

KAS

**KOMMISSION FÜR
ANLAGENSICHERHEIT**

beim

Bundesministerium für

Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

Bericht des Ausschusses Erfahrungsberichte

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

und

**Veranstaltungen
zum Meinungs- und Erfahrungsaustausch
im Jahr 2017**

KAS-49

Ausschuss Erfahrungsberichte

der
Kommission für Anlagensicherheit

Bericht 2017

Auswertung der Erfahrungsberichte
über Prüfungen der Sachverständigen im Sinne von § 29a BImSchG
und
Veranstaltungen zum Meinungs- und Erfahrungsaustausch
im Jahr 2017

im Juni 2019 von der KAS verabschiedet

KAS-49

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

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

Anmerkung:

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

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

INHALT

1	Auswertung der jährlichen Erfahrungsberichte	1
1.1	Einleitung	1
1.2	Auswertung der Erfahrungsberichte	2
1.2.1	Konzept und Vorgehensweise	2
1.2.2	Allgemeine Informationen	3
1.2.3	Administrative Auswertung der Erfahrungsberichte	8
1.2.4	Fachliche Auswertung der Erfahrungsberichte	10
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	17
1.2.4.6	Mängelhäufigkeit in Abhängigkeit von der Anlagenart	21
1.2.4.7	Mängelschwerpunkte	22
1.2.4.8	Anlagenspezifische Auswertungen	25
1.2.4.8.1	Biogasanlagen	47
1.2.4.8.2	Chemieanlagen (nach Ziffer 4.1)	68
1.2.4.8.3	Abfallbehandlungsanlagen (ohne Biogasanlagen)	73
1.2.4.8.4	Kraftwerke / Feuerungsanlagen	76
1.2.4.8.5	Ammoniak-Kälteanlagen	82
1.2.4.8.6	Sonstige Lageranlagen	99

1.2.4.8.7	Tanklager	103
1.2.4.8.8	Weitere Anlagentypen	111
1.2.4.9	Grundlegende Folgerungen / Anmerkungen einzelner Sachverständiger für die Verbesserung der Anlagensicherheit	117
1.3	Berichte über Prüfungen in der Genehmigungs- bzw. Planungsphase	129
1.4	Berichte über Prüfungen / Gutachten zur Bauleit- und Flächennutzungsplanung	132
1.5	Schlussfolgerungen der KAS	132
2	Veranstaltungen zum Meinungs- und Erfahrungsaustausch	135

TABELLEN

Tabelle 1:	Anzahl der Berichte über Prüfungen (Vergleich der Berichtsjahre 2014 bis 2017)	4
Tabelle 2	Anzahl sicherheitstechnischer Prüfungen, über die auswertbare Berichte vorliegen, nach Anlagentyp gemäß Einteilung des Anhangs 1 der 4. BImSchV (Vergleich der Berichtsjahre 2014 bis 2017)	6
Tabelle 3	Gute Praxis der Mängelbeschreibung an einem Beispiel für eine Anlage nach Nr. 9.1 des Anhangs 1 der 4. BImSchV	16
Tabelle 4	Anzahl der Mängel in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße	18
Tabelle 5	Häufigkeit von Mängelbefunden bei den unterschiedlichen Anlagenarten	21
Tabelle 6	Mängelcodes nach KAS-36 – Anzahl der Nennungen	22
Tabelle 7	Schwerpunkte der Mängelcodenennungen nach Anlagenziffer des Anhangs 1 der 4. BImSchV	30
Tabelle 8	Schwerpunkte der Mängelcodierungen nach dem Zeitpunkt der Prüfung	31
Tabelle 9	Übersicht über die Veranstaltungen zum Meinungs- und Erfahrungsaustausch im Jahr 2017	135

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 2014 bis 2017)	7
Abbildung 2	Zuordnung der bedeutsamen Mängel zu den Mängelcodes in den Jahren 2015 bis 2017	13
Abbildung 3	Zuordnung der bedeutsamen Mängel zu den Mängelcodes in den Jahren 2015 bis 2017 – Relative auf die Gesamtzahl der Prüfungen bezogene Anzahl der Nennungen	14
Abbildung 4	Anteil mangelbehafteter Anlagen in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße (2013 – 2017)	19
Abbildung 5	Durchschnittliche Anzahl von Mängelbefunden pro mangelbehafteter Anlage in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße (2013 – 2017)	20
Abbildung 6	Prüfungen mit Mängeln – ohne Mängel – nach Anlagenziffer des Anhangs 1 der 4. BImSchV	26
Abbildung 7	Prüfungen mit Mängeln – ohne Mängel – nach Anlagenart	27
Abbildung 8	Entwicklung des Anteils von Prüfungen mit Mängeln zwischen 2008 und 2017	28
Abbildung 9	Mängelcode-Verteilung nach Anlagenziffern des Anhangs 1 der 4. BImSchV	29
Abbildung 10	Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen Mängelcodes 1 bis 1.1-06	34
Abbildung 11	Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen Mängelcodes 1.2 bis 1.3-03	35
Abbildung 12	Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen Mängelcodes 2 bis 2.2-022	36
Abbildung 13	Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen Mängelcodes 3 bis 3-03	37
Abbildung 14	Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen Mängelcodes 4 bis 4.2-04	38

Abbildung 15	Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen Mängelcodes 5 bis 5-03	39
Abbildung 16	Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen Mängelcodes 6 bis 6-04	40
Abbildung 17	Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen Mängelcodes 7 bis 7-03	41
Abbildung 18	Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen Mängelcodes 8 bis 8-05	42
Abbildung 19	Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen Mängelcodes 9 bis 9.1.2-2	43
Abbildung 20	Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen Mängelcodes 9.2 bis 9.2.2-2	44
Abbildung 21	Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen Mängelcodes 10 bis 10.2-02	45
Abbildung 22	Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen Mängelcodes 10.3 bis 10.4-03	46
Abbildung 23	Entwicklung der Anzahl der Prüfungen von Biogasanlagen von 2007 bis 2017	48
Abbildung 24	Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen	56
Abbildung 25	Mängelcodes – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	57
Abbildung 26	Mängelcodes 1 bis 1.1-06 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	58
Abbildung 27	Mängelcodes 1.2 bis 1.3-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	59
Abbildung 28	Mängelcodes 2 bis 2.2-022 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	60
Abbildung 29	Mängelcodes 3 bis 3-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	61
Abbildung 30	Mängelcodes 4 bis 4.2-04 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	62

Abbildung 31	Mängelcodes 5 bis 5-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	63
Abbildung 32	Mängelcodes 8 bis 8-05 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	64
Abbildung 33	Mängelcodes 9 bis 9.1.2-2 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	65
Abbildung 34	Mängelcodes 10 bis 10.2-02 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	66
Abbildung 35	Mängelcodes 10.3 bis 10.4-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	67
Abbildung 36	Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Chemieanlagen	71
Abbildung 37	Mängelcodes – Relative Anzahl der Nennungen bei Chemieanlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	72
Abbildung 38	Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Abfallbehandlungsanlagen	74
Abbildung 39	Mängelcodes – Relative Anzahl der Nennungen bei Abfallbehandlungsanlagen (ohne BGA) 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	75
Abbildung 40	Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Kraftwerken und Feuerungsanlagen	77
Abbildung 41	Mängelcodes – Relative Anzahl der Nennungen bei Kraftwerken / Feuerungsanlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	78
Abbildung 42	Mängelcodes 2 bis 2.2-022 – Relative Anzahl der Nennungen bei Kraftwerken / Feuerungsanlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	79
Abbildung 43	Mängelcodes 9 bis 9.1.2-2 – Relative Anzahl der Nennungen bei Kraftwerken / Feuerungsanlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	80
Abbildung 44	Mängelcodes 10.3 bis 10.4-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Kraftwerken / Feuerungsanlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	81
Abbildung 45	Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen	88
Abbildung 46	Mängelcodes – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	89

