

**KAS**

---

**KOMMISSION FÜR  
ANLAGENSICHERHEIT**

beim

Bundesministerium für

Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

---

**Bericht des Ausschusses Erfahrungsberichte**

**Auswertung der Erfahrungsberichte  
über Prüfungen der Sachverständigen  
im Sinne von § 29a BImSchG**

und

**Veranstaltungen  
zum Meinungs- und Erfahrungsaustausch  
im Jahr 2015**

**KAS-42**

---



# **Ausschuss Erfahrungsberichte**

der  
Kommission für Anlagensicherheit

## **Bericht 2015**

Auswertung der Erfahrungsberichte  
über Prüfungen der Sachverständigen im Sinne von § 29a BImSchG  
und  
Veranstaltungen zum Meinungs- und Erfahrungsaustausch  
im Jahr 2015

im Juli 2017 von der KAS verabschiedet

**KAS-42**

Die Kommission für Anlagensicherheit (KAS) ist ein nach § 51a Bundes-Immissionsschutzgesetz beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau 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**

<b>1</b>	<b>Auswertung der jährlichen Erfahrungsberichte</b>	<b>1</b>
<b>1.1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>1.2</b>	<b>Auswertung der Erfahrungsberichte</b>	<b>2</b>
<b>1.2.1</b>	<b>Konzept und Vorgehensweise</b>	<b>2</b>
<b>1.2.2</b>	<b>Allgemeine Informationen</b>	<b>3</b>
<b>1.2.3</b>	<b>Administrative Auswertung der Erfahrungsberichte</b>	<b>8</b>
<b>1.2.4</b>	<b>Fachliche Auswertung der Erfahrungsberichte</b>	<b>10</b>
1.2.4.1	Vorbemerkung	10
1.2.4.2	Statistische Auswertung	10
1.2.4.3	Ergebnisse der fachlichen Auswertung	11
1.2.4.4	Beschreibung bedeutsamer Mängel und grundlegender Folgerungen	15
1.2.4.5	Mängelhäufigkeit in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße	18
1.2.4.6	Mängelhäufigkeit in Abhängigkeit von der Anlagenart	19
1.2.4.7	Mängelschwerpunkte	20
1.2.4.8	Anlagenspezifische Auswertungen	23
1.2.4.8.1	Biogasanlagen	47
1.2.4.8.2	Chemieanlagen (nach Ziffer 4.1)	63
1.2.4.8.3	Abfallbehandlungsanlagen (ohne Biogasanlagen)	67
1.2.4.8.4	Kraftwerke / Feuerungsanlagen	70
1.2.4.8.5	Ammoniak-Kälteanlagen	76
1.2.4.8.6	Sonstige Lageranlagen	95

1.2.4.8.7	Weitere Anlagentypen	98
1.2.4.9	Grundlegende Folgerungen / Anmerkungen einzelner Sachverständiger für die Verbesserung der Anlagensicherheit	102
<b>1.3</b>	<b>Berichte über Prüfungen von Genehmigungs- und Planungsunterlagen</b>	<b>116</b>
<b>1.4</b>	<b>Berichte über Prüfungen / Gutachten zur Bauleit- und Flächennutzungsplanung</b>	<b>118</b>
<b>1.5</b>	<b>Schlussfolgerungen der KAS</b>	<b>119</b>
<b>2</b>	<b>Veranstaltungen zum Meinungs- und Erfahrungsaustausch</b>	<b>121</b>

## **TABELLEN**

Tabelle 1	Anzahl sicherheitstechnischer Prüfungen, über die auswertbare Berichte vorliegen, nach Anlagentyp gemäß Einteilung des Anhangs 1 der 4. BImSchV (Vergleich der Berichtsjahre 2012 bis 2015)	6
Tabelle 2	Gute Praxis der Mängelbeschreibung an einem Beispiel für eine Anlage nach Nr. 9.1 des Anhangs 1 der 4. BImSchV	16
Tabelle 3	Anzahl der Mängel in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße	18
Tabelle 4	Häufigkeit von Mängelbefunden bei den unterschiedlichen Anlagenarten	19
Tabelle 5	Mängelcodes nach KAS-4 – Anzahl der Nennungen	20
Tabelle 6	Schwerpunkte der Mängelcodenennungen nach Anlagenziffer des Anhangs 1 der 4. BImSchV	28
Tabelle 7	Übersicht über die Veranstaltungen zum Meinungs- und Erfahrungsaustausch im Jahr 2015	121

## **ABBILDUNGEN**

Abbildung 1	Prozentuale Verteilung sicherheitstechnischer Prüfungen, über die auswertbare Berichte vorliegen, nach Anlagentyp gemäß Einteilung des Anhangs 1 der 4. BImSchV (Vergleich der Berichtsjahre 2012 bis 2015)	7
Abbildung 2	Zuordnung der bedeutsamen Mängel zu den Mängelcodes in den Jahren 2013 bis 2015	13
Abbildung 3	Zuordnung der bedeutsamen Mängel zu den Mängelcodes in den Jahren 2013 bis 2015 – Relative auf die Gesamtzahl der Prüfungen bezogene Anzahl der Nennungen	14
Abbildung 4	Prüfungen mit Mängeln – ohne Mängel – nach Anlagenziffer des Anhangs 1 der 4. BImSchV	24
Abbildung 5	Prüfungen mit Mängeln – ohne Mängel – nach Anlagenart	25
Abbildung 6	Entwicklung des Anteils von Prüfungen mit Mängeln zwischen 2007 und 2015	26
Abbildung 7	Mängelcode-Verteilung nach Anlagenziffern des Anhangs 1 der 4. BImSchV	27
Abbildung 8	Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen Mängelcodes 1 bis 1.1-06	34
Abbildung 9	Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen Mängelcodes 1.2 bis 1.3-03	35
Abbildung 10	Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen Mängelcodes 2 bis 2.2-022	36
Abbildung 11	Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen Mängelcodes 3 bis 3-03	37
Abbildung 12	Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen Mängelcodes 4 bis 4.2-04	38
Abbildung 13	Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen Mängelcodes 5 bis 5-03	39
Abbildung 14	Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen Mängelcodes 6 bis 6-04	40
Abbildung 15	Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen Mängelcodes 7 bis 7-03	41

Abbildung 16	Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen Mängelcodes 8 bis 8-05	42
Abbildung 17	Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen Mängelcodes 9 bis 9.1.2-2	43
Abbildung 18	Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen Mängelcodes 9.2 bis 9.2.2-2	44
Abbildung 19	Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen Mängelcodes 10 bis 10.2-02	45
Abbildung 20	Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen Mängelcodes 10.3 bis 10.4-03	46
Abbildung 21	Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen	53
Abbildung 22	Mängelcodes – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	54
Abbildung 23	Mängelcodes 1 bis 1.1-06 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	55
Abbildung 24	Mängelcodes 1.2 bis 1.3-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	56
Abbildung 25	Mängelcodes 2 bis 2.2-022 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	57
Abbildung 26	Mängelcodes 4 bis 4.2-04 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	58
Abbildung 27	Mängelcodes 5 bis 5-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	59
Abbildung 28	Mängelcodes 9 bis 9.1.2-2 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	60

Abbildung 29	Mängelcodes 10 bis 10.2-02 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	61
Abbildung 30	Mängelcodes 10.3 bis 10.4-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	62
Abbildung 31	Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Chemieanlagen	65
Abbildung 32	Mängelcodes – Relative Anzahl der Nennungen bei Chemieanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	66
Abbildung 33	Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Abfallbehandlungsanlagen	68
Abbildung 34	Mängelcodes – Relative Anzahl der Nennungen bei Abfallbehandlungsanlagen (ohne BGA) 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	69
Abbildung 35	Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Kraftwerken und Feuerungsanlagen	71
Abbildung 36	Mängelcodes – Relative Anzahl der Nennungen bei Kraftwerken / Feuerungsanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	72
Abbildung 37	Mängelcodes 2 bis 2.2-022 – Relative Anzahl der Nennungen bei Kraftwerken / Feuerungsanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	73
Abbildung 38	Mängelcodes 9 bis 9.1.2-2 – Relative Anzahl der Nennungen bei Kraftwerken / Feuerungsanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	74
Abbildung 39	Mängelcodes 10.3 bis 10.4-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Kraftwerken / Feuerungsanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	75
Abbildung 40	Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen	83
Abbildung 41	Mängelcodes – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	84
Abbildung 42	Mängelcodes 1 bis 1.1-06 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	85

Abbildung 43	Mängelcodes 1.2 bis 1.3-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	86
Abbildung 44	Mängelcodes 2 bis 2.2-022 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	87
Abbildung 45	Mängelcodes 4 bis 4.2-04 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	88
Abbildung 46	Mängelcodes 5 bis 5-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	89
Abbildung 47	Mängelcodes 7 bis 7-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	90
Abbildung 48	Mängelcodes 8 bis 8-05 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	91
Abbildung 49	Mängelcodes 9 bis 9.1.2-2 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	92
Abbildung 50	Mängelcodes 10 bis 10.2-02 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	93
Abbildung 51	Mängelcodes 10.3 bis 10.4-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	94
Abbildung 52	Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei sonstigen Lageranlagen	96
Abbildung 53	Mängelcodes – Relative Anzahl der Nennungen bei sonstigen Lageranlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	97
Abbildung 54	Anzahl der Mängelcodes bei weiteren Anlagentypen (summiert über die Jahre 2007 bis 2015)	101

## **ANHANG**

Anhang 1:	Definition der Mängelcodes gemäß Leitfaden KAS-4/ KAS-36	123
Anhang 2:	Mitglieder des Ausschusses	129
Anhang 3:	Abkürzungsverzeichnis	130
Anhang 4:	Standorte der geprüften Anlagen nach Ländern	131
Anhang 5:	Verteilung der Mängelcodes für alle Anlagenarten	132
Anhang 6:	Verteilung der Mängelcodes auf die verschiedenen Anlagenarten	133
Anhang 7:	Zuordnung der bedeutsamen Mängel zu Mängelcodes 2007 bis 2015	137

# **1 Auswertung der jährlichen Erfahrungsberichte**

## **1.1 Einleitung**

Sachverständige im Sinne von § 29a BImSchG<sup>1</sup> (im Folgenden "Sachverständige" genannt) werden von den zuständigen Landesbehörden (bekanntgebende Stellen) seit dem 02.05.2013 nach den Vorgaben der 41. BImSchV bekannt gegeben. Gemäß § 17 der 41. BImSchV sind die bekannt gegebenen Sachverständigen dazu verpflichtet, den zuständigen Behörden 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 vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) autorisierten Veranstaltungen für den Meinungs- und Erfahrungsaustausch verpflichtet.

Der Ausschuss Erfahrungsberichte (AS-EB) der Kommission für Anlagensicherheit (KAS) ist mit der Auswertung der Erfahrungsberichte über Prüfungen der Sachverständigen 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 AS-EB bilden die bei der Geschäftsstelle der KAS eingehenden jährlichen Erfahrungsberichte über Prüfungen durch Sachverständige 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-36<sup>2</sup>, sowie ihre fachlich-inhaltliche Auswertung.

---

<sup>1</sup> Durch die am 02.05.2013 in Kraft getretene Änderung des BImSchG werden den entsprechenden Sachverständigen ab diesem Zeitpunkt nach § 29b BImSchG bekannt gegeben. Im Sinne dieses Berichtes sind als Sachverständige auch diejenigen gemeint, die vor dem 02.05.2013 nach § 29a BImSchG alte Fassung bekannt gegeben wurden.

<sup>2</sup> Der Leitfaden KAS-4 „Sachverständige nach § 29a Abs. 1 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) – Jährliche Erfahrungsberichte Meinungs- und Erfahrungsaustausch“ (11/2007)“ wurde im März 2016 durch die Leitfäden KAS-36 „Jährliche Erfahrungsberichte der Sachverständigen im Sinne von § 29a Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)“ und KAS-37 „Sachverständige im Sinne von § 29a Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) – Anforderungen an Veranstaltungen für den Meinungs- und Erfahrungsaustausch für nach

Besonderes Augenmerk richtet er dabei auf die Identifizierung solcher Mängel, die allgemeingültige Schlussfolgerungen über Defizite bei der Anlagensicherheit zulassen sowie auf Sachverhalte, aus denen sich die Notwendigkeit der Anpassung des technischen Regelwerks ableiten lässt.

Dieser Bericht enthält eine Auswertung der Erfahrungsberichte für das Jahr 2015 sowie die Formulierung von Feststellungen des Ausschusses, die aus ihrer Auswertung resultieren. Der Bericht berücksichtigt Erfahrungsberichte für das Jahr 2015, die zum 30.09.2016 der Geschäftsstelle vorlagen.

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-36 bezüglich der Gestaltung (Verwendung der Formblätter) und
- Vollständigkeit der Angaben.

Die Informationen, die aus der administrativen Auswertung resultieren, 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 formalen Fehlern.

Soweit sich formale Fehler oder Unklarheiten in den Angaben der jährlichen Erfahrungsbe-

richte wesentlich auf die fachliche Auswertung auswirken können, war der AS-EB bemüht, ggf. auch durch Rückfrage bei den Sachverständigen, diese Aspekte auszuräumen.

Zur Vorbereitung der fachlichen Auswertung erfolgt die Sortierung gemäß der obersten Gliederungsebene<sup>3</sup> der Anlagennummern des Anhangs 1 zur 4. BImSchV. Hierbei werden Anlagen ohne Angabe einer Nummer nach Anhang 1 der 4. BImSchV bzw. nicht nach BImSchG genehmigungsbedürftige Anlagen auf Grundlage der vorliegenden Informationen aus den Formblättern, soweit möglich, einer Nummer nach Anhang 1 der 4. BImSchV zugeordnet. Anlagen mit mehreren, selbständig genehmigungsbedürftigen Anlagenteilen werden entsprechend ihrem Hauptzweck der entsprechenden obersten Gliederungsebene einsortiert.

## **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 2015<sup>4</sup> lagen die jährlichen Erfahrungsberichte (einschließlich der Fehlanzeigen) von 250 Sachverständigen vor, entsprechend einem Anteil von ca. 92 % der Gesamtheit<sup>5</sup> der bekannt gegebenen Sachverständigen. Dies bedeutet einen Rückgang gegenüber dem Vorjahr (2014 ca. 94 %). Der Anteil der Fehlanzeigen (gemäß Abschnitt 2.1 des Leitfadens KAS-36 bzw. Abschnitt 1.2.1 Nr. 1.2 des Leitfadens KAS-42) unter den eingereichten Berichten ist mit ca. 28 % für das Jahr 2015 gegenüber dem Vorjahr (2014 ca. 28 %) praktisch unverändert geblieben.

---

<sup>3</sup> Mit Ausnahme der Anlagen nach Ziffer 4 des Anhangs 1 der 4. BImSchV. Dort erfolgt die Sortierung gemäß der zweitobersten Gliederungsebene derart, dass zwischen Anlagen nach Ziffer 4.1 und Anlagen nach den Ziffern 4.2 bis 4.10 unterschieden wird.

<sup>4</sup> In die Auswertung wurden alle Berichte einbezogen, die bis zum 30.09.2016 bei der Geschäftsstelle der KAS eingegangen sind.

<sup>5</sup> Die Zahl der Sachverständigen für 2015 (273 ist durch Abgleich mit der ReSyMeSa-Datenbank (Stand Januar 2016)) ermittelt worden (angegeben ist die Anzahl der Sachverständigen in ReSyMeSa zzgl. der Anzahl der Sachverständigen, die nicht in ReSyMeSa enthalten sind, von denen aber ein Erfahrungsbericht vorliegt).

Insgesamt wurden für das Auswertungsjahr 2015 von 181 Sachverständigen 1.178 Berichte (ausgefüllte Formblätter) über 1.138 sicherheitstechnische Prüfungen eingereicht.<sup>6</sup> Die Gesamtzahl der Prüfberichte liegt für das Jahr 2015 deutlich über der des Vorjahres.

Die hier angegebene Anzahl der durchgeführten Prüfungen kann u. U. aus zwei Gründen nicht der tatsächlich durchgeführten Anzahl an Prüfungen entsprechen:

- Einerseits liegen evtl. nicht über alle durchgeführten Prüfungen Erfahrungsberichte vor.
- Zum anderen kann die hier angegebene Anzahl der durchgeführten Prüfungen u. U. auch über der tatsächlichen liegen, da eventuell nicht alle Prüfungen identifiziert werden konnten, an denen mehrere Sachverständige mitgewirkt haben.

Von den 1.178 eingereichten Berichten konnten alle in die Auswertung einbezogen werden. Davon betrafen 46 Berichte über 44 Prüfungen<sup>6</sup> von Genehmigungs- bzw. Planungsunterlagen, die in einem so frühen Stadium der Planungsphase bzw. im Genehmigungsverfahren durchgeführt worden sind, dass aus den Befunden der Sachverständigen keine eindeutigen Rückschlüsse hinsichtlich der Anlagensicherheit auf die fertiggestellten Anlagen abgeleitet werden konnten<sup>7</sup>. Diese 46 Berichte werden in einer gesonderten Auswertung in Abschnitt 1.3 behandelt.

Des Weiteren hat der AS-EB 23 Berichte über 21 Prüfungen<sup>6</sup> identifiziert, die im Wesentlichen die Bewertung von angemessenen Abständen im Rahmen der Bauleit- und Flächennutzungsplanung zum Gegenstand hatten. Diese werden in Abschnitt 1.4 betrachtet. Soweit es sich hierbei um Prüfungen, die der allgemeinen Auswertung zuzuordnen waren, handelte, wurden sie in die allgemeine Auswertung einbezogen.

Demzufolge hat der AS-EB in seine allgemeine Auswertung 1.132 Berichte über 1.094 sicherheitstechnische Prüfungen<sup>6</sup> einbezogen. Nach Angaben der Sachverständigen waren 424 von diesen 1.094 Prüfungen nicht auf Grundlage des § 29a BImSchG durchgeführt worden.

Im Folgenden beziehen sich die Aussagen auf diese dem AS-EB vorliegenden und in die Auswertung einbezogenen 1.132 Erfahrungsberichte über 1.094 Prüfungen<sup>6</sup>.

2015 wurden ca. 41 % (2014 ca. 40 %) der Prüfungen bei Anlagen aus den Bereichen „Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie“ (Ziffer 1 des Anhangs 1 der 4. BImSchV) und ca. 16 % (2013 ca. 18 %) der Prüfungen bei Anlagen zur Produktion chemischer Erzeugnisse

---

<sup>6</sup> Diese Differenz entsteht dadurch, dass manche Prüfungen von mehr als einem Sachverständigen gemeinsam durchgeführt wurden.

<sup>7</sup> vgl. hierzu Abschnitt 1.2.4.4

und Arzneimittel sowie zur Mineralölraffination und Weiterverarbeitung (Ziffer 4 des Anhangs 1 der 4. BImSchV) durchgeführt.

Weitere Prüfungsschwerpunkte bildeten Anlagen aus den Bereichen „Lagerung, Be- und Entladen von Stoffen und Zubereitungen“ (Ziffer 9 des Anhangs 1 der 4. BImSchV) und „Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen“ (Ziffer 8 des Anhangs 1 der 4. BImSchV).

Die folgenden Übersichten zeigen die Zuordnung der Anzahl durchgeführter sicherheitstechnischer Prüfungen zur Einteilung der Anlagentypen gemäß dem Anhang 1 der 4. BImSchV:

**Tabelle 1** Anzahl sicherheitstechnischer Prüfungen, über die auswertbare Berichte vorliegen, nach Anlagentyp gemäß Einteilung des Anhangs 1 der 4. BImSchV (Vergleich der Berichtsjahre 2012 bis 2015)

Zifferngruppe 4. BImSchV	Anzahl der Prüfungen			
	2012	2013	2014	2015
01	396 <sup>8</sup>	410 <sup>9</sup>	422 <sup>10</sup>	446 <sup>11</sup>
02	7	7	7	6
03	31	22	24	33
04	199	198	190	170
05	13	10	10	15
06	5	6	7	5
07	38 <sup>12</sup>	45 <sup>13</sup>	35 <sup>14</sup>	24 <sup>15</sup>
08	82 <sup>16</sup>	92 <sup>17</sup>	147 <sup>18</sup>	148 <sup>19</sup>
09	135 <sup>20</sup>	130 <sup>21</sup>	133 <sup>22</sup>	153 <sup>23</sup>
10	55	58	59	65
ohne Angabe bzw. nicht genehmigungsbedürftige Anlagen	17	11	30	29
<b>Summe</b>	<b>978</b>	<b>989</b>	<b>1064</b>	<b>1094</b>

<sup>8</sup> davon 355 Biogasanlagen

<sup>9</sup> davon 357 Biogasanlagen

<sup>10</sup> davon 341 Biogasanlagen

<sup>11</sup> davon 360 Biogasanlagen

<sup>12</sup> davon 10 Biogasanlagen

<sup>13</sup> davon 19 Biogasanlagen

<sup>14</sup> davon 15 Biogasanlagen

<sup>15</sup> davon 3 Biogasanlagen

<sup>16</sup> davon 11 Biogasanlagen

<sup>17</sup> davon 16 Biogasanlagen

<sup>18</sup> davon 69 Biogasanlagen

<sup>19</sup> davon 57 Biogasanlagen

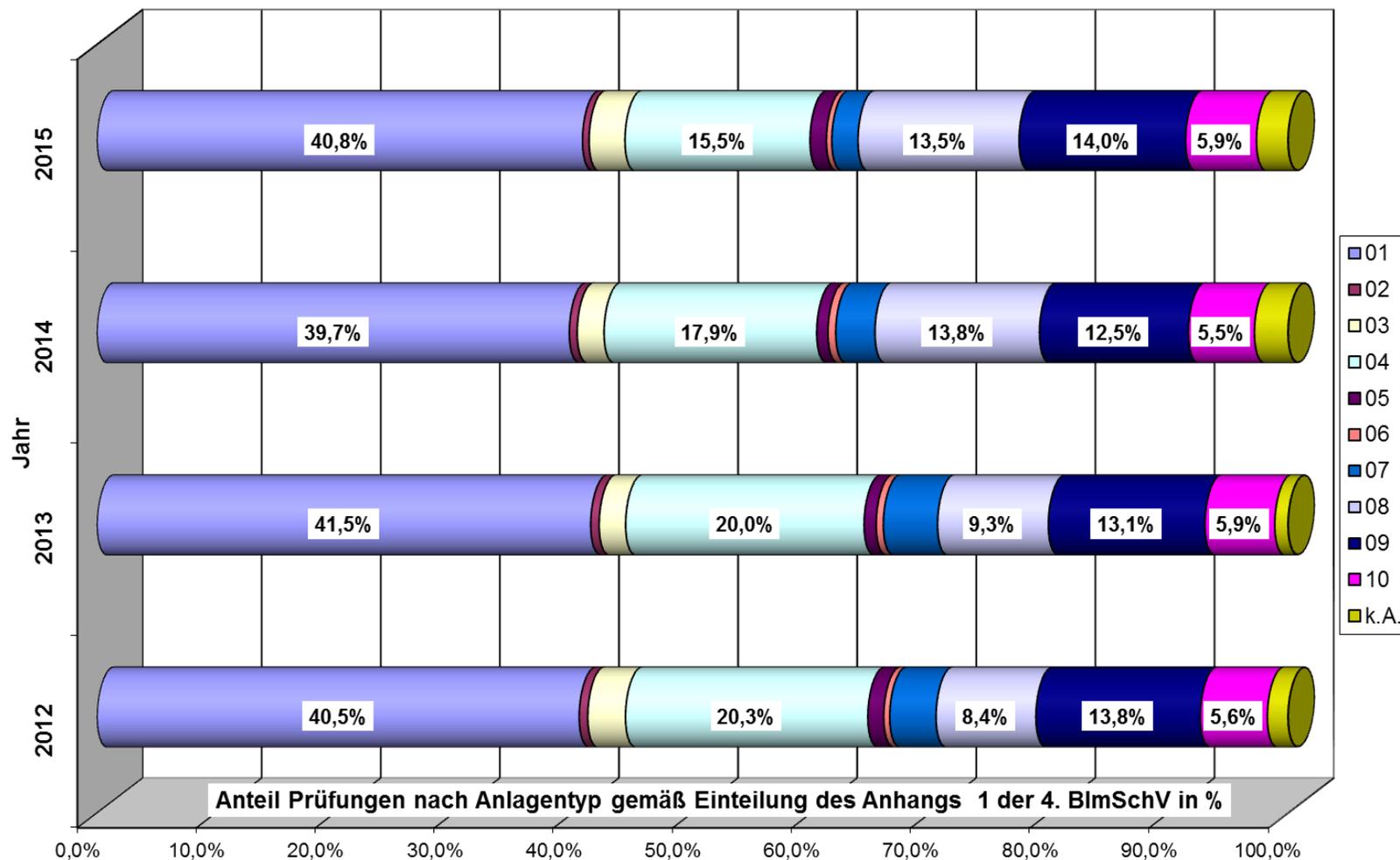
<sup>20</sup> davon 15 Biogasanlagen

<sup>21</sup> davon 19 Biogasanlagen

<sup>22</sup> davon 18 Biogasanlagen

<sup>23</sup> davon 27 Biogasanlagen

**Abbildung 1** Prozentuale Verteilung sicherheitstechnischer Prüfungen, über die auswertbare Berichte vorliegen, nach Anlagentyp gemäß Einteilung des Anhangs 1 der 4. BImSchV  
(Vergleich der Berichtsjahre 2012 bis 2015)



Die Zahl der in Deutschland nach § 29b BImSchG bekannt gegebenen Sachverständigen ist zwischen Januar 2015 (265 Personen) und Januar 2016 (273 Personen) geringfügig gestiegen. Eine aktuelle Liste der bekannt gegebenen Sachverständigen findet sich in der Datenbank ReSyMeSa ([www.resymesa.de](http://www.resymesa.de)).

Bei ca. 31 % der Erfahrungsberichte wurde das aktuelle Formblatt, bei ca. 65 % das von 2012, ansonsten das von 2007 verwendet.

**Hinweis:**

**Der AS-EB hat im Jahr 2016 das Formblatt für die Erfassung der Prüfungen im Leitfaden KAS-36 überarbeitet. Dieses Formblatt ist künftig bei der Erstellung der Erfahrungsberichte zu verwenden und kann bei der Geschäftsstelle angefordert oder über die Internetseite**

**[http://www.kas-bmu.de/publikationen/kas/Formblatt\\_EB\\_29a\\_2016\\_2.zip](http://www.kas-bmu.de/publikationen/kas/Formblatt_EB_29a_2016_2.zip)**

**abgerufen werden.**

### **1.2.3 Administrative Auswertung der Erfahrungsberichte**

Das Formular gemäß dem Leitfaden KAS-36 fordert unter anderem die folgenden Angaben:

- Anlagenbezeichnung,
- Unternehmensgröße (Anzahl der Mitarbeiter),
- Zweck der geprüften Anlage / des geprüften Anlagenteils,
- Angabe, ob die Anlage nach BImSchG genehmigungsbedürftig ist,
- Zuordnung der geprüften Anlagen gemäß dem Anhang 1 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 Mängel<sup>24</sup>,
- Angaben zu “Grundlegende Folgerungen”.

In einigen Fällen traten formale Fehler auf, die oftmals analog zu denen der Erfahrungsberichte für die Jahre 2007 bis 2015 sind. Im Wesentlichen wurden bei dieser Auswertung folgende formale Fehler beobachtet:

- fehlende Angaben zu Art, Anlass, Gegenstand bzw. Abschluss der Prüfung,
- fehlende bzw. fehlerhafte Einordnung nach Anhang 1 der 4. BlmSchV,
- fehlende oder fehlerhafte Mängelcodierung gemäß KAS-36,
- fehlende bzw. unklare Angabe zur Unternehmensgröße,
- fehlende bzw. unklare Aussagen, ob die geprüfte Anlage zu einem Betriebsbereich nach StörfallV gehört bzw. den Grund- oder erweiterten Pflichten der StörfallV unterliegt,
- fehlende Anlagenbezeichnung,
- fehlende Unterscheidung bzw. unklare Zuordnung zwischen Sachverhaltsbeschreibungen, sonstigen Hinweisen und Empfehlungen (z. B. für das Genehmigungsverfahren oder an den Betreiber), bedeutsamen Mängeln und grundlegenden Folgerungen, so dass ein Teil dieser Berichte nur durch aufwändige Nachfragen in die Auswertung übernommen werden konnte,
- fehlende Unterscheidung zwischen angeordneten Prüfungen nach § 29a BlmSchG und sonstigen Prüfungen,
- fehlende Angaben zum Anlagenstandort,
- unklare Aussagen zur Genehmigungsbedürftigkeit nach BlmSchG,
- fehlende bzw. unklare, oft nur aus dem Thema des Mängelcodes bestehende Mängelbeschreibung, aus der oft nicht hervorgeht, um welchen konkreten bedeutsamen Mangel es sich handelt,

---

<sup>24</sup> Den bei den Prüfungen festgestellten Mängeln sollen in den Prüfberichten/Formblättern gemäß den Vorgaben des Leitfadens KAS-4 (in aktualisierter Form in Anhang 3 des Leitfadens KAS-36 ([http://www.kas-bmu.de/publikationen/kas\\_pub.htm](http://www.kas-bmu.de/publikationen/kas_pub.htm)) enthalten) Mängelcodes zugewiesen werden. Die Definition der Mängelcodes ist in Anhang 1 dieses Berichtes aufgeführt.

- Verwendung unklarer Abkürzungen,
- Zusammenfassung mehrerer Prüfungen in einem Bericht, so dass die Zuordnung von Mängelbefunden zu einzelnen Anlagen nicht möglich und die betreffenden Berichte nicht auswertbar waren.

**Der AS-EB empfiehlt erneut, aus Gründen der besseren Nachvollziehbarkeit bei den Angaben in den Erfahrungsberichten auf für Dritte unklare Abkürzungen (z. B. für die Benennung von Anlagenteilen) oder Eigennamen 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 für grundlegende Feststellungen / Hinweise des Ausschusses relevant sind.

##### **1.2.4.2 Statistische Auswertung**

Im Rahmen der Auswertung wurden Informationen zu den angegebenen Mängelcodes<sup>24</sup> 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 2013 bis 2015 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 2014, nämlich in den Gebieten „Bautechnische Auslegungsbeanspruchung“ (1.1)<sup>24</sup>, „Prüfungen“ (2.2), „vorbeugender Explosionsschutz“ (Gase/Dämpfe) (9.1.1) und „Betriebsorganisation“ (10.3). Als weitere, häufiger auftretende Mängelgruppen haben sich im Jahr 2015 – ähnlich wie im Jahr 2014 – die Gebiete „Verfahrenstechnische Auslegung“ (1.2), „Einstufung von PLT-Einrichtungen nach dem gültigen Regelwerk“ (4.1), „Ausführung von PLT-Einrichtungen“ (4.2), „Systemanalytische Betrachtungen“ (5) sowie „Brandschutz, Löschwasserrückhaltung“ (8) ergeben.

In Abbildung 3 ist die Anzahl der Mängel auf die Gesamtzahl der Prüfungen des entsprechenden Jahres normiert. Die normierten Mängelhäufigkeiten unterscheiden sich nicht sehr stark von denen für das Jahr 2014. In den Bereichen „Bautechnische Auslegungsbeanspruchung“ (1.1), „Auslegung der Komponenten“ (1.3), „Ausführung von PLT-Einrichtungen“ (4.2) und „Betriebsorganisation“ (10.3) sanken sie im Auswertungsjahr gegenüber dem Vorjahr, während sie insbesondere in den Bereichen „Verfahrenstechnische Auslegung“ (1.2), „Prüfungen“ (2.2), „Energie- und Betriebsmittelversorgung“ (3) „Einstufung von PLT-Einrichtungen nach dem gültigen Regelwerk“ (4.1), „Auswirkung/Begrenzung von Betriebsstörungen und Störfällen“ (7), „vorbeugender Explosionsschutz“ (Gase/Dämpfe) (9.1.1) und „Betriebliche Alarm- und Gefahrenabwehrpläne“ (10.1) im Auswertungsjahr gegenüber dem Vorjahr anstiegen.

Im Anhang 7 sind die Anzahl der Mängel für jeden Mängelcode für die letzten 5 Jahre in Form ausführlicher Diagramme dargestellt.

Eine ausführliche Aufbereitung dieser Informationen findet sich unter [http://www.kas-bmu.de/gremien/kas/aseb/aseb\\_ueb.htm](http://www.kas-bmu.de/gremien/kas/aseb/aseb_ueb.htm) in Tabellenform als EXCEL- und PDF-Datei.

#### **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 2015 vom Ausschuss Erfahrungsberichte 1.132 Berichte (ausgefüllte Formblätter) über 1.094 sicherheitstechnische Prüfungen ausgewertet<sup>25</sup>.

Bei 52 % der Prüfungen wurden keine bedeutsamen Mängel festgestellt; in den vergangenen Jahren ergaben sich bei etwas weniger als der Hälfte (49 %) der Prüfungen keine bedeutsamen Mängel.

---

<sup>25</sup> Darüber hinaus wurden 15 Berichte über 11 Prüfungen als Prüfungen von Genehmigungs- bzw. Planungsunterlagen einer gesonderten Auswertung (s. Kapitel 1.3) zugeführt.

Die meisten Berichte wurden wieder für Anlagenprüfungen in Niedersachsen (323) und Nordrhein-Westfalen (171) eingereicht; darauf folgen im Jahr 2015 die Bundesländer Mecklenburg-Vorpommern (99), Bayern (78) und Baden-Württemberg (76). Eine tabellarische Auflistung der geprüften Anlagen nach Anlagenart und Standort befindet sich im Anhang 4. Etwas weniger als die Hälfte (ca. 43 %) der geprüften Anlagen fiel – wie in den vergangenen Jahren – in den Anwendungsbereich der StörfallIV.

Abbildung 2 Zuordnung der bedeutsamen Mängel zu den Mängelcodes in den Jahren 2013 bis 2015

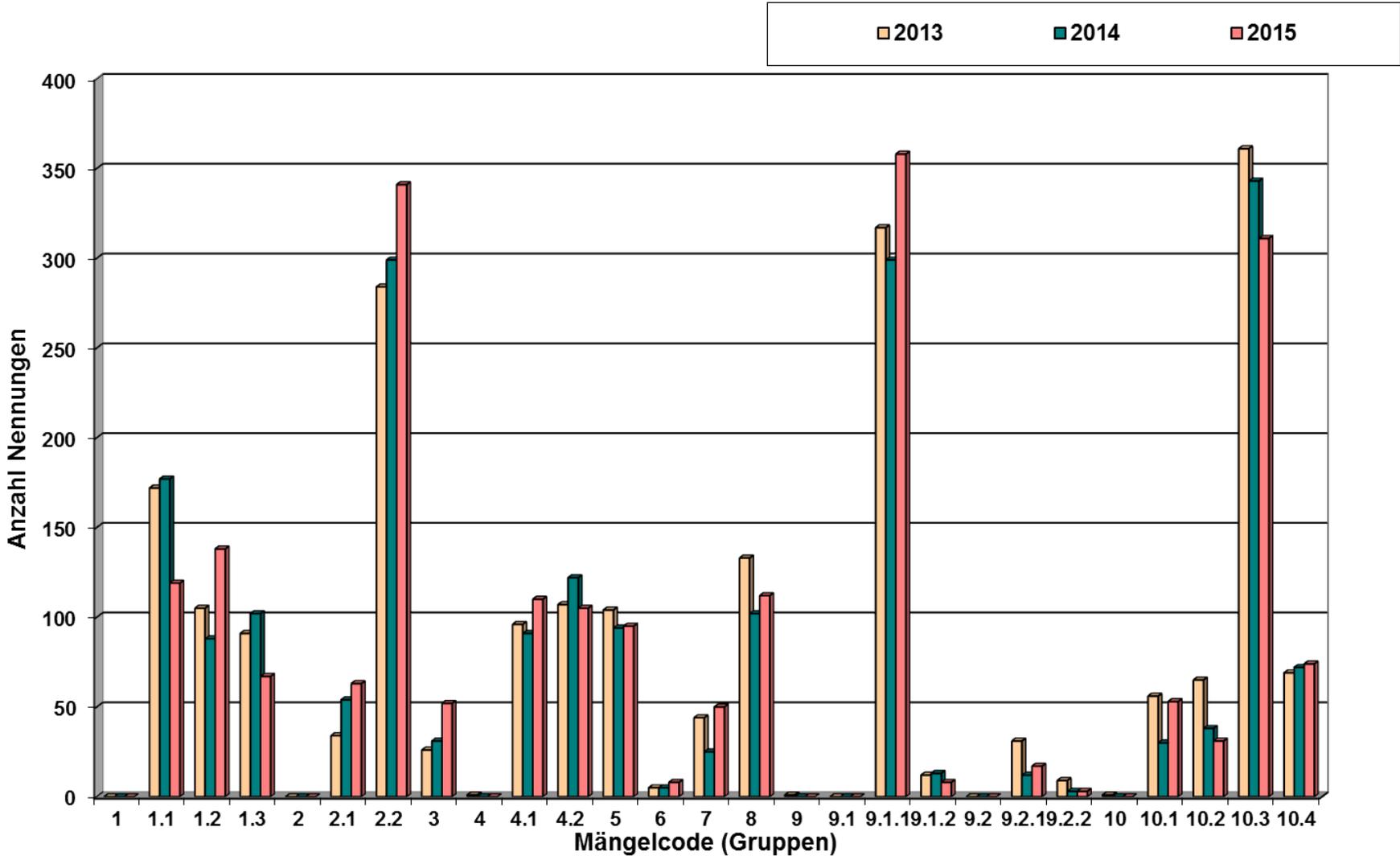
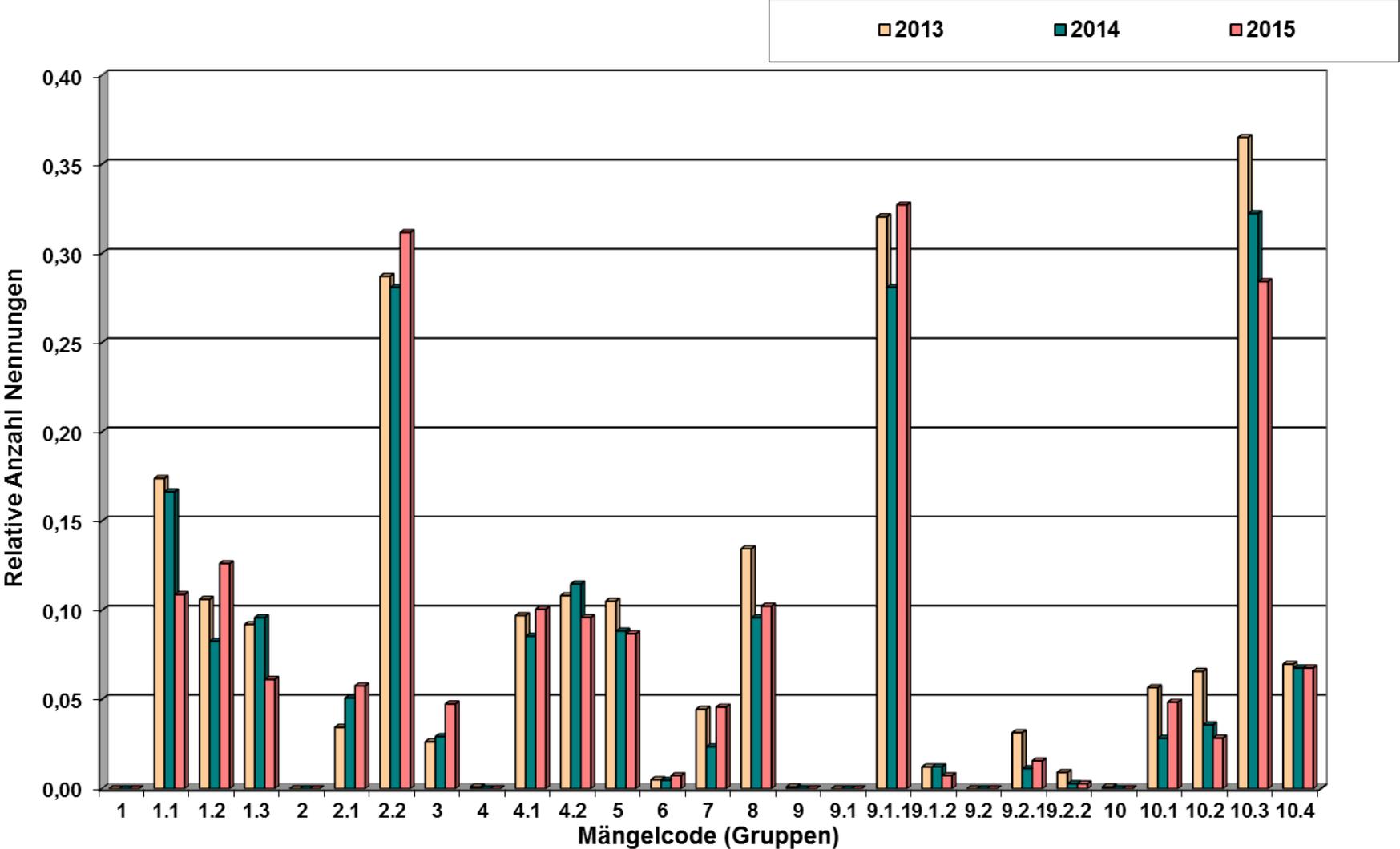


Abbildung 3 Zuordnung der bedeutsamen Mängel zu den Mängelcodes in den Jahren 2013 bis 2015 – Relative auf die Gesamtzahl der Prüfungen bezogene Anzahl der Nennungen



Anlagenschwerpunkte der Prüfungen waren wie in den vergangenen Jahren insbesondere die Biogasanlagen (betrachtet als Summe aller Genehmigungstatbestände nach Anhang 1 der 4. BImSchV [vgl. S. 47]), bei denen der relative Anteil der Anlagen, die in den Anwendungsbereich der StörfallV fielen, geringfügig abnahm (149 von 447 geprüften Anlagen), sowie die Chemieanlagen<sup>26</sup>, bei denen 113 von 131 geprüften Anlagen Bestandteil eines Betriebsbereiches waren.

Weitere Schwerpunkte bildeten Abfallbehandlungsanlagen<sup>27</sup> mit 90 geprüften Anlagen (davon 11 Bestandteil eines Betriebsbereiches nach StörfallV), Kraftwerke und Feuerungsanlagen<sup>28</sup> mit 78 (davon 14 Bestandteil eines Betriebsbereiches nach StörfallV), Ammoniak-Kälteanlagen mit 61 (davon 5 Bestandteil eines Betriebsbereiches nach StörfallV) und sonstige Lageranlagen<sup>29</sup> mit 50 (davon 34 Bestandteil eines Betriebsbereiches nach StörfallV) geprüften Anlagen.

Über 50 % der vorliegenden Prüfungen (2014: ca. 58 %) wurden vor Inbetriebnahme bzw. als Erstprüfung durchgeführt, nur bei 23 Prüfungen (2,1 %) (2014: 1,6 %) bestanden vor der Anordnung der Prüfungen Anhaltspunkte für sicherheitstechnische Defizite (§ 29a Abs. 2 Nr. 5 BImSchG). Das bedeutet, dass wie im Vorjahr ein Schwerpunkt der Prüfungen, wie in den vergangenen Jahren, bei Neuanlagen bzw. wesentlichen Änderungen lag und weniger bei bereits auffälligen Anlagen.

Bei 44 Prüfungen (2014: 37 Prüfungen) waren Ereignisse der Anlass, jedoch oft ohne verwertbare Angaben bezüglich des Ereignisses. Diese Berichte wurden zur Auswertung und weiteren Recherche an den Ausschuss Ereignisauswertung (AS-ER) der KAS weitergeleitet.

#### **1.2.4.4 Beschreibung bedeutsamer Mängel und grundlegender Folgerungen**

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.

---

<sup>26</sup> nur Anlagen nach Nr. 4.1 des Anhangs 1 der 4. BImSchV

<sup>27</sup> ohne Biogasanlagen

<sup>28</sup> die nicht Teil einer Biogasanlage (z. B. als BHKW) sind

<sup>29</sup> ohne Gas- und Tanklager

Auch sollen sich aus den von den Sachverständigen formulierten grundlegenden Folgerungen ggf. wertvolle Hinweise zu grundlegenden Defiziten bzw. zur Verbesserung der Anlagensicherheit ableiten lassen.

Bedeutsame Mängel liegen gemäß Leitfaden KAS-36 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.

Grundlegende Folgerungen im Sinne des Leitfadens KAS-36 lassen sich dann formulieren, wenn Erkenntnisse bei gleichen oder ähnlichen Anlagen gleiche Defizite erwarten oder ein Fortentwickeln des Regelwerks sinnvoll erscheinen lassen.

Bei Prüfungen im Rahmen von Genehmigungsverfahren oder in einem frühen Stadium der Planungs- oder Bauphase wurden Hinweise und Empfehlungen an den Betreiber bzw. für die Genehmigungsbehörde aufgeführt (z. B. Vorschläge für Nebenbestimmungen zur Konkretisierung der Genehmigung) und als bedeutsame Mängel bzw. grundlegende Folgerungen eingeordnet. Aus ihnen ließen sich jedoch keine eindeutigen Rückschlüsse hinsichtlich der Anlagensicherheit der fertiggestellten Anlagen ableiten, da diese Anlagen noch nicht existierten. Deshalb wurden diese Sachverhalte bei der allgemeinen Auswertung nicht berücksichtigt, sondern gesondert ausgewertet (s. Kapitel 1.3).

Als eine aus Sicht des AS-EB gute Praxis der Mängelbeschreibung sei folgender Befund aus 2010 beispielhaft dargestellt:

**Tabelle 2      Gute Praxis der Mängelbeschreibung an einem Beispiel für eine Anlage nach Nr. 9.1 des Anhangs 1 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 Tankkraftwagen (TKW)-Füllanlage war defekt.	4.2-01
Die Schnellschlussarmaturen am Tankkraftwagen (TKW)-Füllstand waren defekt und in Offen-Stellung blockiert. Keine Wirkung bei Hilfsenergieausfall, Füllstop oder Not-Aus.	4.2-01
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

Feststellungen des Sachverständigen	Mängelcode
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 schadhaf 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 löslichen 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
Bemerkung: Auf Grund der festgestellten erheblichen und z. T. gefährlichen Mängel wurde vom Sachverständigen die zuständige Aufsichtsbehörde 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 Mängelhäufigkeit in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße

Betrachtet man die Anlagen nach Unternehmensgröße, so lässt sich für 2015 feststellen, dass der Anteil der Anlagen, bei denen Mängel festgestellt wurden, bei Großunternehmen (> 250 Beschäftigte) und mittelständischen Unternehmen (> 5 - 250 Beschäftigte) deutlich geringer ist, als bei Kleinstunternehmen (bis 5 Beschäftigte). So wurden bei 37,3 % der 185 geprüften Anlagen in Großunternehmen (2014: 31,9 %), 35 % der 460 geprüften Anlagen in mittelständischen Unternehmen (2014: 34,8 %) und 69,1 % der 375 geprüften Anlagen in Kleinstunternehmen (2014: 75,7 %) Mängel festgestellt.

Demgegenüber ist die Zahl der festgestellten Mängel bei Großunternehmen mit durchschnittlich ca. 3,0 Mängeln (2014: ca. 4,0 Mängel) pro mangelbehafteter Anlage deutlich kleiner als bei mittelständischen Unternehmen (durchschnittlich ca. 4,9 Mängel pro mangelbehafteter Anlage, 2014: 3,8 Mängel) und bei Kleinstunternehmen mit durchschnittlich 5,2 Mängeln pro mangelbehafteter Anlage (2014 ca. 4,7 Mängel pro Anlage).

Nimmt man die Biogasanlagen aus der Betrachtung heraus, schneiden 2015 ähnlich wie 2014, aber in völligem Gegensatz zum Jahr 2013 insbesondere Kleinstunternehmen wesentlich besser ab als in der Gesamtbetrachtung (s. Tabelle 3).

**Tabelle 3 Anzahl der Mängel in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße**

	Großunternehmen (> 250 Beschäftigte)	KMU (> 5 - 250 Beschäftigte)	Kleinstunternehmen (bis 5 Beschäftigte)
Geprüfte Anlagen	185	460	375
Geprüfte Anlagen (ohne BGA)	181	379	31
Prüfungen mit Mängelbefunden	69	161	259
Prüfungen mit Mängelbefunden (ohne BGA)	65	111	18
Durchschnitt Anzahl Mängel pro mangelbehafteter Anlage	3,0	4,9	5,2
Durchschnitt Anzahl Mängel pro mangelbehafteter Anlage ohne BGA)	3,0	4,1	3,4
Maximale Anzahl festgestellter Mängel	17	35	30
Minimale Anzahl festgestellter Mängel	1	1	1
Anzahl Anlagen mit 1 Mangel	33	33	58
Anzahl Anlagen mit 2 Mängeln	14	24	46
Anzahl Anlagen mit 3 bis 5 Mängeln	12	53	82
Anzahl Anlagen mit 6 bis 10 Mängeln	7	41	38
Anzahl Anlagen mit 11 bis 20 Mängeln	3	6	28

	Großunternehmen (> 250 Beschäftigte)	KMU (> 5 - 250 Beschäftigte)	Kleinstunternehmen (bis 5 Beschäftigte)
Anzahl Anlagen mit 21 bis 50 Mängeln	0	4	7
Anzahl Anlagen mit mehr als 50 Mängeln	0	0	0

Bei 74 geprüften Anlagen war die Angabe nicht verfügbar.

#### 1.2.4.6 Mängelhäufigkeit in Abhängigkeit von der Anlagenart

Im Durchschnitt weisen Berichte über Prüfungen an Biogasanlagen mit durchschnittlich ca. 5,4 (2014. ca. 4,7) und Ammoniak-Kälteanlagen mit durchschnittlich ca. 5,2 (2014. ca. 4,6) Nennungen pro mangelbehafteter Anlage deutlich mehr Mängel aus, als Berichte über Prüfungen an anderen Anlagenarten mit durchschnittlich ca. 3,1 (2014. ca. 3,3) Nennungen pro mangelbehafteter Anlage. In Tabelle 4 ist die Häufigkeit von Mängelbefunden bei den unterschiedlichen Anlagenarten dargestellt.

**Tabelle 4 Häufigkeit von Mängelbefunden bei den unterschiedlichen Anlagenarten**

	Biogas- anlage	NH <sub>3</sub> -Kälte- anlagen	Abfallbehand- lungsanlagen (ohne BGA)	Kraftwerke / Feuerungs- anlagen	Chemie- anlagen	Lager (sonstige)	Sonstige Anlagen
Geprüfte Anlagen	447	61	90	78	131	50	237
Prüfungen mit Mängelbefunden	306 (68,5 %)	47 (77,0 %)	22 (24,4 %)	17 (21,8 %)	38 (27,5 %)	19 (38,0 %)	75 (31,6 %)
Durchschnitt Anzahl Mängel pro mangel- behafteter Anlage	5,4	5,2	3,5	4,0	2,3	2,5	3,3
Maximale Anzahl festgestellter Mängel	35	15	15	10	9	6	17
Minimale Anzahl festgestellter Mängel	1	1	1	1	1	1	1
Anzahl Anlagen mit 1 Mangel	63	8	7	5	18	8	27
Anzahl Anlagen mit 2 Mängeln	54	5	3	3	7	2	17
Anzahl Anlagen mit 3 bis 5 Mängeln	99	14	8	5	11	7	17
Anzahl Anlagen mit 6 bis 10 Mängeln	49	15	3	4	2	2	13
Anzahl Anlagen mit 11 bis 20 Mängeln	30	5	1	-	-	-	1
Anzahl Anlagen mit 21 bis 50 Mängeln	11	-	-	-	-	-	-
Anzahl Anlagen mit mehr als 50 Mängeln	-	-	-	-	-	-	-

### 1.2.4.7 Mängelschwerpunkte

Insgesamt wurden von den Sachverständigen 2.419 bedeutsame Mängel aufgeführt. Die Schwerpunkte lagen bei der „Organisation“ (10) mit 469 Nennungen von Mängelcodes, der „Qualitätssicherung und Instandhaltung von Anlagen sowie bei der Durchführung von Prüfungen“ (2) mit 404, dem „Explosionsschutz“ (9) mit 386, der „Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen“ (1) mit 324, der „Prozessleittechnik“ (4) mit 215, dem „Brandschutz“ (8) mit 112 und den „Systemanalytischen Betrachtungen“ (5) mit 95 Nennungen von Mängelcodes. Viele Mängel sind somit dem Bereich Organisation, Dokumentation, Kenntnisse und nicht dem technischen Bereich zuzuordnen.

Im Einzelnen wurden folgende Mängelcodes mehrfach ( $\geq 10$ ) genannt:

**Tabelle 5 Mängelcodes nach KAS-4<sup>2</sup> – Anzahl der Nennungen**

Mängelcode [KAS-4/KAS-36]	Beschreibung	Anzahl der Nennungen
1.1-01	Statik.	11
1.1-02	Eignung / Beständigkeit der baulichen Anlagen (gegenüber mechanischen, thermischen, chemischen Beanspruchungen, Dichtheit).	24
1.1-03	Blitzschutz / Potentialausgleich.	36
1.1-05	Sonstige Gebäudeteile (Anfahrerschutz, Halterungen von Rohrleitungen, etc.).	36
1.2-01	Prozess- und Verfahrensführung (Prozessführung, Anlagenschutzkonzepte; einschließlich Nebeneinrichtungen).	74
1.2-02	Ausrüstung zur Überwachung von Prozess- bzw. Reaktionsparametern.	64
1.3-01	Auslegung und Dimensionierung (Beanspruchungen durch Druck, Temperatur, etc.).	26
1.3-02	Eignung der verwendeten Werkstoffe.	12
1.3-03	Eignung und Ausführung von Verbindungen der Anlagenkomponenten (Schweißverbindungen, Flanschverbindungen, Dichtungen, etc.).	28
2.1	Wartungs- und Reparaturarbeiten.	63
2.2-01	Konformität (Herstellernachweise, Herstellerprüfungen, Zulassungen).	44
2.2-02	Durchführung und Nachweis von Prüfungen (Anlagenteile, PLT-Einrichtungen, bauliche Anlagen, Brand- und Explosionsschutzeinrichtungen).	121
2.2-021	Prüfungen vor Inbetriebnahme, nach wesentlicher Änderung oder Wiederinbetriebnahme.	49
2.2-022	Wiederkehrende Prüfungen.	127

<b>Mängelcode</b> <b>[KAS-4/KAS-36]</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Anzahl der Nennungen</b>
3-03	Ausreichende Versorgung mit Energie und Betriebsmitteln wie Notstrom, Notwasser etc. bei Betriebsstörungen, auch hinsichtlich der Ansprechzeit.	50
4.1-01	Vornahme der Einstufung, z.B. nach VDI 2180.	38
4.1-03	Vorhandensein, Vollständigkeit, Aktualität der Dokumentation der PLT-Einrichtungen.	71
4.2-01	Auslegung und Zustand (Funktionstüchtigkeit).	65
4.2-02	Risikogerechte Ausführung nach Anforderungsklasse / SIL, z. B. Redundanz, Diversität bzw. fehlersichere Ausführung von PLT-Einrichtungen.	19
4.2-04	Not-Aus-System.	19
5-01	Systematische Gefahrenanalyse nach bewährten Methoden.	77
5-03	Schutz gegen Eingriffe Unbefugter, gegen umgebungsbedingte Gefahrenquellen.	11
7-01	Auswirkungsbetrachtung: Ermittlung von Gefahrenszenarien, Berechnung sowie Bewertung.	11
7-02	Maßnahmen zur Auswirkungsbegrenzung (Rückhalteeinrichtungen, Sicherheitsabstände, etc.).	36
8.	Brandschutz, Löschwasserrückhaltung.	13
8-01	Brandlasten - Brandgefahren (Einteilung / Größe von Brandabschnitten, zusätzliche Brandlasten, Zusammenlagerungsverbote von brandfördernden und brennbaren Stoffen, etc.).	15
8-02	Baulicher Brandschutz (Brandwände, Feuerschutztüren, Durchbrüche / Durchführungen durch diese, Rauch- und Wärmeabzugsanlagen, etc.).	30
8-03	Brandfrüherkennung, Alarmierung (Brand- / Rauch- / Feuermelder, Weiterleitung von Alarmen an eine ständig besetzte Stelle, etc.).	17
8-04	Brandbekämpfung (Löschleinrichtungen: Verfügbarkeit von qualifiziertem Personal, Löschmittel, Löschmittelversorgung, Abstimmung der Maßnahmen mit der Feuerwehr, Einsatzbereitschaft der Betriebs- / Werkfeuerwehr, etc.).	36
9.1.1-01	Vermeidung / Einschränkung explosionsfähiger Gemische (z. B. durch Prozessführung, Stoffauswahl, Lüftungsmaßnahmen, Inertisierung).	62
9.1.1-02	Ex-Zonen-Einteilung bzw. -kennzeichnung, Ex-Zonenpläne.	144
9.1.1-03	In Ex-Zonen verwendete Geräte, Erdung / Potentialausgleich.	51
9.1.1-04	Ausstattung mit Sicherheitseinrichtungen (Gaswarnanlage, Explosions-sicherung, Detonationssicherung, etc.).	101
10.1-01	Vorhandensein, Vollständigkeit, Aktualisierung und Plausibilität von betrieblichen Alarm- und Gefahrenabwehrplänen.	43
10.1-02	Eignung der Meldewege für die Alarmierung und der Maßnahmen für die Gefahrenabwehr.	10

<b>Mängelcode [KAS-4/KAS-36]</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Anzahl der Nennungen</b>
10.2-01	Vorhandensein, Anordnung, Zustand, Eignung.	20
10.2-02	Kennzeichnung, Beschilderung.	11
10.3-01	Vor-Ort-Kennzeichnung von Anlagenteilen.	78
10.3-02	Vorhandensein und Umsetzung von Arbeits- bzw. Betriebsanweisungen, Betriebsvorschriften / Sicherheitsvorschriften.	72
10.3-03	Unterweisung des zuständigen Personals.	53
10.3-05	Schutzausrüstung für das Personal.	10
10.3-06	Dokumentation.	94
10.4	Sicherheitsmanagement.	22
10.4-01	Dokumentation des Sicherheitsmanagementsystems.	16
10.4-02	Sicherheitsbericht.	17
10.4-03	Sicherheitsorganisation (Verfahrensweisungen, Regelung von Zuständigkeiten, Vertretungen, etc.).	19

Eine detaillierte Darstellung der Mängelcodes nach den Hauptnummern des Anhangs 1 der 4. BImSchV sowie der im Nachfolgenden behandelten Anlagenarten findet sich im Anhang 6.

