

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**

und

**Veranstaltungen
zum Meinungs- und Erfahrungsaustausch
im Jahr 2010**

KAS-24

Ausschuss Erfahrungsberichte

der
Kommission für Anlagensicherheit

Bericht 2010

Auswertung der Erfahrungsberichte
über Prüfungen der Sachverständigen nach § 29a BImSchG
und
Veranstaltungen zum Meinungs- und Erfahrungsaustausch
im Jahr 2010

im Oktober 2012 von der KAS verabschiedet

KAS-24

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 geltend 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	8
1.2.4.1	Vorbemerkung	8
1.2.4.2	Statistische Auswertung	9
1.2.4.3	Ergebnisse der fachlichen Auswertung	11
1.2.4.4	Beschreibung bedeutsamer Mängel	12
1.2.4.5	Mängelschwerpunkte	14
1.2.4.6	Anlagenspezifische Auswertungen	19
1.2.4.7	Grundlegende Folgerungen / Anmerkungen einzelner Sachverständiger für die Verbesserung der Anlagensicherheit	51
1.2.4.8	Schlussfolgerungen der KAS	56
2	Veranstaltungen zum Meinungs- und Erfahrungsaustausch	57

ANHANG

Anhang 1:	Definition der Mängelcodes gemäß Leitfaden KAS-4	59
Anhang 2:	Mitglieder des Ausschusses	63
Anhang 3:	Abkürzungsverzeichnis	64
Anhang 4:	Standorte der geprüften Anlagen nach Ländern	65
Anhang 5:	Verteilung der Mängelcodes für alle Anlagenarten	66
Anhang 6:	Verteilung der Mängelcodes auf die verschiedenen Anlagenarten	67
Anhang 7:	Zuordnung der Mängel zu Mängelcodes 2006 - 2010	71

1 Auswertung der jährlichen Erfahrungsberichte

1.1 Einleitung

Im Mai 1995 haben sich die Bundesländer im Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) 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 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 vom 30.03 bis zum 02.04.2003 verabschiedet.

Dieser Bericht enthält eine Aufarbeitung der vor diesem Hintergrund als relevant eingestuften Erfahrungsberichte für das Jahr 2010 sowie die Formulierung von Feststellungen des Ausschusses, die aus ihrer Auswertung resultieren.

Die lange Zeitspanne zwischen dem Zeitpunkt der Prüfung durch den Sachverständigen und der Veröffentlichung des Berichtes rührt u. a. daher, dass nicht alle Sachverständigen ihren Jahresbericht fristgerecht bis zum 31.03. des Folgejahres bei den zuständigen Landesbehörden vorlegen. Die säumigen Sachverständigen werden danach von den zuständigen Landesbehörden gemahnt, wodurch Verzögerungen bei der Weiterleitung der Berichte an die KAS resultieren. Aufgrund dieser Verzögerungen kann in der Regel mit der datentechnischen Erfassung der Jahresberichte erst im Herbst und mit der anschließenden Auswertung erst im Dezember des Folgejahres begonnen werden. Eine Vorlage des Berichtes bei der KAS ist dann meist erst in der Sommersitzung des übernächsten Jahres möglich.

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 und von Rechtsnormen ableiten lässt,
- bei Bedarf Formulierung wesentlicher Feststellungen und Hinweise.

1.2.2 Allgemeine Informationen

Für das Auswertungsjahr 2010² lagen die jährlichen Erfahrungsberichte (einschließlich Fehlanzeigen) von 183 bekannt gegebenen Sachverständigen nach § 29a BImSchG vor, entsprechend einem Anteil von 76 % der Gesamtheit³ der bekannt gegebenen Sachverständigen. Dies entspricht erneut einem leichten Rückgang gegenüber dem Vorjahr. 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 2010 von 33 % auf 31 % gegenüber dem Vorjahr leicht verringert. 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 2010 von 112 Sachverständigen 630 Berichte (ausgefüllte Formblätter) über 610 sicherheitstechnische Prüfungen eingereicht. Die Gesamtzahl der Prüfberichte liegt für das Jahr 2010 unter der des Vorjahres. Zudem kann die hier angegebene Anzahl der durchgeführten Prüfungen u. U. über der tatsächlichen liegen, da

² Bei der Auswertung wurden alle Berichte einbezogen, die bis zum 30.09.2011 bei der Geschäftsstelle der KAS eingegangen sind.

³ Die Zahl der Sachverständigen für 2010 (241) ist durch Abgleich mit der ReSyMeSa-Datenbank (Stand Januar 2011) ermittelt worden (=Anzahl der Sachverständigen in ReSyMeSa zzgl. Anzahl der Sachverständigen, die nicht in ReSyMeSa enthalten sind, von denen aber ein Erfahrungsbericht vorliegt).

eventuell nicht alle Prüfungen identifiziert werden konnten, an denen mehrere Sachverständige mitgewirkt haben.

Für das Jahr 2010 wurden insgesamt 247 Berichte⁴ über 236⁵ sicherheitstechnische Prüfungen eingereicht, die gemäß Angabe der Sachverständigen nicht auf Grundlage des § 29a BImSchG durchgeführt worden sind.

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

In 2010 wurden ca. 25 % (in 2009 ca. 24 %) der Prüfungen bei Anlagen aus den Bereichen „Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie“ (Ziffer 1 des Anhangs der 4. BImSchV) und ca. 20 % (in 2009 ca. 26 %) der Prüfungen bei Anlagen zur Produktion chemischer Erzeugnisse und Arzneimittel sowie zur Mineralölraffination und Weiterverarbeitung (Ziffer 4 des Anhangs der 4. BImSchV) durchgeführt.

Weitere wichtige Prüfungsschwerpunkte bildeten Anlagen aus den Bereichen „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), „Sonstiges“ (Ziffer 10 des Anhangs zur 4. BImSchV) sowie 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:

⁴ von 630 Prüfberichten in 2010.

⁵ von 610 Prüfungen in 2010.

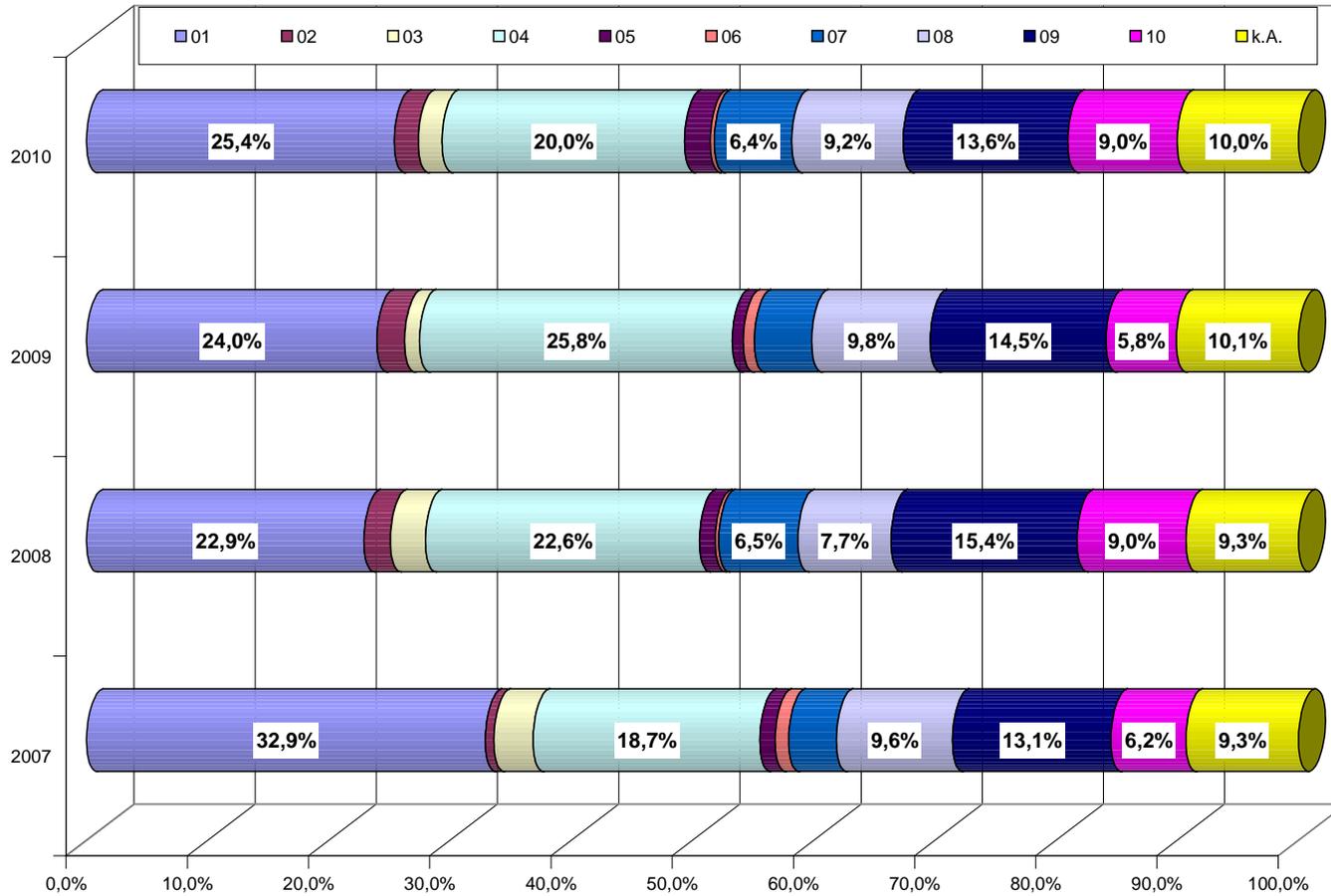
Tabelle 1 Anzahl sicherheitstechnischer Prüfungen, über die Berichte vorliegen nach Anlagentyp gemäß Einteilung des Anhangs der 4. BImSchV
(Vergleich der Berichtsjahre 2007 bis 2010)

Zifferngruppe 4. BImSchV	Anzahl der Prüfungen			
	2007	2008	2009	2010
01	234 ⁶	158 ⁷	157 ⁸	155 ⁹
02	5	15	15	12
03	23	20	8	12
04	133	156	169	122
05	9	9	6	13
06	8	2	6	2
07	28	45	31	39
08	68	53	64	56
09	93	106	95	83
10	44	62	38	55
ohne Angabe bzw. nicht genehmigungsbedürftige Anlagen	66	64	66	61
Summe	711	690	655	610

⁶ davon 209 Biogasanlagen
⁷ davon 113 Biogasanlagen
⁸ davon 119 Biogasanlagen
⁹ davon 120 Biogasanlagen

Abbildung 1

Anzahl sicherheitstechnischer Prüfungen, über die Berichte vorliegen
nach Anlagentyp gemäß Einteilung des Anhangs der 4. BImSchV
(Vergleich der Berichtsjahre 2007 bis 2010)



Die Zahl der in Deutschland bekannt gegebenen Sachverständigen nach § 29a BImSchG ist zwischen Januar 2010 (240 Personen) und Januar 2011 (241 Personen) nahezu konstant geblieben. Eine aktuelle Liste der bekannt gegebenen Sachverständigen findet sich in der Datenbank ReSyMeSa (<http://www.luis-bb.de/resymesa/>).

Bei über 95 % der Erfahrungsberichte wurde 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 (Leitfaden KAS-4). Dieses 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

abgerufen werden.

1.2.3 Administrative Auswertung der Erfahrungsberichte

Das Formular gemäß dem Leitfaden 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 Mängel¹⁰,

¹⁰ 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.

- Angaben zu “Grundlegende Folgerungen“.

In einigen Fällen traten formale Fehler auf, die oftmals analog zu denen der Erfahrungsberichte für die Jahre 1999 bis 2009 sind. Im Wesentlichen wurden bei dieser Auswertung folgende formale Fehler beobachtet:

- fehlende Angaben zu Anlass, Gegenstand bzw. Abschluss der Prüfung,
- fehlende bzw. falsche Angabe der Anlagenziffer (nicht gem. Anhang der 4. BlmSchV),
- unklare, oft nur aus dem Thema des Mängelcodes bestehende Mängelbeschreibung, aus der oft nicht hervorgeht, um welchen konkreten bedeutsamen Mangel es sich handelt,
- fehlende oder fehlerhafte Mängelcodierung gem. KAS-4,
- fehlende Unterscheidung zwischen Sachverhaltsbeschreibungen, bedeutsamen Mängeln und grundlegenden Folgerungen,
- Angabe der Mängel in beigefügten Auszügen aus den Originalgutachten, statt deren Eintragung in die Formblätter, oft verbunden mit einer schlechten Zuordenbarkeit von Originalgutachten zu Formblättern,
- Zusammenfassung mehrerer Prüfungen in einem Bericht, so dass die Zuordnung von Mängelbefunden zu einzelnen Anlagen nicht möglich war,
- schlechte Lesbarkeit handschriftlich ausgefüllter Formblätter,
- fehlende Unterscheidung zwischen angeordneten Prüfungen nach § 29a BlmSchG und sonstigen Prüfungen.

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.

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.

Dabei wurden in der Darstellung der Auswertungsergebnisse nur diejenigen Prüfberichte berücksichtigt, 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 Mängelcodes¹¹ aus den Prüfberichten registriert und in Abbildung 2 zusammenfassend dargestellt. Hierbei wurde das Auftreten eines Mängelcodes für jede Prüfung nur einmal gezählt. Demnach zeigt Abbildung 2 für die Auswertungsjahre 2008 bis 2010 die Gesamtzahl der Prüfungen, bei denen die jeweiligen Mängelcodes festgestellt worden sind.

Zusammenfassend ergibt sich, dass die Mängelschwerpunkte (s. Abbildung 2) im Wesentlichen in den gleichen Bereichen lagen wie bereits bei den Erfahrungsberichten für die Jahre 1999 bis 2009, nämlich in den Gebieten „Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen“ (1)¹², „Prüfungen“ (2.2)¹², „MSR / PLT-Einrichtungen“ (4)¹², „Systemanalytische Betrachtungen (Gefahrenanalyse, Sicherheitsanalyse)“ (5)¹², „Explosionsschutz“ (9)¹² und „Organisation“ (10)¹². Im Bereich „Auswirkungen von Betriebsstörungen und Störfällen, Ermittlung (Berechnung) und Bewertung (Gefahrenszenarien)“ (7)¹² war die Anzahl der Mängel leicht rückläufig, während in den Bereichen „Anlagenauslegung“ (1)¹², „Prüfungen“ (2.2)¹², „Ausführung von PLT-Einrichtungen“ (4.2)¹², „Systemanalytische Betrachtungen (Gefahrenanalyse, Sicherheitsanalyse)“ (5)¹², „vorbeugender Explosionsschutz“ (Gase) (9.1.1)¹² und „Betriebsorganisation“ (10.3)¹² die Anzahl der Mängel zunahm.

Wie dem Anhang 7 zu entnehmen ist, hat sich die Anzahl der Mängel in den Bereichen „Bautechnische Auslegungsbeanspruchung“ (1.1)¹², „Prüfungen“ (2.2)¹² und „Systemanalytische Betrachtung“ (5)¹² jeweils gegenüber den letzten Jahren verdoppelt. In den übrigen Bereichen liegt die Anzahl im normalen Schwankungsbereich.

Eine ausführliche Aufbereitung dieser Informationen findet sich unter

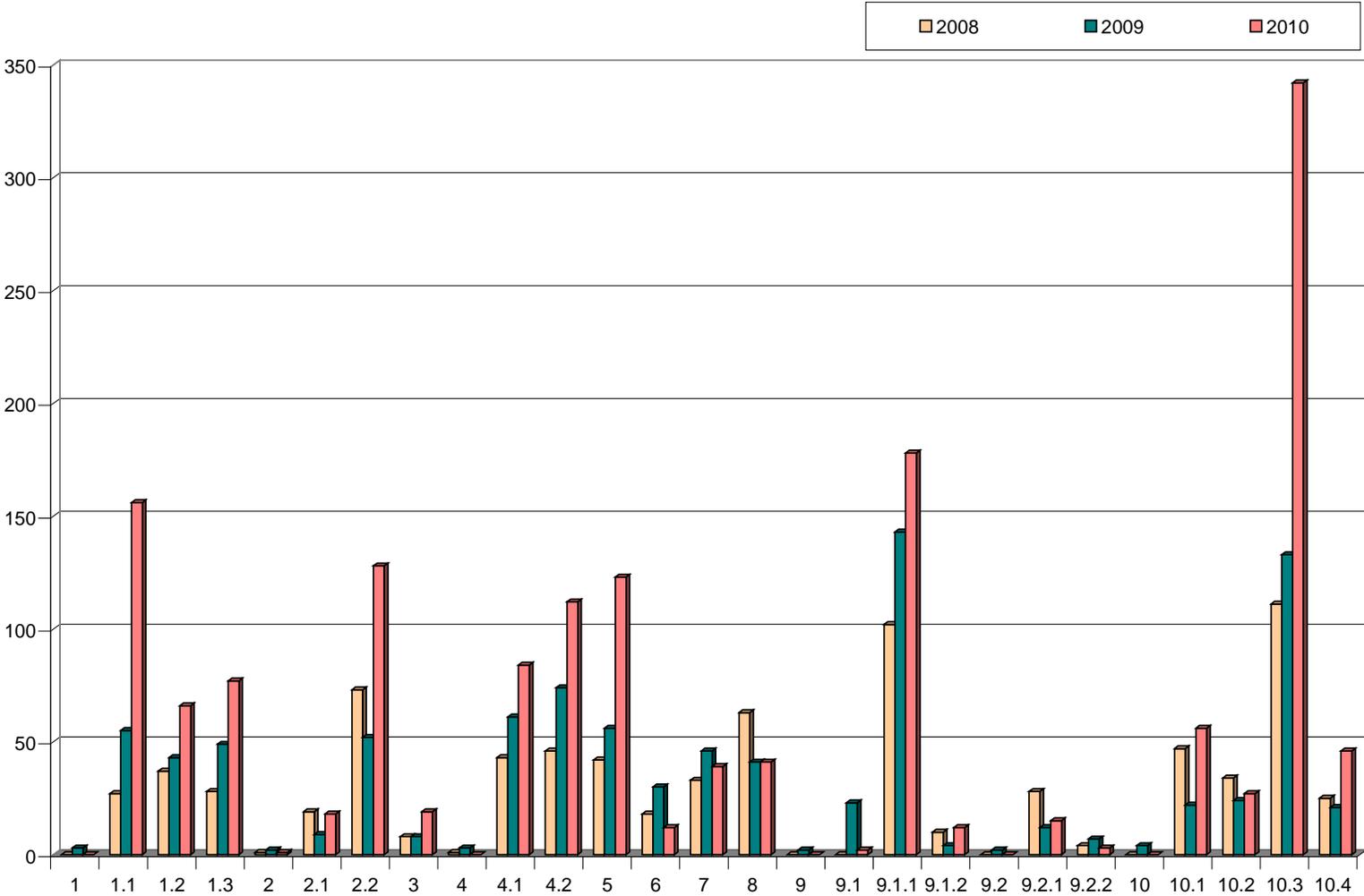
http://www.kas-bmu.de/gremien/kas/aseb/aseb_ueb.htm in Tabellenform als PDF-Datei.

Ausführlichere Diagramme finden sich im Anhang 7.

¹¹ Die Definitionen der Mängelcodes gemäß Leitfaden KAS-4 sind in Anhang 1 dieses Berichtes aufgeführt.

¹² Mängelcode-Gruppe bzw. Mängelcode gemäß Leitfaden KAS-4 Anhang 1

Abbildung 2 Zuordnung der Mängel zu Mängelcodes in den Jahren 2008 - 2010



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 Gesetzeswerks und technischen Regelwerks sowie Ergänzungsbedarf im Regelwerk erkannt und daraus Empfehlungen für die Weiterentwicklung der Anlagensicherheit abgeleitet werden.

Insgesamt wurden für das Auswertungsjahr 2010 vom Ausschuss Erfahrungsberichte 630 Berichte (ausgefüllte Formblätter) über 610 sicherheitstechnische Prüfungen ausgewertet.

Bei weniger als der Hälfte (46 %) der Prüfungen wurden keine bedeutsamen Mängel festgestellt.

Die meisten Berichte wurden für Anlagenprüfungen in Niedersachsen (147), Nordrhein-Westfalen (72), Bayern (71) und Mecklenburg-Vorpommern (60) eingereicht. Eine tabellarische Auflistung der geprüften Anlagen nach Anlagenart und Lage befindet sich im Anhang 4. Weniger als die Hälfte (ca. 43 %) der geprüften Anlagen fiel in den Anwendungsbereich der Störfall-Verordnung.

Schwerpunkte waren insbesondere die Biogasanlagen, bei denen nur wenige (21 von 181 geprüften Anlagen) in den Anwendungsbereich der Störfall-Verordnung fielen, sowie die Chemieanlagen¹³, bei denen 97 von 103 geprüften Anlagen Teil eines Betriebsbereiches waren.

Weitere Schwerpunkte bildeten Abfallentsorgungsanlagen¹⁴ mit 54 geprüften Anlagen (davon 28 Teil eines Betriebsbereiches nach StörfallV), Ammoniak-Kälteanlagen mit 49 geprüften Anlagen (davon 6 Teil eines Betriebsbereiches nach StörfallV) und Flüssiggaslager mit 23 geprüften Anlagen (davon 17 Teil eines Betriebsbereiches nach StörfallV).