Abbildung 47	Mängelcodes 1.2 bis 1.3-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	90
Abbildung 48	Mängelcodes 2 bis 2.2-022 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	91
Abbildung 49	Mängelcodes 4 bis 4.2-04 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	92
Abbildung 50	Mängelcodes 5 bis 5-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	93
Abbildung 51	Mängelcodes 7 bis 7-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	94
Abbildung 52	Mängelcodes 8 bis 8-05 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	95
Abbildung 53	Mängelcodes 9 bis 9.1.2-2 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	96
Abbildung 54	Mängelcodes 10 bis 10.2-02 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	97
Abbildung 55	Mängelcodes 10.3 bis 10.4-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	98
Abbildung 56	Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei sonstigen Lageranlagen	101
Abbildung 57	Mängelcodes – Relative Anzahl der Nennungen bei sonstigen Lageranlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	102
Abbildung 58	Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Tanklagern	106
Abbildung 59	Mängelcodes – Relative Anzahl der Nennungen bei sonstigen Tanklagern 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	107
Abbildung 60	Mängelcodes 9 bis 9.1.2-2 – Relative Anzahl der Nennungen bei Tanklagern 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	108

Abbildung 61	Mängelcodes 10 bis 10.2-02 – Relative Anzahl der Nennungen bei Tanklagern 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	109
Abbildung 62	Mängelcodes 10.3 bis 10.4-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Tanklagern 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen	110
Abbildung 63	Anzahl der Mängelcodes bei weiteren Anlagentypen (summiert über die Jahre 2008 bis 2017) - A	115
Abbildung 64	Anzahl der Mängelcodes bei weiteren Anlagentypen (summiert über die Jahre 2008 bis 2017) - B	116

ANHANG

Anhang 1:	Definition der Mängelcodes gemäß Leitfaden KAS-36	137
Anhang 2:	Mitglieder des Ausschusses	143
Anhang 3:	Abkürzungsverzeichnis	144
Anhang 4:	Standorte der geprüften Anlagen nach Ländern	145
Anhang 5:	Verteilung der Mängelcodes für alle Anlagenarten	146
Anhang 6:	Verteilung der Mängelcodes auf die verschiedenen Anlagenarten	147
Anhang 7:	Zuordnung der bedeutsamen Mängel zu Mängelcodes 2008 bis 2017	152

1 Auswertung der jährlichen Erfahrungsberichte

1.1 Einleitung

Sachverständige im Sinne von § 29a BImSchG¹ (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 und nukleare Sicherheit (BMU) 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-36², sowie ihre fachlich-inhaltliche Auswertung.

¹ 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.

² 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 § 29b Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) bekanntgegebene Sachverständige“ ersetzt (http://www.kas-bmu.de/publikationen/kas_pub.htm).

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 2017 sowie die Formulierung von Feststellungen des Ausschusses, die aus ihrer Auswertung resultieren. Der Bericht berücksichtigt Erfahrungsberichte für das Jahr 2017, die zum 30.09.2018 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 Erfahrungsberichte 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 Gliederungsebene³ 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 2017⁴ lagen die jährlichen Erfahrungsberichte (einschließlich der Fehlanzeigen) von 263 Sachverständigen vor, entsprechend einem Anteil von ca. 95 % der Gesamtheit⁵ der bekannt gegebenen Sachverständigen. Dies bedeutet eine Steigerung gegenüber dem Vorjahr (2016 ca. 90 %). Der Anteil der Fehlanzeigen (gemäß Abschnitt 2.1 des Leitfadens KAS-36) unter den eingereichten Berichten ist mit ca. 27 % für das Jahr 2016 gegenüber dem Vorjahr (2016 ca. 26 %) leicht gestiegen.

Insgesamt wurden für das Auswertungsjahr 2017 von 195 Sachverständigen 1.400 Berichte (ausgefüllte Formblätter) über 1.347 sicherheitstechnische Prüfungen eingereicht.⁶ Prüfungen, zu denen mehrere Berichte vorliegen, wurden nur einmal erfasst. Die Gesamtzahl der

³ 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.

⁴ In die Auswertung wurden alle Berichte einbezogen, die bis zum 30.09.2018 bei der Geschäftsstelle der KAS eingegangen sind.

⁵ Die Zahl der Sachverständigen für 2017 (285) ist durch Abgleich mit der ReSyMeSa-Datenbank (Stand Januar 2018) 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).

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

Prüfberichte liegt für das Jahr 2017 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 1.400 eingereichten Berichten konnten bis auf einen alle in die Auswertung einbezogen werden. Davon betrafen 128 Berichte über 125 Prüfungen⁶ 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 konnten⁷. Diese 125 Berichte werden in einer gesonderten Auswertung in Abschnitt 1.3 behandelt.

Des Weiteren hat der AS-EB 79 Berichte über 75 Prüfungen⁶ 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.

Tabelle 1: Anzahl der Berichte über Prüfungen
(Vergleich der Berichtsjahre 2014 bis 2017)

	2014	2015	2016	2017
Gesamtzahl der Berichte	1.127	1.178	1.200	1.400
Gesamtzahl der Prüfungen	1.077	1.138	1.161	1.347

⁷ vgl. hierzu Abschnitt 1.2.4.4

	2014	2015	2016	2017
Anzahl der sicherheitstechnischen Prüfungen für die allgemeine Auswertung (s. Kapitel 1.2.4)	1.064	1.094	1.073	1.221
Anzahl der Prüfungen zum Thema „land use planing“ ⁸ (s. Kapitel 1.4)	k. A. ⁹	21	38	75
Anzahl der Prüfungen in der Genehmigungs- / Planungsphase (s. Kapitel 1.3)	11	44	88	125
Nicht auswertbar	2	--	--	1

Demzufolge hat der AS-EB in seine allgemeine Auswertung in Abschnitt 1.2.4 1.271 Berichte über 1.221 sicherheitstechnische Prüfungen⁶ einbezogen. Nach Angaben der Sachverständigen wurden 471 von diesen 1.221 Prüfungen nicht in ihrer Funktion als Sachverständige im Sinne von § 29a BImSchG durchgeführt.

Im Folgenden beziehen sich die Aussagen auf diese dem AS-EB vorliegenden und in die Auswertung einbezogenen 1.271 Erfahrungsberichte über 1.221 Prüfungen⁶.

2017 wurden ca. 39 % (2016 ca. 41 %) der Prüfungen bei Anlagen aus den Bereichen „Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie“ (Ziffer 1 des Anhangs 1 der 4. BImSchV) und ca. 15 % (2016: ca. 15 %) der Prüfungen bei Anlagen zur „Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen“ (Ziffer 8 des Anhangs 1 der 4. BImSchV) durchgeführt.

Weitere Prüfungsschwerpunkte bildeten Anlagen aus den Bereichen „Produktion chemischer Erzeugnisse und Arzneimittel sowie zur Mineralölraffination und Weiterverarbeitung“ (Ziffer 4 des Anhangs 1 der 4. BImSchV) und „Lagerung, Be- und Entladen von Stoffen und Zubereitungen“ (Ziffer 9 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:

⁸ Prüfungen, die sich hauptsächlich mit der Frage der Sicherheitsabstände für das „Land-Use-Planning“ befassen, wurden, soweit zutreffend, in die allgemeine Auswertung (s. Kapitel 1.2.4) mit einbezogen. Sofern diese Prüfungen aber in der Genehmigungs- / Planungsphase durchgeführt wurden, sind sie nicht in der allgemeinen Auswertung, sondern in der Auswertung der Prüfungen in der Genehmigungs- / Planungsphase (s. Kapitel 1.3) berücksichtigt worden.

⁹ 2014 noch nicht eigenständig erfasst, daher keine Angabe.

