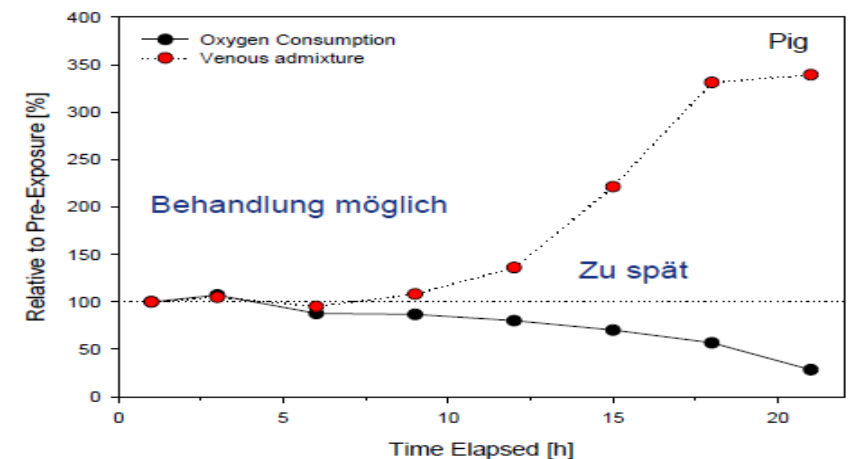
**Diese Latenzphase darf nicht übersehen werden und nicht ungenutzt bleiben**

- Die **Symptomphase** beginnt mit dem Zeitpunkt der Dekompensation von Reparaturvorgängen

- Atemnot, Cyanose, Kurzatmigkeit
- Rasselgeräusche
- Toxisches Lungenödem
- Tachykardie, Kreislaufversagen

- Je höher die Dosis, desto kürzer die Latenz

Die Latenzzeit



Exposition: ca. 600 ppm\*min (10 min), nach Brown et al. (2002).