Über 43 % (265) der vorliegenden Prüfungen wurden vor Inbetriebnahme durchgeführt, nur bei 13 Prüfungen (2,1 %) bestanden vor der Anordnung der Prüfungen Anhaltspunkte für sicherheitstechnische Defizite (§29a Abs. 2 Nr. 5). Das bedeutet, dass ein Schwerpunkt der Prüfungen bei Neuanlagen bzw. wesentlichen Änderungen lag und weniger bei bereits auffälligen Anlagen.

¹³ nur Anlagen nach Nr. 4.1

¹⁴ ohne Biogasanlagen

In 25 Berichten waren Ereignisse Anlass der Prüfung, jedoch meist ohne verwertbare Angaben bezüglich des Ereignisses. Diese Berichte wurden zur Auswertung und Nachrecherche an den AS-ER der KAS weitergeleitet.

1.2.4.4 Beschreibung bedeutsamer Mängel

Der AS-EB stützt sich bei seiner Auswertung im wesentlichen auf die Darstellung der Mängel in den Erfahrungsberichten der Sachverständigen. Um zu verwertbaren Aussagen über den Stand der Anlagensicherheit in Deutschland zu gelangen, sind aussagekräftige Beschreibungen der festgestellten bedeutsamen Mängel eine unverzichtbare Grundlage. Wie schon in Kapitel 1.2.3 angemerkt, fanden sich bei einem nicht unerheblichen Teil (ca. 8 %) der Berichte unklare, oft nur aus dem Thema des Mängelcodes bestehende Mängelbeschreibungen, aus denen oft nicht hervorging, um welchen konkreten bedeutsamen Mangel es sich handelt.

Bedeutsame Mängel liegen gemäß Leitfaden [KAS-4](#) dann vor, wenn die technischen sowie organisatorischen Sicherheitsvorkehrungen nicht ausreichen, um die Sicherheit der Anlage zu gewährleisten, unabhängig davon, ob bereits entsprechende Vorschriften vorliegen oder nicht.

Bei der Prüfung im Rahmen von Genehmigungsverfahren wurden viele Sachverhalte als Mängel eingeordnet bzw. Nebenbestimmungen zur Konkretisierung der Genehmigung vorgeschlagen. Die Beschreibungen waren sehr allgemein und oft ohne erkennbaren Bezug auf die konkreten Anlagen. Da diese Anlagen jedoch noch nicht existierten, wurden diese Sachverhalte bei der Auswertung nicht berücksichtigt.

Als aus Sicht des AS-EB gute Praxis der Mängelbeschreibung sei folgender Befund beispielhaft dargestellt:

Tabelle 2 Gute Praxis der Mängelbeschreibung an einem Beispiel für eine Anlage nach Nr. 9.1 des Anhangs der 4. BImSchV

Feststellungen des Sachverständigen	Mängelcode
Ungenehmigte Nutzungsänderung eines Lagertanks, keine Prüfung vor Inbetriebnahme nach Änderung. Prüffristen erheblich überzogen.	2.2-021
Die akustische Alarmeinrichtung an der TKW-Füllanlage war defekt.	4.2-01
Die Schnellschlussarmaturen am TKW-Füllstand waren defekt und in Offen-Stellung blockiert. Keine Wirkung bei Hilfsenergieausfall, Füllstop oder Not-Aus.	4.2-01

Feststellungen des Sachverständigen	Mängelcode
Die Schnellschlussarmaturen (Befüllung) an Tank 1 und 2, die Schnellschlussarmaturen (Rücklauf) an Tank 1 und 2 und die Schnellschlussarmatur (Entnahme) an Tank 1 waren zum Prüfzeitpunkt ebenfalls defekt. Auch hier keine Wirkung bei Hilfsenergieausfall, Not-Aus bzw. Füllstop (Befüllarmaturen am Behälter). Hinweis: da von den insgesamt 16 Schnellschlussarmaturen am Prüfzeitpunkt 7 defekt waren, alle Armaturen vom gleichen Hersteller stammen, vom gleichen Typ und Baujahr sind und den gleichen Betriebsbedingungen ausgesetzt sind, kann auch bei den z. Z. noch funktionsfähigen Armaturen nicht von einer dauerhaften Betriebssicherheit ausgegangen werden; dies betrifft erfahrungsgemäß speziell auch den Winterbetrieb.	4.2-01
Die Brandschutzisolierung der vier oberirdischen Lagerbehälter war an mehreren Stellen, z. T. großflächig, schadhaft.	8-02
Die Behälter sind mit kombinierten Füllstandsfernanzeigen / Überfüllsicherungen ausgestattet. Bei der Prüfung war die Füllstandsfernanzeige/ Überfüllsicherung von Tank 3 defekt. Die Überfüllsicherung von Tank 2 war ebenfalls defekt, jedoch so manipuliert („kurzgeschlossen“), dass eine Befüllung trotz defekter Überfüllsicherung - auch über die genehmigte maximale Lagerkapazität von 29,9 t weit hinaus - ermöglicht wurde.	4.2-01
Der Überdruckwächter an Behälter 1 war so korrodiert, dass eine Prüfung nicht möglich war. Der Überdruckwächter an Behälter 5 war zur Prüfung nicht zugänglich.	4.2-01
Der Trockenlaufschutz der Flüssiggaspumpen (Ex-Schutz-Maßnahme) von Tank 2 sowie Tank 5 war ohne Funktion.	4.2-01
Der Korrosionsschutzanstrich der Rohrleitungen und der Rohrhalterungen war stellenweise schadhaft mit Rostnarbenbildung.	2.1
Es gab keine aktuelle Festlegung der Verantwortungsregelung und Weisungsbefugnis für die Befüllung, den Betrieb und die Instandsetzung der Anlage.	10.3
Die Anlagendokumentation lag nur unvollständig und in nicht aktualisierter Form am Betriebsort vor.	10.3-06
Die Betriebsgenehmigung lag nicht vor.	10.3-06
Wartungsarbeiten wurden offensichtlich nicht durchgeführt. Die Prüffristen der verschiedenen vorgeschriebenen wiederkehrenden Prüfungen wurden teilweise erheblich überzogen.	2.1; 2.2-022
Die Bedienungsanleitung (das Betriebshandbuch) war zu überarbeiten. Die in der Bedienungsanleitung genannten Prüffristen waren z. T. falsch.	10.3-02
Gefährdungsbeurteilungen lagen nicht vor.	5-01
Das Explosionsschutzdokument berücksichtigt nicht den zu geringen Sicherheitsabstand der Anlage.	9.1.1-02
Die Übergangsfristen zur Erstellung der sicherheitstechnischen Bewertungen mit Festlegung der Prüffristen für überwachungsbedürftige Anlagen endeten am 31.12.2007. Entsprechende Unterlagen lagen zum Prüfzeitpunkt nicht vor.	10.3-06
Der Alarm- und Gefahrenabwehrplan war nicht aktuell.	10.1-01
Die halbjährliche Unterweisung der Beschäftigten wurde nicht regelmäßig durchgeführt.	10.3-03
Ein aktueller Feuerwehrplan im Sinne der TRB 801 Nr. 25 Anlage Pkt. 8.1.8 konnte nicht vorgelegt werden. Ein Bericht über eine Brandschau lag ebenfalls nicht vor.	8-04
Es wurde folgendes zum Sicherheitsabstand der Anlage festgestellt: Gegenüber der Genehmigungssituation ist heute das Gelände südöstlich der Anlage nicht mehr vom Betreiber der Flüssiggasanlage angemietet. Statt dessen befindet sich dort ein Supermarkt mit öffentlich zugänglichem Parkplatz, abgetrennt nur durch einen gasdurchlässigen Gitterzaun. Gemäß der Anlage zur TRB 801 Nr. 25 Pkt. 7.1.24 Tab. 1 beträgt der erforderliche Sicherheitsabstand zu Schutzobjekten - sofern keine Einzelfallbetrachtung nach Pkt. 7.1.23 durchgeführt wurde - pauschal mindestens 30 m. Die Entfernung der lösbaren Verbindungen des Tanks 1 zum angrenzenden betriebsfremden Grundstück beträgt schätzungsweise nur 10-12 m. Statt DME (Dimethylether) wird heute Flüssiggas (zur Zeit Butan) in Tank 1 gelagert.	7-02

Feststellungen des Sachverständigen	Mängelcode
Bemerkung: Auf Grund der festgestellten erheblichen und z. T. gefährlichen Mängel wurde vom Sachverständigen die zuständige Aufsichtsbehörde (Bezirksregierung) unterrichtet. Diese verfügte, dass eine Befüllung der Lagerbehälter bis zur positiven Nachprüfung nach Instandsetzung nicht erfolgen darf. Der Betreiber wurde angewiesen, die Füllanlage gegen Benutzung zu sichern.	

1.2.4.5 Mängelschwerpunkte

Insgesamt wurden von den Sachverständigen 1.557 bedeutsame Mängel aufgeführt. Die Schwerpunkte lagen bei der Organisation mit 471, der Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen mit 299, dem Explosionsschutz mit 210 und der Prozessleittechnik mit 196 Nennungen von Mängelcodes. Viele Mängel sind dem Bereich Organisation, Dokumentation, Kenntnisse und nicht dem technischen Bereich zuzuordnen.

Im Durchschnitt weisen Berichte über Prüfungen an Biogasanlagen mehr als 6 Nennungen pro mangelbehafteter Anlage aus. Bei Ammoniak-Kälteanlagen wurden durchschnittlich mehr als 4 Mängel, bei den anderen Anlagen 2 bis 3 Mängel pro mangelbehafteter Anlage aufgeführt.

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

Tabelle 3 Mängelcodes nach KAS-4¹⁵ - Anzahl der Nennungen

Mängelcode [KAS-4]	Beschreibung	Anzahl der Nennungen
1.1-02	Eignung / Beständigkeit der baulichen Anlagen (gegenüber mechanischen, thermischen, chemischen Beanspruchungen, Dichtheit).	40
1.1-03	Blitzschutz / Potentialausgleich.	43
1.1-05	Sonstige Gebäudeteile (Anfahrerschutz, Halterungen von Rohrleitungen, etc.).	48
1.2-01	Prozess- und Verfahrensführung (Prozessführung, Anlagenschutzkonzepte; einschließlich Nebeneinrichtungen).	40
1.2-02	Ausrüstung zur Überwachung von Prozess- bzw. Reaktionsparametern.	22

¹⁵ Die Definitionen der Mängelcodes gemäß Leitfaden KAS-4 sind in Anhang 1 dieses Berichtes aufgeführt.

Mängelcode [KAS-4]	Beschreibung	Anzahl der Nennungen
1.3-01	Auslegung und Dimensionierung (Beanspruchungen durch Druck, Temperatur, etc.).	31
1.3-02	Eignung der verwendeten Werkstoffe.	17
1.3-03	Eignung und Ausführung von Verbindungen der Anlagenkomponenten (Schweißverbindungen, Flanschverbindungen, Dichtungen, etc.).	27
2.1	Wartungs- und Reparaturarbeiten.	18
2.2-01	Konformität (Herstellernachweise, Herstellerprüfungen, Zulassungen).	17
2.2-02	Durchführung und Nachweis von Prüfungen (Anlagenteile, PLT-Einrichtungen, bauliche Anlagen, Brand- und Explosionsschutzeinrichtungen).	29
2.2-021	Prüfungen vor Inbetriebnahme, nach wesentlicher Änderung oder Wiederinbetriebnahme.	48
2.2-022	Wiederkehrende Prüfungen.	33
4.1-01	Vornahme der Einstufung, z. B. nach VDI 2180.	21
4.1-03	Vorhandensein, Vollständigkeit, Aktualität der Dokumentation der PLT-Einrichtungen.	57
4.2-01	Auslegung und Zustand (Funktionstüchtigkeit).	42
4.2-02	Risikogerechte Ausführung nach Anforderungsklasse / SIL, z. B. Redundanz, Diversität bzw. fehlersichere Ausführung von PLT- Einrichtungen.	52
4.2-04	Not-Aus-System.	11
5-01	Systematische Gefahrenanalyse nach bewährten Methoden.	70
5-02	Prozessüberwachung, -steuerung, Sicherheitskonzept.	47
6.	Eigenschaften von Stoffen und Zubereitungen (Ermittlung / Kenntnisse von Stoffdaten und Reaktionsparametern).	12
7-01	Auswirkungsbetrachtung: Ermittlung von Gefahrenszenarien, Berechnung sowie Bewertung.	21

Mängelcode [KAS-4]	Beschreibung	Anzahl der Nennungen
7-02	Maßnahmen zur Auswirkungsbegrenzung (Rückhalteeinrichtungen, Sicherheitsabstände, etc.).	16
8-04	Brandbekämpfung (Löscheinrichtungen: Verfügbarkeit von qualifiziertem Personal, Löschmittel, Löschmittelversorgung, Abstimmung der Maßnahmen mit der Feuerwehr, Einsatzbereitschaft der Betriebs- / Werkfeuerwehr, etc.).	14
9.1.1-01	Vermeidung / Einschränkung explosionsfähiger Gemische (z. B. durch Prozessführung, Stoffauswahl, Lüftungsmaßnahmen, Inertisierung).	24
9.1.1-02	Ex-Zonen-Einteilung bzw. -kennzeichnung, Ex-Zonenpläne.	47
9.1.1-03	In Ex-Zonen verwendete Geräte, Erdung / Potentialausgleich.	59
9.1.1-04	Ausstattung mit Sicherheitseinrichtungen (Gaswarnanlage, Explosionssicherung, Detonationssicherung, etc.).	44
10.1-01	Vorhandensein, Vollständigkeit, Aktualisierung und Plausibilität von betrieblichen Alarm- und Gefahrenabwehrplänen.	50
10.2-01	Vorhandensein, Anordnung, Zustand, Eignung.	12
10.2-02	Kennzeichnung, Beschilderung.	14
10.3-01	Vor-Ort-Kennzeichnung von Anlagenteilen.	77
10.3-02	Vorhandensein und Umsetzung von Arbeits- bzw. Betriebsanweisungen, Betriebsvorschriften / Sicherheitsvorschriften.	68
10.3-03	Unterweisung des zuständigen Personals.	76
10.3-06	Dokumentation.	104
10.4-01	Dokumentation des Sicherheitsmanagementsystems.	17
10.4-03	Sicherheitsorganisation (Verfahrensanweisungen, Regelung von Zuständigkeiten, Vertretungen, etc.).	15

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 Anlagenarten liegt wie im Vorjahr bei den Biogasanlagen mit 181 Prüfungen (davon 120 nach Ziffer 1, 1 nach Ziffer 6, 19 nach Ziffer 7, 1 nach Ziffer 8, 8 nach Ziffer 9 und 32 ohne Angabe einer Ziffer nach Anhang der 4. BImSchV). Neben diesen Anlagen stellen Chemieanlagen¹⁶ mit 103 Prüfungen, Abfallentsorgungsanlagen¹⁷ mit 54, Ammoniak-Kälteanlagen mit 49 und Flüssiggasanlagen mit 23 Prüfungen weitere Schwerpunkte dar. Ungefähr 67 % 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.

¹⁶ nur Anlagen nach Nr. 4.1

¹⁷ ohne Biogasanlagen

Abbildung 3

**Prüfungen mit Mängeln – ohne Mängel
nach Anlagenziffer des Anhangs der 4. BImSchV**

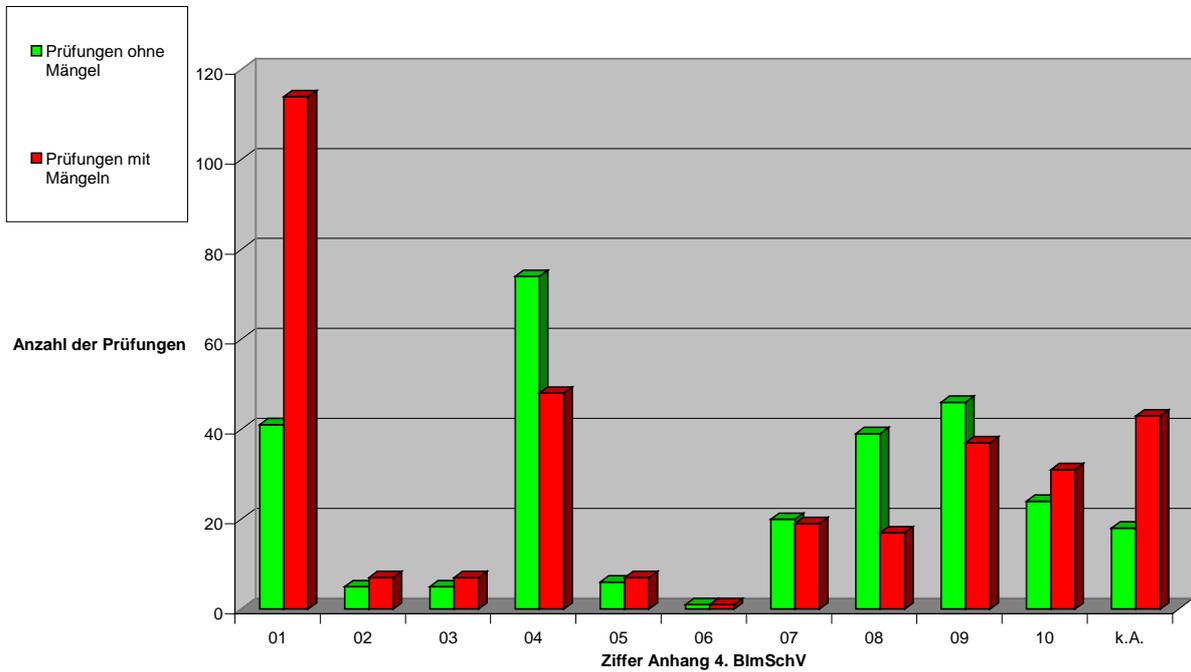
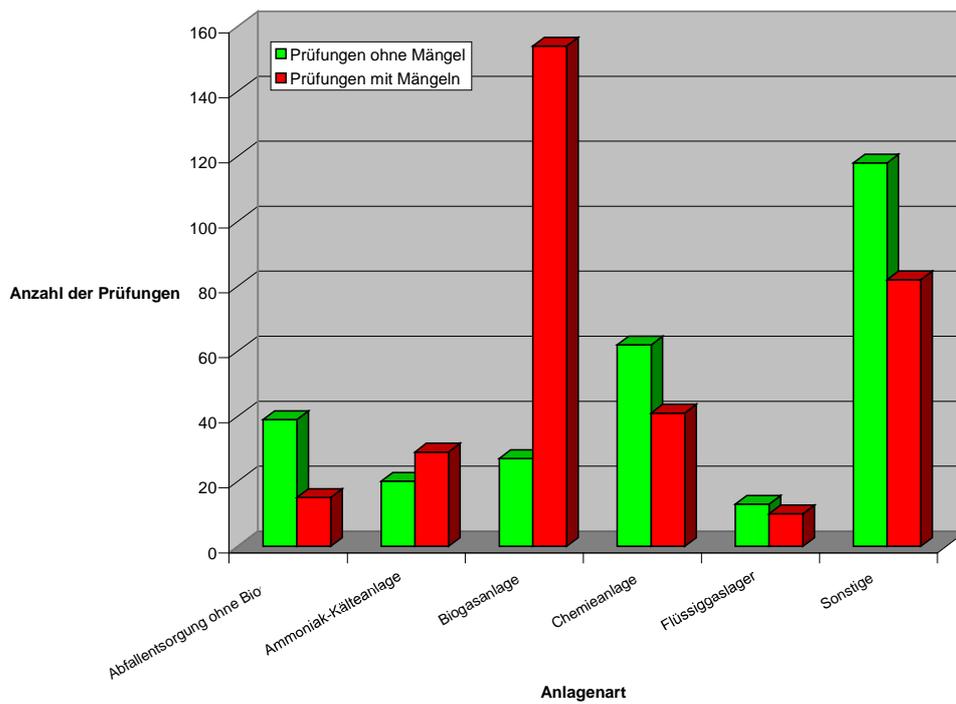