Der Schwerpunkt der geprüften Anlagenarten liegt wie in den Vorjahren bei den Biogasanlagen mit 447 Prüfungen (davon 360 nach Ziffer 1, 3 unter Ziffer 7, 57 nach Ziffer 8 und 27 unter Ziffer 9 des Anhangs 1 der 4. BImSchV genehmigt oder als Nebeneinrichtung mitgenehmigt).

Neben diesen Anlagen stellen Chemieanlagen<sup>30</sup> mit 131 Prüfungen, Abfallbehandlungsanlagen<sup>31</sup> mit 90, Kraftwerke / Feuerungsanlagen mit 78, Ammoniak-Kälteanlagen mit 61 und sonstige Lageranlagen mit 50 geprüften Anlagen weitere Schwerpunkte dar.

Ungefähr 78 % der geprüften Anlagen sind diesen sechs Anlagenarten zuzuordnen.

In den Abbildungen 4 und 5 ist das Verhältnis Anlagen mit bedeutsamen Mängeln zu Anlagen ohne bedeutsame Mängel aufgeschlüsselt nach Anlagenarten dargestellt.

Betrachtet man die zeitliche Entwicklung in den Jahren 2007 bis 2015 (s. Abbildung 6), so fällt auf, dass der Anteil der Prüfungen mit bedeutsamen Mängeln nach einem starken Rückgang zwischen 2007 und 2008 in den Jahren 2009 bis 2011 wieder kontinuierlich anstieg. Im

<sup>30</sup> nur Anlagen nach Nr. 4.1 des Anhangs 1 der 4. BImSchV

<sup>31</sup> ohne Biogasanlagen

Jahr 2012 sank der Anteil der Prüfungen mit bedeutsamen Mängeln erneut, um dann nach einem leichten Anstieg im Jahr 2013 wieder zu sinken.

Der Anteil an Prüfungen mit bedeutsamen Mängeln bei anderen Anlagenarten zeigt bis zum Jahr 2011 eine ähnliche Entwicklung, wie sie sich für die Gesamtzahl aller Prüfungen darstellt. Jedoch sind nicht nur der Anteil an Prüfungen mit bedeutsamen Mängeln geringer, sondern auch die Schwankungen. Seit 2012 lässt sich hier ein kontinuierlicher Rückgang des Anteils an Prüfungen mit bedeutsamen Mängeln feststellen.

Bei den Biogasanlagen zeigt sich grundsätzlich ebenfalls eine ähnliche Entwicklung wie bei den Gesamtanlagen, jedoch weisen Prüfungen an Biogasanlagen einen deutlich höheren Anteil an Prüfungen mit bedeutsamen Mängeln auf, als Prüfungen an anderen Anlagenarten. Auch sind die zeitlichen Änderungen bei Biogasanlagen sehr viel stärker ausgeprägt. So lässt sich bei Biogasanlagen für die Jahre 2009 bis 2011 ein besonders hoher Anteil an Prüfungen mit bedeutsamen Mängeln feststellen. Nach dem deutlichen Rückgang im Jahr 2012 steigt dieser Anteil in den Jahren 2013 und 2014 wieder merklich an. Erst für das Auswertungsjahr lässt sich wieder ein deutlich geringerer Anteil an Prüfungen mit bedeutsamen Mängeln feststellen.

#### **1.2.4.8 Anlagenspezifische Auswertungen**

In der Abbildung 7 sind die Mängel aufgeteilt auf die Anlagenziffern des Anhangs 1 der 4. BImSchV dargestellt, aus denen sich für die einzelnen Anlagenarten die in Tabelle 6 dargestellten Schwerpunkte ablesen lassen.

Abbildung 4 Prüfungen mit Mängeln – ohne Mängel – nach Anlagenziffer des Anhangs 1 der 4. BImSchV

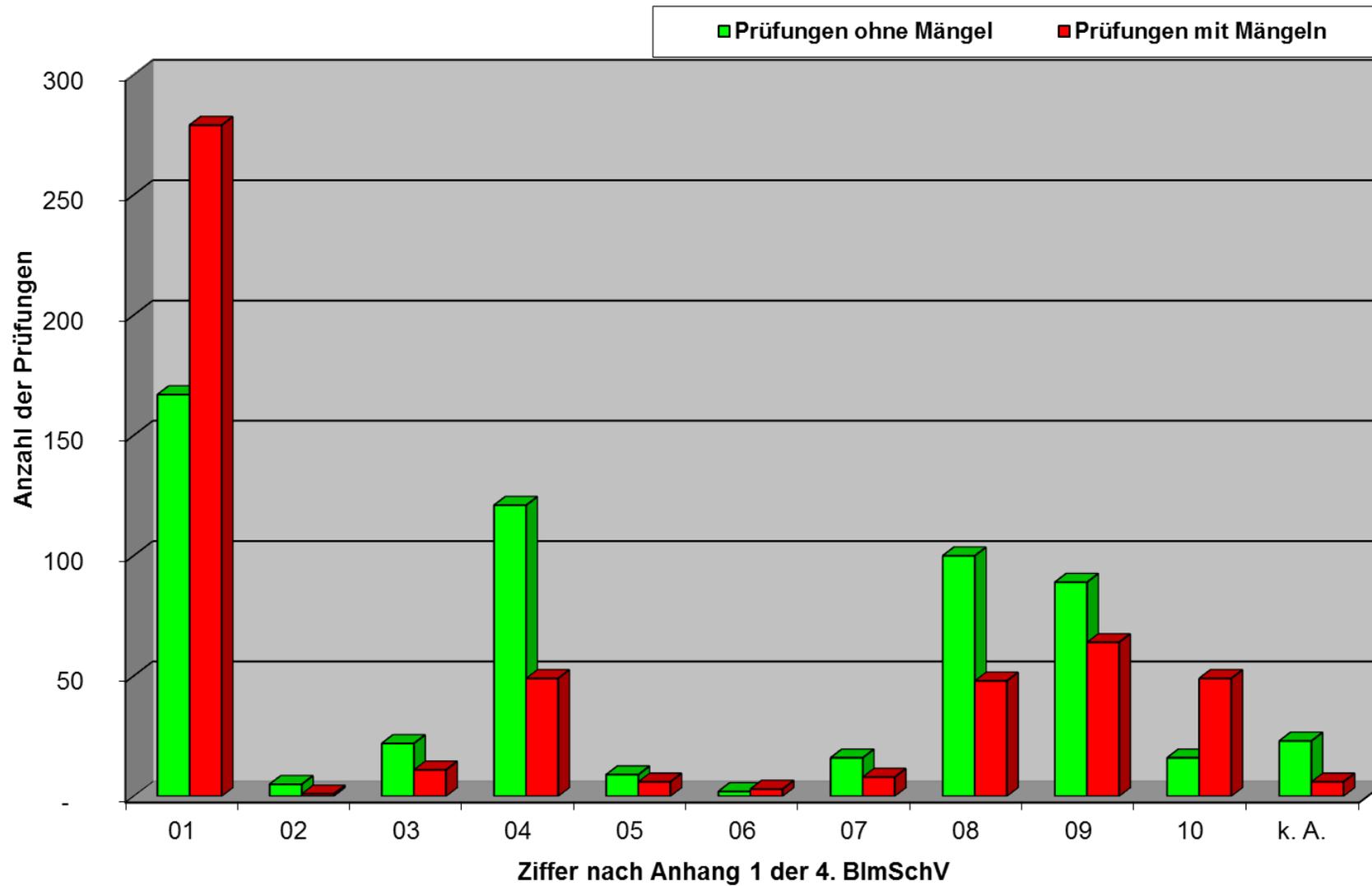


Abbildung 5 Prüfungen mit Mängeln – ohne Mängel – nach Anlagenart

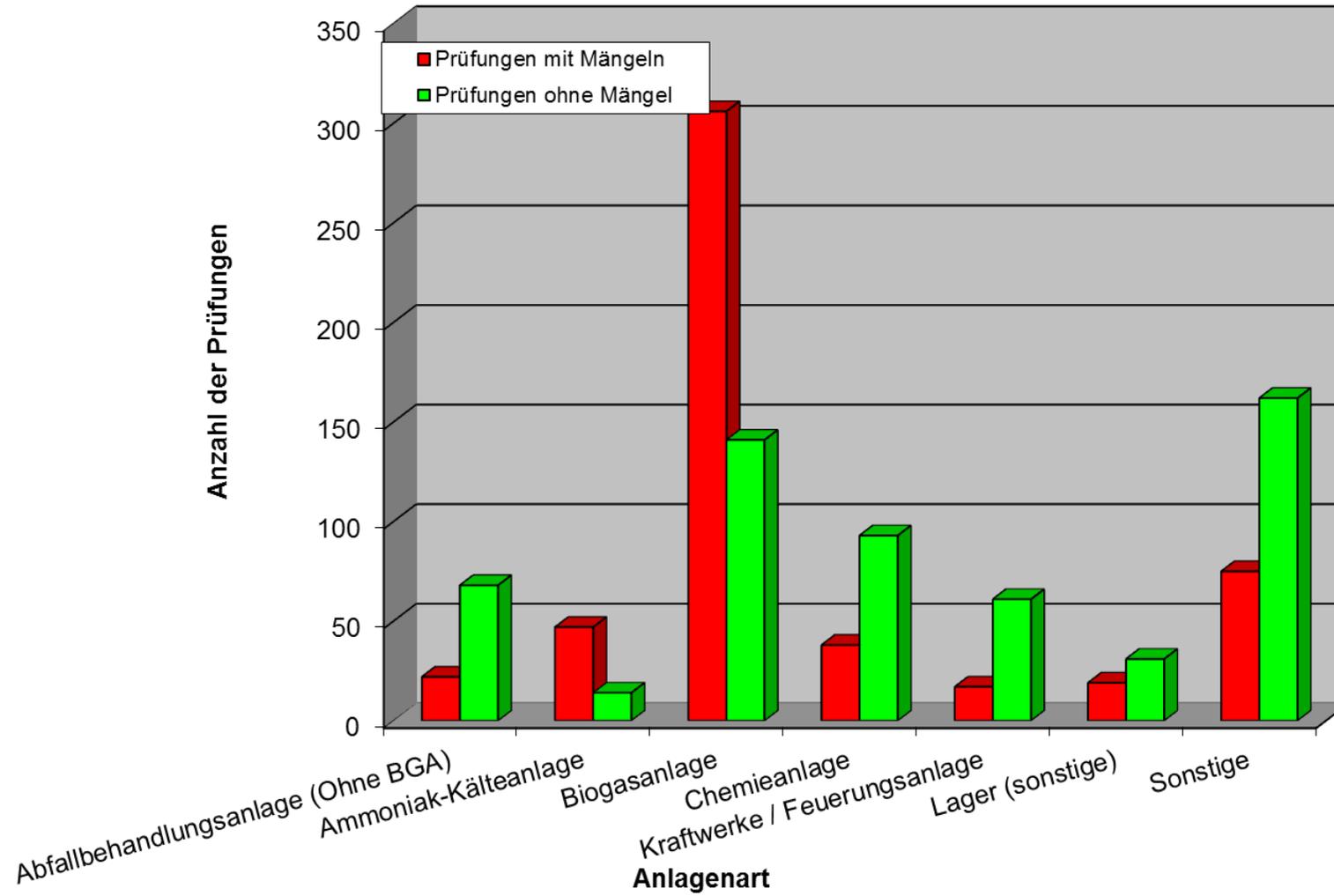


Abbildung 6 Entwicklung des Anteils von Prüfungen mit Mängeln zwischen 2007 und 2015

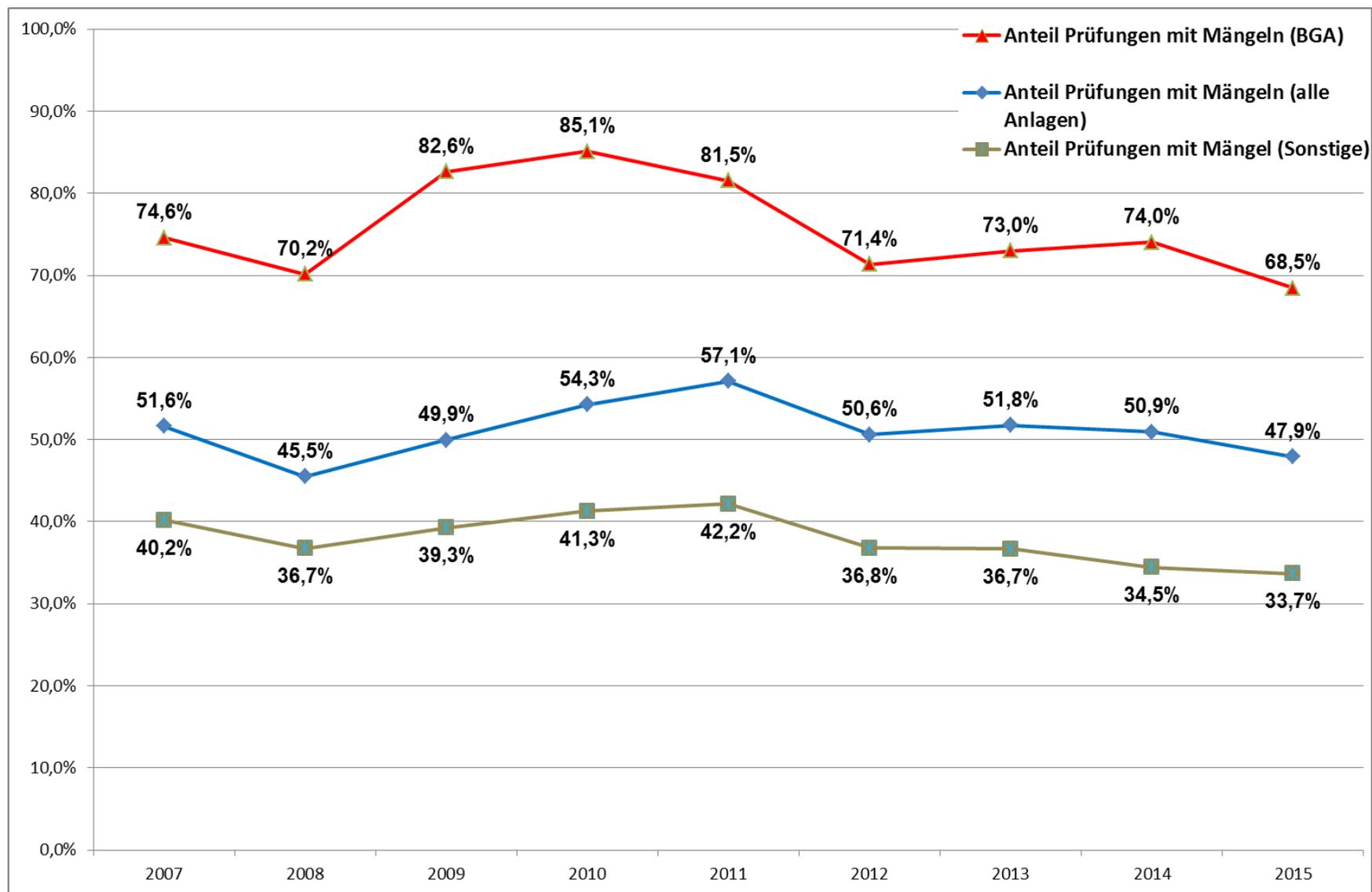
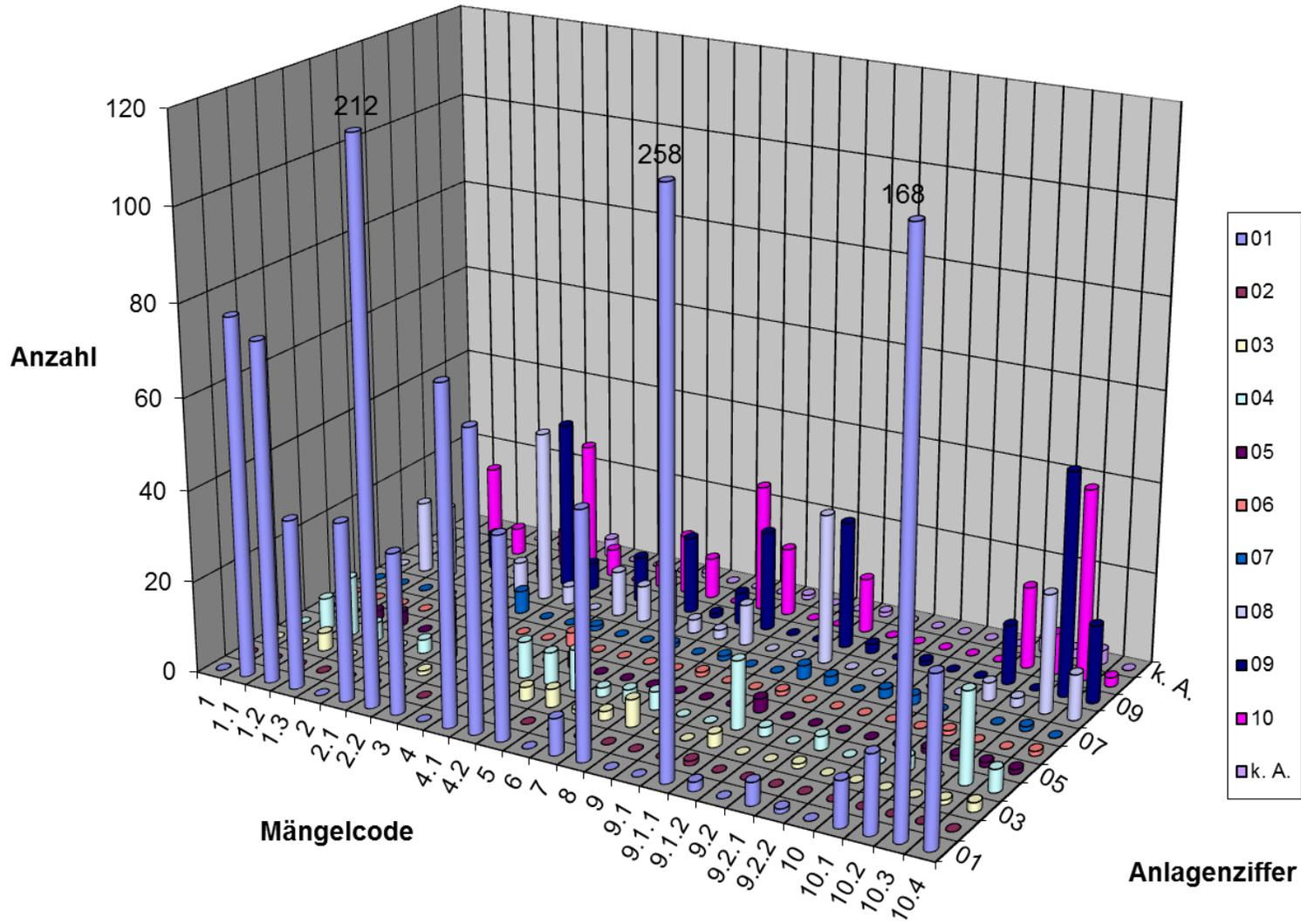


Abbildung 7 Mängelcode-Verteilung nach Anlagenziffern des Anhangs 1 der 4. BImSchV



**Tabelle 6      Schwerpunkte der Mängelcodenennungen  
nach Anlagenziffer des Anhangs 1 der 4. BImSchV**

<b>Anlagenziffer nach Anhang 1 der 4. BImSchV</b>	<b>Mängelcodegruppe nach KAS-4 / KAS-36</b>
Ziffer 1	9.1.1 Vorbeugender Ex-Schutz. 2.2 Prüfungen. 10.3 Betriebsorganisation. 1.1 Bautechnische Auslegungsbeanspruchungen. 1.2 Verfahrenstechnische Auslegung. 4.1 Einstufung von PLT-Einrichtungen nach dem gültigen Regelwerk. 4.2 Ausführung von PLT-Einrichtungen. 8. Brandschutz, Löschwasserrückhaltung.
Ziffer 3	8. Brandschutz, Löschwasserrückhaltung.
Ziffer 4	10.3 Betriebsorganisation. 9.1.1 Vorbeugender Ex-Schutz. 2.2 Prüfungen. 1.2 Verfahrenstechnische Auslegung.
Ziffer 5	9.1.1 Vorbeugender Ex-Schutz. 1.3 Auslegung der Komponenten.
Ziffer 6	4.1 Einstufung von PLT-Einrichtungen nach dem gültigen Regelwerk.
Ziffer 7	2.2 Prüfungen.
Ziffer 8	2.2 Prüfungen. 9.1.1 Vorbeugender Ex-Schutz. 10.3 Betriebsorganisation.
Ziffer 9	2.2 Prüfungen. 9.1.1 Vorbeugender Ex-Schutz. 8. Brandschutz, Löschwasserrückhaltung.
Ziffer 10	10.3 Betriebsorganisation. 2.2 Prüfungen. 7. Auswirkungen / Begrenzung von Betriebsstörungen und Störfällen.

Anlagenziffer nach Anhang 1 der 4. BImSchV	Mängelcodegruppe nach KAS-4 / KAS-36
ohne Ziffer nach Anhang 1 der 4. BImSchV bzw. nicht genehmigungsbedürftig	2.2 Prüfungen.

Vergleicht man die Mängelverteilung nach dem Grund der Prüfung, so ergibt sich folgendes Bild. (siehe Abbildung 8 bis Abbildung 20)

Bei **Prüfungen vor Inbetriebnahme** finden sich folgende Mängelschwerpunkte:

- 1.2-01 Prozess- und Verfahrensführung (Prozessführung, Anlagenschutzkonzepte; einschließlich Nebeneinrichtungen).
- 2.2-01 Konformität (Herstellernachweise, Herstellerprüfungen, Zulassungen).
- 2.2-02 Durchführung und Nachweis von Prüfungen (Anlagenteile, PLT-Einrichtungen, bauliche Anlagen, Brand- und Explosionsschutzeinrichtungen).
- 2.2-021 Prüfungen vor Inbetriebnahme, nach wesentlicher Änderung oder Wiederinbetriebnahme.
- 4.1-01 Vornahme der Einstufung, z.B. nach VDI 2180.
- 4.1-03 Vorhandensein, Vollständigkeit, Aktualität der Dokumentation der PLT-Einrichtungen.
- 5-01 Systematische Gefahrenanalyse nach bewährten Methoden.
- 9.1.1-01 Vermeidung / Einschränkung explosionsfähiger Gemische (z. B. durch Prozessführung, Stoffauswahl, Lüftungsmaßnahmen, Inertisierung).
- 9.1.1-02 Ex-Zonen-Einteilung bzw. -kennzeichnung, Ex-Zonenpläne.
- 9.1.1-03 In Ex-Zonen verwendete Geräte, Erdung / Potentialausgleich.
- 9.1.1-04 Ausstattung mit Sicherheitseinrichtungen (Gaswarnanlage, Explosionssicherung, Detonationssicherung, etc.).

- 10.3-01 Vor-Ort-Kennzeichnung von Anlagenteilen.
- 10.3-02 Vorhandensein und Umsetzung von Arbeits- bzw. Betriebsanweisungen, Betriebsvorschriften / Sicherheitsvorschriften.
- 10.3-06 Dokumentation.

Bei **Erstprüfungen nach Inbetriebnahme** wurden folgende Mängel schwerpunktmäßig festgestellt:

- 1.1-03 Blitzschutz / Potentialausgleich.
- 1.1-05 Sonstige Gebäudeteile (Anfahrerschutz, Halterungen von Rohrleitungen, etc.).
- 1.2-01 Prozess- und Verfahrensführung (Prozessführung, Anlagenschutzkonzepte; einschließlich Nebeneinrichtungen).
- 1.2-02 Ausrüstung zur Überwachung von Prozess- bzw. Reaktionsparametern.
- 2.1 Wartungs- und Reparaturarbeiten.
- 2.2-01 Konformität (Herstellernachweise, Herstellerprüfungen, Zulassungen).
- 2.2-02 Durchführung und Nachweis von Prüfungen (Anlagenteile, PLT-Einrichtungen, bauliche Anlagen, Brand- und Explosionsschutzeinrichtungen).
- 2.2-022 Wiederkehrende Prüfungen.
- 3-03 Ausreichende Versorgung mit Energie und Betriebsmitteln wie Notstrom, Notwasser etc. bei Betriebsstörungen, auch hinsichtlich der Ansprechzeit.
- 4.1-03 Vorhandensein, Vollständigkeit, Aktualität der Dokumentation der PLT-Einrichtungen.
- 4.2-01 Auslegung und Zustand (Funktionstüchtigkeit).
- 5-01 Systematische Gefahrenanalyse nach bewährten Methoden.

- 9.1.1-01 Vermeidung / Einschränkung explosionsfähiger Gemische (z. B. durch Prozessführung, Stoffauswahl, Lüftungsmaßnahmen, Inertisierung).
- 9.1.1-02 Ex-Zonen-Einteilung bzw. -kennzeichnung, Ex-Zonenpläne.
- 9.1.1-03 In Ex-Zonen verwendete Geräte, Erdung / Potentialausgleich.
- 9.1.1-04 Ausstattung mit Sicherheitseinrichtungen (Gaswarnanlage, Explosionssicherung, Detonationssicherung, etc.).
- 10.3-01 Vor-Ort-Kennzeichnung von Anlagenteilen.
- 10.3-06 Dokumentation.

Die Mängelbefunde **bei wiederkehrenden Prüfungen** verteilen sich schwerpunktmäßig auf folgende Mängelcodes:

- 1.2-01 Prozess- und Verfahrensführung (Prozessführung, Anlagenschutzkonzepte; einschließlich Nebeneinrichtungen).
- 1.2-02 Ausrüstung zur Überwachung von Prozess- bzw. Reaktionsparametern.
- 2.1 Wartungs- und Reparaturarbeiten.
- 2.2-02 Durchführung und Nachweis von Prüfungen (Anlagenteile, PLT-Einrichtungen, bauliche Anlagen, Brand- und Explosionsschutzeinrichtungen).
- 2.2-022 Wiederkehrende Prüfungen.
- 3-03 Ausreichende Versorgung mit Energie und Betriebsmitteln wie Notstrom, Notwasser etc. bei Betriebsstörungen, auch hinsichtlich der Ansprechzeit.
- 4.1-03 Vorhandensein, Vollständigkeit, Aktualität der Dokumentation der PLT-Einrichtungen.
- 4.2-01 Auslegung und Zustand (Funktionstüchtigkeit).
- 5-01 Systematische Gefahrenanalyse nach bewährten Methoden.

- 9.1.1-01 Vermeidung / Einschränkung explosionsfähiger Gemische (z. B. durch Prozessführung, Stoffauswahl, Lüftungsmaßnahmen, Inertisierung).
- 9.1.1-02 Ex-Zonen-Einteilung bzw. -kennzeichnung, Ex-Zonenpläne.
- 9.1.1-04 Ausstattung mit Sicherheitseinrichtungen (Gaswarnanlage, Explosionssicherung, Detonationssicherung, etc.).
- 10.1-01 Vorhandensein, Vollständigkeit, Aktualisierung und Plausibilität von betrieblichen Alarm- und Gefahrenabwehrplänen.
- 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.
- 10.3-06 Dokumentation.

Folgende Mängelschwerpunkte wurden **bei Prüfungen bei Verdacht auf sicherheitstechnische Mängel** festgestellt:

- 1.2-01 Prozess- und Verfahrensführung (Prozessführung, Anlagenschutzkonzepte; einschließlich Nebeneinrichtungen).
- 2.2-022 Wiederkehrende Prüfungen.
- 3-03 Ausreichende Versorgung mit Energie und Betriebsmitteln wie Notstrom, Notwasser etc. bei Betriebsstörungen, auch hinsichtlich der Ansprechzeit.
- 9.1.1-01 Vermeidung / Einschränkung explosionsfähiger Gemische (z. B. durch Prozessführung, Stoffauswahl, Lüftungsmaßnahmen, Inertisierung).
- 9.1.1-04 Ausstattung mit Sicherheitseinrichtungen (Gaswarnanlage, Explosionssicherung, Detonationssicherung, etc.).
- 10.3-02 Vorhandensein und Umsetzung von Arbeits- bzw. Betriebsanweisungen, Betriebsvorschriften / Sicherheitsvorschriften.

10.3-03 Unterweisung des zuständigen Personals.

Bei **Prüfungen infolge eines Ereignisses** ergaben sich folgende Mängelschwerpunkte:

1.2-01 Prozess- und Verfahrensführung (Prozessführung, Anlagenschutzkonzepte; einschließlich Nebeneinrichtungen).

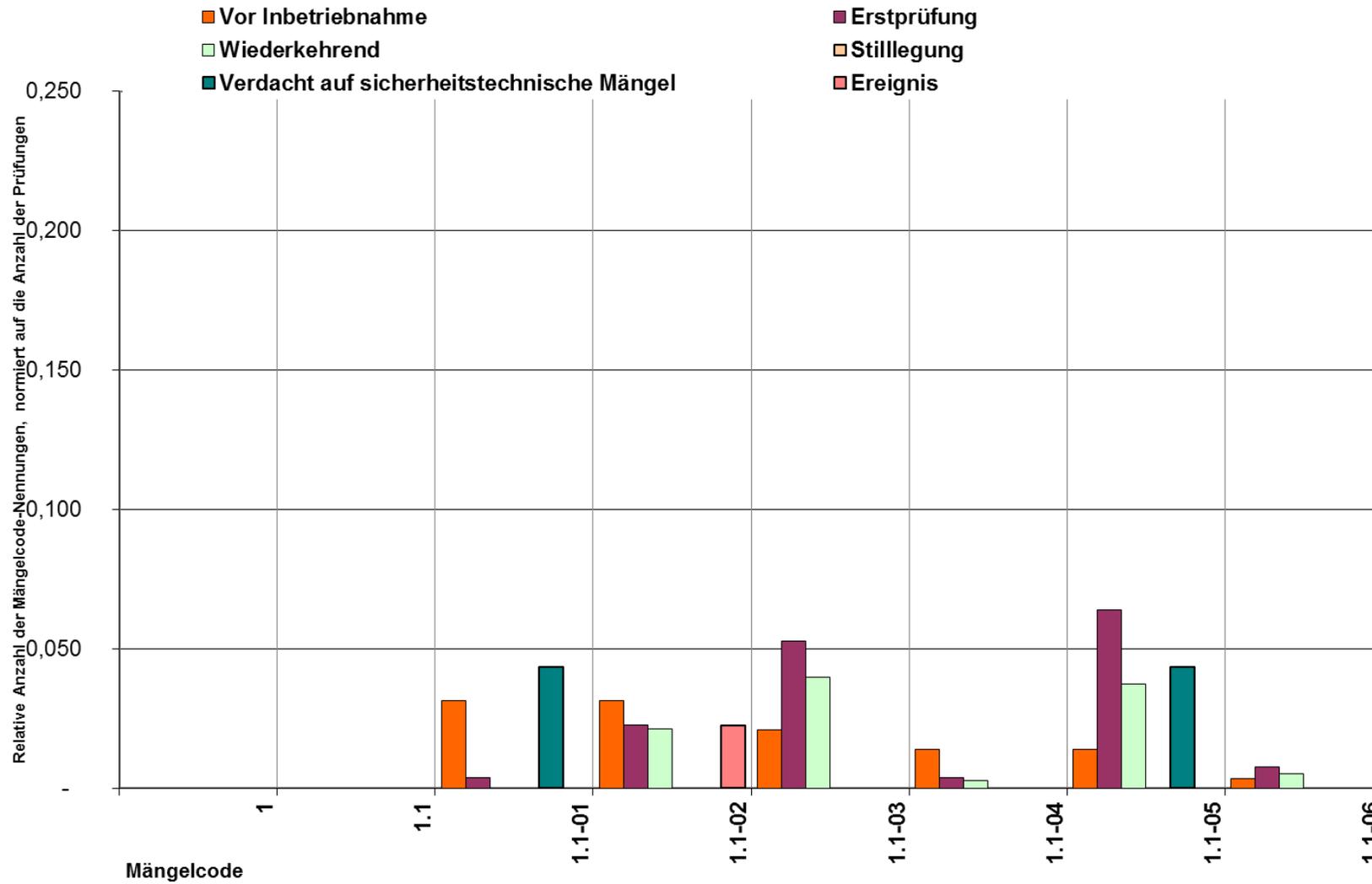
2.2-022 Wiederkehrende Prüfungen.

4.2-01 Auslegung und Zustand (Funktionstüchtigkeit).

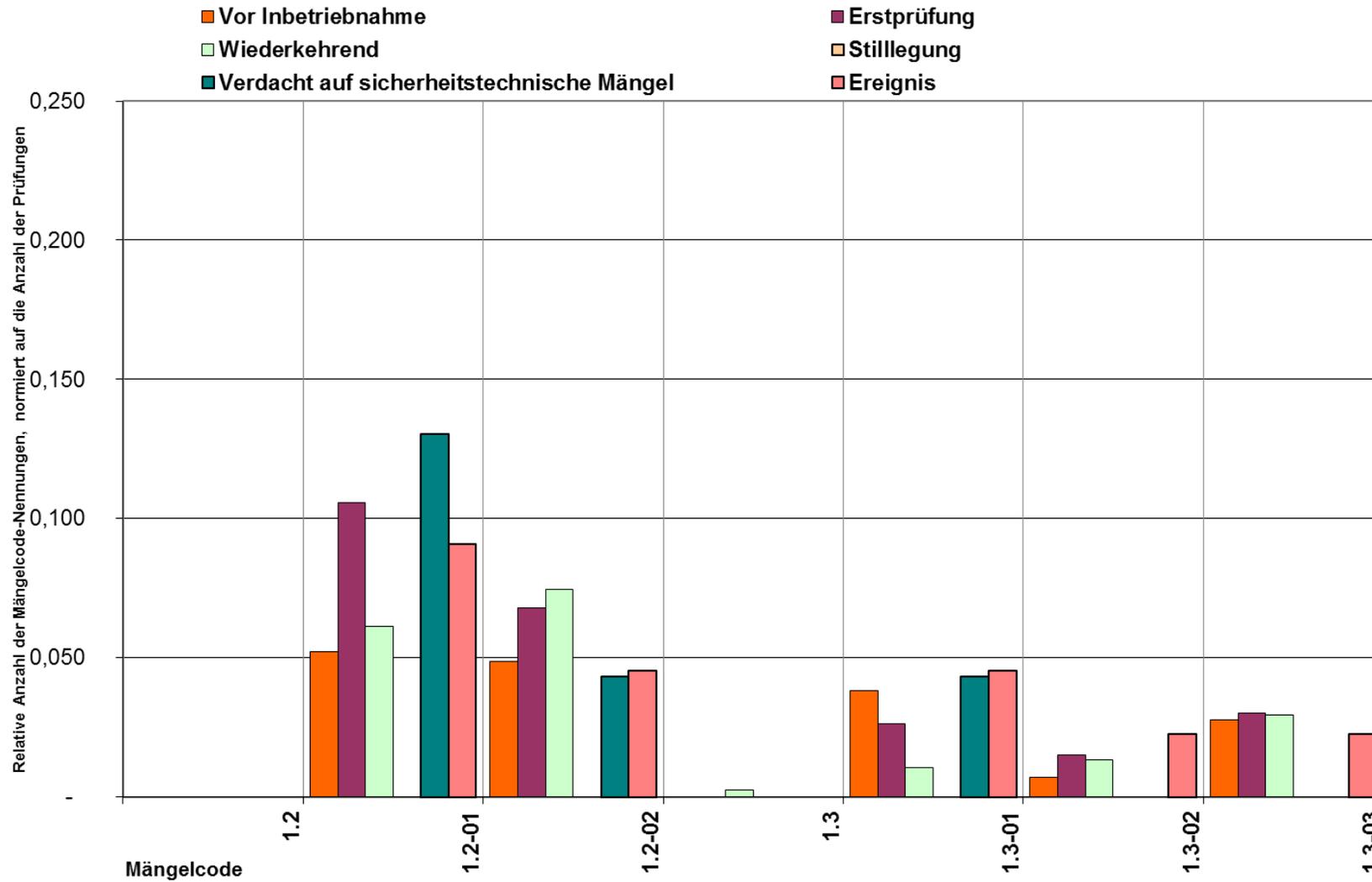
5-01 Systematische Gefahrenanalyse nach bewährten Methoden.

10.3-02 Vorhandensein und Umsetzung von Arbeits- bzw. Betriebsanweisungen, Betriebsvorschriften / Sicherheitsvorschriften.

**Abbildung 8** Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen  
Mängelcodes 1 bis 1.1-06



**Abbildung 9 Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen  
Mängelcodes 1.2 bis 1.3-03**



**Abbildung 10 Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen  
Mängelcodes 2 bis 2.2-022**

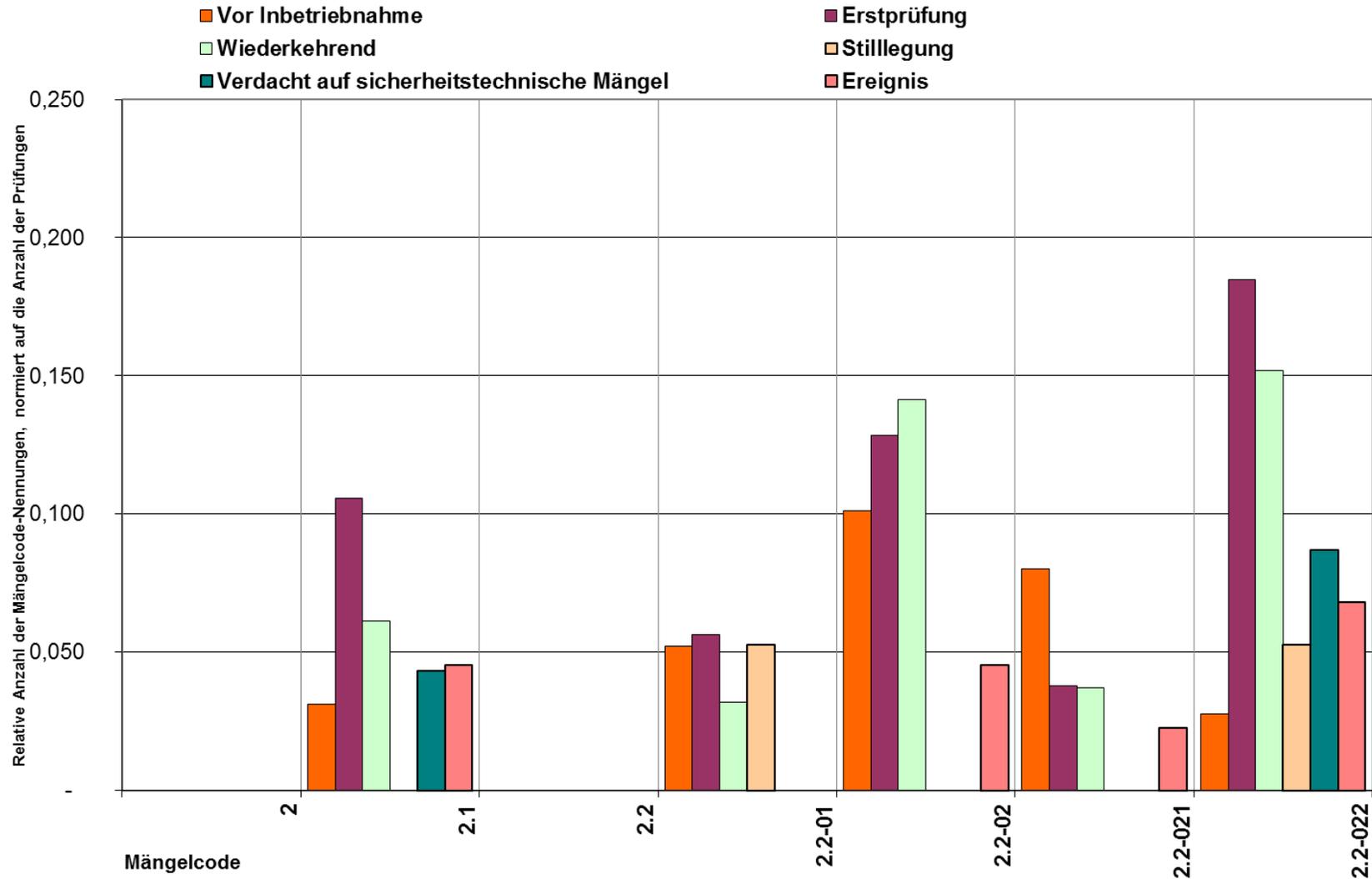
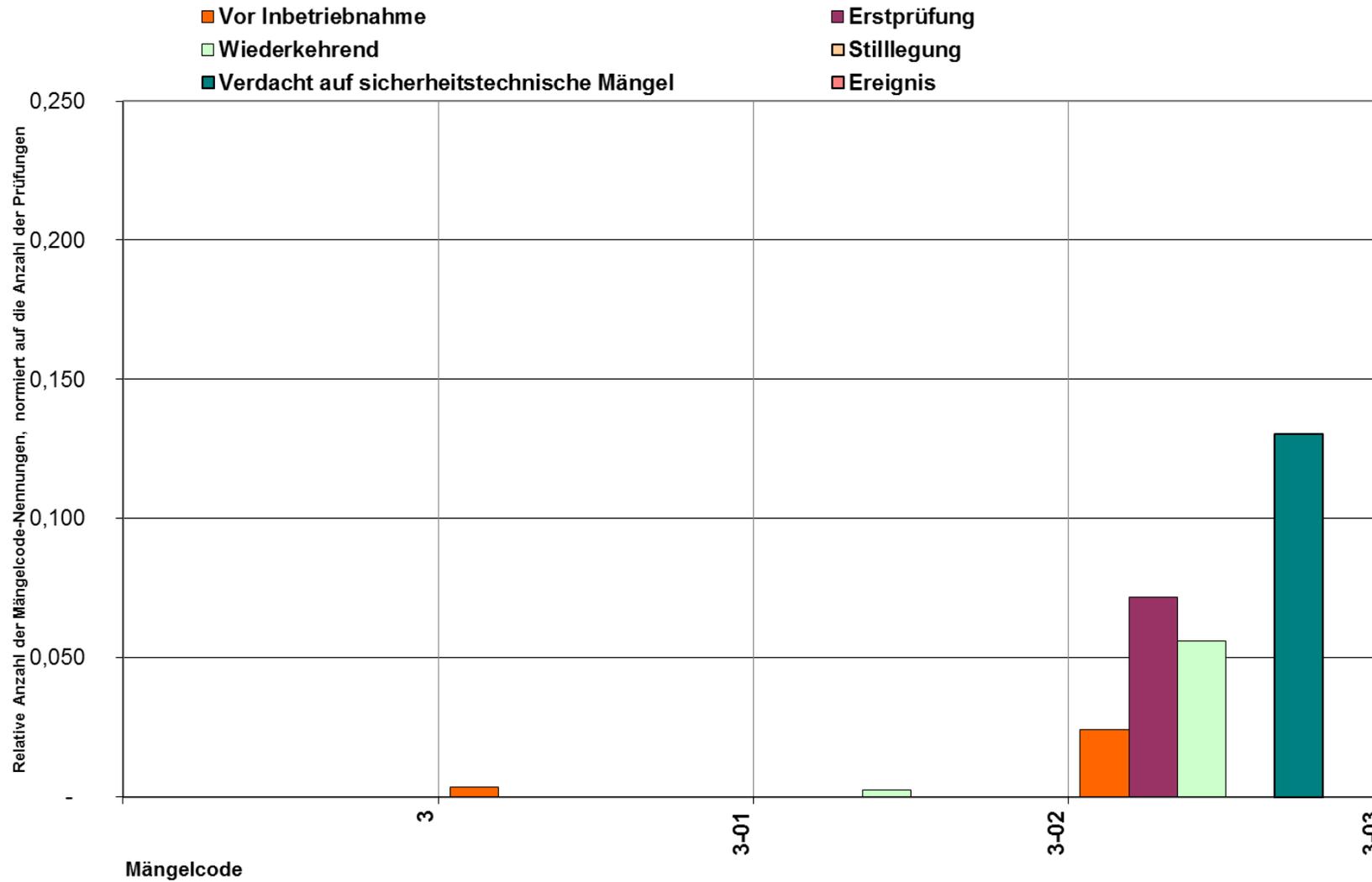
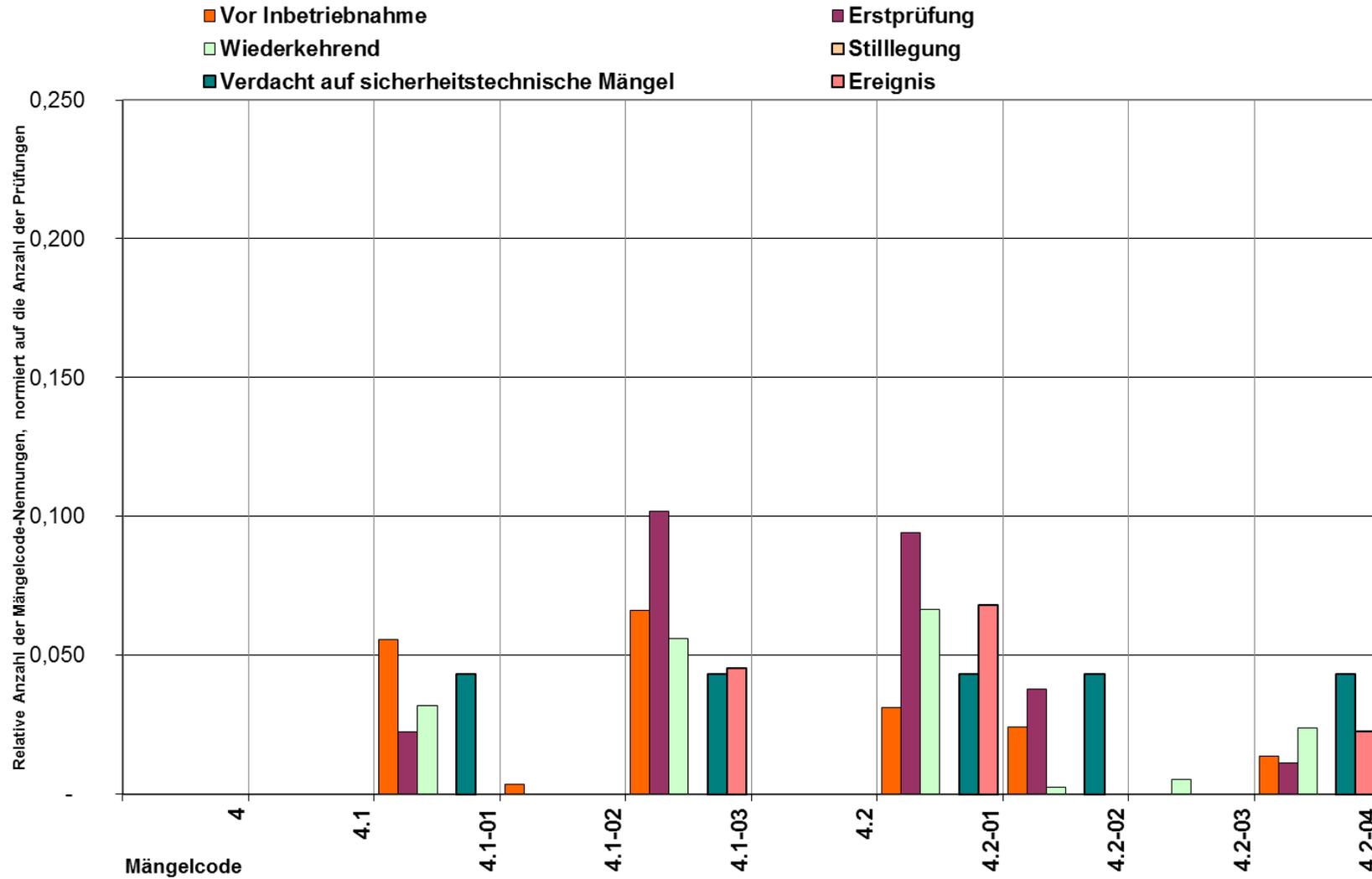


Abbildung 11 Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen

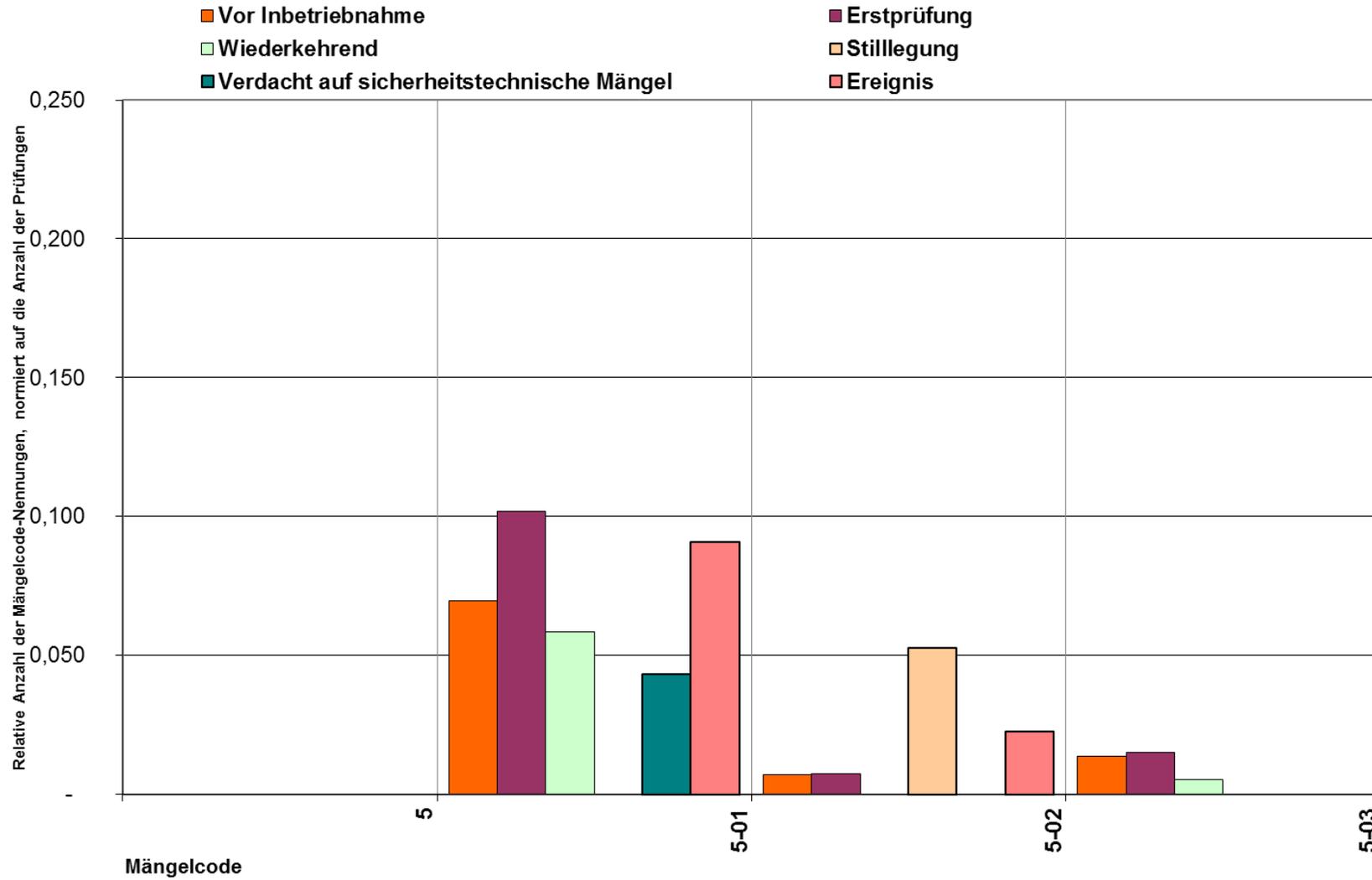
Mängelcodes 3 bis 3-03



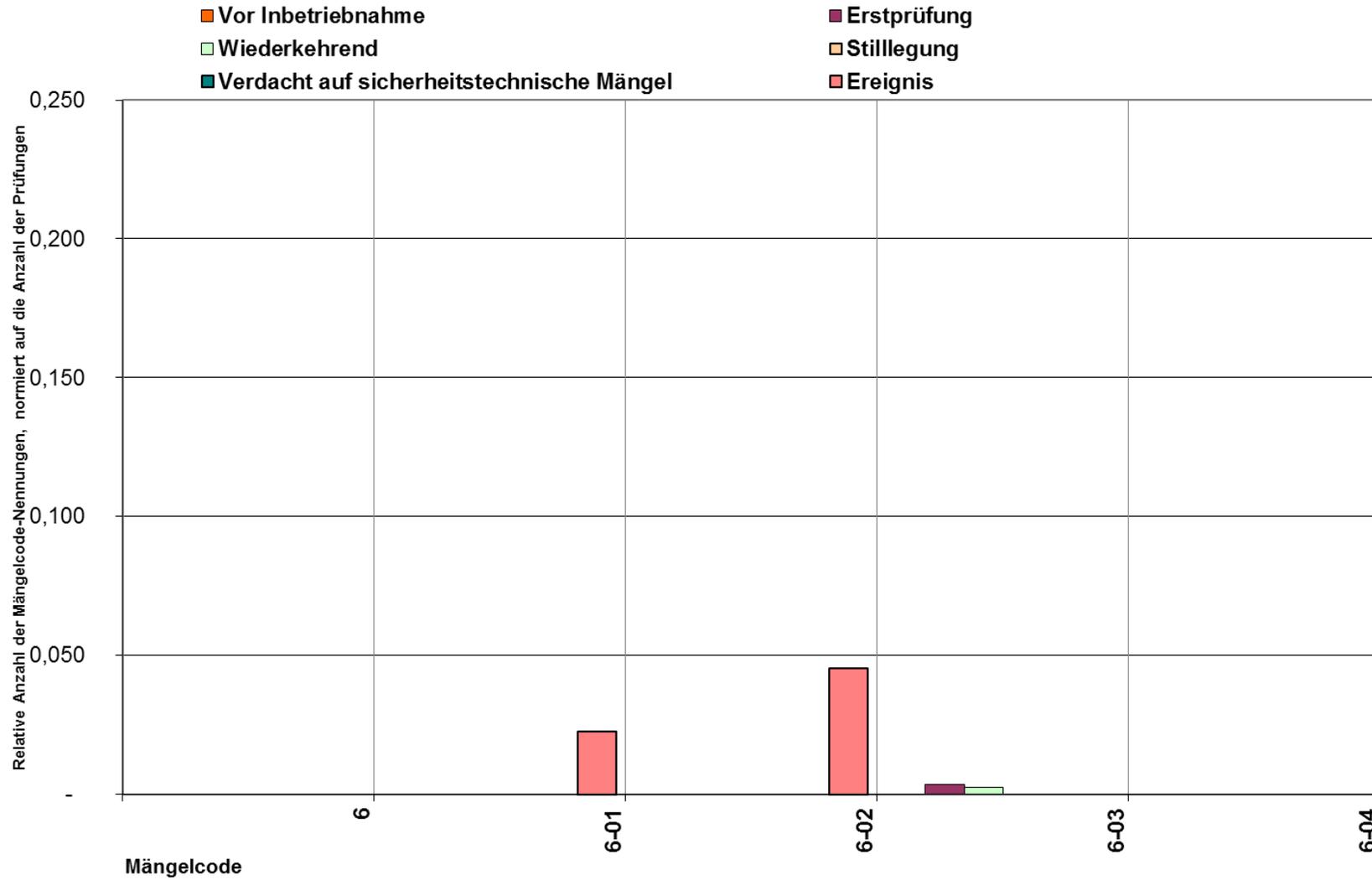
**Abbildung 12 Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen  
Mängelcodes 4 bis 4.2-04**



