

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**

Kurzfassung

KAS-17.K

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.

Die von der Geschäftsstelle der KAS vorgenommene administrative Auswertung der Erfahrungsberichte aus dem Jahr 2008 umfasst im Wesentlichen die Überprüfung der termingerechten Abgabe, der Einhaltung der Vorgaben des Leitfadens KAS-4 bezüglich der Gestaltung und der Vollständigkeit der Angaben.

Die fachliche Prüfung der Erfahrungsberichte wurde durch die Mitglieder des AS-EB durchgeführt. Sie umfasst insbesondere die 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.

Der Geschäftsstelle der KAS lagen bis zum 30.09.2009 die jährlichen Erfahrungsberichte für das Jahr von 202 (86 %) der bekannt gegebenen Sachverständigen nach § 29a BImSchG vor, von denen 127 Sachverständige Berichte über durchgeführte sicherheitstechnische Prüfungen vorlegten. Demnach wurden im Jahr 2008 insgesamt 690 sicherheitstechnische Prüfungen durchgeführt. Im Folgenden beziehen sich die Aussagen auf die dem AS-EB vorliegenden Prüfungen.

Ergebnisse der Auswertung

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 Anlagen wurden in Niedersachsen (136), Bayern (106), Mecklenburg-Vorpommern (86) und Nordrhein-Westfalen (66) geprüft.

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 1: Mängelcodes nach KAS-4¹ - 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

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

Mängelcode [KAS-4]	Beschreibung	Anzahl der Nennungen
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
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

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, Abfallentsorgungsanlagen² mit 49 und Flüssiggasanlagen mit 35 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.

Eine ausführliche Aufbereitung dieser Informationen findet sich in der Langfassung dieses Berichtes und unter http://www.kas-bmu.de/gremien/kas/aseb/aseb_ueb.htm in Tabellenform als PDF-Datei.