Abbildung 4

Prüfungen mit Mängeln – ohne Mängel nach Anlagenart

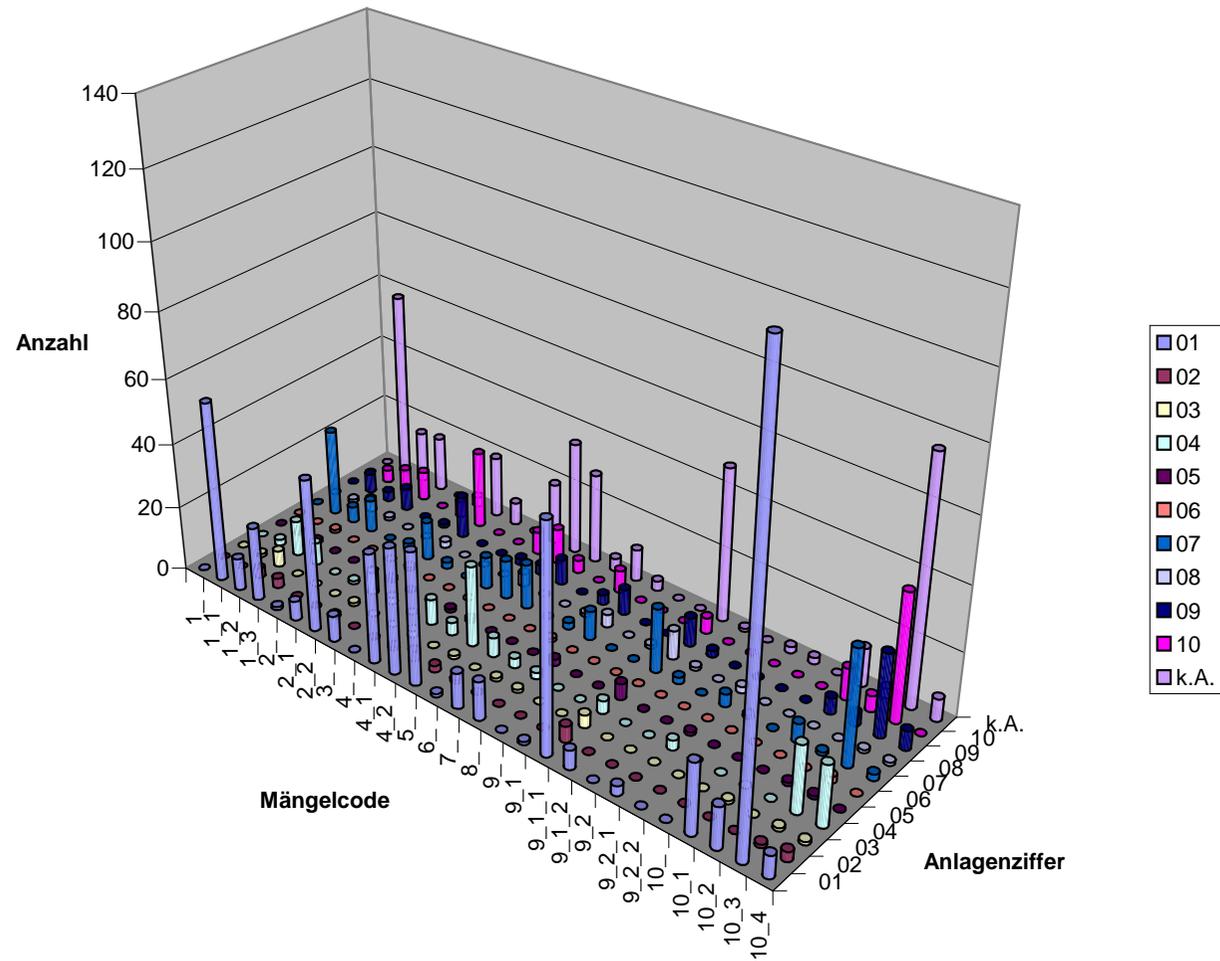


1.2.4.6 Anlagenspezifische Auswertungen

In der Abbildung 5 sind die Mängel aufgeteilt auf die Anlagenziffern des Anhangs der 4. BImSchV dargestellt. Die Schwerpunkte sind im Prinzip bei allen Anlagen identisch, nur im Detail gibt es geringe Unterschiede. So liegt bei den Anlagen der Ziffer 4 der Schwerpunkt im Bereich PLT bei der Ausführung (4.2), bei den anderen Anlagen sind die Mängel im Bereich PLT eher gleichmäßig verteilt. Auch im Bereich Sicherheitsmanagementsystem (10.4) liegt ein Schwerpunkt bei den Anlagen der Ziffer 4, da hier ein hoher Prozentsatz der geprüften Anlagen unter die Störfall-Verordnung fällt. Vergleicht man die Anlagen der Ziffer 1 mit den Anlagen ohne Angaben (in der Regel nicht genehmigungsbedürftig), bei beiden wurden jeweils viele Biogasanlagen geprüft, fällt auf, dass die Mängelverteilung bis auf die Nummer 2.2 (Prüfungen) sehr ähnlich ist.

Abbildung 5

Mängelcode-Verteilung nach Anlagenziffern
des Anhangs der 4. BImSchV



Vergleicht man die Mängelverteilung nach dem Grund der Prüfung zeigt sich, dass bei den Wiederholungsprüfungen Schwerpunkte bei den „Wiederkehrenden Prüfungen“, der „Vor-Ort-Kennzeichnung von Anlagenteilen“ und der „Dokumentation“ liegen. Bei den restlichen Prüfanlässen ist die Verteilung analog Abbildung 2.

Gegenüber den anderen geprüften Anlagenarten fällt bei den Biogasanlagen die hohe Zahl von 5,7 festgestellten Mängeln pro Anlage auf, gegenüber 0,7 Mängeln pro Chemieanlage. Bei den Ammoniak-Kälteanlagen gab es 3,8 Mängel pro Anlage. Der Durchschnitt für alle Anlagenarten lag bei 2,5 Mängeln pro Anlage.

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 ...), 8.6 (Anlagen zur biologischen Behandlung von Abfällen), 9.1 (Anlagen zur Lagerung von brennbaren Gasen) oder 9.36 (Anlagen zur Lagerung von Gülle) des Anhangs der 4. BImSchV genehmigt werden. Viele Biogasanlagen in Deutschland sind nicht nach BImSchG genehmigungsbedürftig. Bei der Auswertung der Jahresberichte fiel auf, dass einige Sachverständige sich anscheinend auf Biogasanlagen spezialisiert haben und in diesem Bereich viele Anlagen prüfen mit ähnlichen Prüfberichten als Ergebnis. Dies hat einen gewissen Einfluss auf die Mängelverteilung. Werden die Berichte eines Sachverständigen, der über 47 Prüfungen mit weitgehend inhaltsgleichen Ergebnissen berichtet, nicht berücksichtigt, so bleiben nur noch die Schwerpunkte Explosionsschutz und Organisation, während die restlichen Schwerpunkte überproportional zurückgehen (siehe Abbildung 7).

Abbildung 6

**Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen
Auswertung Erfahrungsberichte aller Sachverständigen**

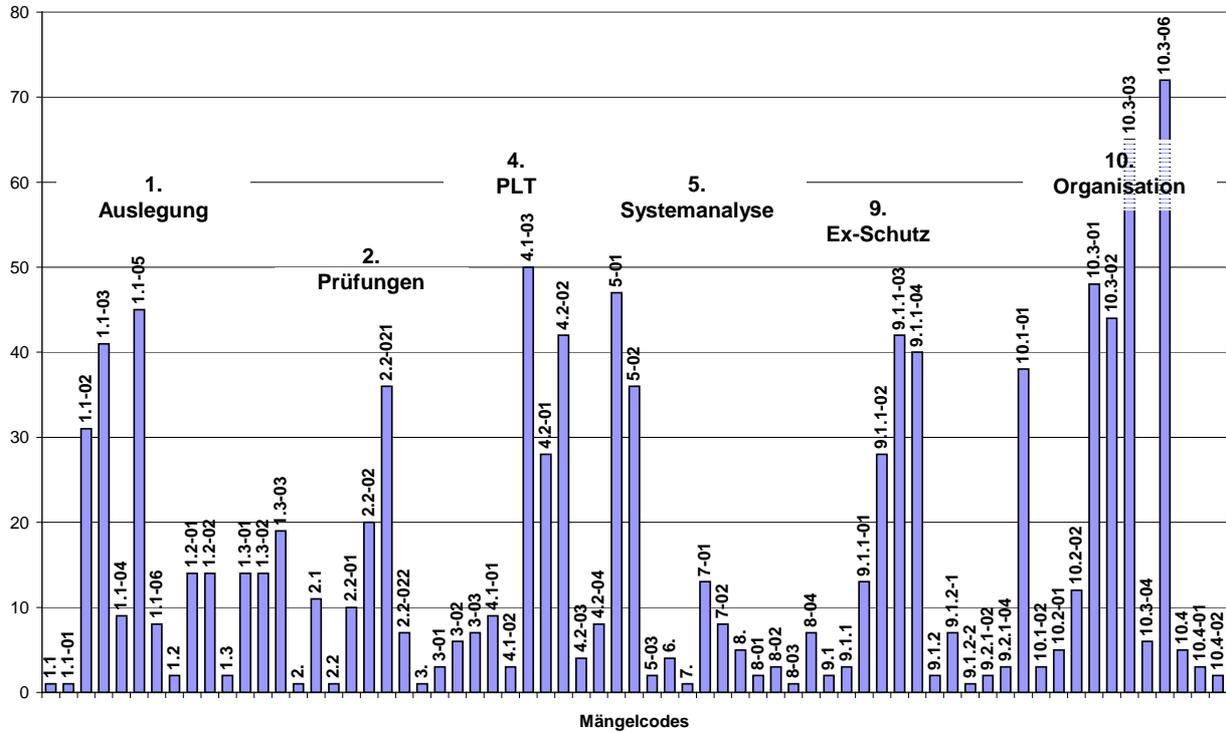
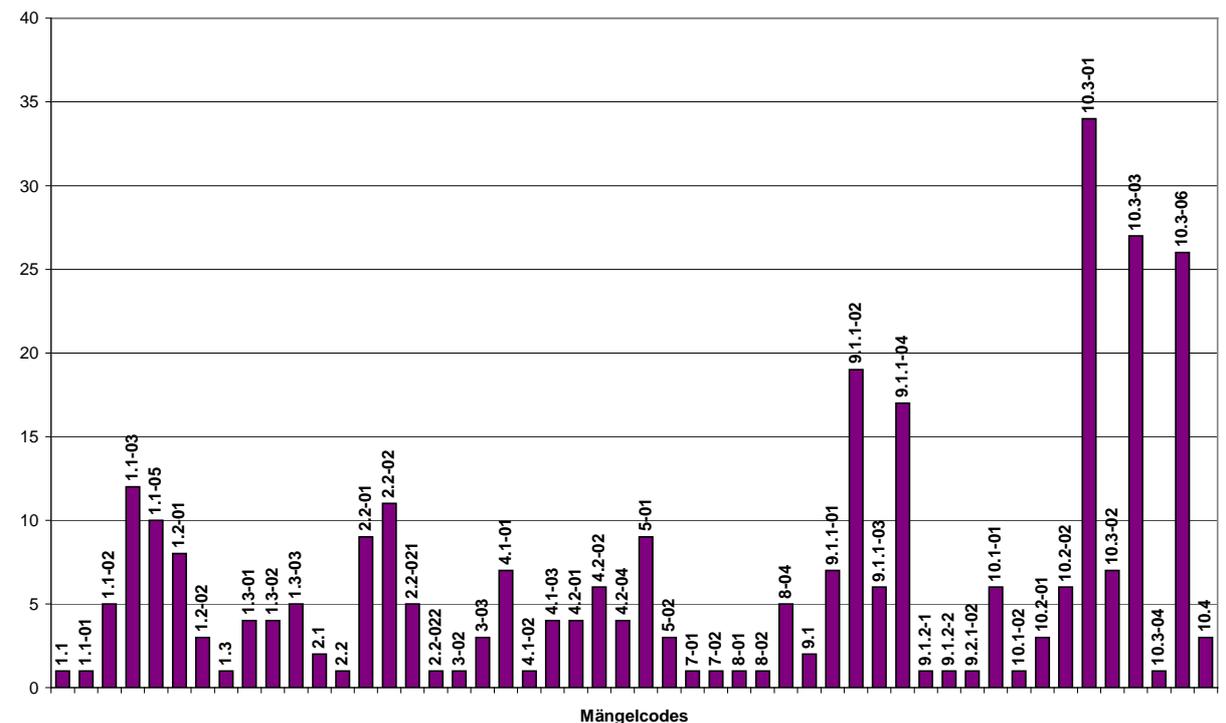


Abbildung 7

**Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen
Auswertung ohne 47 Berichte eines Sachverständigen**



Bei ca. 85 % der 181 geprüften Biogasanlagen wurden insgesamt 1037¹⁸ bedeutsame Mängel festgestellt, am häufigsten in den Bereichen Betriebsorganisation, Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen, PLT-Einrichtungen und Gasexplosionsschutz. Neben dem BImSchG als Prüfgrundlage wurden auch die Betriebssicherheitsverordnung und die VAWS herangezogen. 173 der 181 Prüfungen wurden während der Errichtung bzw. vor der Inbetriebnahme der Biogasanlage durchgeführt, bei 150 Anlagen wurden hierbei bedeutsame Mängel festgestellt. Von den geprüften Biogasanlagen fielen 21 unter die Störfall-Verordnung. Die meisten Prüfungen fanden in Niedersachsen (79), Mecklenburg-Vorpommern (30) und Schleswig-Holstein (25) statt.

Im Folgenden sind wesentliche, zum Teil zusammengefasste, anlagenspezifische Mängel aufgeführt:

- Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen unter Berücksichtigung der Beanspruchung bei einer Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs
 - Mängel im Anfahrerschutz für gasführende Rohrleitungen, Eintragsysteme, sicherheitsrelevante Bauteile und sonstige Anlagenteile.
 - Blitzschutz und Potentialausgleich fehlten ganz oder teilweise, z. B. bei dem Schornstein auf dem BHKW-Container, an der Über- und Unterdrucksicherung durch Materialwechsel (Edelstahl -> PE -> Edelstahl), beim Technikcontainer inklusive der Verdichter und bei Materialübergängen.
 - Mängel an den Gasleitungen, z. B. Undichtigkeiten, Material (Abwasserrohre), keine fachgerechte Befestigung, kein mechanischer Schutz.
 - Die Biogasanlage war nicht eingefriedet.
 - Auslegung wesentlicher Anlagenbestandteile nicht nachweisbar oder widersprüchlich (betreffend Statik, Beatmung u. a.).
 - Ausrüstung zur Überwachung von Prozess- bzw. Reaktionsparametern unzureichend.
 - Das freie Strömen aus Über- / Unterdrucksicherung ist gestört.
 - Der Aktivkohlefilter wird nicht direkt temperaturüberwacht.
 - Der Schachtdeckel am Pumpwerk ist gegen unbefugtes Öffnen zu sichern.

¹⁸ Dies entspricht ca. 2/3 der bedeutsamen Mängel über alle geprüften Anlagen.

- Die Rückschlagventile der Luftzuführung in den Gasspeicher sind in die unmittelbare Nähe des Gasspeichers zu verlegen und regelmäßig auf ihre abdichtende Funktion hin zu überprüfen.
- Die zur Querlüftung des Kondensatschachts (Tiefpunkt in der Gasleitung zwischen dem Nachgärer und den BHKW) erforderliche zweite Rohrleitung war nicht installiert.
- Eignungsnachweis Beschichtung für den Beton des Gärrestbehälters wurde nicht geführt.
- Die Einbindung der Sauerstoff-Analyse ins Sicherheitskonzept mit Folgehandlungen (z. B. Auslösung Not-Aus-Kreis) bei z. B. Sauerstoffkonzentration > 3 Vol.-%, ist vorzunehmen, wenn eine indirekte Methan - MIN Überwachung über das Motormanagementsystem / Motorüberwachungssystem nicht durchgeführt wird, d. h. sicherer Betrieb bei mehr als 30 Vol. % Methan.
- Häufige Materialwechsel zwischen PE und Edelstahl an substratführenden Leitungen am Eintragungssystem.
- Kein Frostschutz für Stahl-Rohrleitungen.
- Keine Auslegung der Not-Fackel bekannt und keine CE-Kennzeichnung der Not-Fackel.
- Nach längerem Anlagenstillstand und gleichzeitigem Versagen des Notstromkonzeptes ist möglicherweise mit Gasaustritt über die Überdrucksicherungen zu rechnen. Gefahrenabwehrmaßnahmen sind dann vom Betreiber in Eigenverantwortung in Abhängigkeit von den zu erwartenden Gasmengen, Windrichtung etc. zu treffen.
- Nachweis Druckabsicherung und ausreichende Auslegung Sicherheitseinrichtung fehlt.
- Nur eine Barriere zur Leckagerückhaltung / Gewässerschutz.
- Wenn nicht schon außerhalb an den Fermentern verbaut, sind die Rückschlagklappen in den Zuluftleitungen der Entschwefelung zwingend nachzurüsten, oder alternativ muss durch die Raumluftüberwachung beim Hauptalarm das Technikgebäude allpolig stromlos geschaltet werden.

- Zum Teil sind „einfache“ KG-Rohre (Kanalgrundrohre) als Hüllrohre für Elektro-Leitungen verwendet worden. Diese sind nicht gegen UV-Licht beständig und bieten daher keinen ausreichenden Schutz.
 - Zum Teil sind die Füße des Eintragsystems nicht auf dem Betonboden fixiert (der Eintrag „schwebt“). Diese sind zu kurz und daher mit „Holz“ unterlegt, welches sich langsam auflöst.
 - Zum Teil sind Elektro-Leitungen (Steuerungskabel / Druckluftschläuche) nicht fachgerecht verlegt.
 - Zum Teil wurden Materialwechsel (Stahl / Edelstahl) ausgeführt, welche zu erhöhter Korrosion führten bzw. führen werden.
 - Zusätzlich zu den Erstanstreichdrücken der Überdrucksicherungen sind die Fließdrücke bis zum Erreichen der erforderlichen Abblasleistung zu ermitteln. Als Summe ergibt sich der Druck, der sich im Gassystem maximal einstellen kann.
- Qualitätssicherung und Instandhaltung von Anlagen, Prüfungen
- Erstmalige und wiederkehrende Prüfungen wurden nicht durchgeführt oder wurden nicht dokumentiert.
 - Konformitätserklärungen oder sonstige Nachweise, z. B. Klebezeugnisse, Inbetriebnahmeprotokolle oder Nachweise von Dichtheitsprüfungen, fehlten.
 - Zum Teil lose und fehlende Schrauben an den Flanschen.
- Energie- und Betriebsmittelversorgung
- Sicherheitsstellung von Armaturen bzw. Sicherheitsabschaltung bei Energieausfall unzureichend.
 - Für längeren EVU-Netzausfall sollte es einen Plan zur Aufrechterhaltung des Rührwerksbetriebes und der Gasentsorgung geben.
- Prozessleittechnik, Elektrotechnik
- Fehlende Einstufung und entsprechende Ausführung der Schutzeinrichtungen, z. B. nach VDI 2180 oder DIN EN 61511.

- Die Dokumentation der PLT-Einrichtungen ist entweder nicht vorhanden, nicht vollständig oder nicht aktuell.
 - Fehlende, nicht funktionierende oder nicht anforderungsgerechte PLT, z. B. Abgaswärmetauscher ist ohne Sicherheitstemperaturbegrenzer, automatische Füllstandsüberwachung fehlt, eingesetzter Unterdruckwächter nicht geeignet, optische und akustische Warnung bei Gasalarm funktionierte nicht.
 - Eine Stromlosschaltung bei Auslösen einer Not-Aus-Kette erfolgt grundsätzlich nicht allpolig bzw. es werden nur die jeweiligen Phasen getrennt.
- Systemanalytische Betrachtungen
- Systematische Gefährdungsbeurteilung fehlt.
 - Es fehlt im RI-Fließbild das gesamte Druckluftsystem. Das Gesamtdruckluftsystem bzw. der Kompressor werden nicht überwacht.
 - Für den „Havariefall“ Gasleckage im Rohgasanalysensystem sind derzeit keine Abwehrmaßnahmen zu erkennen.
 - Eine Schnittstellenbetrachtung zwischen Gärrestaufbereitung und Biogasanlage fehlt.
- Brandschutz, Löschwasserrückhaltung
- Flammenwirkrichtung der Fackel weist in Richtung eines Fahrweges.
 - Rohrdurchführungen im Maschinenraum (BHKW) nach außen sind abzudichten.
 - Der Feuerwehrplan auf der Grundlage der DIN 14095 ist mit den für den Brandschutz zuständigen Behörden nachweislich abzustimmen und zu übergeben.
 - Am BHKW-Container ist außen ein Feuerlöscher gut sichtbar und griffbereit anzubringen.
- Schutz vor Explosionen innerhalb der Anlage und vor solchen, die von außen auf die Anlage einwirken können.
- Fackel war nicht funktionstüchtig.

- Fehlendes bzw. mangelhaftes Explosionsschutzkonzept/-dokument und fehlende bzw. falsche Ex-Zoneneinteilung.
- Es gibt keine ausreichende Lüftung (Querlüftung) im Kondensatschacht.
- Am Multiplexer konnten Undichtigkeiten festgestellt werden. Für den Multiplexer gibt es keine Unterlagen hinsichtlich des Explosionsschutzes.
- Es wurde keine Zündquellenbewertung vorgenommen.
- Die Beurteilung des Innenraums der Kondensatabscheidung als Ex-Zone fehlt.
- Anlagenkennzeichnung ist entsprechend dem Ex-Zonenplan vorzunehmen bzw. anzupassen.
- In den ausgewiesenen Explosionsschutzonen wurden hierfür ungeeignete mechanische Betriebsmittel verwendet.
- Für Kontrolltätigkeiten in Ex-Zonen fehlt eine ex-geschützte Handlampe.
- Mängel bei der Gaswarnanlage, z. B. keine optische und akustische Warnung, keine Abschaltung elektrischer Geräte bei Auslösung des Gasalarms, Gas-sensorik an der falschen Stelle montiert, keine Zuschaltung der Lüftung.
- Es fehlte eine Bypassrohrleitung. Dadurch konnte über eine Unterdrucksicherung einer Kolonne in dieser Kolonne ein Ex-Bereich entstehen. Diese Kolonne war nicht als Ex-Bereich geplant und ausgelegt.
- Keine ausreichenden Druckentlastungsflächen bei Explosionen.
- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung einer Deflagrationssicherung.
- Ex-Zonen-Plan ohne Berücksichtigung brennbaren Staubs.

