

# **20 Jahre zentrale Melde- und Auswertestelle für Störfälle und Störungen in verfahrenstechnischen Anlagen (ZEMA)**

## **Bedeutung der ZEMA für die Kommission für Anlagensicherheit und deren Ausschuss „Ereignisauswertung“**

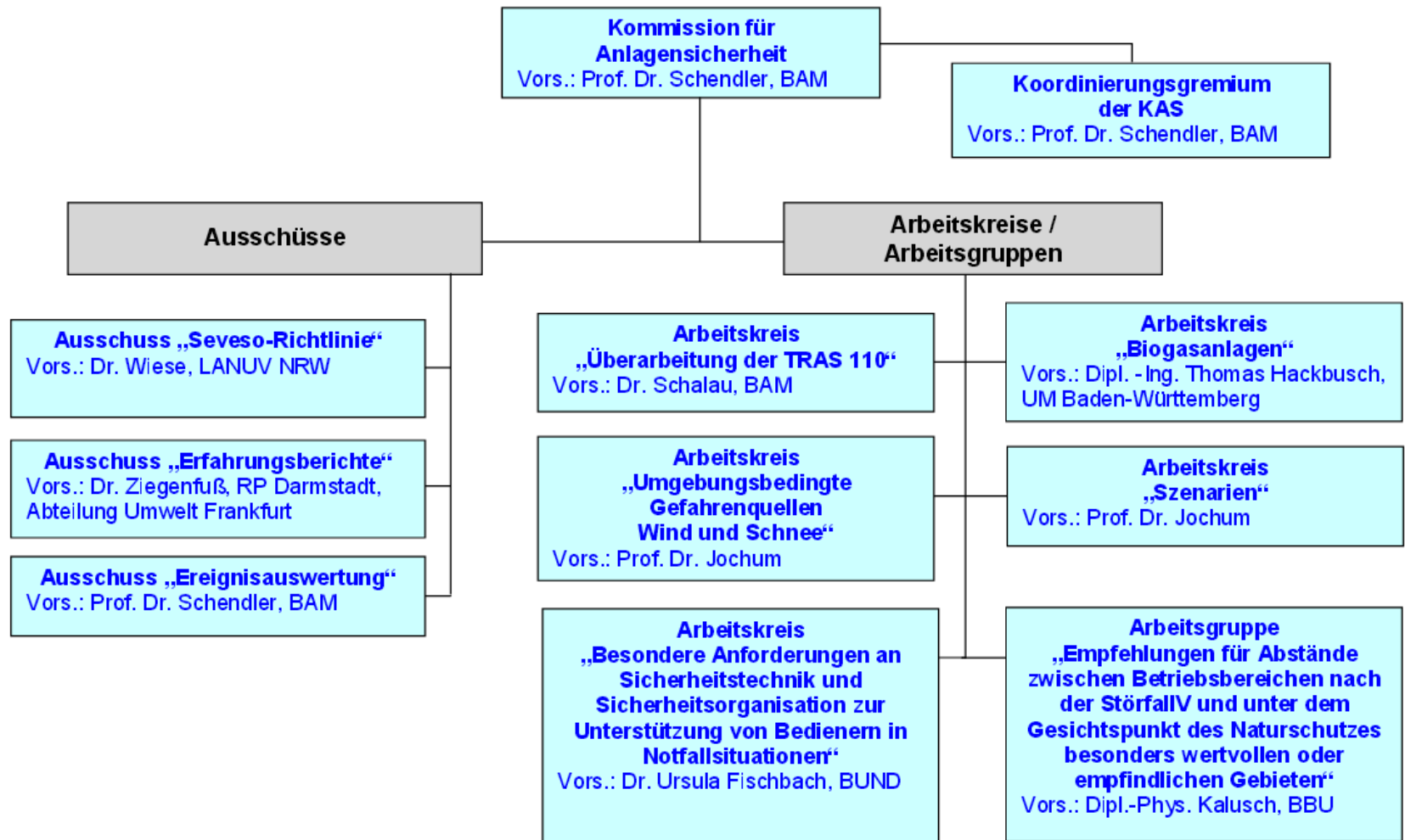
**Dr.-Ing. Christian Balke**  
**BAM 3.2 „Gefahrguttanks und Unfallmechanik“**  
**Unter den Eichen 44 - 46**  
**12203 Berlin**  
**Tel.: +49 30 8104-1322**  
**[christian.balke@bam.de](mailto:christian.balke@bam.de)**

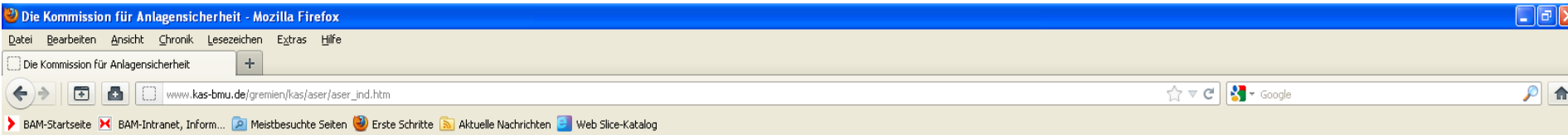
# Kommission für Anlagensicherheit (KAS)

beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit  
(Aufgaben s. § 51a BImSchG), <http://www.kas-bmu.de>



## Organigramm der KAS (Kommission für Anlagensicherheit)





## Kommission für Anlagensicherheit



[Publikationen](#) [Gremien](#) [Intern](#) [Veranstaltungen](#) [Links](#) [Geschäftsstelle](#)

### Der AS-ER der KAS

#### [Aufgaben/Ergebnisse](#)

##### [Ereignisdaten](#)

##### [Veranstaltungen](#)

##### [Veröffentlichungen](#)

##### [Kooperationen](#)

##### [Konzept der SFK](#)

##### [Mitglieder des AS-ER](#)

##### [ZEMA beim UBA](#)

##### [Der AS-ER bei INFOSIS](#)

##### [Kontakt](#)

##### [Links](#)

##### [Ausschüsse Arbeitskreise](#)

Sie befinden sich hier: [Startseite](#) > [Gremien](#) > [Ausschüsse und Arbeitskreise der KAS](#) > Der AS-ER

### Ausschuss Ereignisauswertung (AS-ER) der Kommission für Anlagensicherheit (KAS)

Die Kommission für Anlagensicherheit (KAS) hat einen Ausschuss Ereignisauswertung (AS-ER) eingerichtet und ihn mit der Auswertung von nach StörfallIV nicht meldepflichtigen Ereignissen mit Gefahrstoffen nach der StörfallIV beauftragt.

Der vorrangige Zweck der Arbeiten ist die Sammlung, Auswertung und Verbreitung aller Informationen aus Störfällen und sonstigen Ereignissen zur Weiterentwicklung des Standes der Sicherheitstechnik. Dabei sollen auch Erkenntnisse aus der europäischen und internationalen Kooperation (ZEMA) genutzt werden.

Ziel ist die Ableitung von Lehren aus Ereignissen und deren systematische Verbreitung.

Der AS-ER setzt damit die Arbeit des früheren Unterausschusses Ereignisauswertung (UA-ER) der Störfall-Kommission (SFK) fort und stützt sich hierbei auf das seinerzeit entwickelte

#### [GRUNDKONZEPT der Störfall-Kommission zur Erfassung und Auswertung sicherheitsbedeutsamer Ereignisse](#)

Dieses Grundkonzept ist im Bericht [SFK-GS-16](#) der Geschäftsstelle der KAS veröffentlicht. Das GRUNDKONZEPT wurde in einer Pilotphase erprobt, die Ergebnisse sind im Bericht [SFK-GS20](#) veröffentlicht.

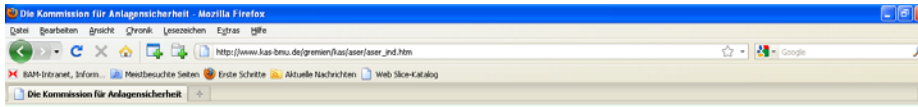
---

#### AKTUELL

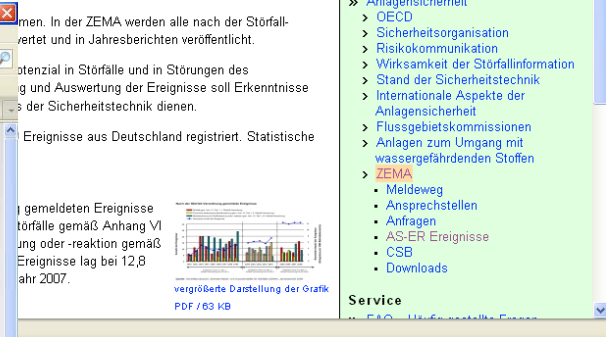
Merkblatt zu CO<sub>2</sub>-Löschanlagen veröffentlicht

[KAS-15](#)

KAS



Infosis (www.infosis.uba.de)