² ohne Biogasanlagen

Abbildung 1: Zuordnung der Mängel zu Mängelcodes in den Jahren 2006 - 2008

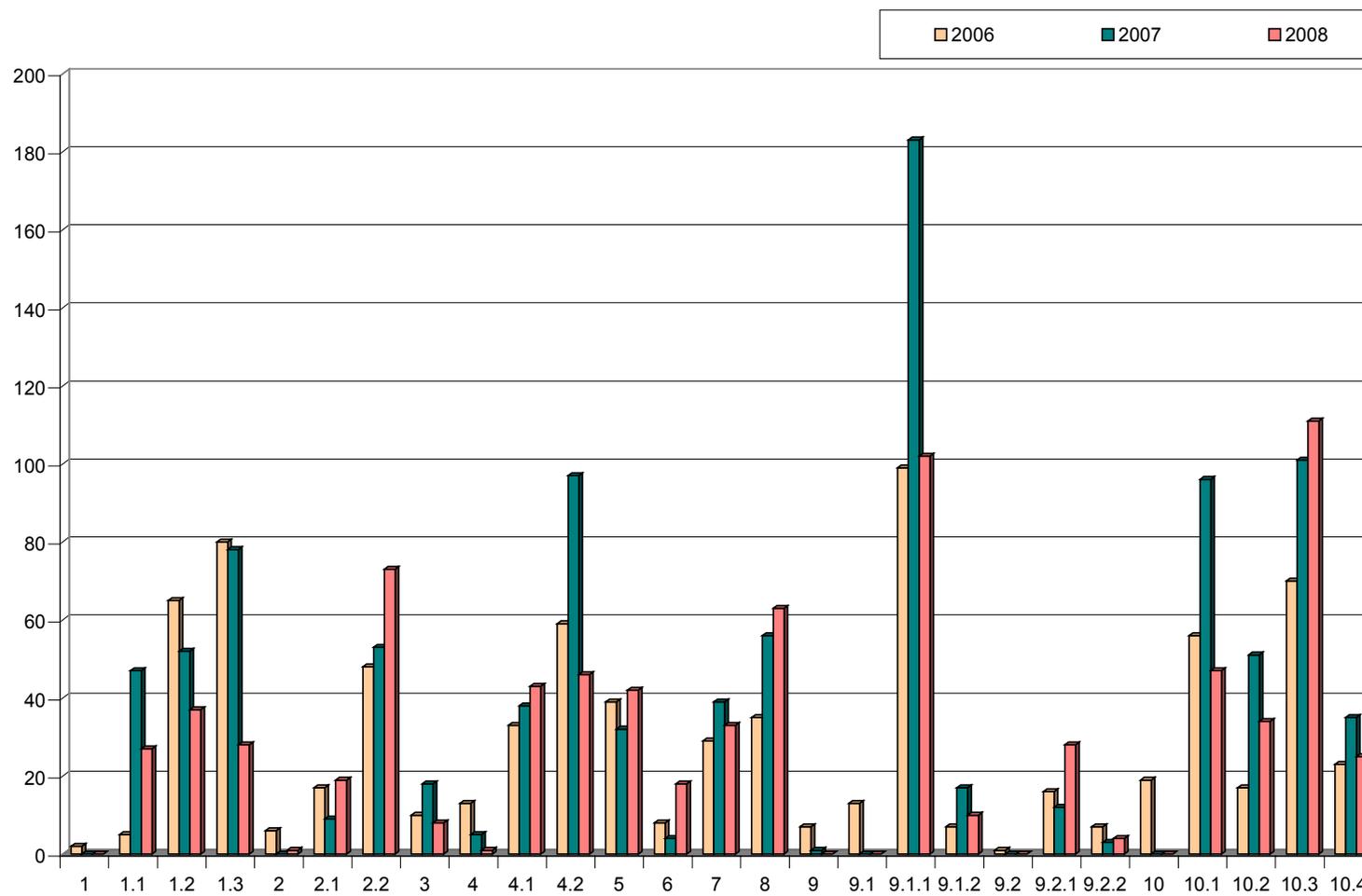


Abbildung 2: Prüfungen mit Mängeln – ohne Mängel nach Anlagenziffer des Anhang der 4. BImSchV

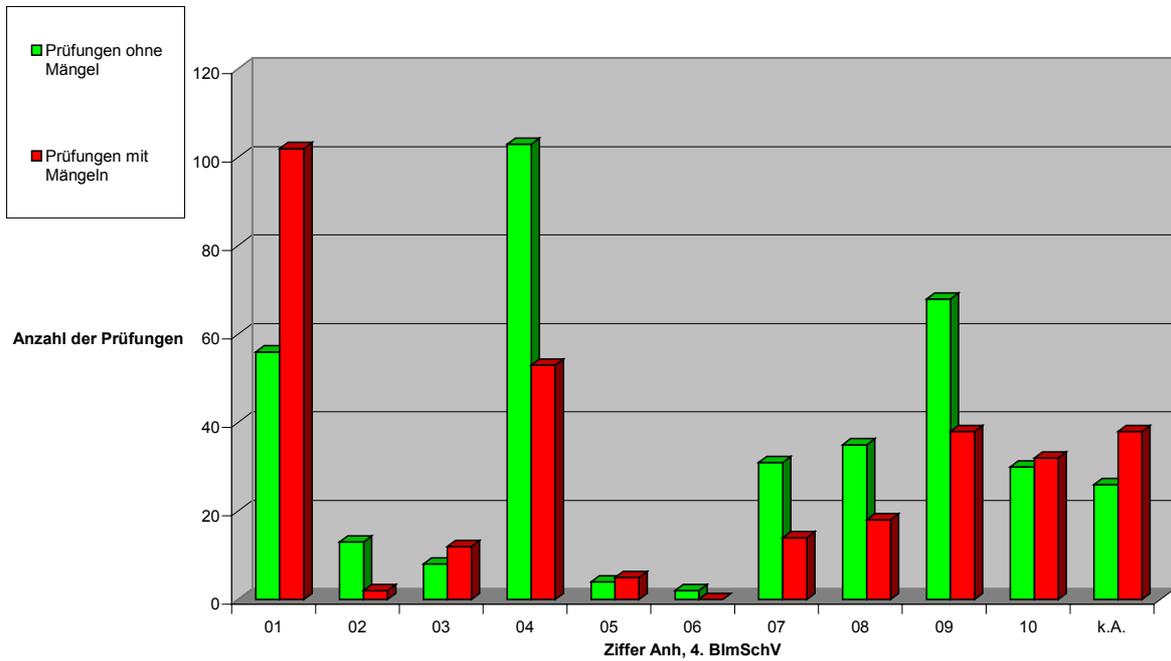
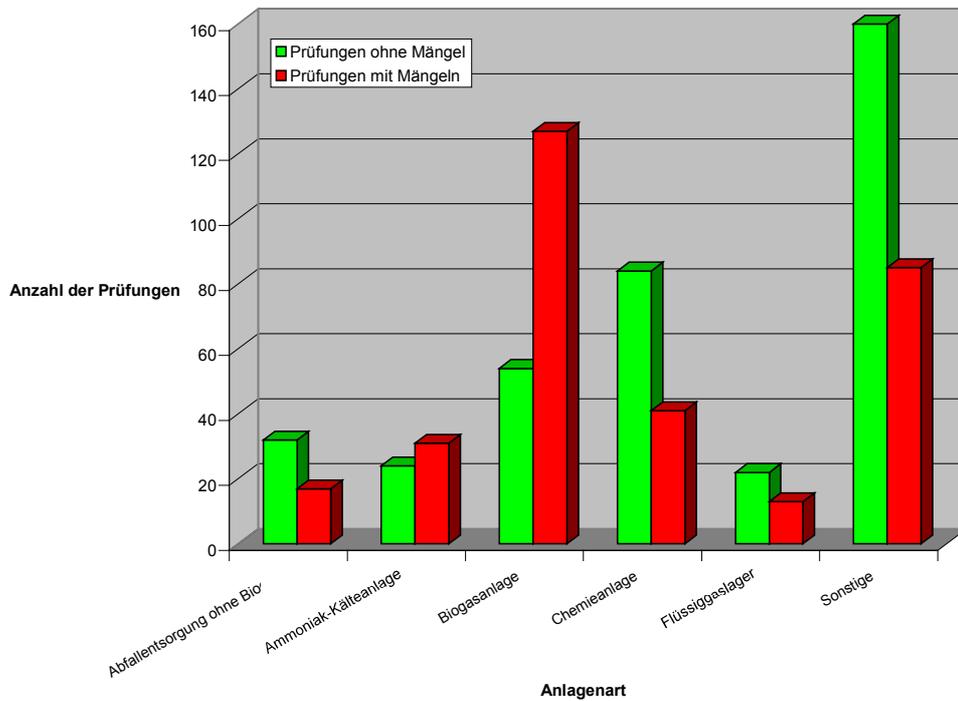


