

KAS

**KOMMISSION FÜR
ANLAGENSICHERHEIT**

beim

Bundesministerium für

Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Bericht des Ausschusses Erfahrungsberichte

**Auswertung der Erfahrungsberichte
über Prüfungen der Sachverständigen
nach § 29a BImSchG im Jahr 2008**

und

**Veranstaltungen
zum Meinungs- und Erfahrungsaustausch**

KAS-17

Ausschuss Erfahrungsberichte

der Kommission für
Anlagensicherheit (KAS)

Bericht

Auswertung der Erfahrungsberichte
über Prüfungen der Sachverständigen nach § 29a BImSchG
im Jahr 2008 und
Veranstaltungen zum Meinungs- und Erfahrungsaustausch

im Juli 2010 von der KAS verabschiedet

KAS-17

Die Kommission für Anlagensicherheit (KAS) ist ein nach § 51a Bundes-Immissionsschutzgesetz beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gebildetes Gremium.

Ihre Geschäftsstelle ist bei der GFI Umwelt - Gesellschaft für Infrastruktur und Umwelt mbH in Bonn eingerichtet.

Anmerkung:

Dieses Werk wurde mit großer Sorgfalt erstellt. Dennoch übernehmen der Verfasser und der Auftraggeber keine Haftung für die Richtigkeit von Angaben, Hinweisen und Ratschlägen sowie für eventuelle Druckfehler. Aus etwaigen Folgen können daher keine Ansprüche gegenüber dem Verfasser und/oder dem Auftraggeber gemacht werden.

Dieses Werk darf für nichtkommerzielle Zwecke vervielfältigt werden. Der Auftraggeber und der Verfasser übernehmen keine Haftung für Schäden im Zusammenhang mit der Vervielfältigung oder mit Reproduktionsexemplaren.

INHALT

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Auswertung der jährlichen Erfahrungsberichte | 1 |
| 1.1 | Einleitung | 1 |
| 1.2 | Auswertung der Erfahrungsberichte | 2 |
| 1.2.1 | Konzept und Vorgehensweise | 2 |
| 1.2.2 | Allgemeine Informationen | 3 |
| 1.2.3 | Administrative Auswertung der Erfahrungsberichte | 7 |
| 1.2.4 | Fachliche Auswertung der Erfahrungsberichte | 9 |
| 1.2.4.1 | Vorbemerkung | 9 |
| 1.2.4.2 | Statistische Auswertung | 9 |
| 1.2.4.3 | Ergebnisse der fachlichen Auswertung | 11 |
| 1.2.4.4 | Anlagenspezifische Auswertungen | 16 |
| 1.2.4.5 | Grundlegende Folgerungen / Anmerkungen von einzelnen Sachverständigen für die Verbesserung der Anlagensicherheit | 32 |
| 2 | Veranstaltungen zum Meinungs- und Erfahrungsaustausch | 35 |

ANHANG

| | | |
|-----------|---|----|
| Anhang 1: | Definition der Mängelcodes gemäß Leitfaden KAS-4 | 37 |
| Anhang 2: | Mitglieder des Ausschusses | 41 |
| Anhang 3: | Abkürzungsverzeichnis | 42 |
| Anhang 4: | Standort der geprüften Anlagen nach Ländern | 43 |
| Anhang 5: | Verteilung der Mängelcodes für alle Anlagenarten | 44 |
| Anhang 6: | Verteilung der Mängelcodes auf die verschiedenen Anlagenarten | 45 |
| Anhang 7: | Zuordnung der Mängel zu Mängelcodes seit 2003 | 49 |

1 Auswertung der jährlichen Erfahrungsberichte

1.1 Einleitung

Auf der 88. Sitzung des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) haben sich die Bundesländer darauf verständigt, Sachverständige nach § 29a BImSchG auf der Grundlage gemeinsam erarbeiteter Richtlinien bekannt zu geben¹. Gemäß den Bestimmungen dieser Richtlinien werden die bekannt gegebenen Sachverständigen dazu verpflichtet, der Kommission für Anlagensicherheit (KAS) einen jährlichen Erfahrungsbericht vorzulegen, der eine Zusammenfassung über die bei den Prüfungen festgestellten bedeutsamen Mängel sowie der grundlegenden Folgerungen im Hinblick auf die Verbesserung der Anlagensicherheit enthält. Des Weiteren werden die Sachverständigen zur regelmäßigen Teilnahme an von der KAS autorisierten Veranstaltungen für den Meinungs- und Erfahrungsaustausch verpflichtet.

Der Ausschuss Erfahrungsberichte (AS-EB) der Kommission für Anlagensicherheit (KAS) ist mit der Auswertung der Erfahrungsberichte über Prüfungen der Sachverständigen nach § 29a BImSchG beauftragt.

Darüber hinaus soll der AS-EB eine Bewertung der Veranstaltungen für den Meinungs- und Erfahrungsaustausch durchführen und die Teilnahme der Sachverständigen an diesen Veranstaltungen erfassen.

Grundlage für die Auswertungen des Ausschusses bilden die bei der Geschäftsstelle der KAS eingehenden jährlichen Erfahrungsberichte über Prüfungen durch Sachverständige nach § 29a BImSchG und die seitens der Veranstalter von Meinungs- und Erfahrungsaustauschen eingereichten Listen über die Teilnahme der Sachverständigen. Die Tätigkeit des Ausschusses umfasst die administrative Auswertung der Erfahrungsberichte unter Beachtung von Kriterien formeller Art, insbesondere der Vorgaben des Leitfadens KAS-4, sowie ihre fachlich-inhaltliche Auswertung. Besonderes Augenmerk richtet er dabei auf die Identifizierung solcher Mängel, die allgemeingültige Schlussfolgerungen bezüglich Defiziten bei der Anlagensicherheit zulassen sowie auf Sachverhalte, aus denen sich die Notwendigkeit der Anpassung des technischen Regelwerks ableiten lässt.

¹ Die LAI-Richtlinie wurde vom Länderausschuss für Immissionsschutz überarbeitet und auf seiner 105. Sitzung am 30.03 – 02.04.2003 verabschiedet.

Dieser Bericht enthält eine Aufarbeitung der vor diesem Hintergrund als relevant eingestuften Erfahrungsberichte für das Jahr 2008 sowie die Formulierung von Feststellungen des Ausschusses, die aus ihrer Auswertung resultieren.

Die KAS nimmt den Bericht im Sinne eines Lageberichtes zur Kenntnis und behält sich vor, einzelne Feststellungen des Ausschusses aufzugreifen, wenn sie Handlungsbedarf sieht.

1.2 Auswertung der Erfahrungsberichte

1.2.1 Konzept und Vorgehensweise

Im Folgenden werden die bei der Auswertung der jährlichen Erfahrungsberichte angewandte Vorgehensweise und die zugehörigen Hauptarbeitsschritte kurz dargestellt.

a) Administrative Auswertung der eingegangenen jährlichen Erfahrungsberichte durch die Geschäftsstelle der KAS

Neben der Eingangsregistrierung der zugesandten Berichte umfasst die administrative Auswertung im Wesentlichen die Prüfung hinsichtlich

- Datum der Zusendung im Hinblick auf eine termingerechte Abgabe,
- Einhaltung der Vorgaben des Leitfadens KAS-4 bezüglich der Gestaltung (Verwendung der Formblätter) und
- Vollständigkeit der Angaben.

Die aus der administrativen Auswertung resultierenden Informationen werden mit den für die fachliche Auswertung benötigten Daten in eine Datenbank eingegeben und in aufbereiteter Form in Kapitel 1.2.2 und 1.2.3 präsentiert. Darüber hinaus erfolgt die Feststellung von Fehlern formaler Art.

Zur Vorbereitung der fachlichen Auswertung erfolgt die Sortierung gemäß den Anlagennummern des Anhangs zur 4. BImSchV.

b) Fachlich-inhaltliche Auswertung durch Mitglieder des Ausschusses

Die fachlich-inhaltliche Auswertung umfasst insbesondere die folgenden Punkte:

- Identifizierung von Mängeln, die allgemeingültige Schlussfolgerungen bezüglich Defiziten bei der Anlagensicherheit zulassen,
- Erkennen von Sachverhalten, aus denen sich die Notwendigkeit der Anpassung des in diesem Zusammenhang relevanten Technischen Regelwerks ableiten lässt,
- Formulierung der wesentlichen Feststellungen / Hinweise des Ausschusses.

1.2.2 Allgemeine Informationen

Für das Auswertungsjahr 2008² lagen die jährlichen Erfahrungsberichte von 202 bekannt gegebenen Sachverständigen nach § 29a BImSchG vor, entsprechend einem Anteil von 86 % der Gesamtheit³ der bekannt gegebenen Sachverständigen. Dies entspricht einer deutlichen Steigerung gegenüber dem Vorjahr und stellt die bisher beste Rücklaufquote dar. Der Anteil der Fehlanzeigen (gemäß Abschnitt 1.2.1 Nr. 1.2 des Leitfadens KAS-4) unter den eingereichten Berichten hat sich für das Jahr 2008 von 31 % auf 34 % gegenüber dem Vorjahr erhöht. Nach Informationen, die der Ausschuss von den Bekanntgabestellen der Länder erhalten hat, ist zu vermuten, dass die Mehrheit derjenigen Sachverständigen, die keinen jährlichen Erfahrungsbericht vorgelegt haben, keine Prüfungen nach § 29a BImSchG durchgeführt und die erforderliche Fehlanzeige nicht eingereicht haben.

Insgesamt wurden für das Auswertungsjahr 2008 von 127 Sachverständigen 720 Berichte (ausgefüllte Formblätter) über 690 sicherheitstechnische Prüfungen eingereicht. Die Gesamtzahl der Prüfberichte liegt für das Jahr 2008 unter der des Vorjahres. Zudem kann die hier angegebene Anzahl der durchgeführten Prüfungen u. U. über der tatsächlichen liegen, da eventuell nicht alle Prüfungen identifiziert werden konnten, an denen mehrere Sachverständige mitgewirkt haben.

Weiterhin ist zu beachten, dass entsprechend der Eintragungen für das Jahr 2008 insgesamt 312 Berichte⁴ über 305⁵ sicherheitstechnische Prüfungen eingereicht wurden, die nicht auf Grundlage des § 29a BImSchG durchgeführt worden sind.

In 2008 wurden ca. 23 % (in 2007 ca. 33 %) der eingereichten Prüfungen bei Anlagen aus den Bereichen „Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie“ (Ziffer 1 des Anhangs der 4. BImSchV) und ca. 23 % (in 2007 ca. 19 %) der Prüfungen bei Anlagen zur Produktion chemischer

² Im Rahmen der Auswertung wurden alle Berichte einbezogen, die bis zum 30.09.2009 bei der Geschäftsstelle der KAS eingegangen sind.

³ Die Zahl der Sachverständigen für 2008 (236) ist durch Abgleich mit der ReSyMeSa-Datenbank (Stand Januar 2009) ermittelt worden (=Anzahl der Sachverständigen in ReSyMeSa zzgl. Anzahl der Sachverständigen, die nicht in ReSyMeSa enthalten sind, von denen aber ein Erfahrungsbericht vorliegt).

⁴ von 720 Prüfberichten in 2008.

⁵ von 690 Prüfungen in 2008.

Erzeugnisse und Arzneimittel sowie zur Mineralölraffination und Weiterverarbeitung (Ziffer 4 des Anhangs der 4. BImSchV) durchgeführt.

Im Folgenden beziehen sich die Aussagen auf die dem AS-EB vorliegenden Prüfungen.

Weitere wichtige Prüfungsschwerpunkte bildeten Anlagen aus den Bereichen „Nahrungs-, Genuss- und Futtermittel, landwirtschaftliche Erzeugnisse“ (Ziffer 7 des Anhangs der 4. BImSchV), „Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen“ (Ziffer 8 des Anhangs der 4. BImSchV), „Lagerung, Be- und Entladen von Stoffen und Zubereitungen“ (Ziffer 9 des Anhangs der 4. BImSchV) sowie „Sonstige Anlagen“ (Ziffer 10 des Anhangs der 4. BImSchV) und Anlagen ohne Angabe einer Anlagenziffer bzw. nicht genehmigungsbedürftige Anlagen.

Im Jahr 2008 befassten sich ca. 18 % der hier ausgewerteten Prüfungen mit „Sonstigen Anlagen“ (Ziffer 10 des Anhangs der 4. BImSchV und Anlagen ohne Angabe einer Anlagenziffer bzw. nicht genehmigungsbedürftige Anlagen).

Die folgende Übersicht zeigt die Zuordnung der Anzahl durchgeführter sicherheitstechnischer Prüfungen zur Einteilung der Anlagentypen gemäß dem Anhang der 4. BImSchV:

**Tabelle 1: Anzahl eingereicher sicherheitstechnischer Prüfungen
nach Anlagentyp gemäß Einteilung des Anhangs der 4. BImSchV
(Vergleich der Berichtsjahre 2004 bis 2008)**

| Zifferngruppe 4. BImSchV | Anzahl der Prüfungen | | | | |
|--|----------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
| 01 | 57 ⁶ | 115 ⁷ | 172 ⁸ | 234 ⁹ | 158 ¹⁰ |
| 02 | 8 | 6 | 3 | 5 | 15 |
| 03 | 18 | 8 | 13 | 23 | 20 |
| 04 | 158 | 147 | 134 | 133 | 156 |
| 05 | 12 | 6 | 9 | 9 | 9 |
| 06 | 18 | 15 | 17 | 8 | 2 |
| 07 | 20 | 20 | 20 | 28 | 45 |
| 08 | 81 | 85 | 86 | 68 | 53 |
| 09 | 86 | 80 | 90 | 93 | 106 |
| 10 | 43 | 31 | 60 | 44 | 62 |
| ohne Angabe bzw. nicht genehmigungsbedürftige Anlagen | 60 | 30 | 45 | 66 | 64 |
| Summe | 561 | 543 | 649 | 711 | 690 |

⁶ davon 19 Biogasanlagen

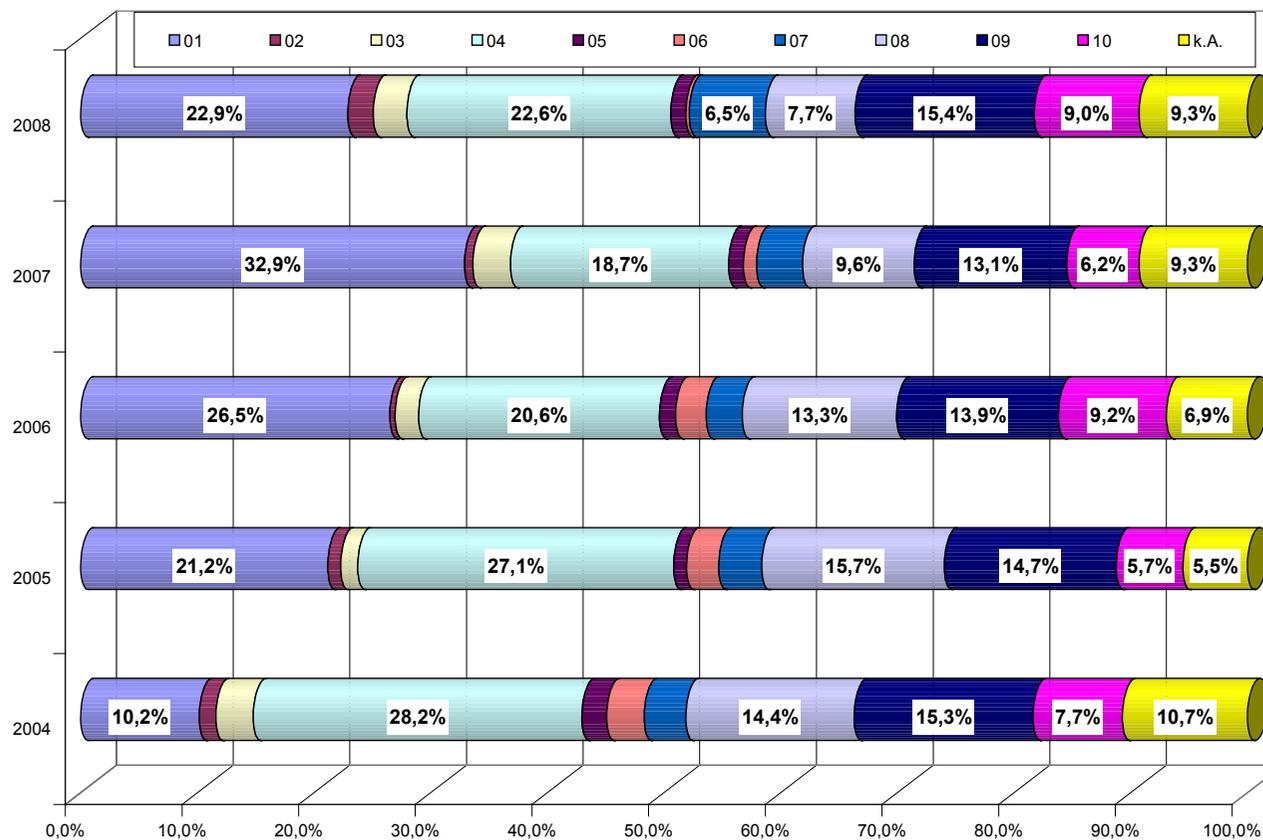
⁷ davon 70 Biogasanlagen

⁸ davon 117 Biogasanlagen

⁹ davon 209 Biogasanlagen

¹⁰ davon 113 Biogasanlagen

**Abbildung 1: Anzahl eingereicher sicherheitstechnischer Prüfungen
nach Anlagentyp gemäß Einteilung des Anhangs der 4. BImSchV
(Vergleich der Berichtsjahre 2004 bis 2008)**



Die Zahl der in Deutschland bekannt gegebenen Sachverständigen nach § 29a BImSchG ist zwischen Januar 2008 (230 Personen) und Januar 2009 (236 Personen) leicht gestiegen. Eine aktuelle Liste der bekannt gegebenen Sachverständigen findet sich in der Datenbank ReSyMeSa (<http://www.luis-bb.de/resymesa/>).