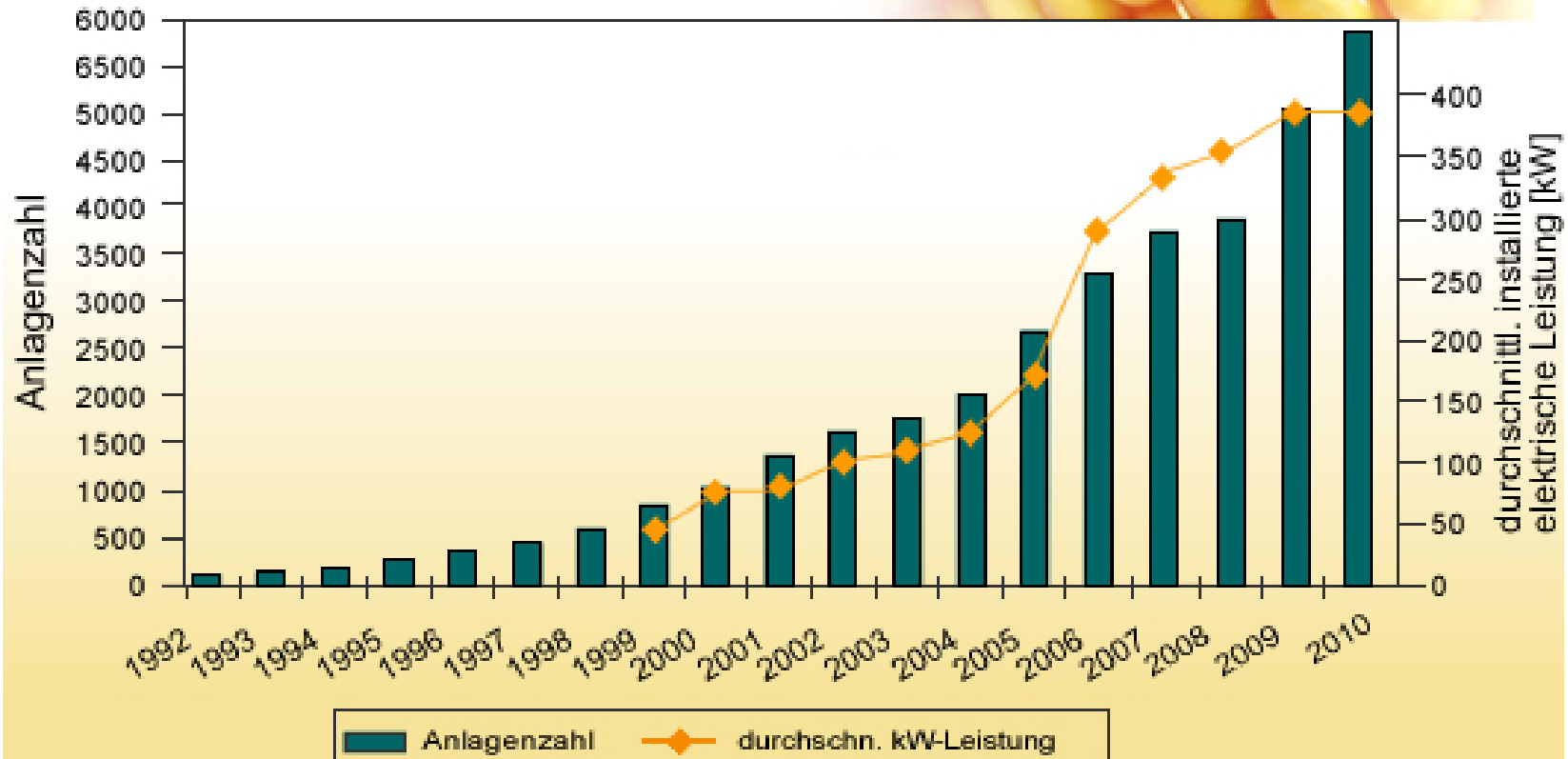
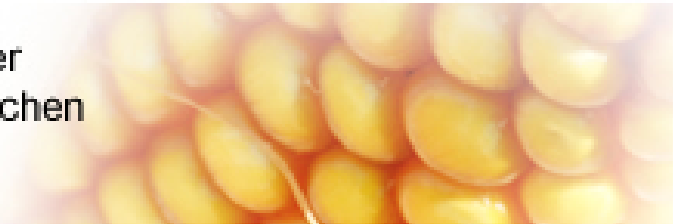


UBA  
(ZEMA)

## Entwicklung von Biogasanlagen in Deutschland



Entwicklung der Anlagenzahl und der durchschnittlich installierten elektrischen Leistung in Deutschland



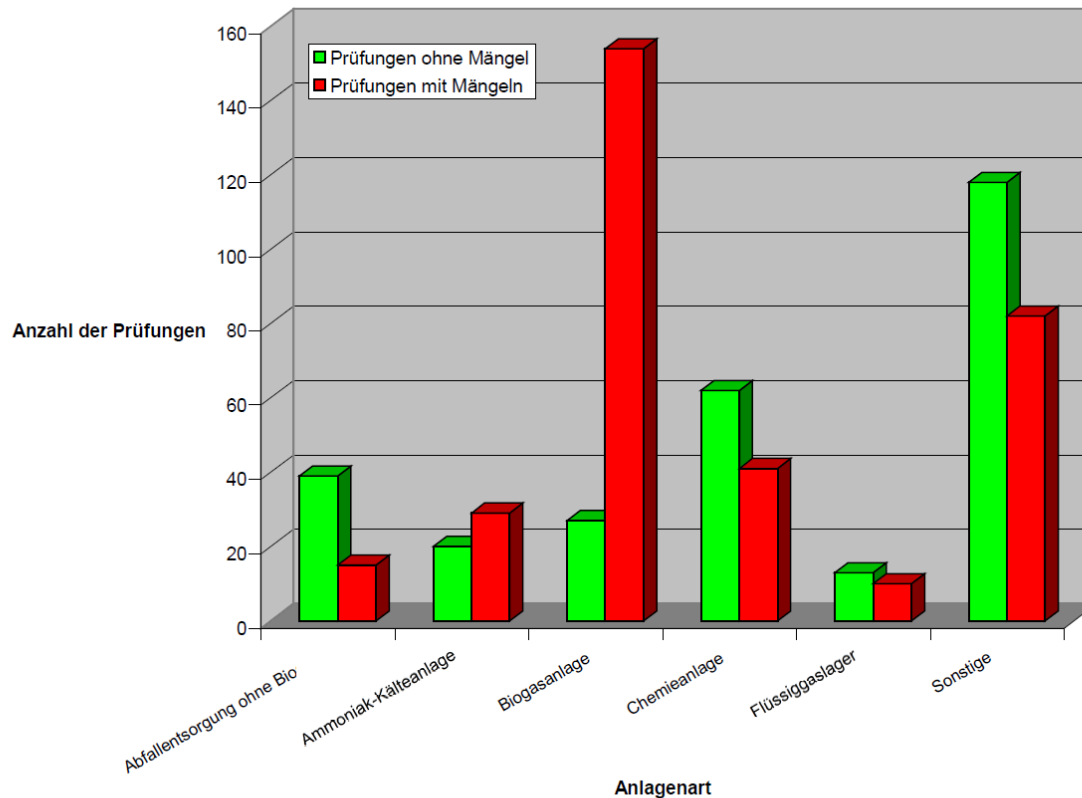


# Motivation: Ereignisse in Biogasanlagen



# KAS-Ausschuss Erfahrungsberichte (AS-EB): Auswertung der Berichte von Sachverständigen nach §29a BImSchG

Abbildung 4 Prüfungen mit Mängeln – ohne Mängel nach Anlagenart





**KAS**

---

**KOMMISSION FÜR  
ANLAGENSICHERHEIT**

beim

Bundesministerium für

Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

---

**Merkblatt**

**Sicherheit in Biogasanlagen**

erarbeitet vom:

Ausschuss Ereignisauswertung (AS-ER)

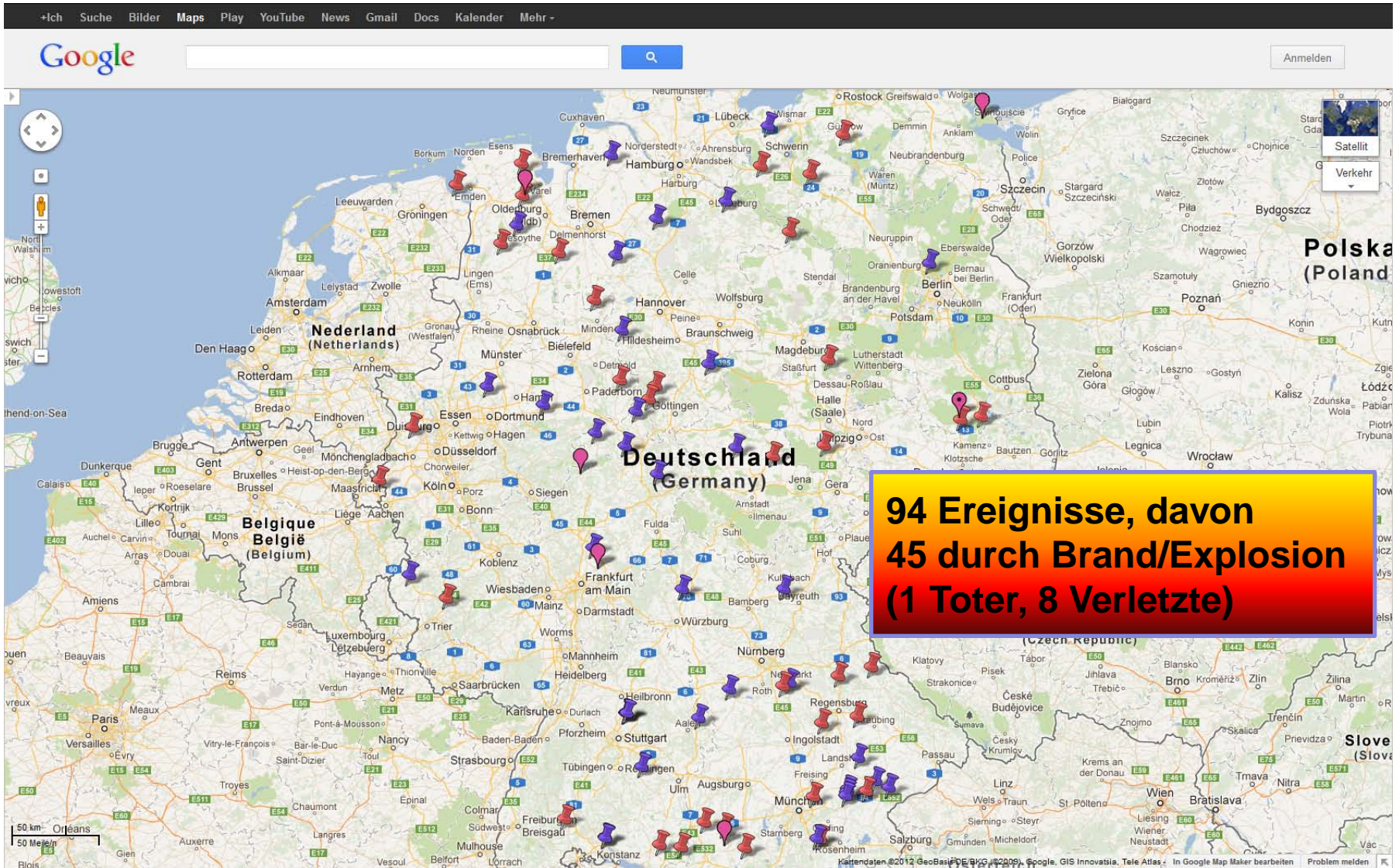
Ausschuss Erfahrungsberichte (AS-EB)