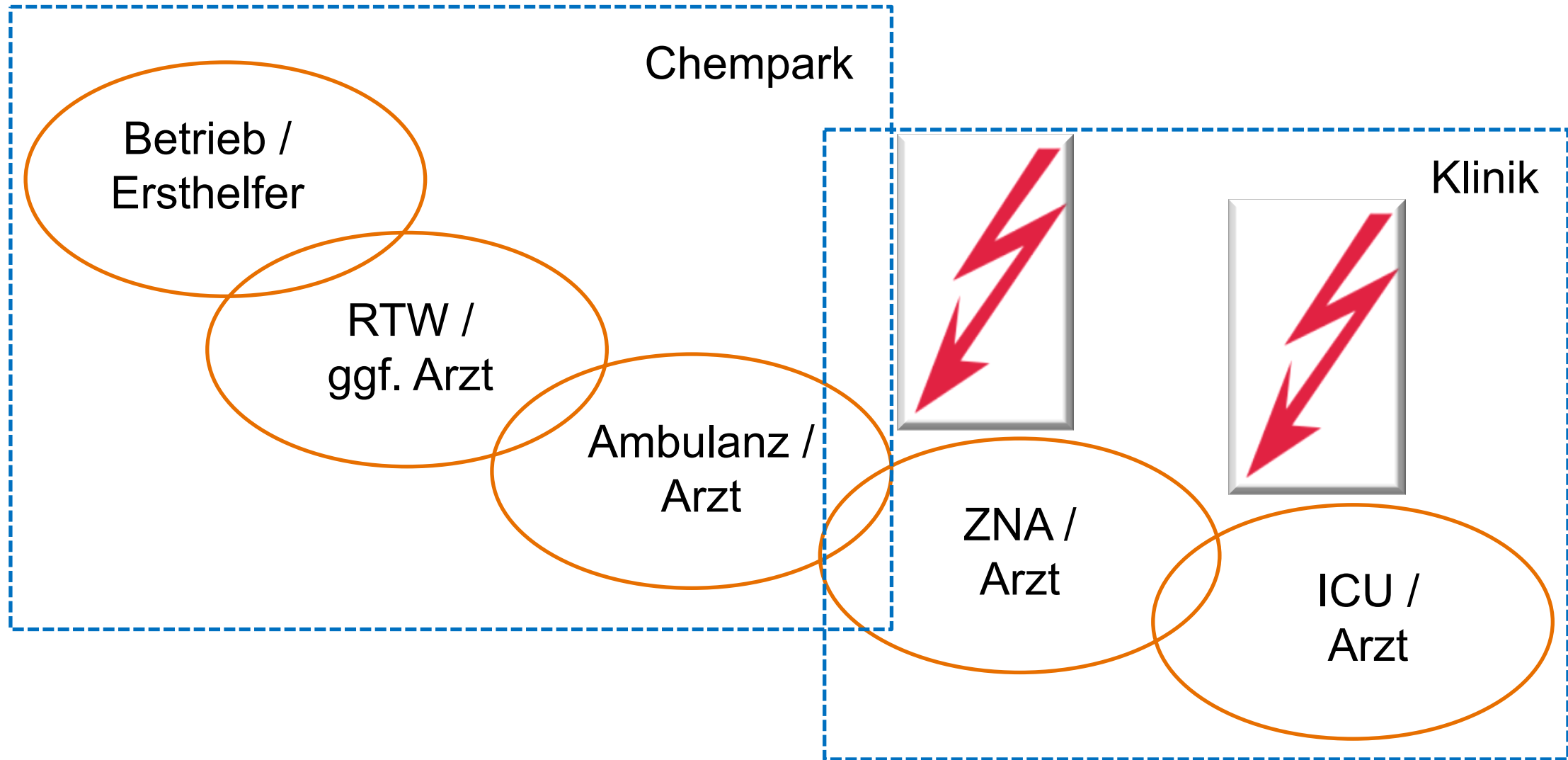
# Phosgeninhalation - Therapie

- < 50 ppm\*min** keine Therapie erforderlich, Vorstellung in der Ambulanz, ggf. ärztliche Untersuchung, **Beratung der Betroffenen**, Benennung einer Kontaktperson („Visitenkarte“ GS)
- > 50 <150 ppm\*min** **keine körperliche Aktivität, Patient darf nicht laufen**, ärztliche Untersuchung, Pulsoximetrie, **Cortisonspray** bis Höchstdosis, ggf. i.v. Cortison (z.B. 250 mg Prednisolon), Sedierung bei Unruhe, Agitiertheit, ggf. Sauerstoff 4-6-l/min (nur bei Luftnot oder schlechter Sättigung:  $\text{SaO}_2 < 94\%$ ), **ggf. stationäre Einweisung**, Röntgen Lunge
- > 150 ppm\*min** **keine körperliche Aktivität, Patient darf nicht laufen**, ärztliche Untersuchung, Pulsoximetrie, Cortisonspray bis Höchstdosis, **i.v. Cortison (z.B. 1000 mg Prednisolon)**, ggf. CPAP mit Maske,  $\text{O}_2 > \text{FiO}_2 0,21$  nur bei  $\text{SaO}_2 < 94\%$ , **stationäre Einweisung, Röntgen Lunge**, ggf. intensivmedizinische Überwachung und Therapie
- > 300 ppm\*min** **Intensivstation (ICU)**, keine körperliche Aktivität, Patient darf nicht laufen, entsprechendes Monitoring, Cortison, sonstige Pharmaka, radiologische Kontrollen, **frühzeitige (non)-invasive Beatmung mit erhöhtem Atemwegsdruck (CPAP, PEEP etc.)**,  $\text{O}_2 > \text{FiO}_2 0,21$  nur bei  $\text{SaO}_2 < 94\%$

Therapieempfehlungen sind nicht evidenzbasiert!!



# „Rettungskette“ muss funktionieren



# Abgestuftes Konzept Beatmungsregime

Bei Exposition von **> 300 ppm\*min** oder bei **Symptomen (ab 150 ppm\*min)** muss erhöhter Atemwegsdruck erzeugt werden !



Patient geht es gut !  
Macht dann keiner !  
Schwerer Fehler !

## 1. CPAP Atmung

➤ falls ohne Erfolg (Parameter: O<sup>2</sup> Sättigung/ Partialdruck)

## 2. Beatmung mit PEEP

➤ falls ohne Erfolg (Parameter: O<sup>2</sup> Sättigung/ Partialdruck)

## 3. ECMO in erfahrenen Kliniken prüfen, ggf. anwenden

O<sup>2</sup> Konzentration: so viel wie nötig, so wenig wie möglich !