Tabelle 2 Anzahl sicherheitstechnischer Prüfungen, über die auswertbare Berichte vorliegen, nach Anlagentyp gemäß Einteilung des Anhangs 1 der 4. BImSchV (Vergleich der Berichtsjahre 2014 bis 2017)

Zifferngruppe	Anzahl der Prüfungen			
	2014	2015	2016	2017
4. BImSchV				
01	422 ¹⁰	446 ¹¹	438 ¹²	470 ¹³
02	7	6	5	11
03	24	33	23	47
04	190	170	156	180
05	10	15	18	25
06	7	5	2	5
07	35 ¹⁴	24 ¹⁵	13	20
08	147 ¹⁶	148 ¹⁷	160 ¹⁸	187 ¹⁹
09	133 ²⁰	153 ²¹	152 ²²	161 ²³
10	59	65	72	90
ohne Angabe bzw. nicht genehmigungsbedürftige Anlagen	30	29	34	25
Summe	1064	1094	1073	1221

¹⁰ davon 341 Biogasanlagen

¹¹ davon 360 Biogasanlagen

¹² davon 391 Biogasanlagen

¹³ davon 414 Biogasanlagen

¹⁴ davon 15 Biogasanlagen

¹⁵ davon 3 Biogasanlagen

¹⁶ davon 69 Biogasanlagen

¹⁷ davon 57 Biogasanlagen

¹⁸ davon 70 Biogasanlagen

¹⁹ davon 92 Biogasanlagen

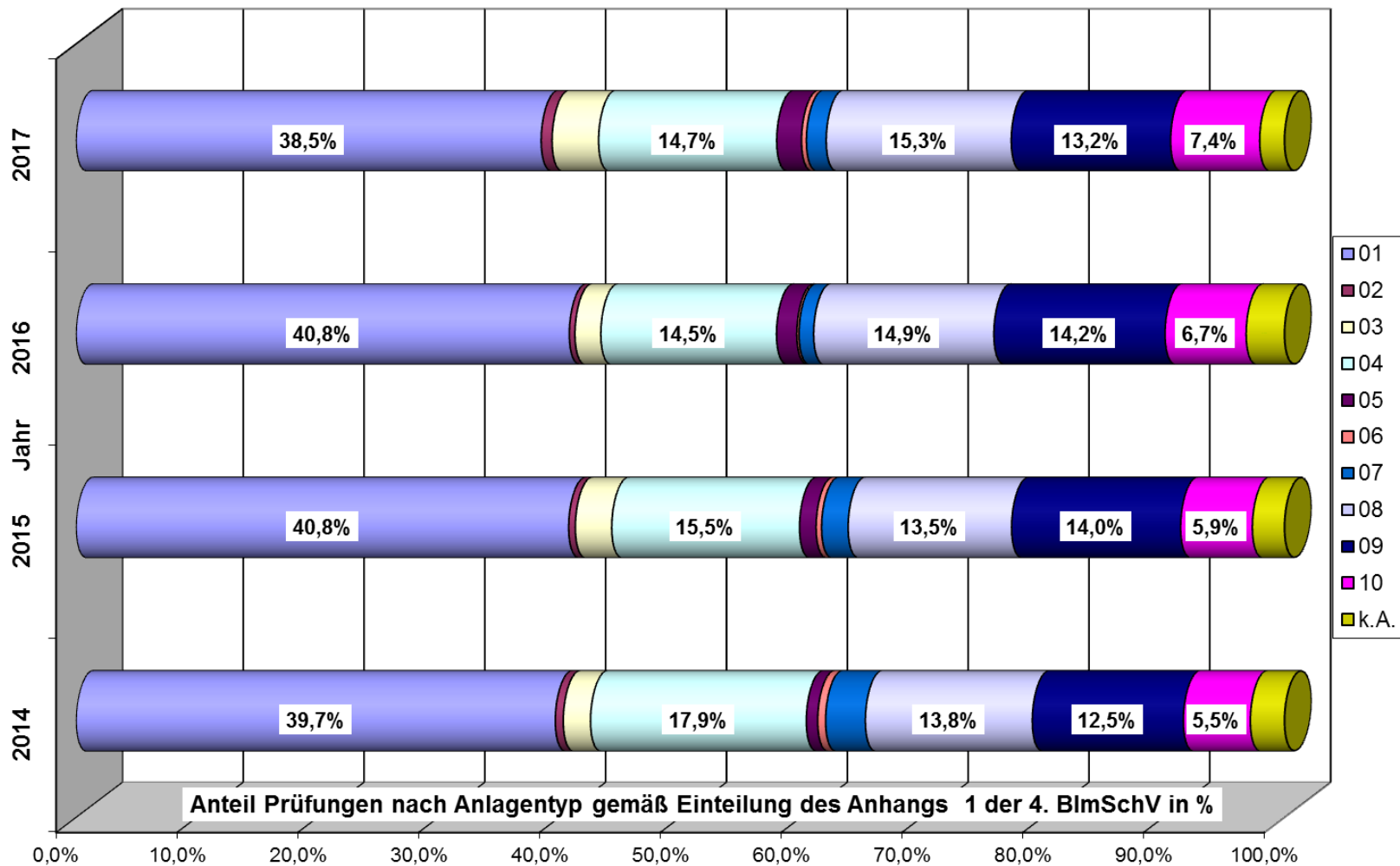
²⁰ davon 18 Biogasanlagen

²¹ davon 27 Biogasanlagen

²² davon 19 Biogasanlagen

²³ davon 14 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 2014 bis 2017)



Die Zahl der in Deutschland nach § 29b BImSchG bekannt gegebenen Sachverständigen ist zwischen Januar 2017 (285 Personen) und Januar 2018 (285 Personen) konstant geblieben. Eine aktuelle Liste der bekannt gegebenen Sachverständigen findet sich in der Datenbank ReSyMeSa (www.resymesa.de).

Bei ca. 97 % der Erfahrungsberichte wurde das aktuelle Formblatt, bei ca. 2 % 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

https://www.kas-bmu.de/kas-leitfaeden-arbeits-und-vollzugshilfen.html?file=files/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,
- Art der Prüfung,

- Gegenstand der Prüfung,
- Art und Häufigkeit der bei den Prüfungen festgestellten bedeutsamen Mängel²⁴,
- Angaben zu “Grundlegende Folgerungen“.

In einigen Fällen traten formale Fehler auf, wie sie auch in den Erfahrungsberichten der vergangenen Jahre aufgetreten sind. Im Wesentlichen wurden bei dieser Auswertung folgende formale Fehler beobachtet:

- fehlende Angaben zu Art, Anlass, Gegenstand bzw. Abschluss der Prüfung,
- fehlende oder fehlerhafte Mängelcodierung gemäß KAS-36,
- fehlende bzw. fehlerhafte Einordnung nach Anhang 1 der 4. BlmSchV,
- 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 Anlagenbezeichnung,
- fehlende bzw. unklare Angabe zur Unternehmensgröße,
- fehlende Angaben zum Anlagenstandort,
- fehlende bzw. unklare Aussagen, ob die geprüfte Anlage zu einem Betriebsbereich nach StörfallV gehört bzw. den Grund- oder erweiterten Pflichten der StörfallV unterliegt,
- fehlende Unterscheidung zwischen angeordneten Prüfungen nach § 29a BlmSchG und sonstigen Prüfungen,
- Verwendung unklarer Abkürzungen,
- unklare Aussagen zur Genehmigungsbedürftigkeit nach BlmSchG,

²⁴ 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) enthalten) Mängelcodes zugewiesen werden. Die Definition der Mängelcodes ist in Anhang 1 dieses Berichtes aufgeführt.

- 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.

Der AS-EB ist bestrebt, zukünftig durch zusätzliche Hilfen bei der Erstellung der Erfahrungsberichte diese formalen Fehler zu reduzieren.

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 Mängelcodes²⁴ 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 2015 bis 2017 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 2016, nämlich in den Gebieten „Betriebsorganisation“ (10.3), „Prüfungen“ (2.2) und „vorbeugender Explosionsschutz“ (Gase/Dämpfe) (9.1.1).