**KAS-12**

---

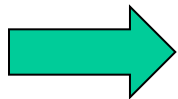
# Ereignisse in Biogasanlagen ab 2010

<http://www.initiativen-mit-weitblick.de>



## Aktuelle Arbeiten bzgl. Verordnung/Technisches Regelwerk:

- Erarbeitung einer Verordnung zu Biogasanlagen (BMU)
- Erarbeitung einer Technischen Regel Gefahrstoffe (TRGS) bzgl. der Gefährdung beim Umgang mit Biogas (Exposition, Explosionsschutz) (Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) beim BMA)
- Arbeitskreis „Biogasanlagen“ der KAS:
  - Analyse der Sicherheitsregeln für Biogasanlagen (TI 4) der Landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft bzgl. Ergänzungs- und Fortschreibungsbedarf (insbesondere bzgl. immissionsschutzrechtlicher Aspekte),
  - Prüfung, ob zu aktuellen Problemfeldern Empfehlungen zur Unterstützung des Vollzugs erarbeitet werden können.



Weitere Aktivitäten der KAS in Abhängigkeit vom Ergebnis des Ak „Biogasanlagen“ und dem Fortschritt der Arbeiten an der TRGS und der Verordnung zu Biogasanlagen.

## Aktuelle Arbeiten bzgl. Verordnung/Technisches Regelwerk:

Bisherige Ergebnisse des Ak Biogasanlagen:

- Festgestellte Mängel (Auswertung des AS-EB) bei Biogasanlagen korrelieren mit den Defiziten der TI 4
- Empfehlungen zur Unterstützung des Vollzugs (Beschluss der KAS):
  - Vermeidung von Ex.-Atmosphäre und nicht bestimmungsgemäßer Betriebszustände sowie Vorsorge vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Vorhalten einer alternativen Verbrauchseinrichtung (z. B. stationäre Gasfackel) am Standort,
  - Festigkeitsnachweis (insbesondere Wind- und Schneelasten) für die verwendeten Foliensysteme
  - Für die Wahrnehmung der sicherheitsrelevanten Aufgaben und Tätigkeiten von Betreibern, Beschäftigten und Fremdfirmen sind Festlegungen hinsichtlich der notwendigen Qualifikation erforderlich (Nachweis entsprechender Betreiberschulungen).



## Beispiel: Großbrand in Köln-Worringen am 17. März 2008 (Chempark Köln/Dormagen)



Quelle: Fa. INEOS

- Nach Leckage einer Ethylenfernleitung  
Entzündung des austretenden Gases,  
Zündursache: elektrostatische Entladung
- Leckage während der Kontrolle des Anzugsdrehmomentes der  
Isolierflanschschrauben
- Daten: Rohrfernleitung (DN 250) stand unter 80 bar Druck, Entfernung zwischen  
Absperrstation im Tanklager und der nächsten Absperrstation der  
Rohrfernleitung betrug 11,5 km, ca. 200 t Ethylen sind ausgeströmt
- In der Folge Brandausbreitung auf einen Acrylnitriltank
- 1.180 Einsatzkräfte vor Ort, einer der größten und schwierigsten  
Feuerwehreinsätze der vergangenen Jahre in Deutschland
- Pipeline und Tank regel- und genehmigungskonform betrieben



## Konsequenz:

### Publikation der KAS

Empfehlungen zu Betriebsbereichen in räumlicher Nähe zu  
Rohrfernleitungen

[http://www.kas-bmu.de/publikationen/andere/KAS\\_2008\\_03\\_1718.pdf](http://www.kas-bmu.de/publikationen/andere/KAS_2008_03_1718.pdf)  
(Basis der Publikation sind die Empfehlungen des LANUV NRW)

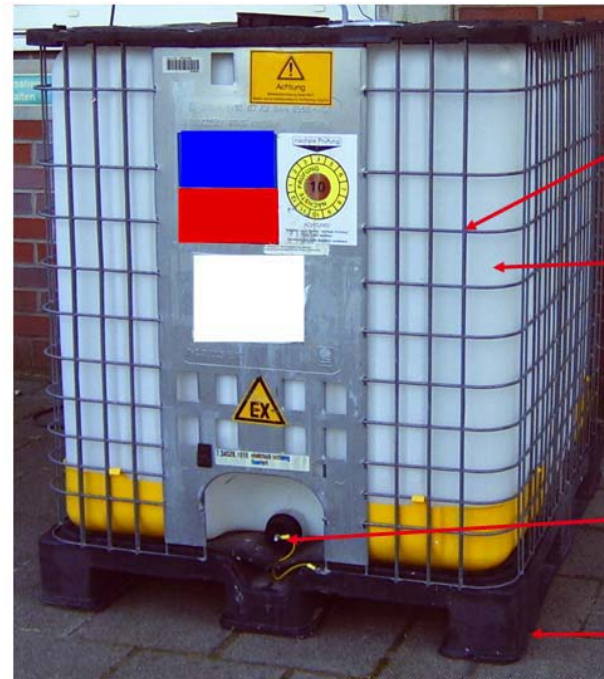
### Inhalt:

- Empfehlungen der Gutachter
- Zusätzliche Empfehlungen des LANUV NRW
- Stellungnahme der KAS:  
Die KAS begrüßt die Empfehlungen
  - für den sicheren Betrieb von Rohrleitungen inklusive durchzuführender Wartungs- und Inspektionsarbeiten,
  - zur Notwendigkeit des Informationsaustauschs zwischen Betreibern von Rohrleitungen und Betriebsbereichen,
  - zur Einbeziehung von Rohrleitungen, bei denen Auswirkungen auf den Betriebsbereich offensichtlich nicht auszuschließen sind, in sicherheitstechnische Betrachtungen als umgebungsbedingte Gefahrenquelle

## Beispiel: Explosion in einem 1000 Liter IBC beim Reinigen (2009)

### Ereignis:

- Hochdruckreinigung des IBC mit Trinkwasser in einer automatischen Reinigungsanlage
- Restinhalt des IBC wies geringe Mengen an n-Heptan auf
- Nach den ersten Reinigungsschritten kam es zur Explosion