Über 96 % der Sachverständigen (ca. 95 % der Prüfungen) haben zur Erstellung ihrer Berichte über Prüfungen das Formblatt entsprechend den Vorgaben des Leitfadens KAS-4 verwendet.

Hinweis: Der AS-EB hat im Jahr 2007 das Formblatt für die Erfassung der Prüfungen überarbeitet. Dieses aktuelle überarbeitete Formblatt ist bei der Erstellung der Erfahrungsberichte zu verwenden und kann bei der Geschäftsstelle angefordert oder über die Internetseite [http://www.kas-bmu.de/publikationen/kas/EB29a FORM.ZIP](http://www.kas-bmu.de/publikationen/kas/EB29a_FORM.ZIP) abgerufen werden.

1.2.3 Administrative Auswertung der Erfahrungsberichte

Das Formular gemäß Abschnitt 1.2.3 in Verbindung mit Abschnitt 1.2.4 des Leitfadens KAS-4 fordert unter anderem die folgenden Angaben:

- Anlagenbezeichnung,
- Zweck der geprüften Anlage / des geprüften Anlagenteils,
- Angabe, ob die Anlage nach BImSchG genehmigungsbedürftig ist,
- Zuordnung der geprüften Anlagen gemäß Anhang der 4. BImSchV,
- Angabe, ob die Anlage den Grund- bzw. den erweiterten Pflichten der StörfallV unterliegt,
- Anlass der Prüfung,
- Angabe, ob es sich um eine behördlich angeordnete Prüfung nach § 29a BImSchG handelt,
- Gegenstand der Prüfung,

- Art und Häufigkeit der bei den Prüfungen festgestellten bedeutsamen Mängel¹¹,
- Angaben zu “Grundlegende Folgerungen“.

In einigen Fällen traten formale Fehler auf, die oftmals analog zu denen der Erfahrungsberichte für die Jahre 1999 bis 2007 sind. Im Wesentlichen wurden bei dieser Auswertung folgende formale Fehler beobachtet:

- fehlende Angaben zum Anlass der Prüfung,
- fehlende bzw. falsche Angabe der Anlagenziffer (nicht gem. Anhang der 4. BImSchV),
- fehlende Unterscheidung zwischen Sachverhaltsbeschreibungen, bedeutsamen Mängeln und grundlegenden Folgerungen,
- fehlende oder fehlerhafte Mängelcodierung gem. KAS-4,
- fehlende Unterscheidung zwischen angeordneten Prüfungen nach § 29a BImSchG und sonstigen Prüfungen,
- fehlende Angaben zum Gegenstand der Prüfung,
- schlechte Lesbarkeit handschriftlich ausgefüllter Formblätter,
- fehlende Angabe zum Abschluss der Prüfung,
- Zusammenfassung mehrerer Prüfungen in einem Bericht, so dass die Zuordnung von Mängelbefunden zu einzelnen Anlagen nicht möglich war,
- fehlende bzw. fehlerhafte¹² Angabe zur Anlagenbezeichnung.

Der AS-EB empfiehlt aus Gründen der besseren Nachvollziehbarkeit bei den Angaben in den Erfahrungsberichten auf für Dritte unklare Abkürzungen (z. B. für die Benennung von Anlagenteilen) zu verzichten.

¹¹ Den bei den Prüfungen festgestellten Mängeln sollen in den Prüfberichten/Formblättern gemäß den Vorgaben des Leitfadens KAS-4 Mängelcodes zugewiesen werden. Die Definition der Mängelcodes ist in Anhang 1 dieses Berichtes aufgeführt.

¹² statt einer Anlagenbezeichnung wurde der Betreibername angegeben.

1.2.4 Fachliche Auswertung der Erfahrungsberichte

1.2.4.1 Vorbemerkung

Gemäß der in Abschnitt 1.2.1 beschriebenen Vorgehensweise wurden die Erfahrungsberichte der Sachverständigen von Mitgliedern des Ausschusses einzeln ausgewertet. Ziel der fachlichen Auswertung war die Ableitung allgemeingültiger Schlussfolgerungen bezüglich Defiziten bei der Anlagensicherheit sowie das Erkennen von Sachverhalten, aus denen sich die Notwendigkeit der Anpassung des in diesem Zusammenhang relevanten technischen Regelwerks ergeben.

An dieser Stelle soll angemerkt werden, dass in der Darstellung der Auswertungsergebnisse nur diejenigen Prüfberichte berücksichtigt wurden, in denen nach Einschätzung des Sachverständigen bedeutsame Mängel festgestellt worden sind bzw. die hinsichtlich grundlegender Feststellungen / Hinweise des Ausschusses relevant sind.

1.2.4.2 Statistische Auswertung

Im Rahmen der Auswertung wurden Informationen zu den angegebenen Mängelcodes¹³ aus den Prüfberichten registriert und in der nachfolgenden Abbildung 2 zusammenfassend dargestellt. Hierbei wurde das Auftreten eines Mängelcodes für jede Prüfung nur einmal gezählt. Demnach zeigt Abbildung 2 für die Auswertungsjahre 2004 bis 2008 die Gesamtzahl der Prüfungen, bei denen die jeweiligen Mängelcodes festgestellt worden sind.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Mängelschwerpunkte (s. Abbildung 2) im Wesentlichen in den gleichen Bereichen lagen wie bereits bei den Erfahrungsberichten für die Jahre 1999 bis 2007, nämlich in den Gebieten Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen, Prüfungen, MSR / PLT-Einrichtungen, Brandschutz, Explosionsschutz und Organisation. Bei den bisherigen Schwerpunkten Anlagenauslegung, Ausführung von PLT-Einrichtungen, vorbeugender Explosionsschutz und BAGAP (Betrieblicher Alarm- und Gefahrenabwehrplan) war die Anzahl der Mängel rückläufig, während in den anderen Schwerpunkten Prüfungen, Brandschutz und Betriebsorganisation die Anzahl der Mängel zunahm.

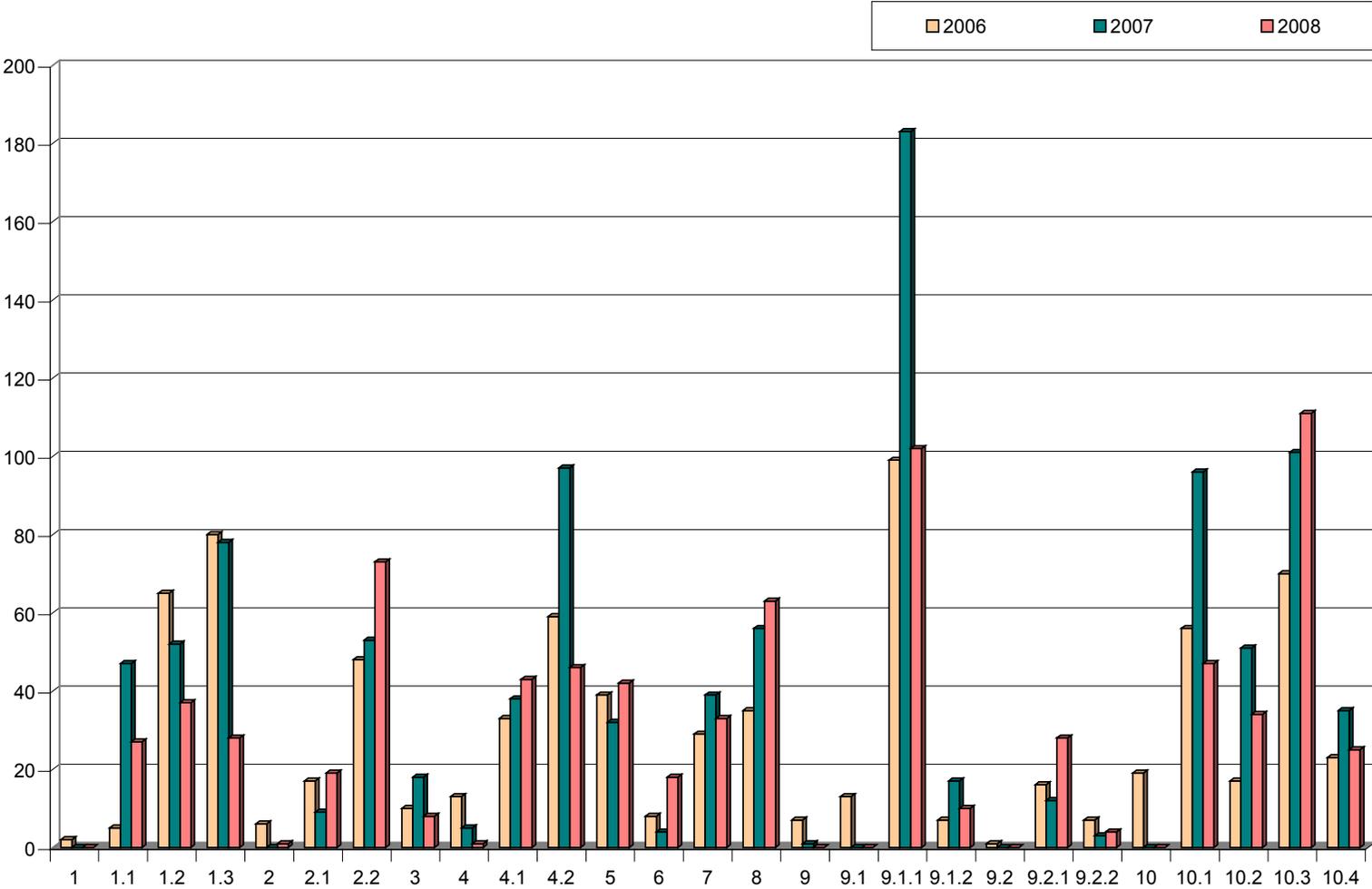
Eine ausführliche Aufbereitung dieser Informationen findet sich unter

http://www.kas-bmu.de/gremien/kas/aseb/aseb_ueb.htm in Tabellenform als PDF-Datei.

Ausführlichere Diagramme finden sich im Anhang 7.

¹³ Die Definitionen der Mängelcodes gemäß Leitfaden KAS-4 sind in Anhang 1 dieses Berichtes aufgeführt.

Abbildung 2: Zuordnung der Mängel zu Mängelcodes in den Jahren 2006 - 2008



1.2.4.3 Ergebnisse der fachlichen Auswertung

Die Erfahrungsberichte stellen eine wichtige Erkenntnisquelle für den derzeit in der Praxis erreichten Stand der Anlagensicherheit in Deutschland dar. Durch die systematische Auswertung der Erfahrungsberichte können Schwierigkeiten bei der Umsetzung des relevanten technischen Regelwerks sowie Ergänzungsbedarf im Regelwerk erkannt und daraus Empfehlungen für die Weiterentwicklung der Anlagensicherheit abgeleitet werden.

Insgesamt wurden für das Auswertungsjahr 2008 vom Ausschuss Erfahrungsberichte 720 Berichte (ausgefüllte Formblätter) über 690 sicherheitstechnische Prüfungen ausgewertet. Bei mehr als der Hälfte der Prüfungen wurden keine bedeutsamen Mängel festgestellt.

Die meisten Berichte wurden für Anlagenprüfungen in Niedersachsen (131), Bayern (106), Mecklenburg-Vorpommern (86) und Nordrhein-Westfalen (66) eingereicht. Eine tabellarische Auflistung der geprüften Anlagen nach Anlagenart und Lage findet sich im Anhang 5 wieder. Die Hälfte der geprüften Anlagen fiel in den Anwendungsbereich der Störfall-Verordnung.

Die Hälfte der § 29a – Prüfungen (340) wurden vor Inbetriebnahme durchgeführt, nur bei 33 Prüfungen bestanden **vor Anordnung der Prüfungen** Anhaltspunkte für sicherheitstechnische Defizite (**§29a Abs. 2 Nr. 5**).

Bei der Prüfung von Genehmigungsunterlagen wurden viele Mängel festgestellt bzw. Nebenbestimmungen zur Konkretisierung der Genehmigung vorgeschlagen. Die Mängelbeschreibungen waren sehr allgemein und oft ohne erkennbaren Bezug auf die konkreten Anlagen. Da diese Anlagen jedoch noch nicht existierten, wurden die Mängel bei der Auswertung nicht berücksichtigt.

Insgesamt wurden von den Sachverständigen 1031 bedeutsame Mängel aufgeführt. Die Schwerpunkte lagen bei der Organisation mit 332, dem Explosionsschutz mit 212, der Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen mit 126, der Qualitätssicherung und Instandhaltung von Anlagen / Prüfungen mit 116, der Prozessleittechnik mit 112 sowie beim Brandschutz mit 65 Nennungen von Mängelcodes.

Im Einzelnen wurden folgende Mängelcodes mehrfach (> 10) genannt:

Tabelle 2: Mängelcodes nach KAS-4¹⁴ - Anzahl der Nennungen

| Mängelcode [KAS-4] | Beschreibung | Anzahl der Nennungen |
|---------------------------|--|-----------------------------|
| 1.1-03 | Blitzschutz / Potentialausgleich. | 12 |
| 1.1-05 | Sonstige Gebäudeteile (Anfahrerschutz, Halterungen von Rohrleitungen, etc.). | 12 |
| 1.2-01 | Prozess- und Verfahrensführung (Prozessführung, Anlagenschutzkonzepte; einschließlich Nebeneinrichtungen). | 37 |
| 1.2-02 | Ausrüstung zur Überwachung von Prozess- bzw. Reaktionsparametern. | 23 |
| 1.3-01 | Auslegung und Dimensionierung (Beanspruchungen durch Druck, Temperatur, etc.). | 24 |
| 2.1 | Wartungs- und Reparaturarbeiten. | 19 |
| 2.2-01 | Konformität (Herstellernachweise, Herstellerprüfungen, Zulassungen). | 29 |
| 2.2-02 | Durchführung und Nachweis von Prüfungen (Anlagenteile, PLT-Einrichtungen, bauliche Anlagen, Brand- und Explosionsschutzeinrichtungen). | 36 |
| 2.2-021 | Prüfungen vor Inbetriebnahme, nach wesentlicher Änderung oder Wiederinbetriebnahme. | 13 |
| 2.2-022 | Wiederkehrende Prüfungen. | 19 |
| 4.1-01 | Vornahme der Einstufung, z. B. nach VDI 2180. | 19 |
| 4.1-02 | Vorhandensein der Kennzeichnung. | 11 |
| 4.1-03 | Vorhandensein, Vollständigkeit, Aktualität der Dokumentation der PLT-Einrichtungen. | 28 |
| 4.2-01 | Auslegung und Zustand (Funktionstüchtigkeit). | 35 |
| 4.2-04 | Not-Aus-System. | 12 |
| 5-01 | Systematische Gefahrenanalyse nach bewährten Methoden. | 19 |
| 5-02 | Prozessüberwachung, -steuerung, Sicherheitskonzept. | 21 |
| 6. | Eigenschaften von Stoffen und Zubereitungen (Ermittlung / Kenntnisse von Stoffdaten und Reaktionsparametern). | 19 |

¹⁴ Die Definitionen der Mängelcodes gemäß Leitfaden KAS-4 sind in Anhang 1 dieses Berichtes aufgeführt.