○ Organisatorische Maßnahmen.

- Anlagendokumente (z. B. betrieblicher Alarm- und Gefahrenabwehrplan, Brandschutzplan, Brandschutzordnung, Betriebsanweisung, Zonenplan, RI-Fließbild, Konformitätserklärungen) sind entweder nicht vorhanden, nicht vollständig, nicht aktuell oder nicht plausibel.

- Meldewege für die Alarmierung und die Maßnahmen zur Gefahrenabwehr ungeeignet.
- Ausführung und Kennzeichnung von Flucht- und Rettungswegen nicht anforderungsgemäß.
- Kennzeichnung der Anlage unzureichend, z. B. Not-Aus-Taster, Gasabsperklappen, Messgas Ein- und Ausgänge, keine Gefahrenhinweise, Rohrleitungen bezüglich Medium und Fließrichtung.
- Für die Radarsonden sind Gefahrenmerkblätter zu erstellen.
- Einweisung bzw. regelmäßige Schulungen von Mitarbeitern und deren Dokumentation fehlten.
- Die organisatorischen Maßnahmen (regelmäßige Messungen) waren nicht hinreichend festgelegt und die Ausrüstung fehlte.
- Für die Über- / Unterdrucksicherungen lagen keine Dokumente vor.
- Einheitliche Bezeichnung im RI-Fließbild, dem Schaltplan und der Dokumentation fehlt.
- Der Nachweis gemäß WHG / VAWS für den Boden der BHKW-Container fehlt.
- Konzept zur Verhinderung von Störfällen fehlt.

Analysiert man die Mängelverteilung der Jahre 2008, 2009 und 2010 für Biogasanlagen (siehe Abbildung 8) zeigen sich gewisse Verschiebungen bei den Mängelschwerpunkten. In 2008 lagen die Mängelschwerpunkte in den Bereichen „Prüfungen“ (2.2)¹⁹, „Brandbekämpfung“ (8-04)¹⁹, „Gasexplosionsschutz“ (9.1)¹⁹ und „Organisation“ (10)¹⁹ mit BAGAP²⁰ (10.1)¹⁹ und Dokumentation (10.3-06)¹⁹. Im Jahr 2009 verschoben sich diese in die Bereiche „Anlagenauslegung“ (1)¹⁹, „PLT“ (4)¹⁹, „systemanalytische Betrachtungen“ (5)¹⁹, „Auswirkungen von Betriebsstörungen“ (7)¹⁹, „Gasexplosionsschutz“ (9.1)¹⁹ und „Organisation“ (10)¹⁹ mit Unterweisung des zuständigen Personals (10.3-03)¹⁹ und Dokumentation (10.3-06)¹⁹. Für das Jahr 2010 lassen sich Mängelschwerpunkte in den Bereichen „Anlagenauslegung“ (1)¹⁹, „PLT“ (4)¹⁹ mit Dokumentation (4.1-03)¹⁹ und Ausführung (4.2)¹⁹, „systemanalytische Betrachtungen“ (5)¹⁹, „Gasexplosionsschutz“ (9.1)¹⁹ (leicht rückläufig) sowie „Organisation“ (10)¹⁹ mit Vor-Ort-Kennzeichnung von Anlagenteilen

¹⁹ Mängelcode bzw. Mängelcodegruppe gemäß Leitfaden KAS-4 Anhang 1

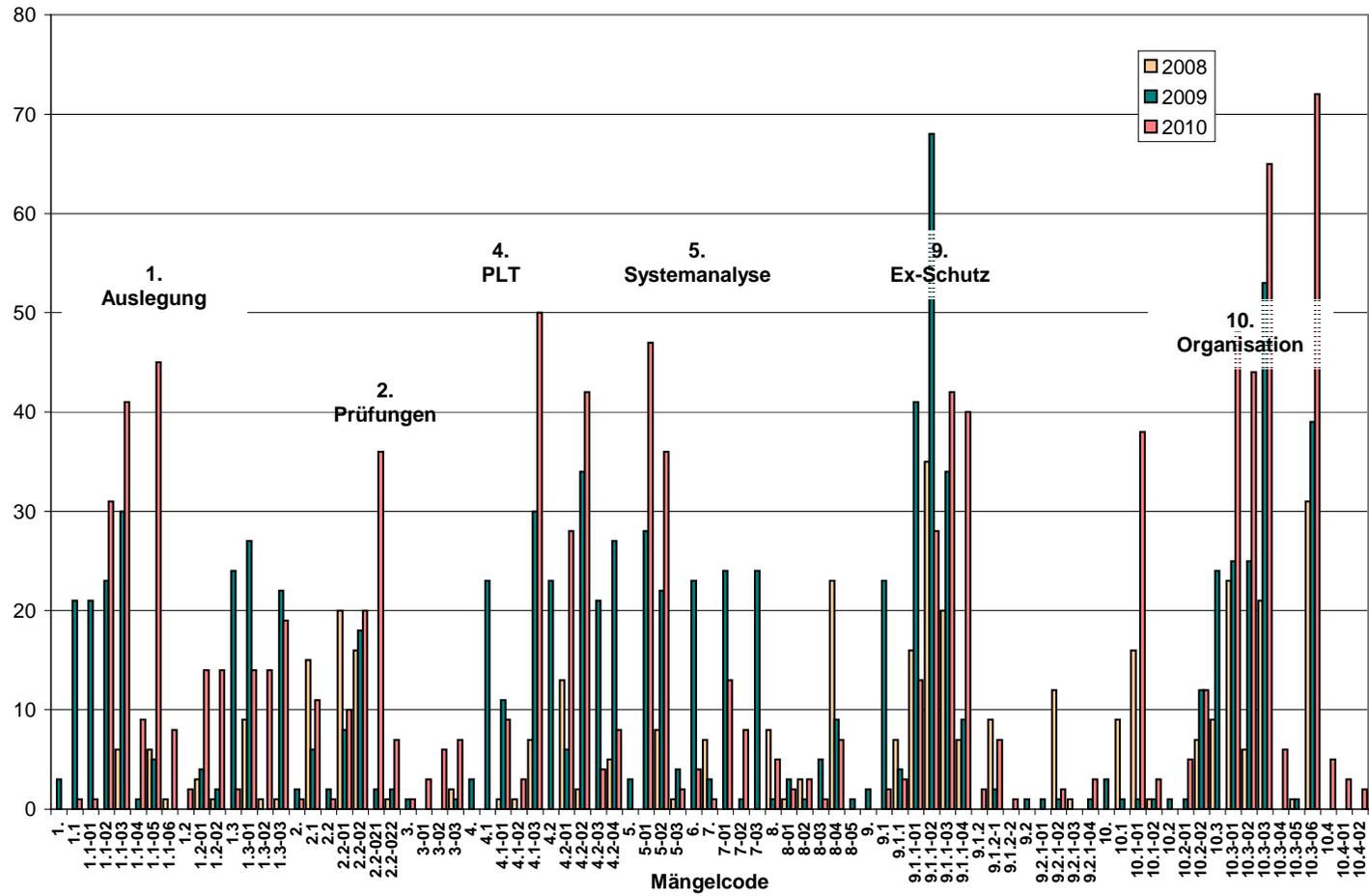
²⁰ Betrieblicher Alarm- und Gefahrenabwehrplan

(10.3-01)¹⁹, Vorhandensein und Umsetzung von Arbeits- bzw. Betriebsanweisungen (10.3-02)¹⁹, Unterweisung des zuständigen Personals (10.3-03)¹⁹ und Dokumentation (10.03-06)¹⁹ identifizieren.

Abbildung 8

Mängelcodes

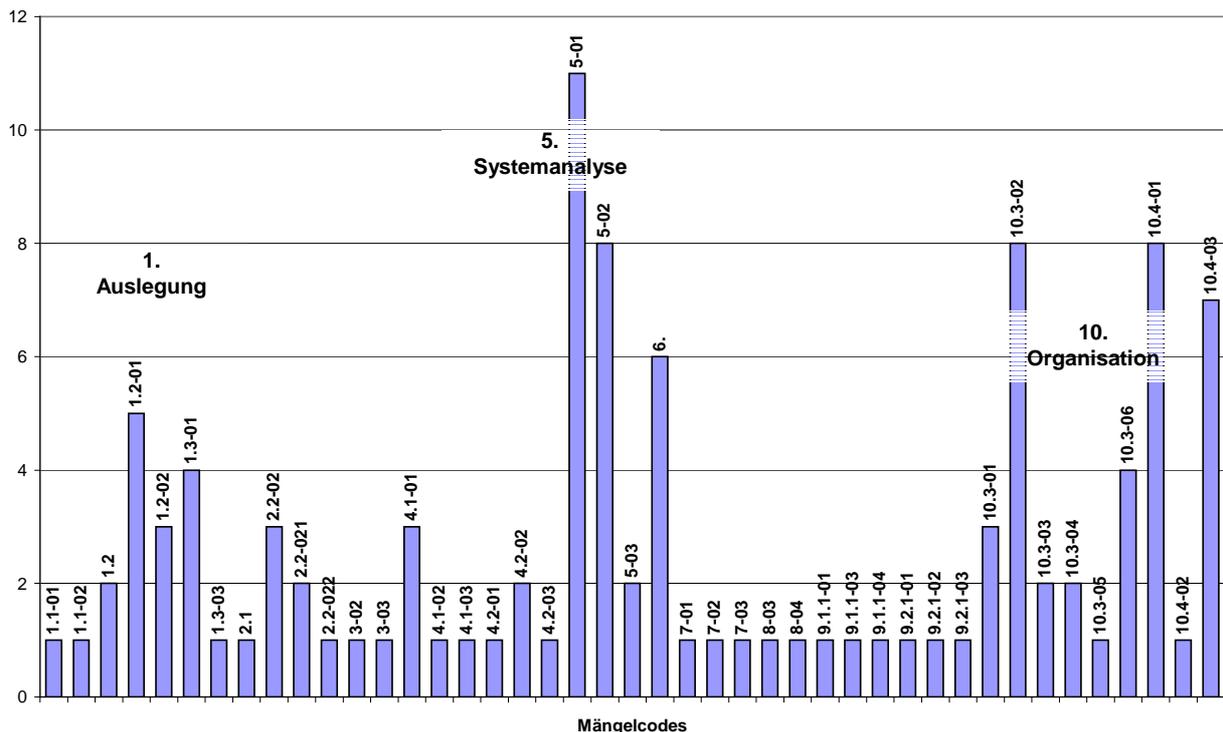
Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2008 – 2010



Chemieanlagen (nach Ziffer 4.1)

Bei ca. 40 % der Prüfungen von Chemieanlagen wurden bedeutsame Mängel festgestellt, das bedeutet bei 41 von 103 Prüfungen. Die Schwerpunkte liegen in den Bereichen Betriebsorganisation, systemanalytische Betrachtungen sowie der Auslegung von Anlagen.

Abbildung 9 Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Chemieanlagen



Über 94 % der geprüften Anlagen waren Teil eines Betriebsbereiches und etwa 56 % der Prüfungen fanden vor Inbetriebnahme bzw. als Erstprüfung nach Inbetriebnahme statt. Die meisten Prüfungen fanden in Hessen (24), Sachsen-Anhalt (23), Nordrhein-Westfalen (21) und Niedersachsen (10) statt.

Im Folgenden sind wesentliche, zum Teil zusammengefasste, anlagenspezifische Mängel aufgeführt:

- Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen unter Berücksichtigung der Beanspruchung bei einer Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs.
 - Absicherung gegen unzulässigen Druckaufbau unzureichend, z. B. bei Verschluss des Gasweges von Destillationskolonnen durch Fluten von Kondens-

satoren, beim Einsatz einer mobilen zwangsfördernden Pumpe, fehlender Druckschalter.

- Beim Ansprechen der Sicherheitseinrichtung am Ammoniak-Lagertank kann Ammoniak in die Produktionsanlage gelangen. Die Abblaseleitung muss geändert werden.
 - Notkühlmaßnahmen bis zum Stillstand der Reaktion in der Abfahrphase ggf. nicht ausreichend.
 - Unzureichender sicherheitstechnischer An- und Abfahrprozess, Stoffeigenschaft „niedriger Schmelzpunkt“ wurde unzureichend im Sicherheitskonzept berücksichtigt. Infolge dessen führte dies zum Zusetzen einer Rohrleitung. Beim Wiederauffahren trat Stofffreisetzung auf.
 - Sicherheitsrelevante Absicherung des Reaktors bezogen auf die exotherme Reaktion nicht gegeben.
 - Waschwirksamkeit hinsichtlich bestimmter Stoffe war nicht nachgewiesen.
 - Auslegung der Sicherheitsventile nicht eindeutig. Unklar, ob alle Störungen, die einen unzulässig hohen Druck erzeugen, abgedeckt sind.
 - Ungeeignete Flanschverbindung des Verladestutzens.
- Energie- und Betriebsmittelversorgung
 - Ausfall von Teilen des USV-Systems (USV: Unterbrechungsfreie Stromversorgung) und somit Ausfall von weiteren Systemen und Funktionen.
 - Prozessleittechnik, Elektrotechnik.
 - Sicherheitsrelevante MSR-Einrichtungen sind nicht in jedem Falle eindeutig festgelegt und klassifiziert, aufgrund dessen ist ggf. die technische Ausführung nicht ausreichend, z. B. bezüglich Rührwerksüberwachungen oder Abschaltwerten.
 - Systemanalytische Betrachtungen.
 - Fehlende / mangelhafte / unvollständige Ausführung der Gefahrenanalysen.
 - In der systematischen Gefahrenanalyse sind die Gefahrenquellen „Trockenlaufen von Pumpen, Innenleckagen von Wärmetauschern, Ausfall von

Begleitheizungen und statische Beanspruchung durch "Überfüllung" nicht berücksichtigt.

- Ermittlung sicherheitsrelevanter Anlagenteile entspricht nicht den Regelwerksempfehlungen (KAS-1).
- Keine Schutzeinrichtung zur Begrenzung der maximalen Peroxydkonzentration zur Verhinderung einer exothermen Zersetzung vorhanden.
- Änderung des Grenzwerts einer Schutzeinrichtung ohne entsprechendes Sicherheitsgespräch.
- Zündbedingungen im Formalin-Reaktor (Zone 0 / Katalysator-Temperatur > Zündtemperatur) nicht exakt bekannt; Wirksamkeit des Ex-Schutzkonzepts ist daher nicht zuverlässig zu beurteilen.
- Dokumentation des Schutzes gegen Eingriffe Unbefugter unzureichend.

○ Eigenschaften von Stoffen und Zubereitungen

- Detailfehler in systematischer Gefahrenanalyse aufgrund fehlerhafter Stoffkenndaten mit der Folge unzureichender Auslegung von PLT-Schutzeinrichtungen.
- Ermittlung reaktionstechnischer Kenndaten unzureichend.
- Stoffbeschreibung im Sicherheitsbericht unvollständig. Zur oxidativen Reinigung von Wachsen werden Chrom-(VI)-haltige Stoffe bzw. Abfälle verwendet, die Chrom-(VI)-Konzentration ist nicht ausgewiesen, damit war die Einstufung der Zubereitungen nicht nachvollziehbar.

○ Auswirkungen / Begrenzung von Betriebsstörungen und Störfällen.

- Ereignisbedingter Ausfall von Telefon- und Mobilfunknetz führte zur Überlastung des Bündelfunksystems der Werkfeuerwehr.
- Fehlerhafte Störfallszenarien.

○ Brandschutz, Löschwasserrückhaltung.

- Ereignisbedingte Auslösung zahlreicher Brandmelder führte zur Überlastung des zentralen Brandmeldesystems.

- Löschwassersystem des Standortes nur eingeschränkt verfügbar.
- Schutz vor Explosionen innerhalb der Anlage und vor solchen, die von außen auf die Anlage einwirken können.
 - Rechnerische Dimensionierung Notinertisierung fehlt.
 - Wesentliche Ursache für den Explosionsschaden war die Nichtbenutzung der Befüllvorrichtung mit Absaugung und Nichtbeachtung der Betriebsvorschriften. Des Weiteren wurden aufladbare Säcke für die Zugabe von Staub-Produkt in vorgelegtes Lösungsmittel verwendet.
 - Explosionsschutzmaßnahmen beim Einsaugen von Aktivkohle nicht ausreichend.
 - Absicherung der Sauerstoffgrenzkonzentration bei der Inertisierung mit Magerluft nicht gegeben.
- Organisatorische Maßnahmen.
 - Kennzeichnung von Anlagenteilen, z. B. Rohrleitungen unzureichend.
 - Fehlende / mangelhafte Betriebsanweisungen.
 - Dokumentation unvollständig oder nicht aktuell, z. B. Anlagenbeschreibung, RI-Fließbilder.
 - Fehlende Maßnahmen gegen Umfallen von Gasflaschen.
 - Geforderte Schutzausrüstung des Personals (PSA) wurde nicht eingesetzt.
 - Unzureichende Absicherung des Containers während der Verladung gegen Freisetzung von Produkt bei einem Bedienungsfehler.
 - Es sind Definition und relevante Mengenschwellen gemäß KAS-1 dargestellt. Es sind hier jedoch weder die sicherheitsrelevanten Anlagenteile noch die Anlagenteile, die keiner Gefahrenanalyse bedürfen, konkret benannt.
 - Es fehlt eine Organisationsanweisung, die Vertreterregelungen sowie Regelungen bzgl. wiederkehrender Prüfungen beinhalten soll.
 - PAAG / HAZOP-Studien wurden im Rahmen von Genehmigungsverfahren erstellt und deshalb als „endgültig“ (weil „genehmigt“) betrachtet (da keine

Anlagenänderungen vorgenommen werden, wird kein Anlass zur regelmäßigen Aktualisierung gesehen).

- Mangelhafte, nicht aktuelle Dokumentation des SMS (Sicherheitsmanagementsystem) und dessen Umsetzung.
- Das sehr umfangreiche Sicherheitsmanagementsystem wurde in der Praxis nicht so beachtet bzw. umgesetzt.
- Festlegung von Zuständigkeiten im SMS, hier: Störfallbeauftragter, unzureichend.

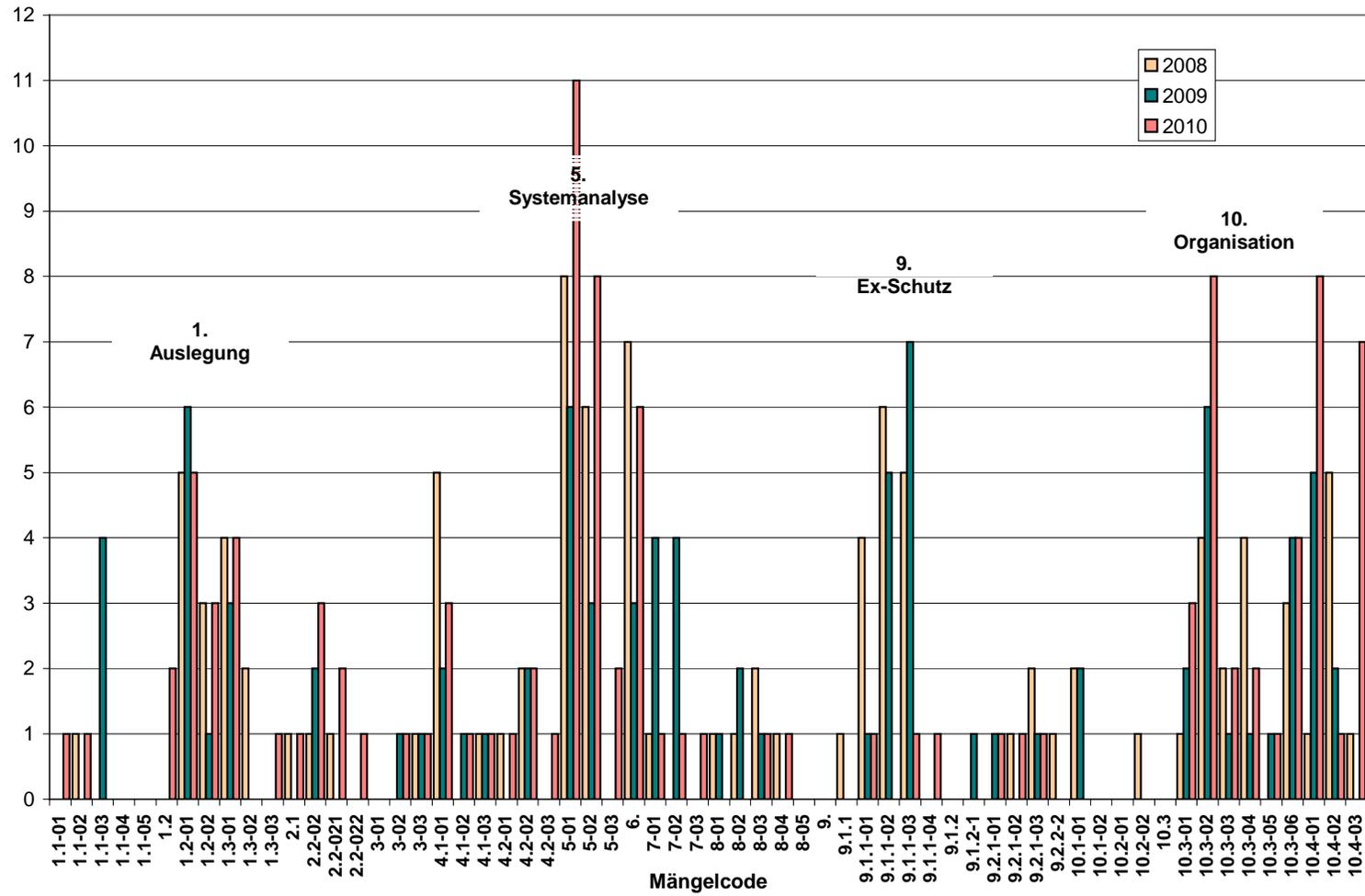
Ein Vergleich der relativen Mängelanzahl der letzten Jahre (siehe Abbildung 10) zeigt bei den Chemieanlagen eine Verschiebung zu Organisationsmängeln (10)²¹ (Vorhandensein und Umsetzung von Arbeits- bzw. Betriebsanweisungen (10.3-02)²¹, Dokumentation des Sicherheitsmanagementsystem (10.4-01)²¹ und Sicherheitsorganisation (10.3)²¹. Die Explosionsschutzmängel (9)²¹ sind stark rückläufig, während die Bereiche Anlagenauslegung (1)²¹ und Gefahrenanalysen (5-01)²¹ über die Jahre hinweg als Schwerpunkte erhalten bleiben. Auswirkungsbetrachtungen (7-01)²¹ und Maßnahmen zur Auswirkungsbegrenzung (7-02)²¹ waren nur 2009 Schwerpunkte.