leitfähiges Gitter

ableitfähige  
Behälteraußenseite

leitfähige Einlage  
im Blindstopfen

leitfähige Auflage  
am Boden

Quelle: Fa. Merck

## Schadensbilder:



Reinigungsanlage

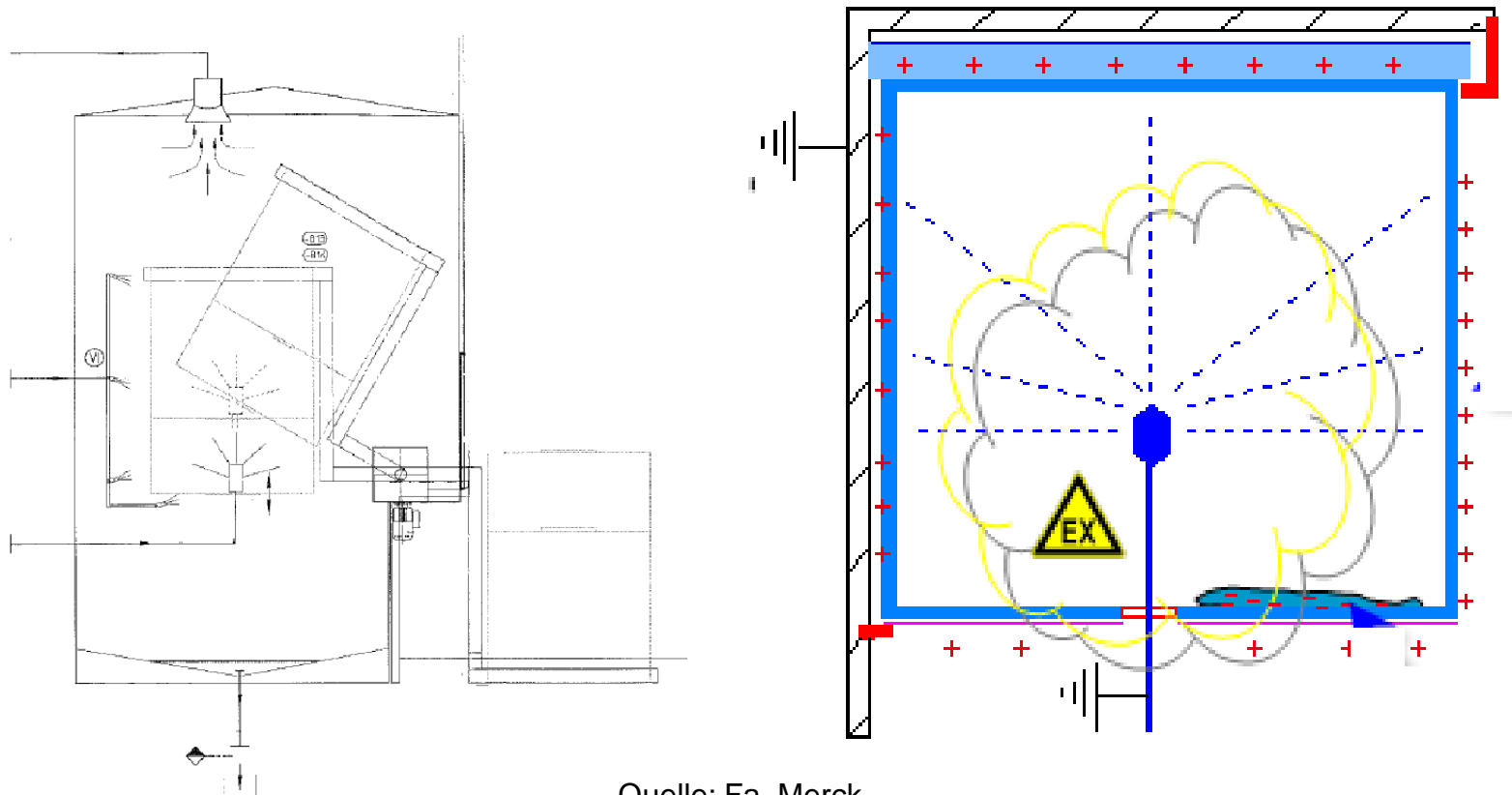
Quelle: Fa. Merck



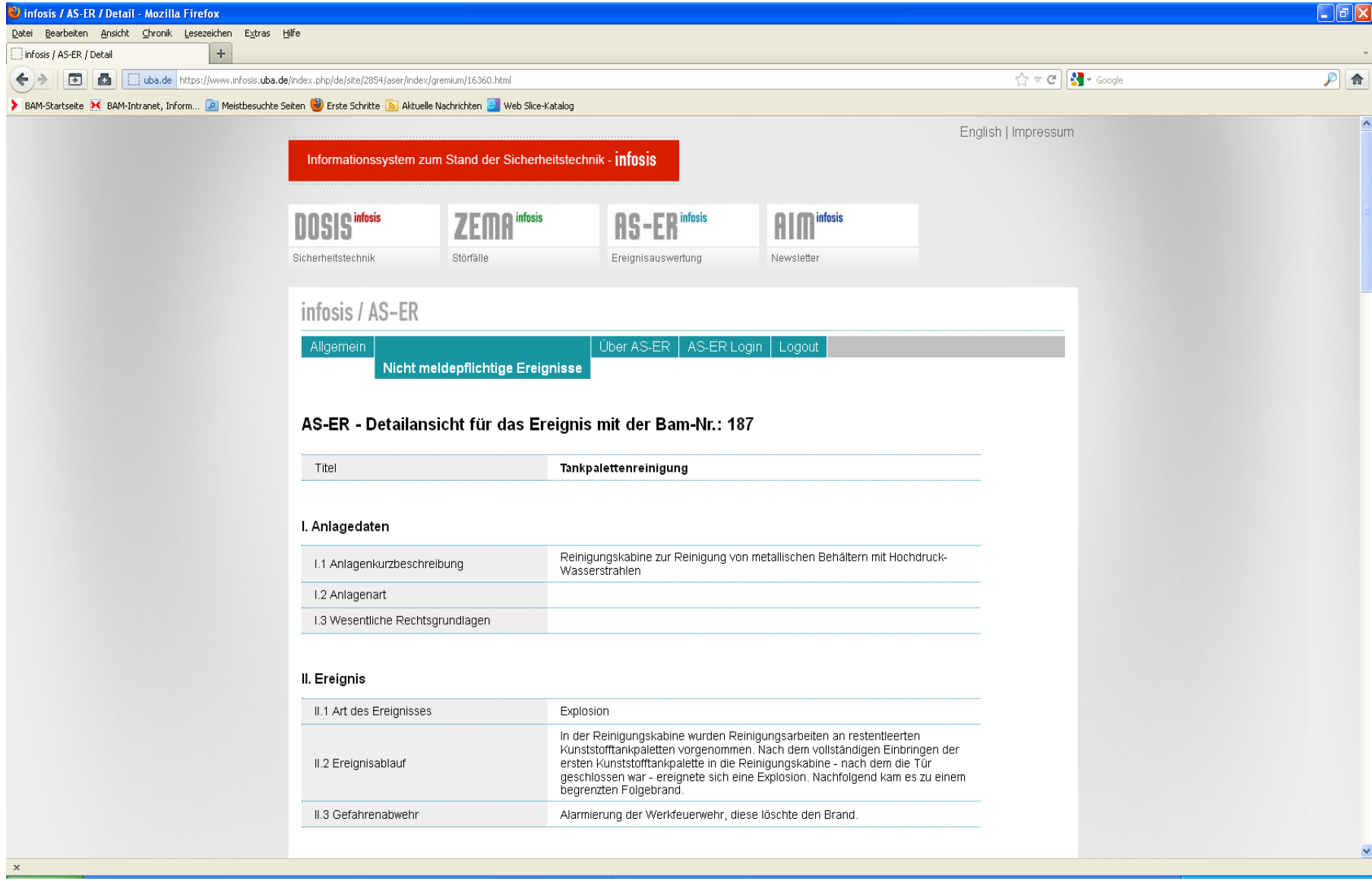
Gebäude

## Ursache:

- Isolierender Behälter mit leitfähiger Umhüllung, daher hohe Aufladung des Reinigungswassers
- Durch elektrostatische Entladung Entzündung der n-Heptan-haltigen Atmosphäre



Quelle: Fa. Merck



infosis / AS-ER / Detail

Informationssystem zum Stand der Sicherheitstechnik - infosis

DOSIS infosis  
Sicherheitstechnik

ZEMA infosis  
Störfälle

AS-ER infosis  
Ereignisauswertung

AIM infosis  
Newsletter

English | Impressum

infosis / AS-ER

Allgemein **Nicht meldepflichtige Ereignisse** Über AS-ER AS-ER Login Logout

**AS-ER - Detailansicht für das Ereignis mit der Bam-Nr.: 187**

Titel	Tankpalettenreinigung
-------	-----------------------

**I. Anlagendaten**

I.1 Anlagenkurzbeschreibung	Reinigungskabine zur Reinigung von metallischen Behältern mit Hochdruck-Wasserstrahlen
I.2 Anlagenart	
I.3 Wesentliche Rechtsgrundlagen	

**II. Ereignis**

II.1 Art des Ereignisses	Explosion
II.2 Ereignisablauf	In der Reinigungskabine wurden Reinigungsarbeiten an restentleerten Kunststofftankpaletten vorgenommen. Nach dem vollständigen Einbringen der ersten Kunststofftankpalette in die Reinigungskabine - nach dem die Tür geschlossen war - ereignete sich eine Explosion. Nachfolgend kam es zu einem begrenzten Folgebrand.
II.3 Gefahrenabwehr	Alarmierung der Werkfeuerwehr, diese löschte den Brand.



infosis / AS-ER / Detail - Mozilla Firefox

Datei Bearbeiten Ansicht Chronik Lesezeichen Extras Hilfe

infosis / AS-ER / Detail

uba.de https://www.infosis.uba.de/index.php/de/site/2854/aser/index/gremium/16360.html

BAM-Startseite BAM-Intranet, Inform... Meistbesuchte Seiten Erste Schritte Aktuelle Nachrichten Web Slice-Katalog

## II. weitere Daten

II.5 Datum	31.01.2009
II.6 Auswirkungen	Es entstand Sachschaden in Höhe von ca. 500 000 ?