Als weitere, häufiger auftretende Mängelgruppen haben sich im Jahr 2017 – ähnlich wie in früheren Jahren – die Gebiete „Einstufung von PLT-Einrichtungen nach dem gültigen Regelwerk“ (4.1), „Bautechnische Auslegungsbeanspruchung“ (1.1), „Ausführung von PLT-

Einrichtungen“ (4.2), „Systemanalytische Betrachtungen“ (5), „Brandschutz, Löschwasser-rückhaltung“ (8), „Verfahrenstechnische Auslegung“ (1.2), sowie „Wartungs- und Reparaturarbeiten“ (2.1) ergeben.

In Abbildung 3 ist die Anzahl der Mängel auf die Gesamtzahl der Prüfungen des entsprechenden Jahres normiert. Die normierten Mängelhäufigkeiten unterscheiden sich meist nicht sehr stark von denen der vergangenen Jahre. In den Bereichen „Energie- und Betriebsmittelversorgung“ (3), „Ausführung von PLT-Einrichtungen“ (4.2), „Systemanalytische Betrachtungen“ (5), „vorbeugender Explosionsschutz“ (Gase/Dämpfe) (9.1.1) und „Betriebliche Alarm- und Gefahrenabwehrpläne“ (10.1), sanken sie im Auswertungsjahr gegenüber dem Vorjahr, während sie insbesondere in den Bereichen „Bautechnische Auslegungsbeanspruchung“ (1.1), „Wartungs- und Reparaturarbeiten“ (2.1), „Einstufung von PLT-Einrichtungen nach dem gültigen Regelwerk“ (4.1), „Auswirkung/Begrenzung von Betriebsstörungen und Störfällen“ (7), „Brandschutz“ (8) und „Betriebsorganisation“ (10.3) gegenüber dem Vorjahr anstiegen.

Im Anhang 7 sind die Anzahl der Mängel für jeden Mängelcode für die letzten 10 Jahre in Form ausführlicher Diagramme dargestellt.

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

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 Anwendung und Durchsetzung 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 2017 vom Ausschuss Erfahrungsberichte 1.271 Berichte (ausgefüllte Formblätter) über 1.221 sicherheitstechnische Prüfungen ausgewertet²⁵.

Bei ca. 51 % der Prüfungen wurden keine bedeutsamen Mängel festgestellt; für das Auswertjahr 2016 ergaben sich bei etwas weniger als der Hälfte (ca. 47 %) der Prüfungen keine

²⁵ Darüber hinaus wurden 128 Berichte über 125 Prüfungen als Prüfungen von Genehmigungs- bzw. Planungsunterlagen einer gesonderten Auswertung (s. Kapitel 1.3) zugeführt.

bedeutsamen Mängel. Auch in früheren Jahren lag der Anteil der Prüfungen ohne bedeutende Mängel bei etwa der Hälfte der Prüfungen.

Die meisten Berichte wurden wieder für Anlagenprüfungen in Niedersachsen (375) und Nordrhein-Westfalen (138) eingereicht; darauf folgen im Jahr 2017 die Bundesländer Sachsen-Anhalt (107), Mecklenburg-Vorpommern (104) und Schleswig-Holstein (89). Eine tabellarische Auflistung der geprüften Anlagen nach Anlagenart und Standort befindet sich im Anhang 4. Etwas weniger als die Hälfte (ca. 48 %) der geprüften Anlagen fiel – wie in den vergangenen Jahren – in den Anwendungsbereich der StörfallV.

Abbildung 2 Zuordnung der bedeutsamen Mängel zu den Mängelcodes in den Jahren 2015 bis 2017

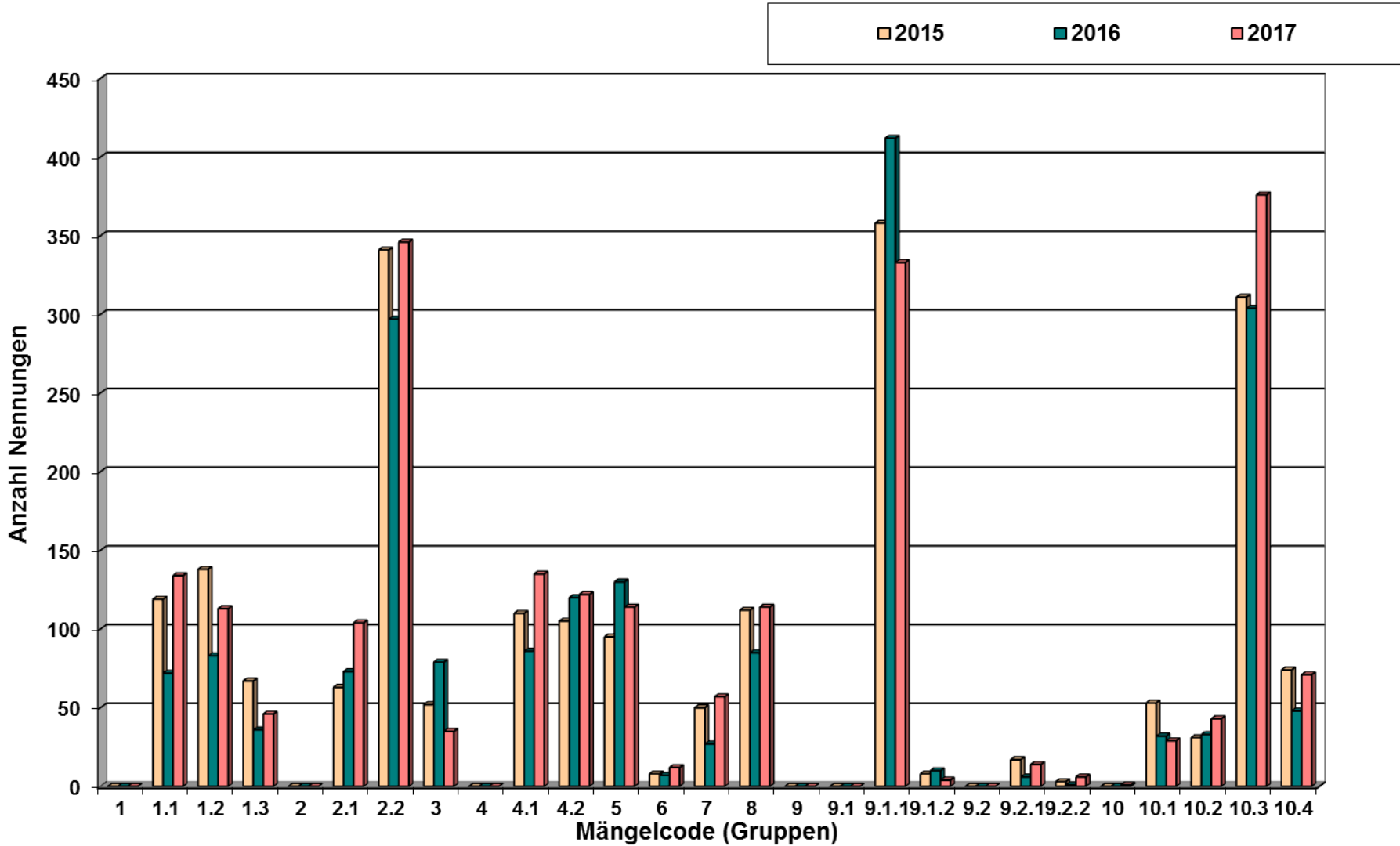
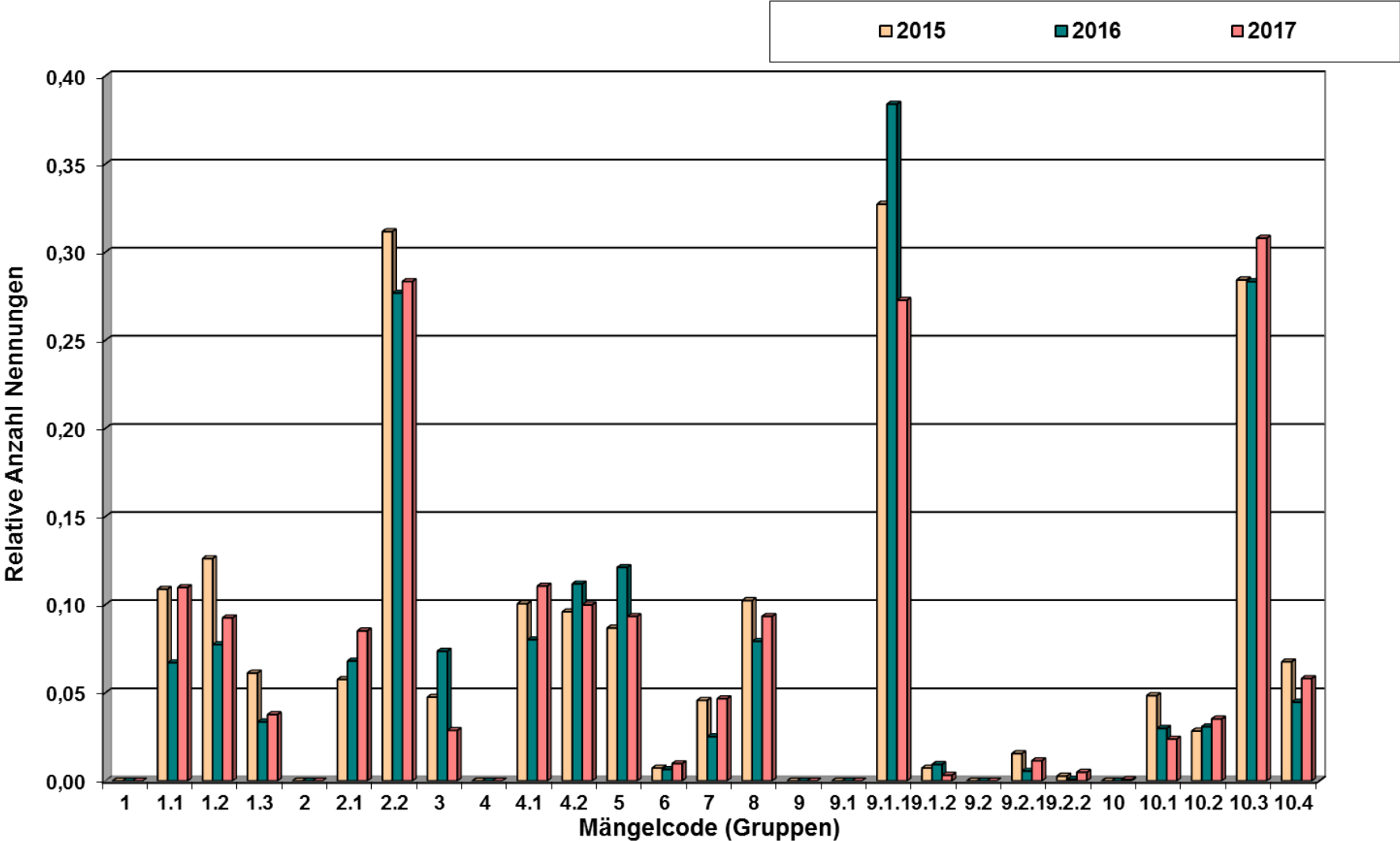