**Abbildung 13 Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen  
Mängelcodes 5 bis 5-03**

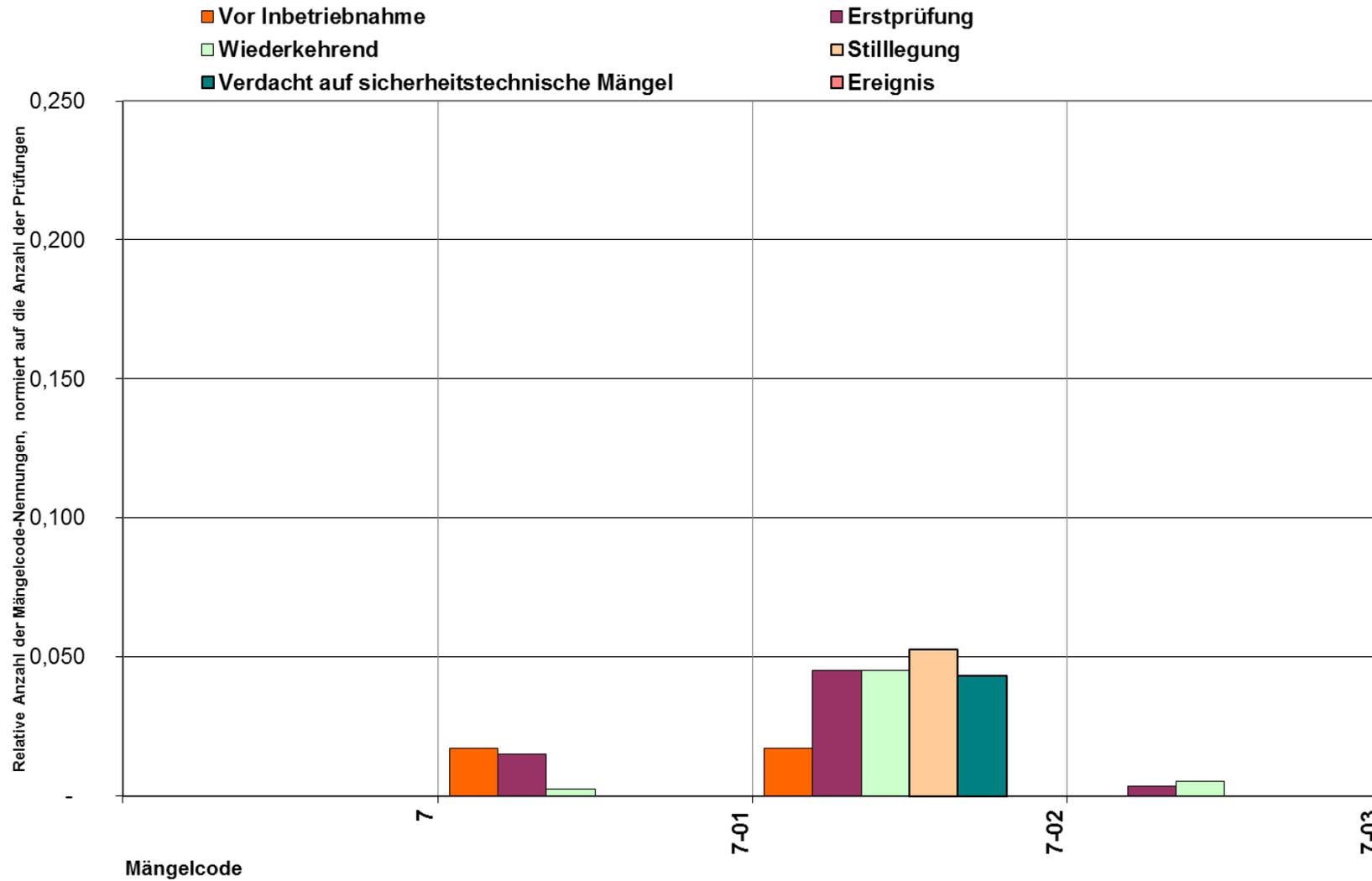


**Abbildung 14 Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen  
Mängelcodes 6 bis 6-04**

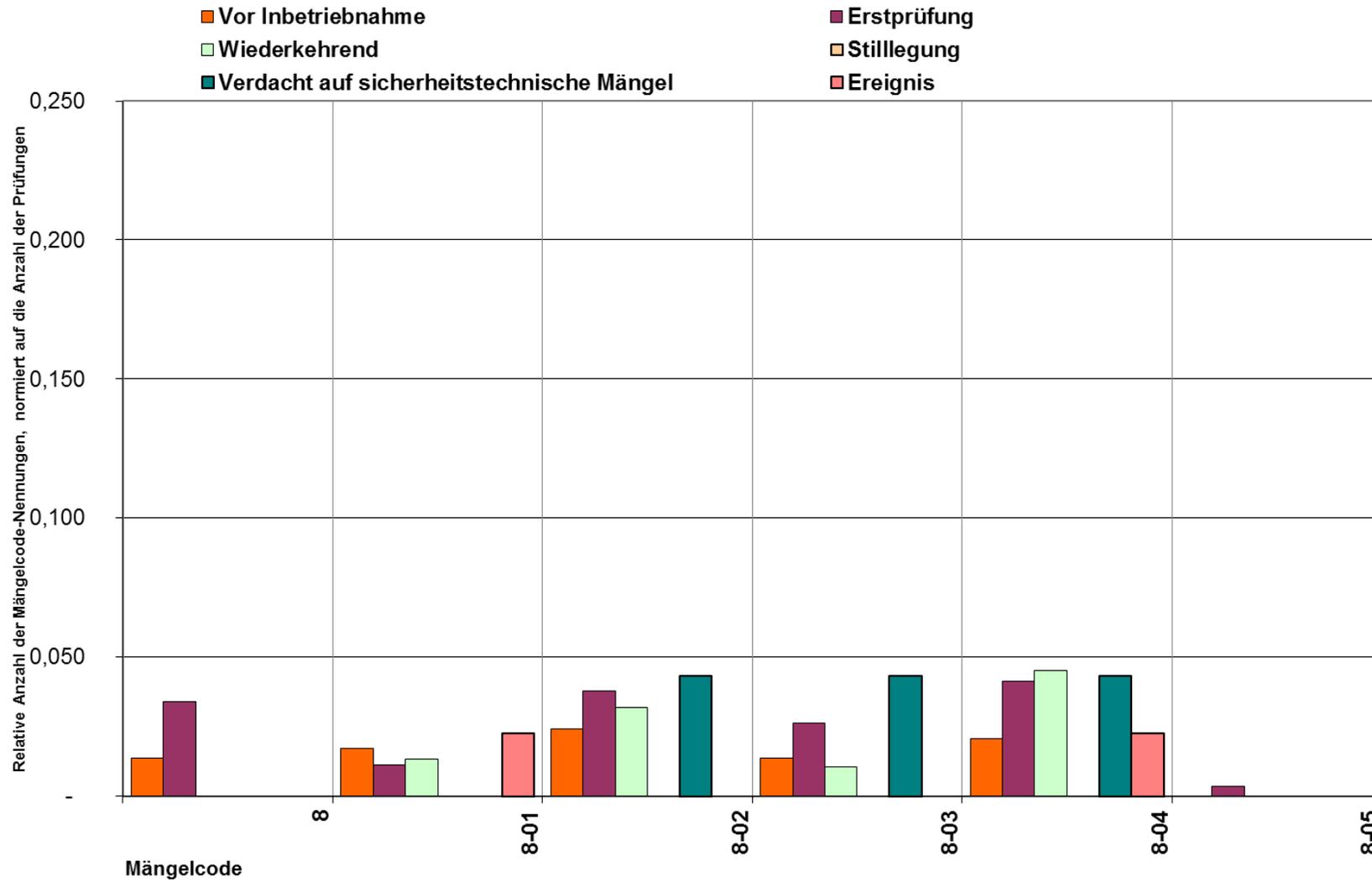


**Abbildung 15 Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen**

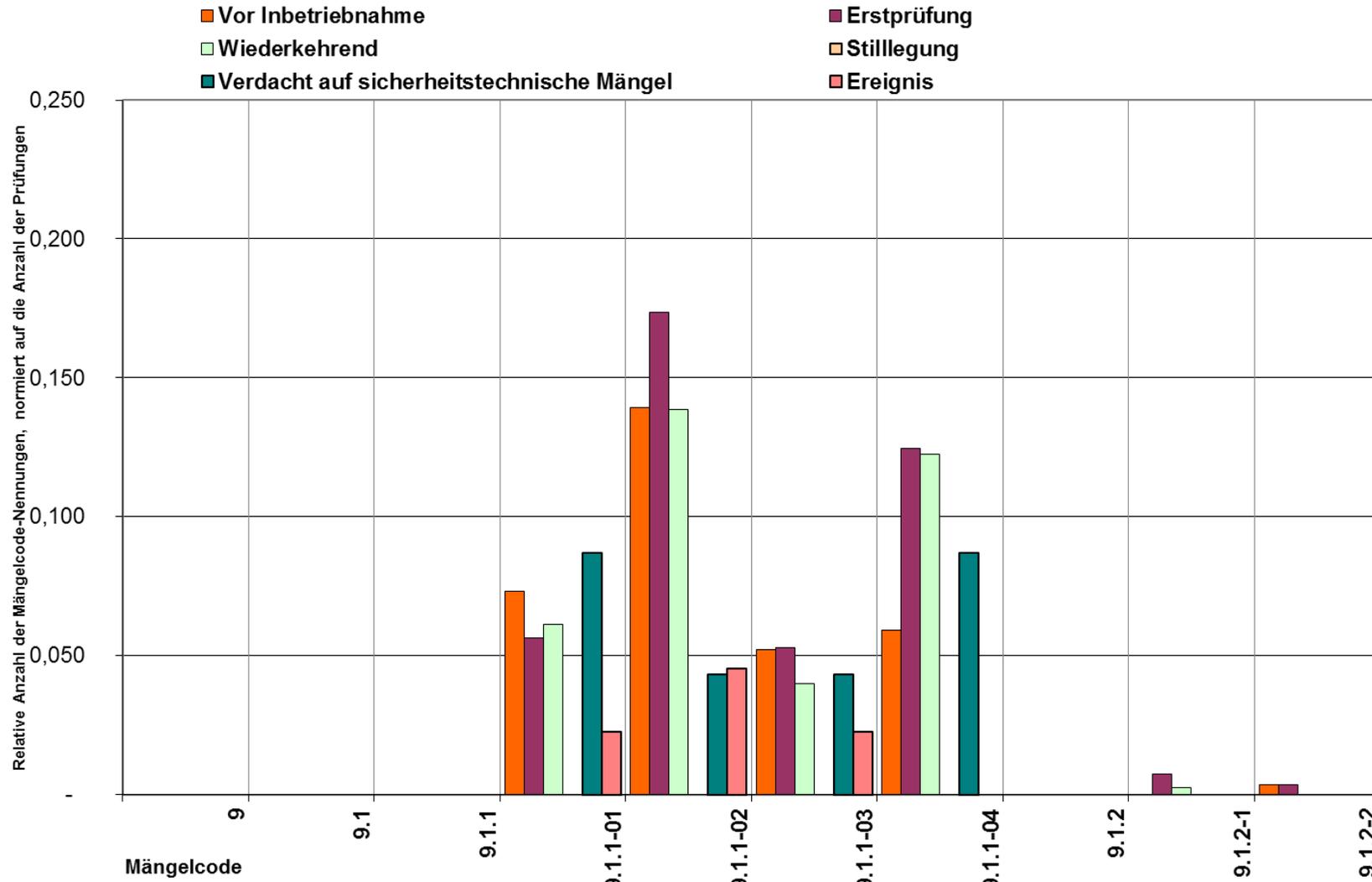
**Mängelcodes 7 bis 7-03**



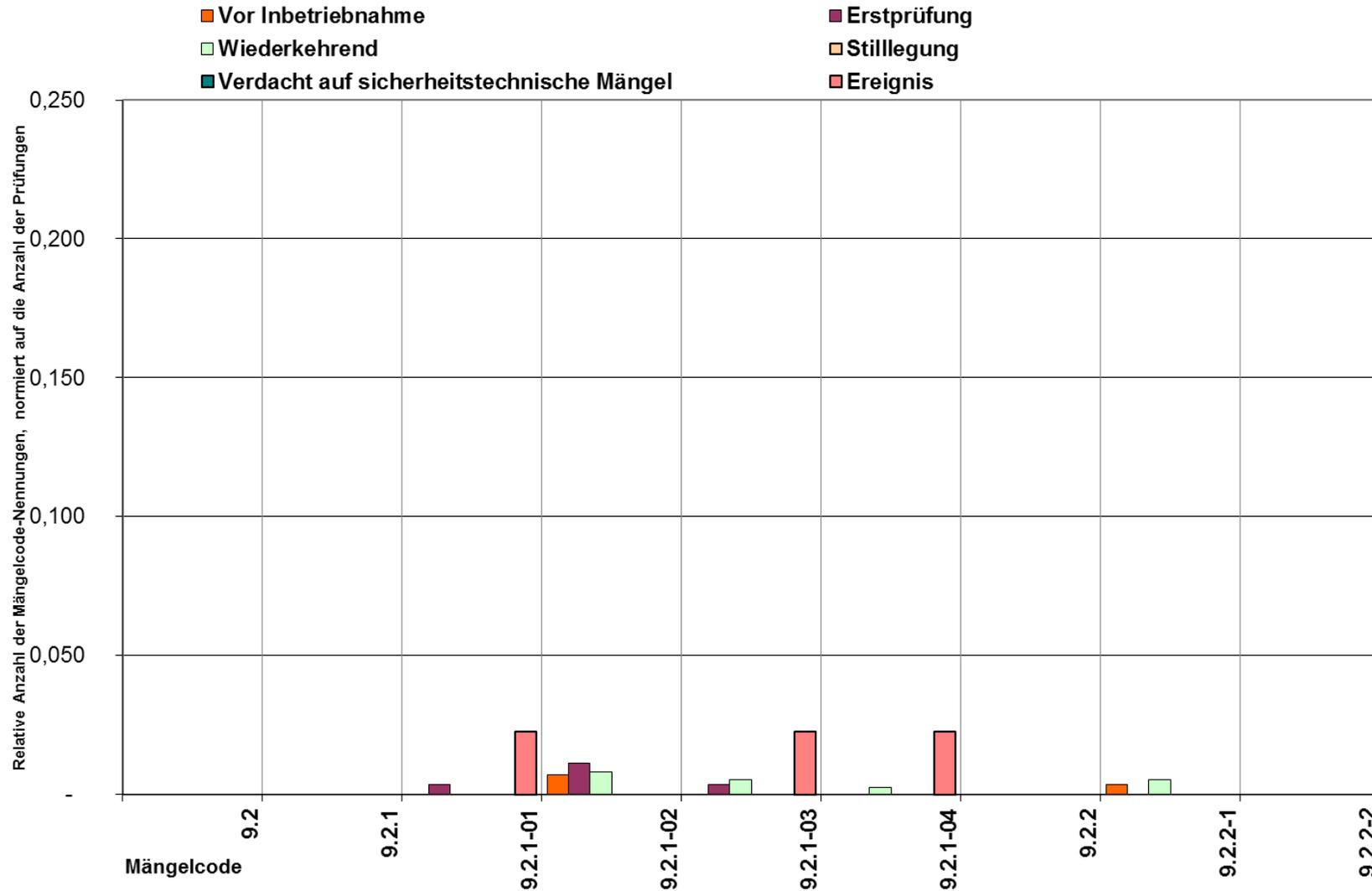
**Abbildung 16 Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen  
Mängelcodes 8 bis 8-05**



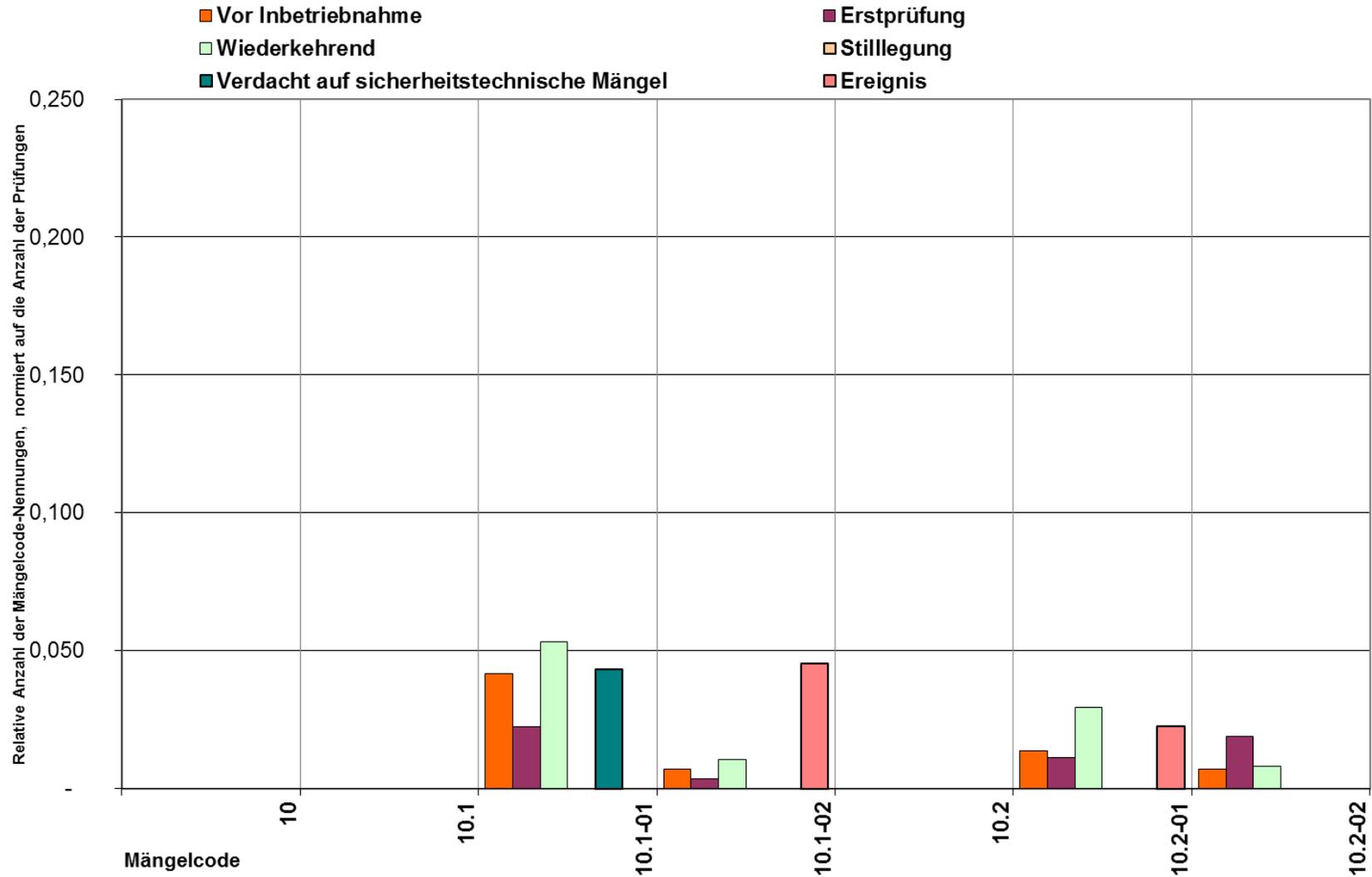
**Abbildung 17 Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen**  
**Mängelcodes 9 bis 9.1.2-2**



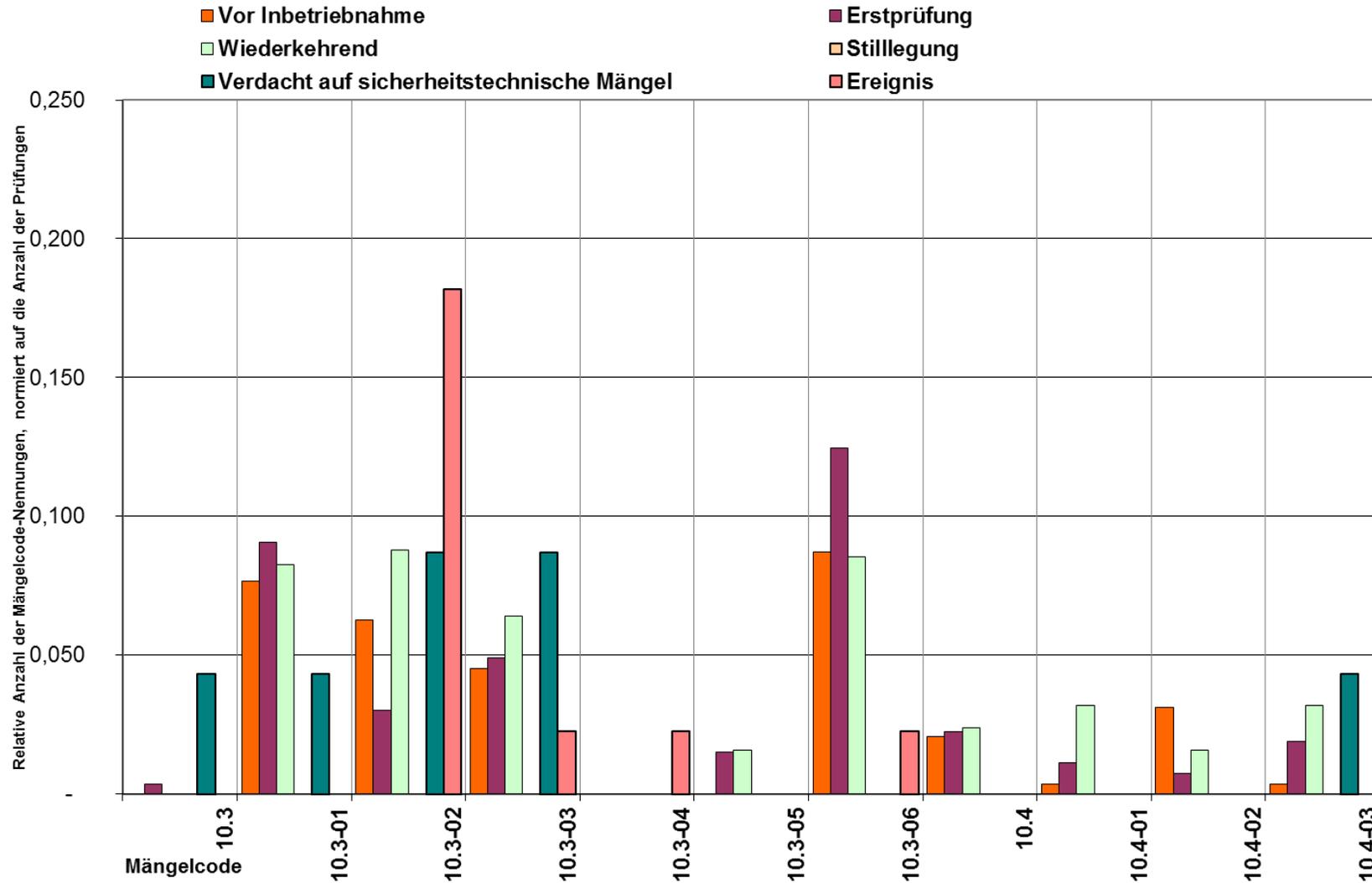
**Abbildung 18 Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen  
Mängelcodes 9.2 bis 9.2.2-2**



**Abbildung 19 Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen  
Mängelcodes 10 bis 10.2-02**



**Abbildung 20 Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen  
Mängelcodes 10.3 bis 10.4-03**



#### **1.2.4.8.1 Biogasanlagen**

Biogasanlagen können nach der Änderung der 4. BImSchV im Mai 2013 u. a. nach den Ziffern 1.15, 1.16 und 8.6 (Einsatz von Abfällen oder Gülle) genehmigt werden. Daneben können sie auch als Altanlage bzw. Teil- oder Nebenanlage u. a. nach den Ziffern 1.2 (Anlagen zur Erzeugung von Strom ...), 1.4 (Verbrennungsmotorenanlagen zur Erzeugung von Strom ...), 7.1 (Anlagen zum Halten oder zur Aufzucht von Geflügel ...), oder 9.36 (Anlagen zur Lagerung von Gülle) des Anhangs 1 der 4. BImSchV genehmigt sein. Es sind jedoch nicht alle Biogasanlagen in Deutschland 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 mit ähnlichen Prüfberichten als Ergebnis prüfen.

Bei ca. 74 % (306 Anlagen) der 447 geprüften Biogasanlagen (2014: ca. 74 %) wurden insgesamt 1.648 bedeutsame Mängel (2014: 1.549 bei 443 geprüften Biogasanlagen) festgestellt. Dies entspricht ca. 68 % der über alle geprüften Anlagen festgestellten 2.419 bedeutsamen Mängel (2014: ca. 67 %). Am häufigsten wurden – wie im Jahr 2014, wenn auch mit geänderter Reihenfolge der Mängelcodegruppen – Mängel in den Bereichen „Qualitätssicherung und Instandhaltung von Anlagen, Prüfungen“ (2), „Explosionsschutz“ (9), „Organisatorische Maßnahmen“ (10), „Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen“ (1), und „PLT-Einrichtungen“ (4) festgestellt. Neben dem BImSchG als Prüfgrundlage wurden auch die Betriebssicherheitsverordnung und die Länder-VAwS herangezogen.

245 der 447 Prüfungen wurden während der Errichtung bzw. vor der Inbetriebnahme der Biogasanlage durchgeführt, bei 169 Anlagen wurden hierbei bedeutsame Mängel festgestellt. Viele dieser Prüfungen wurden anscheinend schon während des Genehmigungsverfahrens bzw. in einer sehr frühen Phase der Errichtung durchgeführt, so dass auch noch nicht errichtete Anlagenteile, Betriebsanweisungen u. a. Dokumente als fehlend oder nicht fertiggestellt bemängelt wurden. Für eine sinnvolle Auswertung der Prüfungen „vor Inbetriebnahme“ wäre es aus Sicht des AS-EB notwendig, dass diese Prüfungen nach Errichtung bzw. Probebetrieb oder zu einem definierten Zeitpunkt durchgeführt würden und nur spezielle Prüfungen, die nach der Errichtung nicht mehr möglich sind, baubegleitend erfolgten.

Von den geprüften Biogasanlagen fielen 149 (33 %) unter die StörfallV (2014: 157, 35 %). Von den gefundenen Mängeln unterscheiden sich diese Biogasanlagen von den anderen nur durch die speziellen Anforderungen der StörfallV bzgl. des Sicherheitsmanagements und des Konzepts zur Verhinderung von Störfällen.

Die meisten Prüfungen fanden, ähnlich wie im Jahr 2014 in Niedersachsen (207), Mecklen-

burg-Vorpommern (80) und Sachsen-Anhalt (34) statt.

Nach den Angaben der Sachverständigen gehörten 344 der geprüften Anlagen zu Kleinstunternehmen mit max. 5 Mitarbeitern, 81 zu KMU mit bis zu 250 Mitarbeitern und nur 4 Anlagen, von denen keine mängelfrei war, wurden von Großunternehmen betrieben (2014: 4 Anlagen, die alle mängelfrei waren). Ca. 38 % (31) der 81 von KMU betriebenen Anlagen waren mängelfrei (2014: ca. 48 %). Demgegenüber wiesen knapp 70 % (2014: knapp 80 %) der von Kleinstunternehmen betriebenen Biogasanlagen Mängel auf.

Im Folgenden sind einige, zum Teil zusammengefasste, anlagenspezifische Mängel zu den oben genannten Schwerpunkten aufgeführt<sup>32</sup>:

- 1 Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen unter Berücksichtigung der Beanspruchung bei einer Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs
  - Fehlender Potentialausgleich bzw. Blitzschutz.
  - Fehlende Nachweise für die Statik von Anlagenteilen.
  - Anfahrerschutz für verschiedene Anlagenteile fehlte.
  - Die Fackel erfüllt nicht die Anforderungen des KAS-28.
  - Die Ausrüstung der Anlage mit MSR-Einrichtungen zur Überwachung von Prozess – bzw. Reaktionsparametern ist nicht ausreichend.
  - Mangelhafte Ausführung und Montage von Rohrleitungen und anderen Anlagenteilen.
  
- 2 Qualitätssicherung und Instandhaltung von Anlagen, Prüfungen.
  - Fehlende Prüf- und Wartungspläne und daraus resultierende Wartungsmängel.
  - Fehlende Konformitätserklärungen.
  - Fehlende Dokumentation/Nachweise von erstmaligen oder wiederkehrenden Prüfungen.
  
- 4 Prozessleittechnik, Elektrotechnik.
  - Fehlende Einstufung von Schutzeinrichtungen.
  - Fehlende oder mangelhafte Dokumentation der PLT-Einrichtungen.
  - Keine bzw. unzureichende Funktion der verbauten MSR-Einrichtungen.
  
- 9 Schutz vor Explosionen innerhalb der Anlage und vor solchen, die von außen auf die Anlage einwirken können.

---

<sup>32</sup> Eine ausführliche Aufbereitung dieser Informationen findet sich unter [http://www.kas-bmu.de/gremien/kas/aseb/aseb\\_ueb.htm](http://www.kas-bmu.de/gremien/kas/aseb/aseb_ueb.htm) in Tabellenform als Excel- und PDF-Datei.

Unzureichende Lüftung zur Verhinderung explosionsgefährlicher Atmosphäre.

Freisetzung von Biogas durch Leckagen.

Mangelhaftes oder nicht aktuelles Explosionsschutzdokument.

Keine Kennzeichnung der Ex-Zonen.

Fehler in der elektrischen Installation.

Mangelhafte Wartung und Funktion der Gaswarnanlage.

## 10 Organisatorische Maßnahmen.

Anlagenkennzeichnung ist nicht ausreichend.

Fehlende Betriebsanweisungen.

Keine aktuelle und vollständige Dokumentation der Anlage (Gefahrenabwehrplan, R&I, Anlagenbeschreibung, etc.).

Fehlendes oder unzureichendes Sicherheitsmanagement.

Analysiert man die Mängelverteilung der Jahre 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Biogasanlagen, so wird deutlich, dass die relativen Mängelhäufigkeiten in den Jahren 2009 sowie 2010 und teilweise auch 2011 besonders hoch sind. Die Schwankungen der relativen Mängelhäufigkeiten in den Jahren 2012 bis 2015 sind nicht signifikant und weisen gerade bei den erkannten Mängelschwerpunkten eine eher sinkende Tendenz auf.

Analysiert man die Schwerpunkte genauer, so lassen sich folgende Tendenzen feststellen:

### 1.1-03 Blitzschutz / Potentialausgleich:

Die relative Mängelhäufigkeit war zwar seit 2010 insgesamt rückläufig. Inwieweit die hohe Mängelhäufigkeit in den Jahren 2013 und 2014 nur eine Abweichung davon darstellt, kann zum derzeitigen Zeitpunkt noch nicht beurteilt werden.

### 1.1-05 Sonstige Gebäudeteile:

Die relative Mängelhäufigkeit ist seit 2010 stark gesunken.

### 1.2-01 Prozess- und Verfahrensführung:

### 1.2-02 Ausrüstung zur Überwachung von Prozess- bzw. Reaktionsparametern: Bei diesen Mängelcodes ließ sich ein Anstieg der relativen Mängelhäufigkeit beobachten.

### 1.3-01 Auslegung und Dimensionierung:

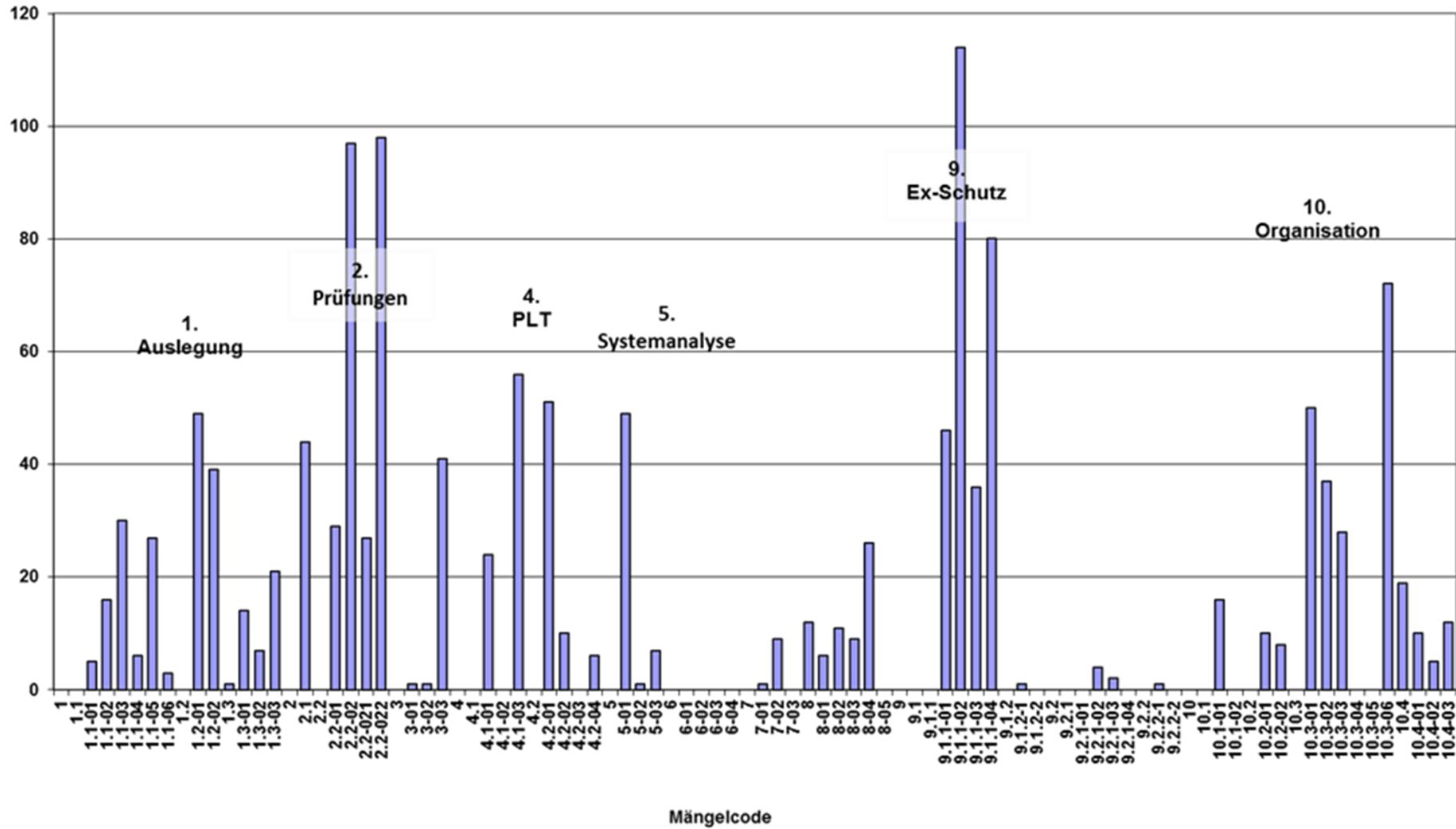
Die relative Mängelhäufigkeit war zwar seit 2010 insgesamt rückläufig. Inwieweit die hohe Mängelhäufigkeit in den Jahren 2013 und 2015 nur eine Abweichung davon darstellt, kann zum derzeitigen Zeitpunkt noch nicht beurteilt werden.

- 1.3-03 Eignung und Ausführung von Verbindungen:  
Die relative Mängelhäufigkeit war zwar seit 2010 insgesamt rückläufig. Inwieweit die hohe Mängelhäufigkeit in den Jahren 2013 und 2014 nur eine Abweichung davon darstellt, kann zum derzeitigen Zeitpunkt noch nicht beurteilt werden.
- 2.2-01 Konformität:  
Die relative Mängelhäufigkeit erreichte im Jahr 2011 ein stark ausgeprägtes Maximum und war seitdem tendenziell rückläufig.
- 2.2-02 Durchführung und Nachweis von Prüfungen:  
Die relative Mängelhäufigkeit war seit 2007 tendenziell ansteigend.
- 2.2-021 Prüfungen vor Inbetriebnahme:  
Die relative Mängelhäufigkeit war in den Jahren 2010 bis 2014 stark rückläufig, ist aber im Jahr 2015 wieder deutlich angestiegen.
- 2.2-022 Wiederkehrende Prüfungen:  
Die relative Mängelhäufigkeit stieg seit 2007 tendenziell stark an.
- 4.1-03 Vorhandensein, Vollständigkeit, Aktualität Dokumentation PLT-Einrichtungen:  
Die relative Mängelhäufigkeit war zwischen 2010 und 2012 rückläufig, stieg aber seitdem wieder an.
- 4.2-01 Auslegung und Zustand, Funktionstüchtigkeit von PLT-Einrichtungen:  
Die relative Mängelhäufigkeit war seit 2010 tendenziell rückläufig, wobei in 2013 ein Anstieg der relativen Mängelhäufigkeit gegenüber dem Vorjahr konstatiert werden muss.
- 4.2-02 Risikogerechte Ausführung nach Anforderungsklasse /  
SIL von PLT-Einrichtungen:  
Die relative Mängelhäufigkeit war seit 2010 tendenziell stark rückläufig, wobei in 2013 ein geringer Anstieg der relativen Mängelhäufigkeit gegenüber dem Vorjahr festzustellen ist.
- 4.2-04 Not-Aus-System:  
Die relative Mängelhäufigkeit wies zwischen 2007 und 2011 große Schwankungen auf und ist seitdem stark rückläufig.

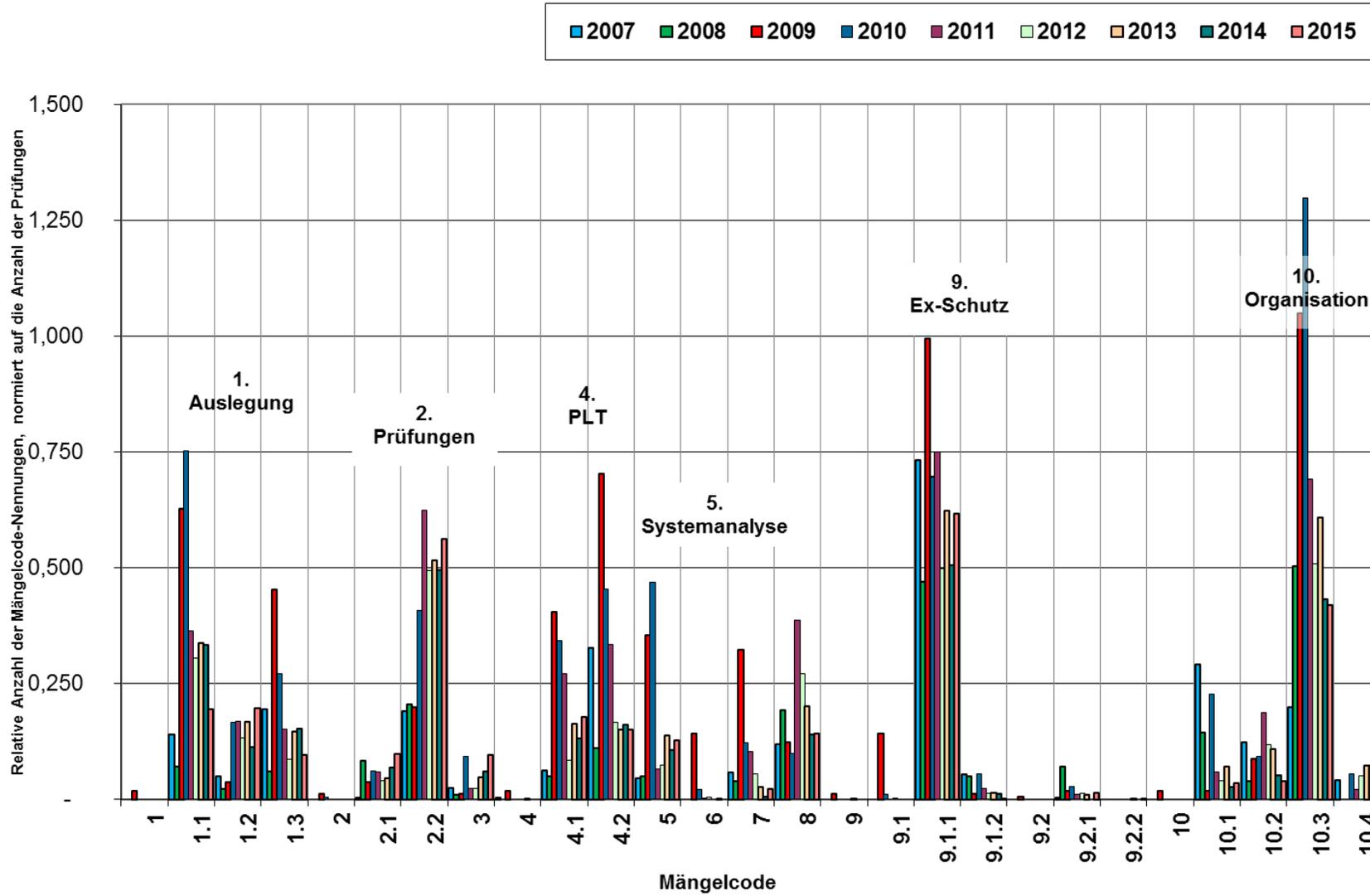
- 5-01 Systematische Gefahrenanalyse nach bewährten Methoden:  
Nach einem starken Rückgang der relativen Mängelhäufigkeit zwischen 2010 und 2011 erfolgte 2013 ein deutlicher Wiederanstieg. Zwar ging die relative Mängelhäufigkeit in 2014 wieder leicht zurück, erreichte aber 2015 wieder das Niveau von 2013.
- 5-02 Prozessüberwachung, -steuerung, Sicherheitskonzept:  
Seit 2010 war die relative Mängelhäufigkeit drastisch gesunken und verharrte seit 2011 auf niedrigem Niveau.
- 9.1.1-01 Vermeidung / Einschränkung explosionsfähiger Gemische:  
Nach einem starken Rückgang der relativen Mängelhäufigkeit von 2007 nach 2008 war in der Folgezeit ein Wiederanstieg zu beobachten. Seit 2013 ging die relative Mängelhäufigkeit wieder zurück. Allerdings kann noch nicht gesagt werden, inwieweit sich dieser Rückgang stabilisiert.
- 9.1.1-02 Ex-Zonen-Einteilung bzw. -kennzeichnung, Ex-Zonenpläne:  
Nach einem starken Rückgang der relativen Mängelhäufigkeit von 2011 nach 2012 war seitdem ein Wiederanstieg zu beobachten.
- 9.1.1-03 In Ex-Zonen verwendete Geräte, Erdung / Potentialausgleich:  
Die relative Mängelhäufigkeit zeigt im Allgemeinen seit 2007 eine fallende Tendenz mit zum Teil starken Schwankungen in Form von einem starken Wiederanstiegen der relativen Mängelhäufigkeit in den Jahren 2009 und 2013.
- 9.1.1-04 Ausstattung mit Sicherheitseinrichtungen:  
Hier ist die relative Mängelhäufigkeit trotz zwischenzeitlicher Rückgänge in den Jahren 2011, 2012 und 2014 tendenziell deutlich ansteigend.
- 10.1-01 Betriebliche Alarm- und Gefahrenabwehrpläne:  
Seit 2011 ließ sich ein tendenzieller Rückgang der relativen Mängelhäufigkeit beobachten. Inwieweit der Anstieg im Jahr 2015 eine Trendumkehr darstellt, kann erst in den Folgejahren beurteilt werden.
- 10.2-02 Kennzeichnung, Beschilderung:  
Seit 2011 ging die relative Mängelhäufigkeit zurück.
- 10.3-01 Vor-Ort-Kennzeichnung von Anlagenteilen:  
Seit 2010 ging die relative Mängelhäufigkeit zurück.

- 10.3-02    Arbeits- bzw. Betriebsanweisungen, Betriebsvorschriften /  
Sicherheitsvorschriften:  
Nach einem starken Rückgang der relativen Mängelhäufigkeit zwischen 2010 und 2012 kam es 2013 zu einem deutlichen Wiederanstieg. Seitdem ist die relative Mängelhäufigkeit wieder rückläufig.
- 10.3-03    Unterweisung des zuständigen Personals:  
Die relative Mängelhäufigkeit ging zwischen 2010 und 2014 stark zurück. Inwieweit der Wiederanstieg in 2015 eine Trendumkehr darstellt, wird sich in den folgenden Jahren zeigen.
- 10.3-06    Dokumentation:  
Die relative Mängelhäufigkeit ging zwischen 2010 und 2014 stark zurück. Inwieweit der Wiederanstieg in 2015 eine Trendumkehr darstellt, wird sich in den folgenden Jahren zeigen.

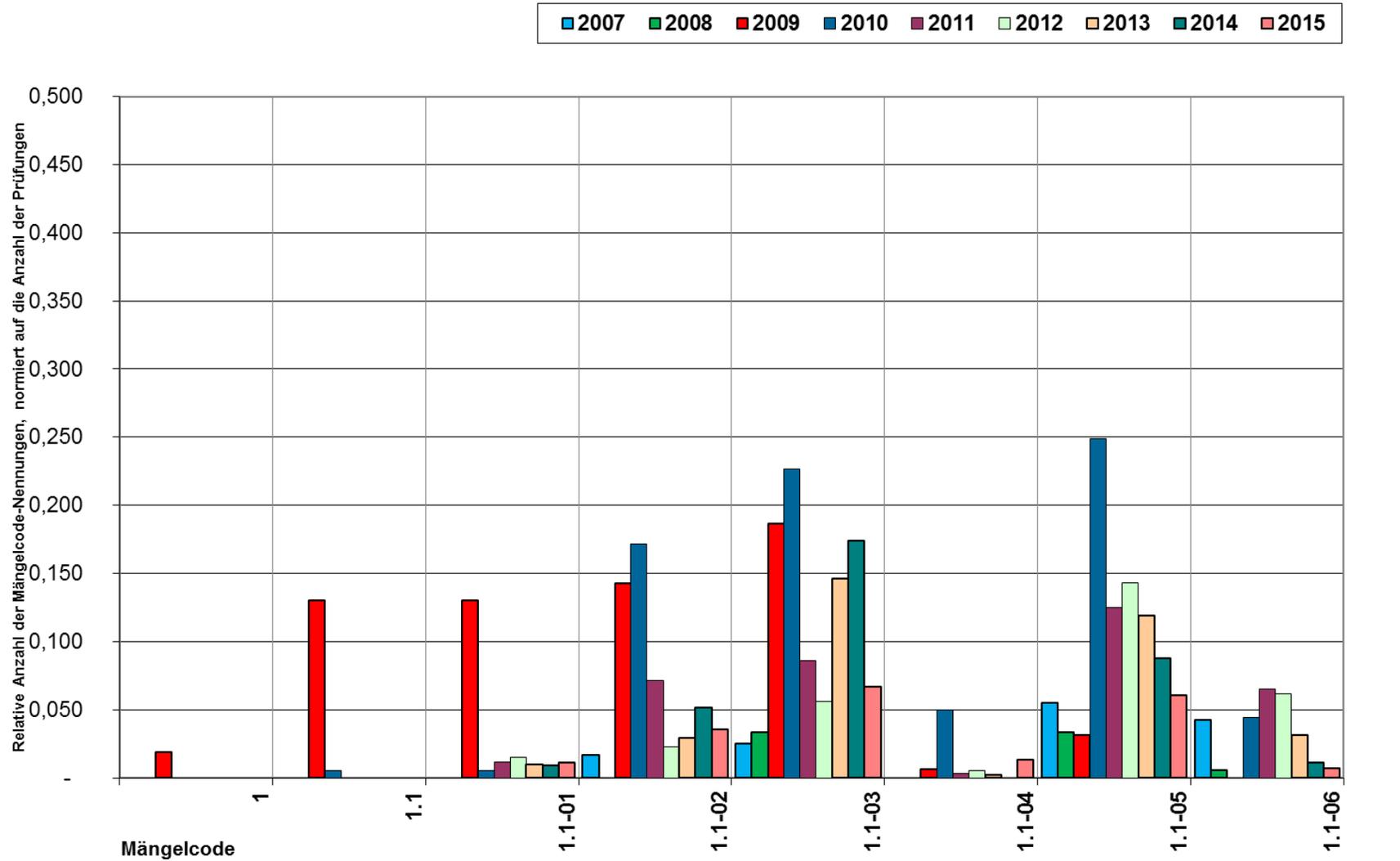
Abbildung 21 Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen



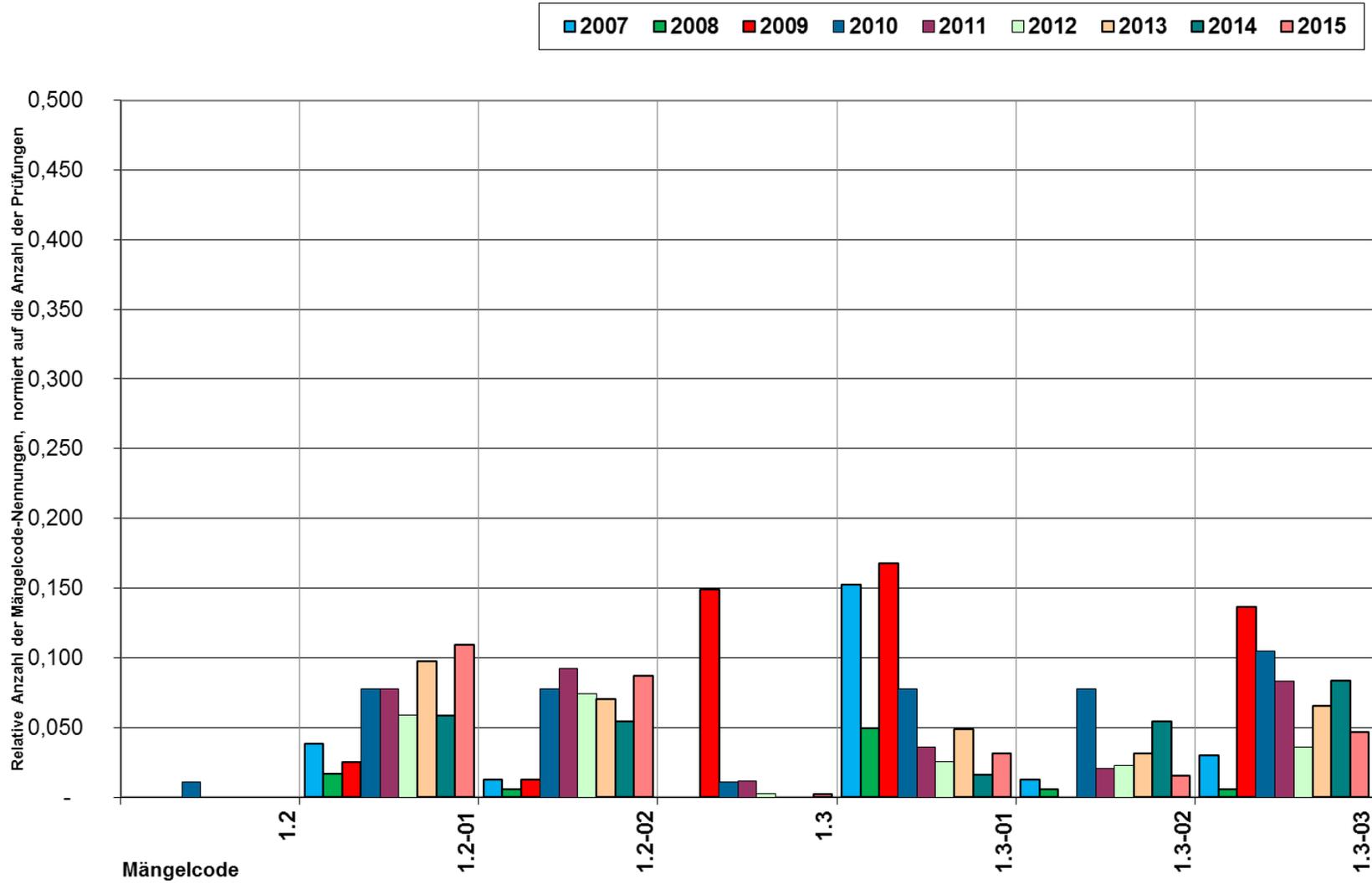
**Abbildung 22 Mängelcodes – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2007 bis 2015  
normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