## III. Ursachenanalyse

III. 1 Unmittelbare Ursachen

- Hauptbestandteil der Restmenge in der zur Reinigung vorgesehenen Kunststofftankpalette war n-Heptan. - Zur Reinigung wurde Trinkwasser mit 220 bar im Behälter versprüht. - Es wurde festgestellt, dass es bei dem Versprühen von Trinkwasser unter Hochdruck in der Kunststofftankpalette zu Ladungstrennungen und Aufladungen kommt. - Variante 1: Bei dem Versprühen treffen die Wassertröpfchen auf die nicht leitfähige Innenschicht der Kunststoffblase der Tankpalette. Es kommt zu Trennprozessen zwischen Wandung und Tröpfchen und dadurch bedingt zu Aufladungen. Die aufgeladenen Wassertröpfchen sammeln sich zu einer größeren aufgeladenen Wasserlache auf den Wölbungen an der unten liegenden Oberseite der Palette. Beim Auslaufen der Wasserlache kann es zu einer Entladung zu der geerdeten Sprühlanze gekommen sein, durch die die explosionsfähige Atmosphäre gezündet wurde. - Variante 2: Durch Influenz war ein Ladungstransfer auf das aussenliegende Metallgitter der Kunststofftankpalette möglich, dessen Erdung durch die Auflagepunkte der Fixierungen (diese griffen in einzelnen Fällen nur auf Isolierstoffoberflächen, nicht jedoch auf das Metall) nicht immer sicher gestellt war. Diese aufgeladene Außenhaut des Behälters hätte sich in einer Funkenentladung zu geerdeten Anlageteilen hin entladen können. Es sind 2 Varianten denkbar, die zur Zündung geführt haben können. Welche der beiden Varianten tatsächlich zur Aufladung geführt hat, ist aufgrund des Zerstörungsgrades nicht rekonstruierbar. Ursächlich war zweifelsfrei die Aufladung durch das Versprühen von Wasser unter hohem Druck in die Kunststofftankpalette. Andere potenziell denkbare Zündquellen wurden im Rahmen der Untersuchung ausgeschlossen. - Die in der BGR 132 enthaltenen Hinweise zur Behälterreinigung waren mit dem zu reinigenden Behälter nicht in Verbindung zu bringen. Grund dafür ist, dass das Behältermaterial als durchgehend ableitfähig eingestuft wurde, wie es auch aufgrund der Anlage-Herstellerangaben bestätigt ist. Es handelt sich um einen Verbundwerkstoff mit isolierender Innenschicht. - Die konkrete Restmenge an Lösungsmittel in der zur Reinigung vorgesehenen Kunststofftankpalette konnte aufgrund der Zerstörung nicht mehr ermittelt werden. Die optische Kontrolle vor der Reinigung ergab keine Auffälligkeiten. Eine konservative Abschätzung an vergleichbaren Behältern führt zu der Annahme, dass die Restmenge in einem Bereich von ca. 3 ? 10 l anzusetzen ist. Es gibt keine Hinweise darauf, dass diese Abweichung von der ursprünglich vorgesehenen Restmenge (ca. 1kg) für das Ereignis von Bedeutung ist. Die untere Explosionsgrenze (UEG) von n-Heptan liegt bei 46 g/m<sup>3</sup>, d. h. im inneren einer ungereinigten Kunststofftankpalette (Innenvolumen 1 m<sup>3</sup>) liegt vor Reinigung in jedem Fall eine explosionsfähige Atmosphäre vor. - Edelstahltankpaletten mit Bodenauslauf werden vor Anlieferung an die Gebündereinigungsanlage über die untenliegende Armatur restentleert. Daher ist bei diesen restentleerten Tankpaletten von einer geringen Restmenge im Bereich von ca. 1kg auszugehen.

Ereignis wurde auch in die Datenbank des ProcessNet-Arbeitsausschusses „Ereignisse“ aufgenommen (<http://processnet.org/ereignisdb.html>)

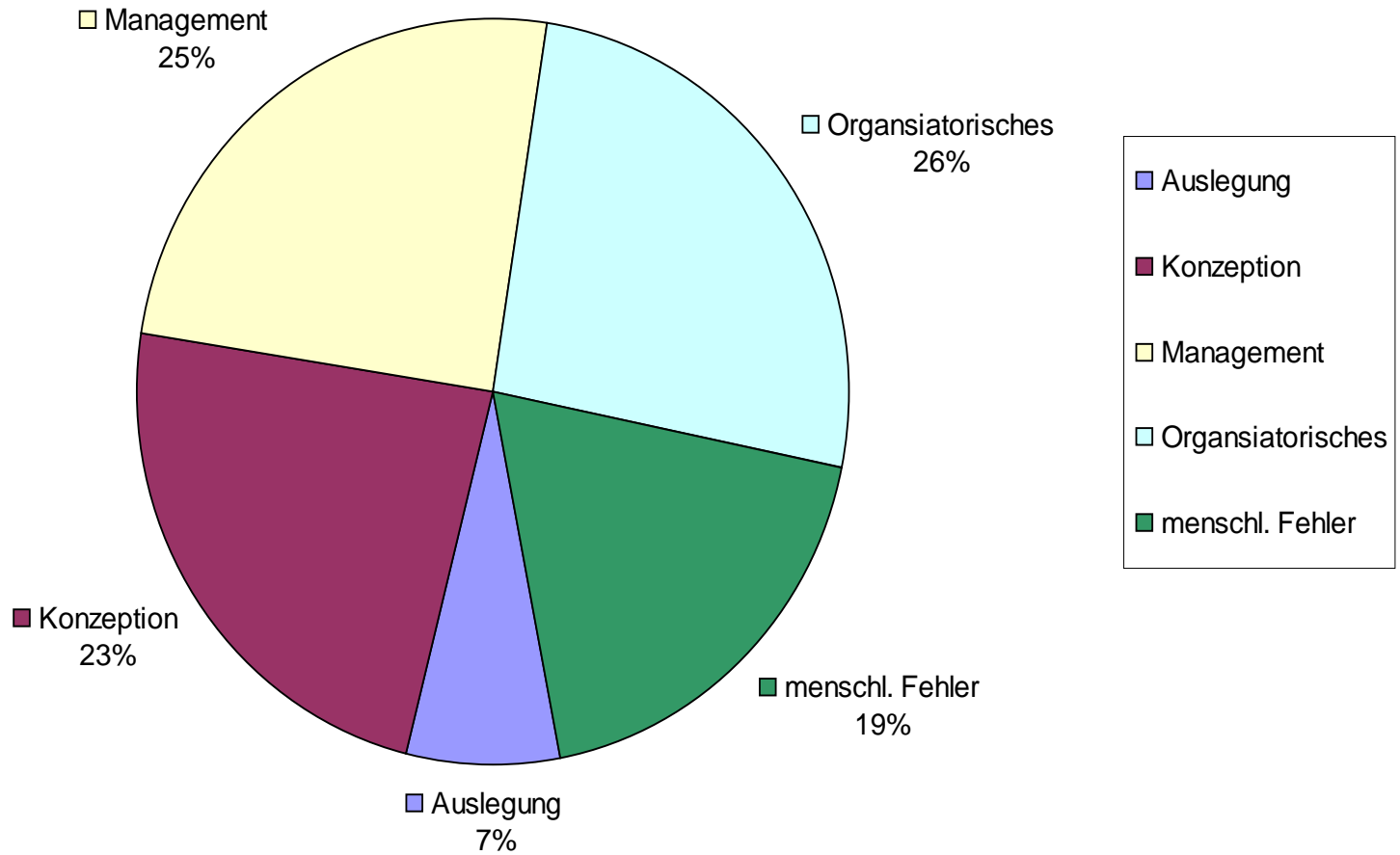
# Einstufung der Ereignisse

Bezeichnung	Charakteristik	Dokumentation	Verfügbarkeit
<b>Pooldaten (PD)</b>	Alle von Dritten gelieferten Ereignismeldungen	Datenbank des Ausschusses	Intern (KAS)
<b>Bedeutsame Ereignisse (BDE)</b>	Nach Prüfung durch den Ausschuss ausgewählte Ereignisse	Datenbank des Ausschusses	Öffentlich (Internet)
<b>Sonderdaten (SD)</b>	Sonderaufträge zu Ereignissen (national/international) von der KAS oder den Bundesländern	Datenbank des Ausschusses	Intern (KAS) Öffentlich nach Entscheidung durch die KAS
<b>Materialien (M)</b>	Zusätzliche Materialien, die zu den Schwerpunkten bzw. Merkblättern gesammelt werden	Akten bei GS der KAS	Auswahl, öffentlich in Verbindung mit Merkblättern
<b>Merkblätter (MB)</b>	Zusammenstellung von BDE / PD / M zu Themenschwerpunkten	Akten bei GS der KAS, Veröffentlichungen der KAS	Öffentlich, ggf. Internet