| Mängelcode [KAS-4] | Beschreibung | Anzahl der Nennungen |
|-------------------------------|---|---------------------------------|
| 7-01 | Auswirkungsbetrachtung: Ermittlung von Gefahrenszenarien, Berechnung sowie Bewertung. | 12 |
| 7-02 | Maßnahmen zur Auswirkungsbegrenzung (Rückhalteeinrichtungen, Sicherheitsabstände, etc.). | 14 |
| 8-02 | Baulicher Brandschutz (Brandwände, Feuerschutztüren, Durchbrüche / Durchführungen durch diese, Rauch- und Wärmeabzugsanlagen, etc.). | 20 |
| 8-03 | Brandfrüherkennung, Alarmierung (Brand- / Rauch- / Feuermelder, Weiterleitung von Alarmen an eine ständig besetzte Stelle, etc.). | 13 |
| 8-04 | Brandbekämpfung (Löscheinrichtungen: Verfügbarkeit von qualifiziertem Personal, Löschmittel, Löschmittelversorgung, Abstimmung der Maßnahmen mit der Feuerwehr, Einsatzbereitschaft der Betriebs- / Werkfeuerwehr, etc.). | 28 |
| 9.1.1 | Vorbeugender Ex-Schutz. | 13 |
| 9.1.1-01 | Vermeidung / Einschränkung explosionsfähiger Gemische (z. B. durch Prozessführung, Stoffauswahl, Lüftungsmaßnahmen, Inertisierung). | 42 |
| 9.1.1-02 | Ex-Zonen-Einteilung bzw. -kennzeichnung, Ex-Zonenpläne. | 57 |
| 9.1.1-03 | In Ex-Zonen verwendete Geräte, Erdung / Potentialausgleich. | 41 |
| 9.1.1-04 | Ausstattung mit Sicherheitseinrichtungen (Gaswarnanlage, Explosionssicherung, Detonationssicherung, etc.). | 12 |
| 9.1.2-1 | Konstruktiver Explosionsschutz an Anlagenteilen, Druckentlastungseinrichtungen (Auslegung / Planung, Ausführung, Zustand, Prüfung, Nachweise). | 11 |
| 9.2.1-02 | Ex-Zonen-Einteilung bzw. -kennzeichnung, Ex-Zonenpläne. | 19 |
| 9.2.1-03 | In Ex-Zonen verwendete Geräte, Erdung / Potentialausgleich. | 11 |
| 10.1 | Betriebliche Alarm- und Gefahrenabwehrpläne. | 11 |
| 10.1-01 | Vorhandensein, Vollständigkeit, Aktualisierung und Plausibilität von betrieblichen Alarm- und Gefahrenabwehrplänen. | 31 |

| Mängelcode [KAS-4] | Beschreibung | Anzahl der Nennungen |
|-------------------------------|--|---------------------------------|
| 10.2-01 | Vorhandensein, Anordnung, Zustand, Eignung. | 24 |
| 10.2-02 | Kennzeichnung, Beschilderung. | 21 |
| 10.3 | Betriebsorganisation. | 12 |
| 10.3-01 | Vor-Ort-Kennzeichnung von Anlagenteilen. | 51 |
| 10.3-02 | Vorhandensein und Umsetzung von Arbeits- bzw. Betriebsanweisungen, Betriebsvorschriften / Sicherheitsvorschriften. | 29 |
| 10.3-03 | Unterweisung des zuständigen Personals. | 36 |
| 10.3-05 | Schutzausrüstung für das Personal. | 14 |
| 10.3-06 | Dokumentation. | 66 |
| 10.4-02 | Sicherheitsbericht. | 13 |

Eine detaillierte Darstellung der Mängelcodes nach den Hauptnummern des Anhangs sowie der im Nachfolgenden behandelten Anlagenarten findet sich im Anhang 6.

Der Schwerpunkt der geprüften Anlagen liegt wie im Vorjahr bei den Biogasanlagen mit 181 Prüfungen. Neben diesen Anlagen stellen Chemieanlagen mit 125 Prüfungen, NH₃-Kälteanlagen mit 55, Abfallentsorgungsanlagen¹⁵ mit 49 und Flüssiggasanlagen mit 35 Prüfungen weitere Schwerpunkte dar. Knapp 65 % der geprüften Anlagen sind diesen fünf Anlagenarten zuzuordnen.

In den Abbildungen 3 und 4 ist das Verhältnis Anlagen mit bedeutsamen Mängeln zu Anlagen ohne bedeutsame Mängel aufgeschlüsselt nach Anlagenarten dargestellt.

¹⁵ ohne Biogasanlagen

Abbildung 3: Prüfungen mit Mängeln – ohne Mängel nach Anlagenziffer des Anhangs der 4. BImSchV

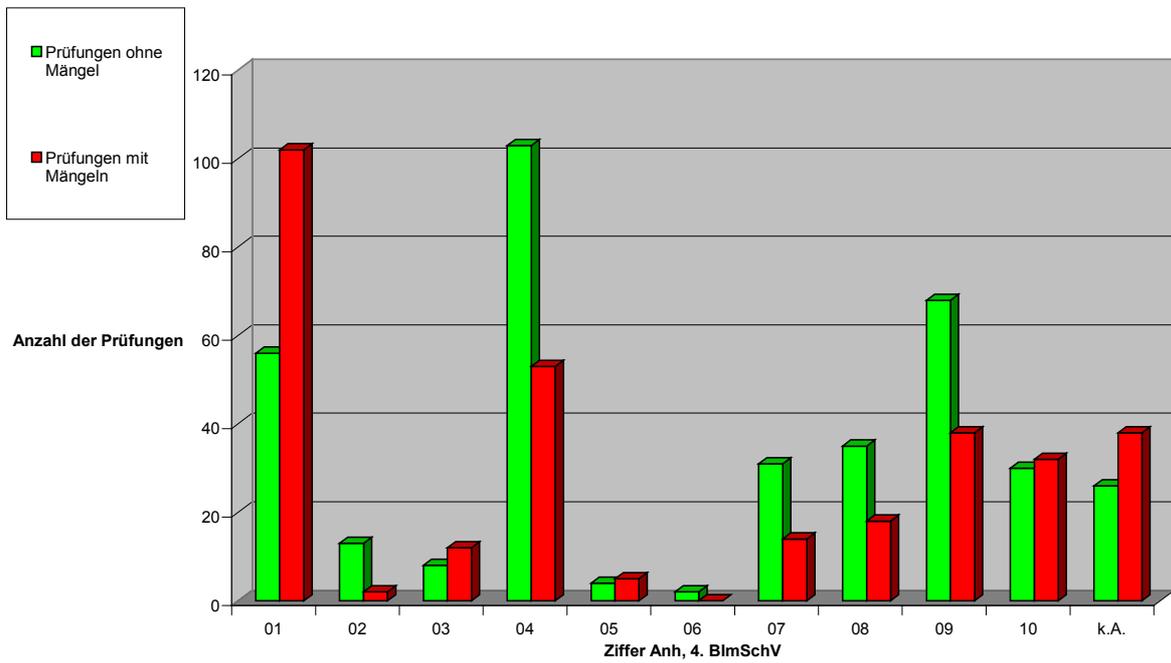
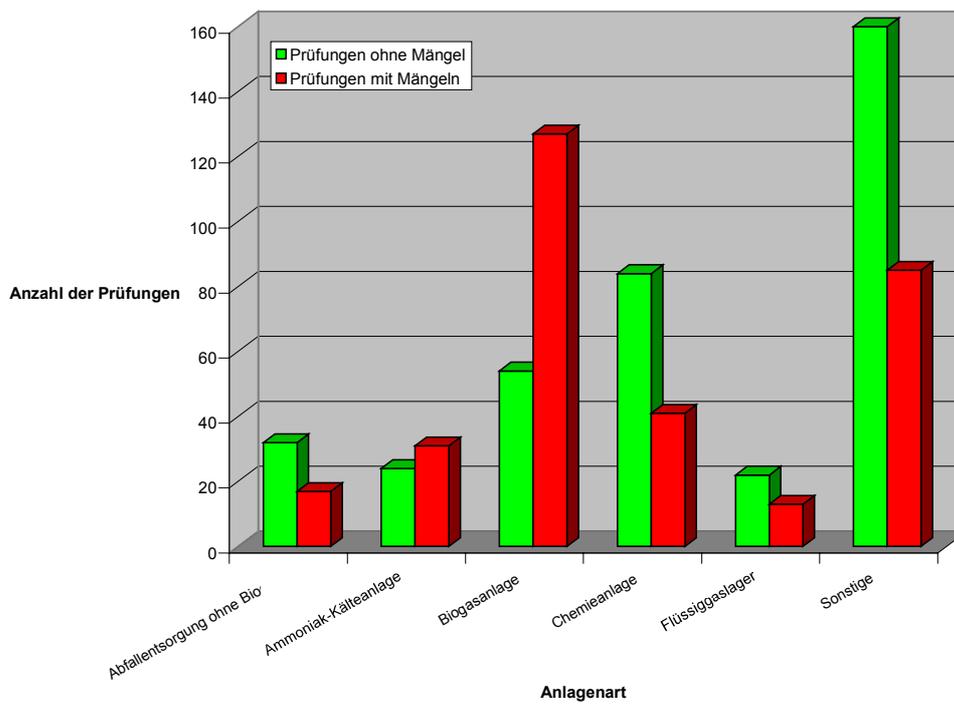


Abbildung 4: Prüfungen mit Mängeln – ohne Mängel nach Anlagenart

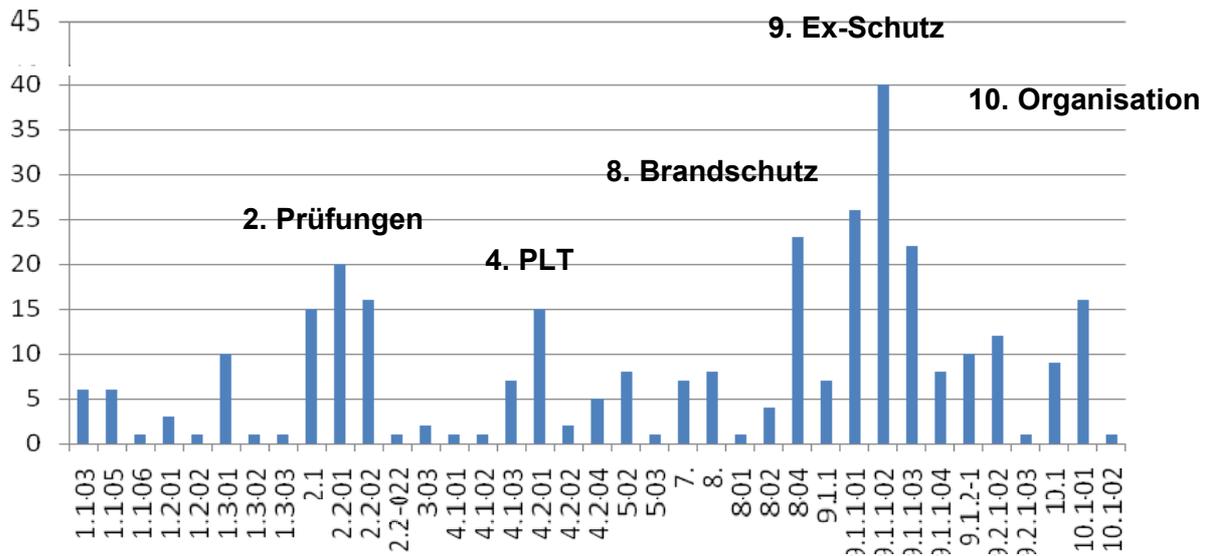


1.2.4.4 Anlagenspezifische Auswertungen

Biogasanlagen

Biogasanlagen können u. a. nach den Ziffern 1.2 (Anlagen zur Erzeugung von Strom ...), 1.4 (Verbrennungsmotorenanlagen zur Erzeugung von Strom ...), 7.1 (Anlagen zum Halten oder zur Aufzucht von Geflügel ...) oder 8.6 (Anlagen zur biologischen Behandlung von Abfällen) des Anhangs der 4. BImSchV genehmigt werden. Viele Biogasanlagen in Deutschland sind nicht nach BImSchG genehmigungsbedürftig. Prüfungen an diesen Anlagen sind in der Regel auch nicht in diesem Bericht erfasst.

Abbildung 5: Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen



Bei ca. 70 % der 181 geprüften Biogasanlagen wurden 429 bedeutsame Mängel festgestellt, am häufigsten in den Bereichen Gasexplosionsschutz, Prüfungen, Brandschutz und Betriebsorganisation. 153 der 181 Prüfungen wurden während der Errichtung bzw. vor der Inbetriebnahme der Biogasanlage durchgeführt. Von den geprüften Biogasanlagen fielen 34 unter die Störfall-Verordnung. Die meisten Prüfungen fanden in Niedersachsen (49), Mecklenburg-Vorpommern (45) und Schleswig-Holstein (23) statt.

Im Einzelnen wurden u. a. folgende anlagenspezifische Mängel aufgeführt:

- Unzureichende Erdungsmaßnahmen.
- Fehlender Blitzschutz von Anlagenkomponenten im Freien.

- Anfahrerschutz für Feststoffeintrag, Substratentnahme, Gaslager und –leitungen fehlt.
- Erstellung eines angepassten Anfahrsschutzes erforderlich.
- Bei Ausfall der mechanischen Mess- und Anzeigeräte wird die Biogasanlage weiter gefahren.
- Fehlende Unter- und Überdruckabsicherungen.
- Überfüllsicherung nicht auf Beschickungspumpe geschaltet.
- Falsche Komponentenauslegung.
- Das Zuluftgebläse / die Lufterdüse zur Schwefelwasserstoff-Fällung ist wettergeschützt zu installieren.
- Zu hohe Raumtemperaturen; Lüftung unzureichend.
- Die Gasverdichter sind ohne Kompensatoren im Gassystem verbaut.
- Wartungs- und Kontrollpläne fehlen.
- CE-Kennzeichnungen und Konformitätserklärungen liegen nicht für die gesamte Biogasanlage vor.
- Durchführung und Nachweis von Prüfungen fehlen (§ 14 BetrSichV, Dichtheitsprüfung der Medienleitungen, Potentialausgleich, VAWS).
- Keine SIL-Einstufungen für sicherheitsrelevante PLT durchgeführt.
- Dokumentation PLT-Einrichtungen fehlt.
- Nachweis über die Funktionsprüfungen sicherheitsrelevanter Abschaltungen der Gaswarnanlage fehlt.
- Bei Ausfall oder Auslösung der sicherheitsrelevanten Überwachungen wird die Anlage über eine normale SPS und somit nicht FAIL-SAFE im Sinne der EN 60204-1, November 1998 Pkt. 9.2.5.4.2 abgefahren.
- Für PLT-Einrichtungen mit Sicherheitsfunktion liegen keine Angaben zur Zuverlässigkeit vor.
- Not-Aus-System: Beschreibung, Kennzeichnung sowie Schalter fehlen.

- Unzureichendes Explosionsschutz- / Sicherheitskonzept.
- Einfriedung der Anlage sowie Schutz sicherheitsrelevanter Anlagenteile vor Fehlbedienung durch Unbefugte fehlt.
- Begrenzung der Auswirkungen von Betriebsstörungen unzureichend.
- Brandschutzkonzeption nur rudimentär und relativ pauschal vorhanden, deshalb keine folgerichtige Festlegung von Brandschutzmaßnahmen.
- Schutzabstände zwischen zwei Brandlasten nicht eingehalten.
- Mängel an Brandschutzwänden (Einbau von Lüftern, T30-Tür in F90-Wand, Kunststofffenster etc.).
- Der Feuerwehrplan auf der Grundlage der DIN 14095 ist mit den für den Brandschutz zuständigen Behörden nachweislich abzustimmen und zu übergeben.
- Brandbekämpfung, Feuerwehrplan, Einweisung Feuerwehr unzureichend.
- Keine ausreichende Löschwasserversorgung.
- Fehlerhafte Umsetzung der Explosionsschutzmaßnahmen im BHKW-Raum.
- Die Ausführung des Kondensatabscheiders entspricht nicht dem Stand der Technik. Es besteht die Gefahr, dass bei unzureichender Wassertauchung (z. B. durch Undichtigkeiten des Kunststoffeimers) Biogas in größeren Mengen in die Grube austritt und gezündet werden kann.
- Der Kellerraum (Logistikkanal) mit Biomasse / -gas führenden Rohrleitungen ist nicht ausreichend belüftet. Ggf. durch Leckagen austretendes Biogas kann sich im Keller- raum anreichern und durch die nicht explosionsgeschützte Ausführung der elek- trischen / mechanischen Betriebsmittel gezündet werden.
- Die Belüftung des Pumpenraumes mit Biomasse / -gas führenden Rohrleitungen entspricht nicht dem Stand der Technik.
- Die notwendige Querlüftung in den Gasspeicherdächern ist noch zu realisieren.
- Die Vorgaben des max. Luft-Durchflusses in den Fermentern ist eindeutig in Abhängigkeit des Gasbetriebes zu kennzeichnen.