Abbildung 3 Zuordnung der bedeutsamen Mängel zu den Mängelcodes in den Jahren 2015 bis 2017 – Relative auf die Gesamtzahl der Prüfungen bezogene Anzahl der Nennungen



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 (208 von 520 geprüften Anlagen), sowie die Chemieanlagen²⁶, bei denen 146 von 155 geprüften Anlagen Bestandteil eines Betriebsbereiches waren.

Weitere Schwerpunkte bildeten Abfallbehandlungsanlagen²⁷ mit 95 geprüften Anlagen (davon 18 Bestandteil eines Betriebsbereiches nach StörfallV), Ammoniak-Kälteanlagen mit 85 (davon 6 Bestandteil eines Betriebsbereiches nach StörfallV), sonstige Lageranlagen mit 49 (davon 44 Bestandteil eines Betriebsbereiches nach StörfallV), Tanklager mit 49 (davon 46 Bestandteil eines Betriebsbereiches nach StörfallV) und Kraftwerke und Feuerungsanlagen²⁸ mit 43 (davon 5 Bestandteil eines Betriebsbereiches nach StörfallV) geprüften Anlagen.

Mehr als 43 % der vorliegenden Prüfungen (2016: ca. 41 %) waren wiederkehrende Prüfungen. Ca. 21 % der vorliegenden Prüfungen (2016: ca. 26 %) wurden vor Inbetriebnahme bzw. 27 % nach Inbetriebnahme (2016: ca. 25 %) durchgeführt, bei 30 Prüfungen (2,5 %) (2016: 3,9 %) bestanden vor der Anordnung der Prüfungen Anhaltspunkte für sicherheitstechnische Defizite (§ 29a Abs. 2 Nr. 5 BImSchG). Das bedeutet, dass ein Schwerpunkt der Prüfungen, wie in den vergangenen Jahren, bei Neuanlagen bzw. wesentlichen Änderungen sowie bei wiederkehrenden Prüfungen lag und weniger bei bereits auffälligen Anlagen. Da zudem ca. die Hälfte der Prüfungen bedeutsame Mängel der Anlagen erkennen ließen, unterstreicht dies die Bedeutung von regelmäßigen Prüfung von Anlagen durch die Sachverständigen, auch ohne dass es bereits Hinweise auf sicherheitstechnische Defizite einer Anlage gegeben hat. Dabei ist es auch von Bedeutung, dass die Behebung festgestellter Mängel nachverfolgt wird.

Bei 27 Prüfungen (2016: 27 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

²⁶ nur Anlagen nach Nr. 4.1 des Anhangs 1 der 4. BImSchV

²⁷ ohne Biogasanlagen

²⁸ die nicht Teil einer Biogasanlage (z. B. als BHKW) sind

den Stand der Anlagensicherheit in Deutschland zu gelangen, sind aussagekräftige Beschreibungen der festgestellten bedeutsamen Mängel eine unverzichtbare Grundlage. 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 3 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 Offenstellung 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