**187 Ereignisse insgesamt, davon 42 BDEs**

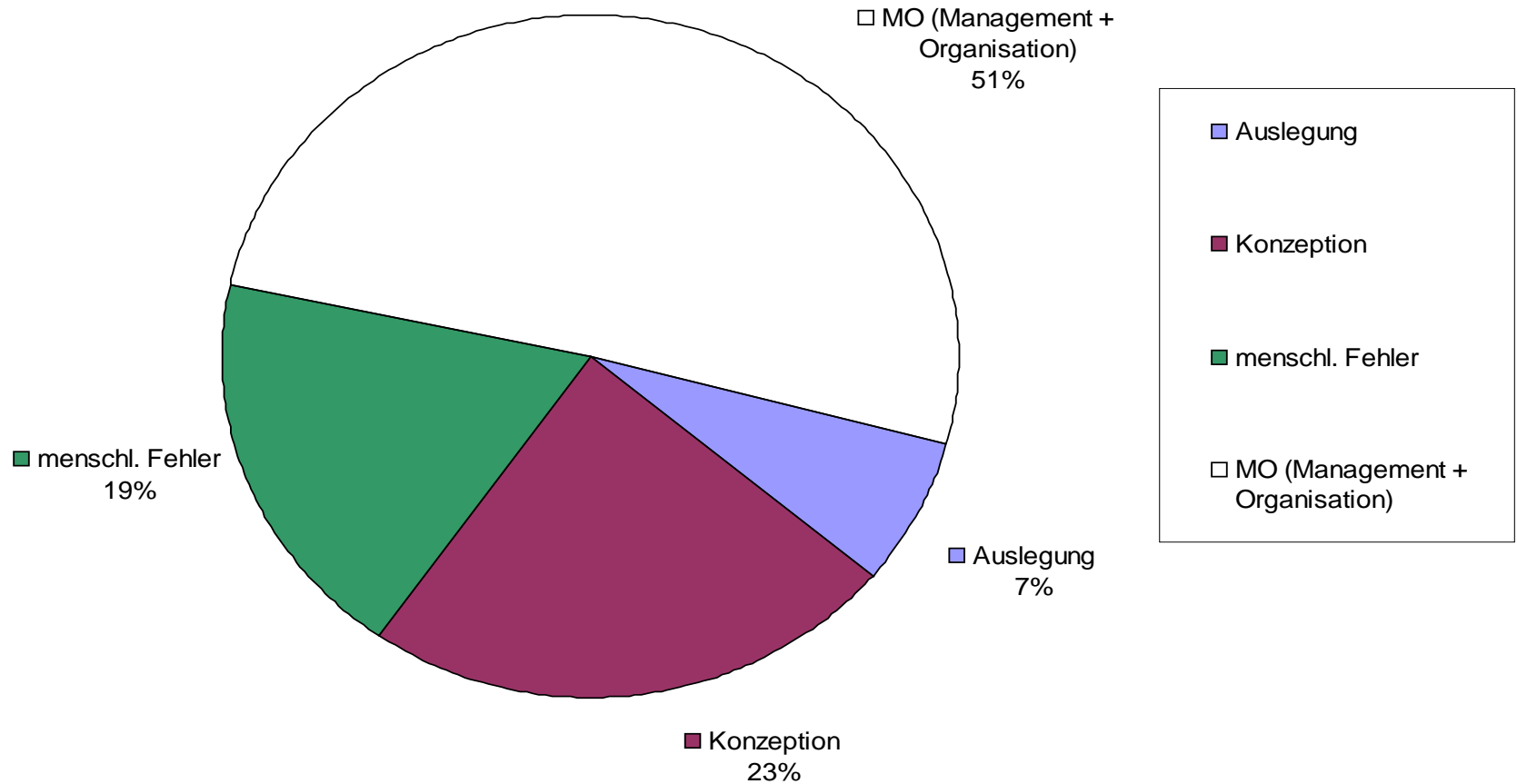
<b>Einteilungen und Häufigkeit der Nennung:</b>		<b>AS-ER-Deskriptoren-Kategorie</b>
<b>Auslegung</b>		
8 x Auslegung		Management-Fehler
1 x unzureichende Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle		Management-Fehler 2
<b>Konzeption</b>		
13 x Identifizierung u. Bewertung von Gefährdungspotential		Management-Fehler
5 x unzureichende Sicherheitsstruktur		Management-Fehler 2
2 x unzureichende Gefahrenanalyse		Management-Fehler 2
2 x unzureichende Sicherheitsorganisation		Management-Fehler 2
8 x Falsche Einschätzung der Gefährdung		verdeckte Ursache
<b>Management</b>		
9 x Betriebsführung		Management-Fehler
1 x fehlende Gefährdungsbeurteilung		Management-Fehler
2 x unzureichende Anweisungen für den Betrieb		Management-Fehler 2
3 x unzureichende Überwachung		Management-Fehler 2
2 x ungeeignetes Arbeitsverfahren		unmittelbare Ursache
2 x falsche Fahrweise		unmittelbare Ursache
11 x Mangel an Anlagenausstattung		verdeckte Ursache
2 x Mangel an Bedienvorschrift		verdeckte Ursache
<b>Organisatorisches</b>		
11 x Organisation und Personal		Management-Fehler
3 x falsche Lagebeurteilung		Management-Fehler 2
4 x mangelnde Beaufsichtigung		unmittelbare Ursache
12 x organisatorische Mängel		verdeckte Ursache
3 x Mängel bei der Befolgung v. Anweisungen u. Vorschriften		verdeckte Ursache
<b>menschliche Fehler</b>		
5 x Bedienfehler		unmittelbare Ursache
1 x Fehlbedienung		unmittelbare Ursache
5 x menschliches Fehlverhalten		unmittelbare Ursache
1 x menschliches Versagen		unmittelbare Ursache
1 x Montagefehler		verdeckte Ursache
11 x menschliche Fehler		verdeckte Ursache

1.1 nicht-meldepflichtige Ereignisse mit organisatorischen/managementspezifischen Ursachen



Quelle: AS-ER, 2000 - 2009

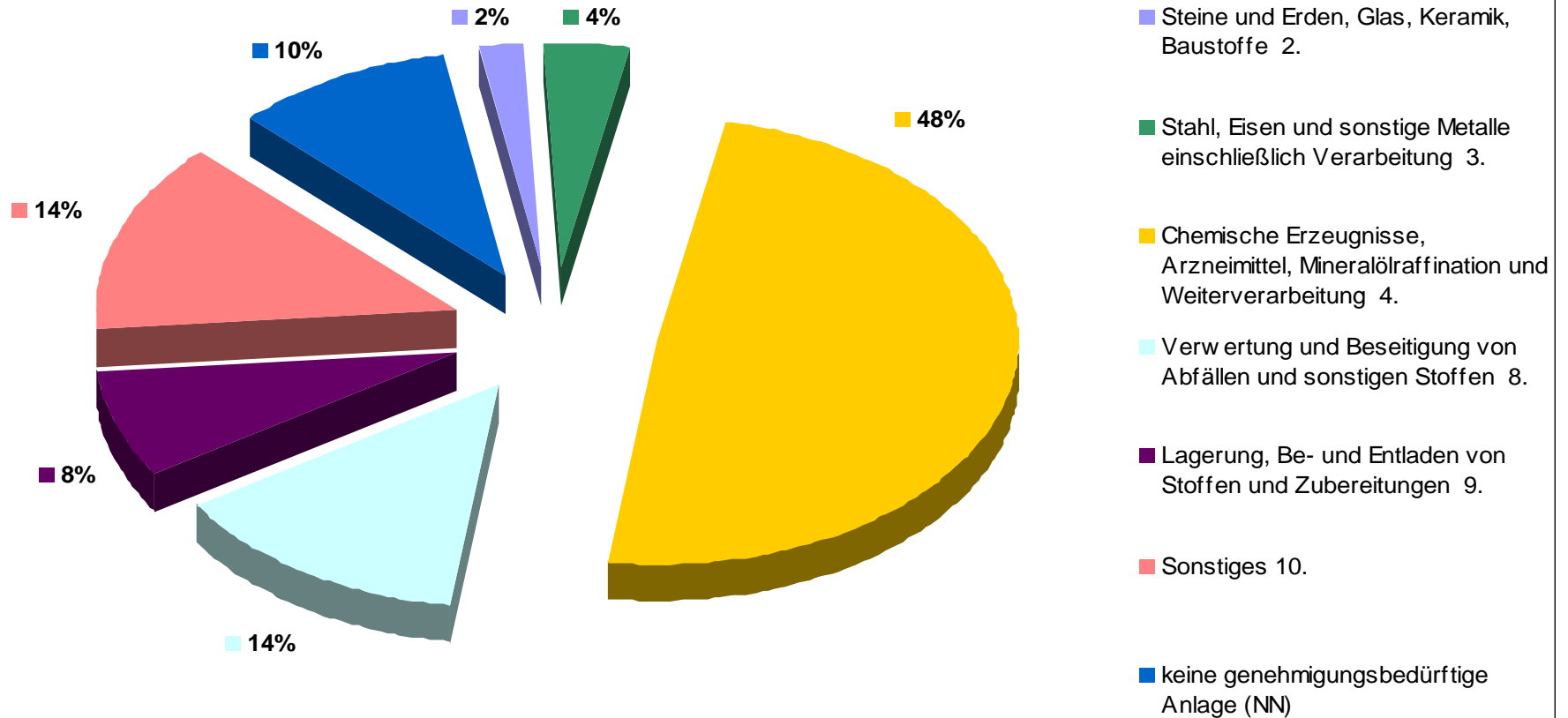
### 1.1 nichtmeldepflichtige Ereignisse mit zusammengefassten Management- und Organisatorischen Fehlern