²¹ Mängelcode bzw. Mängelcodegruppe gemäß Leitfaden KAS-4 Anhang 1

Abbildung 10

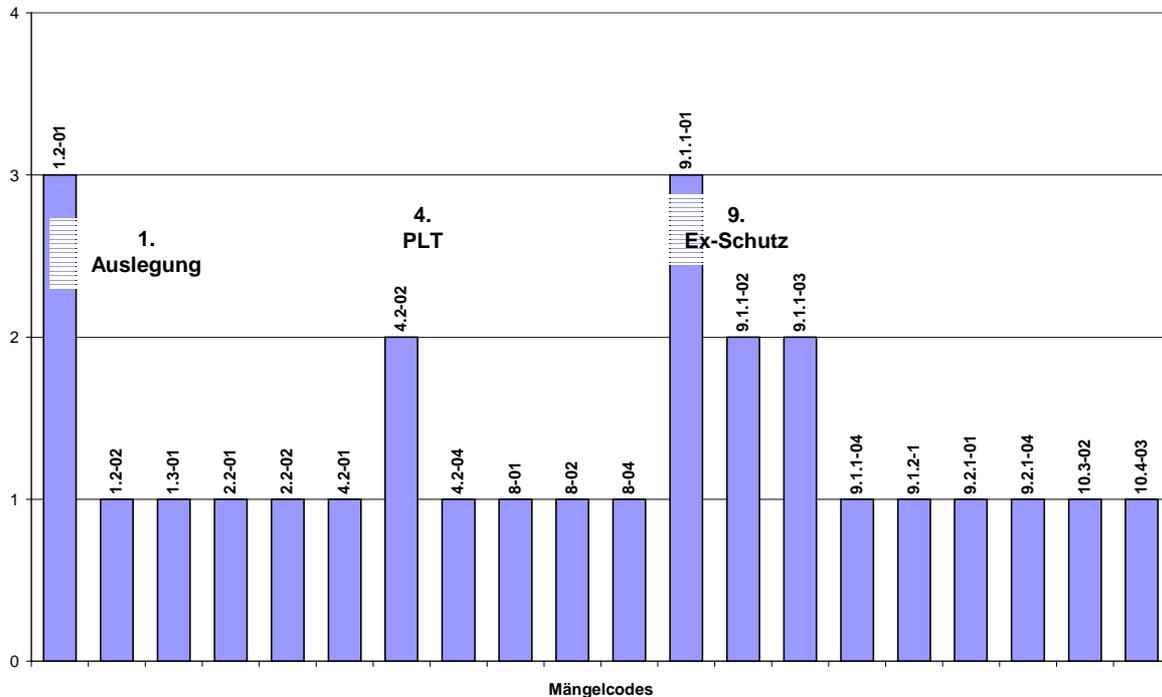
Mängelcodes

Anzahl der Nennungen bei Chemieanlagen 2008 – 2010



Abfallentsorgungsanlagen (ohne Biogasanlagen)

Abbildung 11 Mängelcodes –
Anzahl der Nennungen bei Abfallentsorgungsanlagen



Bei den Abfallentsorgungsanlagen wiesen 28 % bedeutsame Mängel auf. Aufgrund der geringen Anzahl von Mängeln können keine Schwerpunkte festgelegt werden. Die meisten Prüfungen nach § 29a BImSchG waren bei den Abfallentsorgungsanlagen „in regelmäßigen Abständen“ (31).

Die Mängel lassen sich wie folgt, zum Teil zusammengefasst, darstellen:

- Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen unter Berücksichtigung der Beanspruchung bei einer Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs.
 - Ein Fackelstart ist ohne manuellen Eingriff in die Anlagentechnik nicht möglich, da das im ruhenden Betriebszustand anstehende Gasdruckniveau höher ist als der maximal zulässige Betriebsdruck. Da dieser integriert ist in die Not-Aus-Kette, ist ohne manuellen Eingriff vor Ort (Druckabbau durch Gasabbläsung) eine Inbetriebnahme nicht möglich.
 - Unabhängige Notkühlung des Quench nicht gegeben.

- Sicherheitsrelevante Absicherung des Vakuummischers gegen Bildung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre bei Eindringen von Luft nicht gegeben (Reaktion von Schwefelpulver mit Luft).
 - Hochtemperatur-Gasfackel verfügt über keine Notabschaltung bei Brennraum-Übertemperatur.
 - Unzureichende Absicherung einer Rohrleitung gegen unzulässigen Druck, da integriertes Überströmventil der eingesetzten Membranpumpe nicht als Ausrüstungsteil mit Sicherheitsfunktion nach Druckgeräterichtlinie zugelassen ist.
- Prozessleittechnik, Elektrotechnik.
- Fehlende Schutzeinrichtungen zur Verhinderung von Stofffreisetzungen.
 - Risikogerechte Ausführung: Fehlersichere Ausführung nicht vorhanden.
 - Not-Aus-System unvollständig.
- Auswirkungen / Begrenzung von Betriebsstörungen und Störfällen.
- Sicherheitsabstand vom Flüssiggas-Lagertank nicht eingehalten.
 - Umgebung eines Lagertanks für flüssigen Sauerstoff nicht von brennbarem Material und Bewuchs freigehalten.
- Brandschutz, Löschwasserrückhaltung.
- Brennbare und brandfördernde Gase werden nicht getrennt gelagert.
 - Kein ausreichender Schutz von sicherheitstechnisch bedeutsamen Komponenten (z. B. Antriebe Löschmonitore, Steuer- und Signalleitungen Müllbunkerbrandüberwachung) vor Temperatur- und Brandeinwirkungen.
 - Keine ausreichende Löschwasserversorgung Sprühflutlöschanlage.
- Schutz vor Explosionen innerhalb der Anlage und vor solchen, die von außen auf die Anlage einwirken können.
- Lagerung brennbarer leichtentzündlicher Flüssigkeiten in einem Werkstatt-raum, in dem Schweißarbeiten durchgeführt werden.

- Unzureichende Lüftung im Batterieladeraum.
 - Hochtemperatur-Gasfackel verfügt über keine ausreichende Vorlaufspülung, da Zuluftjalousie während des Spülvorganges geschlossen.
 - Inertisierungskonzept des Drehrohrs der Destillation beim Wiederauffahren nicht ausreichend, Zündung von explosionsfähiger Atmosphäre nicht ausgeschlossen.
 - Aufstellungsflächen für Container mit verunreinigter Aktivkohle nicht als Ex-Bereiche ausgewiesen.
 - Ex-Zoneneinteilung noch nicht vollständig gegeben.
 - Maßnahmen gegen statische Aufladung beim Dekantieren und Umfüllen von Kohlenwasserstoffen nicht ausreichend.
 - Sicherheitsabschaltung des Methan-Messkopfes war deaktiviert.
- Organisatorische Maßnahmen.
- Keine Festlegung der zu ergreifenden Maßnahmen bei Ansprechen des Alarms in Betriebsanweisung.
 - Einleiten geeigneter Maßnahmen im Falle einer Leckage nicht beschrieben.
 - Fehlende Beschreibung der Lagerverwaltung (Zusammenlagerungsverbote, Mengen u. ä.).

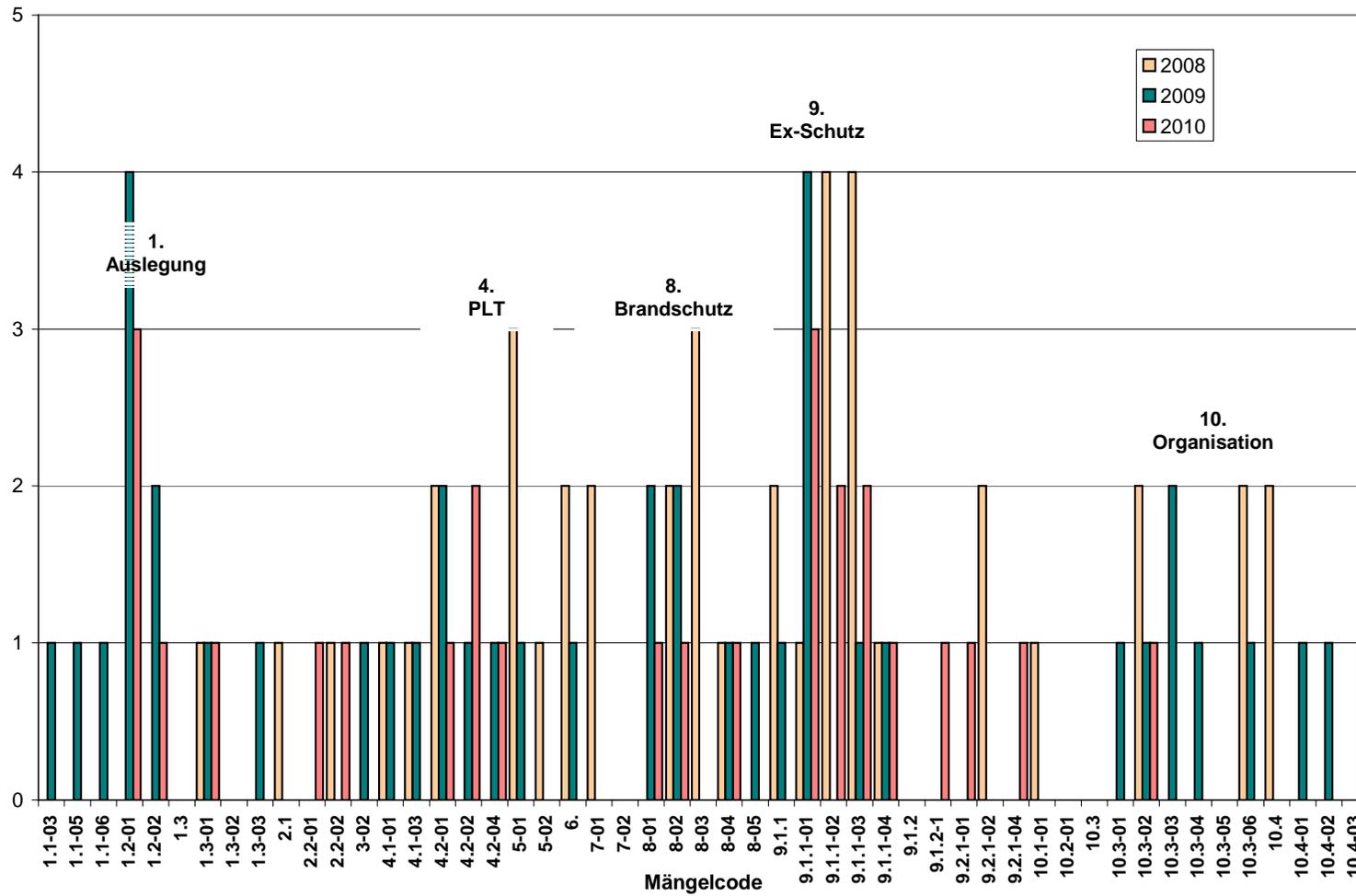
Abbildung 12 zeigt, dass die Anlagenauslegung (1)²² 2008 keine Rolle spielte im Gegensatz zu 2009 und 2010, während die Organisationsmängel 2010 (10)²² stark rückläufig waren.

²² Mängelcode bzw. Mängelcodegruppe gemäß Leitfaden KAS-4 Anhang 1

Abbildung 12

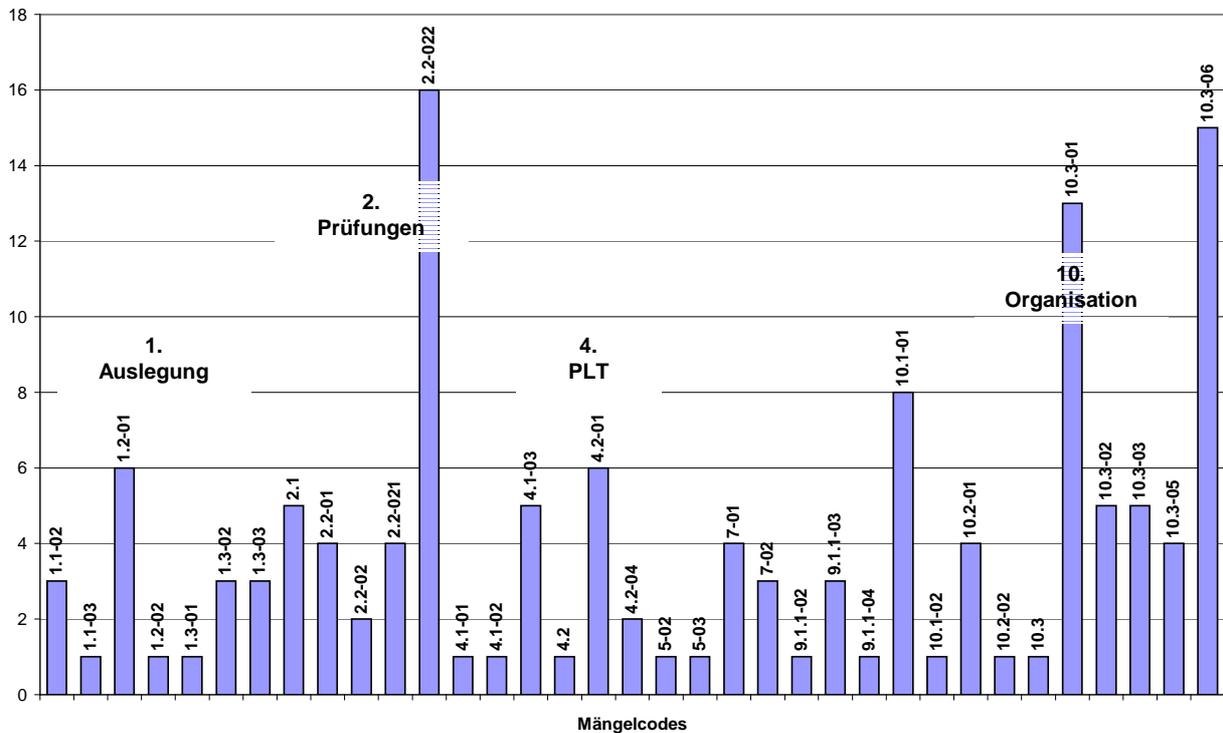
Mängelcodes

Anzahl der Nennungen bei Abfallentsorgungsanlagen 2008 – 2010



Ammoniak-Kälteanlagen

Abbildung 13 Mängelcodes
Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen



Bei den geprüften 49 Ammoniak-Kälteanlagen (Nr. 10.25 gem. Anhang zur 4. BImSchV) lagen die Mängelschwerpunkte bei der Betriebsorganisation, den Prüfungen, der Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen sowie der PLT. Die meisten Prüfungen nach § 29a BImSchG waren bei den Ammoniak-Kälteanlagen „in regelmäßigen Abständen“ (34). Insgesamt wurden bei ca. 59 % der geprüften Anlagen bedeutsame Mängel festgestellt.

Die Mängel lassen sich wie folgt, zum Teil zusammengefasst, darstellen:

- Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen unter Berücksichtigung der Beanspruchung bei einer Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs.
 - Ungeschützter / nicht abgesperrter Bodenablauf im Kältemaschinenraum.
 - Es sind die Wand- und Deckendurchbrüche, die Kabelkanäle und Entlüftungsöffnungen, zu den an das Maschinenhaus und an den Aufstellungsraum des - 40 °C - Abscheiders angrenzenden Räumen, zu verschließen.

- Fenster und Öffnungen im Maschinenraum sind nicht gasdicht verschlossen.
 - Blitzschutzanlage unvollständig.
 - Mangelhafte Absicherung / Anlageneinstellung für den Sommerbetrieb nach Zurückziehen des Ammoniaks aus der Piste. Die Absperrventile unterhalb des Abscheiders waren nicht geschlossen.
 - An den Abscheidern im Maschinenraum und im Bereich der Schnellschlussarmaturen am Austritt der Verflüssiger fehlen Bedienungsflächen.
 - Die Zu- und Abluftöffnungen müssen bei Überschreiten einer Ammoniak-Konzentration von 2.000 ppm automatisch geschlossen werden.
 - Sicherheitsventile an allseitig absperrbaren Behältern beziehungsweise Anlagendruckstufen sind nachzurüsten.
 - Ölundichtigkeiten an beiden Verdichtern.
 - Fehlende Ölauffangvorrichtungen.
 - Armaturen aus GGL (Gusseisen mit Lamellengraphit).
 - Die Entölungseinrichtungen bestehen nicht aus Werkstoffen mit ausreichenden Zähigkeitseigenschaften.
 - Stützeinschweißungen an den Abscheidern mittels Kehlnähten.
 - Verlegung der Druckleitungen der Kompressoren fehlerhaft.
 - Rohrmontagen an HD – Schwimmern entsprechen nicht den Regelwerken und sind auch nicht prüffähig. Kurzfristig instandsetzen.
- Qualitätssicherung und Instandhaltung von Anlagen, Prüfungen.
- Fehlende Wartungs- und Instandhaltungsprotokolle.
 - Korrosion an der Rohrleitung.
 - Die Isolierungen der Ammoniak führenden Rohrleitungen müssen erneuert werden.
 - Manometerleitungen der Ammoniak-Pumpen sind korrodiert und erneuerungsbedürftig.

- Konformitätserklärung Anlagenerrichter fehlt.
 - Die Dokumentationen des Errichters für vorgenommene Umbaumaßnahmen liegen nicht vor.
 - Erstmalige oder wiederkehrende Prüfungen nicht durchgeführt bzw. nicht dokumentiert.
 - Behälter- und Rohrleitungseinstufung nach BetrSichV fehlten.
- Prozessleittechnik, Elektrotechnik.
- Einstufung der PLT-Einrichtungen war nicht vorhanden.
 - Kennzeichnung der Niederspannungsverteilung fehlt.
 - Dokumentation zur PLT nicht vollständig bzw. nicht aktuell.
 - Gaswarnanlage nicht vorhanden bzw. ausreichend, löst Sicherheitsfunktion nicht aus.
 - Fehlende Leckageüberwachung in der Abblasleitung der Sicherheitsventile.
 - Schlechter und veralteter Zustand der Elektroinstallation.
 - Auslösewert des Hauptalarms der Gaswarnanlage im Kühlhaus und im Maschinenraum zu hoch.
 - Die BMA-Koppler (Koppler der Brandmeldeanlage) in der Hauptverteilung sind nicht abgedeckt.
 - Automatische Notabsperssysteme an Kältemittelpumpen der Ammoniak-Abscheider installieren. Differenzdruckschalter an den Kältemittelpumpen installieren. Bauteilgeprüfte Maximalstandschalter sind an allen Ammoniak-Behältern mit kontinuierlichem Ammoniak – Füllstand nachzurüsten.
 - Bei Auslösung des Not-Aus-Systems im Maschinenraum müssen die fernbetätigbaren Absperrarmaturen selbständig schließen, die Pumpen und Verdichter und die Lüftungsanlagen der Maschinenräume abschalten.
 - Die Schnellschlussarmaturen der Ammoniak-Abscheider sind nicht gegen das Abschalten der fc-Funktion (fail closed) gesichert. Das Blockieren der Armaturen in Offenstellung ist unzulässig.