Feststellungen des Sachverständigen	Mängelcode
Die Brandschutzisolierung der vier oberirdischen Lagerbehälter war an mehreren Stellen, z. T. großflächig, schadhaft.	8-02
Die Behälter sind mit kombinierten Füllstandsfernanzeigen / Überfüllsicherungen ausgestattet. Bei der Prüfung war die Füllstandsfernanzeige/ Überfüllsicherung von Tank 3 defekt. Die Überfüllsicherung von Tank 2 war ebenfalls defekt, jedoch so manipuliert („kurzgeschlossen“), dass eine Befüllung trotz defekter Überfüllsicherung - auch über die genehmigte maximale Lagerkapazität von 29,9 t weit hinaus - ermöglicht wurde.	4.2-01
Der Überdruckwächter an Behälter 1 war so korrodiert, dass eine Prüfung nicht möglich war. Der Überdruckwächter an Behälter 5 war zur Prüfung nicht zugänglich.	4.2-01
Der Trockenlaufschutz der Flüssigaspumpen (Ex-Schutz-Maßnahme) von Tank 2 sowie Tank 5 war ohne Funktion.	4.2-01
Der Korrosionsschutzanstrich der Rohrleitungen und der Rohrhalterungen war stellenweise schadhaft mit Rostnarbenbildung.	2.1
Es gab keine aktuelle Festlegung der Verantwortungsregelung und Weisungsbefugnis für die Befüllung, den Betrieb und die Instandsetzung der Anlage.	10.3
Die Anlagendokumentation lag nur unvollständig und in nicht aktualisierter Form am Betriebsort vor.	10.3-06
Die Betriebsgenehmigung lag nicht vor.	10.3-06
Wartungsarbeiten wurden offensichtlich nicht durchgeführt. Die Prüffristen der verschiedenen vorgeschriebenen wiederkehrenden Prüfungen wurden teilweise erheblich überzogen.	2.1; 2.2-022
Die Bedienungsanleitung (das Betriebshandbuch) war zu überarbeiten. Die in der Bedienungsanleitung genannten Prüffristen waren z. T. falsch.	10.3-02
Gefährdungsbeurteilungen lagen nicht vor.	5-01
Das Explosionsschutzdokument berücksichtigt nicht den zu geringen Sicherheitsabstand der Anlage.	9.1.1-02
Die Übergangsfristen zur Erstellung der sicherheitstechnischen Bewertungen mit Festlegung der Prüffristen für überwachungsbedürftige Anlagen endeten am 31.12.2007. Entsprechende Unterlagen lagen zum Prüfzeitpunkt nicht vor.	10.3-06
Der Alarm- und Gefahrenabwehrplan war nicht aktuell.	10.1-01
Die halbjährliche Unterweisung der Beschäftigten wurde nicht regelmäßig durchgeführt.	10.3-03
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 auch für 2017 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 35,7 % der 235 geprüften Anlagen in Großunternehmen (2016: 42,4 %), 41,6 % der 515 geprüften Anlagen in mittelständischen Unternehmen (2016: 38,4 %) und 68,6 % der 462 geprüften Anlagen in Kleinstunternehmen (2016: 74,4 %) Mängel festgestellt.

Betrachtet man die zurückliegenden fünf Jahre (2013 bis 2017), so lässt sich allerdings beobachten, dass der Anteil mangelbehafteter Anlagen bei Groß- sowie bei mittelständischen Unternehmen eine insgesamt eher ansteigende, bei Kleinunternehmen eine eher absteigende Tendenz aufweist, die jedoch nicht stetig ist (siehe Abbildung 4).

Wie im Vorjahr ist die Zahl der festgestellten Mängel bei Großunternehmen mit durchschnittlich ca. 2,8 Mängeln (2016: ca. 2,8 Mängel) pro mangelbehafteter Anlage kleiner als bei mittelständischen Unternehmen (durchschnittlich ca. 3,7 Mängel pro mangelbehafteter Anlage, 2016: 3,5 Mängel) und bei Kleinunternehmen mit durchschnittlich 4,3 Mängeln pro mangelbehafteter Anlage (2016 ca. 4,3 Mängel).

Nimmt man die Biogasanlagen aus der Betrachtung heraus, schneiden 2017 ähnlich wie 2014 bis 2016, aber in völligem Gegensatz zum Jahr 2013 insbesondere Kleinunternehmen wesentlich besser ab als in der Gesamtbetrachtung (s. Tabelle 3).

Tabelle 4 Anzahl der Mängel in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße

	Großunternehmen (> 250 Beschäftigte)	KMU (> 5 - 250 Beschäftigte)	Kleinunternehmen (bis 5 Beschäftigte)
Geprüfte Anlagen	235	515	462
Geprüfte Anlagen (ohne BGA)	235	439	19
Prüfungen mit Mängelbefunden	84	214	317
Prüfungen mit Mängelbefunden (ohne BGA)	84	170	9
Durchschnitt Anzahl Mängel pro mangelbehafteter Anlage	2,8	3,7	4,3
Durchschnitt Anzahl Mängel pro mangelbehafteter Anlage (ohne BGA)	2,8	3,7	2,4
Maximale Anzahl festgestellter Mängel	20	26	30
Minimale Anzahl festgestellter Mängel	1	1	1
Anzahl Anlagen mit 1 Mangel	40	62	100
Anzahl Anlagen mit 2 Mängeln	21	43	45
Anzahl Anlagen mit 3 bis 5 Mängeln	10	59	84
Anzahl Anlagen mit 6 bis 10 Mängeln	11	41	63
Anzahl Anlagen mit 11 bis 20 Mängeln	2	8	21
Anzahl Anlagen mit 21 bis 50 Mängeln	0	1	4
Anzahl Anlagen mit mehr als 50 Mängeln	0	0	0

Bei 8 geprüften Anlagen war die Angabe nicht verfügbar.

Abbildung 4 Anteil mangelbehafteter Anlagen in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße (2013 – 2017)