- Zur Vermeidung der Gasausbreitung in die Vorgrube ist eine zusätzliche Wassertauchung zu installieren (z. B. U-Rohr), so dass die benachbarte Vorgrube vom Kondensatabscheider gasdicht abgeschlossen ist.
- Ex-Zonenplan, Explosionsschutzdokument sind nicht vorhanden, nicht vollständig, nicht aktuell oder nicht umgesetzt.
- Festlegung von Explosionsschutzmaßnahmen / -vorkehrungen rein schematisch nach Angaben im Regelwerk (soweit bekannt).
- Fehlerhafte Kennzeichnung der Ex Bereiche.
- Die Gasleitungen im Außenbereich des Maschinenhauses sind zu kennzeichnen.
- Für Kontrolltätigkeiten in Ex-Zonen fehlt eine ex-geschützte Handlampe.
- Zur Vermeidung von elektrostatischen Auf- / Entladungen ist das Rohr der Überdruckableitung sowie die Über- / Unterdrucksicherungen auf dem Fermenter ableitfähig ($< 10^6$ Ohm) auszuführen.
- Das Seil an der Tauchpumpe ist gegen ein "leitfähiges" z. B. Edelstahlseil zu tauschen.
- Betriebseinrichtungen (Füllstandsonde, Überfüllsicherung, Schalter, Verteilerdosen, Unterdruckwächter etc.) sind nicht entsprechend der Ex-Zone ausgeführt.
- Fehlende Gaswarnanlage im BHKW.
- Fehlende Alarmierung (optisch und akustisch) bei Gasalarm vor Eintritt in BHKW Raum, Verdichterraum.
- Die Ableitung der Überdrucksicherung ist über Dach zu führen.
- Die Tür im Bereich des Gasspeichers ist selbstschließend auszuführen.
- Unverschlossene Wanddurchbrüche zwischen Ex- und nicht Ex-Räumen.
- Die Abgasleitungen der Fackel müssen mindestens 5 m von Gebäuden und Verkehrswegen entfernt sein.
- Fehlende Gefahrenhinweise / fehlende Kennzeichnung der Anlagenteile.
- Betriebsanweisungen fehlen.

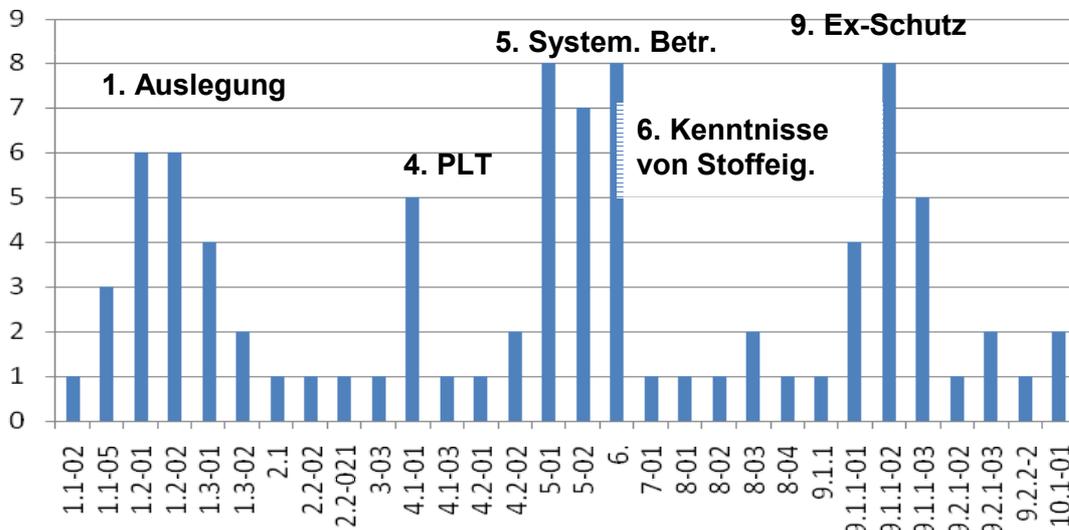
- Auf der Grundlage des Explosionsschutzdokumentes sind die Mitarbeiter sowie alle Fremdfirmen, die in der Nähe von Ex-Zonen tätig werden, nachweislich zu schulen und Besucher zu unterweisen.
- Unzureichende Qualifikation des Personals.
- Tiefergelegene Räume ohne Schadgasüberwachung (hier insbesondere Schwefelwasserstoff) für das Personal.
- Fehlende Dokumentation der Biogasanlage.
- Fehlende Gefährdungsbeurteilung.

Chemieanlagen

Bei ca. 33 % der Prüfungen von Chemieanlagen wurden bedeutsame Mängel festgestellt, das bedeutet bei 41 von 125 Prüfungen. Die Schwerpunkte liegen in den Bereichen Auslegung von Anlagen, Explosionsschutz, systemanalytische Betrachtungen und Kenntnisse von Stoffeigenschaften.

90 % der geprüften Anlagen waren Teil eines Betriebsbereiches und etwa 40 % der Prüfungen fanden vor Inbetriebnahme statt. Die meisten Prüfungen fanden in Niedersachsen (24), Bayern (21) und Nordrhein-Westfalen (19) statt.

Abbildung 6: Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Chemieanlagen



Im Einzelnen wurden u. a. folgende anlagenspezifische Mängel aufgeführt:

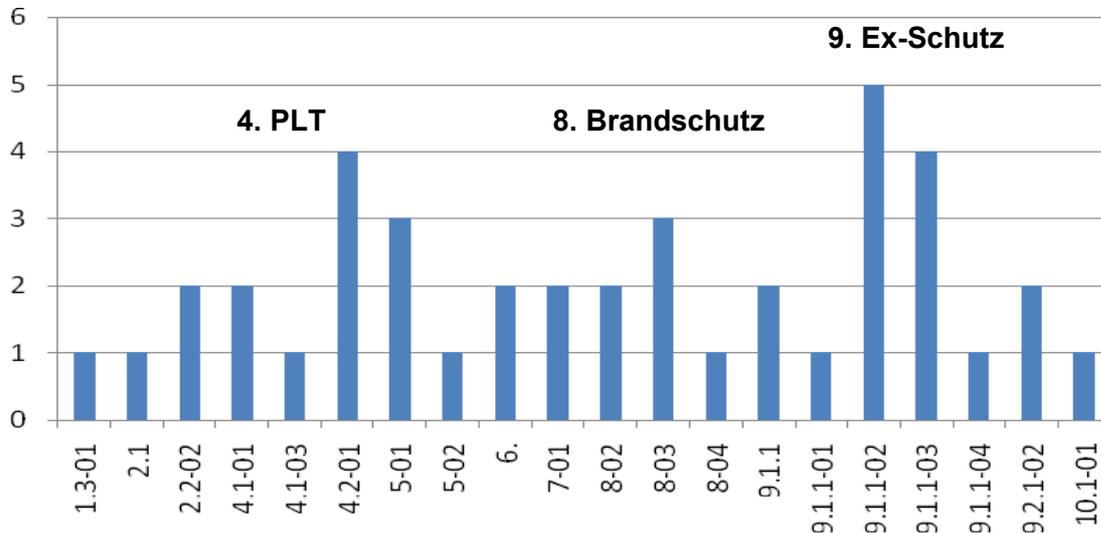
- Geeignete Ablagen für Füllschläuche fehlen.
- Mechanischer Schutz von Kunststoffcontainern unzureichend.
- Wanddurchbrüche sind zu schließen.
- Es gab keine hinreichende Möglichkeit, den erforderlichen Reaktionsstopper in den Tank einzubringen.
- Fehlende Überdruck- / Unterdruckventile an Lagertanks.
- Schutzmaßnahme „offene Blockierung von Handarmaturen“ vor Ort nicht vollständig umgesetzt.
- Fehlerhaftes Druck- und Temperaturregime beim Spülen.
- Fehlendes Überdruckventil für flüssiges Schwefeldioxid.
- Keine sicherheitsgerichtete Absicherung der exothermen Reaktion gegen unzulässige Temperatur und unzulässigen Druck.
- Keine sicherheitsrelevante Absicherung hinsichtlich Überschreitung der Auslegungsgrenzen.
- Sicherheitsventil falsch ausgelegt.
- Frühzeitiges Ansprechen einer Berstscheibe durch korrosionsbedingte Schwächung der Vorkerbungen auf der dem Prozess abgewandten Außenfläche. Blow-down Behälter war nicht geeignet, die Stoffe, die nach dem frühzeitigen Ansprechen der Berstscheibe durch die Abblasrohrleitung zum Blow-down Behälter geleitet wurden, sicher aufzufangen.
- Mangelnde Wartung und Prüfung von Anlagenteilen (Brand- / Explosionsschutzeinrichtung, Blitzschutz).
- Stadtwasserzufuhr als Notwasserzufuhr nicht ausreichend gegen Ausfall gesichert.
- Keine oder unvollständige Klassifizierung sicherheitsrelevanter PLT-Einrichtungen.
- Kennzeichnung und Dokumentation der PLT-Einrichtungen unvollständig.

- MSR-Schutzeinrichtung durch nicht adäquaten Grenzwert bzw. Zeitverzögerung der Schaltfunktion nicht wirksam.
- Schutzeinrichtungen zum sekundären Explosionsschutz entsprechend EN 13463-5 unzureichend.
- Die systematische Gefahrenanalyse der sicherheitsrelevanten Anlagenteile lag nicht vor oder ist nicht vollständig.
- Systematische Gefahrenanalysen und Ausführung der sicherheitsrelevanten Anlagenteile weichen voneinander ab.
- Eine Überfüllung von Abscheidebehältern im Fackelsystem und damit ein möglicher Austrag von flüssigen Kohlenwasserstoffen über die Hochfackel sind zuverlässig zu verhindern.
- Maßnahmen gegen Freisetzung von giftigen Gasen bei einem Rohrreißer in einem Wärmetauscher fehlen.
- Rückschlagsicherung von der Reaktion in das Rohstoffnetz fehlt.
- Angaben zur thermischen Stabilität des Produkts liegen nicht vor.
- Kenndaten hinsichtlich Reaktionsverhalten bei exothermer Reaktion nicht vorhanden.
- Unvollständige Ermittlung von Reaktionsparametern.
- Ausbreitungsrechnungen nicht abdeckend für die zu unterstellenden denkbaren Störungen und Dennoch-Fälle.
- Mögliche Gefährdung einer benachbarten Wasserstoffleitung im Brandfall wurde im Lagerkonzept nicht ausreichend berücksichtigt.
- Fehlende Rauch- und Wärmeabzugsanlage.
- BMA (Brandmeldeanlage) nicht zur zuständigen Leitstelle aufgeschaltet.
- Nachrüstung von Brandmeldern erforderlich.
- Fehlende Abstimmung mit der Feuerwehr.
- Unvollständige / fehlende Explosionsschutz-Dokumente von Teilanlagen.
- Unzureichende Ausweisung von Explosionsschutz-zonen.

- Inertisierung nicht ausreichend abgesichert.
- Lagerraum für brennbare Flüssigkeiten nicht gemäß Vorgaben des Explosionsschutzes ausgerüstet.
- Fehlende Sicherheitseinrichtungen an nicht-elektrischen Geräten (z. B. Temperaturüberwachungen oder Trockenlaufschutz an Pumpen).
- Gefahr der statischen Aufladung, ausreichende Leitfähigkeit der Emulsion nicht sichergestellt, u. a. Kunststoffrohrleitung.
- Nicht nachvollziehbare Absicherung von Pumpen gegen unzulässige Oberflächentemperaturen in Ex-Zone 1.
- Komponenten der Anlage nicht für explosionsfähige Stäube geeignet.
- Explosionstechnische Entkopplungsmaßnahmen nicht ausreichend.
- Aktualität der Dokumentation unzureichend (Alarm- und Gefahrenabwehrplan, Gefährdungsbeurteilung, Sicherheitsmanagementsystem, Energieversorgung, Apparate, Störfallszenarien).
- Unvollständige Betriebsanweisungen und Betriebsvorschriften bei Betriebsabläufen mit erhöhtem Gefahrenpotenzial.
- Unzureichende Kennzeichnung von Behältern und Rohrleitungen, Flucht- und Rettungswegen.
- Fehlende Nachschulungen bei einigen Mitarbeitern.
- Stoffe nach Anhang I StörfallV nicht korrekt eingestuft.
- Der Sicherheitsbericht entspricht nicht den Anforderungen.

Abfallanlagen (ohne Biogasanlagen)

Abbildung 7: Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Abfallanlagen



Bei den Abfallanlagen wiesen 35 % bedeutsame Mängel auf. Die Schwerpunkte lagen im Explosionsschutz, im Brandschutz und bei der PLT. Sie lassen sich wie folgt zusammenfassen:

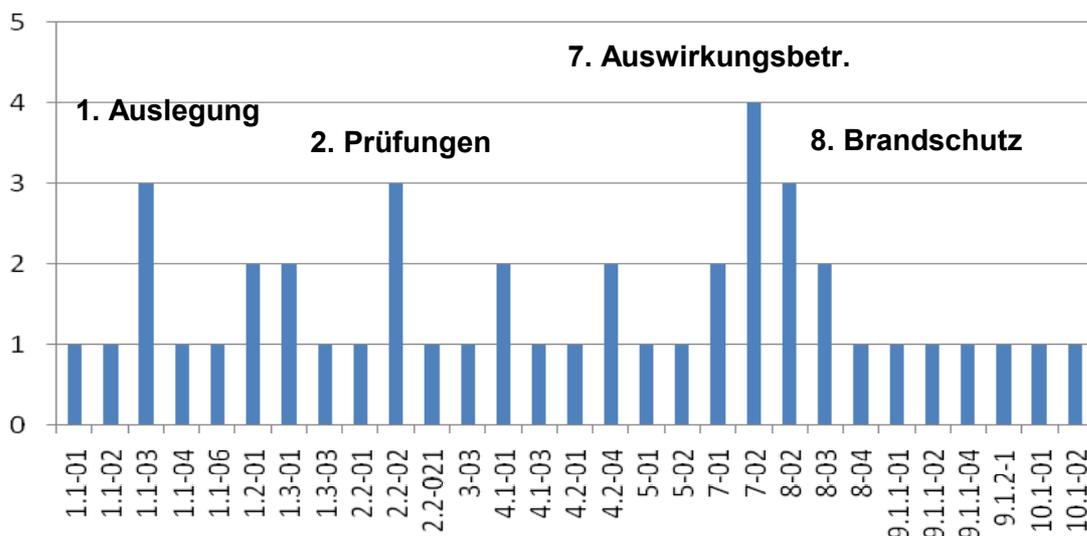
- Fehlende Kenntnisse über Aufbau und Betriebsweise einer komplexen Vakuumanlage (als „Black Box“ erworben).
- Prüf- und Wartungsplan unvollständig.
- Keine Klassifizierung sicherheitsrelevanter PLT-Einrichtungen der Notbelüftung und der elektrischen Versorgung der Wärmeträgerpumpen bei Spannungsausfall.
- Keine korrespondierenden Bezeichnungen zwischen Übersichtsschema, elektrischen Schaltungsunterlagen und örtlichen Kennzeichnungen.
- Bei der Prüfung wurde festgestellt, dass während der Inertisierung die Zuluftklappe an der Fackelanlage unzulässig geschlossen bleibt.
- Die Funktion der Sicherheitsabsperreinrichtung und des Druckwächters vor der Fackel ist auf Grund der langen Standzeit der Fackel und des hohen Kondensatanfalls nicht sichergestellt.

- Es wurde festgestellt, dass die sicherheitsrelevanten Überwachungskriterien unzulässig über das nicht fehlersichere Ausgangssignal „Inertisieren“ vom Automatisierungsgerät überbrückt werden können.
- Unzureichende Gefährdungsanalyse.
- Stoffcharakterisierung / fehlerhafte Einstufung von Abfällen gemäß StörfallIV / Zubereitungsrichtlinie bzw. fehlerhafte Zuordnung von Abfallschlüsseln zu Stoffkategorien der StörfallIV.
- Konzept zur Verhinderung von Störfällen entspricht nicht den Anforderungen.
- Fehlende Auswirkungsbetrachtung / Szenarien.
- Mängel beim baulichen Brandschutz (Brandwand zwischen zwei Brandabschnitten zu tief, Öffnungen in Brandwänden).
- Einrichtung von mindestens zwei unabhängigen Vermittlungsstellen für telefonische Alarmierung durch Anlagenpersonal erforderlich, um Verfügbarkeit abzusichern.
- Grundlegende Mängel bei der Ausstattung mit Brandmeldern.
- Für das Innere der beiden Granulat-Silos innerhalb des Gebäudes und der Filteranlagen ist kein verfahrenstechnisches Brandschutzkonzept zur Branderkennung und -bekämpfung dokumentiert (z. B. Kohlenmonoxid - /Temperatur-Überwachung, Löschmittelanschluss).
- Unvollständiges Explosionsschutzdokument und fehlerhafte Ex-Zonen-Ausweisung.
- Geplantes Explosionsschutzkonzept für den Nassschlambunker nicht ausreichend (Lüftungskonzept mit Überwachung, Zonenausweisung erforderlich).
- Benennung erforderlicher Maßnahmen zur Vermeidung explosionsfähiger Atmosphäre (MSR-Überwachung Dosiersysteme für Aktivkohle und Natriumhydrogencarbonat) notwendig.
- Einsatz einer nicht dem Stand der Technik entsprechenden Vakuumpumpe zur Absaugung von Gasen und Dämpfen aus Zone 0.
- Fehlende Sicherheitseinrichtungen an nicht-elektrischen Geräten (z. B. Temperaturüberwachungen oder Trockenlaufschutz an Pumpen).
- Mangel bei Erdung.