- Bei Ex-Alarm werden nicht alle elektrischen Betriebsmittel im Maschinenraum abgeschaltet.
- Auswirkungen/Begrenzung von Betriebsstörungen und Störfällen.
 - Die Ausbreitungsberechnung ist für die zwei Ammoniak-Kälteanlagen zu erstellen und auf den ERPG II – Wert ($105 \text{ mg/m}^3 / 150 \text{ ppm}$) abzustellen.
 - Es fehlen Rückhalteeinrichtungen für die wassergefährdenden Stoffe Ammoniak und Kältemaschinenöl.
 - Die Bodenabläufe im Maschinenraum sind betrieblich nicht verschlossen.
- Schutz vor Explosionen innerhalb der Anlage und vor solchen, die von außen auf die Anlage einwirken können.
 - Explosionsschutzdokument liegt nicht vor.
 - Die Brandmelder im Maschinenraum müssen für die Ex-Zone 2 geeignet sein.
- Organisatorische Maßnahmen.
 - AGAP (Alarm- und Gefahrenabwehrplan) fehlt, ist nicht aktuell oder nicht abgestimmt.
 - Im Gefahren- und Abwehrplan sind Maßnahmen (z. B. die Aufstellung von Hydroschilden und Wasserschiebern etc.) zu treffen, um im unwahrscheinlichen Fall einer Ammoniakleckage an den Kälteanlagen das weitere Ausbreiten des Ammoniaks in den Bereich der schutzwürdigen Objekte zu verhindern.
 - Einrichtung einer ständig besetzten Stelle.
 - Fehlendes Panikschloss an der Fluchtwegetür.
 - Die Rettungswege in den Maschinenräumen sind mit einer Kennzeichnung und einer Sicherheitsbeleuchtung zu versehen.
 - Warnlicht und Hupe außerhalb des Maschinenraumes fehlen.
 - Die Notdusche im Bereich des Maschinenraums ist noch nicht an die Wasserversorgung angeschlossen.

- Fehlende Kennzeichnung und fehlendes Zugangsverbot an der Tür zum Kältemaschinenraum.
- Fehlende Kennzeichnung der Rohrleitungen entsprechend dem Durchflussstoff.
- Das RI-Schema ist zu aktualisieren und die Kennzeichnung der Anlagenteile ist zu ergänzen.
- Betriebsanweisungen liegen nicht vor.
- Mangelhafte und unregelmäßige Unterweisung der Mitarbeiter.
- PSA (Persönliche Schutzausrüstung) veraltet oder nicht geeignet.
- Fehlende Dokumentation, z. B. über die Feuerwiderstandsdauer der Gebäudewände, über die Gaswarnanlage.

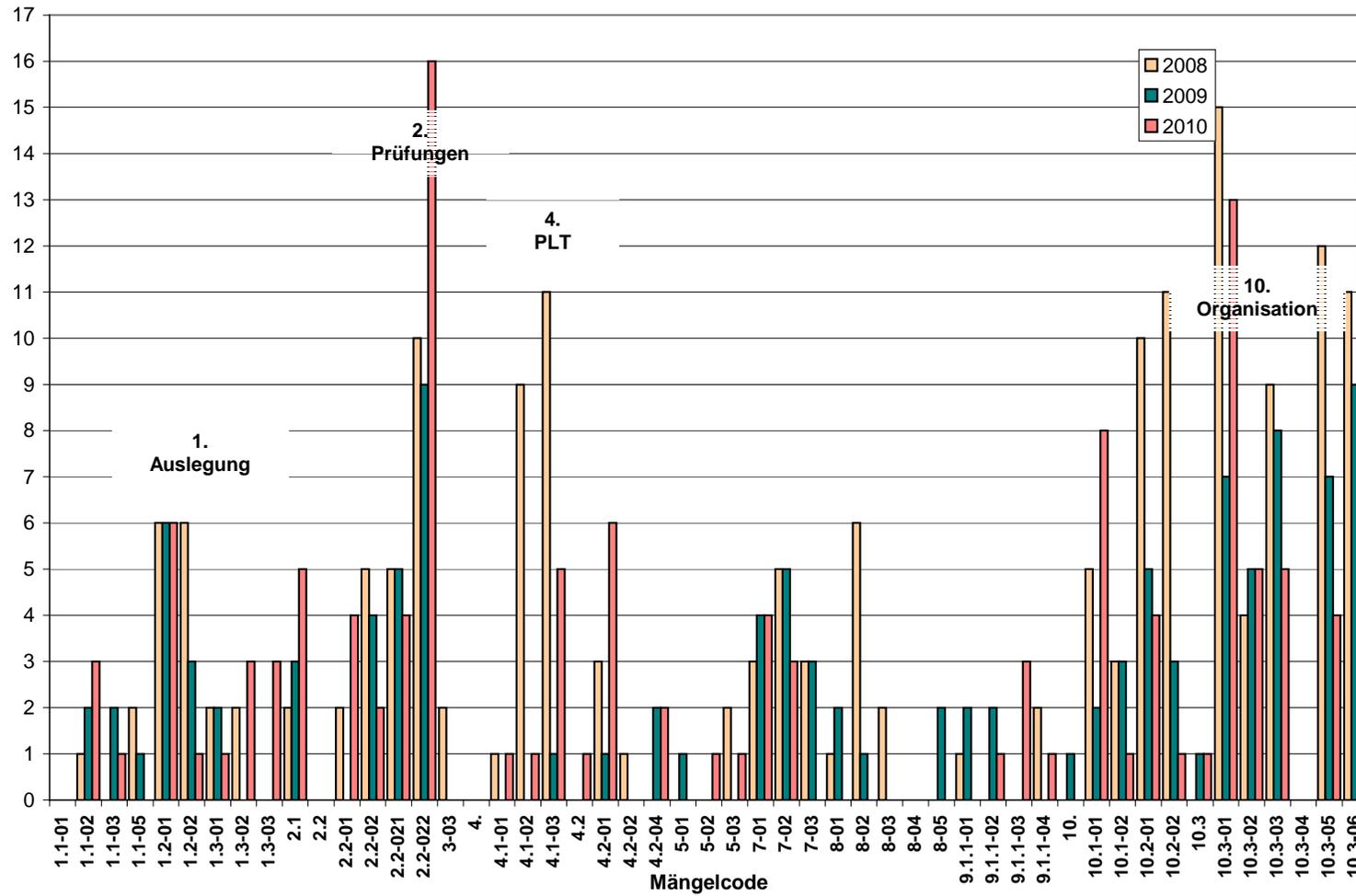
Rückblickend fällt bei den Ammoniak-Kälteanlagen (siehe Abbildung 14) auf, dass im Bereich PLT (4)²³ 2009 und im Bereich Brandschutz (8)²³ 2010 fast keine Mängel genannt wurden, die Schwerpunkte Anlagenauslegung (1)²³, Prüfung (2.2)²³ und Organisation (10)²³ sind über die Jahre konstant geblieben.

²³ Mängelcode bzw. Mängelcodegruppe gemäß Leitfaden KAS-4 Anhang 1

Abbildung 14

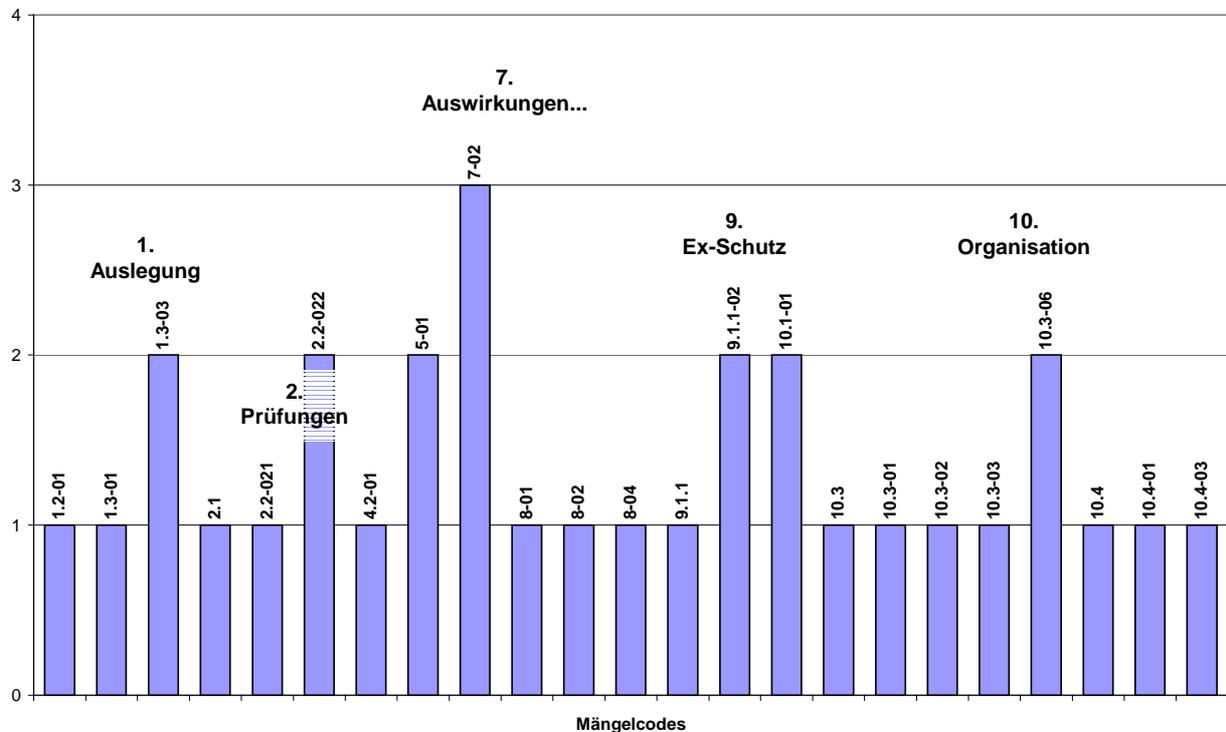
Mängelcodes

Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen 2008 – 2010



Flüssiggaslager

Abbildung 15 Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Flüssiggaslager



Bei den geprüften 23 Flüssiggasanlagen wiesen ca. 43 % bedeutsame Mängel auf. Soweit angegeben fanden die meisten Prüfungen durch Sachverständige nach § 29a BImSchG bei den Flüssiggasanlagen in regelmäßigen Abständen (6), als Erstprüfung nach Inbetriebnahme (5) sowie vor Inbetriebnahme (4) statt.

Die Mängel lassen sich wie folgt, zum Teil zusammengefasst, darstellen:

- Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen unter Berücksichtigung der Beanspruchung bei einer Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs.
 - Funktion Schienenhaken nicht gegeben.
- Qualitätssicherung und Instandhaltung von Anlagen, Prüfungen.
 - Ungenehmigte Nutzungsänderung eines Lagertanks, keine Prüfung vor Inbetriebnahme nach Änderung. Prüffristen erheblich überzogen.
 - Der Korrosionsschutzanstrich der Rohrleitungen und der Rohrhalterungen war stellenweise schadhaft mit Rostnarbenbildung.

- Wartungsarbeiten wurden offensichtlich nicht durchgeführt. Die Prüffristen der verschiedenen vorgeschriebenen wiederkehrenden Prüfungen wurden teilweise erheblich überzogen.
- Prozessleittechnik, Elektrotechnik.
 - Die akustische Alarmeinrichtung an der TKW-Füllanlage war defekt.
 - Die Schnellschlussarmaturen am TKW-Füllstand waren defekt und in Offenstellung blockiert.
 - Die Überfüllsicherung eines Tanks war defekt.
 - Der Überdruckwächter an einem Behälter war so korrodiert, dass eine Prüfung nicht möglich war.
 - Der Trockenlaufschutz der Flüssiggaspumpen (Ex-Schutz-Maßnahme) von zwei Tanks war ohne Funktion.
- Systemanalytische Betrachtungen.
 - Gefährdungsbeurteilungen lagen nicht vor.
 - Einstufung der SRA (Sicherheitsrelevante Anlagenteile) und SRB (Sicherheitsrelevante Teile eines Betriebsbereichs) unvollständig.
- Auswirkungen/Begrenzung von Betriebsstörungen und Störfällen.
 - Sicherheitsabstand nach TRB 801 Nr. 25 Anlage konnte nicht eingehalten werden (betriebsfremde Personen wie Kunden oder Besucher einer Tankstelle wurden nicht als Schutzobjekte angesehen).
- Brandschutz, Löschwasserrückhaltung.
 - Die Brandschutzisolierung der vier oberirdischen Lagerbehälter war an mehreren Stellen, z. T. großflächig, schadhaft.
 - Ein aktueller Feuerwehrplan im Sinne der TRB 801 Nr. 25 Anlage Pkt. 8.1.8 konnte nicht vorgelegt werden. Ein Bericht über eine Brandschau lag ebenfalls nicht vor.
- Schutz vor Explosionen innerhalb der Anlage und vor solchen, die von außen auf die Anlage einwirken können.

- Das Explosionsschutzdokument muss überarbeitet werden, entspricht nicht mehr dem aktuellen Stand.
- Organisatorische Maßnahmen.
 - Der Alarm- und Gefahrenabwehrplan war nicht aktuell.
 - Es gab keine aktuelle Festlegung der Verantwortungsregelung und Weisungsbefugnis für die Befüllung, den Betrieb und die Instandsetzung der Anlage.
 - Die Beschilderung der Gesamtanlage war unzureichend.
 - Die Bedienungsanleitung (das Betriebshandbuch) war zu überarbeiten. Die in der Bedienungsanleitung genannten Prüffristen waren z. T. falsch.
 - Die halbjährliche Unterweisung der Beschäftigten wurde nicht regelmäßig durchgeführt.
 - Die Anlagendokumentation lag nur unvollständig und in nicht aktualisierter Form am Betriebsort vor.
 - Die Betriebsgenehmigung lag nicht vor.
 - Die Übergangsrfristen zur Erstellung der sicherheitstechnischen Bewertungen mit Festlegung der Prüfrfristen für überwachungsbedürftige Anlagen endeten am 31.12.2007. Entsprechende Unterlagen lagen zum Prüfzeitpunkt nicht vor.
 - Aktualisierung der Alarmierungsliste erforderlich.
 - Aktualisierung der Dokumentation zum Sicherheitsmanagement ist erforderlich, da nicht alle betrieblichen Abläufe erfasst.

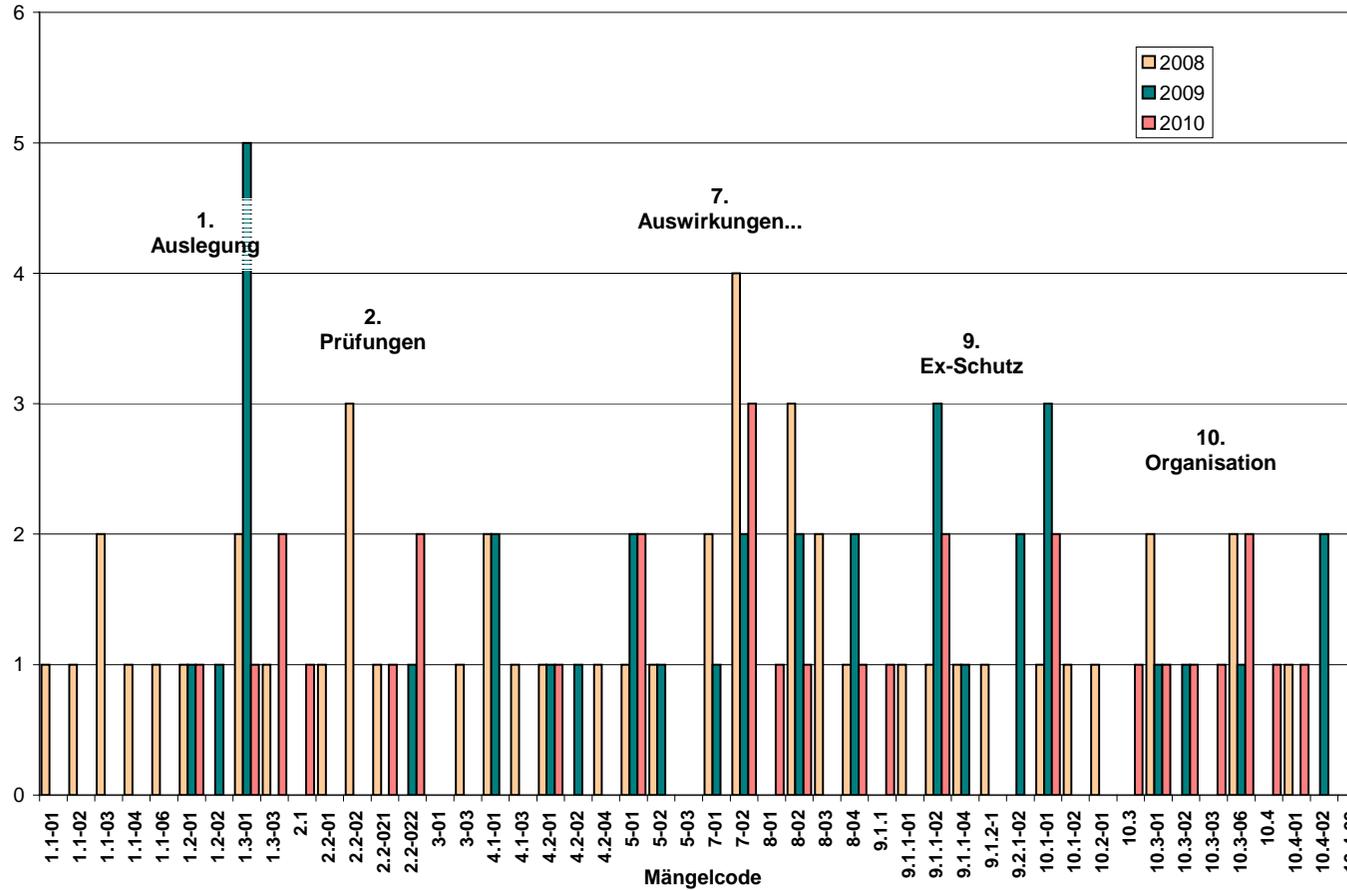
Wie Abbildung 16 zeigt, spielten in 2009 Mängel bei der Auslegung und Dimensionierung von Komponenten (1.3-01)²⁴ eine Rolle, im Gegensatz zu 2008 und 2010, während Organisationsmängel (10)²⁴ 2010 einen Schwerpunkt bildeten.

²⁴ Mängelcode bzw. Mängelcodegruppe gemäß Leitfaden KAS-4 Anhang 1

Abbildung 16

Mängelcodes

Anzahl der Nennungen bei Flüssiggaslager 2008 - 2010



1.2.4.7 Grundlegende Folgerungen / Anmerkungen einzelner Sachverständiger für die Verbesserung der Anlagensicherheit

In dem Auswertungsjahr 2010 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 oder organisatorische Defizite, die bei einer konsequenten Umsetzung des technischen Regelwerks bzw. Realisierung gleichwertiger anderer Lösungen vermieden worden wären. Wie bereits in den letzten Jahren wurden Folgerungen formuliert zu den Bereichen: Frühzeitige Beteiligung von Sachverständigen sowie bessere Aufklärung und Qualifikation bei Anlagenerrichtern und Betreibern bzgl. geltender Anforderungen.

Im Folgenden sind ausgewählte Hinweise einzelner Sachverständiger **als Zitat** aufgeführt:

- Klarstellung, ob die Definition für „entzündbar“ (H 224 nach CLP-Verordnung [Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen]) identisch ist mit dem gleichlautenden Begriff nach Pkt. c) Anhang A der DIN EN 50348 (Stationäre Ausrüstung zum elektrostatischen Beschichten mit nichtentzündbaren flüssigen Beschichtungsstoffen)²⁵.
- Die Änderung im Regelwerk hinsichtlich der T60²⁶ Türen und Mauern ist aus Sicht des Sachverständigen unverständlich. Die potenzielle Brandgefahr ist bei Ammoniak vergleichsweise gering. Die Änderung widerspricht allgemeinen Brandschutzvorschriften, da in F90 Wände T30 Türen einzubauen sind, um die Gefahrenabwehrkräfte im Brandfall zu schützen. In Brandwände werden T90 Türen eingebaut. Daher sind T60 Türen auf dem Markt so gut wie nicht erhältlich. Türen, die nach außen ins Freie aufgehen, brauchen nach einschlägigen Regelwerken gar keine Feuerwiderstandsdauer.
- Sensibilisierung der Hersteller von Lackier- und Trocknungskabinen (z. B. über VDMA [Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau]) über die verbindliche

²⁵ In der CLP-Verordnung werden die Begriffe "entzündlich", "leichtentzündlich" und "hochentzündlich" nicht mehr verwendet. Gemäß Anhang I Ziffern 2.2, 2.3, 2.6 und 2.7 wird zwischen entzündbaren Gasen, entzündbaren Aerosolen, entzündbaren Flüssigkeiten und entzündbaren Feststoffen mit bis zu 3 (Unter)kategorien (1, 2 und 3) unterschieden. Darüber hinaus können Stoffe, die bisher als entzündlich oder leichtentzündlich eingestuft waren, ggf. auch in keine der vorgenannten Gefahrenklassen sondern als selbstzersetzliche Stoffe und Gemische eingestuft werden. **Die Definitionen nach CLP-Verordnung und nach DIN EN 50348 sind nicht identisch.**

²⁶ DIN EN 378, Teil 3

Anwendung des geltenden Regelwerkes zur sicherheitstechnischen Bewertung als Planungs- und Auslegungsgrundlage der Anlagen.