Abbildung 3: Prüfungen mit Mängeln – ohne Mängel nach Anlagenart

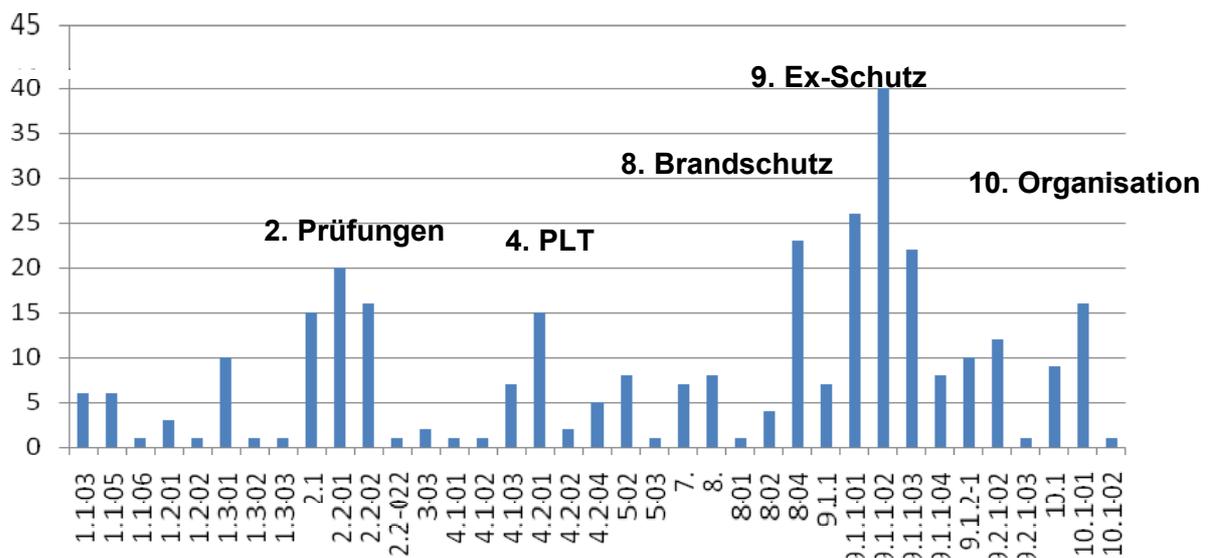


Anlagenspezifische Auswertungen

Biogasanlagen

Biogasanlagen können u. a. nach den Ziffern 1.2, 1.4, 7.1 oder 8.6 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 4: Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen



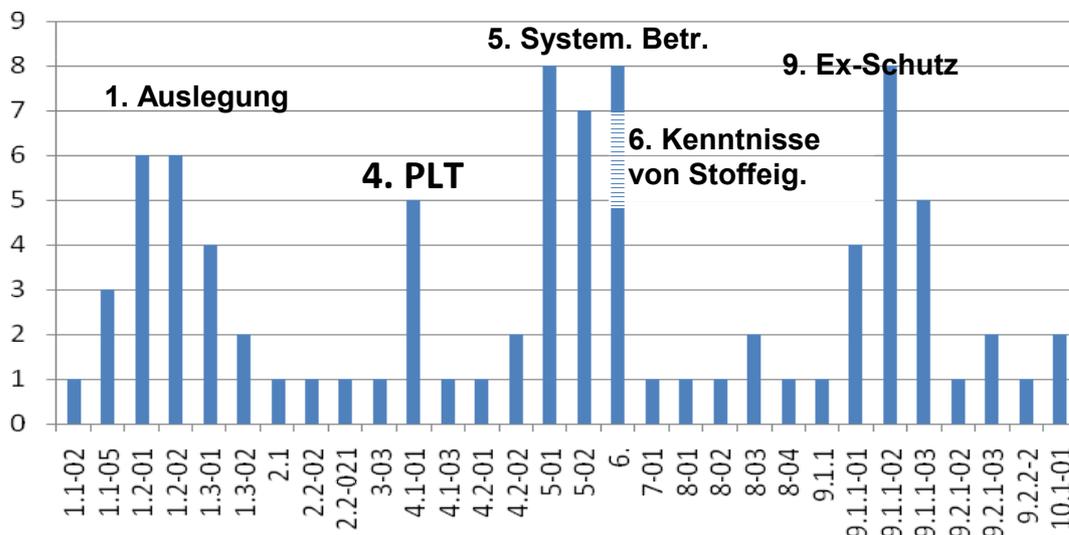
Bei ca. 70 % der 181 geprüften Biogasanlagen wurden 429 bedeutsame Mängel festgestellt, am häufigsten in den Bereichen Gasexplosionsschutz, Prüfungen, Brandschutz und Betriebsorganisation. 153 der 181 Prüfungen wurden während der Errichtung bzw. vor der Inbetriebnahme der Biogasanlage durchgeführt. Von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

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.

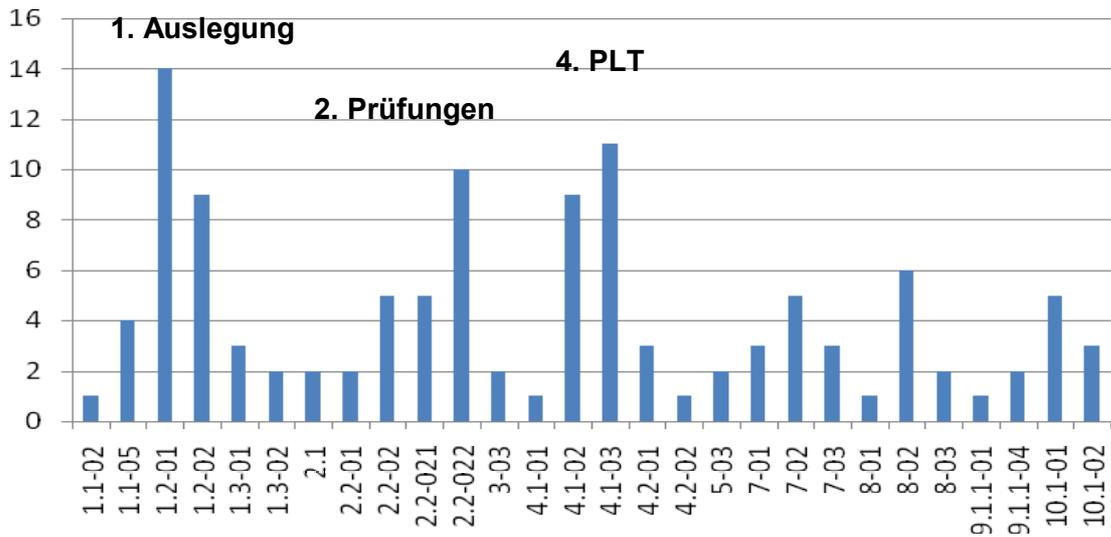
Abbildung 5: Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Chemieanlagen



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.