- Maximal erreichbare Temperatur beim Aufheizen nicht gesichert unter Flammpunkt.
- Defekt bei Temperatursensor und Abschaltkette für Hauptalarm.
- Unvollständige Dokumentation (BAGAP, Flucht- und Rettungspläne, Notfalldokumentation, Betriebsanweisungen).
- Darlegung und Umsetzung Sicherheitsmanagementsystem (SMS).

Flüssiggasanlagen

Abbildung 8: Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Flüssiggasanlagen



Bei den geprüften 36 Flüssiggasanlagen wiesen ca. 37 % bedeutsame Mängel auf. Die meisten Prüfungen nach § 29a BImSchG fanden bei den Flüssiggasanlagen in regelmäßigen Abständen statt. Die Mängel lassen sich wie folgt zusammenfassen:

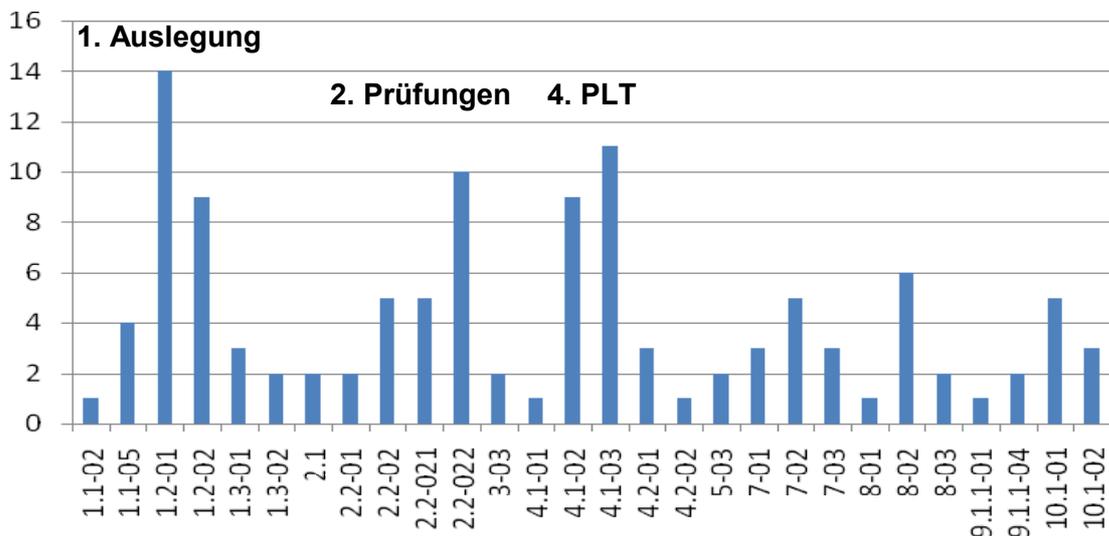
- Nachweis über statische Berechnung fehlt, dass der Lagerbehälter die zusätzliche Beanspruchung durch die Erddeckung abtragen kann.
- Tragsysteme der Kabeltrasse unvollständig.
- Blitzschutz, Überspannungsschutzmaßnahmen und Potentialausgleich sind unvollständig.
- Fehlerhafte Aufstellung im Wasser- und Eisbereich.

- Einlagerung des Behälters nicht am genehmigten Standort.
- Magnetventile im KKS-geschützten Bereich der Lagerbehälter sind nicht mit dem Schutzleiter verbunden.
- Totmannsteuerung erneuerungsbedürftig.
- Entwässerung Domschacht ertüchtigen.
- Falsches Rohrleitungsdesign, keine Stresskalkulation.
- Prüfungen bzw. Nachweise fehlen (nach BetrSichV, von Sicherheitsventilen, von PLT-Schutzeinrichtungen).
- Eignungsnachweis für Spannbandschellen fehlt.
- Not-Aus-Einrichtung sowie eine netzunabhängige Beleuchtung vor dem Schaltschrank fehlen.
- Einstufung sicherheitsrelevanter PLT-Einrichtungen nach VDI/VDE 2180 fehlt.
- Fehlende Komponentenkennzeichnungen.
- Funktionsmatrix über die Abschaltbedingungen der Anlage fehlt.
- Fehlerhafte sowie fehlende MSR-Schutzeinrichtungen.
- Ausführung des Not-Aus-Systems mindestens in der Kategorie 3, die Sicherheits-einrichtungen mindestens in der Kategorie 2 gemäß DIN EN 954 erforderlich .
- Fehlende Gefährdungsbeurteilung.
- Unzureichendes Explosionsschutz- / Sicherheitskonzept.
- Kein Strömungswächter hinter der Flüssiggas-Druckpumpe. Heißlaufen möglich.
- Ausbreitungsberechnung fehlt oder ist falsch.
- Sicherheitsabstand nach TRB 801 Nr. 25 Anlage ist nicht eingehalten.
- Erddeckung am Flüssiggaslagerbehälter unzureichend.
- Fehlender Brandschutz bzw. fehlende Löschmöglichkeiten im Domschacht.
- Brandmeldeanlage fehlt oder ist mangelhaft.

- Fehlende Ex-Zoneneinteilung / Ex-Schutz-Dokument.
- Unzureichender / unvollständiger Gefahrenabwehrplan.
- Kennzeichnung der Anlage ist unvollständig.
- Dokumentation, insbesondere der Gefährdungsbeurteilung, fehlt bzw. unzureichend.
- Fehlendes Konzept zur Verhinderung von Störfällen.

Ammoniak-Kälteanlagen

Abbildung 9: Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen



Bei den geprüften 55 Ammoniak-Kälteanlagen (Nr. 10.25 gem. Anhang zur 4. BImSchV) lagen die Mängelschwerpunkte bei der Anlagenauslegung, den Prüfungen sowie der Einstufung von PLT-Einrichtungen. Die meisten Prüfungen nach § 29a BImSchG waren bei den Ammoniak-Kälteanlagen „in regelmäßigen Abständen“ (21), bei 9 Prüfungen lagen schon im Vorfeld Anhaltspunkte für sicherheitstechnische Defizite vor. Insgesamt wurden bei ca. 56 % der geprüften Anlagen bedeutsame Mängel festgestellt, die sich wie folgt zusammenfassen lassen:

- Entölungskombination und Ammoniak-Rohrleitungen unzureichend gehalten.
- Geeignete Ablagen für Füllschläuche fehlen.
- Wanddurchbrüche sind zu schließen.

- Ausblasleitung der Sicherheitsventile mündet nicht senkrecht nach oben aus und muss mit einer Gaswarneinrichtung überwacht werden.
- Auswerteinheit der Gaswarnanlage ist in einen ungefährdeten Bereich außerhalb des Maschinenraumes zu verlegen.
- Das Überströmventil des Schraubenverdichters ist nicht gegen druckunabhängig.
- Die Entölungseinrichtung des Ölabscheiders des Schraubenverdichters ist als Kappenventil und selbstschließende Absperrereinrichtung auszuführen.
- Die Zuluftöffnung des Maschinenraumes muss bei Auslösung des Hauptalarms der Gaswarneinrichtung zwangsläufig schließen.
- Ins Freie entlastende Sicherheitsventile der Ölsammler sind auszutauschen, Absperrventile sind gegen unbefugtes Verstellen zu sichern.
- Maschinenraumlüftung muss sich außerhalb des Maschinenraumes ein- und ausschalten lassen.
- Not-Schalter außerhalb des Maschinenhauses ist nicht funktionsfähig.
- Sicherheitsventil-Ausblasleitung oberhalb von Lichtkuppeln einer Werkstatt.
- Zu- und Abluftöffnungen des Maschinenraums müssen beim Abschalten der Maschinenraumlüftung über die Gaswarnanlage geschlossen werden.
- An den Ammoniak-Pumpen fehlen ein Trockenlaufschutz und eine Druckanzeige.
- An den Zuluftöffnungen des Maschinenraumes sind Klappen vorzusehen.
- Ausrüstung der Ammoniak-Verdichter mit einem bauteilgeprüften Sicherheitsdruckbegrenzer notwendig.
- Fehlende Überwachung ggf. austretenden Ammoniaks.
- Gaswarnanlage / Lüftung ist nicht richtig in Not-Aus-System eingebunden.
- Keine redundante Überfüllsicherung an den Abscheidern.
- Inspektionsplan lag nicht vor.
- Ammoniak-Pumpen sind gegen hermetische Pumpen auszutauschen.

- Überströmventile der Verdichter sind auszutauschen.
- Sicherheitsventile sind nicht geeignet (Ausführung, Material).
- Unzulässige Auflager aus Holz für Sammler.
- Korrosionen an den Rohrleitungen.
- CE-Kennzeichen und Konformitätserklärung für Anlagenkomponenten fehlen.
- Erstmalige und wiederkehrende Prüfungen wurden nicht durchgeführt bzw. die Prüfberichte liegen nicht vor.
- Für die Sicherheitsbeleuchtung fehlt eine Ersatzstromversorgung.
- Keine Notstromversorgung vorhanden (Gaswarnanlage, Sicherheitsbeleuchtung).
- Einstufung sicherheitsrelevanter PLT-Einrichtungen nach VDI/VDE 2180 fehlt.
- Kennzeichnung der Anlagenkomponenten und PLT-Einrichtungen fehlt.
- Dokumentation nicht auf dem aktuellen Stand.
- Funktionsmatrix der Abschaltkriterien der Kälteanlage sowie die Elektroschaltpläne fehlen.
- Auslegung und Zustand PLT unzureichend.
- Sicherheitsgerichtete Schaltungen sind in die SPS eingebunden, obwohl diese nicht redundant ausgeführt ist.
- Im Freien aufgestellte Anlagenteile und Maschinenräume sind nicht gegen Eingriffe Unbefugter geschützt.
- Keine Ausbreitungsberechnung vorhanden.
- Fehlende ausreichend bemessene dichte und widerstandsfähige Auffang- / Rückhalteeinrichtungen für wassergefährdende Stoffe.
- Die Brandschutzklappe des Niederspannungsverteilterraums schließt beim Ansprechen der Gaswarnanlage nicht automatisch.

- Mängel am baulichen Brandschutz (Rohrleitungsdurchführungen, Kanäle und Schächte durch Decken, Wände und Böden nicht entsprechend Feuerbeständigkeit abgedichtet, fehlende Feuerschutztüren).
- Funktionsuntüchtige Brandmeldeanlage.
- Unzureichende Lüftungseinrichtung.
- Erstellung oder Überarbeitung eines betrieblichen AGAP (Alarm- und Gefahrenabwehrplan) erforderlich.
- Optische und akustische Warneinrichtungen fehlen.
- Ausführung der Not-Aus-Taster nicht als Pilzdrucktaster.
- Fehlende Flucht- und Rettungswege und deren Beleuchtung.
- Keine Panikschlösser an den Türen des Flucht- und Rettungsweges.
- Türen der Kühlräume nicht mit Panikschlössern ausgestattet.
- Notrufeinrichtung ist nicht funktionsfähig.
- Sicherheitsbeleuchtung fehlt.
- Unabhängige Notrufeinrichtung im Tiefkühlraum fehlt.
- Kennzeichnung / Beschilderung der Anlage (Not-Aus-Taster, Rohrleitungen, Ventile und PLT-Einrichtungen) unzureichend.
- Fehlende Zutrittsverbote, fehlende Gebote zum Tragen von Schutzausrüstung, fehlende Hinweise auf Erste Hilfe Einrichtungen, Notausgänge, Notdusche, Augenspüleinrichtung.
- Die handbetätigte Wiederinbetriebnahme des Maschinenraumlüfters nach vorheriger Abschaltung über die Gaswarnanlage ist in einer Betriebsanweisung festzulegen.
- Fehlende Betriebsanweisungen.
- Fehlende Unterweisung und Schulung.
- Nicht ausreichend sachkundiges Personal vorhanden, so dass bei einer Störung des bestimmungsgemäßen Betriebes der Anlage die zuständigen externen Hilfsorganisationen nicht ausreichend informiert werden können.

- Geeignete Schutzausrüstungen gegen Kühl- und Kältemittleinwirkungen müssen zur Verfügung stehen.
- Not- und Augenduschen fehlen.
- Anlagendokumentation unvollständig, aktuelles RI-Fließbild fehlt.

1.2.4.5 Grundlegende Folgerungen / Anmerkungen von einzelnen Sachverständigen für die Verbesserung der Anlagensicherheit

In dem Auswertungsjahr 2008 werden in vielen Berichten über Prüfungen "Grundlegende Folgerungen für die Verbesserung der Anlagensicherheit" aufgeführt. Diese bezogen sich jedoch in der Mehrzahl individuell auf die geprüften Anlagen. In fast allen anderen Fällen, in denen "Grundlegende Folgerungen für die Verbesserung der Anlagensicherheit" genannt waren, bezogen sich diese auf sicherheitstechnische Defizite, die bei einer konsequenten Umsetzung des technischen Regelwerks bzw. Realisierung gleichwertiger anderer Lösungen vermieden worden wären.

Im Folgenden sind die vom AS EB für relevant erachteten Hinweise von einzelnen Sachverständigen als Zitat aufgeführt:

- „Aufgrund des hohen Gefahrenpotenzials von Chlorwasserstoff unter hohem Druck sollte insbesondere der Hochdruckteil der Chlorwasserstoff-Versorgungsanlage (< DN 25) stichprobenartig in Anlehnung an prüfpflichtige Rohrleitungen erstmalig durch eine befähigte Person (Druckgefährdungen) nach BetrSichV geprüft werden. Art und Umfang der Prüfung, Stichprobenauswahl etc. sollte die befähigte Person in Abstimmung mit dem Betreiber festlegen.“

Zum Thema Biogasanlagen:

- „Es ist eine über die bisherigen, z. B. von der LW BG mit Arbeitsblatt 69 vorgestellten, Grundsätze hinausgehende Regelung und insbesondere Anleitung zum Themenkreis "Biogasanlagen - Gefahrenabwehr" erforderlich. Diese muss außer ihrer Anwendung durch die Betreiber auch für die Planer, Errichter und insbesondere die Investoren Bedeutung erhalten.“
- „Die Konstruktionsart des BHKW-Gebäudes (Gasspeicher oberhalb des BHKW-Raumes in der darüber liegenden Etage) ist in der Beispielsammlung der "Sicher-

heitsregeln für landwirtschaftliche Biogasanlagen" nicht behandelt.