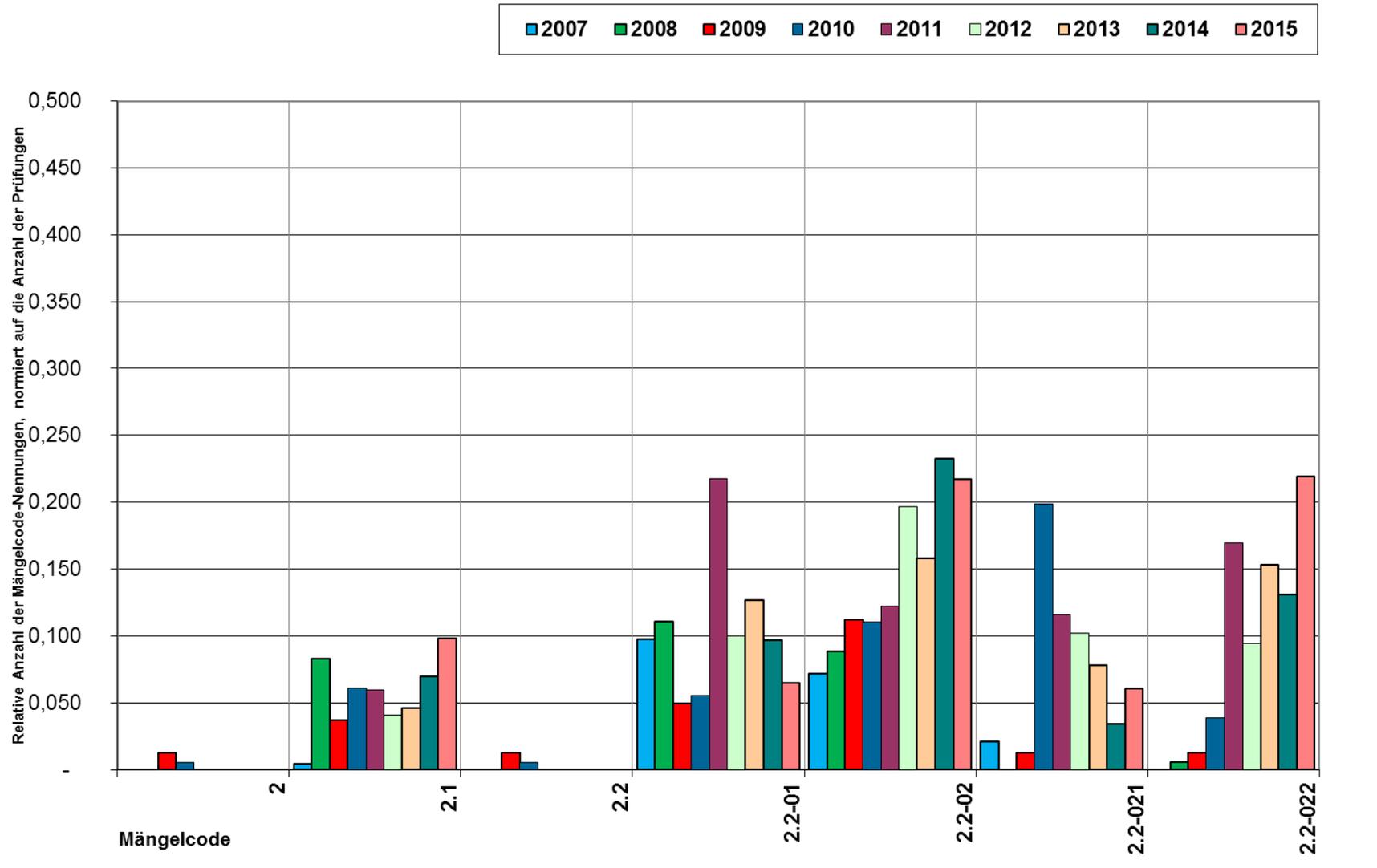
**Abbildung 23 Mängelcodes 1 bis 1.1-06 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



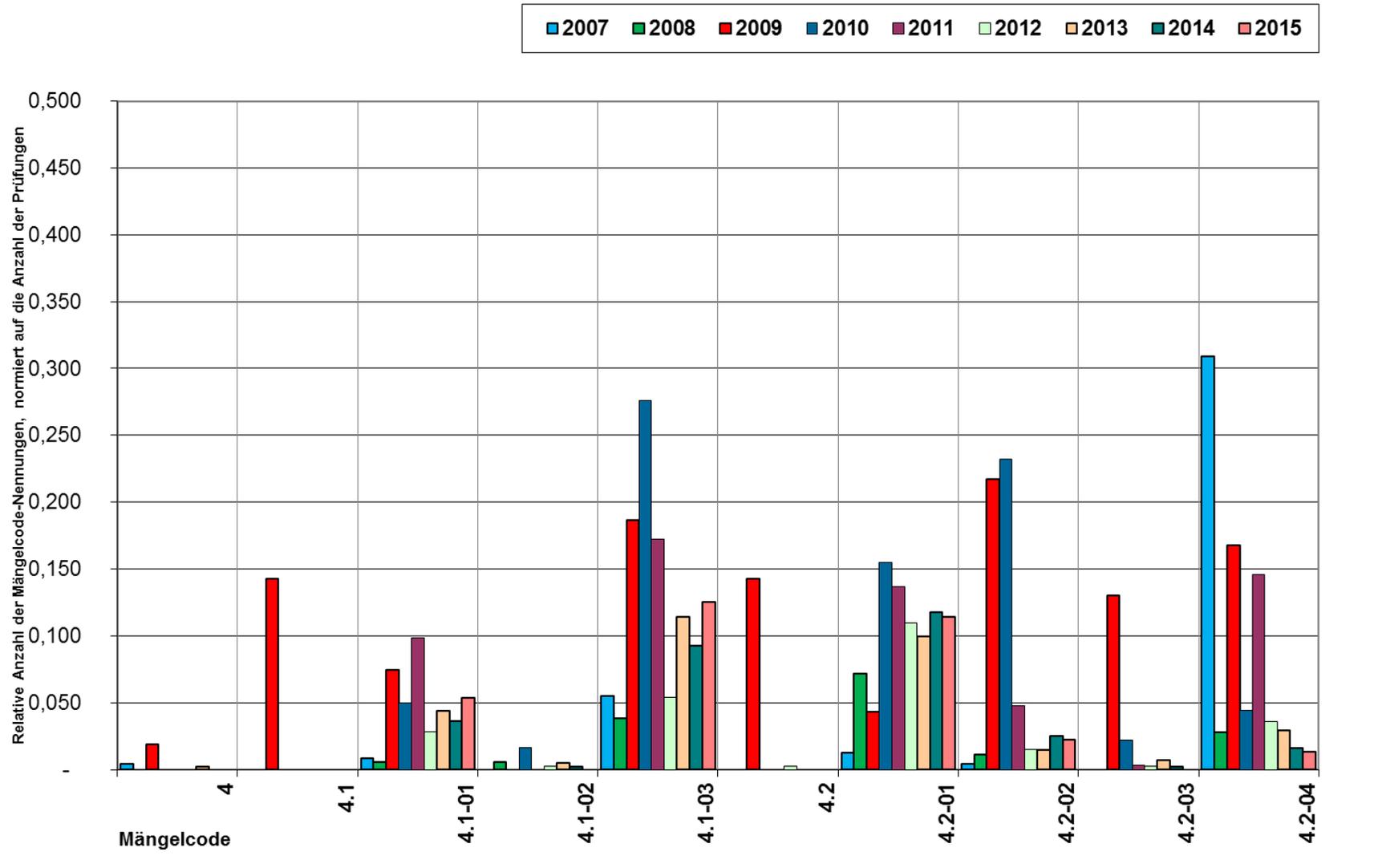
**Abbildung 24 Mängelcodes 1.2 bis 1.3-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



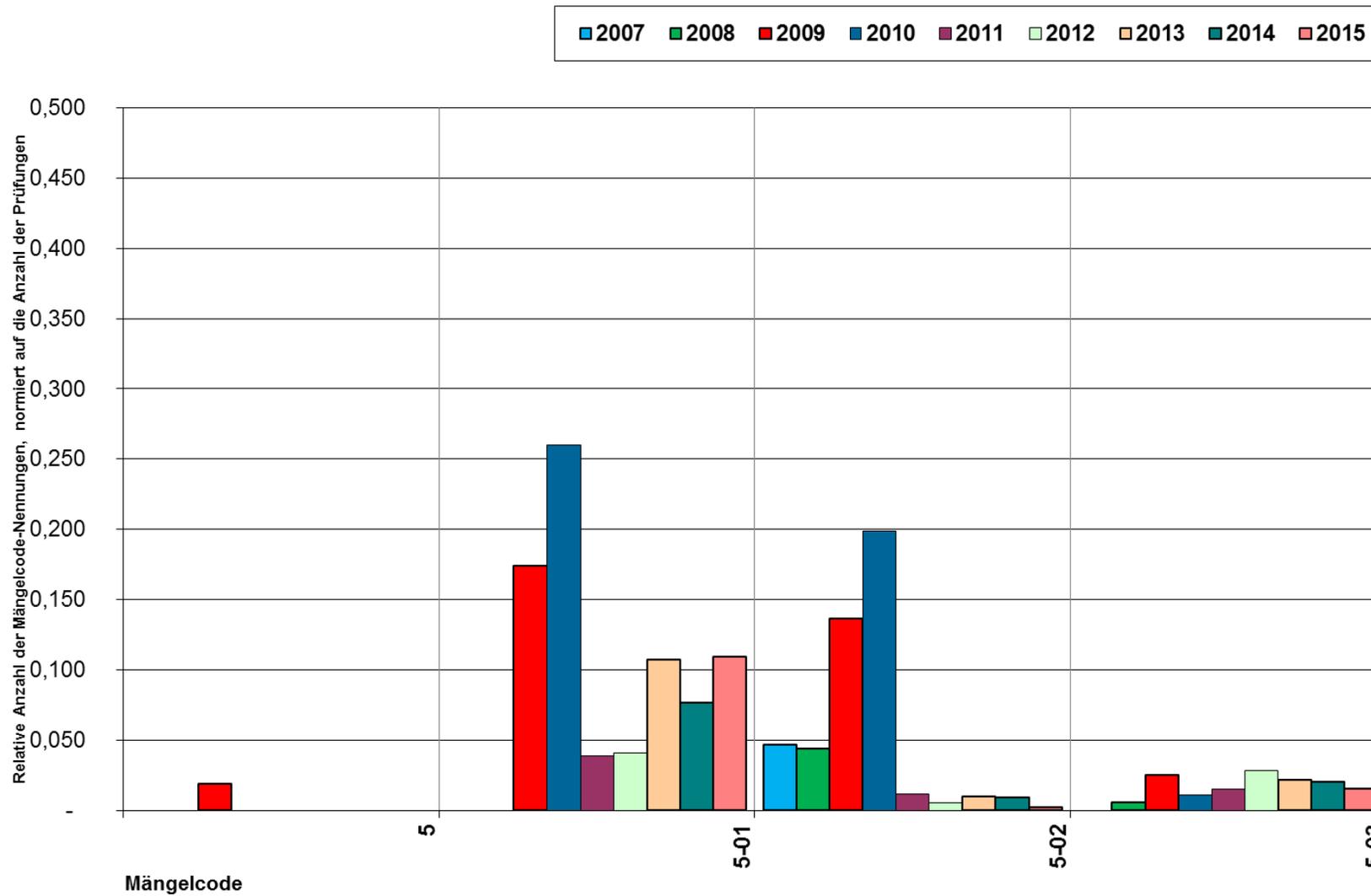
**Abbildung 25 Mängelcodes 2 bis 2.2-022 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



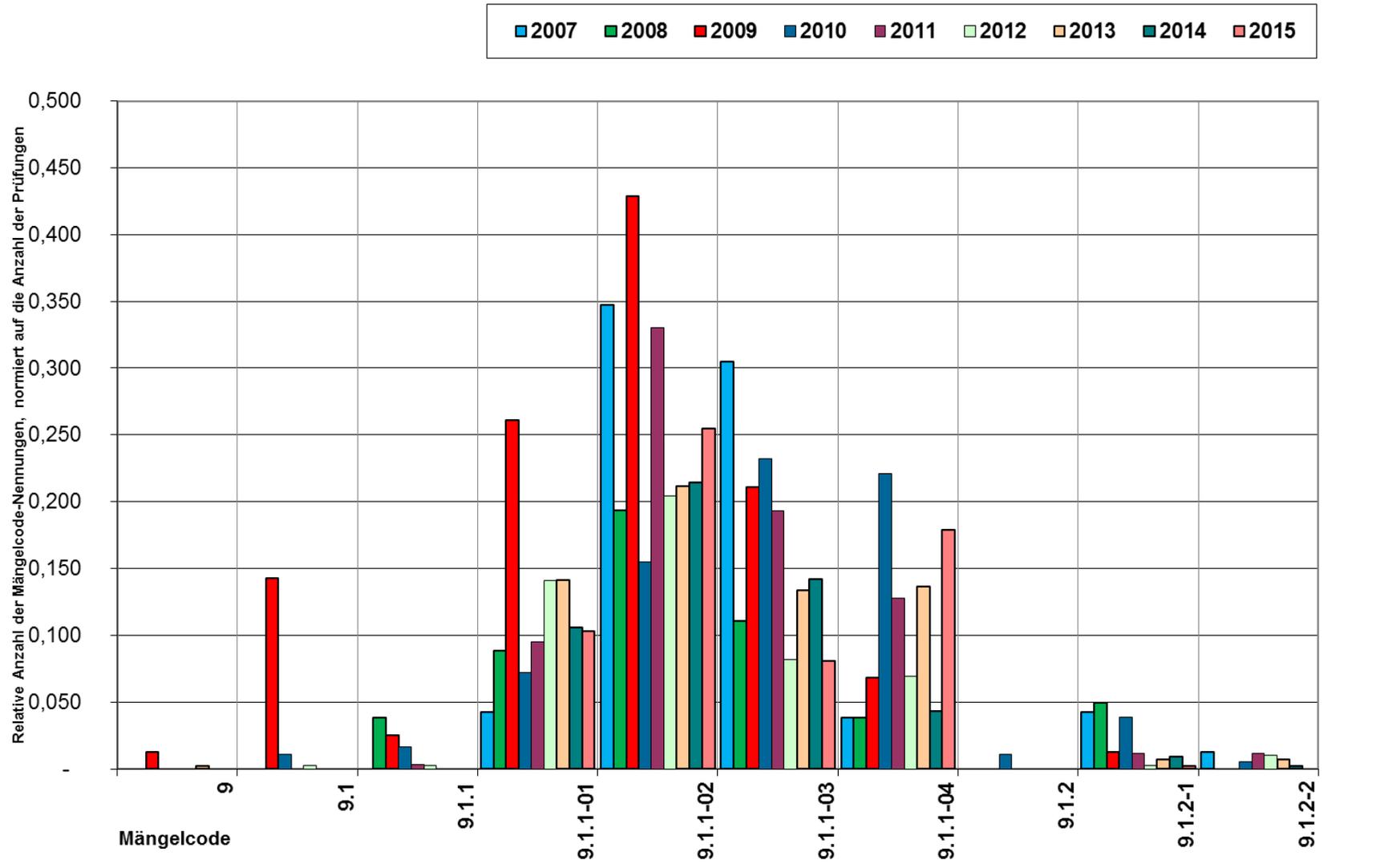
**Abbildung 26 Mängelcodes 4 bis 4.2-04 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



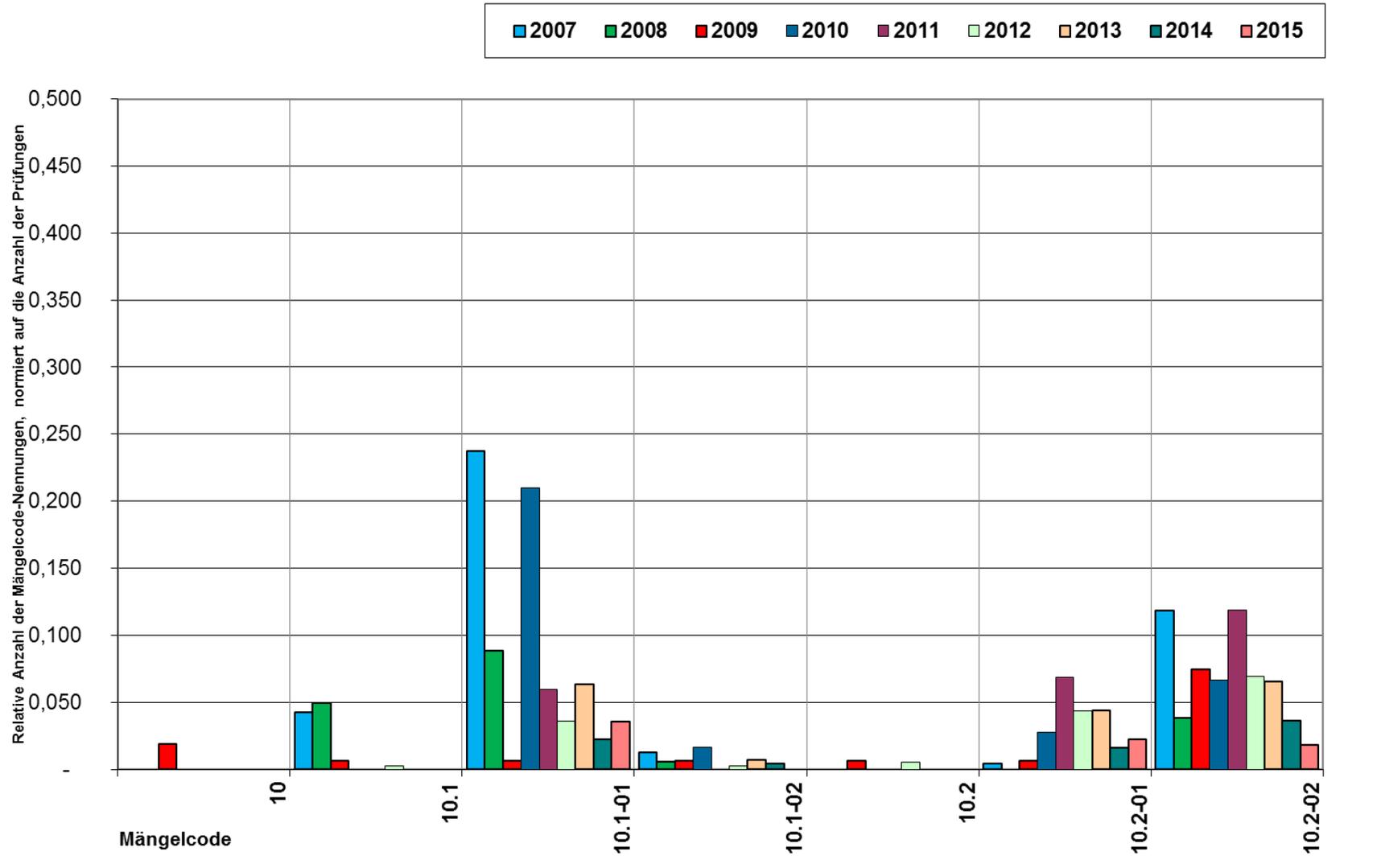
**Abbildung 27 Mängelcodes 5 bis 5-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2007 bis 2015  
normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



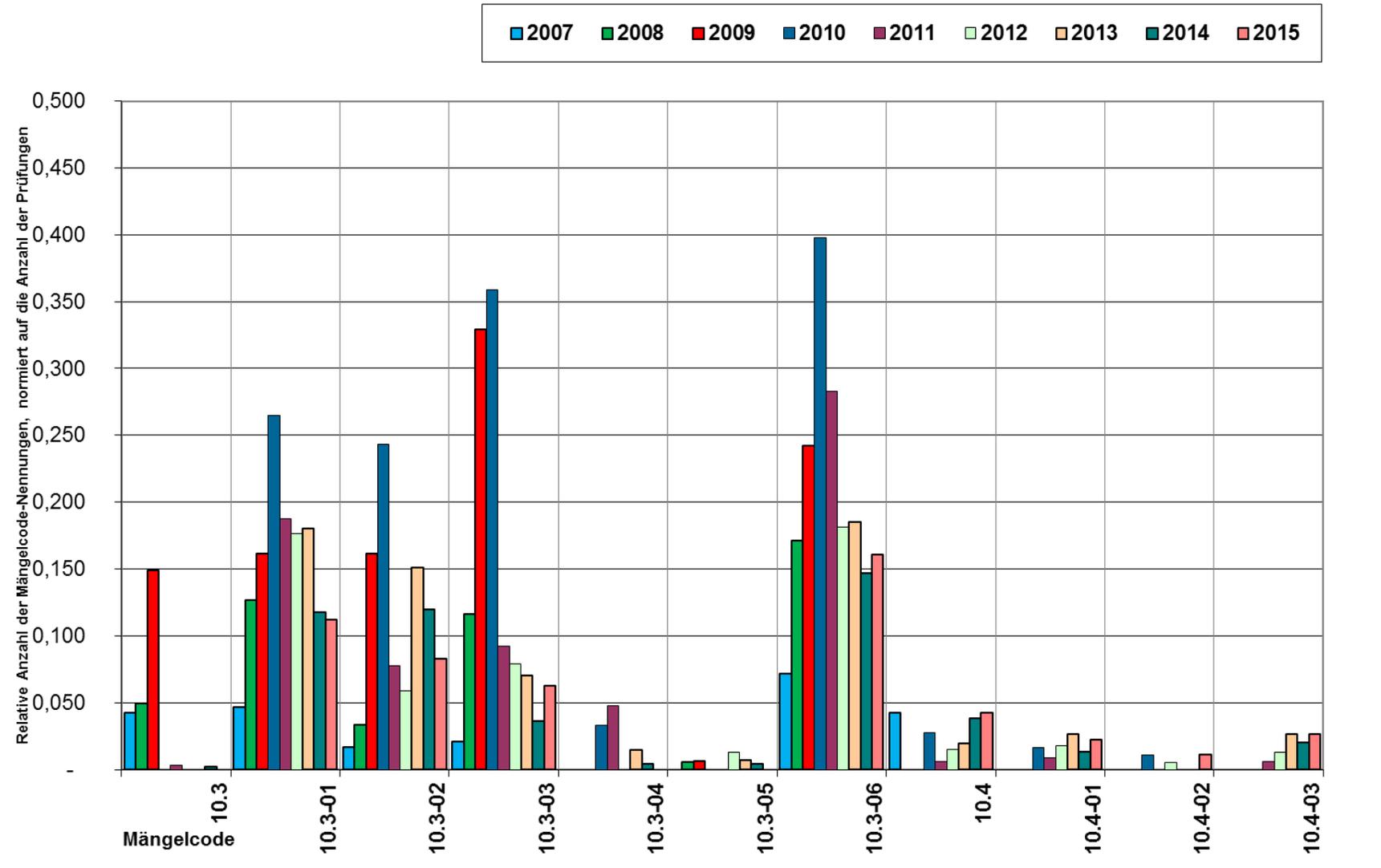
**Abbildung 28 Mängelcodes 9 bis 9.1.2-2 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



**Abbildung 29 Mängelcodes 10 bis 10.2-02 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



**Abbildung 30 Mängelcodes 10.3 bis 10.4-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



#### 1.2.4.8.2 Chemieranlagen (nach Ziffer 4.1)

Bei ca. 29 % (38 Anlagen) der 131 geprüften Chemieranlagen wurden 88 bedeutsame Mängel festgestellt (2014: ca. 23 %), davon die meisten wieder im Bereich „Organisatorische Maßnahmen“ (10). Weitere Schwerpunkte liegen in den Bereichen „Auslegung von Anlagen“ (1), „Explosionsschutz“ (9), „PLT-Einrichtungen“ (4), „Qualitätssicherung und Instandhaltung von Anlagen, Prüfungen“ (2) und „Systemanalytische Betrachtungen“ (5).

Über 86 % der geprüften Anlagen (2014: ca. 87 %) waren Bestandteil eines Betriebsbereiches und etwa 52 % der Prüfungen (2014 ca. 63 %) fanden vor Inbetriebnahme bzw. als Erstprüfung nach Inbetriebnahme statt.

Die meisten Prüfungen fanden – ähnlich wie im Jahr 2014 – in Nordrhein-Westfalen (48), Sachsen-Anhalt (20), Bayern (16), Hessen (13) und Niedersachsen (10) statt.

Nach den Angaben der Sachverständigen gehörten 71 der geprüften Anlagen zu Großunternehmen, von denen 53 mängelfrei waren (2014: 58 von 69 geprüften Anlagen). 51 der geprüften Anlagen wurden von KMU mit bis zu 250 Mitarbeitern betrieben; davon waren 32 mängelfrei (2014: 55 von 78 geprüften Anlagen). Für 9 der geprüften Anlagen wurden keine Angaben zur Unternehmensgröße getroffen.

Im Folgenden sind einige, zum Teil zusammengefasste, anlagenspezifische Mängel zu den oben genannten Schwerpunkten aufgeführt:

- 1 Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen unter Berücksichtigung der Beanspruchung bei einer Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs.  
Fehler in der Prozessführung.  
Fehlende Temperaturüberwachung.
- 2 Qualitätssicherung und Instandhaltung von Anlagen, Prüfungen.  
Prüfungen wurden nicht vollständig durchgeführt und dokumentiert.
- 4 Prozessleittechnik, Elektrotechnik.  
Fehlende Funktionsmatrix der PLT.
- 5 Systemanalytische Betrachtungen.  
Unvollständige Gefahrenanalyse.

9 Schutz vor Explosionen innerhalb der Anlage und vor solchen, die von außen auf die Anlage einwirken können.

Fehlende Explosionsschutzdokumente, keine einheitliche Ausweisung von Ex-Zonen.

10 Organisatorische Maßnahmen.

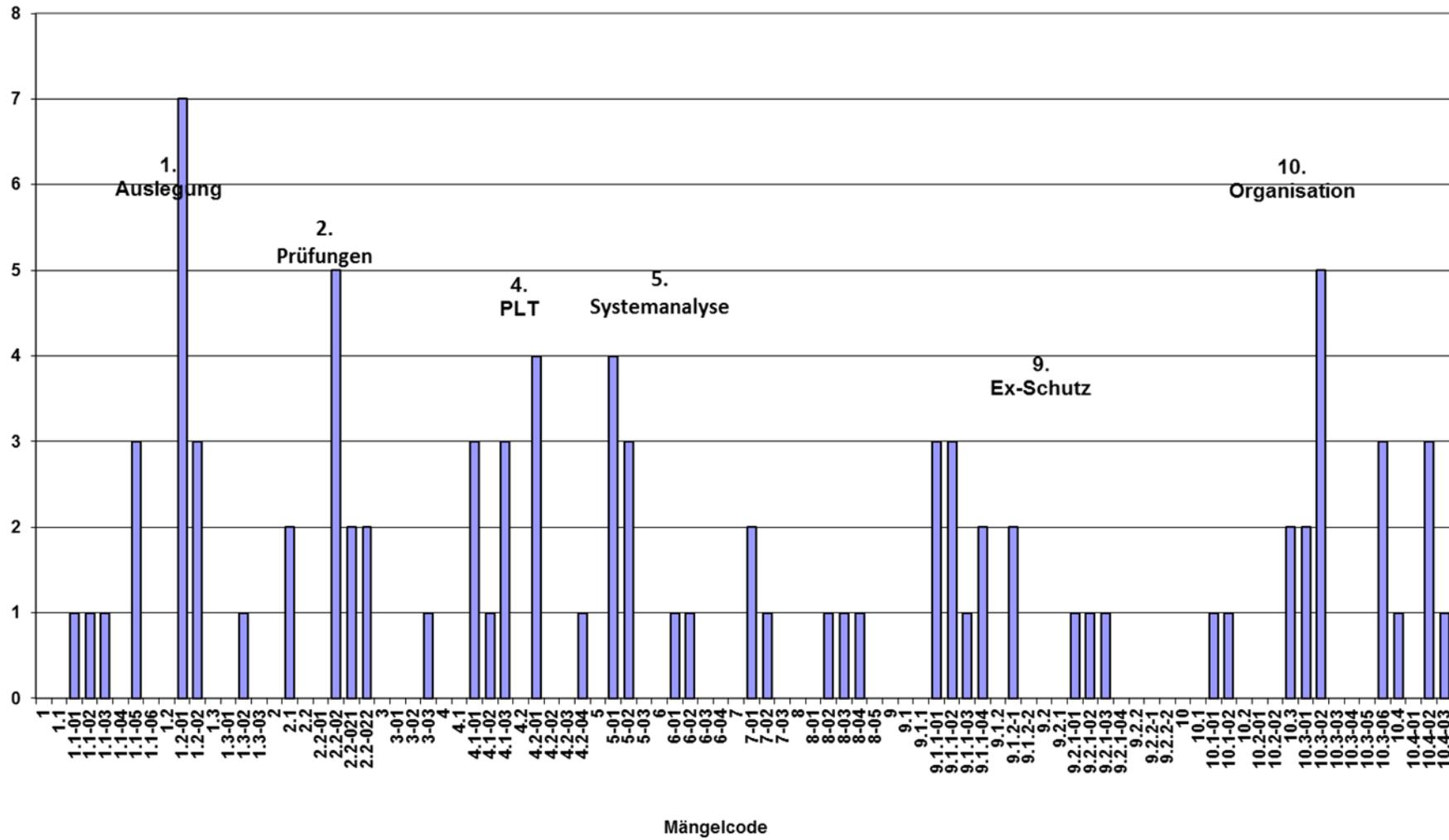
Mängel bei der Arbeitsfreigabe.

Mängel im Sicherheitsbericht.

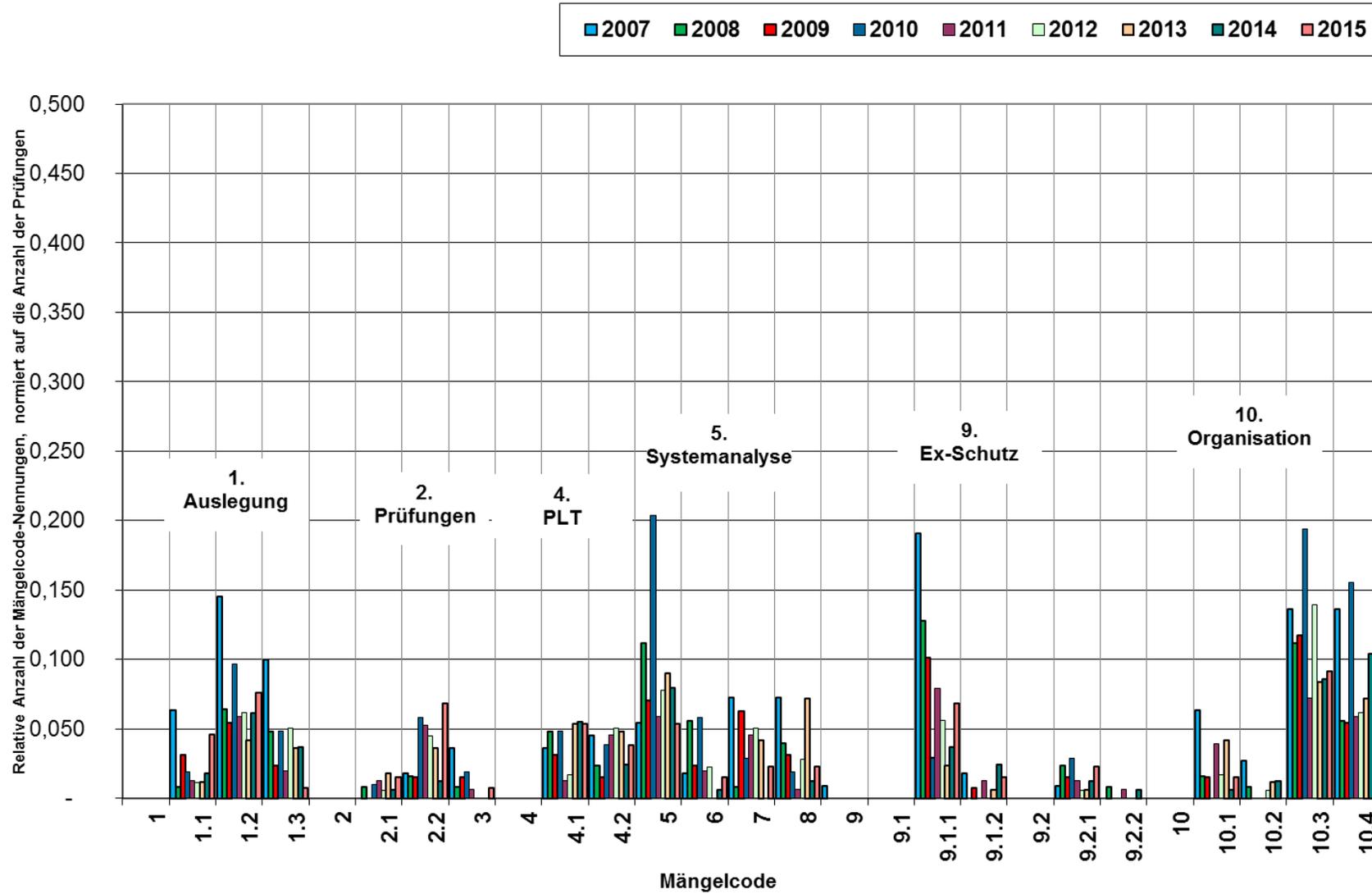
Ein Vergleich der Mängelverteilung der letzten Jahre (siehe Abbildung 32) zeigt bei den Chemieanlagen zwischen 2007 und 2015 in vielen Bereichen einen Rückgang an, der aber in einigen Bereichen nicht stetig ist. So lässt sich für die Bereiche 1.2 „Verfahrenstechnische Auslegung“ seit 2010, 2.2 „Prüfungen“ seit 2010, 9.1.1 „Vorbeugender Ex-Schutz Gase / Dämpfe“ „Betriebsorganisation“ (10.3) seit 2013 und „Sicherheitsmanagement“ (10.4) zwischen 2012 und 2014 ein zum Teil deutlicher Wiederanstieg der relativen Mängelhäufigkeit beobachten. Daher lässt sich keine eindeutige Tendenz für die relativen Mängelhäufigkeiten erkennen.

Aufgrund der zu geringen relativen Mängelhäufigkeiten wurde auf eine detailliertere Analyse bezogen auf die einzelnen Mängelcodes verzichtet.

Abbildung 31 Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Chemieanlagen



**Abbildung 32 Mängelcodes – Relative Anzahl der Nennungen bei Chemieanlagen 2007 bis 2015  
normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



### **1.2.4.8.3 Abfallbehandlungsanlagen (ohne Biogasanlagen)**

Bei ca. 24 % (22 Anlagen) der geprüften 90 Abfallbehandlungsanlagen (2014: ca. 20 %) wurden 77 bedeutsame Mängel festgestellt, wobei sich Schwerpunkte in den Bereichen „Auslegung von Anlagen“ (1), „Qualitätssicherung und Instandhaltung von Anlagen, Prüfungen“ (2), „Explosionsschutz“ (9) und „Organisatorische Maßnahmen“ (10) ergeben.

11 der 90 geprüften Anlagen waren Bestandteil eines Betriebsbereichs.

Die meisten Prüfungen (54 Prüfungen) fanden bei den Abfallbehandlungsanlagen wiederum „in regelmäßigen Abständen“ (§ 29a Abs. 2 Nr. 3 BImSchG), weitere 27 als Erstprüfungen bzw. Prüfungen vor Inbetriebnahme statt.

Abfallbehandlungsanlagen wurden am häufigsten in Niedersachsen (20), Baden-Württemberg (18), Bayern (18) und Rheinland-Pfalz (10) geprüft.

Die Mängel in den oben genannten Schwerpunkten sind zum Teil sehr anlagenspezifisch, allgemeine Beispiele, die häufiger genannt wurden, sind:

- Fehlende Prüfungen bzw. fehlende Nachweise

- Lüftungen unzureichend zur Verhinderung von Ex-Atmosphäre

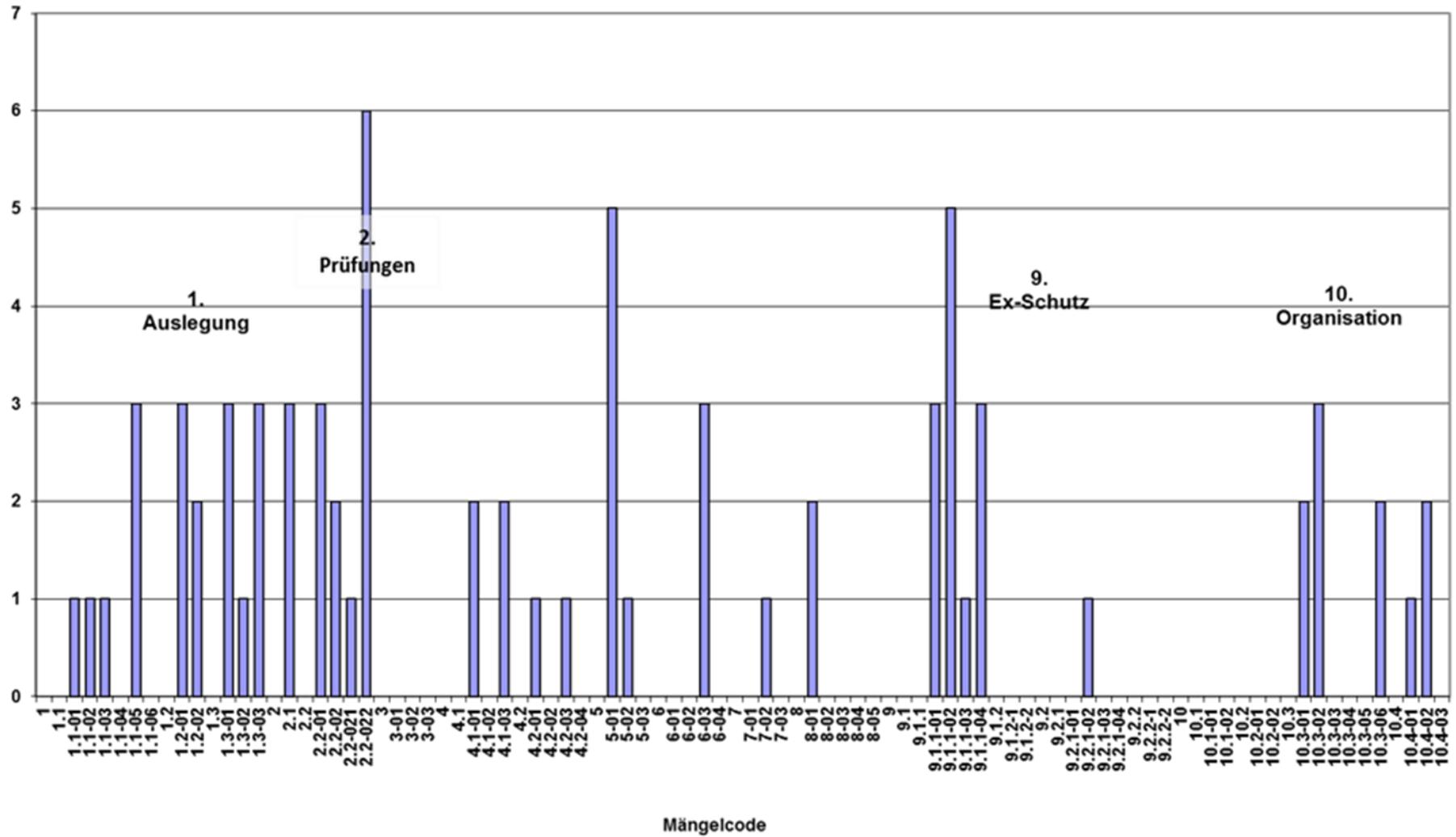
- Kennzeichnung von Ex-Zonen

- Betriebsanweisungen und Dokumentationen waren nicht vorhanden.

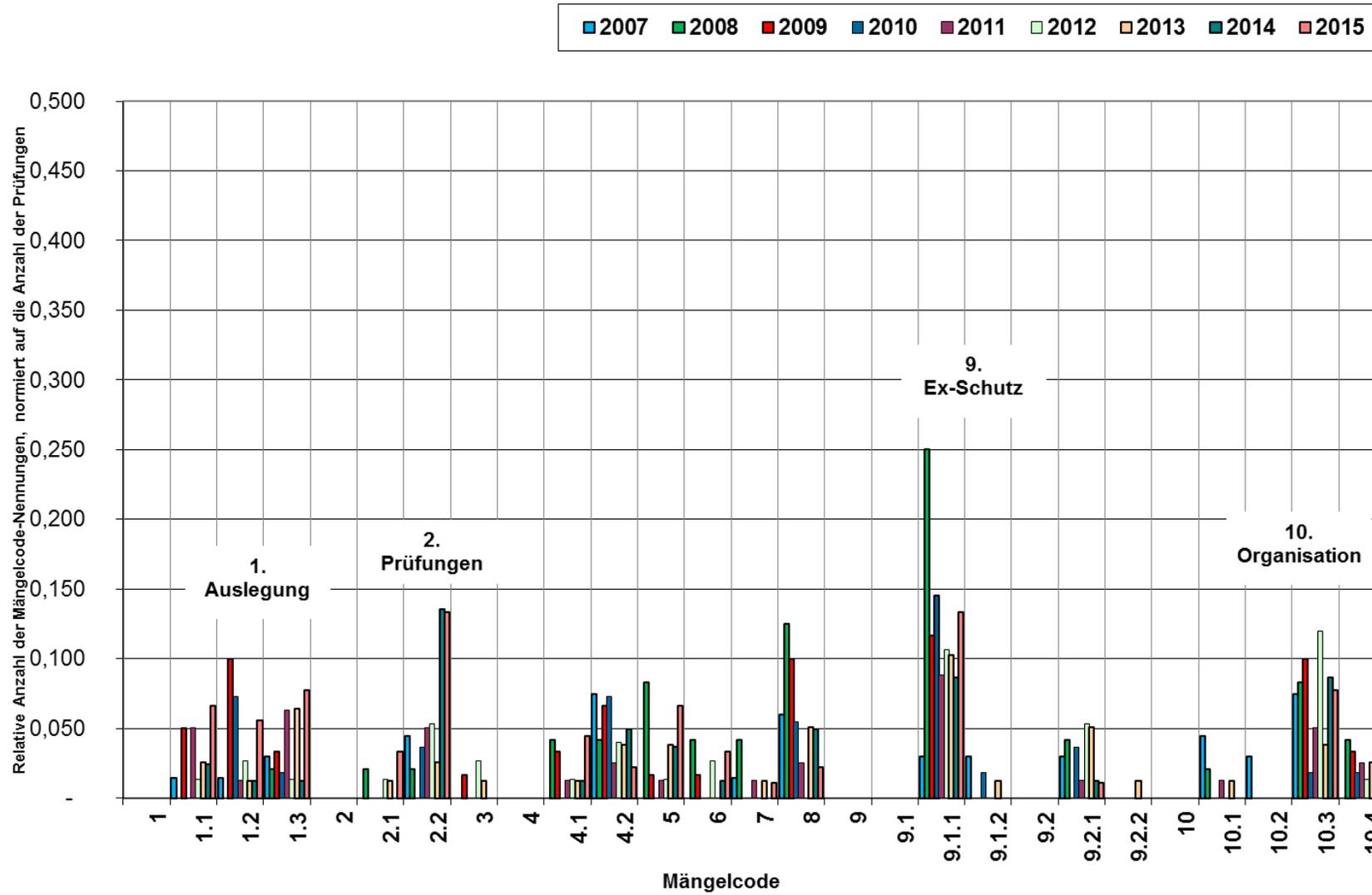
Abbildung 34 zeigt, dass auf Grund der sehr geringen Mängelanzahl eine statistische Aussage über den Verlauf der Mängelverteilung nur wenig Aussagekraft hat. Auffällig ist allerdings der Anstieg der Mängelhäufigkeit im Bereich „Prüfungen“ (2.2) von 2013 nach 2014, der hauptsächlich auf Mängeln bei den wiederkehrenden Prüfungen beruht.

Aufgrund der zu geringen relativen Mängelhäufigkeiten wurde auf eine detailliertere Analyse bezogen auf die einzelnen Mängelcodes verzichtet.

Abbildung 33 Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Abfallbehandlungsanlagen



**Abbildung 34 Mängelcodes – Relative Anzahl der Nennungen bei Abfallbehandlungsanlagen (ohne BGA) 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



#### 1.2.4.8.4 Kraftwerke / Feuerungsanlagen

Von den 78 geprüften Kraftwerken / Feuerungsanlagen, die nicht Teil einer Biogasanlage (z. B. als BHKW) waren, wurden bei ca. 22 % (17 Anlagen) (2014: 20 %) insgesamt 68 bedeutsame Mängel festgestellt.

Die Bereiche „Organisatorische Maßnahmen“ (10), „Explosionsschutz (9), „Qualitätssicherung und Instandhaltung von Anlagen, Prüfungen“ (2) und „PLT-Einrichtungen“ (4) bildeten hierbei die Mängelschwerpunkte.

14 der 78 geprüften Anlagen waren Bestandteil eines Betriebsbereichs.

Die häufigsten Prüfanlässe im Sinne von § 29a Abs. 2 waren „in regelmäßigen Abständen“ (36) und „vor Inbetriebnahme“ (25).

Die meisten Prüfungen von Kraftwerken / Feuerungsanlagen wurden in Nordrhein-Westfalen (40) und Niedersachsen (13) durchgeführt. Von den geprüften Anlagen unterlagen 14 der StörfallV.

Im Folgenden sind einige, zum Teil zusammengefasste, anlagenspezifische Mängel zu den oben genannten Schwerpunkten aufgeführt:

Konformitätserklärungen und Prüfdokumentationen konnten nicht vorgelegt werden.

Die MSR-Einrichtungen sind nicht eingestuft bzw. unvollständig dokumentiert

Das Explosionsschutzdokument ist nicht vollständig

Es werden für die Ex-Zone ungeeignete Betriebsmittel eingesetzt.

Kennzeichnung von Anlagen ist unvollständig.

Auch bei Kraftwerken und Feuerungsanlagen (s. Abbildung 36) Insgesamt zeigen die relativen Mängelhäufigkeiten große Schwankungen, so dass sich hieraus keine Trendaussagen ableiten lassen.

Eine detaillierte Analyse zeigt, dass sich die Mängel im Wesentlichen folgenden Mängelcodes zuordnen lassen:

2.2-01 (Konformität),

2.2-02 (Durchführung und Nachweis von Prüfungen),

9.1.1-02 (Ex-Zonen-Einteilung bzw. -kennzeichnung, Ex-Zonenpläne),

9.1.1-04 (Ausstattung mit Sicherheitseinrichtungen),

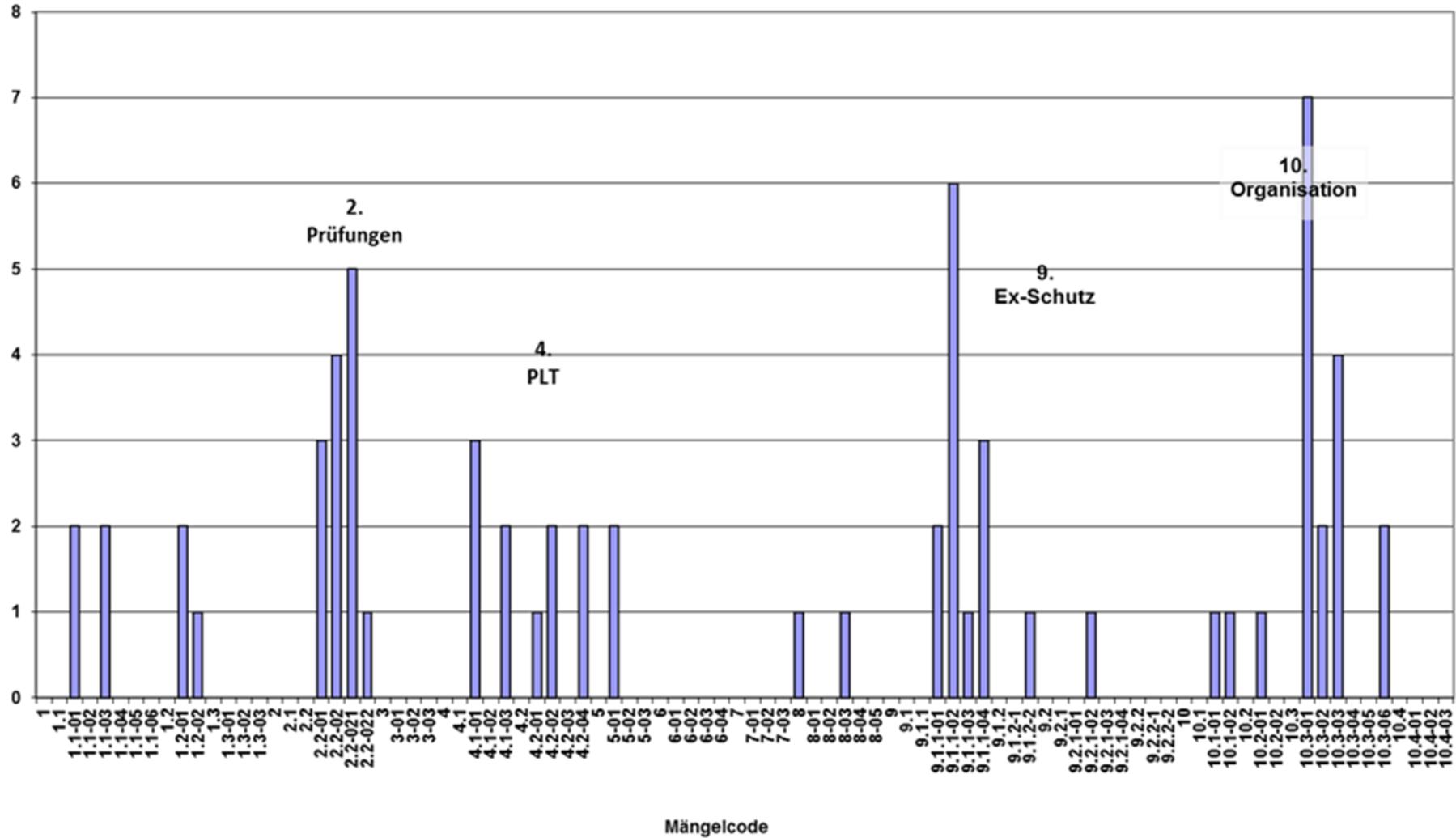
10.3-01 (Vor-Ort-Kennzeichnung von Anlagenteilen),

10.3-02 (Arbeits- bzw. Betriebsanweisungen, Betriebsvorschriften / Sicherheitsvorschriften)

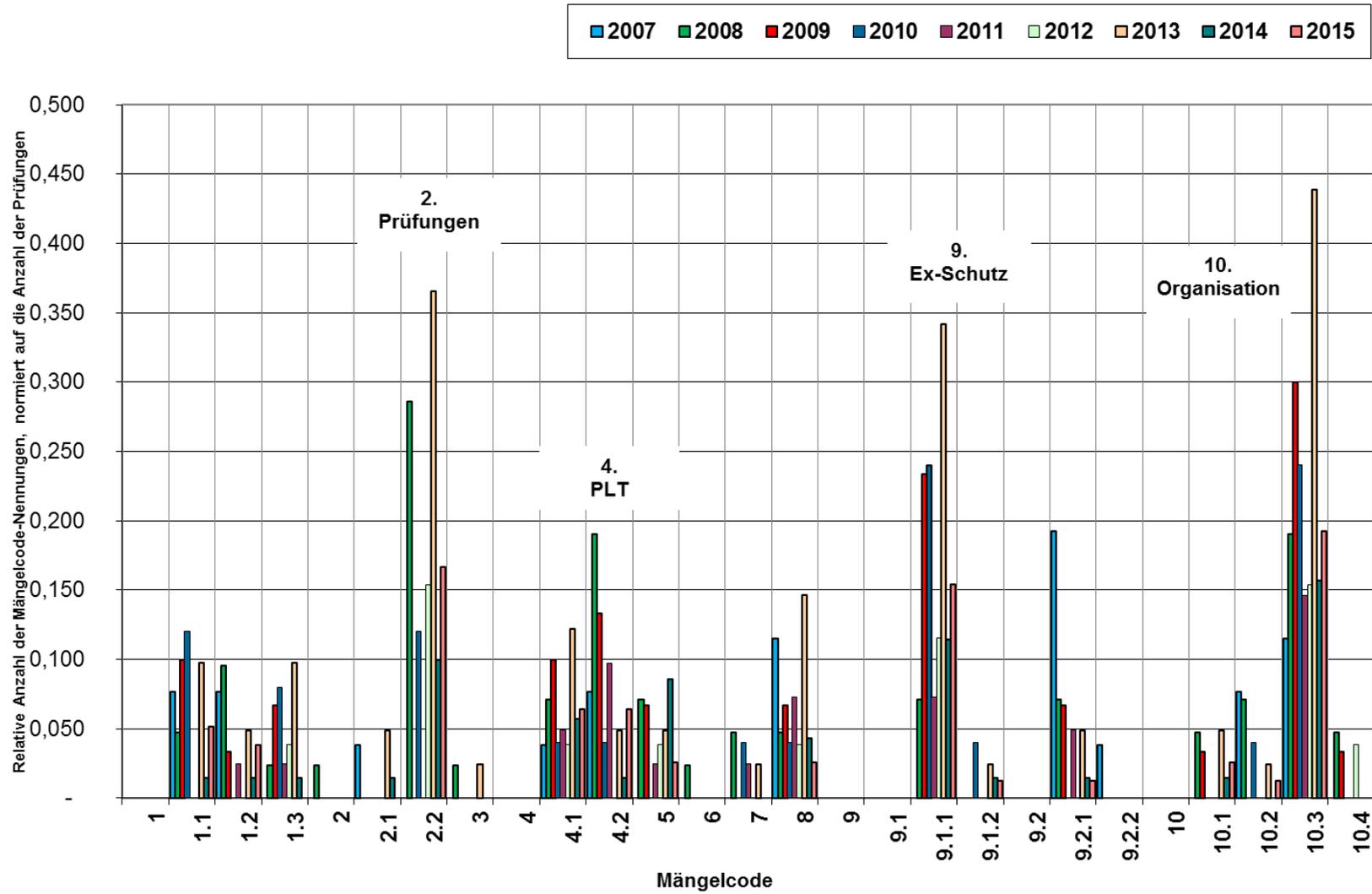
und

10.3-06 (Dokumentation).