- Aufnahme eines Abschnittes „Sicherheitstechnische Anforderungen an Lackierkabinen“ in die BGI 740, in welchem speziell die Anforderungen, die sich aus TRBS / TRGS ergeben, gestellt werden.

- Einführung eines verbindlichen und konkreten Regelwerkes für Anlagen zum Umgang mit Ozon.

Die Durchsetzung von Maßnahmen auf Grundlage einer 14 Jahre alten Informationsschrift scheidet erfahrungsgemäß an den ökonomischen Einschätzungen der betrieblichen Beschaffung. Aus diesem Grund hält der Sachverständige eine aktuelle Norm als angezeigt.

Der Umgang mit Gefahrstoffen ist zwar in der GefStoffV und den zugehörigen TRGS geregelt, enthält jedoch keine umfänglich strukturierten Anforderungen an komplexe Ozonanlagen.

Die BGI 745 bietet nach Dafürhalten des Sachverständigen eine gute Basis für ein verbindliches und aktualisiertes Regelwerk zum Umgang mit technischem Ozon, in welchem organisatorische und technische/sicherheitstechnische Anforderungen enthalten sind. Zu diesen Anforderungen zählen insbesondere Art und Umfang der Persönlichen Schutzausrüstung (Atemschutzgeräte/Masken), zu Erste-Hilfe-Maßnahmen, Unterweisungen (einschließlich Fremdfirmen), Notfallübungen, Ozon-Warnanlagen, Prüfungen von Ozon-Reaktionsgefäßen und Ozon-Rohrleitungen sowie elektrischen Anlagenteile mit Sicherheitsbezug - MSR-Schutzeinrichtungen (Druck / Temperatur), Not-Aus-Gefahrenschaltung, Notlüftung, Brandmeldeanlage, Notbeleuchtung, Schalt- / Steuer- / Überwachungsanlagen usw.

- Rein organisatorische Maßnahmen (regelmäßige Entwässerung) sind nicht ausreichend, bei tiefen Minustemperaturen die Anlagensicherheit zu gewährleisten. Vorschrift, ausschließlich getrocknete Luft oder Stickstoff mit einem Taupunkt < 40 °C für pneumatisch betätigte Sicherheitseinrichtungen (z. B. Schnellschlussklappen), zu verwenden, erforderlich.

- Klarstellung, dass mit der ausschließlichen Anwendung einschlägiger DIN-Normen die Anforderungen gemäß den a.a.R.d.T. (allgemein anerkannten Regeln der Technik) (z. B. TRBS / TRGS) nicht abschließend erfüllt sind, z. B. in Leitlinien zur Betriebssicherheitsverordnung (LV 35).

- Mangelnde Kontrollen führen zur Schwächung (gerade bei KMU) des Bewusstseins des Betreibers.
- Bei Großtanks sollte die Überfüllsicherung neben dem Alarm das Schließen eines Ventils in der Zufuhrleitung und Abschalten der Pumpe auslösen (weitergehende Forderung als in der TRbF 20).
- Die Ausrüstung von Flüssiggaslagern und der entsprechenden Fahrzeuge mit Trockenkupplungen wird für erforderlich gehalten. Diese Trockenkupplung erfordert immer eine Zweihandbedienung und sperrt beidseitig automatisch bei der Trennung der Verbindung ab²⁷.
- Die Verfügbarkeit von Notwäschern ist durch PLT-Schutzeinrichtungen sicherzustellen, wenn bei einem Versagen der Waschfunktion im Anforderungsfall (Wäscher wird z. B. benötigt bei Anfahren der Anlage bzw. bei Prozessstörungen) auf Basis einer Ausbreitungsrechnung mit gefährlichen Schadstoffkonzentrationen in der Umgebung zu rechnen ist. Notwäscher können insbesondere in Anlagen zur Herstellung / Handhabung von giftigen Gasen (Chlor, Chlorwasserstoff, Fluorwasserstoff, Fluor, Schwefeldioxid, ...) vorhanden sein.
- Wiederkehrende Prüfungen (VAwS, BetrSichV, §29 a) werden bisher von den Überwachungsbehörden kaum nachverfolgt. Hier wäre eine verstärkte Überwachung empfehlenswert.
- Natriumhypochlorit-Lösung und Natriumhydrogensulfit-Lösung, die in der Regel keine gefährlichen Stoffe nach Anhang I der StörfallV darstellen, können im Störfall (Kontakt mit sauren Medien) ein beachtliches Störfallpotenzial durch Chlor- bzw. Schwefeldioxid-Freisetzung aufweisen. Die Aufnahme von Stoffen mit den R-Sätzen R31 und R32 „Entwickelt bei Berührung mit Säure giftige / sehr giftige Gase.“ in den Anhang I der Seveso-II-Richtlinie bzw. StörfallV sollte vor diesem Hintergrund von EU / BMU erwogen werden²⁸.
- Vorhandenes Wissen hinsichtlich Anlagensicherheit (hier aus den 1980iger Jahren) gerät in Vergessenheit, da die betroffenen Anlagen größtenteils ausgetauscht wurden

²⁷ Das BMU weist darauf hin, dass der AISV in seiner Sitzung vom 24.-26.01.2012 den Beschluss gefasst hat, dass der Einsatz von Trockenkupplungen Stand der Sicherheitstechnik ist.

²⁸ Das BMU weist darauf hin, dass Stoffe mit den R-Sätzen R31 und R32 nicht in den Anhang I der Richtlinie 2012/18/EU vom 04.07.2012 (Seveso-III-Richtlinie) aufgenommen wurden. Namentlich genannt werden Natriumhypochlorit-Gemische*, die als gewässergefährdend – akut 1 [H400] eingestuft sind und weniger als 5 % Aktivchlor enthalten und in keine der anderen Gefahrenkategorien in Anhang I Teil 1 eingestuft sind mit den Mengenschwellen 200/500 t.

* Vorausgesetzt, das Gemisch wäre ohne Natriumhypochlorit nicht als gewässergefährdend – akut 1 [H400] eingestuft.

und die mit den gefundenen Mängeln erfahrenen Sachverständigen in Ruhestand getreten sind. Aufgrund der politisch gewollten Wettbewerbssituation in der technischen Anlagenüberwachung und dem damit verbundenen Kostendruck tritt echte Aus- und Weiterbildung der Sachverständigen immer mehr in den Hintergrund.

- Gaswarnanlage an Flüssiggastankstellen in den meisten Fällen wichtiges Element in der Alarm- und Gefahrenabwehrplanung (Hinweis: Für Flüssiggaslagerbehälteranlagen < 30 to ist eine Gaswarnanlage nicht zwingend vorgeschrieben).
- Mit Hinweis auf die *GUV 17.4*²⁹ / *BGR 128* sollten alle Überflur verlegten, deponiegasführenden Rohrleitungen, nicht nur elektrisch leitend sondern auch nichtbrennbar (Stahl verz. / Edelstahl) ausgeführt sein.
- Verfahren der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung (hier Magnetpulver-Rissprüfungen) täuschen bei fehlerhafter Ausführung einen Gutzustand vor, der, wie in diesem Fall, nicht vorliegt: Vorhandene Risse werden nicht gefunden. Dagegen hilft auch keine Akkreditierung und Zertifizierung.
- Einhaltung der Prüffristen (Betreiberpflicht) ist in der Praxis reine Theorie. Verfolgung der Prüffristen überwachungsbedürftiger Anlagen müsste generell Aufgabe der Überwachungsbehörde sein. Deregulierung hat sich bezüglich Anlagensicherheit nicht bewährt. Sehr viel häufiger sollten Sachverständige nach § 29a BImSchG in die Prüfung genehmigungsbedürftiger Anlagen einbezogen werden.
- Zeitlich lange bestehende Anlagen, insbesondere solche, die nach § 67 BImSchG angezeigt wurden, entsprechen offensichtlich nicht immer einem modernen Stand der Technik. Dies scheint in aller Regel sowohl anlagensicherheitstechnisch als auch wasserrechtlich der Fall zu sein.

Spezielle Hinweise zu Biogasanlagen

- Die Anforderungen an Betreiber von Biogasanlagen sind nicht weiter spezifiziert. Hier wäre die Festlegung von gewissen Standards und eine bundesweit einheitliche Schulung mit Überprüfung sinnvoll, inklusive einer regelmäßigen verpflichtenden Wiederholung.
- Anforderungen an Ausbildung für den Betrieb von Biogasanlagen regeln und einheitlich überprüfen.

²⁹ jetzt *GUV-R 127*

- Generelle Überarbeitung des Ex-Schutzkonzeptes für das Innere von Biogasanlagen unter Einbeziehung aller Betriebszustände (Normalbetrieb, An- und Abfahren sowie betriebsmäßig zu erwartende Störungen) notwendig.
- Eindeutiges Ex-Schutzkonzept für BHKW's festlegen, Variantenvielfalt in TI 4 (Sicherheitsregeln für Biogasanlagen -Technische Information 4 des Bundesverbandes der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften) ist problematisch.
- Sowohl die generelle Auslegung als auch die Maßnahmen des Brand- und Explosionsschutzes sowie des Gewässer- / Bodenschutzes sind tendenziell auf unangemessen niedrigem Niveau.
- Die Einstufung in PLT-Betriebs-, Überwachungs- und Schutzeinrichtungen stellt eine generelle Schwierigkeit bei Biogasanlagen dar. Hierzu wäre eine Vorgabe der Einstufung der wesentlichen Schutzeinrichtungen hilfreich.
- Die unterschiedliche Behandlung von landwirtschaftlichen – und gewerblichen Biogasanlagen ist aus Sicht der Anlagensicherheit nicht nachvollziehbar.
- Die Membrandächer von Biogasanlagen werden bisher lediglich nach ihren Materialeigenschaften, Dichtigkeit und evtl. der Statik überprüft. Hier wäre die Entwicklung einer Bauteilprüfung und der Anwendung auf diese Dächer sinnvoll.
- Einheitliche Regelungen zum Gewässerschutz für Biogasanlagen fehlen (gewerbliche- und landwirtschaftliche Anlagen, unterschiedlicher Vollzug in den Bundesländern).
- Nach Ansicht des Sachverständigen sind „traditionelle“ Sonderregelungen und Erleichterungen (beispielsweise Landwirtschaftsprivileg im Wasserrecht) angesichts der Größe und wirtschaftlichen Bedeutung heutiger Großanlagen nicht mehr angezeigt; vielmehr sind hier identische Anforderungen wie ansonsten beim Umgang mit vergleichbaren Stoffen (WGK-1-Stoffen bzw. Methan) sowie - zur Verbesserung der bisher unbefriedigenden Situation - Nachrüstungen vonnöten.

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.

1.2.4.8 Schlussfolgerungen der KAS

Die KAS nimmt zur Kenntnis, dass die Probleme bei den Biogasanlagen weiterhin vorhanden sind und Handlungsbedarf besteht. Eine Arbeitsgruppe Biogas wurde von der KAS eingerichtet, die sich mit diesem Themenkomplex befasst und hierbei eng mit anderen regelsetzenden Gremien in diesem Bereich kooperiert. Eine Verordnung zu Biogasanlagen ist in Vorbereitung.

Der Vorschlag bzgl. der Lackierkabinen wird von der KAS aufgenommen und an die Berufsgenossenschaft Holz Metall mit der Bitte um Prüfung weitergeleitet.

Die aus der Auswertung des AS-EB ermittelten Mängelschwerpunkte bei Ammoniak-Kälteanlagen sollten bei der anstehenden Prüfung zur nächsten Novellierung der TRAS 110 beachtet werden.

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 4 gibt einen Überblick über die im Jahr 2010 durchgeführten Veranstaltungen.

Tabelle 4 Übersicht über die Veranstaltungen zum Meinungs- und Erfahrungsaustausch im Jahr 2010

Termin	Ort	Veranstalter	Anzahl teilnehmende Sachverständige
17. März 2010	Hannover	DAS-IB	17
15./16. Juni 2010	Karlsruhe	Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg	36
08. Juli 2010	Köln	VdS Schadenverhütung	14

Auf den Veranstaltungen wurde von Sachverständigen die Meinung vertreten, dass die Erkenntnisse aus den Erfahrungsberichten nicht genutzt werden, da die Mängelschwerpunkte schon seit Jahren unverändert feststehen.

ANHANG

Anhang 1:	Definition der Mängelcodes gemäß Leitfaden KAS-4	59
Anhang 2:	Mitglieder des Ausschusses	63
Anhang 3:	Abkürzungsverzeichnis	64
Anhang 4:	Standorte der geprüften Anlagen nach Ländern	65
Anhang 5:	Verteilung der Mängelcodes für alle Anlagenarten	66
Anhang 6:	Verteilung der Mängelcodes auf die verschiedenen Anlagenarten	67
Anhang 7:	Zuordnung der Mängel zu Mängelcodes 2006 - 2010	71

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.-Ing. Christian Balke	Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung
Herr Dr. Cohors-Fresenborg (ab 03/2012)	Umweltbundesamt
Herr Dipl.-Ing. Ulrich Euteneuer	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
Frau Dipl.-Chem. Traute Fiedler (bis 02/2012)	Umweltbundesamt
Herr Dipl.-Ing. Paul Härle	Sächsisches Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und Geologie
Frau Angelika Horster (bis 02/2012)	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	Bayer Technology Services GmbH
Herr Dipl.-Ing. Stephan Kurth (Stellvertretender Vorsitzender)	Öko-Institut e. V.
Herr Jun.-Prof. Dr. Marcus Marx (bis 02/2012)	Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Herr Dr. Fritz Miserre	TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Herr Prof. Dr. Jürgen Rochlitz	ehemals Hochschule Mannheim
Herr Dir. u. Prof. Dr. Thomas Schendler	Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung
Herr Prof. Dr. Axel Schönbacher (bis 11/2011)	Universität Duisburg-Essen
Herr Dr. Joachim Sommer	Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie
Herr Dr. Hans-Peter Ziegenfuß (Vorsitzender)	Regierungspräsidium Darmstadt / Abt. Arbeitsschutz und Umwelt Frankfurt

Geschäftsstelle der KAS:

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

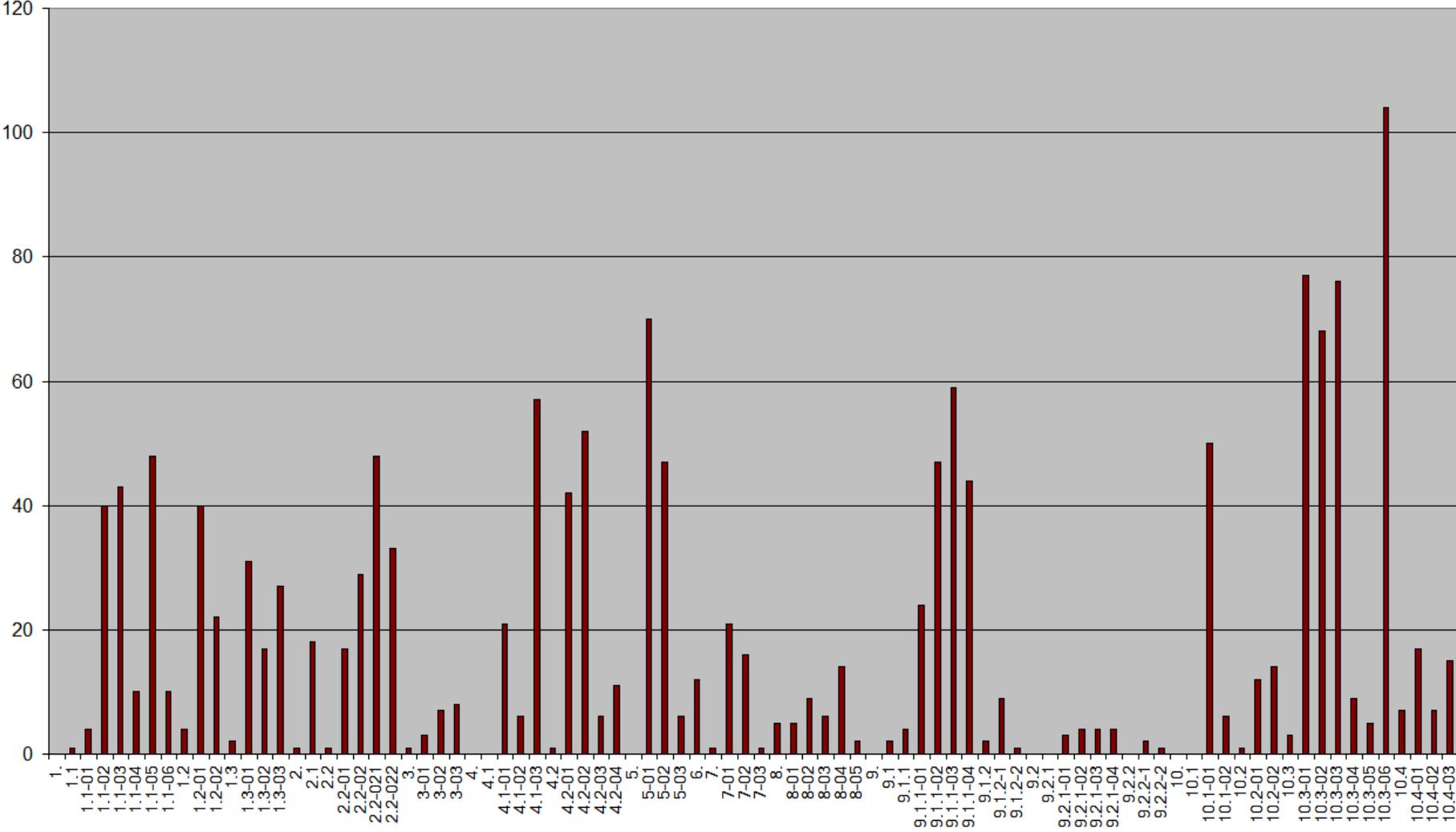
Anhang 3: Abkürzungsverzeichnis

AS-EB	Ausschuss Erfahrungsberichte
AS-ER	Ausschuss Ereignisauswertung
(B)AGAP	(Betrieblicher) Alarm- und Gefahrenabwehrplan
BetrSichV	Betriebssicherheitsverordnung
BGI	Berufsgenossenschaftliche Information
BGR	Berufsgenossenschaftliche Regel
BHKW	Blockheizkraftwerk
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
DIN	Deutsches Institut für Normung
DN	Nenndurchmesser
ERPG	Emergency Response Planning Guidelines
Ex-	Explosionsschutz
EX-RL	Explosionsschutz-Regeln (BGR 104 etc.)
GPSG	Geräte- und Produktsicherheitsgesetz
GUV	Gemeindeunfallversicherungsverband
KAS	Kommission für Anlagensicherheit
KMU	Kleine und mittelständische Unternehmen
MSR	Mess-, Steuer- und Regeltechnik
PLT	Prozess-Leittechnik
RL	Richtlinie
SIL	Safety Integrity Level
SMS	Sicherheitsmanagementsystem
StörfallV	Störfall-Verordnung
TKW	Tankkraftwagen
TRAS	Technische Regeln für Anlagensicherheit
TRB	Technische Regeln Druckbehälter
TRBS	Technische Regeln zur Betriebssicherheit
TRGS	Technische Regeln Gefahrstoffe
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
VAwS	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe
VDE	Verband deutscher Elektrotechniker
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VSG	Vorschriften für Sicherheits- und Gesundheitsschutz der landwirtschaftlichen Sozialversicherungen

Anhang 4: Standorte 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	2	4	6		15	1	1	2	23	58	11		1	1	3	24	3
2	2		3						1	2	2				2		
3		2				1	1	1	1	1	1				1		3
4,1	1	3	9		1		1	24	2	10	21	3		1	23	4	
4.2 - 4.10		1	6				5		1	2	1					2	1
5		1	2						5	3	2						
6			1														1
7			5		2		1		1	19	2	1		7	1		
8		6	14		1			5	2	8	9	6	1	1	1	1	1
9		7	11	2		3	3	12	15	14	7	1		2	4	2	
10		2	4			4	3	2	5	11	10	7		1	1	4	1
k. A.	3	5	10		5			1	4	19	6	2		1		1	4
gesamt	8	31	71	2	24	9	15	47	60	147	72	20	2	14	36	38	14