Hierdurch ergaben sich beim Bauherrn offenbar Fehlinterpretationen bei der Ableitung und Umsetzung der brandschutztechnischen Anforderungen für den vorliegenden Einzelfall. Eine entsprechende Ergänzung der Beispielsammlung erscheint sinnvoll.“

- „Aus- und Weiterbildung aller Beteiligten zu Problemen des Brand- und Explosionsschutzes sowie zur Gefahrenabwehr erscheinen erforderlich.“
- „Bessere Aufklärung der Hersteller und Betreiber über deren Pflichten und die Folgen der Missachtung ist dringend von Nöten.“
- „Die Anforderungen an die Bauplaner hinsichtlich ihrer Fachkenntnisse zu Biogasanlagen sollten konkreter festgelegt werden.“
- „Die Durchführung der erforderlichen Prüfungen nach BetrSichV fehlt meistens, sowohl die Prüfungen im E-Bereich als auch für Dampf und Druck. Insbesondere im Biogasbereich ist eine Sensibilisierung der Betreiber für alle drei Prüfbereiche erforderlich.“

Sonstige Anmerkungen von einzelnen Sachverständigen:

- „Auch bei Kesselwagen sollte eine doppelte Absperrung (Ventil und Blindflansch bzw. dichtende Ventilklappe) eingesetzt werden, um bei nicht auszuschließenden Fehlern am Ventil eine Stofffreisetzung sicher auszuschließen (der technische und kostenmäßige Aufwand wäre gering).“
- „Bei Anlagen, die aufgrund ihres sehr hohen toxischen Gefahrenpotenzials in einem über ein Wäschersystem abgesaugten Containment aufgestellt sind, muss die ständige Verfügbarkeit des Wäschersystems, sofern es eine Schutzeinrichtung ist, mit PLT-Schutzeinrichtungen überwacht werden.“
- „Allgemeine "Ankreuz-Formulare“ [...] sind nur für eine (erste) Gefährdungsbeurteilung geeignet bzw. laut Überschrift auch nur dafür vorgesehen, werden aber häufig als "Explosionsschutzdokument" präsentiert (in der Regel nur bei trivialen Sachverhalten möglich, ansonsten ergeben sich sehr oberflächliche Einschätzungen, da Randbedingungen, Hintergrundinformationen usw. unzureichend abgefragt / berücksichtigt werden).“

- „Durchführung systematischer Gefahrenanalysen im Rahmen der Planungsphase auch für Anlagen, die nicht der StörfallV unterliegen, erforderlich und sinnvoll. Dies gilt insbesondere, wenn nicht standardisierte Maßnahmen zur Anlagenausführung zum Einsatz kommen sollen.“
- „Das maximale Intervall für die äußere Prüfung der Rohrleitungen beträgt gemäß BetrSichV 5 Jahre; dies ergibt sich aus § 15 "Wiederkehrende Prüfungen" Tabelle 6. Es wird jedoch empfohlen, bei Ammoniak-Kälteanlagen die wiederkehrenden Prüfungen für die Rohrleitungen zusammen mit den Prüfungen für die Druckbehälter alle 2 Jahre durchzuführen. Erfahrungsgemäß kommt es dort an den Rohrleitungen häufiger zu Korrosionserscheinungen als an den Behältern.“
- „Die automatische Abschaltung von Pumpen auf Schiffen durch Sicherheitssysteme an Land sollte Standard werden.“

Eine ausführliche Aufbereitung dieser Informationen ist unter

http://www.kas-bmu.de/gremien/kas/aseb/aseb_ueb.htm

in Tabellenform als PDF-Datei zu finden.

2 **Veranstaltungen zum Meinungs- und Erfahrungsaustausch**

Sachverständige nach § 29a BImSchG werden in der Regel durch Auflagen zu ihrer Bekanntgabe durch die zuständigen Landesbehörden dazu verpflichtet, mindestens alle zwei Jahre an einer von der KAS autorisierten Veranstaltung zum Meinungs- und Erfahrungsaustausch teilzunehmen.

Der Leitfaden KAS-4 gibt in Abschnitt 2 Mindestanforderungen bezüglich der Durchführung von Veranstaltungen zum Meinungs- und Erfahrungsaustausch vor, die von den veranstaltenden Organisationen zu berücksichtigen sind. Weiterhin werden diese u. a. dazu verpflichtet, der KAS nach Durchführung der Veranstaltungen die zugehörigen Teilnehmerlisten zukommen zu lassen.

Tabelle 3 gibt einen Überblick über die im Jahr 2008 durchgeführten Veranstaltungen.

Tabelle 3: Übersicht über die Veranstaltungen zum Meinungs- und Erfahrungsaustausch im Jahr 2008

| Termin | Ort | Veranstalter |
|--------------------|------------|--|
| 07. April 2008 | Hannover | DAS-IB GmbH |
| 22./23. April 2008 | Karlsruhe | Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) |
| 01. Juli 2008 | Köln | VdS Schadenverhütung |

Auf den Veranstaltungen wurde von Sachverständigen die Meinung vertreten, dass auf der Behördenseite die Erfahrungsberichte nicht genutzt werden, da die Mängelschwerpunkte schon seit Jahren unverändert feststehen. Speziell bei den Biogasanlagen wurden in den letzten Jahren große Defizite festgestellt, ohne dass eine Besserung durch geänderte Genehmigungsverfahren oder Überwachungsprogramme in Sicht ist. Die Sachverständigen plädieren für eine verstärkte Einbindung ihrerseits bereits vor der Genehmigung.

ANHANG

| | | |
|-----------|---|----|
| Anhang 1: | Definition der Mängelcodes gemäß Leitfaden KAS-4 | 37 |
| Anhang 2: | Mitglieder des Ausschusses | 41 |
| Anhang 3: | Abkürzungsverzeichnis | 42 |
| Anhang 4: | Standort der geprüften Anlagen nach Ländern | 43 |
| Anhang 5: | Verteilung der Mängelcodes für alle Anlagenarten | 44 |
| Anhang 6: | Verteilung der Mängelcodes auf die verschiedenen Anlagenarten | 45 |
| Anhang 7: | Zuordnung der Mängel zu Mängelcodes seit 2003 | 49 |

Anhang 1: Definition der Mängelcodes gemäß Leitfaden KAS-4

| Mängelcode | Thema |
|------------|--|
| 1 | Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen unter Berücksichtigung der Beanspruchung bei einer Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs. |
| 1.1 | Bautechnische Auslegungsbeanspruchungen. |
| 1.1-01 | Statik. |
| 1.1-02 | Eignung / Beständigkeit der baulichen Anlagen <i>(gegenüber mechanischen, thermischen, chemischen Beanspruchungen, Dichtheit).</i> |
| 1.1-03 | Blitzschutz / Potentialausgleich. |
| 1.1-04 | Sonstige umgebungsbedingte Gefahrenquellen <i>(Erdbeben, Windlasten, Hochwasser, Starkregen, etc.).</i> |
| 1.1-05 | Sonstige Gebäudeteile <i>(Anfahrtschutz, Halterungen von Rohrleitungen, etc.).</i> |
| 1.1-06 | Verkehrswege <i>(Eignung, Anordnung).</i> |
| 1.2 | Verfahrenstechnische Auslegung. |
| 1.2-01 | Prozess- und Verfahrensführung <i>(Prozessführung, Anlagenschutzkonzepte; einschließlich Nebeneinrichtungen).</i> |
| 1.2-02 | Ausrüstung zur Überwachung von Prozess- bzw. Reaktionsparametern. |
| 1.3 | Auslegung der Komponenten. |
| 1.3-01 | Auslegung und Dimensionierung <i>(Beanspruchungen durch Druck, Temperatur, etc.).</i> |
| 1.3-02 | Eignung der verwendeten Werkstoffe. |
| 1.3-03 | Eignung und Ausführung von Verbindungen der Anlagenkomponenten <i>(Schweißverbindungen, Flanschverbindungen, Dichtungen, etc.).</i> |
| 2 | Qualitätssicherung und Instandhaltung von Anlagen, Prüfungen. |
| 2.1 | Wartungs- und Reparaturarbeiten. |
| 2.2 | Prüfungen. |
| 2.2-01 | Konformität <i>(Herstellernachweise, Herstellerprüfungen, Zulassungen).</i> |
| 2.2-02 | Durchführung und Nachweis von Prüfungen <i>(Anlagenteile, PLT-Einrichtungen, bauliche Anlagen, Brand- und Explosionsschutzeinrichtungen).</i> |
| 2.2-021 | Prüfungen vor Inbetriebnahme, nach wesentlicher Änderung oder Wiederinbetriebnahme. |
| 2.2-022 | Wiederkehrende Prüfungen. |

| Mängelcode | Thema |
|-------------------|---|
| 3. | Energie- und Betriebsmittelversorgung (Strom, Brennstoff, Dampf, Wasser, Steuerluft, Sonstiges). |
| 3-01 | Ausreichende Versorgung mit Energie und Betriebsmitteln für den bestimmungsgemäßen Betrieb. |
| 3-02 | Sicherheitsstellung von Armaturen bzw. Sicherheitsabschaltung bei Energieausfall. |
| 3-03 | Ausreichende Versorgung mit Energie und Betriebsmitteln wie Notstrom, Notwasser etc. bei Betriebsstörungen, auch hinsichtlich der Ansprechzeit. |
| 4. | Prozessleittechnik, Elektrotechnik. |
| 4.1 | Einstufung von PLT-Einrichtungen nach dem gültigen Regelwerk. |
| 4.1-01 | Vornahme der Einstufung, z.B. nach VDI 2180. |
| 4.1-02 | Vorhandensein der Kennzeichnung. |
| 4.1-03 | Vorhandensein, Vollständigkeit, Aktualität der Dokumentation der PLT-Einrichtungen. |
| 4.2 | Ausführung von PLT-Einrichtungen. |
| 4.2-01 | Auslegung und Zustand (Funktionstüchtigkeit). |
| 4.2-02 | Risikogerechte Ausführung nach Anforderungsklasse/SIL, z. B. Redundanz, Diversität bzw. fehlersichere Ausführung von PLT-Einrichtungen. |
| 4.2-03 | Zulassungen der eingesetzten PLT-Einrichtungen nach einschlägigen Rechtsgebieten. |
| 4.2-04 | Not-Aus-System. |
| 5. | Systemanalytische Betrachtungen. |
| 5-01 | Systematische Gefahrenanalyse nach bewährten Methoden. |
| 5-02 | Prozessüberwachung, -steuerung, Sicherheitskonzept. |
| 5-03 | Schutz gegen Eingriffe Unbefugter, gegen umgebungsbedingte Gefahrenquellen. |
| 6. | Eigenschaften von Stoffen und Zubereitungen (Ermittlung / Kenntnisse von Stoffdaten und Reaktionsparametern). |
| 7. | Auswirkungen/Begrenzung von Betriebsstörungen und Störfällen. |
| 7-01 | Auswirkungsbetrachtung: Ermittlung von Gefahrenszenarien, Berechnung sowie Bewertung. |
| 7-02 | Maßnahmen zur Auswirkungsbegrenzung (Rückhalteeinrichtungen, Sicherheitsabstände, etc.). |
| 7-03 | Abstimmung der Maßnahmen zur Auswirkungsbegrenzung mit Dritten (z. B. Behörden, Einsatzkräften). |

| Mängelcode | Thema |
|-------------------|--|
| 8. | Brandschutz, Löschwasserrückhaltung. |
| 8-01 | Brandlasten - Brandgefahren. <i>(Einteilung / Größe von Brandabschnitten, zusätzliche Brandlasten, Zusammenlagerungsverbote von brandfördernden und brennbaren Stoffen, etc.).</i> |
| 8-02 | Baulicher Brandschutz. <i>(Brandwände, Feuerschutztüren, Durchbrüche / Durchführungen durch diese, Rauch- und Wärmeabzugsanlagen, etc.).</i> |
| 8-03 | Brandfrüherkennung, Alarmierung <i>(Brand- / Rauch- / Feuermelder, Weiterleitung von Alarmen an eine ständig besetzte Stelle, etc.).</i> |
| 8-04 | Brandbekämpfung. <i>(Löscheinrichtungen: Verfügbarkeit von qualifiziertem Personal, Löschmittel, Löschmittelversorgung, Abstimmung der Maßnahmen mit der Feuerwehr, Einsatzbereitschaft der Betriebs- / Werkfeuerwehr, etc.).</i> |
| 8-05 | Maßnahmen zur Löschwasserrückhaltung. |
| 9. | Schutz vor Explosionen innerhalb der Anlage und vor solchen, die von außen auf die Anlage einwirken können. |
| 9.1 | Brennbare Gase/Dämpfe. |
| 9.1.1 | Vorbeugender Ex-Schutz. |
| 9.1.1-01 | Vermeidung / Einschränkung explosionsfähiger Gemische <i>(z. B. durch Prozessführung, Stoffauswahl, Lüftungsmaßnahmen, Inertisierung).</i> |
| 9.1.1-02 | Ex-Zonen-Einteilung bzw. -kennzeichnung, Ex-Zonenpläne. In Ergänzung zu KAS-4 fasst der AS-EB auch Mängel am Explosionsschutzdokument unter diesem Mängelcode. |
| 9.1.1-03 | In Ex-Zonen verwendete Geräte, Erdung/Potentialausgleich. |
| 9.1.1-04 | Ausstattung mit Sicherheitseinrichtungen <i>(Gaswarnanlage, Explosionssicherung, Detonationssicherung, etc.).</i> |
| 9.1.2 | Konstruktiver Ex-Schutz. |
| 9.1.2-1 | Konstruktiver Explosionsschutz an Anlagenteilen, Druckentlastungseinrichtungen <i>(Auslegung / Planung, Ausführung, Zustand, Prüfung, Nachweise).</i> |
| 9.1.2-2 | Explosionstechnische Entkopplungsmaßnahmen. |
| 9.2 | Brennbare Stäube. |
| 9.2.1 | Vorbeugender Ex-Schutz. |
| 9.2.1-01 | Vermeidung / Einschränkung explosionsfähiger Staub-Luft-Gemische <i>(z. B. durch Prozessführung, Stoffauswahl, Lüftungsmaßnahmen, Inertisierung, Reinigung).</i> |
| 9.2.1-02 | Ex-Zonen-Einteilung bzw. -kennzeichnung, Ex-Zonenpläne. In Ergänzung zu KAS-4 fasst der AS-EB auch Mängel am Explosionsschutzdokument unter diesem Mängelcode. |

| Mängelcode | Thema |
|-------------------|---|
| 9.2.1-03 | In Ex-Zonen verwendete Geräte, Erdung/Potentialausgleich. |
| 9.2.1-04 | Ausstattung mit Sicherheitseinrichtungen (Temperaturüberwachung, Funkenerkennung, CO-Überwachung, etc). |
| 9.2.2 | Konstruktiver Ex-Schutz. |
| 9.2.2-1 | Konstruktiver Explosionsschutz an Anlagenteilen, Druckentlastungseinrichtungen (Auslegung / Planung, Ausführung, Zustand, Prüfung, Nachweise). |
| 9.2.2-2 | Explosionstechnische Entkopplungsmaßnahmen. |
| 10. | Organisatorische Maßnahmen. |
| 10.1 | Betriebliche Alarm- und Gefahrenabwehrpläne. |
| 10.1-01 | Vorhandensein, Vollständigkeit, Aktualisierung und Plausibilität von betrieblichen Alarm- und Gefahrenabwehrplänen. |
| 10.1-02 | Eignung der Meldewege für die Alarmierung und der Maßnahmen für die Gefahrenabwehr. |
| 10.2 | Flucht- und Rettungswege. |
| 10.2-01 | Vorhandensein, Anordnung, Zustand, Eignung. |
| 10.2-02 | Kennzeichnung, Beschilderung. |
| 10.3 | Betriebsorganisation. |
| 10.3-01 | Vor-Ort-Kennzeichnung von Anlagenteilen. |
| 10.3-02 | Vorhandensein und Umsetzung von Arbeits- bzw. Betriebsanweisungen, Betriebsvorschriften / Sicherheitsvorschriften. |
| 10.3-03 | Unterweisung des zuständigen Personals. |
| 10.3-04 | Berücksichtigung der stofflichen Gefahrenpotentiale bei Betriebsabläufen. |
| 10.3-05 | Schutzausrüstung für das Personal. |
| 10.3-06 | Dokumentation. |
| 10.4 | Sicherheitsmanagement. |
| 10.4-01 | Dokumentation des Sicherheitsmanagementsystems. |
| 10.4-02 | Sicherheitsbericht. |
| 10.4-03 | Sicherheitsorganisation (Verfahrensanweisungen, Regelung von Zuständigkeiten, Vertretungen, etc.). |

Anhang 2: Mitglieder des Ausschusses

| | |
|--|---|
| Herr Dr. Christian Balke | Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung |
| Herr Dipl.-Ing. Ulrich Euteneuer | Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen |
| Herr Dipl.-Ing. Paul Härle | Sächsisches Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und Geologie |
| Frau Angelika Horster | Bund für Umwelt- und Naturschutz Deutschland e. V. / Naturschutzbund Deutschland e.V. |
| Herr Dipl.-Phys. Oliver Kalusch | Bundesverband Bürgerinitiativen Umweltschutz e.V. |
| Herr Dipl.-Ing. Heinz Konz | CURRENTA GmbH & Co. OHG |
| Herr Dipl.-Ing. Stephan Kurth (<i>Stellvertretender Vorsitzender</i>) | Öko-Institut e. V. |
| Herr Jun.-Prof. Dr. Marcus Marx | Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg |
| Herr Dr. Fritz Miserre | TÜV SÜD Industrie Service GmbH |
| Herr Prof. Dr. Jürgen Rochlitz | |
| Herr Prof. Dr. Thomas Schendler | Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung |
| Herr Prof. Dr. Axel Schönbacher | Universität Duisburg-Essen |
| Herr Dr. Joachim Sommer | Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie |
| Herr Dr. Hans-Peter Ziegenfuß (<i>Vorsitzender</i>) | Regierungspräsidium Darmstadt / Abt. Arbeitsschutz und Umwelt Frankfurt |

Geschäftsstelle der KAS:

| | |
|-------------------------|---|
| Herr Dr. Christoph Dahl | GFI Umwelt Gesellschaft für Infrastruktur und Umwelt mbH |
|-------------------------|---|