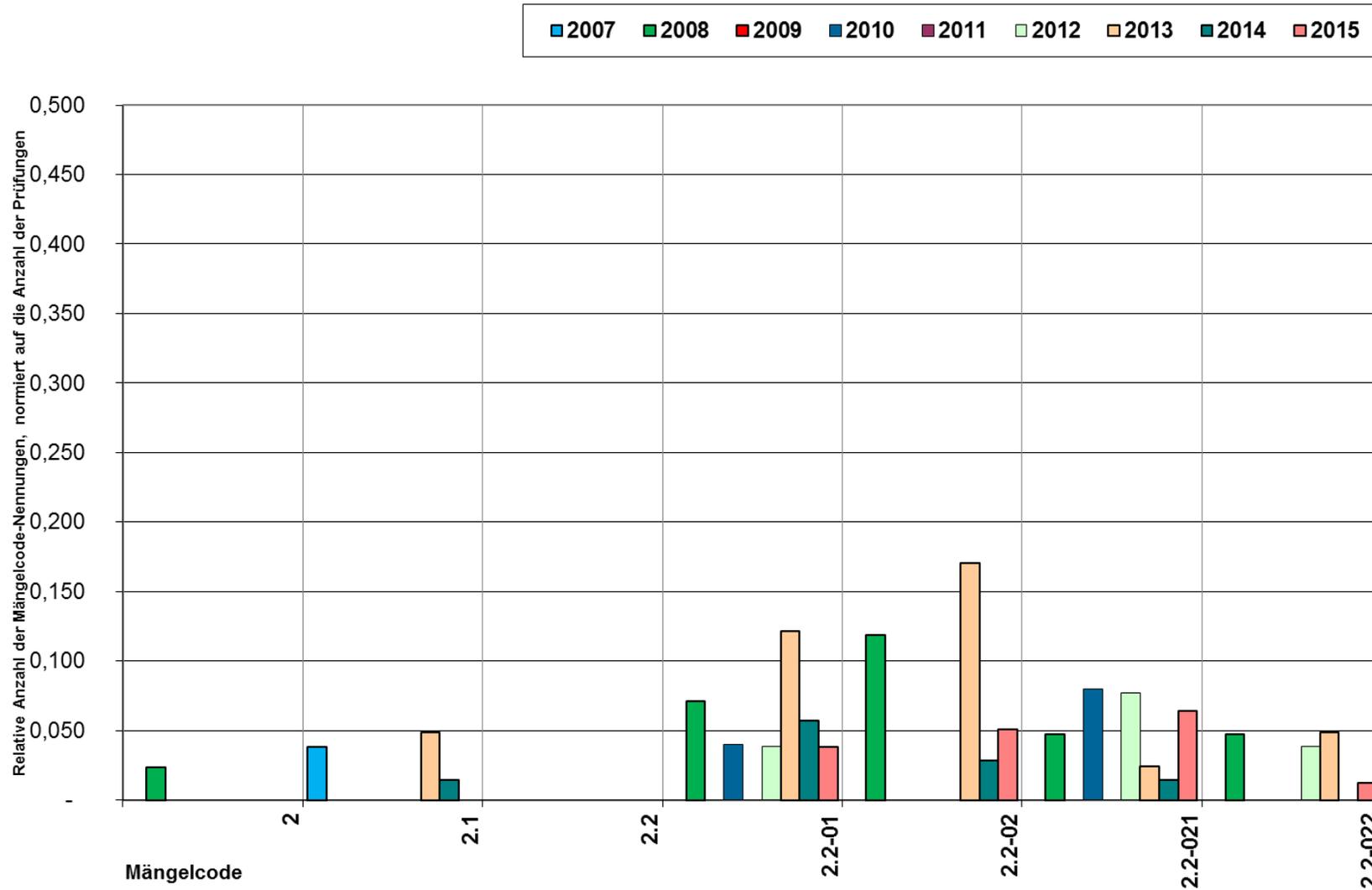
Abbildung 35 Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Kraftwerken und Feuerungsanlagen



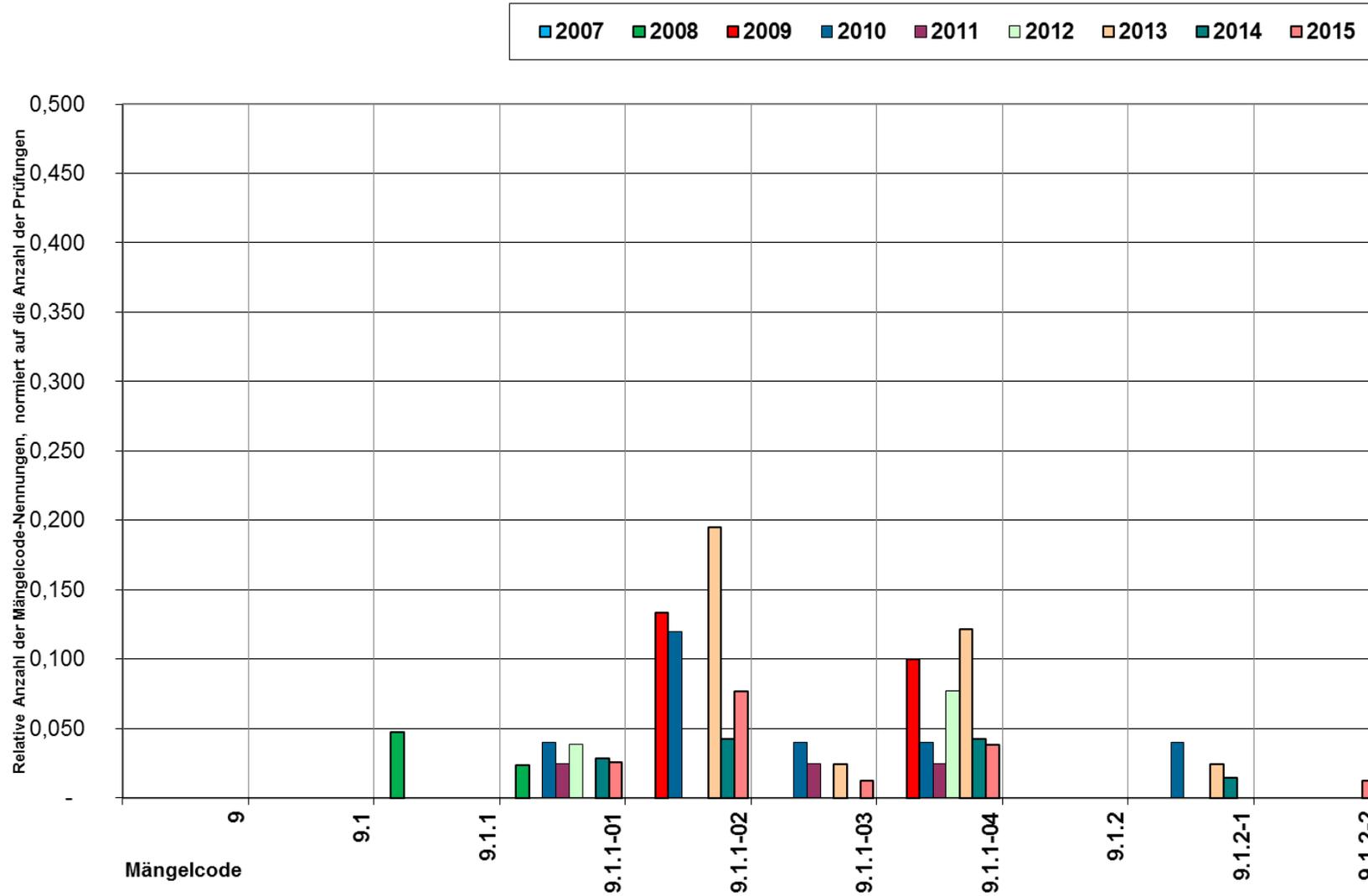
**Abbildung 36 Mängelcodes – Relative Anzahl der Nennungen bei Kraftwerken / Feuerungsanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



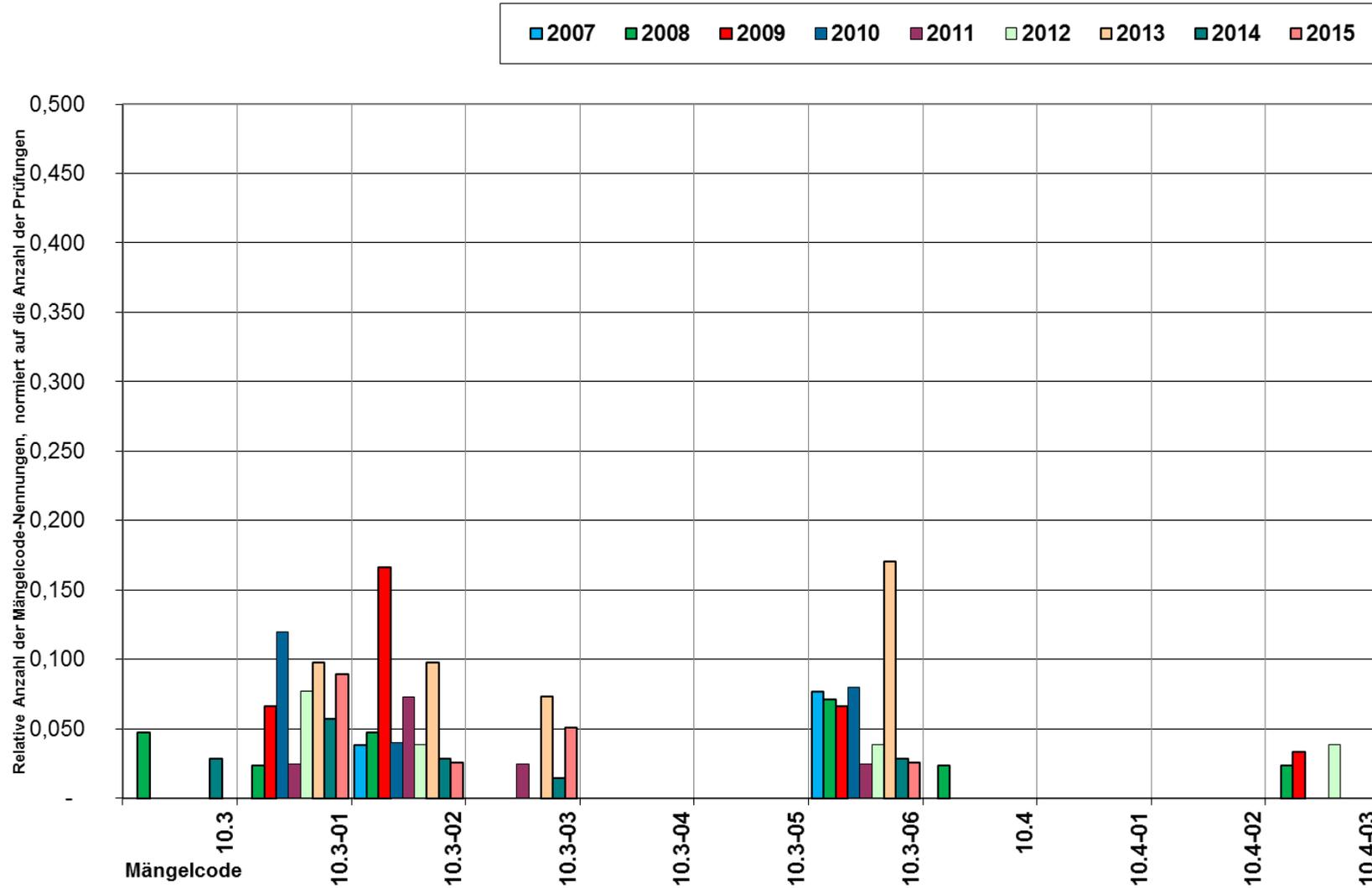
**Abbildung 37 Mängelcodes 2 bis 2.2-022 – Relative Anzahl der Nennungen bei Kraftwerken / Feuerungsanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



**Abbildung 38 Mängelcodes 9 bis 9.1.2-2 – Relative Anzahl der Nennungen bei Kraftwerken / Feuerungsanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



**Abbildung 39 Mängelcodes 10.3 bis 10.4-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Kraftwerken / Feuerungsanlagen 2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



#### **1.2.4.8.5 Ammoniak-Kälteanlagen**

Bei ca. 77% (47 Anlagen) von 61 geprüften Ammoniak-Kälteanlagen wurden 244 bedeutende Mängel festgestellt (2014: bei ca. 85 %).

Bei den Ammoniak-Kälteanlagen (Nr. 10.25 gem. Anhang 1 zur 4. BImSchV) lagen die Mängelschwerpunkte in den Bereichen „Organisatorische Maßnahmen“ (10), „Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen“ (1), „Qualitätssicherung und Instandhaltung von Anlagen, Prüfungen“ (2), sowie den „Auswirkungen / Begrenzung von Betriebsstörungen und Störfällen“ (7).

5 der 61 geprüften Anlagen waren Bestandteil eines Betriebsbereichs.

Die meisten Prüfungen nach § 29a BImSchG waren bei den Ammoniak-Kälteanlagen wieder „Prüfungen in regelmäßigen Abständen“ (25 Prüfungen; § 29a Abs. 2 Nr. 3 BImSchG) und „vor Inbetriebnahme“ (31 Prüfungen; § 29a Abs. 2 Nr. 1 BImSchG).

Ammoniak-Kälteanlagen wurden wieder am häufigsten in Niedersachsen (19) und Nordrhein-Westfalen (10) geprüft.

Im Folgenden sind einige, zum Teil zusammengefasste, anlagenspezifische Mängel zu den oben genannten Schwerpunkten aufgeführt:

Mängel bei dem Auffangraum für Ammoniak im Maschinenraum.

Mangelhafter Blitzschutz.

Mängel bei den Sicherheitsventilen und der Ausführung der Ableitung der Sicherheitsventile.

Mangelhafte oder fehlende Gaswarneinrichtung, Mängel bei der Alarmierung und Schaltfunktion.

Mangelhafte Instandhaltung.

Prüfungen werden nicht dokumentiert oder nicht durchgeführt.

Ein Alarm- und Gefahrenabwehrplan fehlte.

Fluchtwege sind verstellt oder schlecht beleuchtet.

Die Anlagenkennzeichnung ist unzureichend.

Betriebsanweisungen fehlen.

Schulung und Belehrung wird nicht durchgeführt.

Fehlende Notdusche.

Rückblickend fällt bei den Ammoniak-Kälteanlagen (siehe Abbildung 41) auf, dass im Jahr 2007 in den meisten Bereichen die normierte Häufigkeit der Mängelcodenennungen bezogen auf die Anzahl der durchgeführten Prüfungen höher lag, als in den darauf folgenden Jahren. Abweichend davon liegt im Bereich „Einstufung von PLT-Einrichtungen“ (4.1) das Maximum im Jahr 2008, im Bereich „Ausführung von PLT-Einrichtungen“ (4.2) im Jahr 2013, im Bereich „Auswirkungen / Begrenzung von Betriebsstörungen und Störfällen“ (7) im Jahr 2015 und im Bereich „Vorbeugender Ex-Schutz“ (9.1.1).

Analysiert man die Schwerpunkte genauer, so lassen sich folgende Tendenzen feststellen:

1.1-01 Statik:

Der Höchstwert der relativen Mängelhäufigkeit liegt im Jahr 2007. Danach kam es zu einem drastischen Rückgang. Doch seit 2009 stieg die relative Mängelhäufigkeit wieder deutlich an.

1.1-02 Eignung / Beständigkeit der baulichen Anlagen:

Auch hier liegt der Höchstwert der relativen Mängelhäufigkeit im Jahr 2007, gefolgt von einem drastischen Rückgang im Jahr 2008. Danach schwankte die relative Mängelhäufigkeit sehr deutlich, mit unklarer Tendenz.

1.2-01 Prozess- und Verfahrensführung:

Wieder liegt der Höchstwert der relativen Mängelhäufigkeit im Jahr 2007, gefolgt von einem drastischen Rückgang im Jahr 2008. Danach stieg die relative Mängelhäufigkeit kurzzeitig an, um dann in den Jahren 2010 bis 2013 wieder zurückzugehen. Im Jahr 2014 kam es wieder zu einem deutlichen Anstieg der relativen Mängelhäufigkeit, gefolgt von einem Rückgang 2015.

1.2-02 Ausrüstung zur Überwachung von Prozess- bzw. Reaktionsparametern:

Auch hier liegt der Höchstwert der relativen Mängelhäufigkeit im Jahr 2007, gefolgt von einem drastischen Rückgang in den Jahren 2008 bis 2010. Danach schwankte die relative Mängelhäufigkeit sehr deutlich, mit steigender Tendenz.

1.3-01 Auslegung und Dimensionierung:

Wieder liegt der Höchstwert der relativen Mängelhäufigkeit im Jahr 2007, gefolgt von einem drastischen Rückgang im Jahr 2008. Danach stieg die relative Män-

gelhäufigkeit kurzzeitig an, um dann in den Jahren 2010 und 2011 wieder zurückzugehen. In den Jahren 2012 und 2013 kam es wieder zu einem deutlichen Anstieg der relativen Mängelhäufigkeit, gefolgt von einem Rückgang in den Jahren 2014 und 2015.

1.3-02 Eignung der verwendeten Werkstoffe:

Der Höchstwert der relativen Mängelhäufigkeit liegt auch hier im Jahr 2007, gefolgt von einem drastischen Rückgang in den Jahren 2008 und 2009. Danach stieg die relative Mängelhäufigkeit kurzzeitig an, um dann im Jahr 2011 wieder zurückzugehen. Im Jahr 2012 kam es wieder zu einem Anstieg der relativen Mängelhäufigkeit, In den beiden Folgejahren verharrte die relative Mängelhäufigkeit auf diesem Niveau, bevor sie in 2015 auf 0 zurückging.

2.1 Wartungs- und Reparaturarbeiten:

Die relative Mängelhäufigkeit weist im zeitlichen Verlauf enorme Schwankungen auf und liegt in den Jahren 2012 bis 2015 deutlich über dem Niveau der Jahre 2007 bis 2011.

2.2-01 Konformität:

Der Höchstwert der relativen Mängelhäufigkeit liegt auch hier im Jahr 2007, gefolgt von einem drastischen Rückgang in den Jahren 2008 und 2009. Danach stieg die relative Mängelhäufigkeit in 2010 wieder an, verharrte seitdem diesem Niveau.

2.2-02 Durchführung und Nachweis von Prüfungen:

Die relative Mängelhäufigkeit stieg bis 2009 an. Danach erfolgte ein deutlicher Rückgang im Jahr 2010. Im Jahr 2012 stieg die relative Mängelhäufigkeit drastisch an und ging seit 2013 wieder zurück.

2.2-021 Prüfungen vor Inbetriebnahme:

Der Höchstwert der relativen Mängelhäufigkeit liegt auch hier im Jahr 2007, gefolgt von einem drastischen Rückgang im Jahr 2008. Danach stieg die relative Mängelhäufigkeit kurzzeitig an, um dann im Jahr 2010 wieder zurückzugehen. Im Jahr 2012 kam es wieder zu einem Anstieg der relativen Mängelhäufigkeit, gefolgt von einem Rückgang in 2013. In den beiden Folgejahren ist ein Anstieg der relativen Mängelhäufigkeit festzustellen.

2.2-022 Wiederkehrende Prüfungen:

Der Höchstwert der relativen Mängelhäufigkeit lag auch hier im Jahr 2007, ge-

folgt von einem drastischen Rückgang im Jahr 2008. Danach stieg die relative Mängelhäufigkeit in den Jahren 2009 und 2010 wieder deutlich an. In den Jahren 2011 und 2012 kam es wieder zu einem starken Rückgang der relativen Mängelhäufigkeit, die seitdem deutlichen Schwankungen unterliegt und 2015 etwas höher lag als 2011.

- 4.1-01 Vornahme der Einstufung, z. B. nach VDI 2180:  
Der Höchstwert der relativen Mängelhäufigkeit lag auch hier im Jahr 2007, gefolgt von einem drastischen Rückgang in den Jahren 2008 und 2009. Danach stieg die relative Mängelhäufigkeit kurzzeitig an, um dann im Jahr 2011 wieder zurückzugehen. Im Jahr 2013 kam es wieder zu einem Anstieg der relativen Mängelhäufigkeit, In den beiden Folgejahren ging die relative Mängelhäufigkeit wieder zurück.
- 4.1-02 Vorhandensein der Kennzeichnung:  
Der Höchstwert der relativen Mängelhäufigkeit lag hier im Jahr 2008, gefolgt von einem drastischen Rückgang im Jahr 2009 und einem Wiederanstieg in 2010. Seitdem verharrte die relative Mängelhäufigkeit, von Schwankungen in den Jahren 2014 und 2015 abgesehen, auf relativ niedrigem Niveau.
- 4.1-03 Vorhandensein, Vollständigkeit, Aktualität Dokumentation PLT-Einrichtungen:  
Der Höchstwert der relativen Mängelhäufigkeit lag auch hier im Jahr 2008, gefolgt von einem drastischen Rückgang im Jahr 2009 und einem deutlichen Wiederanstieg in 2010. In den Jahren 2011 bis 2014 sank die relative Mängelhäufigkeit ab, bevor sie im Jahr 2015 wiederanstieg.
- 4.2-01 Auslegung und Zustand, Funktionstüchtigkeit von PLT-Einrichtungen:  
Die relative Mängelhäufigkeit erfuhr zwischen 2007 und 2009 einen deutlichen Rückgang. In 2010 lässt sich ein drastischer Anstieg feststellen. Nach einem erneuten Rückgang in 2011 stieg die relative Mängelhäufigkeit in den Jahren 2012 bis 2014 drastisch an, bevor sie in 2015 wieder deutlich zurückging.
- 4.2-04 Not-Aus-System:  
Die relative Mängelhäufigkeit lag 2015 ungefähr auf dem Niveau von 2007. Zwischen 2008 und 2012 unterlag sie starken Schwankungen mit einem Maximum in den Jahren 2012 und 2013. Eine Tendenz ist hier nicht ableitbar.
- 5-01 Systematische Gefahrenanalyse nach bewährten Methoden:  
Aufgrund der Datenlage lässt sich hier kein eindeutiger Trend feststellen. Die re-

relative Mängelhäufigkeit wies sehr starke Schwankungen mit einem Maximum in 2013 auf.

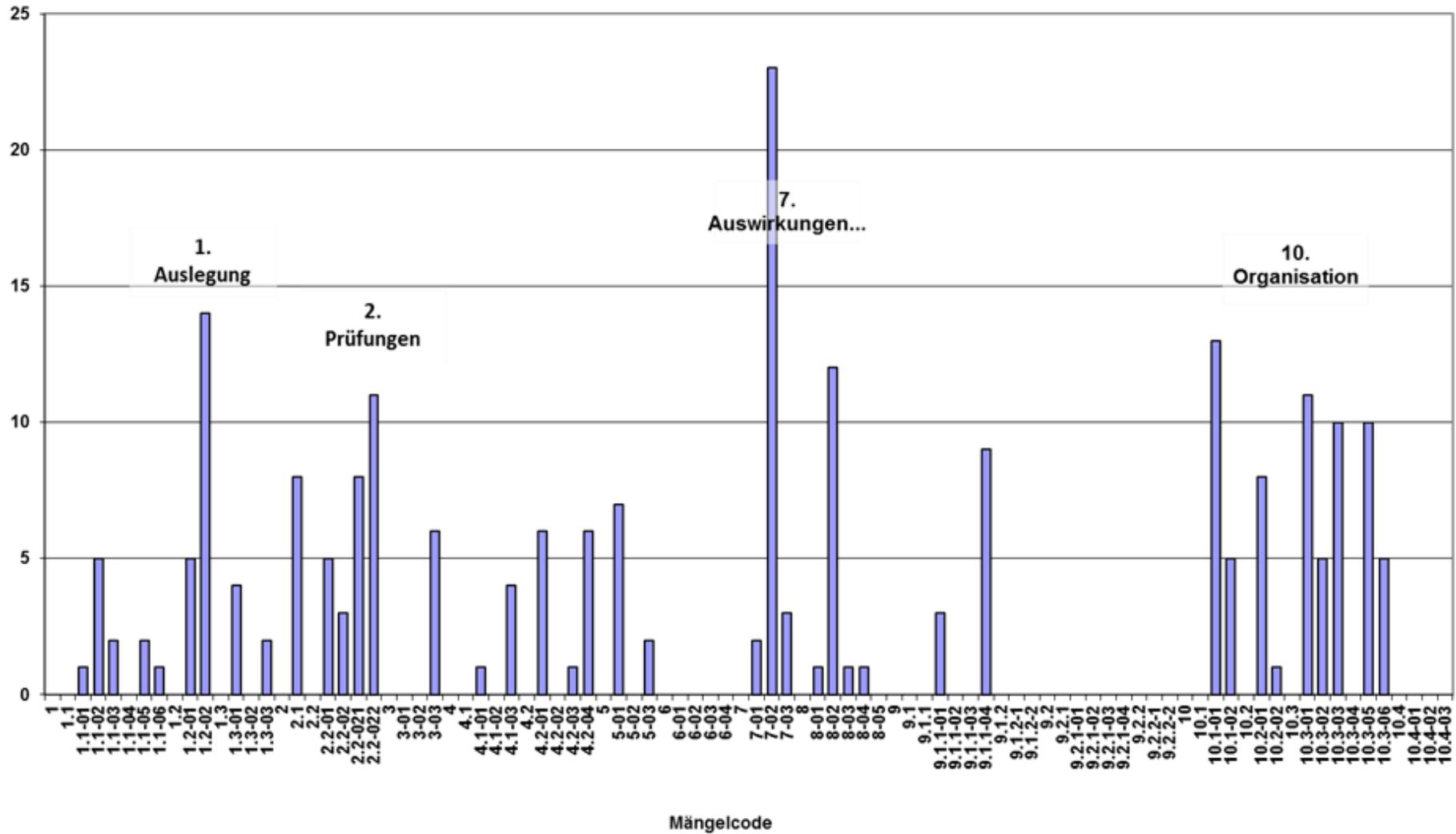
- 7-01      Auswirkungsbetrachtung, Ermittlung von Gefahrenszenarien:  
Hier zeigt sich trotz alternierender Schwankungen eine insgesamt sinkende Tendenz für die relative Mängelhäufigkeit.
- 7-02      Maßnahmen zur Auswirkungsbegrenzung:  
Nach einem Anstieg der relativen Mängelhäufigkeit zwischen 2007 und 2009 ging diese, unterbrochen durch einen kurzzeitigen Anstieg im Jahr 2011 bis 2012 auf ein Minimum zurück. Seit 2013 ist ein sehr starker Anstieg der relativen Mängelhäufigkeit zu beobachten, die sich insbesondere im Jahr 2015 gegenüber dem Vorjahr nahezu verdreifacht hatte.
- 7-03      Abstimmung der Maßnahmen zur Auswirkungsbegrenzung mit Dritten:  
Aufgrund der Datenlage lässt sich hier kein eindeutiger Trend feststellen. Die relative Mängelhäufigkeit wies deutliche Schwankungen mit einem Maximum in 2013 auf.
- 8-02      Baulicher Brandschutz:  
Die relative Mängelhäufigkeit wies einen ansteigenden Trend auf. So war der Wert für das Jahr 2015 fast doppelt so hoch, wie der für 2007. Dieser Trend wurde in den Jahren 2009 und 2010 sowie 2012 unterbrochen.
- 9.1.1-03      In Ex-Zonen verwendete Geräte, Erdung / Potentialausgleich:  
Aufgrund der Datenlage lässt sich hier kein eindeutiger Trend feststellen. Die relative Mängelhäufigkeit wies deutliche Schwankungen mit einem Maximum in 2014 auf.
- 9.1.1-04      Ausstattung mit Sicherheitseinrichtungen:  
Die relative Mängelhäufigkeit erfuhr zwischen 2007 und 2009 einen deutlichen Rückgang. Ab 2010 ließ sich eine ansteigende Tendenz feststellen, die durch Rückgänge der relativen Mängelhäufigkeit in den Jahren 2012 und 2014 unterbrochen wurde.
- 10.1-01      Betriebliche Alarm- und Gefahrenabwehrpläne:  
Die relative Mängelhäufigkeit erfuhr zwischen 2007 und 2009 einen deutlichen Rückgang. Ab 2010 ließ sich eine ansteigende Tendenz feststellen, die durch Rückgänge der relativen Mängelhäufigkeit in den Jahren 2011 und 2014 unterbrochen wurde.

- 10.2-01 Vorhandensein, Anordnung, Zustand, Eignung:  
Die relative Mängelhäufigkeit erfuhr zwischen 2007 und 2010 einen deutlichen Rückgang. Ab 2011 zeigte die relative Mängelhäufigkeit starke Schwankungen mit einem Maximum in 2013 und Minima in den Jahren 2012 und 2014. In 2015 lag die relative Mängelhäufigkeit etwas über dem Niveau von 2011.
- 10.2-02 Kennzeichnung, Beschilderung:  
Die relative Mängelhäufigkeit hatte sich in 2008 gegenüber 2007 nahezu verdoppelt. In den Jahren 2009 und 2010 erfolgte ein deutlicher Rückgang. Danach stieg die relative Mängelhäufigkeit in den Jahren 2011 bis 2013 deutlich an, um ab 2014 wieder sehr stark zu sinken.
- 10.3-01 Vor-Ort-Kennzeichnung von Anlagenteilen:  
Die relative Mängelhäufigkeit erfuhr zwischen 2007 und 2011, unterbrochen durch einen starken Anstieg in 2010, einen deutlichen Rückgang. In 2012 erfolgte ein deutlicher Anstieg der relativen Mängelhäufigkeit, die in den Jahren 2013 bis 2015 dieses Niveau ungefähr beibehielt.
- 10.3-02 Arbeits- bzw. Betriebsanweisungen, Betriebsvorschriften / Sicherheitsvorschriften:  
Nach einem drastischen Anstieg der relativen Mängelhäufigkeit zwischen 2007 und 2009 ging diese, im Jahr 2010 zurück und blieb bis 2012 ungefähr auf diesem Niveau. Nach einem erneuten Rückgang in 2013 stieg die relative Mängelhäufigkeit seit 2014 wieder an.
- 10.3-03 Unterweisung des zuständigen Personals:  
Die relative Mängelhäufigkeit erfuhr zwischen 2007 und 2011, unterbrochen durch einen Anstieg in 2009, einen deutlichen Rückgang. In den Jahren 2012 und 2014 erfolgte jeweils ein deutlicher Anstieg der relativen Mängelhäufigkeit, die in den Jahren 2013 bis 2015 nur leicht gegenüber dem jeweiligen Vorjahr zurückging.
- 10.3-05 Schutzausrüstung für das Personal:  
Nach einem deutlichen Anstieg der relativen Mängelhäufigkeit in 2008 gegenüber dem Vorjahr sank diese in 2009 und 2010 auf ca. 40 % des Wertes von 2008 und behielt diesen Wert 2011 ungefähr bei. Im Jahr 2012 verdoppelte sich die relative Mängelhäufigkeit gegenüber dem Vorjahr und erfuhr in 2013 einen weiteren Anstieg, der sich in 2014 minimal fortsetzt. Im Jahr 2015 ging die relative Mängelhäufigkeit wieder ungefähr auf das Niveau von 2012 zurück.

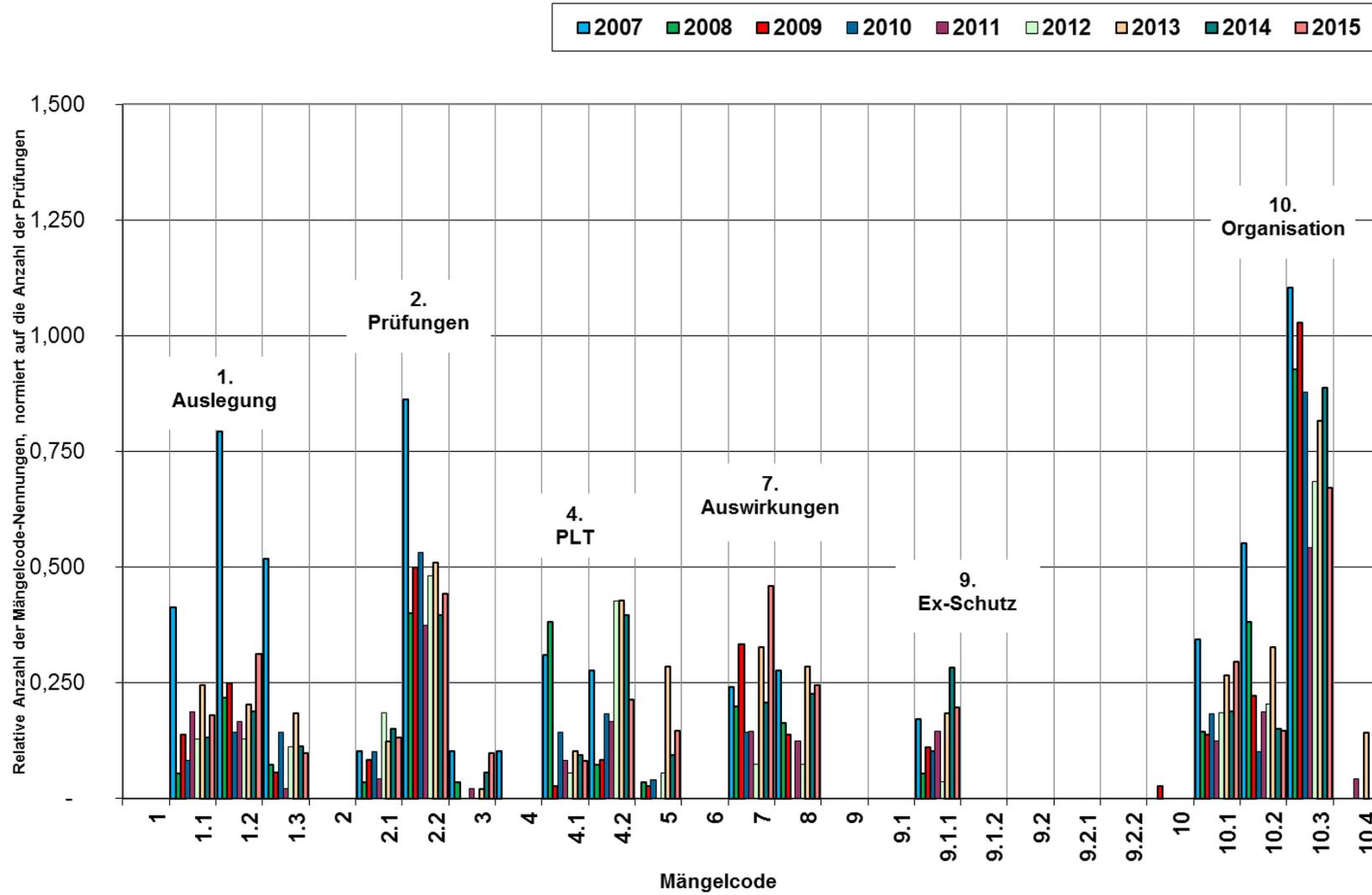
10.3-06 Dokumentation:

Die relative Mängelhäufigkeit ging im Jahr 2008 gegenüber 2007 zurück, stieg aber in den Jahren 2009 und 2010 deutlich an. In den Jahren 2011 und 2012 erfolgte ein starker Rückgang der relativen Mängelhäufigkeit auf ein Drittel des Wertes von 2009. Danach verdoppelte sie sich in 2013 gegenüber 2012, stieg in 2014 weiter an und sank in 2015 auf weniger als ein Drittel des Wertes von 2014.

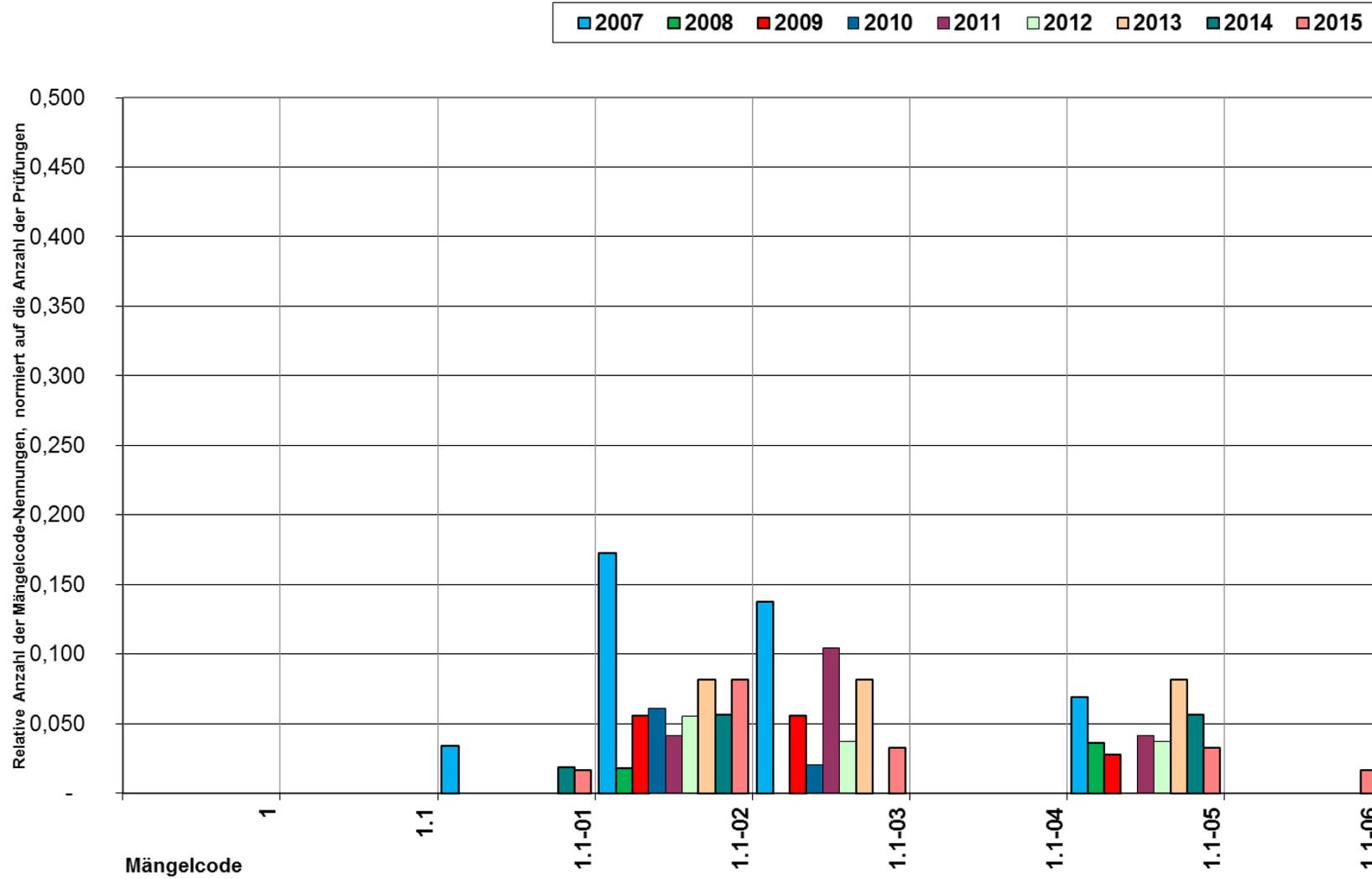
Abbildung 40 Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen



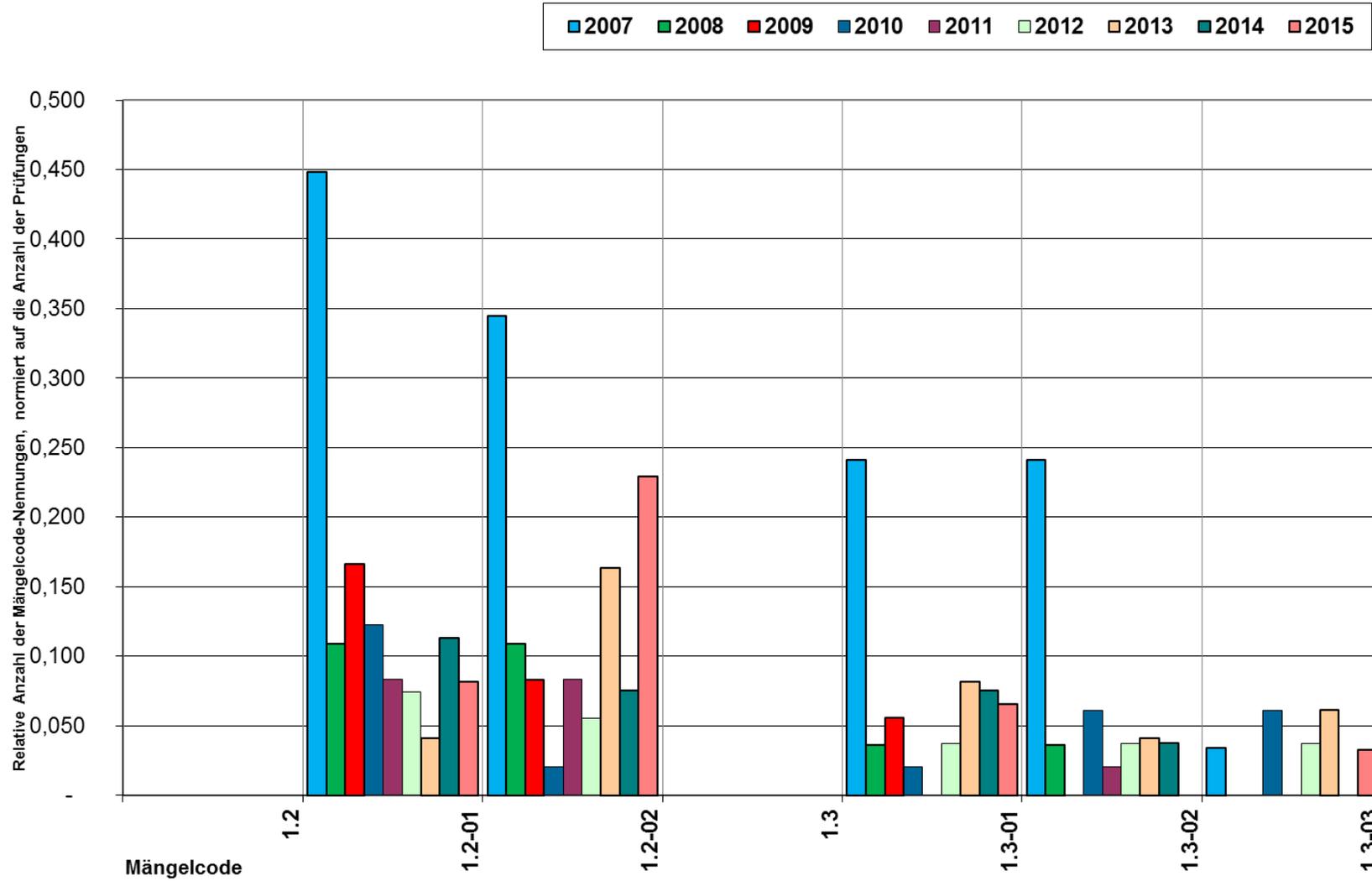
**Abbildung 41 Mängelcodes – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen 2007 bis 2015  
normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



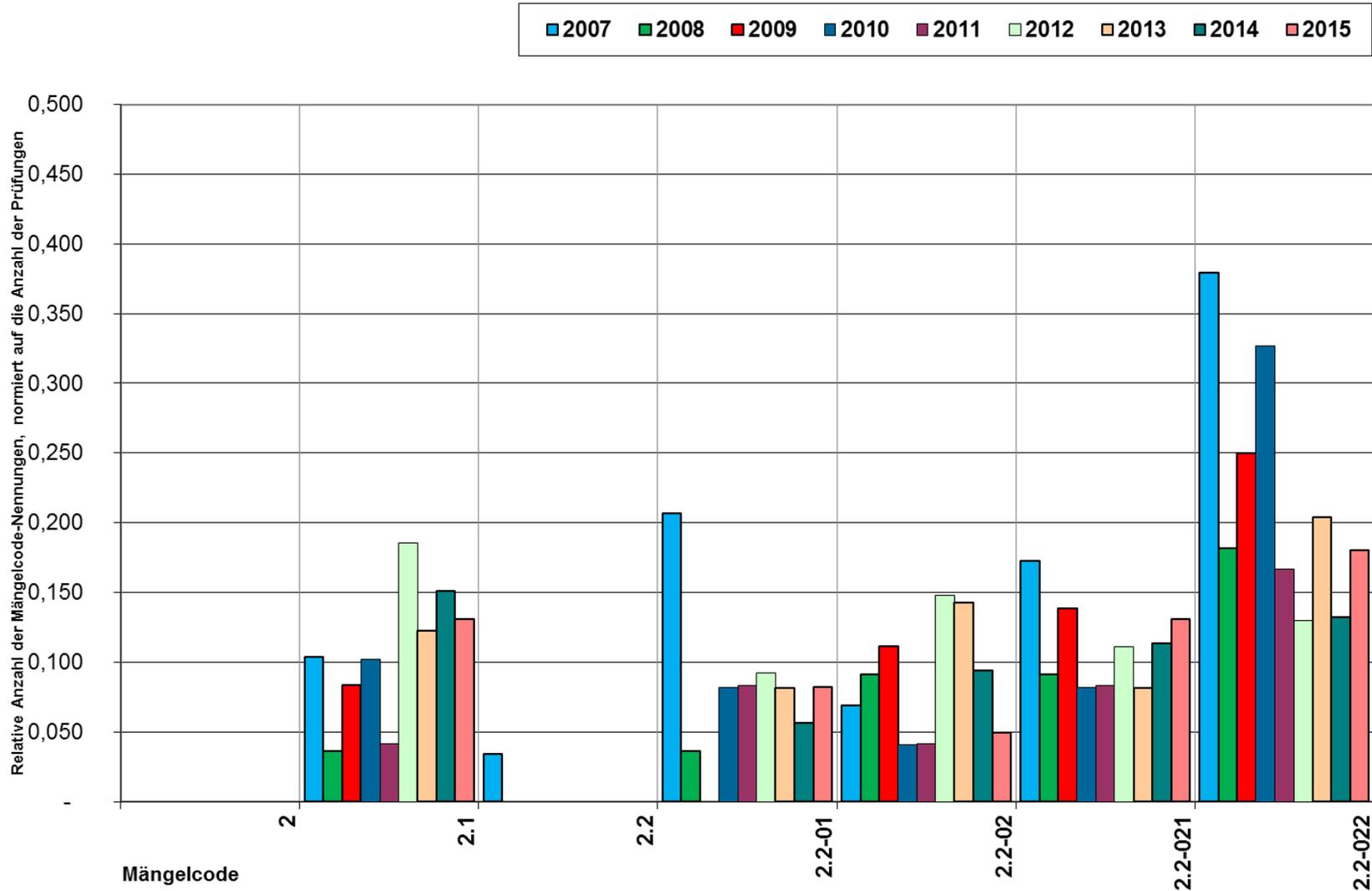
**Abbildung 42 Mängelcodes 1 bis 1.1-06 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen  
2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



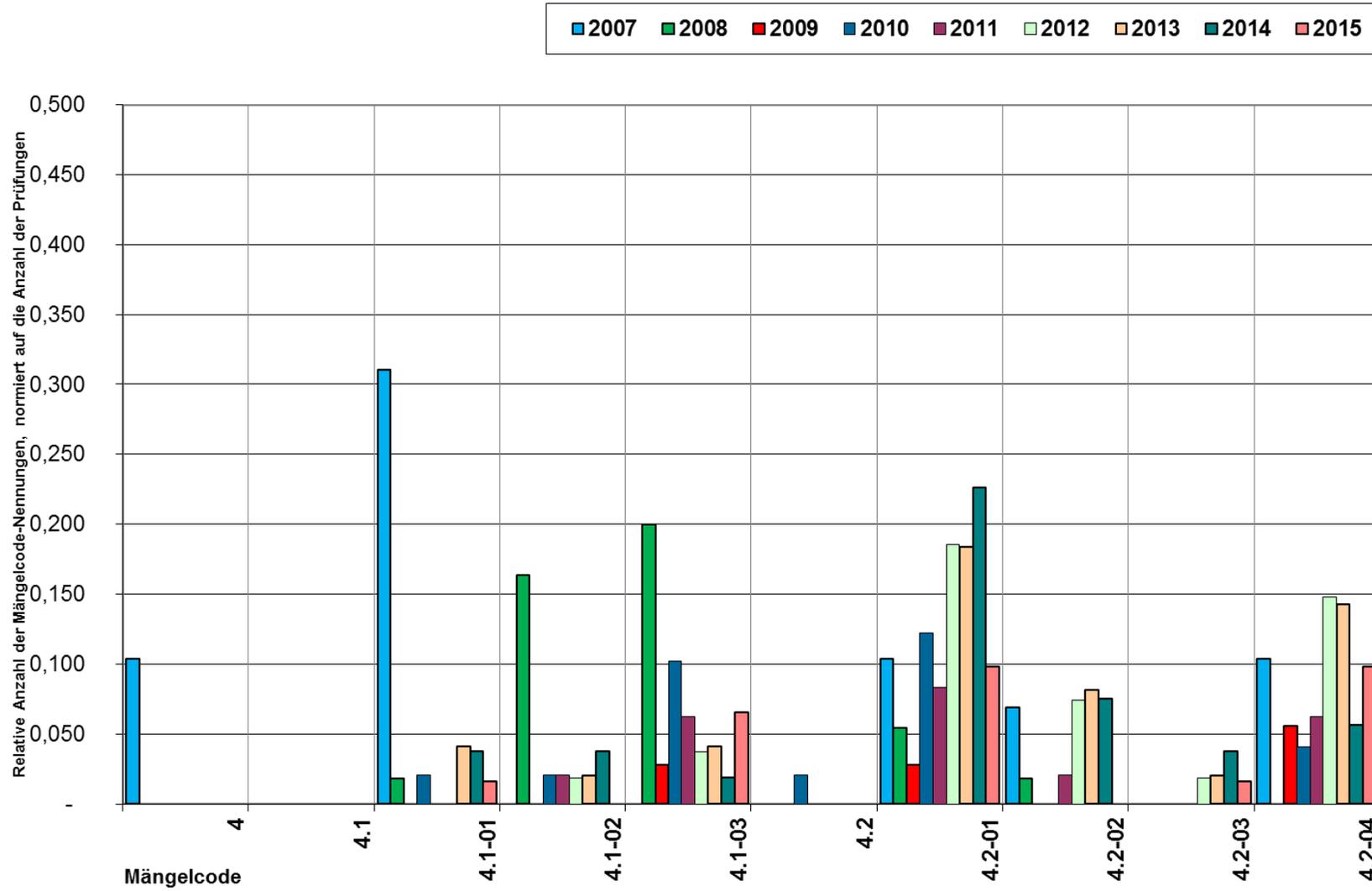
**Abbildung 43 Mängelcodes 1.2 bis 1.3-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen  
2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



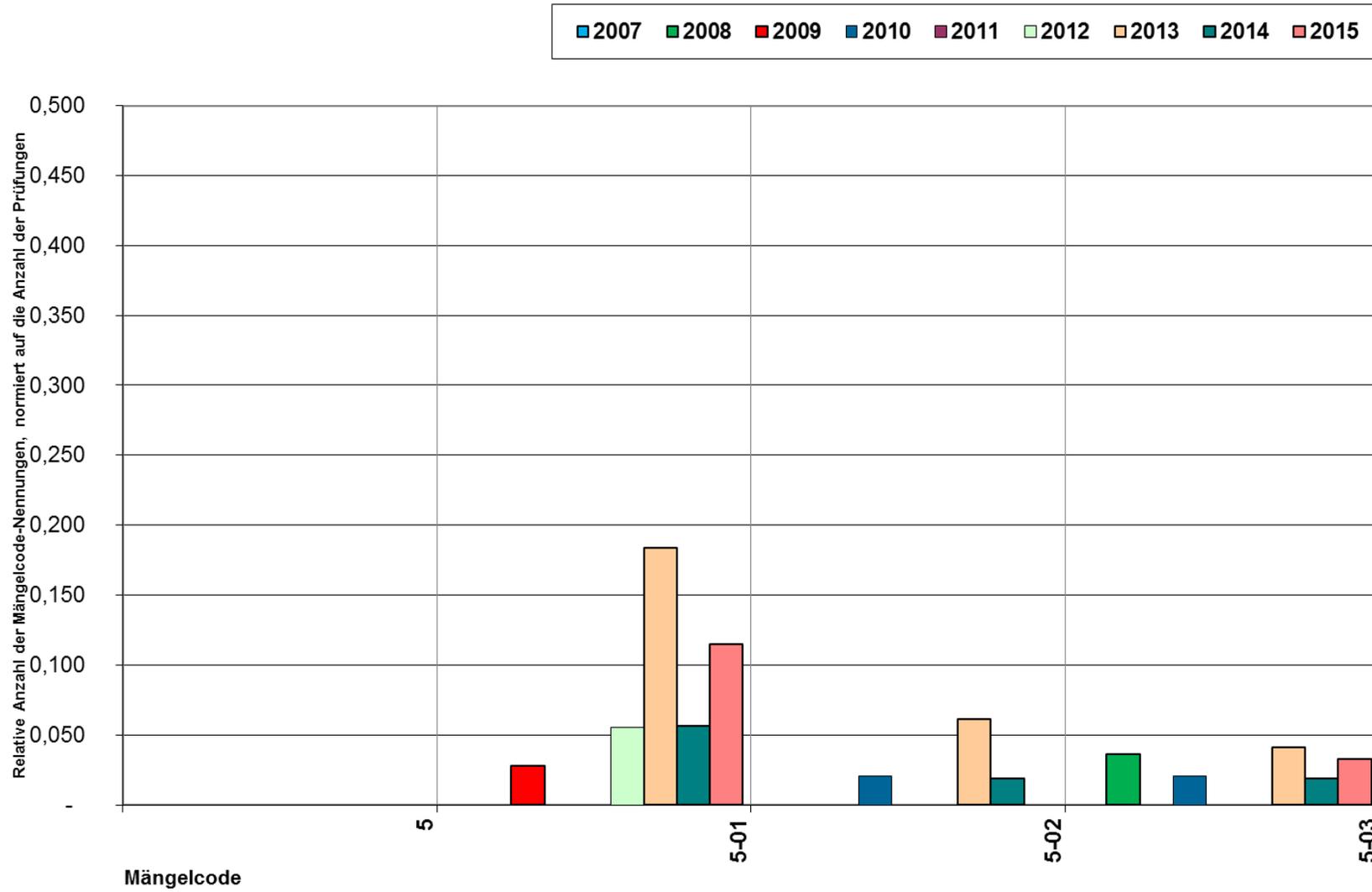
**Abbildung 44 Mängelcodes 2 bis 2.2-022 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen  
2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



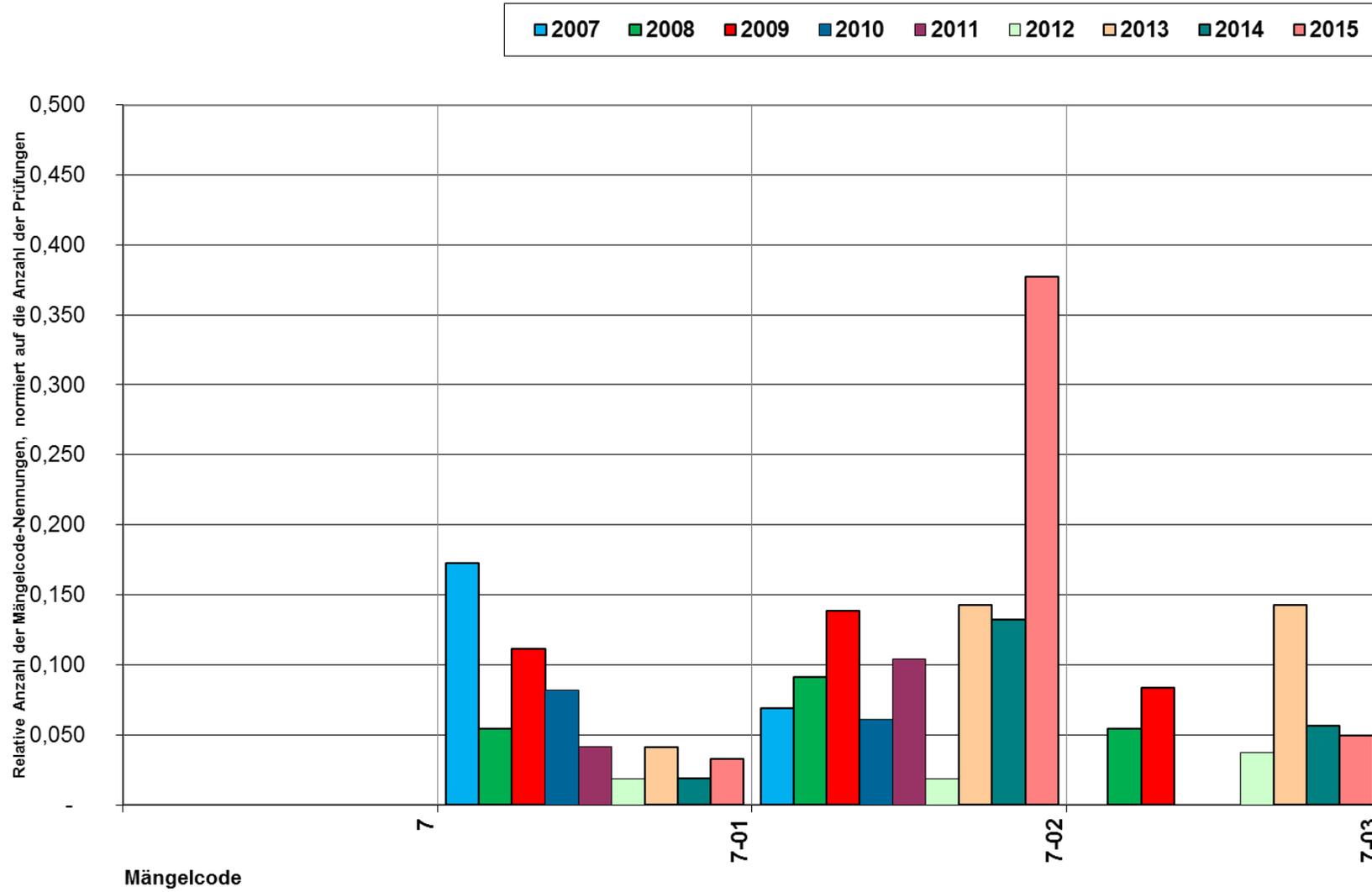
**Abbildung 45 Mängelcodes 4 bis 4.2-04 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen  
2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