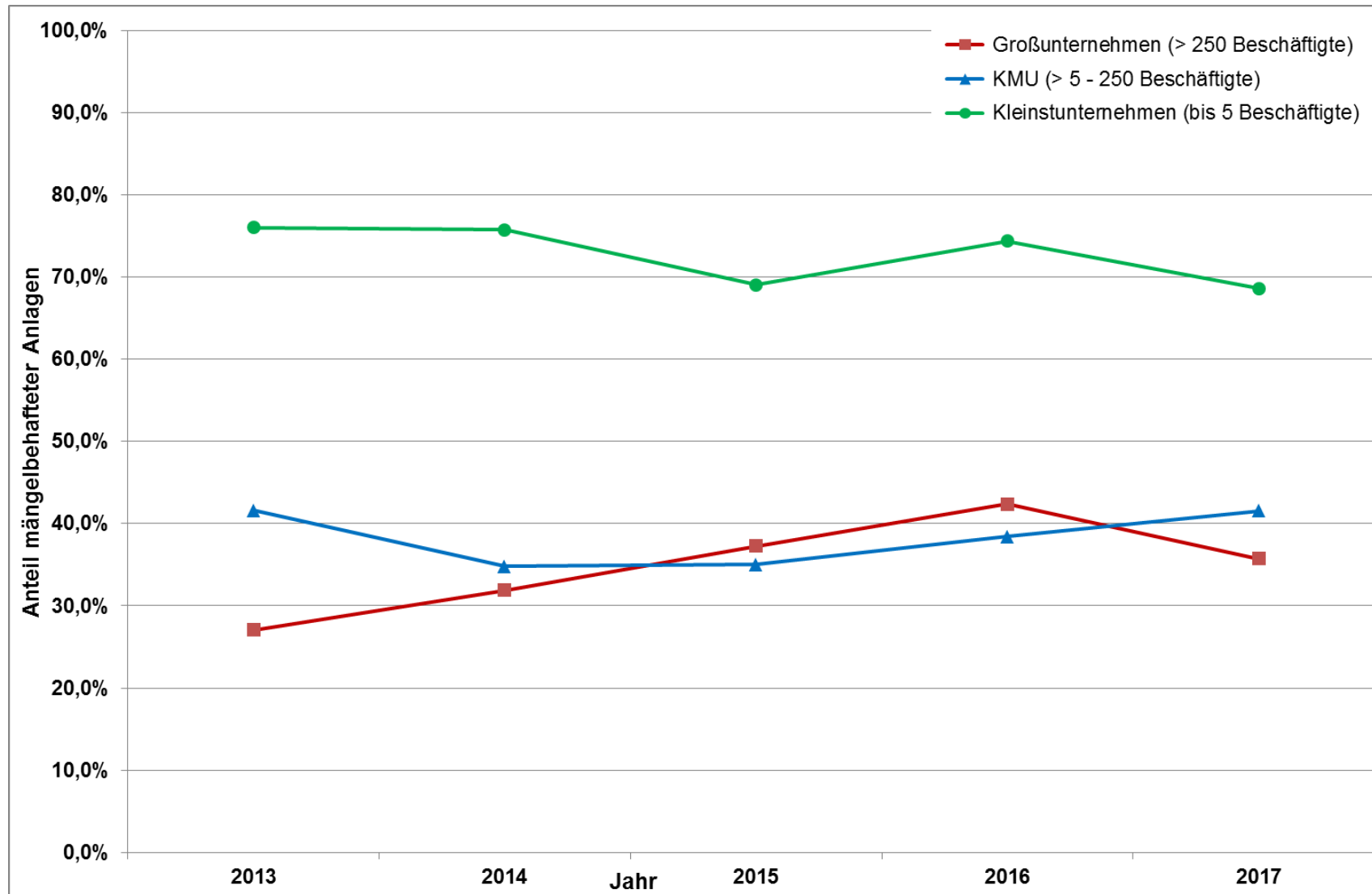
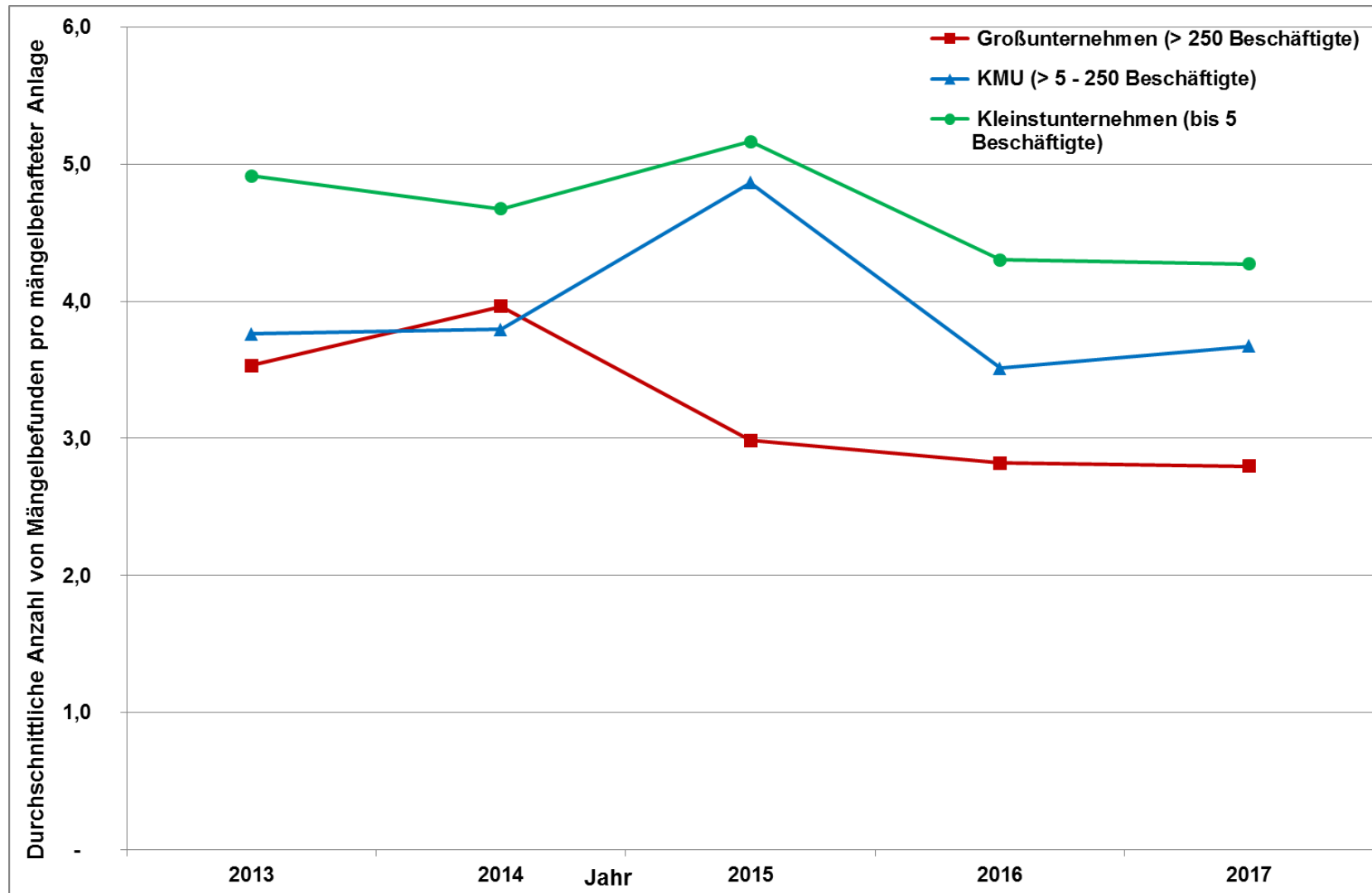


Abbildung 5 Durchschnittliche Anzahl von Mängelbefunden pro mangelbehafteter Anlage in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße (2013 – 2017)



In den vergangenen fünf Jahren (2013 bis 2017), ist die mittlere Anzahl von Mängelbefunden pro mangelbehafteter Anlage bei Groß- sowie bei Kleinunternehmen tendenziell gesunken, wohingegen sie bei mittelständischen Unternehmen in 2017 sich wieder nahezu auf dem Niveau von 2013 eingependelt hat. Auch hier werden die Tendenzen durch deutliche Schwankungen überlagert. Mit Ausnahme von 2014 liegt die mittlere Anzahl von Mängelbefunden pro mangelbehafteter Anlage bei Großunternehmen unterhalb von der bei mittelständischen Unternehmen. Bei Kleinunternehmen ist sie durchgängig am höchsten (siehe Abbildung 5).

1.2.4.6 Mängelhäufigkeit in Abhängigkeit von der Anlagenart

Im Durchschnitt weisen Berichte über Prüfungen an Biogasanlagen mit durchschnittlich ca. 4,2 (2016: ca. 4,4) und Ammoniak-Kälteanlagen mit durchschnittlich ca. 5,1 (2016: ca. 5,8) Nennungen pro mangelbehafteter Anlage deutlich mehr Mängel aus, als Berichte über Prüfungen an anderen Anlagenarten mit durchschnittlich ca. 2,8 (2016: ca. 2,3) Nennungen pro mangelbehafteter Anlage. In Tabelle 5 ist die Häufigkeit von Mängelbefunden bei den unterschiedlichen Anlagenarten dargestellt.

Tabelle 5 Häufigkeit von Mängelbefunden bei den unterschiedlichen Anlagenarten

	Biogasanlage	Ammoniak-Kälteanlagen	Abfallbehandlungsanlagen (ohne BGA)	Kraftwerke / Feuerungsanlagen	Chemieanlagen	Lager (sonstige)	Tanklager	Sonstige Anlagen
Geprüfte Anlagen	520	85	95	43	155	49	49	225
Prüfungen mit Mängelbefunden	352	65	18	10	55	16	16	87
	67,7%	76,5%	18,9%	23,3%	35,5%	32,7%	32,7%	38,7%
Durchschnitt Anzahl Mängel pro mangelbehafteter Anlage	4,2	5,1	2,4	3,4	2,4	2,0	3,6	3,1
Maximale Anzahl festgestellter Mängel	30	16	7	7	20	4	8	26
Minimale Anzahl festgestellter Mängel	1	1	1	1	1	1	1	1
Anzahl Anlagen mit 1 Mangel	114	8	9	2	28	6	5	31
Anzahl Anlagen mit 2 Mängeln	52	13	2	3	12	7	2	20

	Biogasanlage	Ammoniak-Kälteanlagen	Abfallbehandlungsanlagen (ohne BGA)	Kraftwerke / Feuerungsanlagen	Chemieanlagen	Lager (sonstige)	Tanklager	Sonstige Anlagen
Anzahl Anlagen mit 3 bis 5 Mängeln	89	17	5	2	12	3	5	21
Anzahl Anlagen mit 6 bis 10 Mängeln	69	22	2	3	2	-	4	13
Anzahl Anlagen mit 11 bis 20 Mängeln	24	5	-	-	1	-	-	1
Anzahl Anlagen mit 21 bis 50 Mängeln	4	-	-	-	-	-	-	1
Anzahl Anlagen mit mehr als 50 Mängeln	-	-	-	-	-	-	-	-

1.2.4.7 Mängelschwerpunkte

Insgesamt wurden von den Sachverständigen 2.383 bedeutsame Mängel aufgeführt. Die Schwerpunkte lagen bei der „Organisation“ (10) mit 520, der „Qualitätssicherung und Instandhaltung von Anlagen sowie bei der Durchführung von Prüfungen“ (2) mit 450, dem „Explosionsschutz“ (9) mit 357, der Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen mit 293 und der „Prozessleittechnik“ (4) mit 257 Nennungen von Mängelcodes. Viele Mängel sind somit dem Bereich Organisation, Dokumentation, Kenntnisse und nicht dem technischen Bereich zuzuordnen.