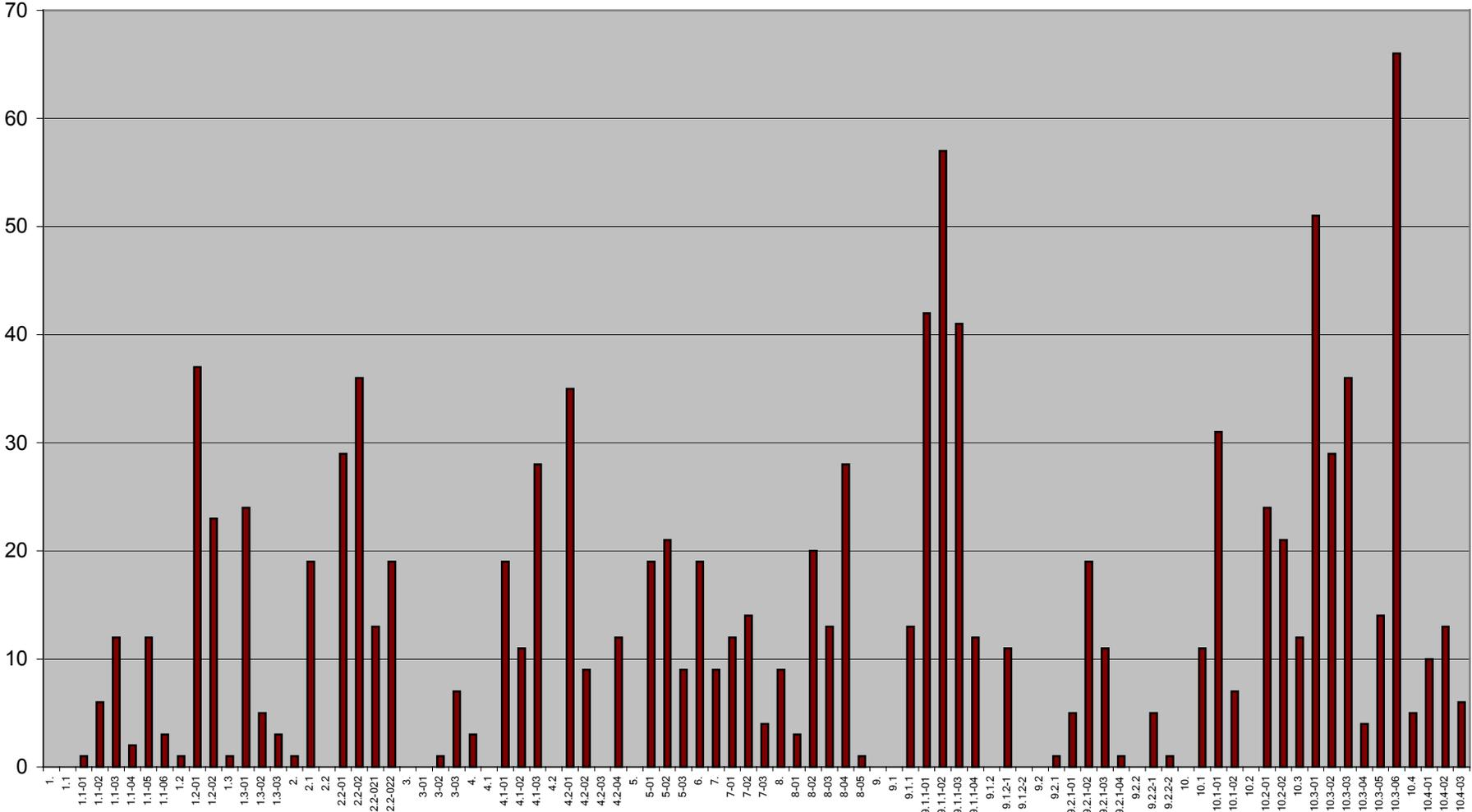
Anhang 3: Abkürzungsverzeichnis

| | |
|-----------|---|
| AS-EB | Ausschuss Erfahrungsberichte |
| (B)AGAP | (Betrieblicher) Alarm- und Gefahrenabwehrplan |
| BetrSichV | Betriebssicherheitsverordnung |
| BGR | Berufsgenossenschaftliche Regeln |
| BHKW | Blockheizkraftwerk |
| BImSchG | Bundes-Immissionsschutzgesetz |
| BImSchV | Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes |
| DIN | Deutsches Institut für Normung |
| DN | Nenndurchmesser |
| Ex- | Explosionsschutz |
| EX-RL | Explosionsschutz-Regeln (BGR 104 etc.) |
| GPSG | Geräte- und Produktsicherheitsgesetz |
| KAS | Kommission für Anlagensicherheit |
| KKS | Kathodischer Korrosionsschutz |
| MSR | Mess-, Steuer- und Regeltechnik |
| PLT | Prozess-Leittechnik |
| RL | Richtlinie |
| SMS | Sicherheitsmanagementsystem |
| SPS | Speicherprogrammierbare Steuerung |
| SSPS | Sicherheitsgerichtete speicherprogrammierbare Steuerung |
| StörfallV | Störfall-Verordnung |
| TRAS | Technische Regeln für Anlagensicherheit |
| TRGS | Technische Regeln Gefahrstoffe |
| VAwS | Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe |
| VDE | Verband deutscher Elektrotechniker |
| VDI | Verein Deutscher Ingenieure |

Anhang 4: Standort der geprüften Anlagen nach Ländern

| Ziffer gemäß 4. BImSchV | ohne Angabe | Baden-Württemberg | Bayern | Berlin | Brandenburg | Bremen | Hamburg | Hessen | Mecklenburg-Vorpommern | Niedersachsen | Nordrhein-Westfalen | Rheinland-Pfalz | Saarland | Sachsen | Sachsen-Anhalt | Schleswig-Holstein | Thüringen |
|-------------------------|-------------|-------------------|------------|----------|-------------|----------|-----------|-----------|------------------------|---------------|---------------------|-----------------|----------|-----------|----------------|--------------------|-----------|
| 1 | 3 | 7 | 20 | | 10 | | | 2 | 30 | 46 | 10 | 2 | | 2 | 8 | 13 | 5 |
| 2 | | 1 | 9 | | | | | | 3 | | 1 | | | | 1 | | |
| 3 | | | 4 | 1 | | | 1 | 4 | | 1 | 3 | 2 | | 4 | | | |
| 4,1 | 2 | 6 | 21 | | 3 | | 5 | 19 | 2 | 24 | 19 | 5 | | 1 | 17 | 1 | 1 |
| 4.2 - 4.10 | 1 | | 12 | | | | 7 | 1 | 1 | 3 | 1 | | | 1 | 3 | | |
| 5 | | | 2 | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | | 3 | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 |
| 7 | | 4 | 4 | | 3 | | 1 | | 7 | 5 | 3 | 2 | | 13 | 2 | | 1 |
| 8 | | 6 | 9 | | 7 | | | 2 | 3 | 10 | 4 | 4 | | 1 | 4 | 1 | 2 |
| 9 | 3 | 2 | 16 | 2 | 4 | 3 | 6 | 5 | 24 | 12 | 15 | 3 | | 2 | 4 | 3 | 2 |
| 10 | 8 | 8 | 7 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 8 | 14 | 4 | | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| k. A. | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | | 1 | 4 | 8 | 15 | 5 | | 1 | 2 | 5 | 11 | |
| gesamt | 21 | 38 | 106 | 5 | 29 | 3 | 22 | 39 | 86 | 131 | 66 | 18 | 2 | 29 | 45 | 35 | 15 |

Anhang 5: Verteilung der Mängelcodes für alle Anlagenarten



Anhang 6: Verteilung der Mängelcodes auf die verschiedenen Anlagenarten

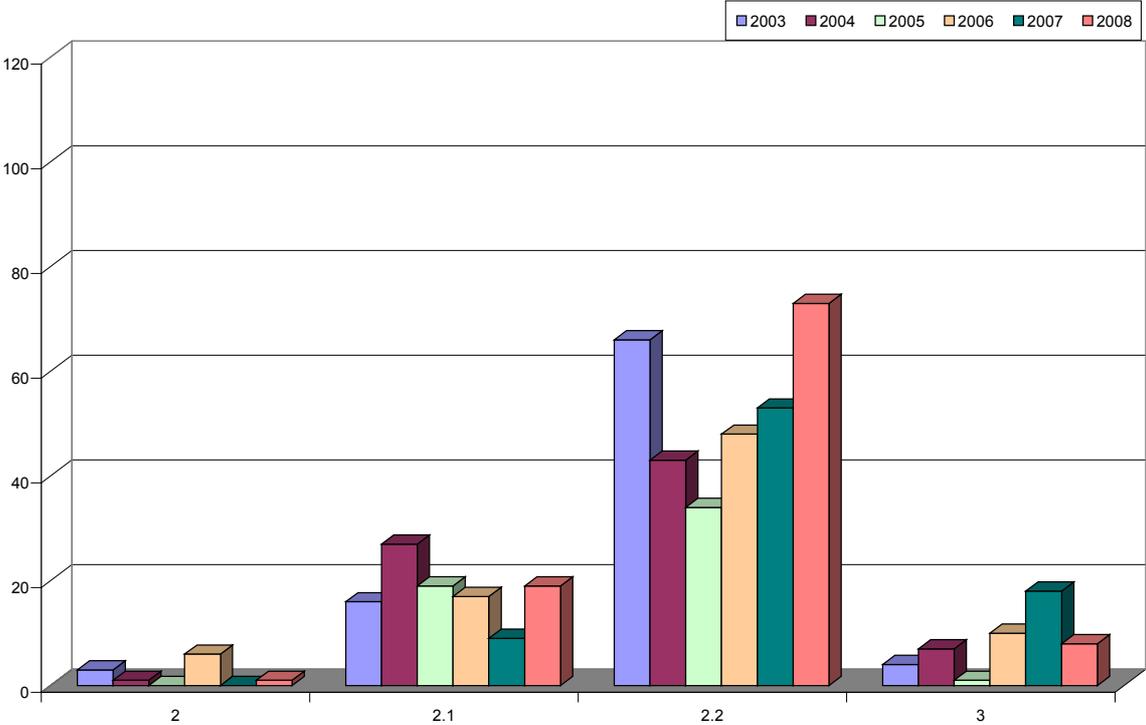
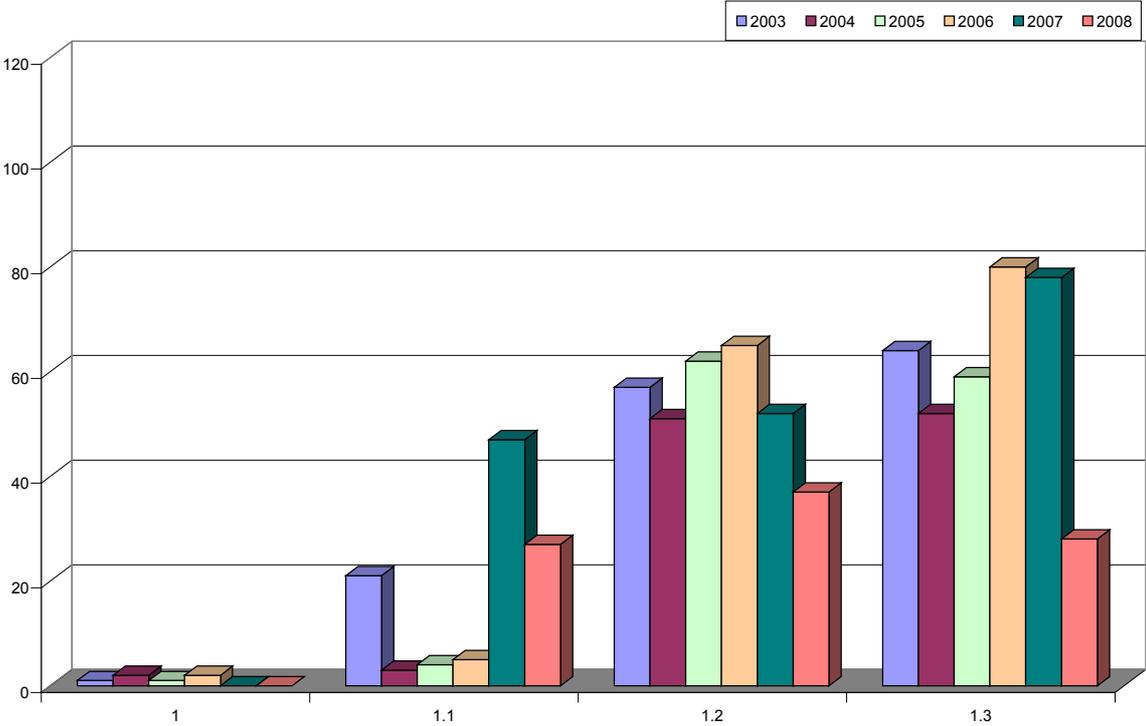
| Ziffer gemäß Anhang 4. BImSchV | 1 | 2 | 3 | 4.1 | 4.2 - 4.10 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | k. A. | Summe | Biogas anlagen | Flüssig gasanl. | NH ₃ -Anlagen |
|--------------------------------|----|----|---|-----|------------|---|---|----|----|----|----|-------|------------|----------------|-----------------|--------------------------|
| ohne Mangel | 56 | 13 | 8 | 84 | 19 | 4 | 2 | 31 | 35 | 68 | 30 | 26 | 376 | 54 | 22 | 24 |
| 1.1-01 | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | | 1 | |
| 1.1-02 | | | | 1 | | | | | | 3 | 1 | 1 | 6 | | 1 | 1 |
| 1.1-03 | 5 | | | | | | | 1 | | 4 | | 2 | 12 | 6 | 3 | |
| 1.1-04 | 1 | | | | | | | | | 1 | | | 2 | | 1 | |
| 1.1-05 | 4 | | | 3 | | | | | | 2 | 1 | 2 | 12 | 6 | | 4 |
| 1.1-06 | | | | | | | | 1 | | 2 | | | 3 | 1 | 1 | |
| 1.2 | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | | | |
| 1.2-01 | 3 | | 2 | 6 | 2 | 1 | | 2 | | 3 | 16 | 2 | 37 | 3 | 2 | 14 |
| 1.2-02 | 4 | | | 6 | | 1 | | 1 | | 1 | 8 | 2 | 23 | 1 | | 9 |
| 1.3 | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | | | |
| 1.3-01 | 6 | | | 4 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 2 | 3 | 5 | 24 | 10 | 2 | 3 |
| 1.3-02 | | | | 2 | | | | | | | 2 | 1 | 5 | 1 | | 2 |
| 1.3-03 | | | | | | | | | | 2 | | 1 | 3 | 1 | 1 | |
| 2. | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| 2.1 | | | | 1 | | | | | 1 | | 2 | 15 | 19 | 15 | | 2 |
| 2.2-01 | 21 | | | | 1 | 1 | | 2 | | 1 | 2 | 1 | 29 | 20 | 1 | 2 |
| 2.2-02 | 17 | | | 1 | | | | 3 | 2 | 7 | 4 | 2 | 36 | 16 | 3 | 5 |
| 2.2-021 | 2 | | 1 | 1 | | | | 2 | | 2 | 4 | 1 | 13 | | 1 | 5 |