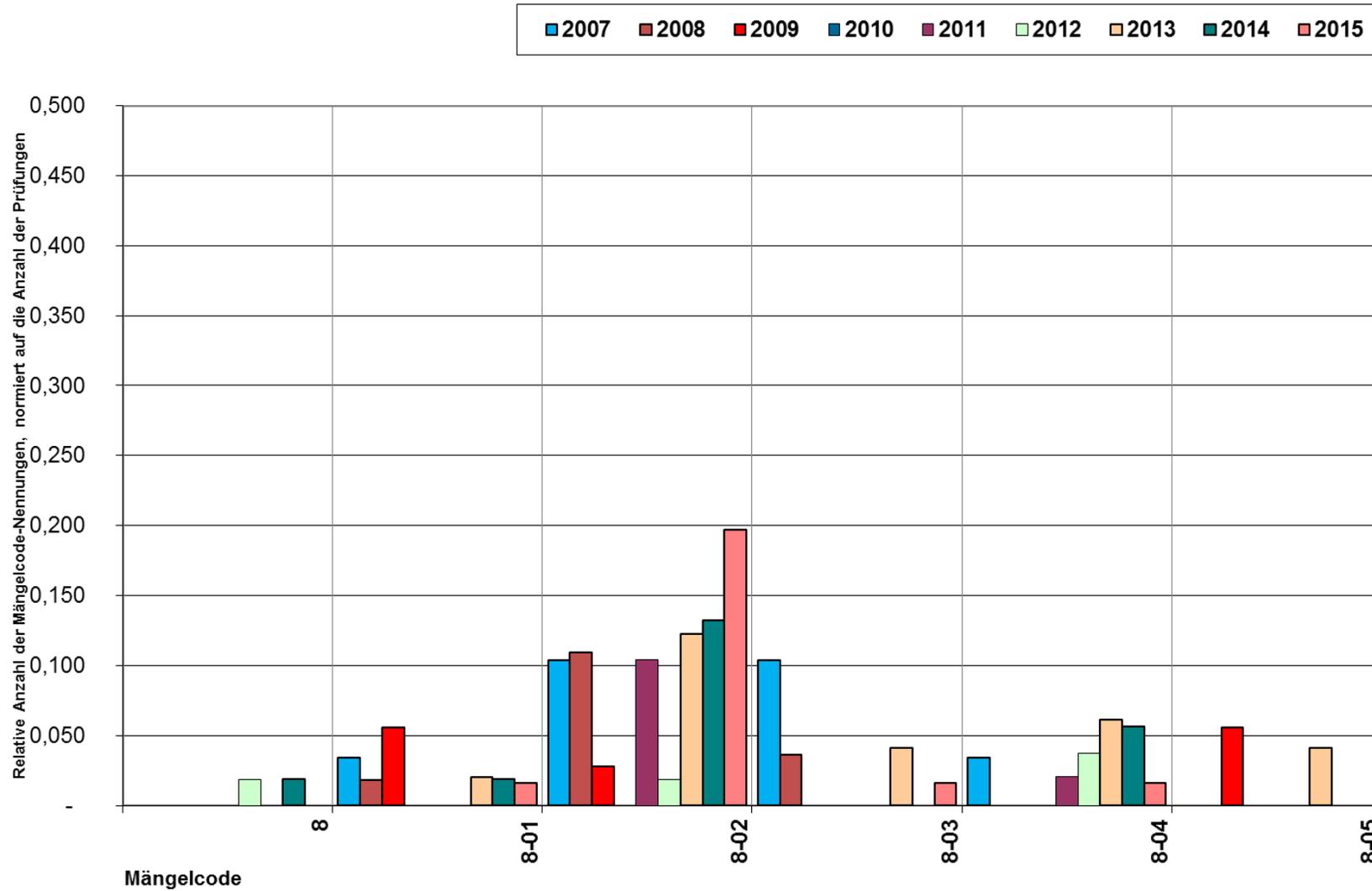
**Abbildung 46 Mängelcodes 5 bis 5-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen  
2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



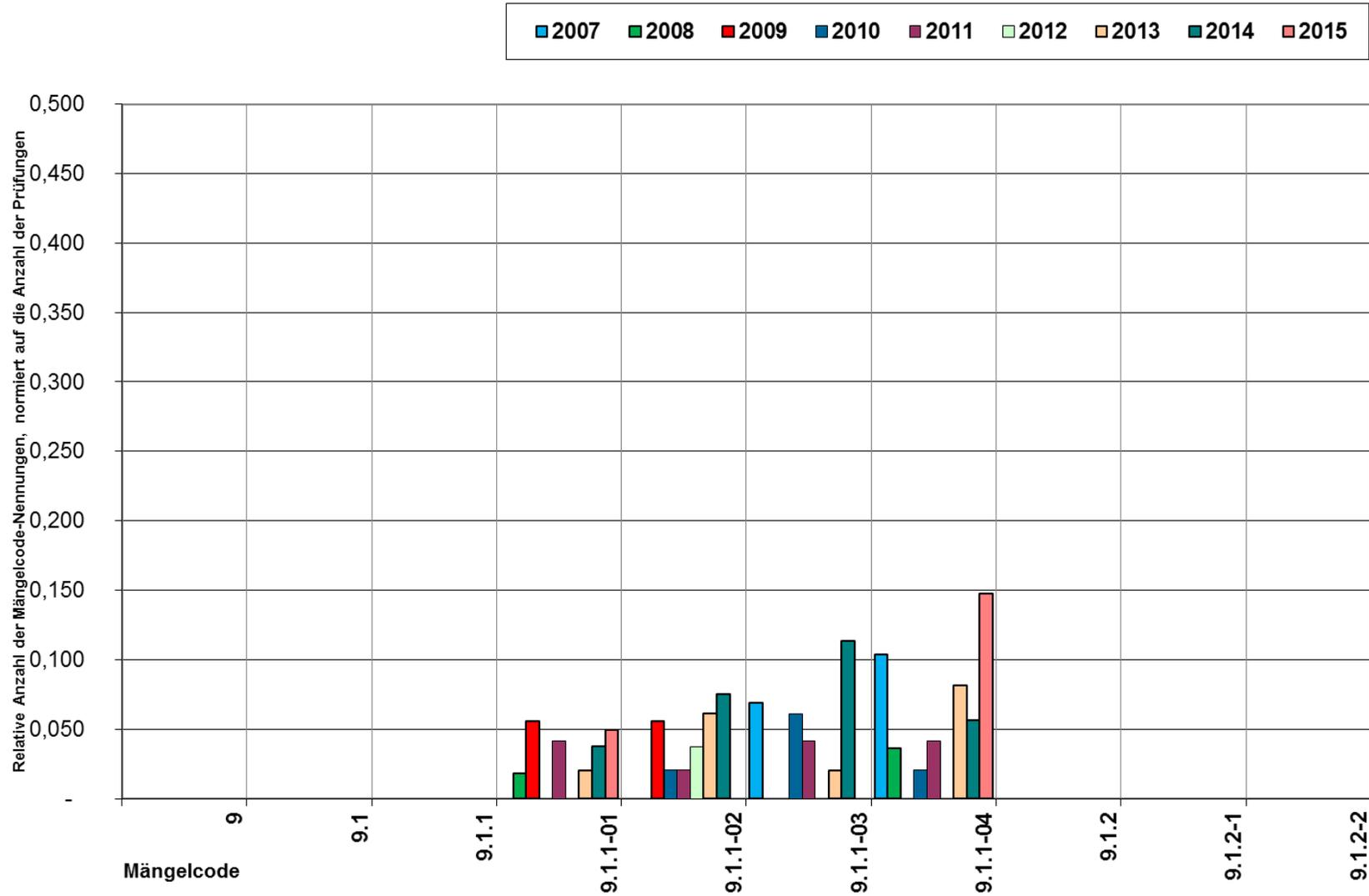
**Abbildung 47 Mängelcodes 7 bis 7-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen  
2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



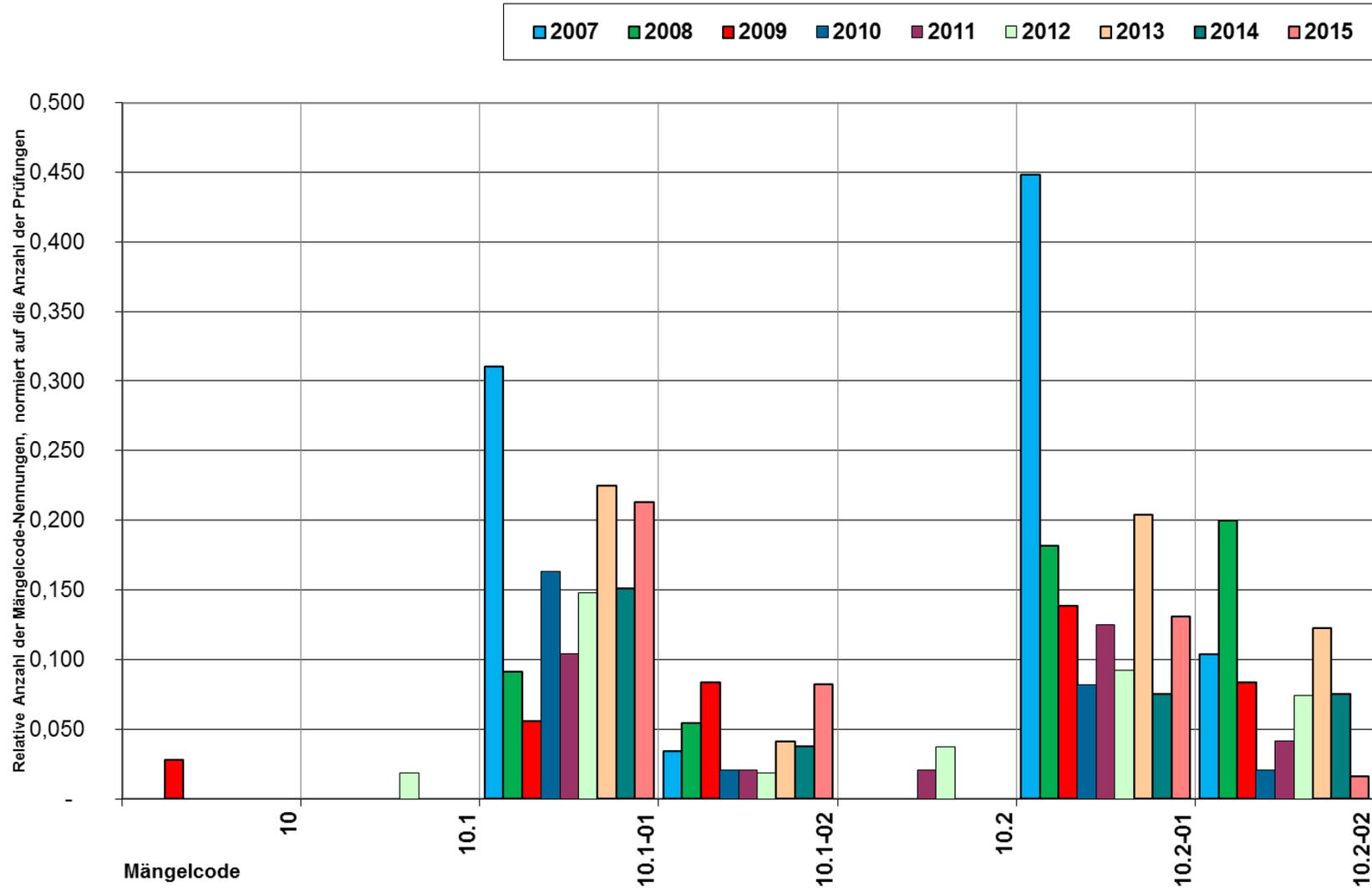
**Abbildung 48 Mängelcodes 8 bis 8-05 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen  
2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



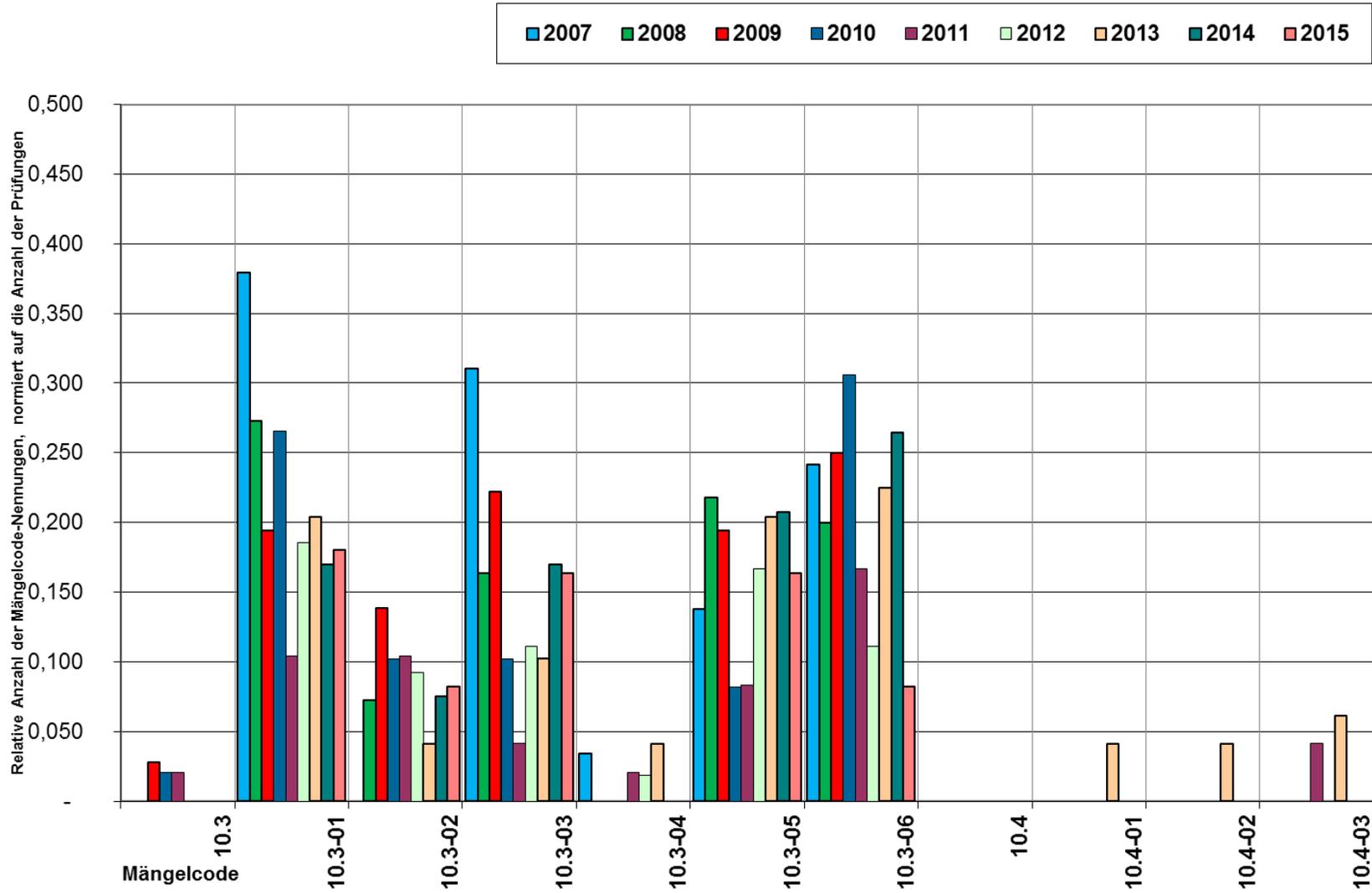
**Abbildung 49 Mängelcodes 9 bis 9.1.2-2 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen  
2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



**Abbildung 50 Mängelcodes 10 bis 10.2-02 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen  
2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



**Abbildung 51 Mängelcodes 10.3 bis 10.4-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen  
2007 bis 2015 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



#### 1.2.4.8.6 Sonstige Lageranlagen<sup>33</sup>

Bei ca. 38 % (19 Anlagen) von 50 geprüften sonstigen Lageranlagen wurden 48 bedeutsame Mängel festgestellt.

Bei den sonstigen Lageranlagen lagen die Mängelschwerpunkte in den Bereichen „Organisatorische Maßnahmen“ (10), „Explosionsschutz“ (9), „Brandschutz“ (8) und „Qualitätssicherung und Instandhaltung von Anlagen, Prüfungen“ (2).

34 der 50 geprüften Anlagen waren Bestandteil eines Betriebsbereichs.

Die meisten Prüfungen nach § 29a BImSchG waren bei den sonstigen Lageranlagen „Prüfungen vor Inbetriebnahme“ (22 Prüfungen; § 29a Abs. 2 Nr. 1 BImSchG).

Sonstige Lageranlagen wurden am häufigsten in Niedersachsen (13) und Nordrhein-Westfalen (11) geprüft.

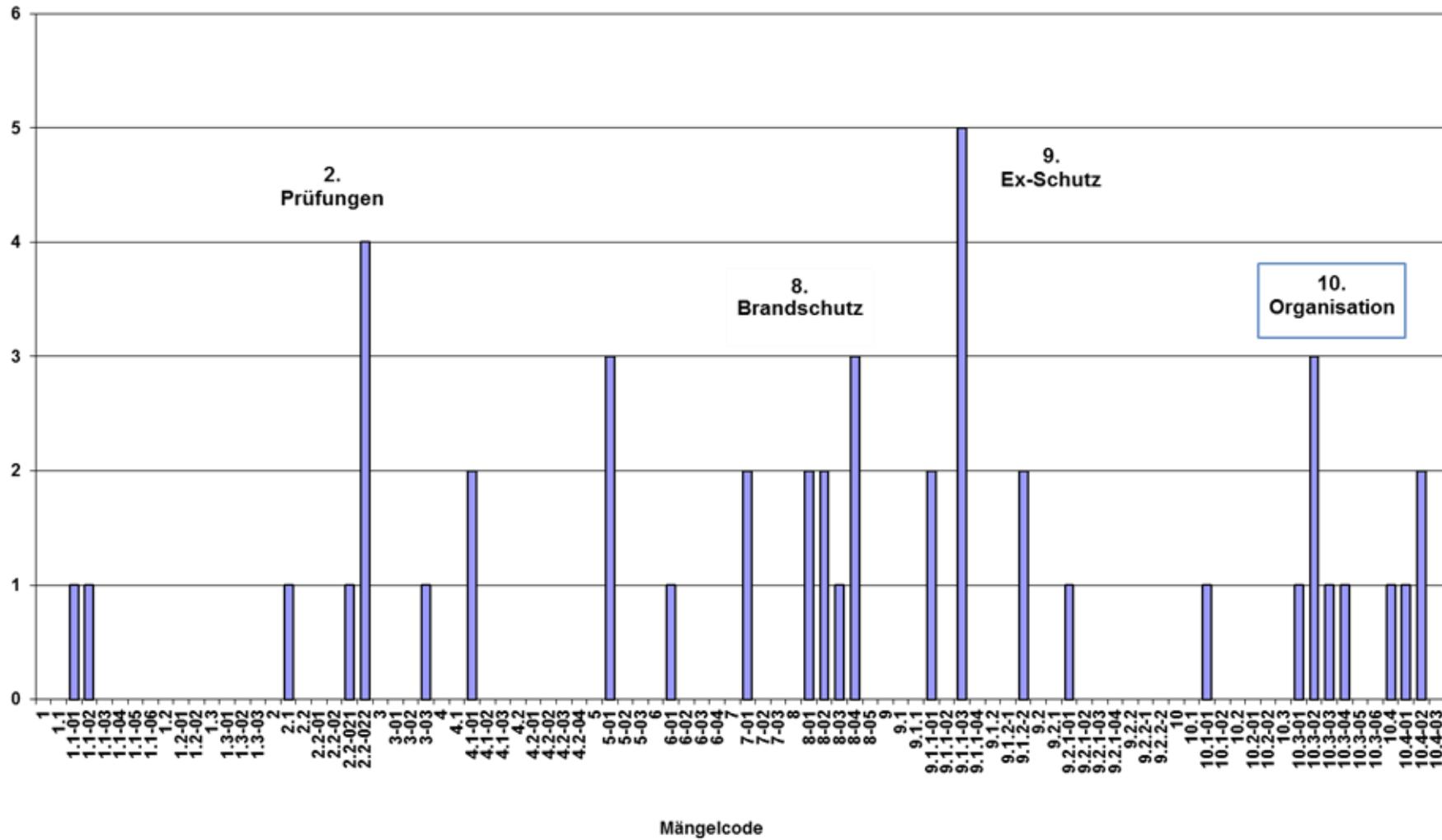
Rückblickend fällt bei den sonstigen Lageranlagen (s. Abbildung 53) auf, dass sich die normierte Häufigkeit der Mängelcodenennungen bezogen auf die Anzahl der durchgeführten Prüfungen sehr unterschiedlich entwickelt hat. So stieg sie im Bereich „Wartungs- und Reparaturarbeiten“ (2.1) zwischen 2007 und 2010 an, um dann in 2011 drastisch zurückzugehen und bis 2015 kontinuierlich anzusteigen. Im Bereich „Brandschutz“ (8) sank die normierte Häufigkeit der Mängelcodenennungen von 2007 nach 2008 deutlich, verblieb bis 2011 ungefähr auf diesem Niveau, stieg in 2012 wieder stark an, ging in 2013 erneut zurück, um dann seitdem wieder anzusteigen, wobei die normierte Häufigkeit der Mängelcodenennungen in 2007 nahezu doppelt so hoch war wie 2015. Im Bereich „Vorbeugender Ex-Schutz“ (9.1.1) lag die normierte Häufigkeit der Mängelcodenennungen in 2007 nur geringfügig über der in 2015, wobei sie zwischenzeitlich deutlichen Schwankungen unterlag. Im Bereich „Betriebsorganisation“ (10.3) sank die normierte Häufigkeit der Mängelcodenennungen von 2007 nach 2008, stieg von 2009 bis 2011 aber wieder ebenso deutlich an, ging im Jahr 2012 erneut zurück, um dann in den Jahren 2013 und 2014 auf einen Höchstwert anzusteigen, um dann in 2015 auf ein Drittel des Vorjahrswertes zu fallen. Im Bereich „Sicherheitsmanagement“ (10.4) lag die normierte Häufigkeit der Mängelcodenennungen im Jahr 2015 nur geringfügig über dem Niveau von 2007, wies aber in den Jahren dazwischen meist höhere Werte auf, wobei der Wert für 2011 viermal höher lag als der Wert für 2015.

Aufgrund der zu geringen relativen Mängelhäufigkeiten wurde auf eine detailliertere Analyse bezogen auf die einzelnen Mängelcodes verzichtet.

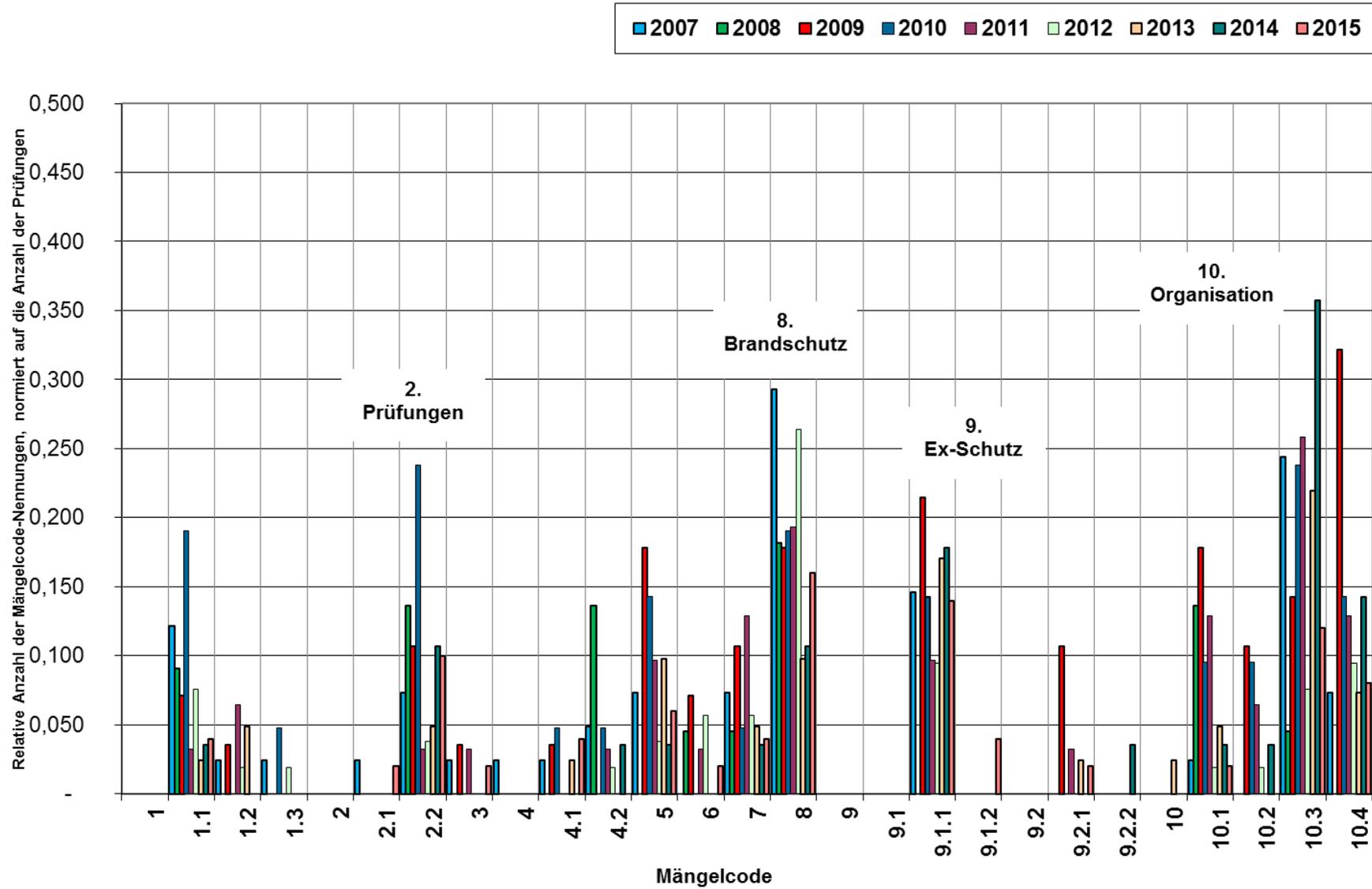
---

<sup>33</sup> ohne Gas- und Tanklager, diese werden separat in Kapitel 1.2.4.8.7 betrachtet.

Abbildung 52 Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei sonstigen Lageranlagen



**Abbildung 53 Mängelcodes – Relative Anzahl der Nennungen bei sonstigen Lageranlagen 2007 bis 2015  
normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



#### **1.2.4.8.7 Weitere Anlagentypen**

In den vergangenen Jahren wurden auch an weiteren Anlagenarten zahlreiche Prüfungen durchgeführt, die aufgrund ihrer geringen Anzahl pro Jahr und Anlagenart keine spezifischen Auswertungen ermöglichen, aber in ihrer Gesamtheit eingeschränkte Hinweise auf den Stand der Anlagensicherheit erlauben.

##### **Tanklager**

Aus den Jahren 2007 bis 2015 liegen 268 Berichte über geprüfte Tanklager vor. Bei 94 Anlagen (ca. 35 %) wurden bedeutsame Mängel festgestellt, insbesondere im Bereich „Organisatorische Maßnahmen“ (10). Weitere Mängel-Schwerpunkte lagen in den Bereichen „Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen“ (1), „PLT-Einrichtungen“ (4) und „Qualitätssicherung und Instandhaltung von Anlagen, Prüfungen“ (2).

246 Anlagen waren Bestandteil eines Betriebsbereiches.

Die meisten Prüfungen (161) fanden vor Inbetriebnahme bzw. als Erstprüfung, weitere 56 als wiederkehrende Prüfungen statt.

##### **Flüssiggaslager**

Aus den Jahren 2007 bis 2015 liegen 225 Berichte über geprüfte Flüssiggaslager vor. Bei 97 Anlagen (ca. 43 %) wurden bedeutsame Mängel festgestellt, insbesondere in den Bereichen „Organisatorische Maßnahmen“ (10), „Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen“ (1) und „Explosionsschutz“ (9).

154 Anlagen waren Bestandteil eines Betriebsbereiches.

Die meisten Prüfungen (119) fanden vor Inbetriebnahme bzw. als Erstprüfung, weitere 58 als wiederkehrende Prüfungen statt.

##### **Raffinerien**

Aus den Jahren 2007 bis 2015 liegen 182 Berichte über geprüfte Raffinerien vor. Bei 58 Anlagen (ca. 32 %) wurden bedeutsame Mängel festgestellt, insbesondere in den Bereichen „Organisatorische Maßnahmen“ (10), „Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen“ (1), „PLT-Einrichtungen“ (4) und „Qualitätssicherung und Instandhaltung von Anlagen, Prüfungen“ (2).

178 Anlagen waren Bestandteil eines Betriebsbereiches.

Die meisten Prüfungen (92) fanden vor Inbetriebnahme bzw. als Erstprüfung statt. 19 bei Stilllegung und jeweils 13 infolge eines Ereignisses bzw. als wiederkehrende Prüfung.

### **Anlagen der Lebens- und Futtermittelherstellung**

Aus den Jahren 2007 bis 2015 liegen 126 Berichte über geprüfte Anlagen der Lebens- und Futtermittelherstellung vor. Bei 42 Anlagen (ca. 33 %) wurden bedeutsame Mängel festgestellt, insbesondere im Bereich „Explosionsschutz“ (9). Weitere Mängel-Schwerpunkte lagen in den Bereichen „Organisatorische Maßnahmen“ (10) und „Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen“ (1).

7 Anlagen waren Bestandteil eines Betriebsbereiches.

Die meisten Prüfungen (72) fanden vor Inbetriebnahme bzw. als Erstprüfung, weitere 18 als wiederkehrende Prüfungen statt.

### **Gaslager (ohne Flüssiggaslager)**

Aus den Jahren 2007 bis 2015 liegen 123 Berichte über geprüfte Gaslager (ohne Flüssiggaslager) vor. Bei 47 Anlagen (ca. 42 %) wurden bedeutsame Mängel festgestellt, insbesondere im Bereich „Organisatorische Maßnahmen“ (10). Weitere Mängel-Schwerpunkte lagen in den Bereichen „Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen“ (1), und „Explosionsschutz“ (9).

89 Anlagen waren Bestandteil eines Betriebsbereiches.

Die meisten Prüfungen (77) fanden vor Inbetriebnahme bzw. als Erstprüfung, weitere 19 als wiederkehrende Prüfungen statt.

### **Galvanikanlagen**

Aus den Jahren 2007 bis 2015 liegen 96 Berichte über geprüfte Galvanikanlagen vor. Bei 46 Anlagen (ca. 48 %) wurden bedeutsame Mängel festgestellt, insbesondere in den Bereichen „Organisatorische Maßnahmen“ (10), „Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen“ (1), und „Explosionsschutz“ (9)

87 Anlagen waren Bestandteil eines Betriebsbereiches.

Die meisten Prüfungen (67) fanden vor Inbetriebnahme bzw. als Erstprüfung statt.

### **Anlagen der Metallverarbeitung**

Aus den Jahren 2007 bis 2015 liegen 60 Berichte über geprüfte Anlagen der Metallverarbeitung vor. Bei 34 Anlagen (ca. 57 %) wurden bedeutsame Mängel festgestellt, insbesondere in den Bereichen „Explosionsschutz“ (9) und „Organisatorische Maßnahmen“ (10).

13 Anlagen waren Bestandteil eines Betriebsbereiches.

Die meisten Prüfungen (32) fanden vor Inbetriebnahme bzw. als Erstprüfung statt.

### **Anlagen zur Herstellung chemischer Erzeugnisse (ohne 4.1)**

Aus den Jahren 2007 bis 2015 liegen 60 Berichte über geprüfte Anlagen zur Herstellung chemischer Erzeugnisse (ohne 4.1) vor. Bei 25 Anlagen (ca. 42 %) wurden bedeutsame Mängel festgestellt, insbesondere in den Bereichen „Organisatorische Maßnahmen“ (10) und „Explosionsschutz“ (9).

29 Anlagen waren Bestandteil eines Betriebsbereiches.

Die meisten Prüfungen (35) fanden vor Inbetriebnahme bzw. als Erstprüfung statt.

### **Rohrfernleitungen / Netzeinrichtungen**<sup>34</sup>

Aus den Jahren 2007 bis 2015 liegen 58 Berichte über geprüfte Rohrfernleitungen / Netzeinrichtungen vor. Bei 20 Anlagen (ca. 35 %) wurden bedeutsame Mängel festgestellt, insbesondere in den Bereichen „Organisatorische Maßnahmen“ (10) und „Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen“ (1).

3 Anlagen waren Bestandteil eines Betriebsbereiches.

Die meisten Prüfungen (27) fanden als wiederkehrende Prüfungen, weitere 18 vor Inbetriebnahme bzw. als Erstprüfung statt.

### **Anlagen zur Sprengstoffherstellung und -entsorgung**

Aus den Jahren 2007 bis 2015 liegen 55 Berichte über geprüfte Anlagen zur Sprengstoffherstellung und Entsorgung vor. Bei 21 Anlagen (ca. 38 %) wurden bedeutsame Mängel festgestellt, insbesondere in den Bereichen „Organisatorische Maßnahmen“ (10) und „Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen“ (1).

46 Anlagen waren Bestandteil eines Betriebsbereiches.

Die meisten Prüfungen (32) fanden vor Inbetriebnahme bzw. als Erstprüfung statt.

### **Anlagen zur Herstellung von Kunststoffprodukten**

Aus den Jahren 2007 bis 2015 liegen 54 Berichte über geprüfte Anlagen zur Herstellung von Kunststoffprodukten vor. Bei 32 Anlagen (ca. 59 %) wurden bedeutsame Mängel festgestellt, insbesondere im Bereich „Explosionsschutz“ (9). Weitere Mängel-Schwerpunkte lagen in den Bereichen „Organisatorische Maßnahmen“ (10), „PLT-Einrichtungen“ (4) und „Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen“ (1)

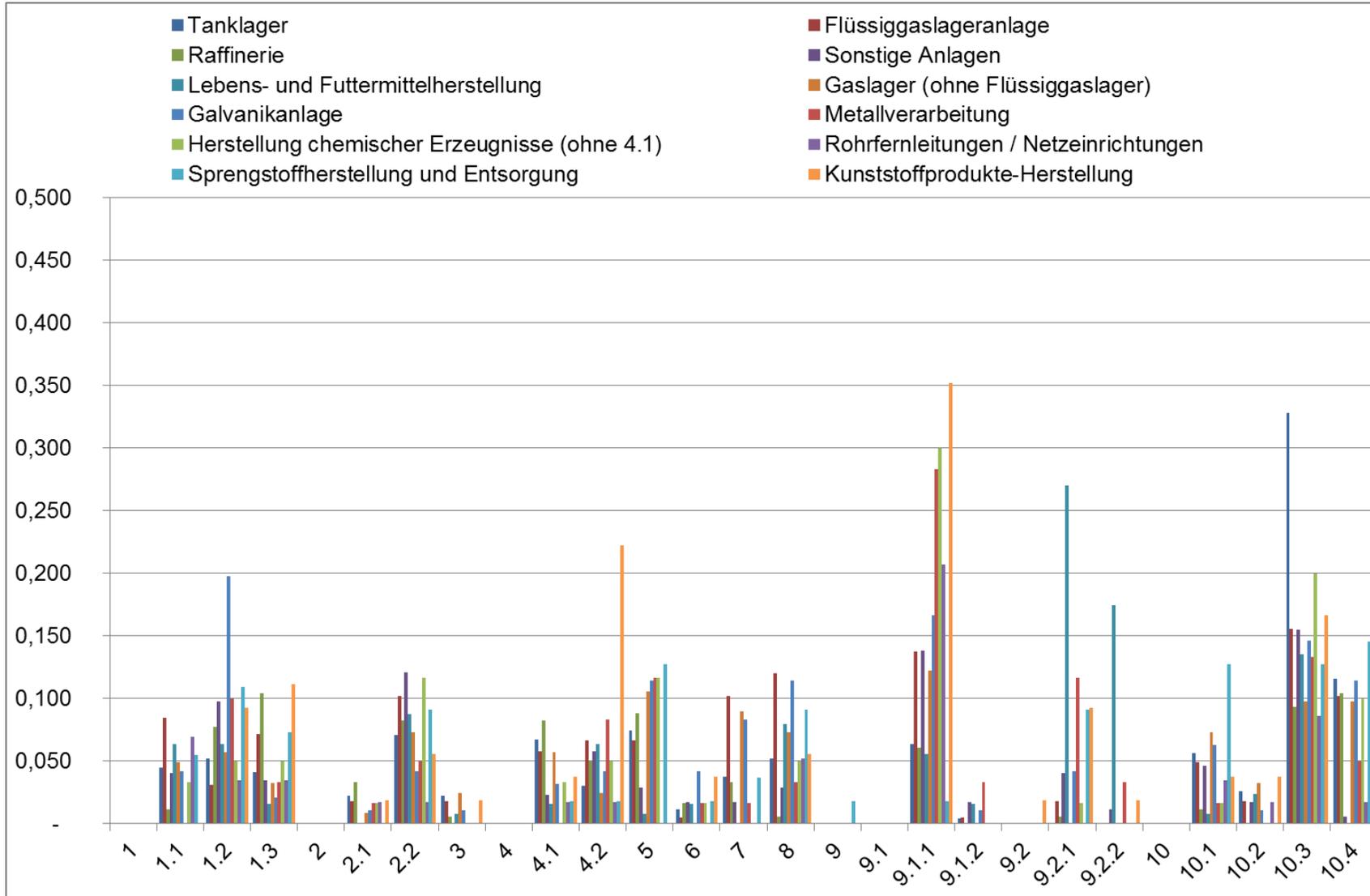
25 Anlagen waren Bestandteil eines Betriebsbereiches.

Die meisten Prüfungen (32) fanden vor Inbetriebnahme bzw. als Erstprüfung, weitere 11 als wiederkehrende Prüfungen statt.

---

<sup>34</sup> Rohrfernleitungen und zugehörige Netzeinrichtungen, wie Verdichter- und Schieberstationen, Druckregelrichtungen etc.

Abbildung 54 Anzahl der Mängelcodes bei weiteren Anlagentypen (summiert über die Jahre 2007 bis 2015)



#### **1.2.4.9 Grundlegende Folgerungen / Anmerkungen einzelner Sachverständiger für die Verbesserung der Anlagensicherheit**

Im Auswertungsjahr 2015 werden in 142 Berichten über Prüfungen „Grundlegende Folgerungen für die Verbesserung der Anlagensicherheit“ aufgeführt (2014: in 187 Berichten). Diese bezogen sich jedoch – wie in den Vorjahren – 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 „Grundlegende Folgerungen“ formuliert zu den Bereichen: „Frühzeitige Beteiligung von Sachverständigen“ sowie „bessere Aufklärung und Qualifikation bei Anlagenplaner/-errichtern und Betreibern bzgl. geltender Anforderungen“.

Im Folgenden sind „Grundlegende Folgerungen“ einzelner Sachverständiger **als Zitat** (mit lediglich gelegentlichen redaktionellen Anpassungen) aufgeführt<sup>35</sup>:

##### **„Grundlegende Folgerungen“ zur Regelsetzung:**

- Erhöhung des Prüfumfangs bei Wärmetauschern, insbesondere bei Rohreinschweißungen. AD 2000 und EN 13445 legen nur Mindestanforderungen fest. Diese sollten je nach H-Satz erhöht werden.
- In der TRGS 509 ist der gesamte Behälterinhalt zur Berechnung des Tanklager-Schutzstreifens anzusetzen, obwohl in vielen Fällen die Behälter nicht vollständig gefüllt werden können oder die Behälter zum größten Teil Wasser enthalten und nur geringe Mengen brennbarer Flüssigkeiten. Hier sind flexiblere Umsetzungen erforderlich, wie es in der TRBF 20 gegeben war.

##### **Anmerkung des AS-EB:**

Diese Folgerung wird zur Prüfung an das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) weitergeleitet.

- Regelwerk für Acetylenanlagen im Hinblick auf die Brandgefährdung fehlt. Außerdem sollten die speziellen Regelungen der TRAC (Technische Regel für Acetylenanlagen und Calciumcarbidlager) für diese Anlagen beibehalten werden, z. B. in einer TRGS

---

<sup>35</sup> Mit der Auflistung der grundlegenden Folgerungen macht sich die KAS nicht automatisch die Auffassung der Sachverständigen zu Eigen.

(Technische Regel für Gefahrstoffe).

**Anmerkung des AS-EB:**

Diese Folgerung wird zur Prüfung an das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) weitergeleitet.

- Auch im Sinne der BetrSichV nicht überwachungsbedürftige Anlagenteile können bei Versagen zu erheblichen Auswirkungen führen.

**Anmerkung des AS-EB:**

Diese Folgerung wird zur Prüfung an das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) weitergeleitet.

- Ursache war der nicht sachgerechte Umgang eines Kontraktors mit dem Strahlgerät und insbesondere mit den Sicherheitssystemen am Strahlgerät. Die Sicherheitsabschaltung war bereits herstellerseitig nicht ausreichend als solche gekennzeichnet und konnte daher durch eine einfache Verwechslung funktionslos werden. Entsprechende Defizite sind an anderen Strahlgeräten ebenfalls anzunehmen. Mit dem Hersteller wurde Kontakt aufgenommen. Eine entsprechende Ergänzung des Technischen Regelwerks (z. B. BGR 500 Betreiben von Arbeitsmitteln) ist sinnvoll.
- Die im Leitfaden KAS-4 verankerte Definition „bedeutsamer“ Mangel sollte bzgl. Vergleichbarkeit mit der in Anhang 2 der LAI-Arbeitshilfe „Sicherheitstechnische Prüfung von Biogasanlagen“ aufgeführten Mängelsystematik in Einklang gebracht werden. Zu der Abstufung der Mangelarten gibt es im Übrigen einen EK-ZÜS (Erfahrungsaustauschkreis der Zugelassenen Überwachungsstellen) - Beschluss (um die Mängel inhaltlich definiert zu unterscheiden).

Einführung einer einheitlichen, nachvollziehbaren Mängelklassifizierung in geringfügig, erheblich, gefährlich (siehe auch EK-ZÜS Beschluss BE-004 rev.2, 04.11.2015).

**Anmerkung des AS-EB:**

Die in den verschiedenen Regelwerken verwendeten Definitionen von Mängelkategorien verfolgen unterschiedliche Zielsetzung, so dass eine Harmonisierung aus der Sicht des AS-EB nicht möglich erscheint.

## **Allgemeine „Grundlegende Folgerungen“:**

### **Anmerkung des AS-EB:**

Die nachfolgenden Empfehlungen der Sachverständigen sollten in der betrieblichen Praxis eigentlich selbstverständlich sein. Auch weitere grundlegende Folgerungen von Sachverständigen, die hier nicht noch einmal genannt sind, gehören in diese Gruppe. Leider stellen die Sachverständigen auch bei solchen selbstverständlichen Verhaltensweisen von Betreibern immer wieder gravierende Mängel fest. Ggf. sollten die Behörden prüfen, im Wiederholungsfall zu schärferen Maßnahmen und Bußgeldern zu greifen.

- Die Betriebsdokumentation ist auf dem aktuellen Stand zu halten, Prüf- und Wartungspläne sind weiterzuführen und zu dokumentieren.
- Die Betriebsdokumente sollten regelmäßig auf Aktualität geprüft werden.
- Eine frühere Beteiligung von Sachverständigen könnte hilfreich sein.
- Bessere Aufklärung der Hersteller und Betreiber über deren Pflichten und die Folgen ihrer Missachtung ist erforderlich.
- Die Beseitigung der Mängel ist zu kontrollieren (Nachprüfung) und zu dokumentieren.
- Die Verfolgung der Mängelbeseitigung durch die zuständige Behörde wäre bei sicherheitserheblichen Mängeln zwingend erforderlich (dieses geschieht nicht in allen Bundesländern).
- Die Dichtigkeitsprüfung muss alle Anschlussarmaturen zum Entleeren eines Containers umfassen.
- Im Explosionsschutzdokument sollten konsequent alle im betrachteten Bereich (z. B. Anlage, Gebäude, usw.) vorhandenen Stoffe aufgeführt und dahingehend bewertet werden, ob sie generell sowie unter den vorherrschenden bzw. möglichen Gegebenheiten (z. B. Temperatur, Medianwert / Feinstaubgehalt, Freisetzungsform) fähig sind zusammen mit Luft ein ex-fähiges Gemisch zu bilden. Die Definition der Ex-Zonen erfolgt dann dementsprechend unter Berücksichtigung der vorhandenen Schutzmaßnahmen.

## Weitere Allgemeine „Grundlegende Folgerungen“:

- Die Regelungen der TRGS 407 (Tätigkeiten mit Gasen – Gefährdungsbeurteilung) Abschnitt 3.2.4 Abs.2 und 3.2.5 werden nach Erfahrung des Sachverständigen bislang nur partiell durch Planer / Errichter bewertet (es fehlt z. B. die Berücksichtigung der AfK (Arbeitsgemeinschaft DVGW/VDE für Korrosionsfragen) - Empfehlung Nr. 3 u. a.). Eine systematische Risikoanalyse zur Herleitung von SIL-Anforderungen kann in der Regel nicht vorgelegt werden. Auch dieser Umstand bestärkt den Hinweis zum Erfordernis „Gutachterlicher Äußerungen“ vor Neuerrichtung bzw. wesentlicher Änderung.

### **Anmerkung des AS-EB:**

Diese Folgerung wird zur Prüfung an das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) weitergeleitet.

- Aufgrund der Außerkraftsetzung der TRB 801 Anlage zu Nr. 25 (Flüssiggasbehälteranlagen) sind die Festlegungen in der TRBS 3146 zur Bestimmung des Sicherheitsabstandes nicht mehr konservativ (z. B. mittlere Ausbreitungssituation ist demnach ausreichend, keine Angaben zu Leckgrößen). Es ist dringend eine Klarstellung zur Berechnung von Sicherheitsabständen erforderlich.

### **Anmerkung des AS-EB:**

Diese Folgerung wird zur Prüfung an das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) weitergeleitet.

- Verfahrensleitstellen sollten auch für die Stilllegung von Anlagen nach BImSchG gegenüber dem Betreiber und in diesem Zusammenhang für die Beteiligung aller erforderlichen Behörden sorgen und die Fachkompetenz bündeln.

- Die Anlagentechnik ist seit langer Zeit nicht mehr auf dem Stand der Technik. Der Betreiber scheut jegliche Änderungen zur Verbesserung der Technik, da er - vermutlich zu recht - fürchtet, die zuständigen Behörden würden einer Änderungsgenehmigung nicht zustimmen und er würde seine Betriebsgenehmigung verlieren. Es wären Verfahren wünschenswert, die in dieser Situation trotzdem erlauben würden, die Anlagensicherheit zu verbessern.

### **Anmerkung des AS EB:**

Genehmigungsbedürftige Anlagen müssen stets nach dem Stand der Technik betrieben werden. Auch bei einem 1:1-Wiederaufbau einer Anlage nach ihrer Zerstörung ohne ein Änderungsgenehmigungsverfahren (wie im vorliegenden Fall) gilt, dass die Anlage dem Stand der Technik entsprechen und angepasst werden muss. Sollte die

Anlage nicht dem Stand der Technik entsprechen, kann die Behörde auch von sich aus die Anlage stilllegen.

- Die Betreiber, welche beispielsweise durch Änderungen an Ihren Anlagen in den Anwendungsfall der erweiterten Pflichten der StörfallV fallen, können die Themen Sicherheitsbericht, Gefahrenanalyse, Auswirkungsbetrachtungen und BAGAP (Betrieblicher Alarm- und Gefahrenabwehrplan) ohne externe fachliche Hilfe oftmals nicht fachgerecht erstellen. Die Thematik wird oftmals von den Betreibern unterschätzt bzw. lediglich als lästige Dokumentationspflicht gesehen. Die Qualität der Unterlagen leidet somit oftmals darunter. Betreiber, welche unter den Anwendungsfall der StörfallV fallen, sollten hinsichtlich der hinzukommenden Pflichten und deren Wichtigkeit besser informiert werden.

**Anmerkung des AS EB:**

Neben der Pflicht der Betreiber, sich über seine gesetzlichen Pflichten ausreichend und regelmäßig zu informieren, und der Beratungspflicht seitens der zuständigen Behörden sollten auch die Industrieverbände insbesondere für die KMUs die Betreiber über rechtliche Veränderungen und die korrekte Wahrnehmung der Betreiberpflichten informieren.

- Die Einbeziehung von Sachverständigen für Prüfungen nach § 29a BImSchG sollte bereits in der Planungsphase erfolgen, auf jeden Fall aber rechtzeitig vor Inbetriebnahme.

Eine integrative Prüfung von Gesamtanlagen sollte auch für Nicht-BImSchG-Anlagen verpflichtend sein.

**Anmerkung des AS EB:**

Die vorgelegten Prüfungen belegen erfreulicherweise, dass die Sachverständigen immer stärker sehr frühzeitig einbezogen werden.

Eine integrative Prüfung ist grundsätzlich sinnvoll, sie kann sich aber bei großen oder komplexeren Anlagen als zu schwierig und für eine Prüfung als zu langwierig erweisen. In diesen Fällen hat es sich im Vollzug bewährt, eine Prüfung der gesamten Anlage in Einzelprüfungen aufzuteilen.

- Es reicht nicht immer aus, einer Fachfirma (hier Spedition) einen klar definierten Auftrag zum Umgang mit brennbaren Stoffen zu erteilen und zu erwarten, dass damit alle notwendigen Punkte zur Anlagensicherheit erfüllt werden. Für Fälle in denen brennbare Stoffe durch Fremdpersonal / Fremdfirmen gehandhabt werden, sollte immer auch ein Sicherheitskonzept (mit Checkliste) vorliegen und überprüft werden.

- Die Verteilung von Prüftätigkeiten auf verschiedene Sachverständige, ohne dass die einzelnen Sachverständigen voneinander wissen, Diversifizierung der Tätigkeiten, stellte sich als problematisch heraus. Bündelung unter einer Projektleitung mit der Koordination aller Prüftätigkeiten und -erfordernisse ist zielführend.

**Anmerkung des AS EB:**

Eine Abstimmung der einzelnen Prüftätigkeiten ist sinnvoll, jedoch bisher nicht durch die verschiedenen Gesetze oder Verordnungen gefordert.

- Für die vollständige und zeitgerechte wiederkehrende Anlagenprüfung sieht der Sachverständige neben dem Betreiber auch die prüfenden Sachverständigenorganisationen nach VAwS in der Pflicht. Auch diesen ist das Regelwerk bekannt und sie verfügen über die lokale Anlagenkenntnis, die nötig ist, um die Prüfpflichten zu erkennen und den Betreiber darauf hinzuweisen (Beratungspflicht). Ignoriert der Betreiber den Hinweis, ist der Sachverständige zur Information an die Behörde verpflichtet. Hier ist einheitliches Handeln der Sachverständigenorganisationen gefragt.

**Anmerkung des AS EB:**

Diese Folgerung wird an das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), das Umweltbundesamt (UBA) und den Bund-/Länder-Arbeitskreis Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (BLAK UmwS) weitergeleitet.

- Die Prüfung des Qualitätsmanagements der Sachverständigenorganisationen nach VAwS sollte bundeseinheitlich durch eine Stelle (z. B. die ZLS Zentralstelle der Länder für Sicherheitstechnik) erfolgen, da die Qualität der Prüfungen durch die Länder sehr unterschiedlich ist. Auf dieses Problem hat der Sachverständige bereits im Fachbeitrag der GTÜ (Gesellschaft für Technische Überwachung) im „Anlagensicherheitsreport 2013“ hingewiesen.

**Anmerkung des AS EB:**

Diese Folgerung wird an das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), das Umweltbundesamt (UBA) und den Bund-/Länder-Arbeitskreis Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (BLAK UmwS) weitergeleitet.

- Es ist dringend angezeigt, die Vorgaben zur Durchführung von Ausbreitungsrechnungen – insbesondere solchen, deren Ergebnis relevant für Dritte (bspw. planende Kommune) ist – hinsichtlich zu Grunde zu legenden Eingangsdaten, Rechenweg, programmtechnischer Umsetzung und Beurteilungswert zu normieren. Es erscheint aus praktischen Erwägungen und im Sinne der Rechtssicherheit besser, mit vergleichsweise einfachen Konventionen und Modellen zu arbeiten statt den untaugli-

chen Versuch zu machen, ein nicht vorhersehbares Ereignis anscheinend „genau“ zu modellieren.

- Der Leitfaden KAS-18 empfiehlt, bei der Abstandsfestlegung die mögliche Entwicklung des Betriebsbereichs mit zu berücksichtigen. Dies ist - jedenfalls im Genehmigungsverfahren - auch rechtlich - kaum haltbar, wogegen es im Planungsverfahren, wofür KAS -18 ursprünglich erarbeitet wurde, eher Sinn macht.
- Die Anwendung der Regelungen der Arbeitshilfe KAS-32 sollte in Verbindung mit den Forderungen der TRGS 407 auch für Bestandsanlagen empfohlen werden.
- Zu KAS-32: Annahmen bei den Fällen nach Nr. 3.4 (Galvanikanlagen) sind im Fall der Freisetzung von Cyanwasserstoff infolge Vermischung von Cyaniden mit Säure nach eigenen experimentellen, jedoch nicht öffentlich zugänglichen Untersuchungen eines Sachverständigen nicht plausibel.
- Die Prüfkriterien nach KAS 33, ob eine Anlagenänderung abstandsrelevant ist, wurden nicht angewandt im Zuge der erteilten Änderungsgenehmigung; dies ist kein Einzelfall und sollte Anlass geben, die zuständigen Behörden zur Beachtung anzuhalten.

**Anmerkung des AS EB:** Zur Zeit wird an einer Verwaltungsvorschrift zum Thema „angemessener Sicherheitsabstand“ gearbeitet. Die Hinweise der Sachverständigen zu diesem Themenkomplex werden dem BMUB für diese Arbeiten übergeben.

- Soweit dem Sachverständigen bekannt, erfolgt bisher keine einheitliche, teils keine Anwendung der TRAS 320 in den einzelnen Bundesländern.
- Die TRAS 320 "Vorkehrungen und Maßnahmen wegen der Gefahrenquellen Wind sowie Schnee- und Eislasten“ ist für bauliche Änderungen von Altgebäuden nur mit großem Aufwand bzgl. der statischen Auslegung anwendbar. Soweit dem Sachverständigen bekannt erfolgt bisher keine einheitliche, teils keine Anwendung der TRAS 320 in den einzelnen Bundesländern.

**Anmerkung des AS EB:** Das UBA bereitet ein Forschungsprojekt zur Evaluation und Weiterentwicklung der TRAS 310 und TRAS 320 für das Jahr 2018 vor, in dem auch die Umsetzung und Anwendung analysiert werden sollen.

## „Grundlegende Folgerungen“ mit speziellen Informationen:

- Dem Betreiber ist ein Recht auf die Quellcodes der Steuerung (zurzeit sicherheitsrelevante PLT) einzuräumen.

### **Anmerkung des AS-EB:**

Der AS-EB ist der Auffassung, dass hier ein wichtiges Problem für die Anlagensicherheit angesprochen und rechtlich gelöst werden sollte.

- Deponieentgasungsanlagen sind nach 4. BImSchV (Ziffer 8.1) genehmigungsrelevante und nach BetrSichV überwachungsrelevante Anlagen bzw. zumindest mit solchen Anlagenkomponenten ausgestattet (z. B. kontinuierliche Gaskonzentrationsmessung zur Sicherstellung des „inneren“ Ex-Schutzes und Methan-Raumluftüberwachungseinrichtungen zur Sicherstellung des „äußeren“ Ex-Schutzes. Trotzdem sind in den dem Bau und Betrieb dieser Anlagen zugrundeliegenden Genehmigungsbescheiden die sicherheits- und emissionsrelevante Überwachung nur sehr dünn, und von Anlage zu Anlage oft auch sehr unterschiedlich beschrieben. In vielen Fällen sind keine Überprüfungen auf der Grundlage des § 29a BImSchG gefordert.

### **Anmerkung des AS-EB:**

Anforderungen und Hinweise in diese Richtung finden sich bereits in der VDI 3899 – Blatt 1 (Deponiegasverwertung und -behandlung) in den Kapiteln 4 und 5.

- Tiefkalt verflüssigte Gase verdampfen auch bei bester Isolierung immer etwas, so dass sich, wenn keine Gasabnahme erfolgt, zwangsläufig ein extrem hoher Druck aufbaut. Die daraus entstehenden Gefahren werden vom Bedienpersonal möglicherweise nicht erkannt. Ansprechende Sicherheitsventile können als Fehlfunktion und aufgrund der Geräuschentwicklung als störend empfunden werden.