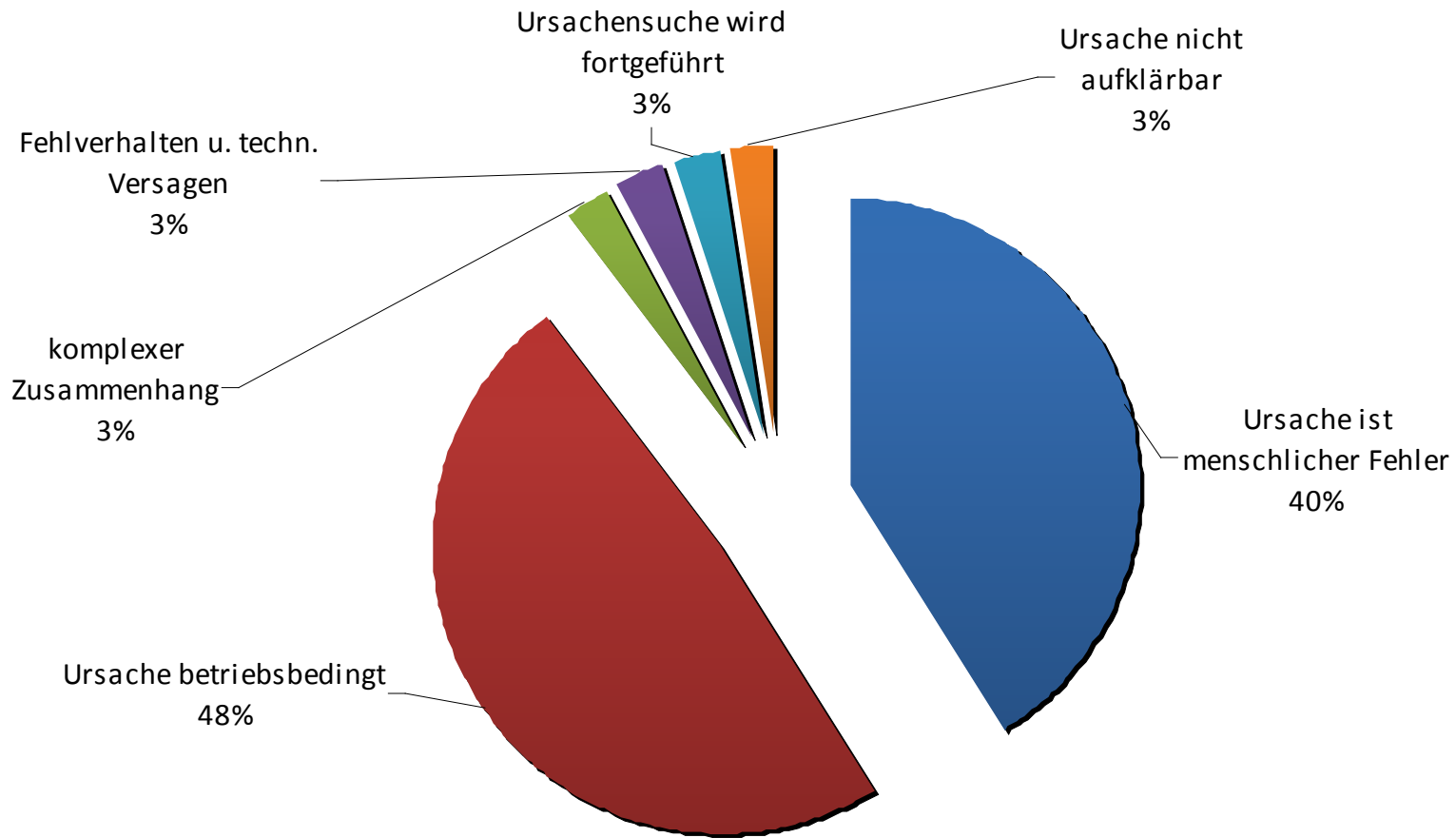
Quelle: AS-ER, 2000 - 2009



### MF-Anlagen (BAM-Auswertung)



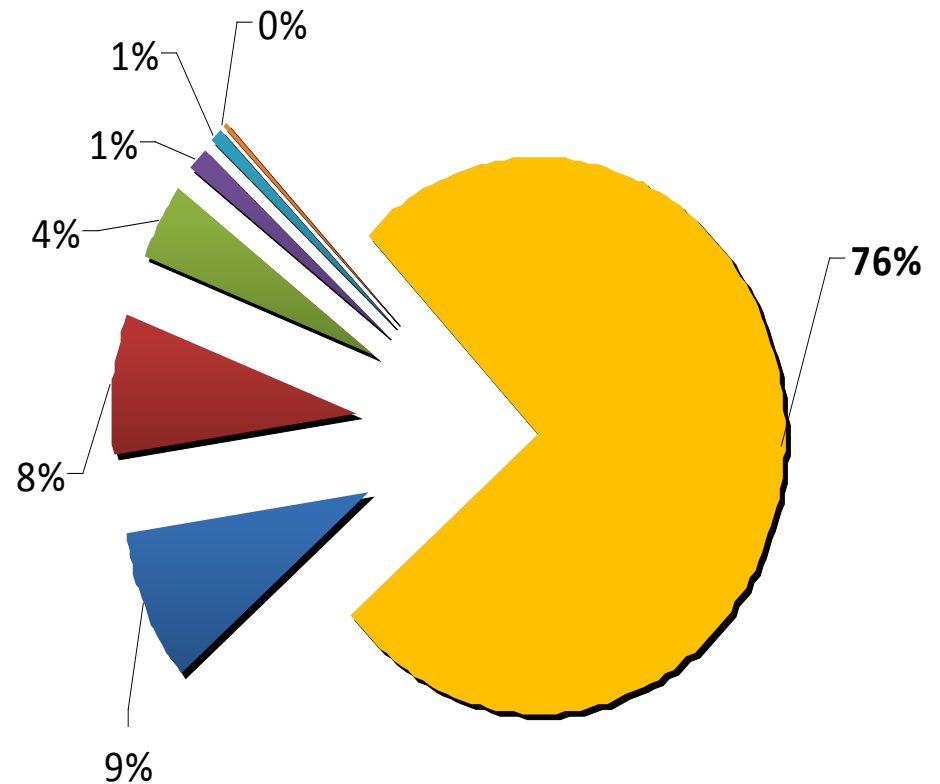
# Ursachen zu Maßnahmen



Quelle: UBA, Kleiber, ZEMA 2000 - 2009

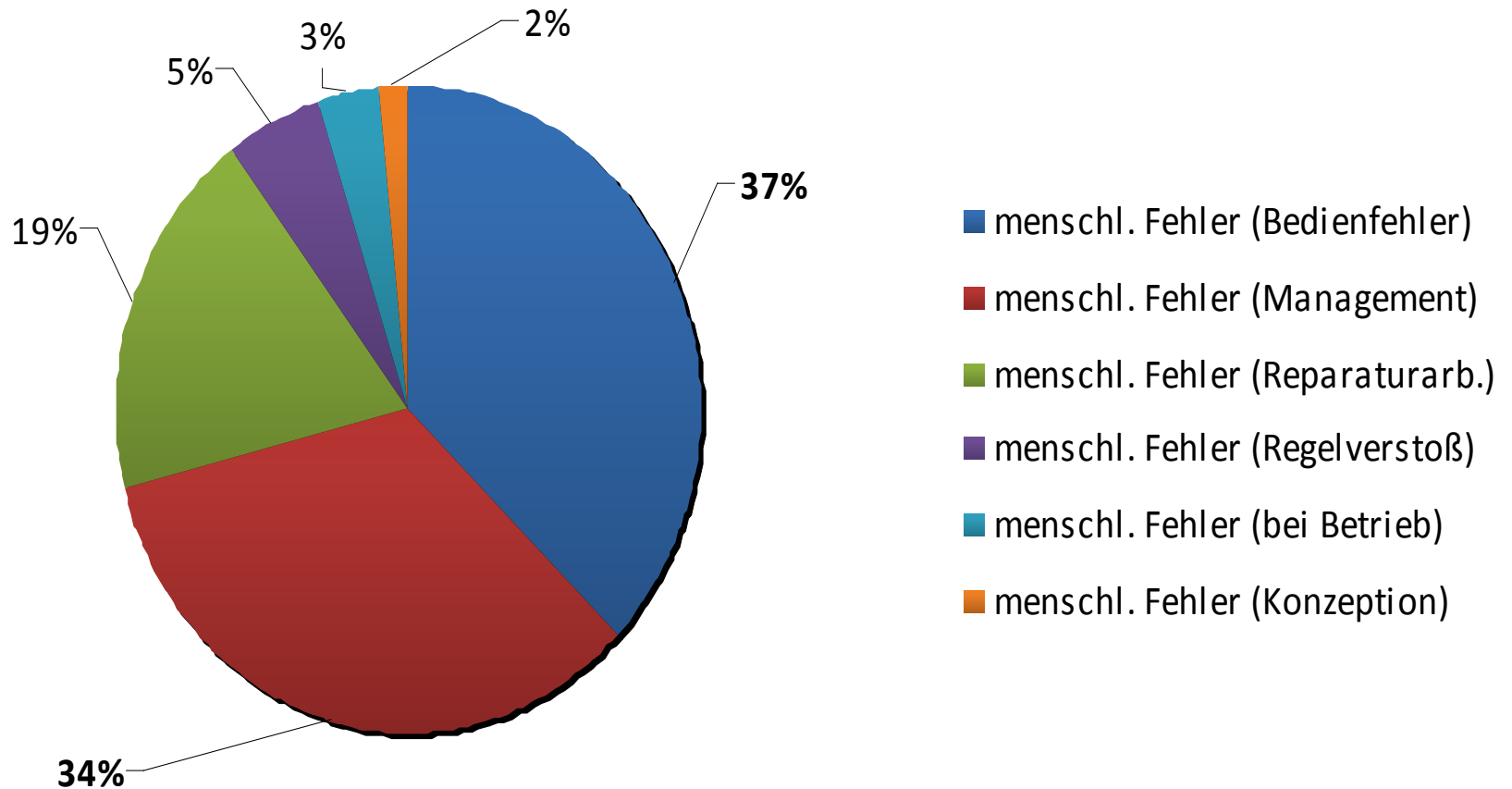
# primäre Ursachen

- menschl. Fehler (Bedienfehler)
- menschl. Fehler (Management)
- menschl. Fehler (Reparaturarb.)
- menschl. Fehler (Regelverstoß)
- menschl. Fehler (bei Betrieb)
- menschl. Fehler (Konzeption)
- sonstiges