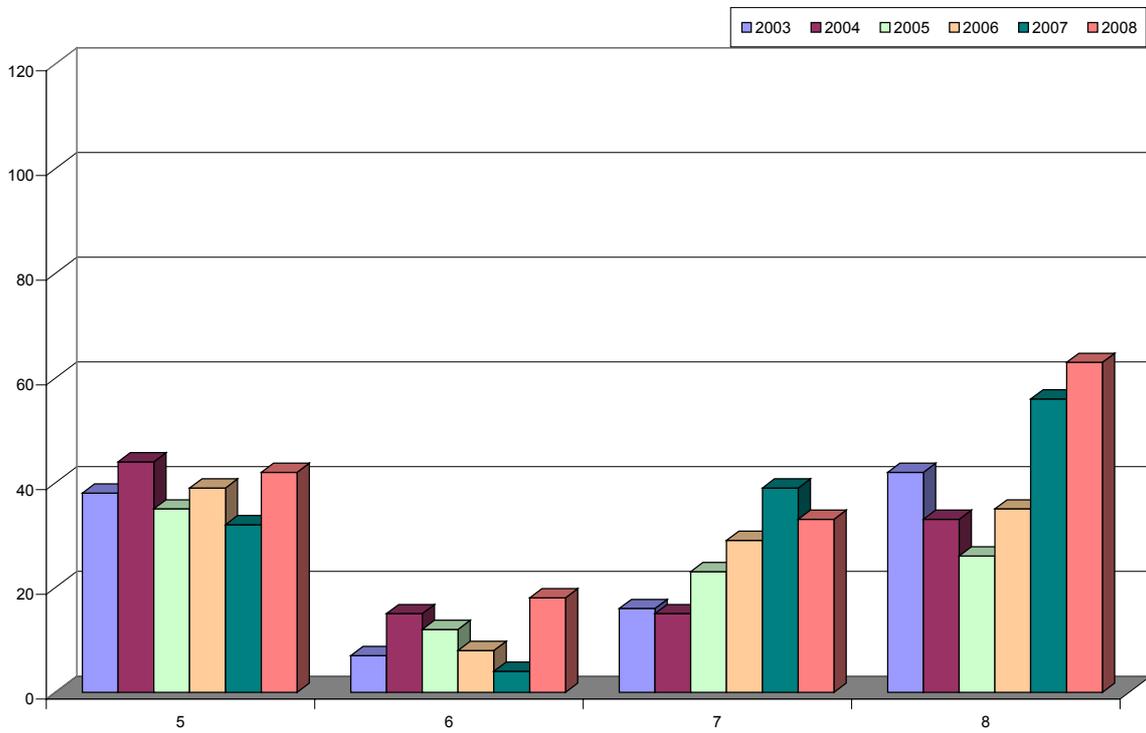
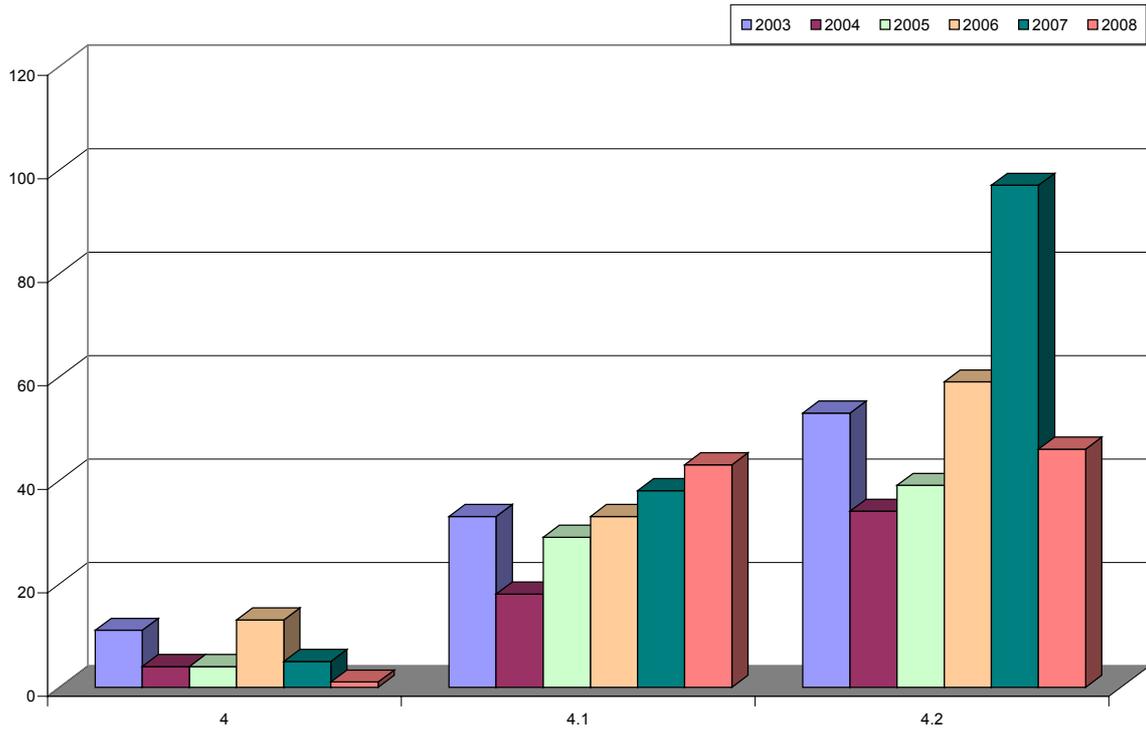
| Ziffer gemäß Anhang 4. BlmSchV | 1 | 2 | 3 | 4.1 | 4.2 - 4.10 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | k. A. | Summe | Biogas anlagen | Flüssig gasanl. | NH ₃ - Anlagen |
|--------------------------------------|----|---|---|-----|---------------|---|---|---|---|---|----|-------|-----------|-------------------|--------------------|------------------------------|
| 2.2-022 | 2 | | 1 | | | 2 | | 1 | | 3 | 9 | 1 | 19 | 1 | | 10 |
| 3-02 | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | |
| 3-03 | 3 | | | 1 | | | | | | 1 | 2 | | 7 | 2 | 1 | 2 |
| 4. | | | | | | | | 3 | | | | | 3 | | | |
| 4.1-01 | | | 1 | 5 | 5 | | | 1 | 2 | 4 | 1 | | 19 | 1 | 2 | 1 |
| 4.1-02 | | | | | | | | | | 2 | 9 | | 11 | 1 | | 9 |
| 4.1-03 | 11 | | | 1 | | | | 1 | 1 | 3 | 11 | | 28 | 7 | 1 | 11 |
| 4.2-01 | 13 | | 3 | 1 | | | | | 4 | 4 | 3 | 7 | 35 | 15 | 1 | 3 |
| 4.2-02 | 5 | | | 2 | | 1 | | | | | 1 | | 9 | 2 | | 1 |
| 4.2-04 | 4 | | | | | | | | | 7 | | 1 | 12 | 5 | 2 | |
| 5-01 | 1 | | 1 | 8 | 4 | | | | 3 | 1 | | 1 | 19 | | 1 | |
| 5-02 | 9 | | 1 | 7 | | | | | 1 | 3 | | | 21 | 8 | 1 | |
| 5-03 | 1 | | | | 5 | | | | | 1 | 2 | | 9 | 1 | | 2 |
| 6. | 1 | 1 | 1 | 8 | 4 | | | | 2 | 1 | | 1 | 19 | | | |
| 7. | 9 | | | | | | | | | | | | 9 | 7 | | |
| 7-01 | | | | 1 | 2 | | | 1 | 2 | 3 | 3 | | 12 | | 2 | 3 |
| 7-02 | | | | | | | | | | 8 | 5 | 1 | 14 | | 4 | 5 |
| 7-03 | | | | | | | | | | 1 | 3 | | 4 | | | 3 |
| 8. | 9 | | | | | | | | | | | | 9 | 8 | | |
| 8-01 | 1 | | | 1 | | | | | | | 1 | | 3 | 1 | | 1 |

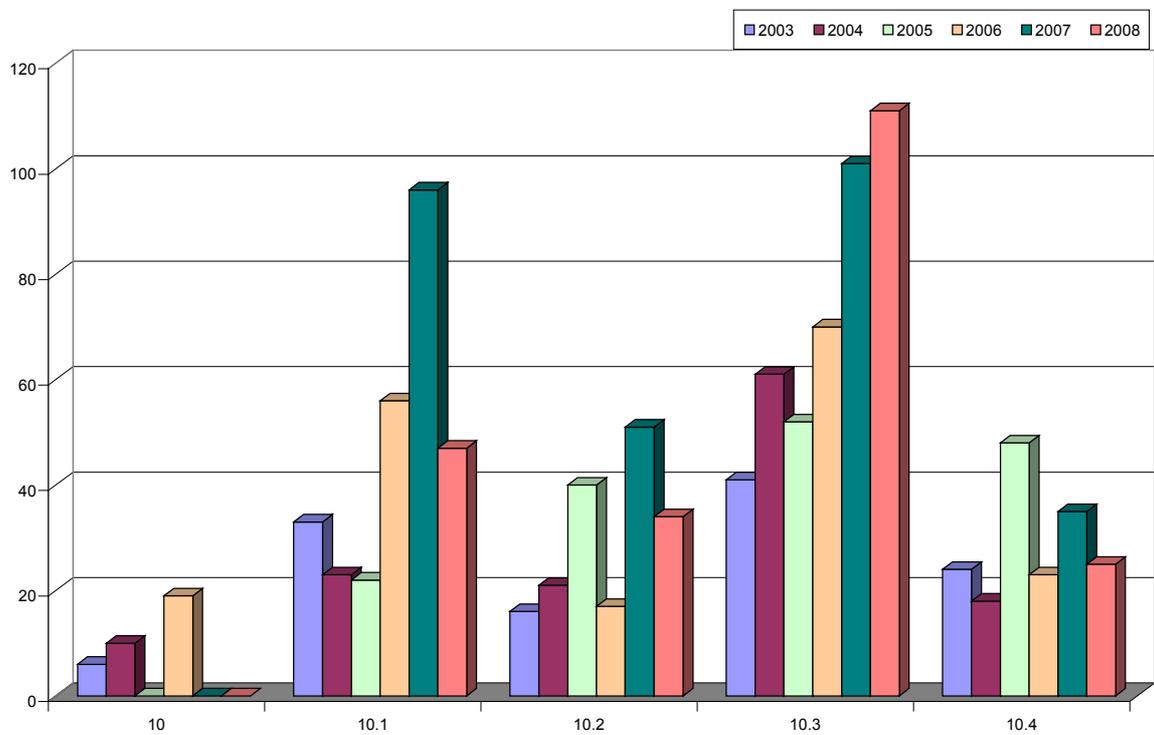
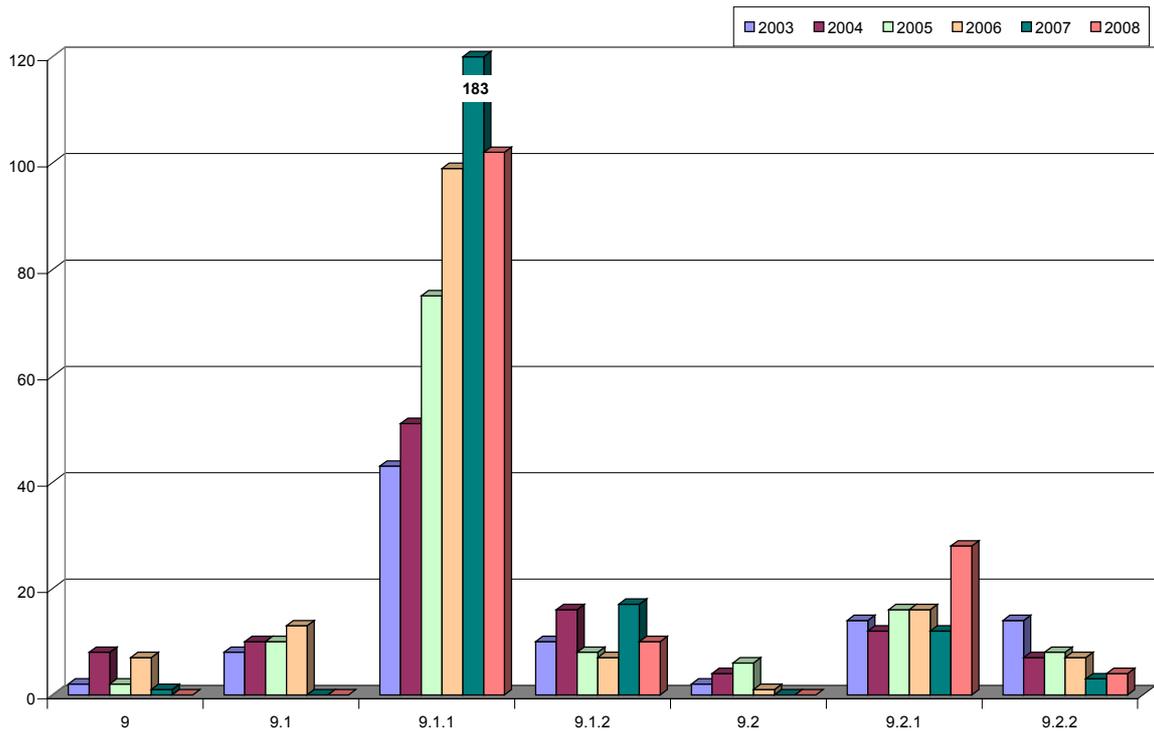
| Ziffer gemäß Anhang 4. BImSchV | 1 | 2 | 3 | 4.1 | 4.2 - 4.10 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | k. A. | Summe | Biogas anlagen | Flüssig gasanl. | NH ₃ -Anlagen |
|--------------------------------|----|---|---|-----|------------|---|---|---|---|---|----|-------|-------|----------------|-----------------|--------------------------|
| 8-02 | 2 | | | 1 | | 1 | | 1 | 2 | 6 | 5 | 2 | 20 | 4 | 3 | 6 |
| 8-03 | 1 | | 1 | 2 | | 1 | | | 3 | 3 | 2 | | 13 | | 2 | 2 |
| 8-04 | 10 | | | 1 | | | | 1 | 1 | 2 | | 13 | 28 | 23 | 1 | |
| 8-05 | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | | | |
| 9.1.1 | 9 | | | 1 | 1 | | | | 2 | | | | 13 | 7 | | |
| 9.1.1-01 | 17 | | 1 | 4 | | | | 3 | 1 | 6 | 1 | 9 | 42 | 26 | 1 | 1 |
| 9.1.1-02 | 24 | | | 8 | 1 | 2 | | 4 | 5 | 8 | | 5 | 57 | 40 | 1 | |
| 9.1.1-03 | 19 | | 2 | 5 | 3 | 1 | | 2 | 4 | | | 5 | 41 | 22 | | |
| 9.1.1-04 | 1 | | | | | | | 2 | 1 | 6 | 2 | | 12 | 8 | 1 | 2 |
| 9.1.2-1 | 10 | | | | | | | | | 1 | | | 11 | 10 | 1 | |
| 9.2.1 | | | | | | | | 1 | | | | | 1 | | | |
| 9.2.1-01 | 1 | | 3 | | | | | | | | | 1 | 5 | | | |
| 9.2.1-02 | 1 | | | 1 | | | | 1 | 2 | | | 14 | 19 | 12 | | |
| 9.2.1-03 | 3 | | | 2 | | | | 4 | | | | 2 | 11 | 1 | | |
| 9.2.1-04 | | 1 | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| 9.2.2-1 | | 1 | | | | | | 4 | | | | | 5 | | | |
| 9.2.2-2 | | | | 1 | | | | | | | | | 1 | | | |
| 10.1 | 11 | | | | | | | | | | | | 11 | 9 | | |
| 10.1-01 | | | 1 | 2 | | | | | 1 | 7 | 5 | 15 | 31 | 16 | 1 | 5 |
| 10.1-02 | 1 | | | | | | | | | 3 | 3 | | 7 | 1 | 1 | 3 |

| Ziffer gemäß Anhang 4. BlmSchV | 1 | 2 | 3 | 4.1 | 4.2 - 4.10 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | k. A. | Summe | Biogas anlagen | Flüssig gasanl. | NH ₃ - Anlagen |
|--------------------------------------|----|---|---|-----|---------------|---|---|---|---|---|----|-------|-----------|-------------------|--------------------|------------------------------|
| 10.2-01 | 3 | | 1 | | | | | 2 | | 1 | 16 | 1 | 24 | | 1 | 16 |
| 10.2-02 | 7 | | | 1 | | | | 1 | | 1 | 11 | | 21 | 7 | | 11 |
| 10.3 | 11 | | | | | | | | | 1 | | | 12 | 9 | | |
| 10.3-01 | 5 | | 1 | 1 | 1 | | | 2 | | 4 | 16 | 21 | 51 | 25 | 3 | 17 |
| 10.3-02 | 4 | | | 7 | 1 | | | 3 | 2 | 3 | 3 | 6 | 29 | 6 | | 4 |
| 10.3-03 | 3 | | | 2 | 1 | | | 3 | | | 8 | 19 | 36 | 21 | | 10 |
| 10.3-04 | | | | 4 | | | | | | | | | 4 | | | |
| 10.3-05 | 1 | | | | | | | 1 | | | 12 | | 14 | 1 | | 13 |
| 10.3-06 | 13 | | | 4 | 2 | | | 1 | 2 | 5 | 14 | 25 | 66 | 32 | 2 | 12 |
| 10.4 | 1 | 2 | | | | | | | 2 | | | | 5 | | | |
| 10.4-01 | | | 1 | 1 | 7 | | | | | 1 | | | 10 | | 1 | |
| 10.4-02 | | | | 5 | 6 | | | | | 2 | | | 13 | | | |
| 10.4-03 | 1 | | | 1 | 3 | | | | | | | 1 | 6 | | | |

Anhang 7: Zuordnung der Mängel zu Mängelcodes seit 2003







GFI Umwelt – Gesellschaft für Infrastruktur und Umwelt mbH

Geschäftsstelle der
Kommission für Anlagensicherheit

Königswinterer Str. 827
D-53227 Bonn

Telefon 49-(0)228-90 87 34-0
Telefax 49-(0)228-90 87 34-9
E-Mail kas@gfi-umwelt.de
www.kas-bmu.de