Die in der Praxis vorhandenen und im Normenwerk vorgesehenen redundanten Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung (Sicherheitsventile mit gegenseitig mechanisch verriegelten Kugelhähnen oder 3-Wege-Kugelhähnen) sind nicht ausreichend gegen Manipulationen sicher.

Sicherheit könnten nach Meinung des Sachverständigen nur zusätzliche Druckentlastungseinrichtungen in Form von Berstscheiben, die nicht absperrbar am Behälter angebracht und deren Ausblaseöffnungen nicht verschließbar sind, bringen. Da diese Berstscheiben den „Dennoch-Störfall“ absichern, könnte der Ansprechdruck der Prüfdruck des Behälters sein. Diese Berstscheiben sollten nach Ansicht des Sachverständigen in einer Nachrüstaktion bei allen Behältern für tiefkalt verflüssigte Gase im Laufe der nächsten Jahre nachgerüstet werden. Eine vergleichbare Nachrüstung erfolgte in den 1990er Jahren nach einem Zerkrall eines solchen Behälters infolge

Überfüllung. Damals wurden druckgesteuerte Schnellschlussventile in die Befüllleitungen eingebaut.

- In Systemen mit brennbaren Gasen ist üblicherweise mit Kondensatanfall zu rechnen. Hierbei ist ein möglicher Kondensatanfall in „Notsystemen“, die ggf. nur einige Male im Anlagenleben ansprechen, im Rahmen der Planung von solchen Anlagen immer auch zu betrachten. Deshalb sollte entweder die Zuleitung zur Fackel so konstruiert werden, dass keine „Sackbildung“ erfolgt (und sich damit kein Kondensat in der Fackelzuleitung ansammeln kann) oder aber am Fackelfuß muss ein Kondensatablass vorgesehen werden, der regelmäßig geprüft und entleert werden muss.

**Anmerkung des AS-EB:** Die Folgerung wird an die KRdL (VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft) weitergeleitet mit der Bitte zu prüfen, inwieweit diese Forderung in der VDI-Richtlinie zu Notfackeln berücksichtigt werden kann.

- Defizite wie
  - eine nicht ausreichende Auslegung druckbeaufschlagter Komponenten,
  - fehlende Prüfungen vor Inbetriebnahme sowie fehlende wiederkehrende Prüfungen, insbesondere der Sicherheitsventile und des Rohrleitungssystems (z. B. bei Korrosionsschäden),
  - nicht vorhandene Notbeleuchtung / Notstromversorgung,
  - fehlende Beschreibung der Mess- und Steuerungstechnik sowie der Funktionsmatrix,
  - Ammoniak-Gaswarnanlagen, Überwachung der angeschlossenen Flüssigkeitskreisläufe sowie Auffangeinrichtungen für Ammoniak fehlen,
  - nicht vorhandener Alarm- und Gefahrenabwehrplan (TRAS 110),
  - unzureichende Anlagenkennzeichnung (Störungsschaltung),
  - fehlende Unterweisung des Betriebspersonals (Sachkunde) und von geeigneten Schutzausrüstungen für das Bedienpersonal.

werden auch bei ähnlichen Anlagen (Molkereien, Kunsteisportstadien, Kühlhäuser etc.) erwartet, welches erfahrungsgemäß bestätigt werden kann. Auswirkungen auf das Regelwerk werden nicht für erforderlich gehalten, da im Wesentlichen die notwendigen Anforderungen in diesen niedergeschrieben sind, jedoch nicht eingehalten

bzw. umgesetzt werden.

**Anmerkung des AS-EB:** Die Folgerung zu Ammoniak-Kälteanlagen wird der AS-EB zusammen mit dem zugehörigen Mängelbefund an den Vorsitzenden und den stellvertretenden Vorsitzenden des ehemaligen AK-TRAS 110 mit der Bitte um Prüfung weiterleiten, inwieweit dieser schon in der aktuellen TRAS 110 berücksichtigt worden ist. Sofern dies nicht der Fall sein sollte, werden die Hinweise für die nächste Aktualisierung der TRAS 110 aufbereitet.

- Die Überwachungsbedürftigkeit von Rohrleitungen bedarf dringend einer Überarbeitung hinsichtlich tatsächlicher Risiken.
- Der Sachverständige ist der Auffassung, dass Pipelines mit dem entsprechenden Potential ebenso der Störfall-Verordnung unterliegen sollten. Beispiele zeigen, dass Störfälle in an Pipeline angrenzenden Anlagen durch die Pipeline ausgelöst wurden. Deshalb sind aus Sicht des Sachverständigen die Pipelineanlagen in die Störfallbetrachtungen der angrenzenden Betriebsbereiche nach StörfallIV mit einzubeziehen und auf Grund ihrer störfallauslösenden Wirkung selbst als Anlagen nach StörfallIV zu betrachten. Der Sachverständige bittet um Prüfung, ob die KAS im Rahmen ihrer Ermächtigung nach § 21 Abs. 4, Satz 4 des UVPG hier tätig werden und entsprechenden Einfluss auf das Regelwerk nehmen kann.

**Anmerkung des AS-EB:** Die KAS wird diese Aspekte bei der Überarbeitung der Rohrfernleitungsverordnung und der Technischen Regel Rohrfernleitungen an das BMUB herantragen.

- Kaffeeröstanlagen und insbesondere Mahlanlagen (Räume mit Mahlanlagen) müssen maschinell belüftet werden, da mit einer hohen Kohlenmonoxid- und Kohlendioxidbelastung in diesen Räumen zu rechnen ist.

Weiterhin sind solche Räume mit Kaffeeröstanlagen und insbesondere Mahlanlagen mit Gaswarnanlagen für Kohlendioxid und Kohlenmonoxid auszurüsten, um den Schutz der Mitarbeiter dort zu gewährleisten.

**Anmerkung des AS-EB:**

Diese Folgerung wird zur Prüfung an das BMAS weitergeleitet.

- Das Phänomen des sogenannten Endschwalls (Gasdurchbruch) bei der pneumatischen Förderung eines Feststoffs aus einem unter höherem Druck stehenden Sendegefäß in einen Empfangsbehälter oder Silo mit deutlich niedrigerem Auslegungsdruck wird häufig übersehen oder unterschätzt. Bei der Auslegung der Druckabsicherung des Silos ist dieses Szenario oft größenbestimmend.

- Evaluierung von Berechnungsprogrammen, die die Anforderungen VDI 2290 / DIN EN 1591-1 nachweislich erfüllen. Aktueller Stand: weder große Sachverständigen-Organisationen, Institutionen etc. verfügen über Programme, die alle Anforderungen nachweislich erfüllen. Initiative zur Durchführung von offiziellen Vergleichsrechnungen erforderlich von Gesetzgeberseite / Aufsichtsbehörden (bis dato keine Initiative). Eigene Vergleichsrechnung positiv verlaufen. Der Berechnungsprozess ist sehr komplex (z. Zt. 151 Formeln, zum Teil iterative Lösungen; Neufassung wird bezüglich der Dichtungseigenschaften weitere Festlegungen enthalten) und hat eine Vielzahl von zu berücksichtigenden Parametern (temperaturabhängige Werkstoffdaten; Flansch-Schrauben-, Rohrnormen; Herstelltoleranzen; Dichtungskennwerte; ..), die bei abweichenden Eingaben zu anderen, nicht vergleichbaren Ergebnissen (und anderen Montagemomenten) führen, insbesondere wenn diese für eine Bandbreite von Temperatur- / Druckbelastungen (sogenannte Ratings) durchgeführt werden müssen, also das reale Belastungsverhalten abbilden muss zwischen kalter Montage, Prüfdruck und Betriebspunkten in einem Berechnungsdurchlauf.

**Anmerkung des AS-EB:** Der Sachverständige hat angeboten, über diese Problematik und seine Erfahrungen dazu auf einem Erfahrungsaustausch zu berichten.

- Für Betreiberwechsel wäre ein Merkblatt (Checkliste) sinnvoll, in welchem die anlagenrechtlichen Grundsatzanforderungen zur (anlagen-) rechtssicheren Übergabe einer überwachungsbedürftigen Anlage und deren Unterlagen festgeschrieben sind, um auch gerade während des Wechsels eine lückenlose Überwachung der Anlage zu gewährleisten. Die Erfahrung zeigt, dass zivilrechtliche Regelungen zwischen den Partnern, in der die Schnittstelle des Betreiberwechsels auch anlagenrechtlich ausreichend berücksichtigt wird, eher die Ausnahme sind.

**Anmerkung des AS EB:** Zu diesem Thema wird zurzeit von der OECD Working Group for Chemical Accidents ein Leitfaden erarbeitet.

### **Spezielle „Grundlegende Folgerungen“ zu Biogasanlagen:**

#### **Anmerkung des AS-EB:**

Diese Folgerungen zu Biogasanlagen werden an das BMUB und den AK-BGA der KAS zur Prüfung bei der Erstellung der Bundesimmissionsschutz-Verordnung für Biogasanlagen bzw. der TRAS zu Biogasanlagen weitergeleitet.

- In Analogie zu anderen Anlagenarten / Regelwerken, wie z. B. § 13 BetrSichV oder §5 GasHDLtgV, sollte vor Neuerrichtung bzw. bei wesentlicher Änderung nach § 16

BlmSchG bereits die Ausführungsplanung im Rahmen einer „Gutachterlichen Äußerung“ durch einen geeigneten Sachverständigen (nicht nur Sachverständige im Sinne von §29a BlmSchG, sondern z. B. auch Sachverständige nach VAWs) bewertet werden. Dazu könnte die derzeit in Erarbeitung befindliche „Biogasanlagenverordnung“ genutzt werden. Die in BlmSchG-Genehmigungen aufgeführten Nebenbestimmungen könnten die anlagenspezifischen Hinweise der Gutachterlichen Äußerung übernehmen (so wie bei Erlaubnissen auch). Dies würde die Behörden entlasten und Planungsfehler vermeiden helfen.

- Eine Gasleckageprüfung / Dichtheitsprüfung sollte genereller Bestandteil der Prüfung sein.
- Eine grundsätzliche Prüfung von Biogasanlagen (größenunabhängig) in Bayern durch einen §29a BlmSchG-Sachverständigen hält der Sachverständige für sehr sinnvoll. Derzeit werden in Bayern meistens lediglich Biogasanlagen, welche unter die StörfallV fallen, von Sachverständigen im Sinne von § 29a BlmSchG begutachtet. Die auftretenden Mängel und das Gefahrenpotential von Biogasanlagen, welche nicht unter die StörfallV fallen, dürfen nicht unterschätzt werden. In anderen Bundesländern wird dies bereits gelebt. Die Anzahl an bedeutsamen Mängeln bei Biogasanlage ist in den meisten Fällen erheblich.
- Es sollten Hinweise gegeben werden, welche wiederkehrende Prüffrist für die nach § 29a BlmSchG (als ganzheitliche Anlagenprüfung im Sinne des Berichtes TAA-GS-11 bzw. zur Prüfung der Gesamtanlage) herangezogen werden sollte (36 Monate; 48 Monate wie im DWA-Regelwerk für Faulgasanlagen oder alle 60 Monate wie z. B. laut WHG / VAWs / Druckgeräte-Richtlinie).
- Mit Bezug auf die Bautechnische Sicherheit sind Prüfverfahren / -methodiken zu entwickeln und bekannt zu geben, die in der Lage sind, belastbare Aussagen zum Zustand / zur Lebensdauer von in Fermentern eingesetzten Holztragwerken festzustellen.
- Überarbeitung von KAS 28: Die Fackel ist in 99,9 % aller Fälle keine Sicherheitseinrichtung. Die Anwendung von Forderungen aus DIN EN 746-2 ist nichtig, Nachrüstung bestehender Fackeln ist fraglich (Verhältnismäßigkeit).
- Errichterfirmen, die an Biogasanlagen tätig werden, sollten in Analogie zum Wasserrecht („WHG-Fachbetrieb“) eine Eignungsprüfung (z. B. nach DVGW-GW 301) nachweisen. Ansonsten sind Fach- und Schweißaufsichten vor Ort bzw. während der Fer-

tigung nicht geregelt bzw. prüfbar. Ebenso sind die erforderlichen Prüfprotokolle oder Facherkklärungen dieser Firmen oft zu unpräzise und oberflächlich (z. B. Angaben zu durchgeführten Druck- oder Dichtheitsprüfungen an Rohrleitungen). Neben der Qualifikation der Mitarbeiter dieser Firmen bzgl. Schweißer-Prüfungen sind nunmehr auch Grundqualifikationen für Verschraubungen erforderlich (DIN EN 1591-4).

Die KAS sollte ein zusammenfassendes Papier zu erforderlichen Qualifikationen für Errichtungs- und Instandsetzungstätigkeiten verfassen, die ein Betreiber einer Biogasanlage bei der Bestellung angeben sollte bzw. die durch diese an Biogasanlagen tätigen Firmen vorzuhalten sind.

- Generelle Prüfpflicht für Biogasanlagen auf Grundlage von § 29a BImSchG (vor Inbetriebnahme und wiederkehrend).
- Die Ex-Zonenermittlung an BGEA (Biogaseinspeiseanlagen) mit Flüssiggaslageranlagen wird durch die Anlagenplaner für diejenigen Ausbläser, die ausschließlich Flüssiggas abblasen, nicht korrekt vorgenommen. Eine Zonenausweisung vertikal nach oben (ab Ausbläser) ist nicht korrekt. Die Planer nutzen fast ausschließlich DVGW-G 442 und das zugehörige Softwaretool. Entstehende Tropfenbildung während des Ausblasens des SBV (Sicherheitsabblaseventil) (siehe dazu DIN EN 60079-10-1 Bild A.4.1) wird nicht berücksichtigt (Zonenausdehnung bis zum Boden erforderlich).
- „Landwirtschaftliche Betreiber“ von Biogasanlagen sind überfordert mit den formellen Anforderungen, z. B.:
  - (geordnete) Aufbewahrung von Nachweisunterlagen,
  - grundsätzliche Anlagendokumentation (Beschreibungen, Fließbilder etc.),
  - Fortschreibung der Anlagendokumentation bei Änderungen und Erweiterungen,
  - Dokumentierung der Organisationsabläufe.

### **Spezielle „Grundlegende Folgerungen“ zu Galvaniken:**

- Die Brandschutzkonzepte bestehender Galvaniken sind zu prüfen und neu zu überdenken, ggf. sind andere Brandszenarien mit Stand des Wissens von 2015 zu unterstellen und die Brandschutzmaßnahmen entsprechend neu festzulegen.

- Die Materialwahl für die Behälter (Bäder) und Rohrleitungen in Galvaniken ist zu überdenken. Speziell die nicht bestehende Wärmestandfestigkeit von Kunststoffen und GfK-Werkstoffen bei zu unterstellenden Brandereignissen ist sicher ein Problem, das mit der Eignung dieser Werkstoffe für galvaniktypische Chemikalien schwer vereinbar ist. Hier gilt es den sog. Mittelweg zu finden.
- Bei der Planung von Galvaniken ist der Minimierung von Brandlasten eine erheblich Priorität beizumessen.
- Automatische Löschanlagen sind in Galvaniken vorzugsweise zu planen und zu installieren, auch im Detail mit der Wahl des geeigneten Löschmittels in Anhängigkeit der in den jeweiligen Bereichen verwendeten Chemikalien.
- Löschwasserauffang- / Rückhaltekonzepte sind so auszulegen, dass ein Verstopfen der Abläufe in die Auffangräume nicht möglich ist. Die Kontamination von Boden und Grundwasser könnte somit verhindert werden.  
Sofern das Löschwasserrückhaltekonzept, in diesem Fall die Abführung des Löschwassers in die Auffangräume nicht fehlersicher ausführbar ist, sind Ersatzmaßnahmen wie zusätzliche Abdichtung von Bauteilfugen oder vergleichbar vorzusehen.

**Anmerkung des AS-EB:**

Die zuvor genannten grundlegenden Folgerungen zu Galvanikanlagen werden bereits von Bund und Ländern diskutiert. Für die Abwasserbehandlung und Brandschutz / Löschwasserrückhaltung wird eine Regelung im Rahmen der Überarbeitung des Anhangs 40 der Abwasserverordnung geprüft. Die Löschwasserrückhaltung soll ferner im Rahmen der neuen Verordnung für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) geregelt werden.

Das UBA prüft zudem die Durchführung eines Projektes, um materielle Anforderungen für den Stand der Sicherheitstechnik von Galvaniken zu erarbeiten.

- Häufig befinden sich an Abwasserreaktoren gleichzeitig Dosierventile für Säuren, Natriumhypochlorit, Natriumhydrogensulfit. Infolge von Steuerungs- (SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung) - Schrittfolge, Redox-Regler) oder Ventilversagen (Undichtheit) kann es zur Vermischung von Cyanid-haltigem Abwasser mit Säure (Cyanwasserstoff-Bildung), Natriumhydrogensulfit mit saurem Abwasser / Säure (Chrom-Entgiftung: Schwefeldioxid-Bildung), Natriumhypochlorit mit Säure (Chlor-Bildung) kommen. Beispiel für verhindernde Maßnahme: zusätzliche "Blockier-Ventile" in Reihenschaltung zu Dosierventilen und gegenseitige Verriegelung z. B. über Ventiltrückmeldekontakte. Beispiel für begrenzende Maßnahme: Minimierung Durchsatz Dosier-

pumpen auf verfahrenstechnisch notwendiges Maß (Durchsatz häufig viel zu hoch eingestellt).

- Brandmeldeanlagen mit direkter Aufschaltung zur Feuerwehr sowie automatische Löscheinrichtungen sind für Galvaniken aus Sicht des Sachverständigen zwingend erforderlich.

**Anmerkung des AS EB:**

Eine direkte Aufschaltung zur Feuerwehr sollte im Einzelfall, nach Absprache mit der Feuerwehr, gefordert werden.

Eine ausführliche Aufbereitung dieser Informationen ist unter

[http://www.kas-bmu.de/gremien/kas/aseb/aseb\\_ueb.htm](http://www.kas-bmu.de/gremien/kas/aseb/aseb_ueb.htm)

in Tabellenform als Excel und als PDF-Datei zu finden.

### **1.3 Berichte über Prüfungen von Genehmigungs- und Planungsunterlagen**

Im Rahmen der Auswertung hat der AS-EB 46 Berichte zu 44 Prüfungen von Genehmigungs- bzw. Planungsunterlagen identifiziert, die in einem so frühen Stadium der Planungsphase bzw. im Genehmigungsverfahren durchgeführt worden sind, dass aus den Befunden der Sachverständigen keine eindeutigen Rückschlüsse hinsichtlich der Anlagensicherheit auf die fertiggestellten Anlagen abgeleitet werden konnten. Diese Berichte wurden aus der allgemeinen Auswertung (s. Kapitel 1.2.2 bis 1.2.4.9 und 1.5) herausgenommen und gesondert ausgewertet.

Die in diesem Kapitel betrachteten 44 Prüfungen wurden an 18 Chemieanlagen, 11 sonstigen Lageranlagen, drei Flüssiggaslageranlagen, jeweils zwei sonstigen Gaslagern, Kraftwerken / Feuerungsanlagen sowie Tanklagern und jeweils einer Abfallbehandlungsanlage, Ammoniak-Kälteanlage, Biogasanlage, Oberflächenbehandlungsanlage, Raffinerie und einer Anlage zur Herstellung bzw. Entsorgung von Sprengstoffen durchgeführt.

In 9 Fällen (bei drei sonstigen Lageranlagen, zwei sonstigen Gaslagern sowie jeweils einer Chemieanlage, einer Flüssiggasanlage, einem Kraftwerk / Feuerungsanlage und einem Tanklager) wurden von den Sachverständigen bedeutsame Mängel aufgeführt, die aus dem Kontext der Berichte heraus offensichtlich als Hinweise oder Empfehlungen an Betreiber oder für die Genehmigungsbehörde zu betrachten waren. Diese Sachverhalte sind nachfolgend aufgeführt:

- Zuverlässige Abtrennung eines nicht genutzten Bahn-Stichgleises in den Betriebsbereich von der benachbarten Bahn-Hauptstrecke nicht gewährleistet.
- Restgefahren entsprechend der Hazard Analysis von RPZ (Risikoprioritätszahl) größer als 250 sind durch Maßnahmen nicht so minimiert, dass der Wert von 250 unterschritten wird, bzw. in Zusammenarbeit mit dem Betreiber so zu bewerten, dass das Risiko von RPZ (Risikoprioritätszahl) größer als 250 vernünftigerweise auszuschließen ist.
- Fehlender Nachweis der Rohrbrückenleitungen auf Druckstoß und umgebungsbedingte Gefahrenquellen.
- Fehlender Nachweis, dass die Armaturen die Forderungen der EN 12266-1 (Leckrate A) erfüllen.
- Zur Prüfung ist eine Ursache-Wirkungsliste aller SIF's (Safety Instrumented Function) sowie deren Validierung gemäß der DIN EN 61511 nachzureichen.
- In der Gefahrenanalyse wurde ein Versagen von Gebinden aufgrund der geringen Mengen fälschlicherweise als nicht störfallrelevant gesehen.
- In der durchgeführten Gefahrenanalyse wurden keinerlei mögliche Auswirkungen aufgrund der angenommenen Ereignisse / Ursachen betrachtet. Eine Bewertung ob eine vorgesehene Schutzmaßnahme als ausreichend zu sehen ist bzw. in welcher Qualität dieses auszuführen ist (z. B. Ermittlung der SIL-Einstufung), ist ohne Betrachtung / Berücksichtigung der möglichen Auswirkungen nicht möglich.
- Fehlende Störfallszenarien: Die im Sicherheitsbericht vorliegende Betrachtung hat die bestehenden Gefahren des Betriebsbereiches nicht vollständig abgedeckt.
- Mindestabstände zu benachbarter Bebauung zu gering.
- Fehlende automatische Branderkennungsanlage.
- Feuerwehrplan fehlt.
- Auswirkungen der möglichen Wärmestrahlung im Brandfall auf Schutzobjekt möglich, daher sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich, wie Erhöhung eines Erdwalls, Änderung des Lagerkonzeptes mit geringer Brandgefahr.
- Fehlende Sprühflutlöschanlage in der Planung.

- Mögliche Auswirkungen aufgrund der Explosions-Gefährdungen bzw. notwendige Schadensbegrenzungen werden nicht aufgeführt.
- Fehlende Angaben im Ex-Dokument (Anlagenbereiche nicht enthalten, nicht aktuelle Aufstellungszeichnungen, angegebene und berücksichtigte Stoffmengen fehlerhaft).
- Unzureichende Aussagen zum Explosionsschutz (Prüfungen, Betriebsanweisung Befüllung) sowie Aktualität des Gefahren- und Abwehrplanes.
- Fehlende Neueinstufung der Wasserstoff- und Ammoniakensoren.
- Auswirkungen von Störungen wurden im BAGAP (Betrieblicher Alarm- und Gefahrenabwehrplan) nicht berücksichtigt.
- BAGAP (Betrieblicher Alarm- und Gefahrenabwehrplan) unvollständig: z. B. fehlende Informationsmöglichkeiten für Einsatzkräfte bei Freiwerden von Stoffen).
- Unzureichende betriebliche Vorgaben, um die Einhaltung der Zusammenlagerungsverbote gemäß TRGS 510 nachweislich gewährleisten zu können.
- Ein Sicherheitsmanagement ist nicht vorhanden gewesen.
- Unvollständige Definition SRA (Sicherheitsrelevante Anlagenteile). Kommissionierbereich und Hochregallager wurde fehlerhaft nicht als SRA (Sicherheitsrelevante Anlagenteile) im Sicherheitsbericht mit aufgenommen.

Die festgestellten Mängel lassen sich im Wesentlichen den Bereichen „Organisatorische Maßnahmen“ (10), „Brandschutz“ (8), „Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen“ (1) und „Explosionsschutz“ (9) zuordnen.

#### **1.4 Berichte über Prüfungen / Gutachten zur Bauleit- und Flächennutzungsplanung**

Im Rahmen der Auswertung hat der AS-EB 23 Berichte über 21 Prüfungen identifiziert, die im Wesentlichen die Bewertung von angemessenen Abständen im Rahmen der Bauleit- und Flächennutzungsplanung bzw. Baugenehmigungsverfahren bzw. Nutzungsänderungen zum Gegenstand hatten.

Die in diesem Kapitel betrachteten 21 Prüfungen wurden an 7 Chemieanlagen, 4 Galvanikanlagen, jeweils zwei Biogasanlagen, sonstigen Gaslagern sowie Kraftwerken / Feuerungs-

anlagen und jeweils einer Flüssiggaslageranlage, einer sonstigen Lageranlage, einer Metallverarbeitungsanlage sowie einem Tanklager durchgeführt.

Bei einer Galvanikanlage wurden von den Sachverständigen zwei bedeutsame Mängel aufgeführt:

- Abwasserbehandlung (Cyanid- und Chrom (VI) -Entgiftung) entspricht nicht Stand der Sicherheitstechnik.
- Brandschutzkonzept unvollständig.

## **1.5 Schlussfolgerungen der KAS**

Zusammenfassend ergibt sich bei der Auswertung der Jahresberichte der Sachverständigen ein ähnliches Bild wie in den letzten Jahren. Die Anzahl der Prüfungen, über die berichtet wurden, nimmt zu, während die Schwerpunkte der Mängelgruppen in etwa gleich bleiben.

Aus Gründen der besseren Nachvollziehbarkeit bei den Angaben in den Erfahrungsberichten wird erneut empfohlen, auf für Dritte unklare Abkürzungen (z. B. für die Benennung von Anlagenteilen) und auf Eigennamen zu verzichten und die Formblätter entsprechend den Vorgaben der „Hinweise zum Ausfüllen des Formblattes der Erfahrungsberichte über Prüfungen von Sachverständigen nach § 29a Abs. 1 BImSchG“ im neuen Leitfaden KAS-36 auszufüllen.

Bei Prüfungen aufgrund von Ereignissen wäre eine aussagekräftige Beschreibung des Ereignisses und der daraus abgeleiteten Maßnahmen erforderlich, damit aus den Erfahrungsberichten Schlussfolgerungen für die Verbesserung der Anlagensicherheit, insbesondere die Ereignisprävention, abgeleitet werden können.

Für eine sinnvolle Auswertung der Prüfungen „vor Inbetriebnahme“ ist es notwendig, dass diese Prüfungen nach Errichtung bzw. Probetrieb oder zu einem definierten anderen Zeitpunkt durchgeführt werden und nur spezielle Prüfungen, die nach der Errichtung nicht mehr möglich sind, baubegleitend erfolgen.

Die bereits aus den Vorjahren bekannten Mängel bei den Biogasanlagen sind weiterhin vorhanden, so dass weiter Handlungsbedarf besteht. Ein Arbeitskreis Biogasanlagen wurde von der KAS eingerichtet, der sich mit diesem Themenkomplex befasst und hierbei eng mit anderen regelsetzenden Gremien in diesem Bereich kooperiert. Die „Grundlegenden Folgerungen“ werden an diesen Arbeitskreis weitergeleitet. Eine Bundes-Immissionsschutzverord-

nung und eine Technische Regel Anlagensicherheit (TRAS) zu Biogasanlagen sind in Vorbereitung.

Die seit Jahren unveränderten Probleme bei Ammoniak-Kälteanlagen sind bei der Aktualisierung der TRAS 110 („Sicherheitstechnische Anforderungen an Ammoniak-Kälteanlagen“) von der KAS berücksichtigt worden. Die KAS hofft, dass insbesondere die vorgesehene alle 5 Jahre wiederkehrende sicherheitstechnische Prüfung am Gesamtsystem der Ammoniak-Kälteanlagen durch einen Sachverständigen sowie die jährlichen Prüfungen durch eine sachkundige Person (nach DIN EN 13313) zu einer Verbesserung der Anlagensicherheit führen wird.

Die KAS bittet die Sachverständigen, bei Prüfungen von Anlagen nach Ereignissen im Erfahrungsbericht ein besonderes Gewicht auf die Darstellung der Ursachen des Ereignisses und die daraus abzuleitenden Konsequenzen / grundlegenden Folgerungen zu legen.

Soweit andere Gremien außer der KAS selbst von den grundlegenden Folgerungen betroffen sind, wird die KAS diese Anregungen an diese Gremien weiterreichen.

Die „Grundlegenden Folgerungen“ werden vom AS-EB auch auf Veranstaltungen für den Meinungs- und Erfahrungsaustausch für Sachverständige sowie auf Informationsveranstaltungen für Behörden und Betreiber vorgestellt.

## 2            **Veranstaltungen zum Meinungs- und Erfahrungsaustausch**

Sachverständige im Sinne von § 29a BImSchG sind gemäß § 17 Abs. 1 Nr. 7b der 41. BImSchV dazu verpflichtet, alle zwei Jahre an einer vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) autorisierten Veranstaltung für den Meinungs- und Erfahrungsaustausch teilzunehmen. Vor der Veröffentlichung der 41. BImSchV wurden sie 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-37 gibt 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 7 gibt einen Überblick über die im Jahr 2015 durchgeführten Veranstaltungen.

**Tabelle 7            Übersicht über die Veranstaltungen zum Meinungs- und Erfahrungsaustausch im Jahr 2015**

<b>Termin</b>	<b>Ort</b>	<b>Veranstalter</b>	<b>Anzahl teilnehmende Sachverständige</b>
23.04.2015	Augsburg	InfraServ GmbH & Co. Gendorf KG	29
30.05.2015	Köln	VdS Schadenverhütung GmbH	29
24.09.2015	Berlin	Fachverband Biogas e. V.	12
17.12.2015	Dresden	Warm Engineering	78

Aus den Teilnehmerzahlen ergibt sich für 2015, dass ca. 54 % der Sachverständigen an einer Veranstaltung zum Meinungs- und Erfahrungsaustausch teilgenommen haben. Die Auswertung der Teilnehmerlisten der letzten Jahre ergibt, dass ca. 90 % aller Sachverständigen ihrer Pflicht zur Teilnahme an einer Veranstaltung zum Meinungs- und Erfahrungsaustausch nachzukommen.

Den zuständigen Bekanntgabestellen wird jährlich eine Auflistung der Teilnehmer an den Veranstaltungen übermittelt, so dass für die zuständigen Behörden ersichtlich ist, welche Sachverständigen nicht ihrer Pflicht nachkommen.

## **ANHANG**

Anhang 1:	Definition der Mängelcodes gemäß Leitfaden KAS-4/ KAS-36	123
Anhang 2:	Mitglieder des Ausschusses	129
Anhang 3:	Abkürzungsverzeichnis	130
Anhang 4:	Standorte der geprüften Anlagen nach Ländern	131
Anhang 5:	Verteilung der Mängelcodes für alle Anlagenarten	132
Anhang 6:	Verteilung der Mängelcodes auf die verschiedenen Anlagenarten	133
Anhang 7:	Zuordnung der bedeutsamen Mängel zu Mängelcodes 2007 bis 2015	137

## Anhang 1: Definition der Mängelcodes gemäß Leitfaden KAS-4<sup>2</sup> / KAS-36

Mängelcode	Thema
<b>1</b>	<b>Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen unter Berücksichtigung der Beanspruchung bei einer Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs.</b>
<b>1.1</b>	<b>Bautechnische Auslegungsbeanspruchungen.</b>
1.1-01	Statik
1.1-02	Eignung / Beständigkeit der baulichen Anlagen <i>(gegenüber mechanischen, thermischen, chemischen Beanspruchungen, Dichtheit).</i> <i>Beispiele: Unzureichende Bodenverdichtung; ungeschützter Bodenablauf; Fenster sind nicht gasdicht verschlossen; Umzäunung der Anlage fehlt.</i>
1.1-03	Blitzschutz / Potenzialausgleich.
1.1-04	Sonstige umgebungsbedingte Gefahrenquellen <i>(Erdbeben, Windlasten, Hochwasser, Starkregen, etc.).</i>
1.1-05	Sonstige Gebäudeteile <i>(Anfahrerschutz, Halterungen von Rohrleitungen, etc.).</i>
1.1-06	Verkehrswege <i>(Eignung, Anordnung).</i>
<b>1.2</b>	<b>Verfahrenstechnische Auslegung.</b>
1.2-01	Prozess- und Verfahrensführung <i>(Prozessführung, Anlagenschutzkonzepte; einschließlich Nebeneinrichtungen).</i> <i>Beispiele: Fehlende Absperrmöglichkeit für Medien; Mündung von Abblaseleitung in gefährlichen Bereich; fehlende Abschottung zweier Produktionslinien; Fackelstart ist ohne manuellen Eingriff in die Anlagentechnik nicht möglich.</i>
1.2-02	Ausrüstung zur Überwachung von Prozess- bzw. Reaktionsparametern. <i>Beispiele: Fehlende Temperatur- / Drucküberwachung; unzureichende Abschalt- und Verriegelungsbedingungen.</i>
<b>1.3</b>	<b>Auslegung der Komponenten.</b>
1.3-01	Auslegung und Dimensionierung <i>(Beanspruchungen durch Druck, Temperatur, etc.).</i> <i>Beispiele: Ungenügende Wanddicke bei Behältern.</i>
1.3-02	Eignung der verwendeten Werkstoffe. <i>Beispiele: Ungeeignete Armaturen aus Grauguss; Verwendung von ungeeigneten KG-Rohren (Kanalgrundrohr); häufige Materialwechsel</i>
1.3-03	Eignung und Ausführung von Verbindungen der Anlagenkomponenten <i>(Schweißverbindungen, Flanschverbindungen, Dichtungen, etc.).</i> <i>Beispiele: Stützeinschweißungen an den Abscheidern mittels Kehlnähten; flexible Leitung nicht geeignet; Nachweis der Temperaturbeständigkeit fehlt.</i>

Mängelcode	Thema
<b>2</b>	<b>Qualitätssicherung und Instandhaltung von Anlagen, Prüfungen.</b>
<b>2.1</b>	<b>Wartungs- und Reparaturarbeiten.</b> <i>Beispiele: Fehlende Wartungs- und Instandhaltungsprotokolle; Korrosion an der Rohrleitung; zum Teil lose und fehlende Schrauben an den Flanschen.</i>
<b>2.2</b>	<b>Prüfungen.</b>
2.2-01	Konformität <i>(Herstellernachweise, Herstellerprüfungen, Zulassungen).</i> <i>Beispiele: Für die PVC - Leitungen fehlen die Klebezeugnisse; fehlendes Dichtigkeitsprotokoll; Errichterdokumentation für die Anlagenerweiterung fehlt; CE-Kennzeichnung fehlt.</i>
2.2-02	Durchführung und Nachweis von Prüfungen <i>(Anlagenteile, PLT-Einrichtungen, bauliche Anlagen, Brand- und Explosionsschutzeinrichtungen).</i> <i>Beispiele: Nachweis über die Funktionsproben fehlt, Prüfung gemäß EN 60 204 Teil 1 ist nicht durchgeführt.</i>
2.2-021	Prüfungen vor Inbetriebnahme, nach wesentlicher Änderung oder Wiederinbetriebnahme. <i>Beispiele: Prüfungen vor Inbetriebnahme und wiederkehrend für sicherheitsrelevante Messmittel bzw. prozessleittechnische Verriegelungen fehlen; Nachweis §15 Betriebsicherheitsverordnung fehlt.</i>
2.2-022	Wiederkehrende Prüfungen. <i>Beispiele: Prüfung der elektrischen / nichtelektrischen Betriebsmittel in einer Ex-Zone wurde nicht durchgeführt.</i>
<b>3.</b>	<b>Energie- und Betriebsmittelversorgung (Strom, Brennstoff, Dampf, Wasser, Steuerluft, Sonstiges).</b>
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. <i>Beispiele: Für längeren EVU-Netzausfall fehlt ein Plan zur Aufrechterhaltung des Rührwerksbetriebes und der Gasentsorgung; es ist keine USV (Unterbrechungsfreie Stromversorgung) vorhanden.</i>
<b>4.</b>	<b>Prozessleittechnik, Elektrotechnik.</b>
<b>4.1</b>	<b>Einstufung von PLT-Einrichtungen nach dem gültigen Regelwerk.</b>
4.1-01	Vornahme der Einstufung, z. B. nach VDI 2180. <i>Beispiele: Für PLT-Einrichtungen zur Anlagensicherheit ist kein Management der funktionalen Sicherheit eingeführt; es fehlten Risikobewertungen für sicherheitstechnisch relevante PLT; Nachweis der Einhaltung der DIN EN 61511 fehlt.</i>
4.1-02	Vorhandensein der Kennzeichnung.

<b>Mängelcode</b>	<b>Thema</b>
4.1-03	Vorhandensein, Vollständigkeit, Aktualität der Dokumentation der PLT-Einrichtungen. <i>Beispiele: Grundlagen für die Wahl der Abschaltwerte von PLT-Schutzeinrichtungen fehlen; Funktionsmatrix (Wirkmatrix) fehlt.</i>
<b>4.2</b>	<b>Ausführung von PLT-Einrichtungen.</b>
4.2-01	Auslegung und Zustand (Funktionstüchtigkeit). <i>Beispiele: Fehlende Alarmierungen an PLT-Einrichtungen; Unterdruckabschaltung nicht angeschlossen; der Hauptalarm der Gaswarnanlage im Kühlhaus und im Maschinenraum ist zu hoch; fehlende Sicherheitsbarrieren im Leitsystem; unterhalb der Schaltanlage sind die Steuerleitungen nicht von den Lastkabeln getrennt verlegt.</i>
4.2-02	Risikogerechte Ausführung nach Anforderungsklasse/SIL, z. B. Redundanz, Diversität bzw. fehlersichere Ausführung von PLT-Einrichtungen. <i>Beispiele: Die Steuerung ist nicht sicherheitsgerichtet ausgeführt; die Überfüllsicherung und die Unterdruckabschaltung sind nicht als sicherheitsgerichtete Schaltung ausgeführt.</i>
4.2-03	Zulassungen der eingesetzten PLT-Einrichtungen nach einschlägigen Rechtsgebieten. <i>Beispiele: Nachweis einer anforderungsgerechten Auslegung der PLT-Schutzeinrichtungen fehlt; die Brennstoff-Luft-Verbundregelung erfüllt nicht die Anforderungen der DIN EN 12967-2.</i>
4.2-04	Not-Aus-System. <i>Beispiele: Eine Stromlosschaltung bei Auslösen einer Not-Aus-Kette erfolgt grundsätzlich nicht allpolig bzw. es werden nur die jeweiligen Phasen getrennt.</i>
<b>5.</b>	<b>Systemanalytische Betrachtungen.</b>
5-01	Systematische Gefahrenanalyse nach bewährten Methoden. <i>Beispiele: Unvollständige Analyse und Einstufung möglicher betrieblicher Gefahrenszenarien, Gefährdungsanalysen, Gefährdungsbeurteilungen.</i>
5-02	Prozessüberwachung, -steuerung, Sicherheitskonzept. <i>Beispiele: Pumpen zur Förderung eines peroxidhaltigen Gemisches nicht mittels Schutzeinrichtung gegen Heißlaufen abgesichert; Änderung des Grenzwerts einer Schutzeinrichtung ohne entsprechendes Sicherheitsgespräch.</i>
5-03	Schutz gegen Eingriffe Unbefugter, gegen umgebungsbedingte Gefahrenquellen. <i>Beispiele: Umzäunung der Anlage nicht vorgesehen; Lagerbereiche, in denen giftige Stoffe gelagert werden, waren nicht entsprechend gekennzeichnet und nicht verschlossen, sondern für alle Mitarbeiter frei zugänglich.</i>
<b>6.</b>	<b>Eigenschaften von Stoffen und Zubereitungen (Ermittlung / Kenntnisse von Stoffdaten und Reaktionsparametern).</b>
6-01	Vorhandensein erforderlicher Kenntnisse von Stoffdaten und Reaktionsparametern.
6-02	Berücksichtigung von Stoffdaten und Reaktionsparametern bei der Prozessführung und Überwachung.
6-03	Einstufung von Stoffen und Gemischen / Zubereitungen.
6-04	Sicherheitsdatenblätter für Stoffe und Gemische / Zubereitungen.

<b>Mängelcode</b>	<b>Thema</b>
<b>7.</b>	<b>Auswirkungen/Begrenzung von Betriebsstörungen und Störfällen.</b>
7-01	Auswirkungsbetrachtung: Ermittlung von Gefahrenszenarien, Berechnung sowie Bewertung. <i>Beispiele: Fehlerhafte Störfallszenarien.</i>
7-02	Maßnahmen zur Auswirkungsbegrenzung (Rückhalteeinrichtungen, Sicherheitsabstände, etc.). <i>Beispiele: Sicherheitsabstand nach TRB 801 Nr. 25 Anlage nicht eingehalten; Auffangeinrichtungen für Ammoniak fehlen.</i>
7-03	Abstimmung der Maßnahmen zur Auswirkungsbegrenzung mit Dritten (z. B. Behörden, Einsatzkräften). <i>Beispiele: Ereignisbedingter Ausfall von Telefon- und Mobilfunknetz führte zur Überlastung des Bündelfunksystems der Werkfeuerwehr.</i>
<b>8.</b>	<b>Brandschutz, Löschwasserrückhaltung.</b>
8-01	Brandlasten - Brandgefahren. (Einteilung / Größe von Brandabschnitten, zusätzliche Brandlasten, Zusammenlagerungsverbote von brandfördernden und brennbaren Stoffen, etc.). <i>Beispiele: Flammenwirkrichtung der Fackel weist in Richtung eines Fahrweges.</i>
8-02	Baulicher Brandschutz. (Brandwände, Feuerschutztüren, Durchbrüche / Durchführungen durch diese, Rauch- und Wärmeabzugsanlagen, etc.). <i>Beispiele: Brandwandüberbrückungen durch Installation einer Photovoltaikanlage; die Brandschutzisolierung der vier oberirdischen Lagerbehälter war schadhaft; keine Funktion von Feuerschutztüren.</i>
8-03	Brandfrüherkennung, Alarmierung (Brand- / Rauch- / Feuermelder, Weiterleitung von Alarmen an eine ständig besetzte Stelle, etc.). <i>Beispiele: Ereignisbedingte Auslösung zahlreicher Brandmelder führte zur Überlastung des zentralen Brandmeldesystems; keine Branderkennung im Galvanik-Bereich.</i>
8-04	Brandbekämpfung. (Löscheinrichtungen: Verfügbarkeit von qualifiziertem Personal, Löschmittel, Löschmittelversorgung, Abstimmung der Maßnahmen mit der Feuerwehr, Einsatzbereitschaft der Betriebs- / Werkfeuerwehr, etc.). <i>Beispiele: Ein aktueller Feuerwehrplan im Sinne der TRB 801 Nr. 25 Anlage Pkt. 8.1.8 konnte nicht vorgelegt werden.</i>
8-05	Maßnahmen zur Löschwasserrückhaltung. <i>Beispiele: Undichte Leitungen in der Löschwasserrückhalteeinrichtung.</i>
<b>9.</b>	<b>Schutz vor Explosionen innerhalb der Anlage und vor solchen, die von außen auf die Anlage einwirken können.</b>
<b>9.1</b>	<b>Brennbare Gase/Dämpfe.</b>
<b>9.1.1</b>	<b>Vorbeugender Ex-Schutz.</b>

<b>Mängelcode</b>	<b>Thema</b>
<b>9.1.1-01</b>	Vermeidung / Einschränkung explosionsfähiger Gemische (z. B. durch Prozessführung, Stoffauswahl, Lüftungsmaßnahmen, Inertisierung). <i>Beispiele:</i> Unzureichende Lüftung im Batterieladerraum; Maßnahmen zur Einhaltung der Konzentration über der OEG (oberen Explosionsgrenze) sind zu nennen; rechnerische Dimensionierung Notinertisierung fehlt.
<b>9.1.1-02</b>	Ex-Zonen-Einteilung bzw. -kennzeichnung, Ex-Zonenpläne. <i>Beispiele:</i> Mängel im Explosionsschutzdokument.
<b>9.1.1-03</b>	In Ex-Zonen verwendete Geräte, Erdung/Potenzialausgleich. <i>Beispiele:</i> Falsche Kabelverschraubungen im Ex-Bereich; Brandmeldeanlage im Kältemaschinenraum nicht für die Zone 2 zugelassen; Maßnahmen gegen statische Aufladung beim Dekantieren und Umfüllen von Kohlenwasserstoffen nicht ausreichend.
<b>9.1.1-04</b>	Ausstattung mit Sicherheitseinrichtungen (Gaswarnanlage, Explosionssicherung, Detonationssicherung, etc.). <i>Beispiele:</i> Kalibriernachweis der Gaswarnanlage fehlt; fehlende Gassensoren; keine Abschaltung elektrischer Geräte bei Auslösung Gasalarm.
<b>9.1.2</b>	<b>Konstruktiver Ex-Schutz.</b>
<b>9.1.2-1</b>	Konstruktiver Explosionsschutz an Anlagenteilen, Druckentlastungseinrichtungen (Auslegung / Planung, Ausführung, Zustand, Prüfung, Nachweise).
<b>9.1.2-2</b>	Explosionstechnische Entkopplungsmaßnahmen. <i>Beispiele:</i> Nicht bestimmungsgemäße Verwendung einer Deflagrationssicherung.
<b>9.2</b>	<b>Brennbare Stäube.</b>
<b>9.2.1</b>	<b>Vorbeugender Ex-Schutz.</b>
<b>9.2.1-01</b>	Vermeidung / Einschränkung explosionsfähiger Staub-Luft-Gemische (z. B. durch Prozessführung, Stoffauswahl, Lüftungsmaßnahmen, Inertisierung, Reinigung).
<b>9.2.1-02</b>	Ex-Zonen-Einteilung bzw. -kennzeichnung, Ex-Zonenpläne.
<b>9.2.1-03</b>	In Ex-Zonen verwendete Geräte, Erdung/Potenzialausgleich.
<b>9.2.1-04</b>	Ausstattung mit Sicherheitseinrichtungen (Temperaturüberwachung, Funkenerkennung, CO-Überwachung, etc.).
<b>9.2.2</b>	<b>Konstruktiver Ex-Schutz.</b>
<b>9.2.2-1</b>	Konstruktiver Explosionsschutz an Anlagenteilen, Druckentlastungseinrichtungen (Auslegung / Planung, Ausführung, Zustand, Prüfung, Nachweise). <i>Beispiele:</i> Der Verkehrsbereich der Kompensatoren ist gegen die Auswirkungen von Staubexplosionen wirksam zu schützen; Prüfbescheinigungen entsprechend Abschnitt 5 der VDI-Richtlinie 2263 Blatt 3 sind vorzulegen.
<b>9.2.2-2</b>	Explosionstechnische Entkopplungsmaßnahmen.
<b>10.</b>	<b>Organisatorische Maßnahmen.</b>
<b>10.1</b>	<b>Betriebliche Alarm- und Gefahrenabwehrpläne.</b>
10.1-01	Vorhandensein, Vollständigkeit, Aktualisierung und Plausibilität von betrieblichen Alarm- und Gefahrenabwehrplänen.

<b>Mängelcode</b>	<b>Thema</b>
10.1-02	Eignung der Meldewege für die Alarmierung und der Maßnahmen für die Gefahrenabwehr.
<b>10.2</b>	<b>Flucht- und Rettungswege.</b>
10.2-01	Vorhandensein, Anordnung, Zustand, Eignung. <i>Beispiele: Fehlendes Panikschloss an der Fluchtwegetür.</i>
10.2-02	Kennzeichnung, Beschilderung.
<b>10.3</b>	<b>Betriebsorganisation.</b>
10.3-01	Vor-Ort-Kennzeichnung von Anlagenteilen. <i>Beispiele: Die Beschilderung der Gesamtanlage war unzureichend; der außen verbaute Not-Aus-Schalter muss als solcher eindeutig gekennzeichnet werden.</i>
10.3-02	Vorhandensein und Umsetzung von Arbeits- bzw. Betriebsanweisungen, Betriebsvorschriften / Sicherheitsvorschriften. <i>Beispiele: Einbindung von Fremdfirmen ist nicht ausreichend geregelt.</i>
10.3-03	Unterweisung des zuständigen Personals. <i>Beispiele: Nachweis über die durchgeführte Unterweisung der Mitarbeiter fehlt.</i>
10.3-04	Berücksichtigung der stofflichen Gefahrenpotenziale bei Betriebsabläufen.
10.3-05	Schutzausrüstung für das Personal. <i>Beispiele: Temperierte Notfallduschen installieren; PSA (Persönliche Schutzausrüstung) veraltet; Haltbarkeitsdatum der Aufschraubfilter abgelaufen.</i>
10.3-06	Dokumentation der Betriebsorganisation und der Anlage. <i>Beispiele: RI-Fließbilder zum Teil nicht aktuell; Dichtigkeitsnachweise der Wärme- bzw. Kühlleitungen fehlt; Nachweis über die Verlängerung des Probebetriebes von der Genehmigungsbehörde nicht vorhanden; Herstellernachweise nicht vollständig.</i>
<b>10.4</b>	<b>Sicherheitsmanagement</b> <i>(nur relevant bei Betriebsbereichen nach StörfallV).</i> <i>Beispiele: Konzept zur Verhinderung von Störfällen fehlt.</i>
10.4-01	Dokumentation des Sicherheitsmanagementsystems. <i>Beispiele: Überarbeitung SMS (Sicherheitsmanagementsystem) erforderlich.</i>
10.4-02	Sicherheitsbericht. <i>Beispiele: Unvollständige Definition von SRA (Sicherheitsrelevante Anlagenteile).</i>
10.4-03	Sicherheitsorganisation <i>(Verfahrensanweisungen, Regelung von Zuständigkeiten, Vertretungen, etc.).</i> <i>Beispiele: Fehlende Festlegung von Zuständigkeiten im SMS; keine schriftliche Pflichtenübertragung, Überwachung der Sicherheitsorganisation nicht vorhanden.</i>

## **Anhang 2: Mitglieder des Ausschusses**

Herr Dr.-Ing. Christian Balke	Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung
Herr Dr. Dieter Cohors-Fresenborg	Umweltbundesamt
Herr Dr. Oliver Frank	Bayer AG
Herr Dipl.-Phys. Oliver Kalusch	Bundesverband Bürgerinitiativen Umweltschutz e.V.
Herr Dipl.-Ing. Josef Kuboth	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
Herr Dipl.-Ing. Stephan Kurth ( <i>Stellvertretender Vorsitzender</i> )	Öko-Institut e. V.
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 Dr. Joachim Sommer	Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie
Herr Dr. Hans-Peter Ziegenfuß ( <i>Vorsitzender</i> )	Regierungspräsidium Darmstadt / Abt. Arbeitsschutz und Umwelt Frankfurt

### **Geschäftsstelle der KAS:**

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

### Anhang 3: Abkürzungsverzeichnis

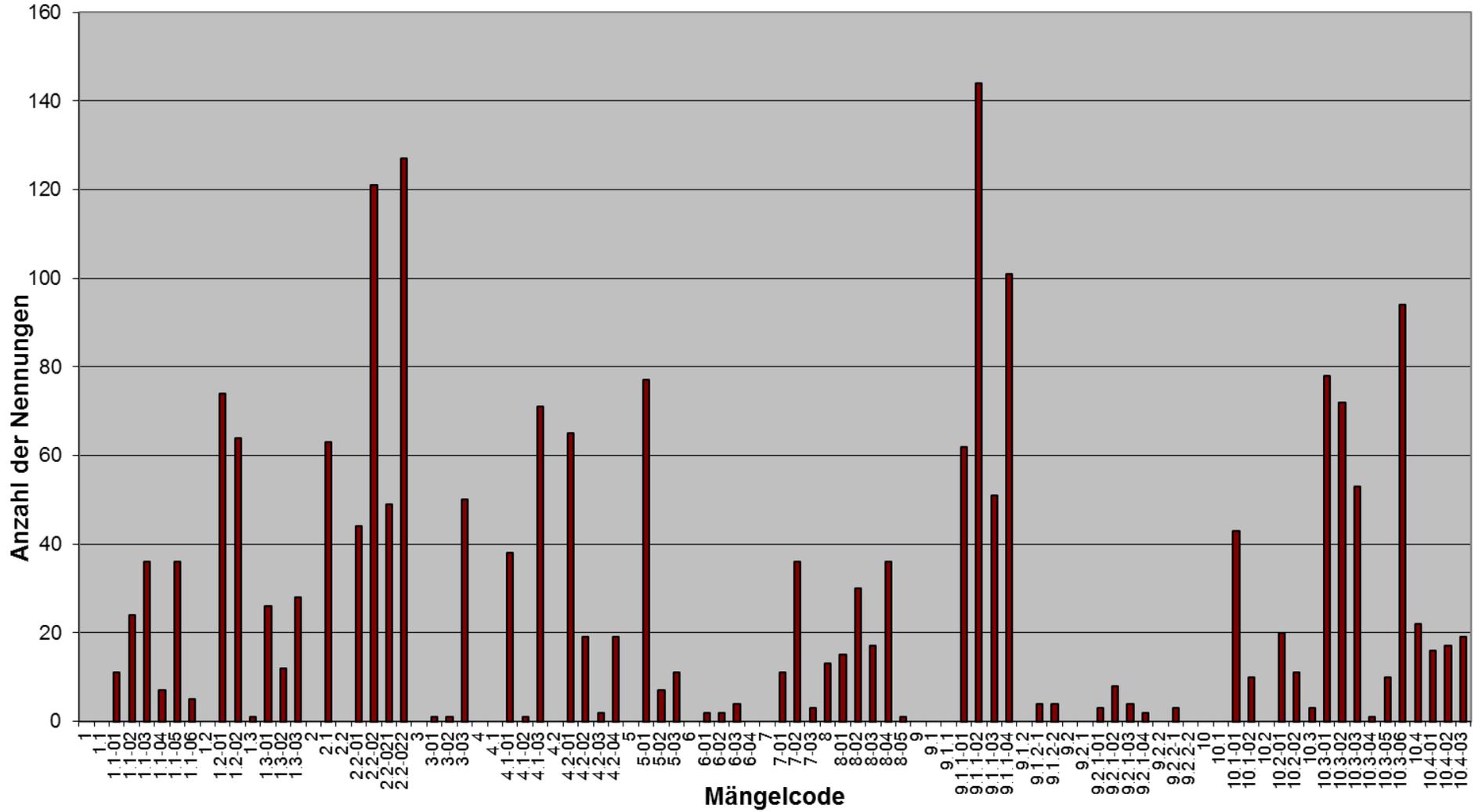
AS-EB	Ausschuss Erfahrungsberichte
AS-ER	Ausschuss Ereignisauswertung
BetrSichV	Betriebssicherheitsverordnung
BGA	Biogasanlage
BGR	Berufsgenossenschaftliche Regel
BHKW	Blockheizkraftwerk
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
DIN	Deutsches Institut für Normung
Ex-	Explosionsschutz
GasHDrLtgV	Verordnung über Gashochdruckleitungen
KAS	Kommission für Anlagensicherheit
LAI	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz
MSR	Mess-, Steuer- und Regeltechnik
PLT	Prozess-Leittechnik
R&I-Fließschema	Rohrleitungs- und Instrumentenfließschema in der Anlagen- und Verfahrenstechnik
SIL	Safety Integrity Level
SMS	Sicherheitsmanagementsystem
StörfallV	Störfall-Verordnung
TKW	Tankkraftwagen
TRAS	Technische Regeln für Anlagensicherheit
TRB	Technische Regeln Druckbehälter (inzwischen außer Kraft)
TRBS	Technische Regeln für Betriebssicherheit
TRFL	Technische Regeln für Rohrfernleitungen
TRGS	Technische Regeln für Gefahrstoffe
VAwS	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe
VDE	Verband deutscher Elektrotechniker
VDI	Verein Deutscher Ingenieure