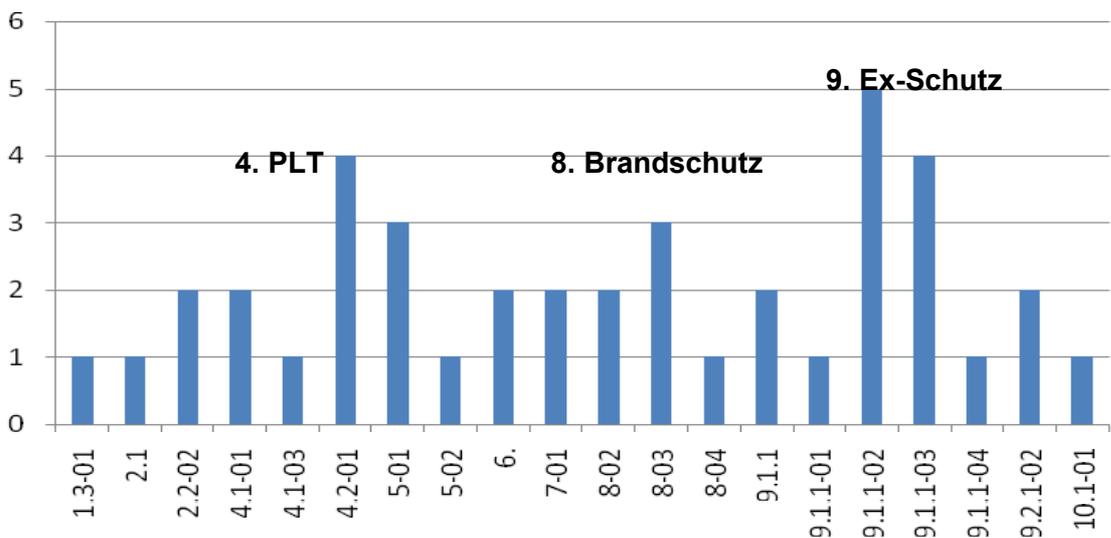
Abbildung 6: Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen



Abfallanlagen (ohne Biogasanlagen)

Bei den Abfallanlagen wiesen 35 % bedeutsame Mängel auf. Die Schwerpunkte lagen im Explosionsschutz, im Brandschutz und bei der PLT.

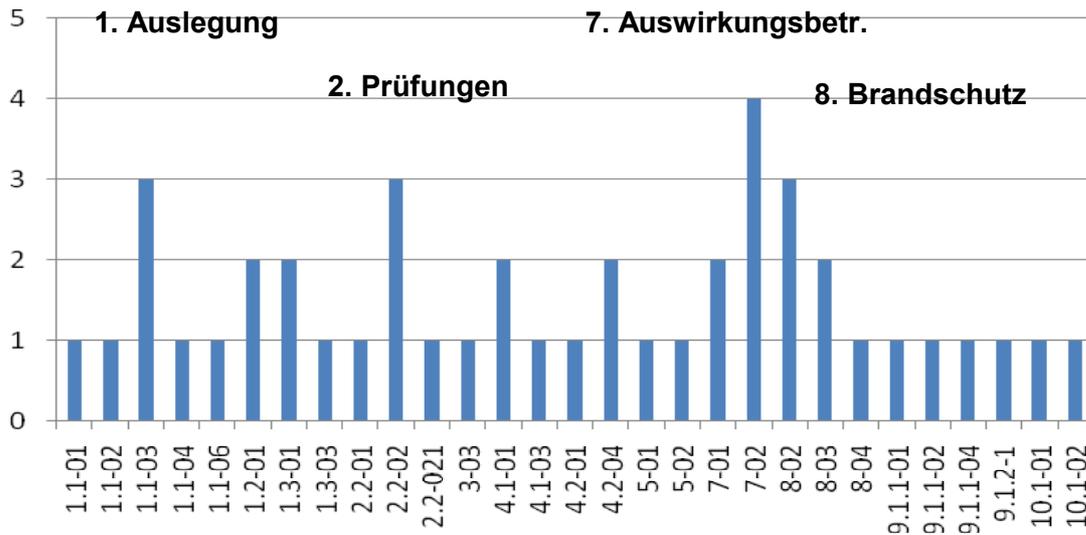
Abbildung 7: Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Abfallanlagen



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 Mängelschwerpunkte lagen in den Bereichen Anlagenauslegung, Prüfungen, Auswirkungsbetrachtung und Brandschutz.

Abbildung 8: Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Flüssiggasanlagen



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 "Sicherheitsregeln 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.

Anhang: 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 / Potenzialausgleich.
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/Potenzialausgleich.
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/Potenzialausgleich.
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 Gefahrenpotenziale 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.).

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