# Vorgehen für Werksärzte

---

- Jeder Mitarbeiter mit verfärbter/ auffälliger Plakette **muss** sich in ärztlicher Abteilung vorstellen
- Klärung der Exposition ! PSA ??
- Keine Plakette getragen bedeutet: Behandlung wie hohe Dosis
- **Diagnostik und Behandlung wie festgelegt, ggf. Transport in Klinik**
- Informationsfluss sicherstellen / Übergabe
- **Behandlungshinweise** klar machen (**Diskrepanz Klinik / Gefahr**)
  - CPAP, PEEP, ICU
- Mit Klinik **in Kontakt bleiben**, Unterstützung leisten

Ineos 17.03.2008

Ethylen

Acrylnitril

**Köln.** (dpa) Eine Stichflamme und ein Großbrand in einem Chemiewerk in Köln haben heute die Menschen in der Umgebung in Schrecken versetzt. Aus einer defekten Ethylen-Leitung war eine etwa 15 Meter hohe Flamme emporgeschossen. Das Feuer griff auf einen großen Tank mit giftigem Acrylnitril über.

# Biomonitoring

- Belastung durch Acrylnitril und Ethylen war bei 99 % der Betroffenen im Bereich der Referenzwerte und nur bei 1 % höher (863 Proben)
- gemessene Aufnahme (Biomonitoring-ACN und Ethylen-Addukte im Blut) war bis zu 100mal niedriger als die hypothetisch aus den Luftwerten errechnete !
- Biomonitoring eignet sich besser als Luftmessungen zur Objektivierung der individuellen Belastung
- Sachliche Risikokommunikation ist notwendig. (Toxikopie)

Sitemap Kontakt Suche Seite drucken

## BIOMONITORING

CURRENTA  
Leistung für Chemie und Industrie

Home Wir über uns Biomonitoring Analysenspektrum Analysetechniken Service

### Biomonitoring heute - Ihre Gesundheit von morgen

Wir bieten Ihnen als Rundum-Service die Analytik von chemischen Substanzen in Blut und Urin, zeitnah und in Notfällen auch mit entsprechender Priorität. Mit unserer medizinischen Bewertung

Wir Ihnen, die Messergebnisse in ihrer gesundheitlichen Relevanz einzuordnen. Ein Gewinn für die

+ Weitersagen |

**Aktuelles:**

- » CURRENTA erfolgreich an der Entwicklung neuer Analysemethoden beteiligt
- » Wichtiges Element bei der Reach-Gefährdungsbeurteilung

**BIO-MONITORING**  
Analytik für den Gesundheitsschutz  
Wir unterstützen Sie durch den validen Nachweis der inneren Belastung mit chemischen Substanzen und die zugehörige medizinisch-toxikologische Bewertung – hierzu benötigen wir Blut und Urinproben der betroffenen Personen. Für Fachleute aus Arbeits- und Umweltmedizin sind wir erster Ansprechpartner.

Direktzugriff

Suchen

Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL 14097-04-00

**Anfragen / Aufträge**

**KUNDENTELEFON**  
+49 214 30 65679

# Summary

- Ärzte in Großunternehmen stellen ein breites Spektrum an medizinischen und sozialen Dienstleistungen zur Verfügung (über das gesetzlich geforderte Maß )
  - **Akutmedizin**
  - Betriebsärztliche Grundversorgung
  - Vorsorge(untersuchungen)
  - Betriebliches Gesundheitsmanagement
  - Eingliederungsmanagement und Prävention
  - Vernetzung mit Toxikologie/ Biomonitoring
  - Vernetzung mit Sozialarbeitern/ Psychologen
- **Moderner Gesundheitsschutz im Betrieb ist erforderlich zum Erhalt der Beschäftigungsfähigkeit der Mitarbeiter** (Wertbeitrag für die Unternehmen)
- Der Arbeitsmediziner ist Berater in allen gesundheitlichen Belangen (strategisch/ operativ) der Mitarbeiter und Firmen