**Anhang 4: Standorte der geprüften Anlagen nach Ländern**

Ziffer gemäß 4. BlmSchV	ohne Angabe / Sonstige	Baden-Württemberg	Bayern	Berlin	Brandenburg	Bremen	Hamburg	Hessen	Mecklenburg-Vorpommern	Niedersachsen	Nordrhein-Westfalen	Rheinland-Pfalz	Saarland	Sachsen	Sachsen-Anhalt	Schleswig-Holstein	Thüringen
1	5	16	10		12	1	2	5	68	203	47	7	5	10	24	28	3
2			2		2					2							
3	1	3	2		1		1	1		4	9	1		9	1		
4,1	1	5	16		1		3	12	1	10	47	7		6	20	1	
4.2 - 4.10	1		2		2		17	1	1	8	5	1			1		1
5		6			1		1		1	4	1	1					
6										3				1	1		
7		1	1			1			6	9		3			1	2	
8	1	32	20		6			4	9	34	8	11	2	11	3	2	5
9	2	11	19	1	3	5	11	4	11	26	27	3		3	19	6	2
10	2	1	6				3	4	1	19	12	6		3	3	4	1
k. A.		1						1	1	1	15	9				1	
<b>gesamt</b>	<b>13</b>	<b>76</b>	<b>78</b>	<b>1</b>	<b>28</b>	<b>7</b>	<b>38</b>	<b>32</b>	<b>99</b>	<b>323</b>	<b>171</b>	<b>49</b>	<b>7</b>	<b>43</b>	<b>73</b>	<b>44</b>	<b>12</b>

Anhang 5: Verteilung der Mängelcodes für alle Anlagenarten

Verteilung der Mängelcodes für alle Anlagenarten



Anhang 6: Verteilung der Mängelcodes auf die verschiedenen Anlagenarten

Ziffer gemäß Anhang 1 der 4. BImSchV															
Mängelcode	1	2	3	4.1	4.2 - 4.10	5	6	7	8	9	10	k. A.	Summe	Biogas-anlagen	NH <sub>3</sub> -Anlagen
<b>1.</b>															
<b>1.1</b>															
<b>1.1-01</b>	5			1					1	2	1	1	11	5	1
<b>1.1-02</b>	15			1					2	1	5		24	16	5
<b>1.1-03</b>	25			1					7	1	2		36	30	2
<b>1.1-04</b>	6									1			7	6	
<b>1.1-05</b>	24			3					6	1	2		36	27	2
<b>1.1-06</b>	3				1						1		5	3	1
<b>1.2</b>															
<b>1.2-01</b>	41		3	7	1	2			10	5	5		74	49	5
<b>1.2-02</b>	33		1	3	2				6	5	14		64	39	14
<b>1.3</b>	1												1	1	
<b>1.3-01</b>	11				2	1			4	4	4		26	14	4
<b>1.3-02</b>	4			1	1	1			2	3			12	7	
<b>1.3-03</b>	21					1			3	1	2		28	21	2
<b>2.</b>															
<b>2.1</b>	39			2	1	1			7	5	8		63	44	8
<b>2.2</b>															
<b>2.2-01</b>	26				1		1	1	6	3	6		44	29	5
<b>2.2-02</b>	80			5	2			3	13	14	3	1	121	97	3
<b>2.2-021</b>	21		1	2	1		1		8	5	8	2	49	27	8
<b>2.2-022</b>	85			2				1	11	15	12	1	127	98	11
<b>3.</b>															

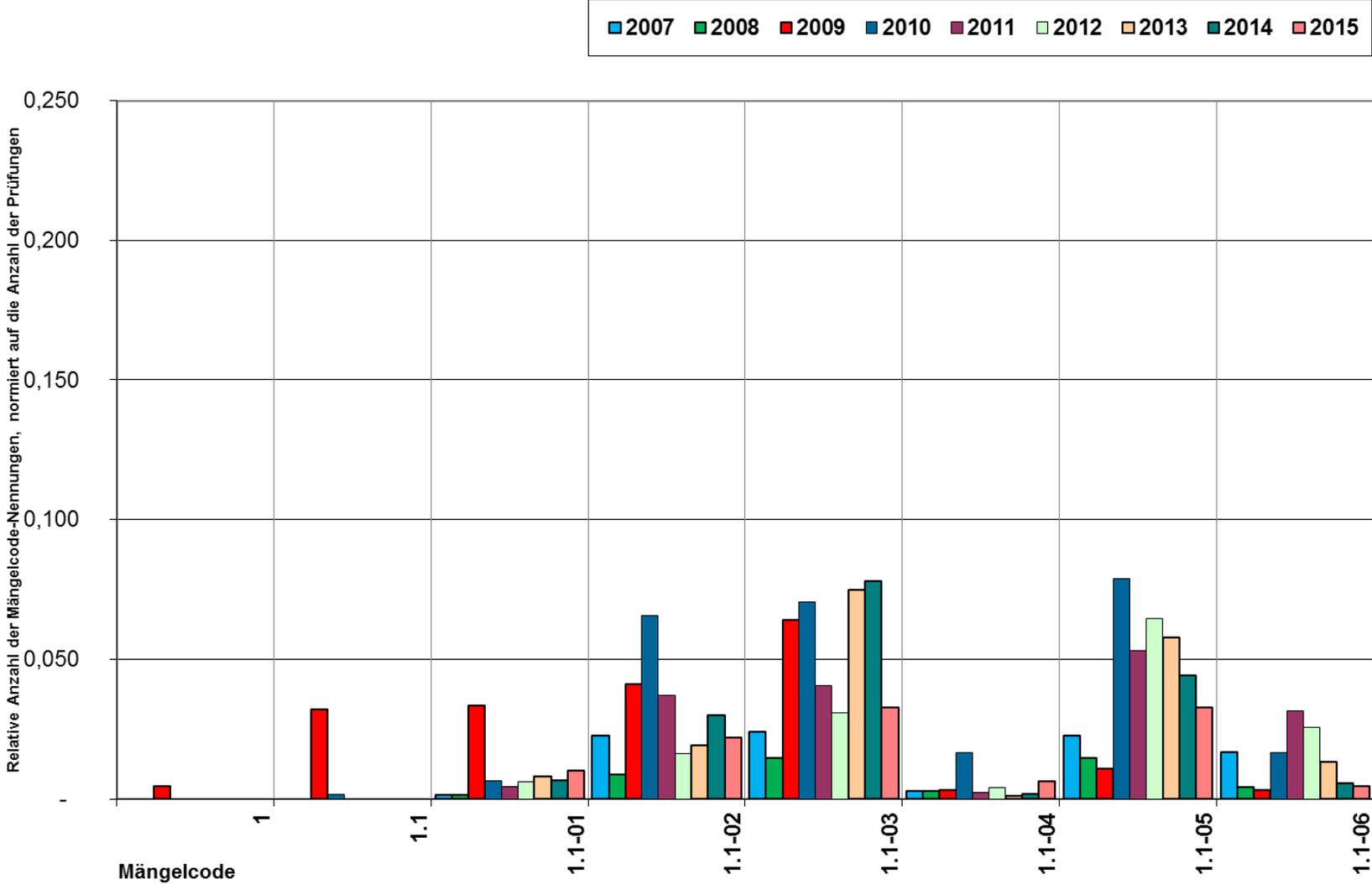
Ziffer gemäß Anhang 1 der 4. BImSchV															
Mängelcode	1	2	3	4.1	4.2 - 4.10	5	6	7	8	9	10	k. A.	Summe	Biogas- anlagen	NH <sub>3</sub> - Anlagen
3-01	1												1	1	
3-02	1												1	1	
3-03	33			1					4	6	6		50	41	6
4.															
4.1															
4.1-01	24			3	1		1		5	3	1		38	24	1
4.1-02				1									1		
4.1-03	49			3			2	1	5	7	4		71	56	4
4.2															
4.2-01	48			4		1			4	1	6	1	65	51	6
4.2-02	10		3		1	2			2	1			19	10	
4.2-03									1		1		2		1
4.2-04	7	1		1	1				1	2	6		19	6	6
5.															
5-01	38		3	4	1				10	14	7		77	49	7
5-02	1		1	3					1	1			7	1	
5-03	5				1				1	2	2		11	7	2
6.															
6-01				1						1			2		
6-02				1				1					2		
6-03			1						3				4		
6-04															
7.															
7-01			1	2						6	2		11	1	2
7-02	8		1	1					2	1	23		36	9	23
7-03											3		3		3

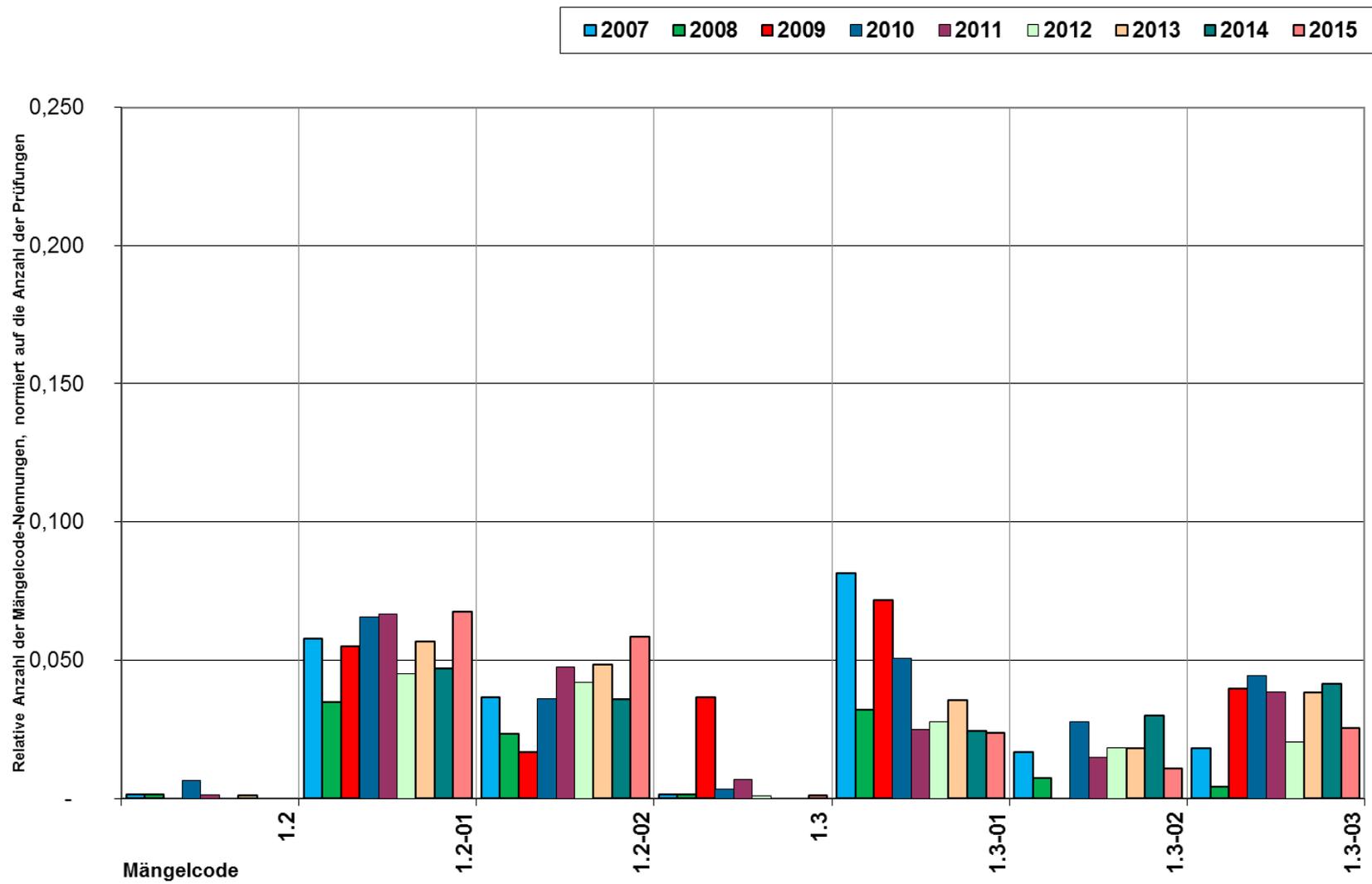
Ziffer gemäß Anhang 1 der 4. BImSchV															
Mängelcode	1	2	3	4.1	4.2 - 4.10	5	6	7	8	9	10	k. A.	Summe	Biogas-anlagen	NH <sub>3</sub> -Anlagen
8.	12									1			13	12	
8-01	6		1		1		1		2	2	1	1	15	6	1
8-02	8		2	1				1	2	4	12		30	11	12
8-03	8		1	1					1	5	1		17	9	1
8-04	19		1	1					4	10	1		36	26	1
8-05			1										1		
9.															
9.1															
9.1.1															
9.1.1-01	42		1	3	1	1			7	4	3		62	46	3
9.1.1-02	106	1	1	3	2	1	1	1	15	12		1	144	114	
9.1.1-03	38			1	2	1			3	6			51	36	
9.1.1-04	72		1	2	1			2	8	6	9		101	80	9
9.1.2															
9.1.2-1	1			2				1					4	1	
9.1.2-2	1							1		2			4		
9.2															
9.2.1															
9.2.1-01	1			1						1			3		
9.2.1-02	3			1					4				8	4	
9.2.1-03	1		1	1					1				4	2	
9.2.1-04								2					2		
9.2.2															
9.2.2-1	1							2					3	1	
9.2.2-2															
10.															

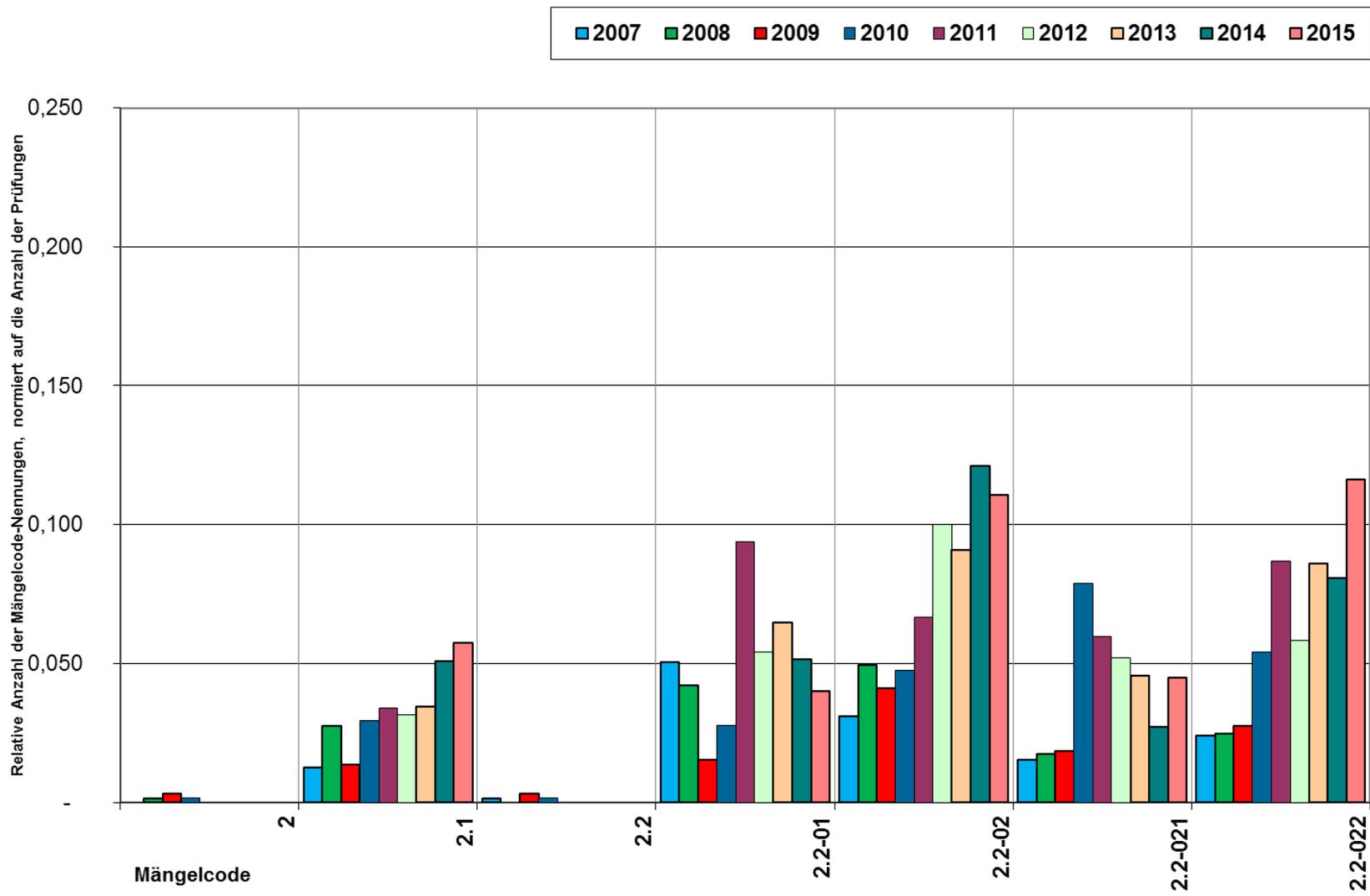
Ziffer gemäß Anhang 1 der 4. BImSchV															
Mängelcode	1	2	3	4.1	4.2 - 4.10	5	6	7	8	9	10	k. A.	Summe	Biogas- anlagen	NH <sub>3</sub> - Anlagen
<b>10.1</b>															
10.1-01	9			1			1		4	13	13	2	43	16	13
10.1-02	1			1	1	1					5	1	10		5
<b>10.2</b>															
10.2-01	10								1		8	1	20	10	8
10.2-02	7					1			1		1	1	11	8	1
<b>10.3</b>				2								1	3		
10.3-01	48			2	1			1	7	7	11	1	78	50	11
10.3-02	26			5	4				9	22	6		72	37	5
10.3-03	30				2	1			1	8	10	1	53	28	10
10.3-04										1			1		
10.3-05											10		10		10
10.3-06	64		1	3	1				9	11	5		94	72	5
<b>10.4</b>	14			1					3	3	1		22	19	
10.4-01	7		1				1		3	4			16	10	
10.4-02	4		1	3					3	6			17	5	
10.4-03	11			1		1			1	4	1		19	12	

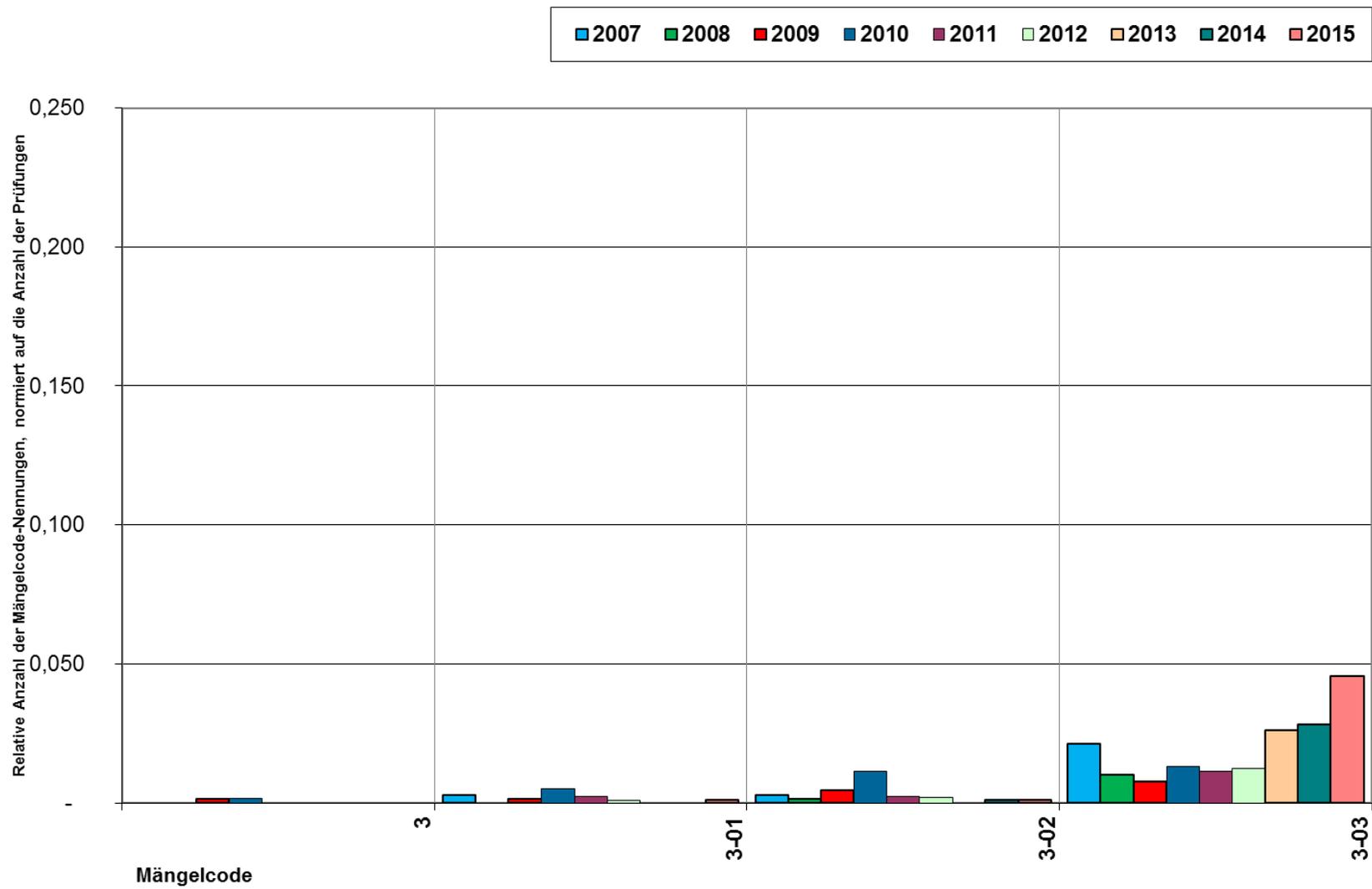
**Anhang 7: Zuordnung der bedeutsamen Mängel zu Mängelcodes 2007 bis 2015**

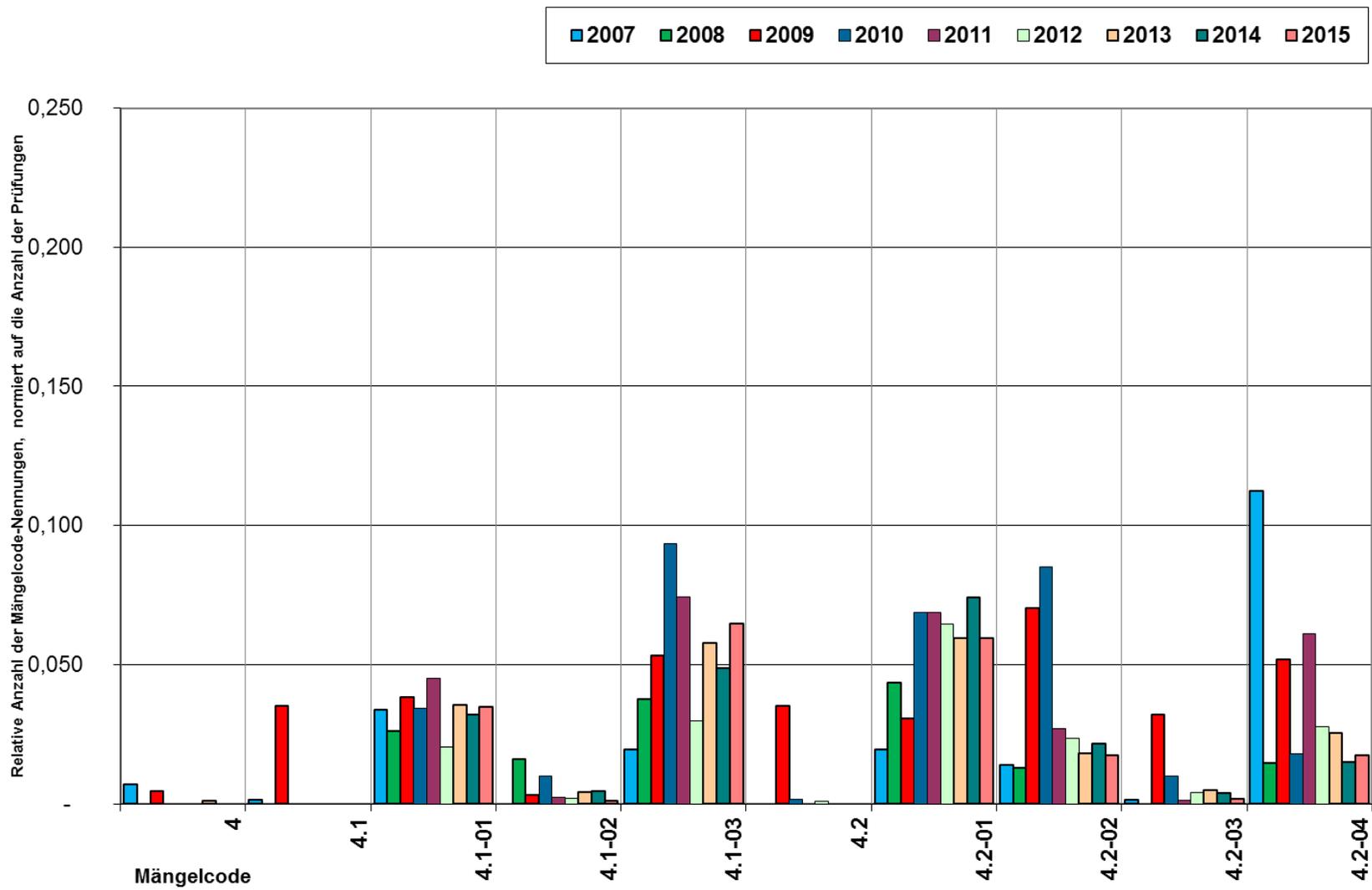
Relative auf die Gesamtzahl der Prüfungen bezogene Anzahl der Nennungen

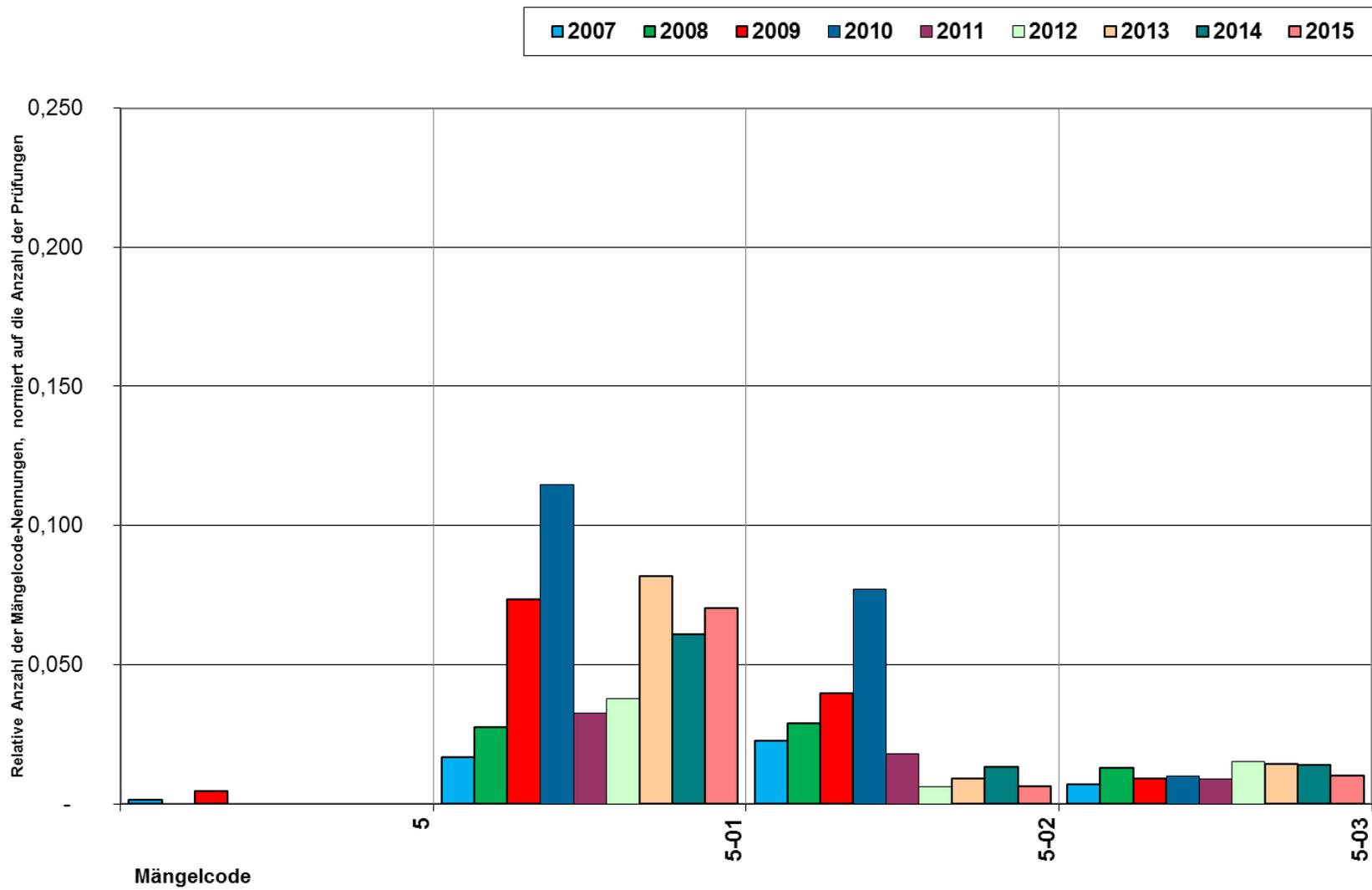


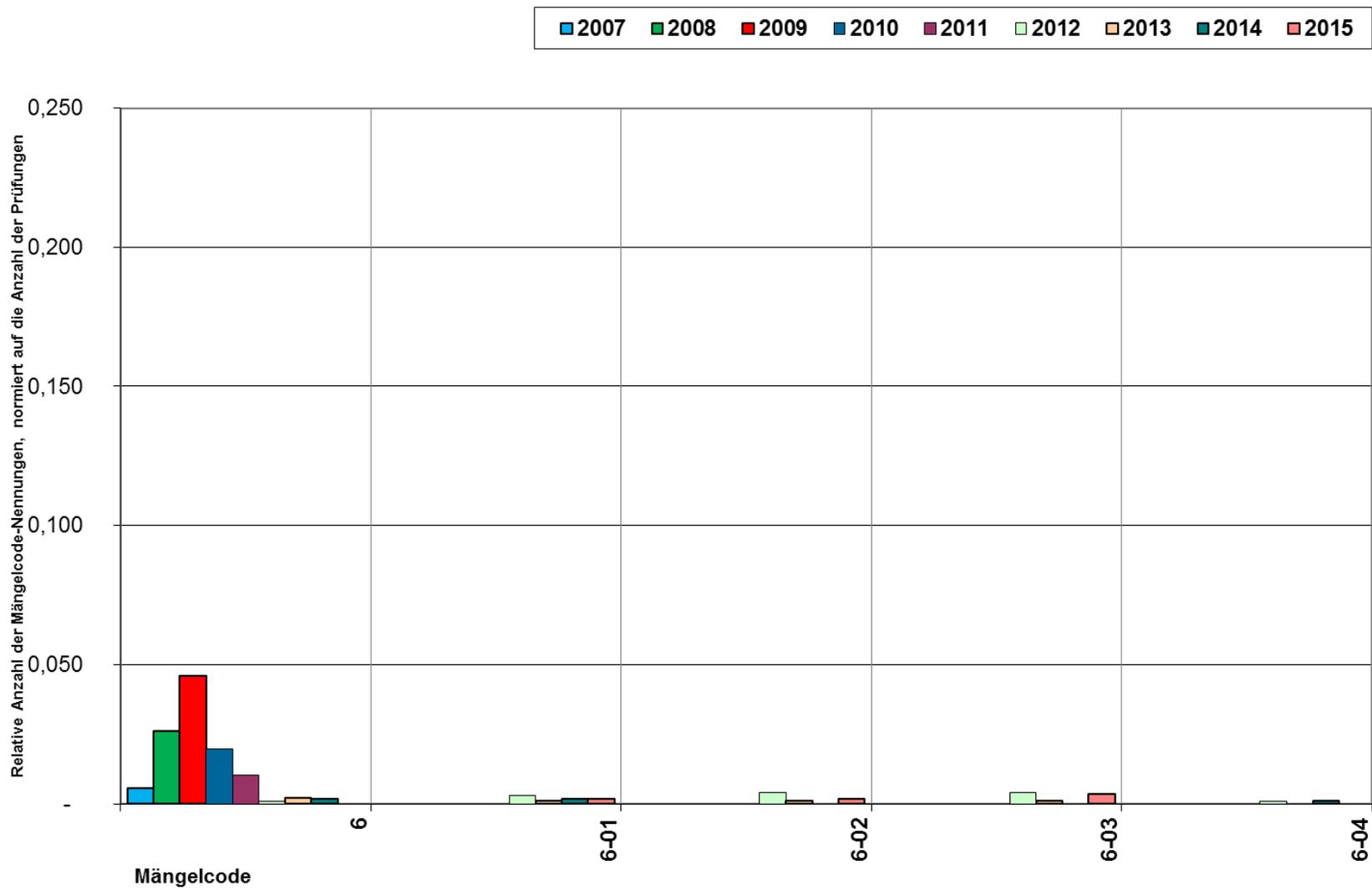


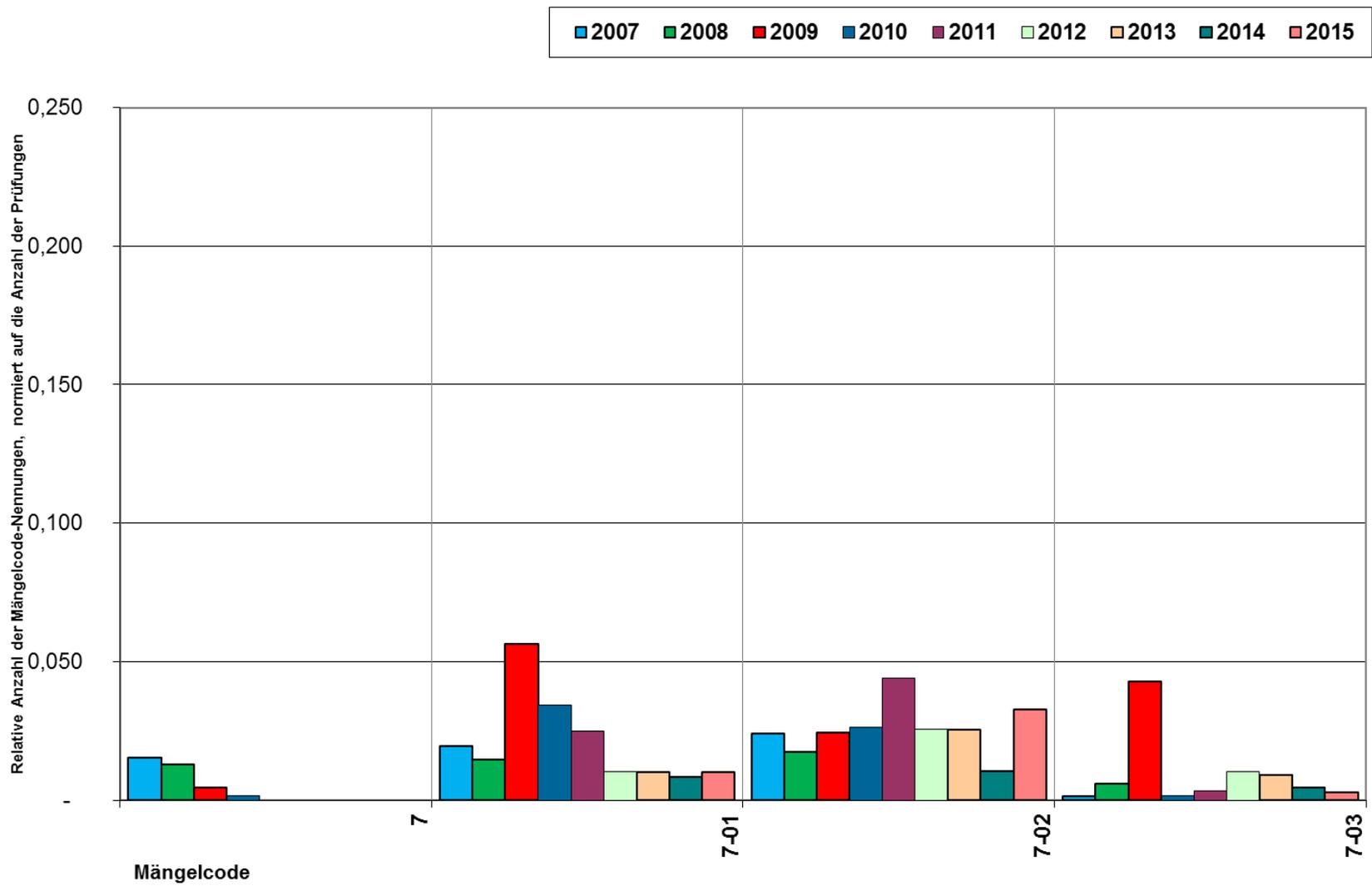


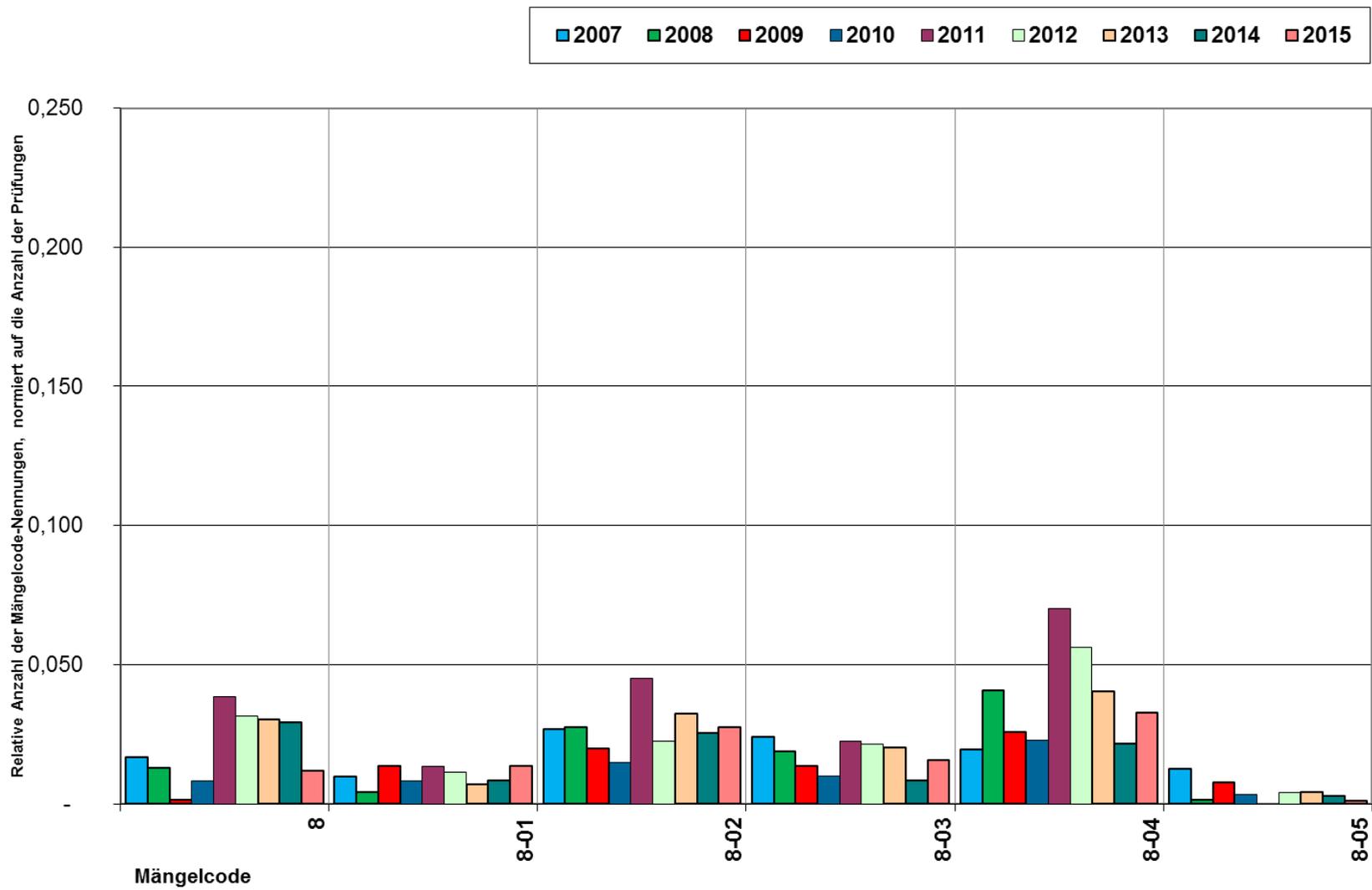


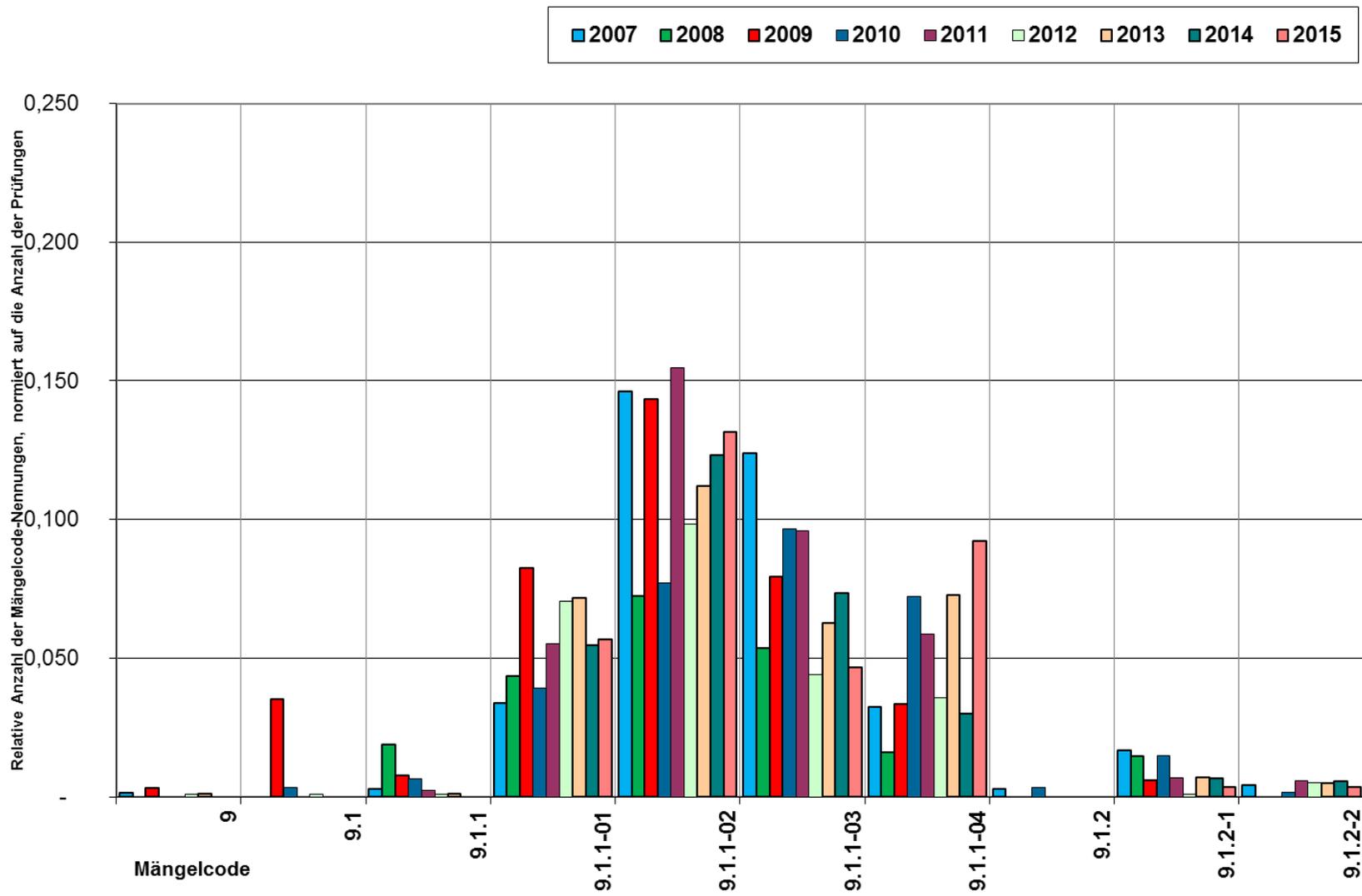


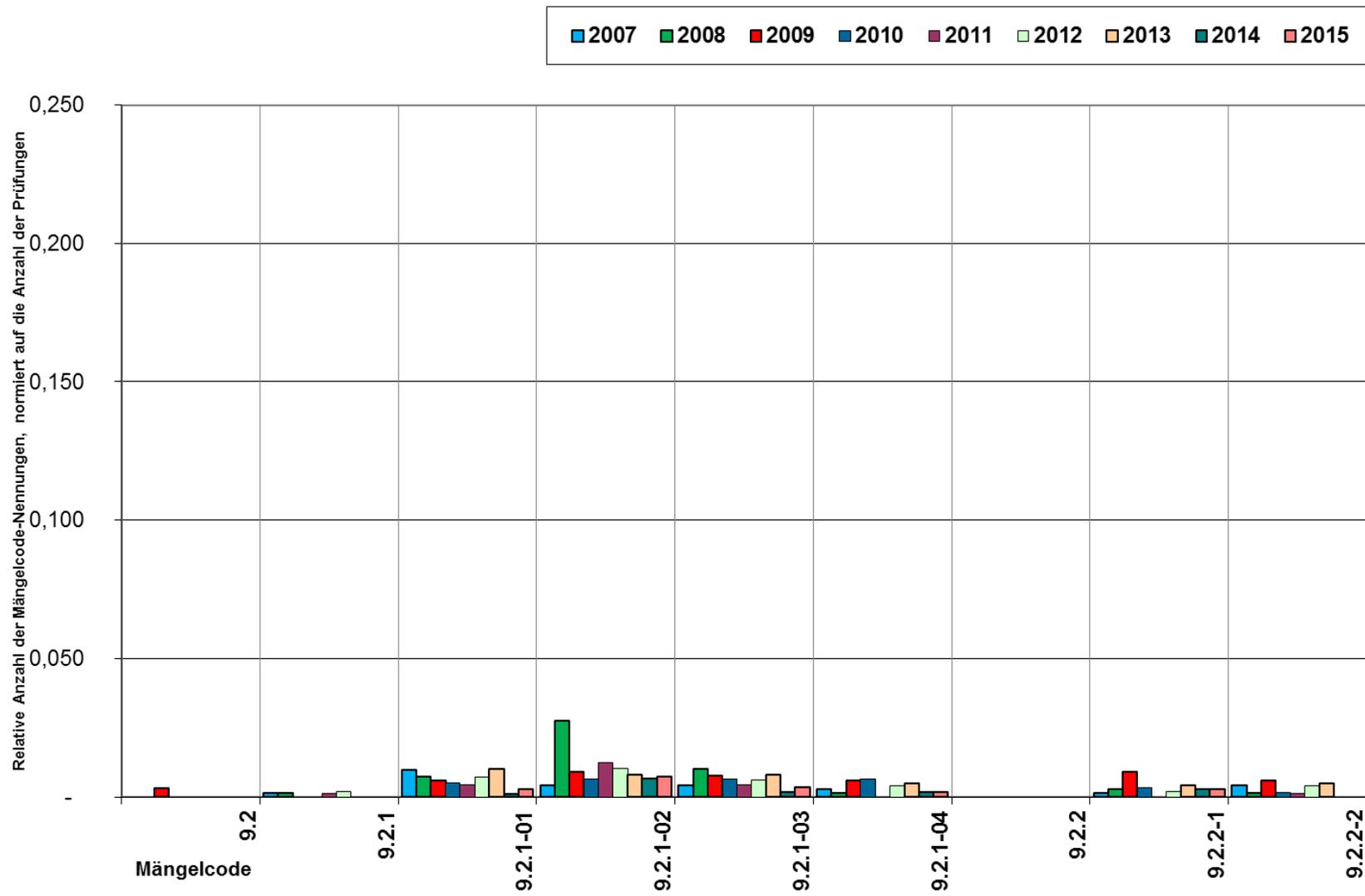


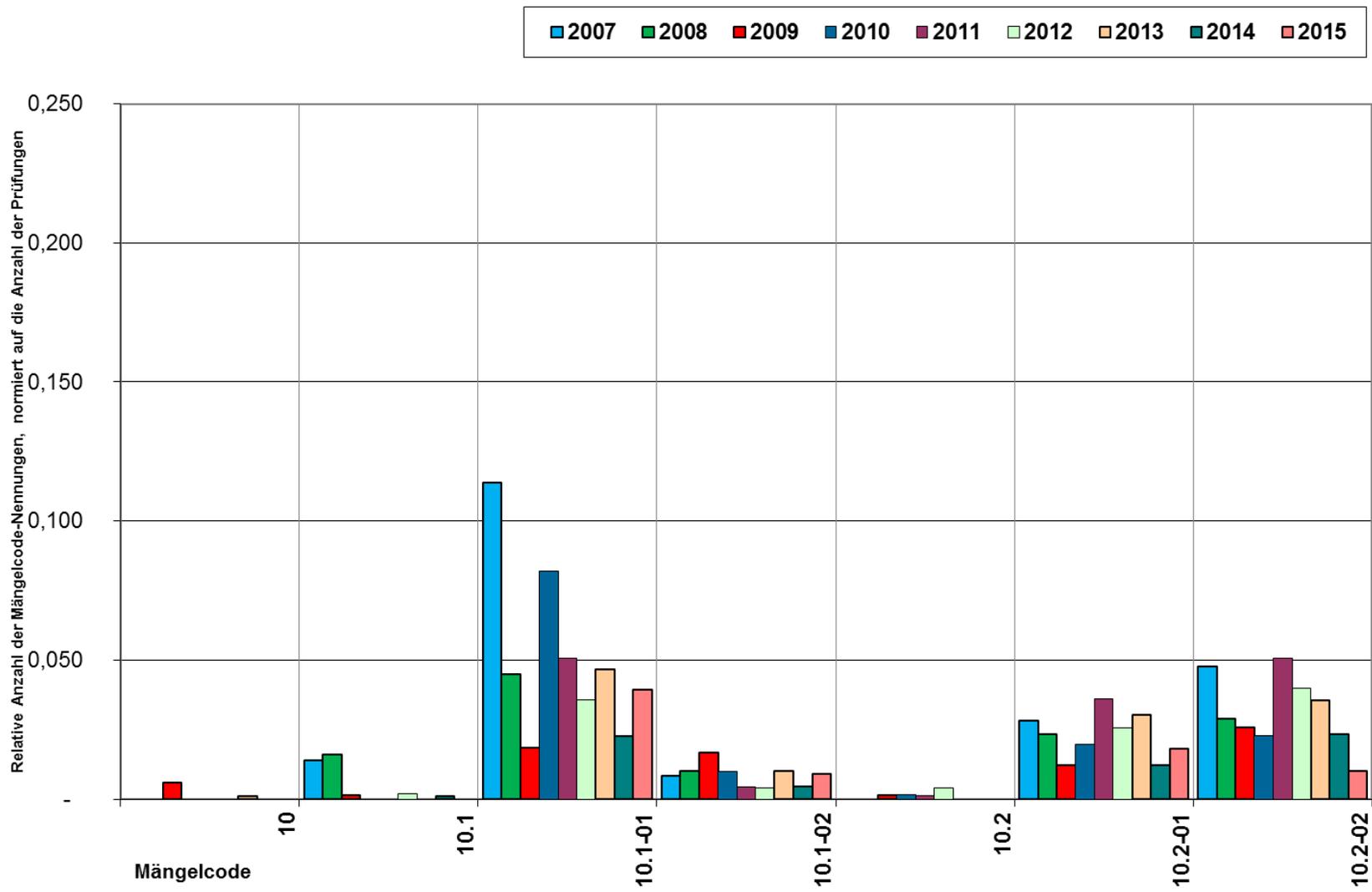


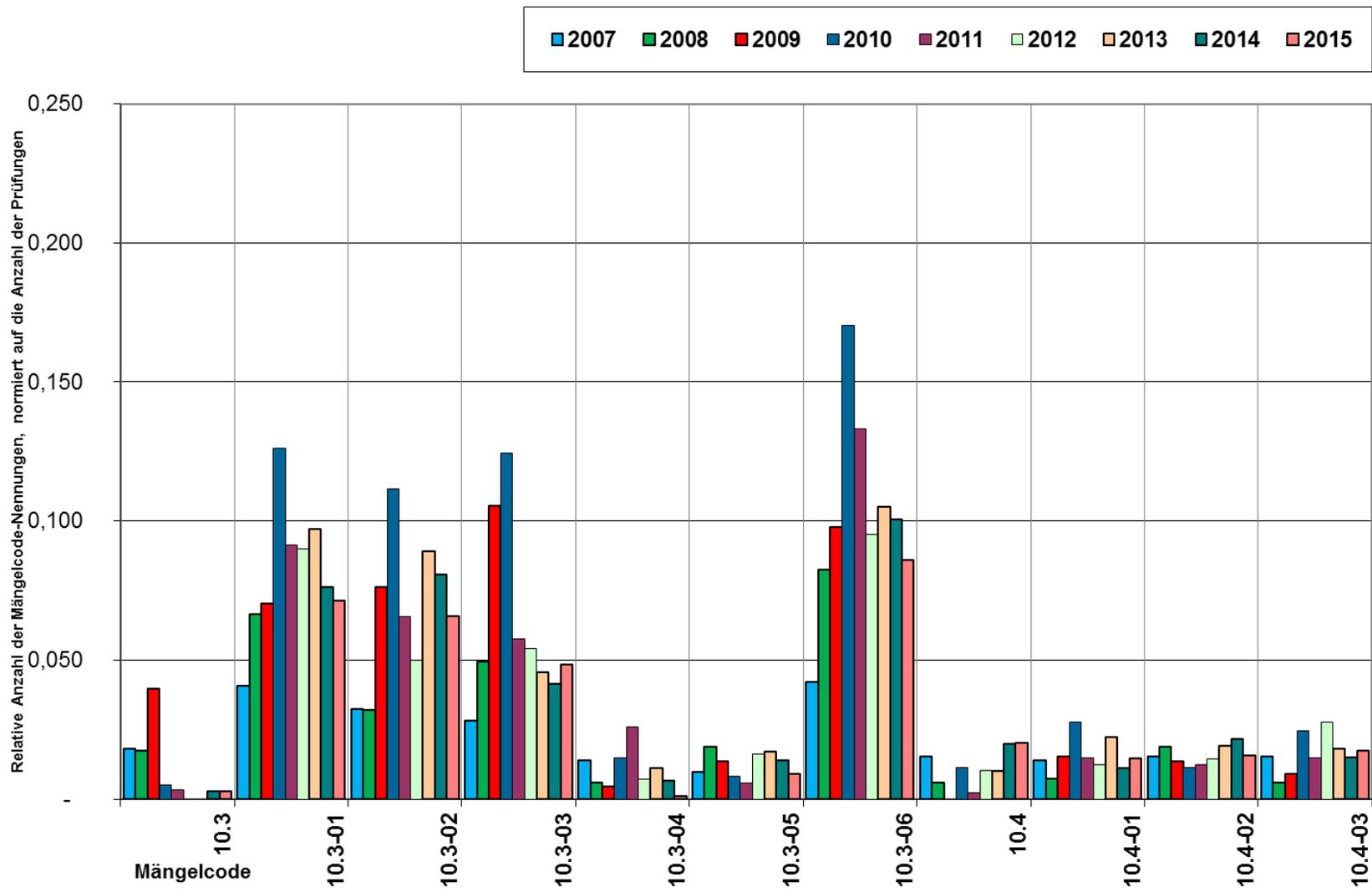












---

**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](mailto:kas@gfi-umwelt.de)  
[www.kas-bmu.de](http://www.kas-bmu.de)

---