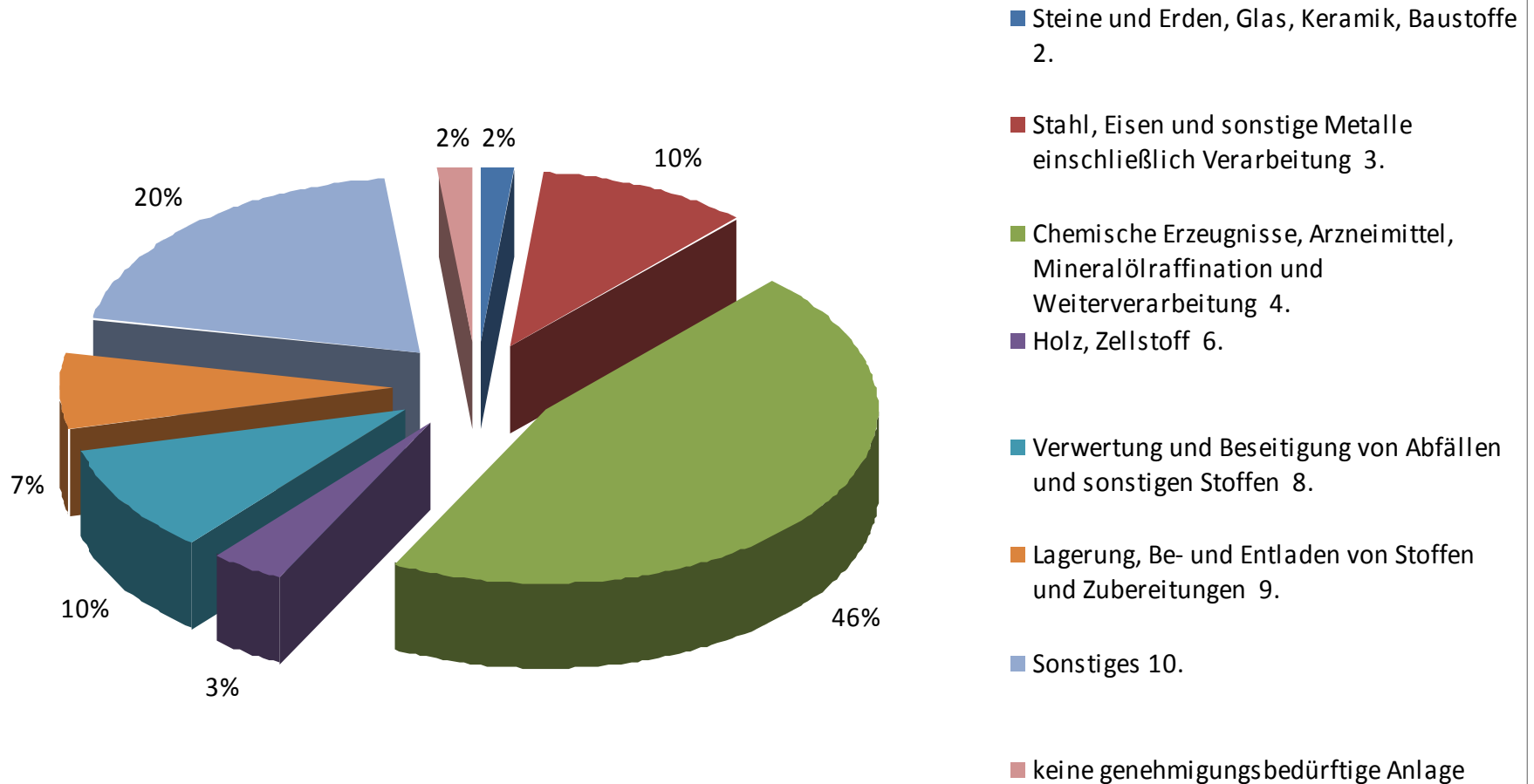
Quelle: UBA, Kleiber, ZEMA 2000 - 2009

# Ursache menschlicher Fehler (primäre Art)



Quelle: UBA, Kleiber, ZEMA 2000 - 2009

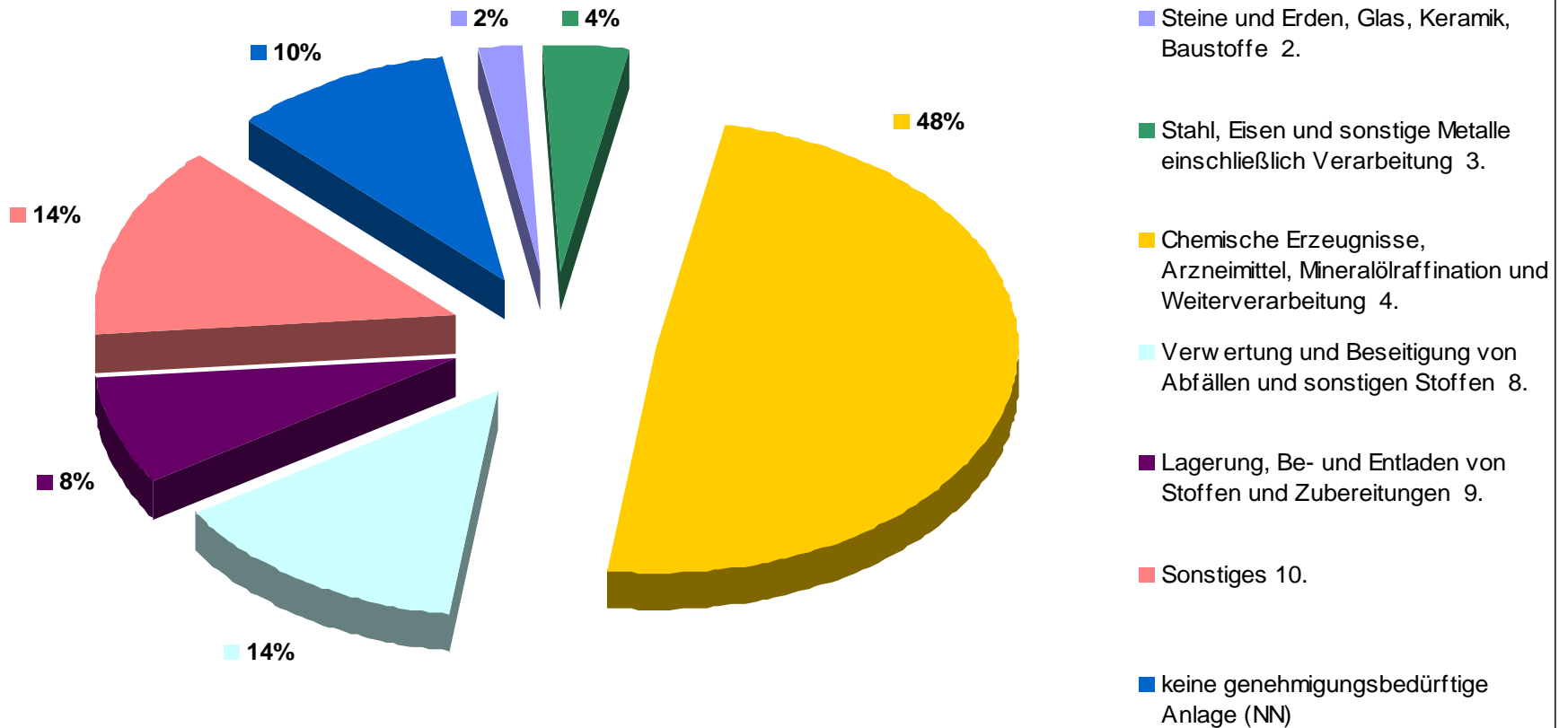
# MF - Anlagen



Quelle: UBA, Kleiber; ZEMA 2000 - 2009



### MF-Anlagen (BAM-Auswertung)



## Problemstellungen im Rahmen der Ereignisauswertung:

- Zweifel an der Wahrung der Vertraulichkeit
- „Blame Culture“ immer noch vorherrschend
- Unzureichende Datenlagen
- Verschiedene Sammelstellen noch unzureichend vernetzt
- Oft noch fehlendes Verständnis für das gemeinsame Ziel „Lernen aus Ereignissen“
- Ereignismeldungen oft zusätzliche Arbeit, daraus ergeben sich Ressourcenprobleme
- Unfallanalyse gesetzlich gefordert, wird aber nicht regelmäßig eingefordert
- ...

# Unterstützung der Ausbildung an Hochschulen in der Anlagensicherheit:

Durch AS-ER unterstützt.

**PROCESSNET**  
EINE INITIATIVE VON DECHEMA UND VDI-GVC

GS/12/0323  
AS-ER/12/023

Empfehlung zur Ausbildung  
im Rahmen des Bologna Prozesses

## Lehrprofil „Prozess- und Anlagensicherheit“



Bild: Fraunhofer Umsicht



## Problemstellungen im Rahmen der Ereignisauswertung:

- Zweifel an der Wahrung der Vertraulichkeit
- „Blame Culture“ immer noch vorherrschend
- Unzureichende Datenlagen
- Verschiedene Sammelstellen noch unzureichend vernetzt
- Oft noch fehlendes Verständnis für das gemeinsame Ziel „Lernen aus Ereignissen“
- Ereignismeldungen oft zusätzliche Arbeit, daraus ergeben sich Ressourcenprobleme
- Unfallanalyse gesetzlich gefordert, wird aber nicht regelmäßig eingefordert

## infosis / AS-ER

[Nicht meldepflichtige Ereignisse](#) [Über AS-ER](#) [AS-ER Login](#)

## Allgemein

**Willkommen beim Ausschuss Ereignisauswertung (AS-ER) der Kommission für Anlagensicherheit (KAS)**

Die Kommission für Anlagensicherheit (KAS) hat einen Ausschuss Ereignisauswertung (AS-ER) eingerichtet und ihn mit der Auswertung von nach StörfallV nicht meldepflichtigen Ereignissen mit Gefahrstoffen nach der StörfallV beauftragt. Der vorrangige Zweck der Arbeiten ist die Sammlung, Auswertung und Verbreitung aller Informationen aus Störfällen und sonstigen Ereignissen zur Weiterentwicklung des Standes der Sicherheitstechnik. Dabei sollen auch Erkenntnisse aus der europäischen und internationalen Kooperation (ZEMA) genutzt werden. Ziel ist die Ableitung von Lehren aus Ereignissen und deren systematische Verbreitung.

Weitere Informationen erhalten Sie unter:

[Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung \(BAM\)](#)  
[Kommission für Anlagensicherheit \(KAS\)](#)  
[Umweltbundesamt](#)

**Vielen Dank für  
Ihre Aufmerksamkeit.**