Anhang 5: Verteilung der Mängelcodes für alle Anlagenarten



Anhang 6: Verteilung der Mängelcodes auf die verschiedenen Anlagenarten

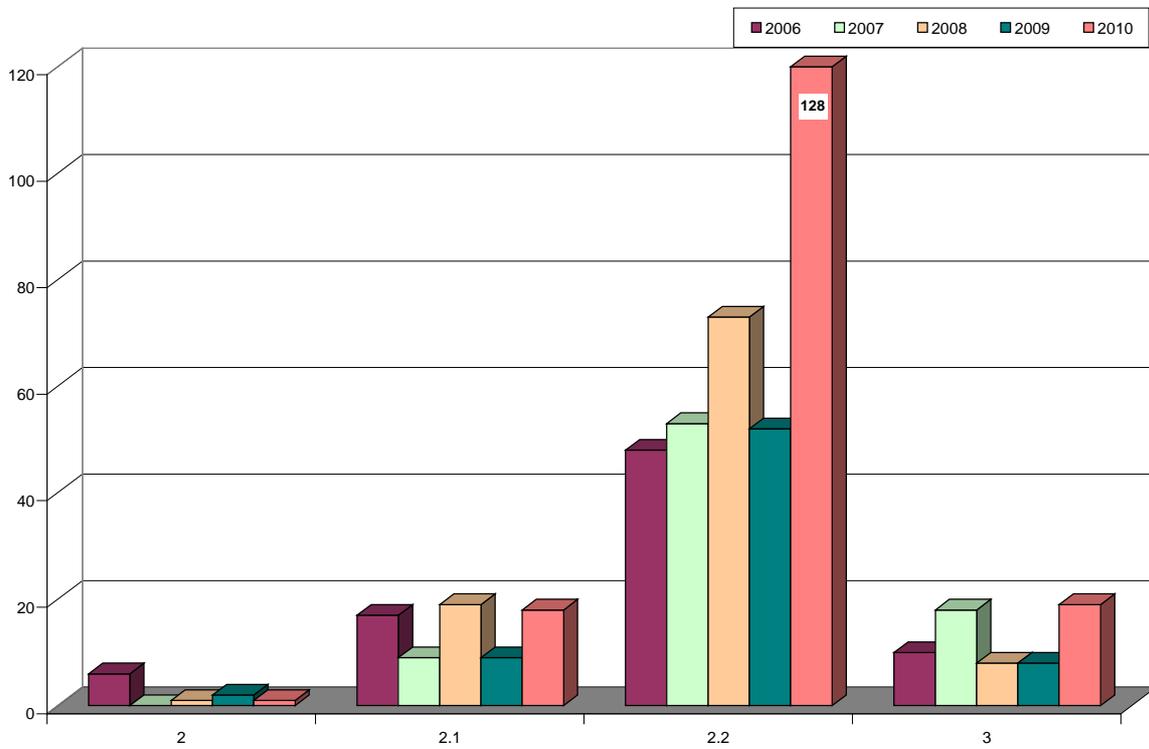
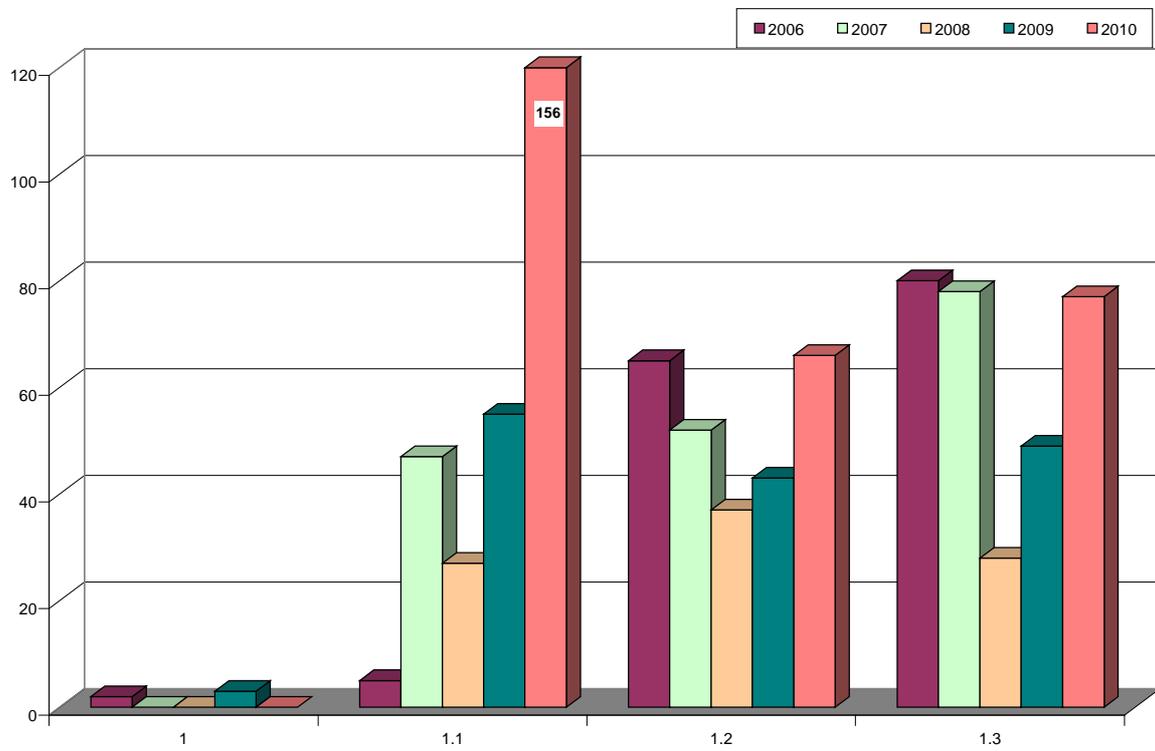
Ziffer gem. Anhang 4. BImSchV	1	2	3	4.1	4.2 - 4.10	5	6	7	8	9	10	k. A.	Summe	Biogas-anlagen	Flüssiggas-anlagen	Ammoniak-Kälteanlagen
ohne Mangel	41	5	5	62	12	6	1	20	39	46	24	18	279	27	13	20
1.1									1				1	1		
1.1-01	1			1						1		1	4	1		
1.1-02	15			1		1		8		1	3	11	40	31		3
1.1-03	16							7			1	19	43	41		1
1.1-04	3							1				6	10	9		
1.1-05	20		1					8		2		17	48	45		
1.1-06	1							3		2		4	10	8		
1.2	1			2								1	4	2		
1.2-01	3	3	3	5	1	1		2	3	2	7	10	40	14	1	6
1.2-02	6		2	3			1	3	1	1		5	22	14		1
1.3	1											1	2	2		
1.3-01	9	2		4	2			3	1	4	3	3	31	14	1	1
1.3-02	7							1		1	3	5	17	14		3
1.3-03	6	1		1				6		2	3	8	27	19	2	3
2.	1												1	1		
2.1	6			1				2		1	5	3	18	11	1	5
2.2										1			1	1		
2.2-01	7								1	1	4	4	17	10		4
2.2-02	15			3				3	1	3	2	2	29	20		2
2.2-021	19			2		1		8		3	3	12	48	36	1	4

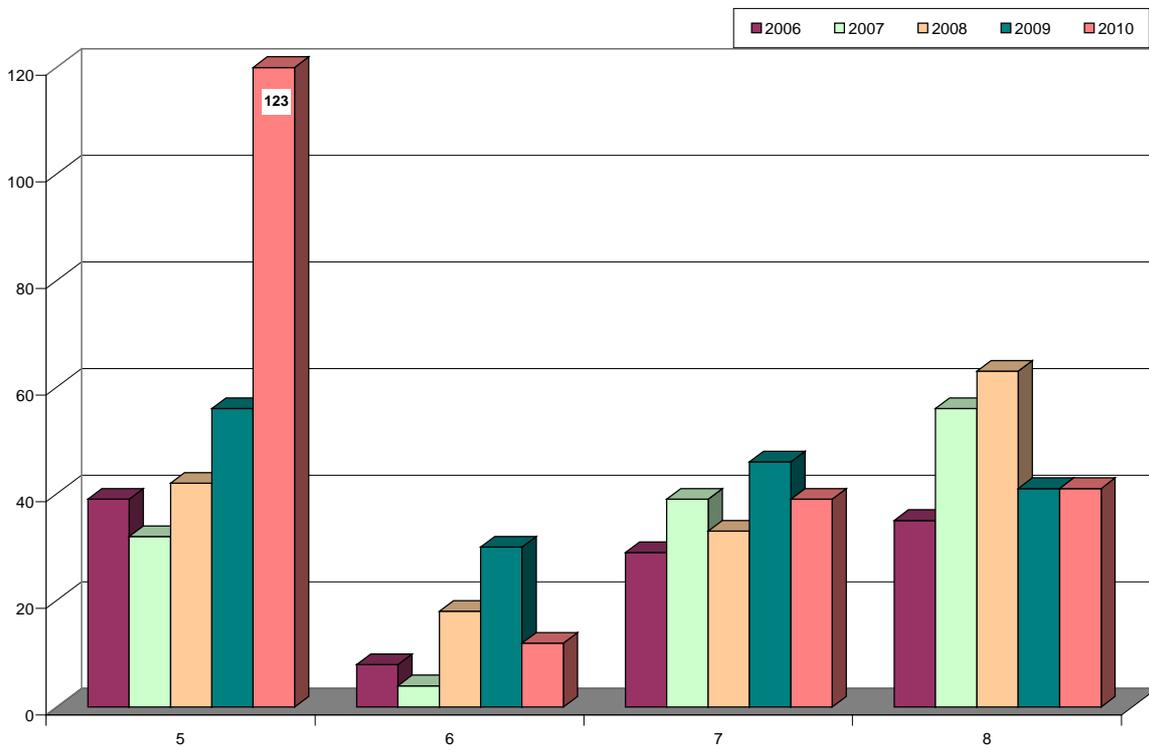
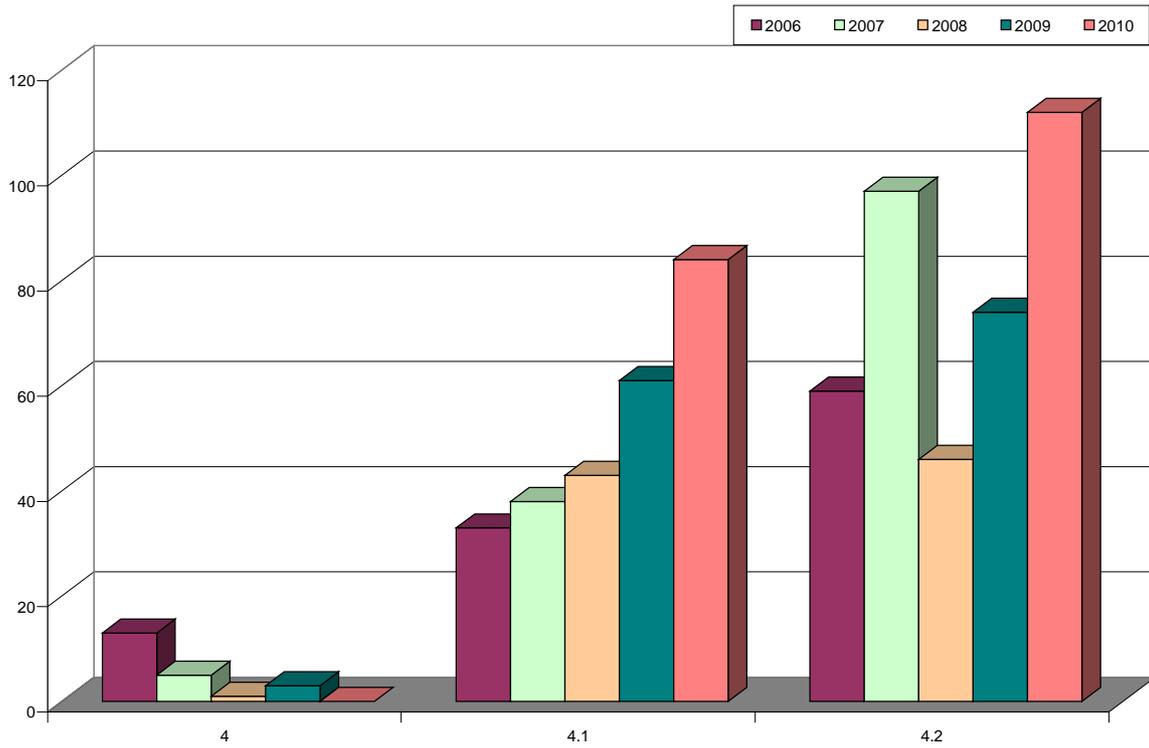
Ziffer gem. Anhang 4. BImSchV	1	2	3	4.1	4.2 - 4.10	5	6	7	8	9	10	k. A.	Summe	Biogas-anlagen	Flüssiggas-anlagen	Ammoniak-Kälteanlagen
2.2-022	6	1	1	1	1		1	1		5	15	1	33	7	2	16
3.	1												1	1		
3-01												3	3	3		
3-02	4			1				2					7	6		
3-03	3			1								4	8	7		
4.1-01	8	1	2	3	3					1	1	2	21	9		1
4.1-02	3			1		1					1		6	3		1
4.1-03	23			1				10		1	5	17	57	50		5
4.2											1		1			1
4.2-01	15	1		1		1		3	1	1	6	13	42	28	1	6
4.2-02	19	1		2				6	2	1	2	19	52	42		
4.2-03	1	1		1				1		1		1	6	4		
4.2-04	4							2	1		2	2	11	8		2
5-01	22	2	1	11	3			7		6	2	16	70	47	2	
5-02	17			8	1			7		1	1	12	47	36		1
5-03	2			2						1	1		6	2		1
6.	1	1		6								4	12	4		
7.								1					1	1		
7-01	8		1	1				1		1	4	5	21	13		4
7-02	3			1			1		1	2	3	5	16	8	3	3
7-03				1									1			
8.	2							3					5	5		
8-01	2		1						2				5	2	1	
8-02	2					1		1	1	3		1	9	3	1	

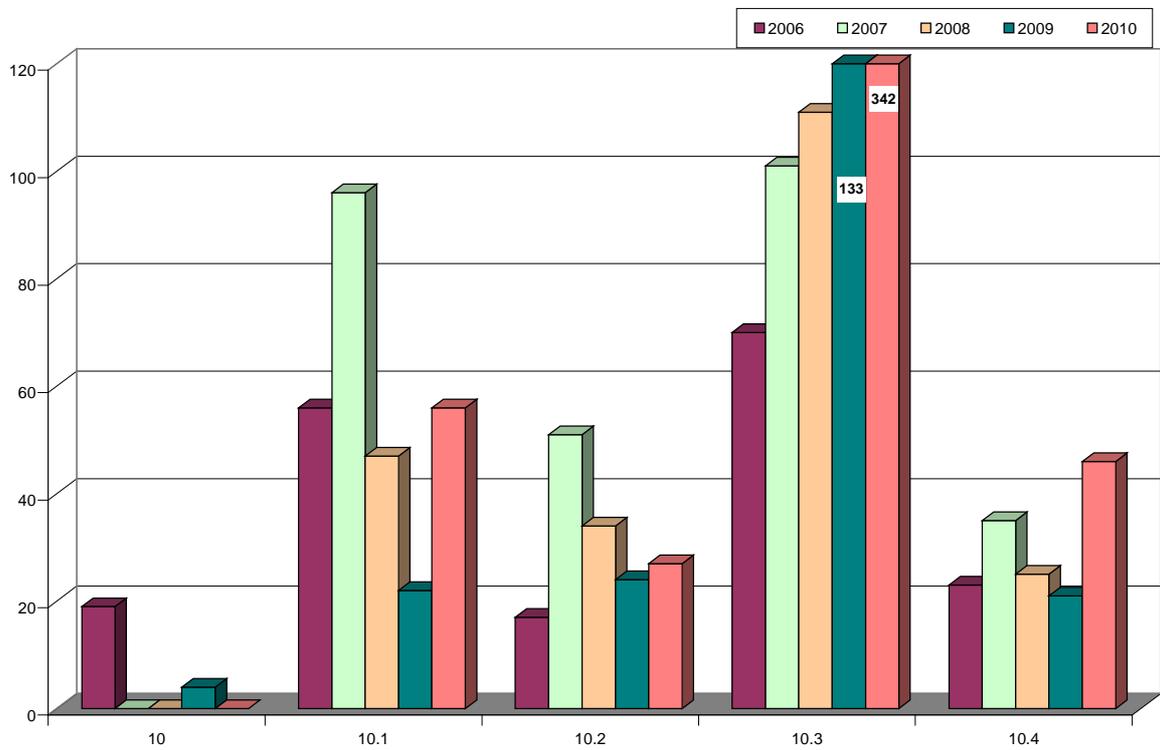
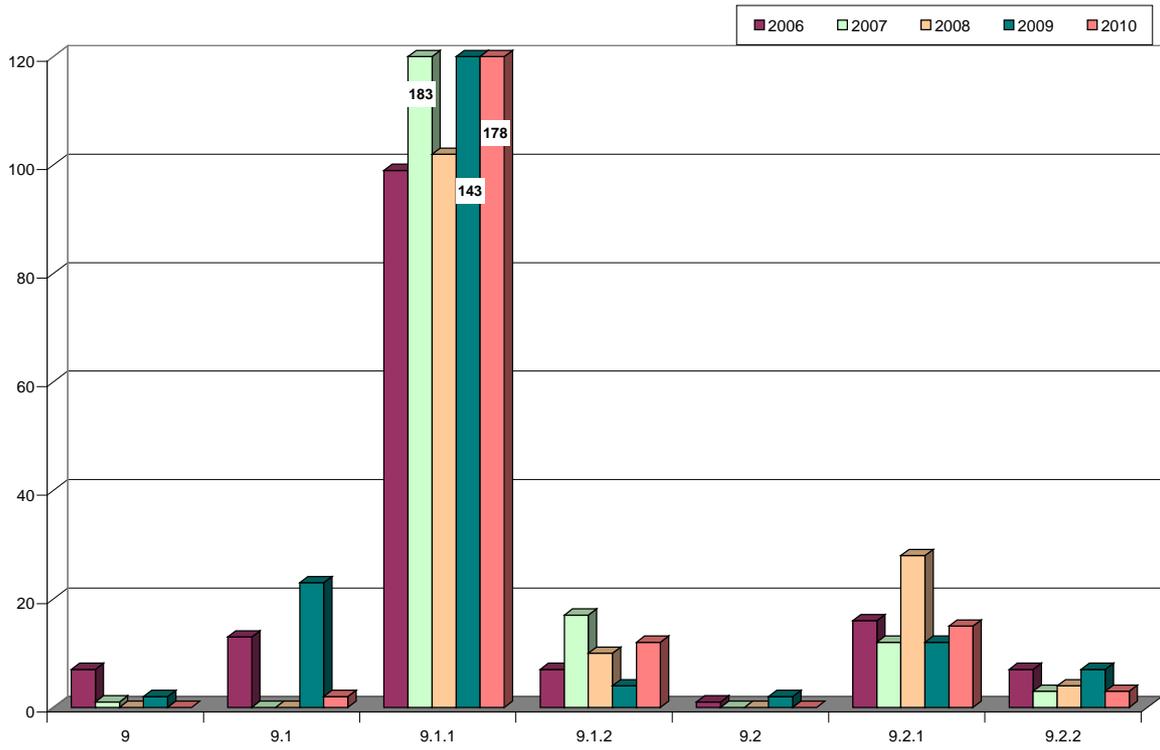
Ziffer gem. Anhang 4. BImSchV	1	2	3	4.1	4.2 - 4.10	5	6	7	8	9	10	k. A.	Summe	Biogas-anlagen	Flüssiggas-anlagen	Ammoniak-Kälteanlagen
8-03				1		1		2		1		1	6	1		
8-04	6			1				3	1	2		1	14	7	1	
8-05										2			2			
9.1	1								1				2	2		
9.1.1								2	1			1	4	3	1	
9.1.1-01	4	3		1	1	1		3	3			8	24	13		
9.1.1-02	18		4			2		1	2	7	1	12	47	28	2	1
9.1.1-03	23	2		1		2		8	2	2	3	16	59	42		3
9.1.1-04	24			1				6	1		1	11	44	40		1
9.1.2								1		1			2	2		
9.1.2-1	5							1	1	1		1	9	7		
9.1.2-2	1												1	1		
9.2.1-01				1					1			1	3			
9.2.1-02	1			1				2					4	2		
9.2.1-03				1		1		1				1	4			
9.2.1-04	2							1	1				4	3		
9.2.2-1								1				1	2			
9.2.2-2												1	1			
10.1-01	19		1					6		3	9	12	50	38	2	8
10.1-02	3									2	1		6	3		1
10.2	1												1			
10.2-01	5									3	4		12	5		4
10.2-02	7					1		1		1	1	3	14	12		1
10.3								1		1	1		3		1	1

Ziffer gem. Anhang 4. BImSchV	1	2	3	4.1	4.2 - 4.10	5	6	7	8	9	10	k. A.	Summe	Biogas-anlagen	Flüssiggas-anlagen	Ammoniak-Kälteanlagen
10.3-01	38		1	3			1	3		7	12	12	77	48	1	13
10.3-02	18	1		8	1	1		8	1	5	4	21	68	44	1	5
10.3-03	43			2			1	9		1	4	16	76	65	1	5
10.3-04	2			2				2		1		2	9	6		
10.3-05				1				1			3		5			4
10.3-06	36			4				12		11	16	25	104	72	2	15
10.4	4		1					1		1			7	5	1	
10.4-01	1	1		8				1		2		4	17	3	1	
10.4-02	2	1		1	2					1			7	2		
10.4-03		1		7	1				1	2		3	15		1	

Anhang 7: Zuordnung der Mängel zu Mängelcodes 2006 - 2010







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