Im Einzelnen wurden folgende Mängelcodes mehrfach (≥ 22 [1 %]) genannt:

Tabelle 6 Mängelcodes nach KAS-36 – Anzahl der Nennungen

Mängelcode [KAS-36]	Beschreibung	Anzahl der Nennungen
1.1-03	Blitzschutz / Potentialausgleich.	66
1.2-01	Prozess- und Verfahrensführung (Prozessführung, Anlagenschutzkonzepte; einschließlich Nebeneinrichtungen).	72
1.2-02	Ausrüstung zur Überwachung von Prozess- bzw. Reaktionsparametern.	40
2.1	Wartungs- und Reparaturarbeiten.	104
2.2-01	Konformität (Herstellernachweise, Herstellerprüfungen, Zulassungen).	46
2.2-02	Durchführung und Nachweis von Prüfungen (Anlagenteile, PLT-Einrichtungen, bauliche Anlagen, Brand- und Explosionsschutzrichtungen).	125

Mängelcode [KAS-36]	Beschreibung	Anzahl der Nennungen
2.2-021	Prüfungen vor Inbetriebnahme, nach wesentlicher Änderung oder Wiederinbetriebnahme.	52
2.2-022	Wiederkehrende Prüfungen.	121
3-03	Ausreichende Versorgung mit Energie und Betriebsmitteln wie Notstrom, Notwasser etc. bei Betriebsstörungen, auch hinsichtlich der Ansprechzeit.	31
4.1-01	Vornahme der Einstufung, z.B. nach VDI 2180.	28
4.1-03	Vorhandensein, Vollständigkeit, Aktualität der Dokumentation der PLT-Einrichtungen.	105
4.2-01	Auslegung und Zustand (Funktionstüchtigkeit).	66
4.2-02	Risikogerechte Ausführung nach Anforderungsklasse / SIL, z. B. Redundanz, Diversität bzw. fehlersichere Ausführung von PLT-Einrichtungen.	25
4.2-04	Not-Aus-System.	27
5-01	Systematische Gefahrenanalyse nach bewährten Methoden.	96
7-02	Maßnahmen zur Auswirkungsbegrenzung (Rückhalteeinrichtungen, Sicherheitsabstände, etc.).	30
8.	Brandschutz, Löschwasserrückhaltung.	24
8-02	Baulicher Brandschutz (Brandwände, Feuerschutztüren, Durchbrüche / Durchführungen durch diese, Rauch- und Wärmeabzugsanlagen, etc.).	22
8-04	Brandbekämpfung (Löscheinrichtungen: 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).	59
9.1.1-02	Ex-Zonen-Einteilung bzw. -kennzeichnung, Ex-Zonenpläne.	132
9.1.1-03	In Ex-Zonen verwendete Geräte, Erdung / Potentialausgleich.	47
9.1.1-04	Ausstattung mit Sicherheitseinrichtungen (Gaswarnanlage, Explosionsicherung, Detonationssicherung, etc.).	95
10.1-01	Vorhandensein, Vollständigkeit, Aktualisierung und Plausibilität von betrieblichen Alarm- und Gefahrenabwehrplänen.	27
10.2-01	Vorhandensein, Anordnung, Zustand, Eignung.	28
10.3-01	Vor-Ort-Kennzeichnung von Anlagenteilen.	80
10.3-02	Vorhandensein und Umsetzung von Arbeits- bzw. Betriebsanweisungen, Betriebsvorschriften / Sicherheitsvorschriften.	68
10.3-03	Unterweisung des zuständigen Personals.	71
10.3-06	Dokumentation.	130
10.4-02	Sicherheitsbericht.	32

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 520 Prüfungen (davon 414 nach Ziffer 1, 92 nach Ziffer 8 und 14 nach Ziffer 9 des Anhangs 1 der 4. BImSchV genehmigt oder als Nebeneinrichtung mitgenehmigt). Neben diesen Anlagen stellen Chemieanlagen²⁹ mit 155 Prüfungen, Abfallbehandlungsanla-

²⁹ nur Anlagen nach Nr. 4.1 des Anhangs 1 der 4. BImSchV

gen³⁰ mit 95, Ammoniak-Kälteanlagen mit 85, sonstige Lageranlagen sowie Tanklager mit je 49 und Kraftwerke / Feuerungsanlagen mit 43 geprüften Anlagen weitere Schwerpunkte dar. Ungefähr 82 % der geprüften Anlagen sind diesen sieben Anlagenarten zuzuordnen.

In den Abbildungen 6 und 7 ist das Verhältnis Anlagen mit bedeutsamen Mängeln zu Anlagen ohne bedeutsame Mängel aufgeschlüsselt nach Anlagenarten dargestellt.

Betrachtet man die zeitliche Entwicklung in den Jahren 2008 bis 2017 (s. Abbildung 8), so fällt auf, dass der Anteil der Prüfungen mit bedeutsamen Mängeln in den Jahren 2008 bis 2011 wieder kontinuierlich anstieg. Im Jahr 2012 sank der Anteil der Prüfungen mit bedeutsamen Mängeln erneut, um dann nach einem leichten Anstieg im Jahr 2013 wieder zu sinken. Im Jahr 2016 stieg der Anteil von Prüfungen mit bedeutsamen Mängeln gegenüber dem Vorjahr wieder deutlich an und sank im Jahr 2017 wieder. Er liegt derzeit über dem Niveau von 2008.

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. Zwischen 2012 und 2015 lässt sich hier ein kontinuierlicher Rückgang des Anteils an Prüfungen mit bedeutsamen Mängeln feststellen. Seit 2016 stieg der Anteil von Prüfungen mit bedeutsamen Mängeln gegenüber dem Vorjahr wieder an und liegt derzeit über dem Niveau in den Jahren 2008 und 2012 bis 2015.

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, gefolgt von einem deutlichen Rückgang im Jahr 2015 und einen Wiederanstieg im Jahr 2016. Für das Auswertungsjahr lässt sich wieder ein geringerer Anteil an Prüfungen mit bedeutsamen Mängeln feststellen, der damit unter das Niveau der Jahre 2008 und 2015 fällt.

Man muss beim Vergleich der Entwicklung bei den Biogasanlagen mit der bei allen Anlagen insgesamt berücksichtigen, dass im gesamten betrachteten Zeitraum die Biogasanlagen die mit Abstand größte Anzahl an Prüfungen aufweisen, so dass die Entwicklung bei den Biogasanlagen einen maßgeblichen Einfluss auf die Gesamtentwicklung haben.

³⁰ ohne Biogasanlagen

1.2.4.8 Anlagenspezifische Auswertungen

In der Abbildung 9 sind die Mängel aufgeteilt auf die Anlagenziffern des Anhangs 1 der 4. BImSchV dargestellt, aus denen sich für die einzelnen Anlagenarten die in Tabelle 7 dargestellten Schwerpunkte ablesen lassen.

Abbildung 6 Prüfungen mit Mängeln – ohne Mängel – nach Anlagenziffer des Anhangs 1 der 4. BImSchV

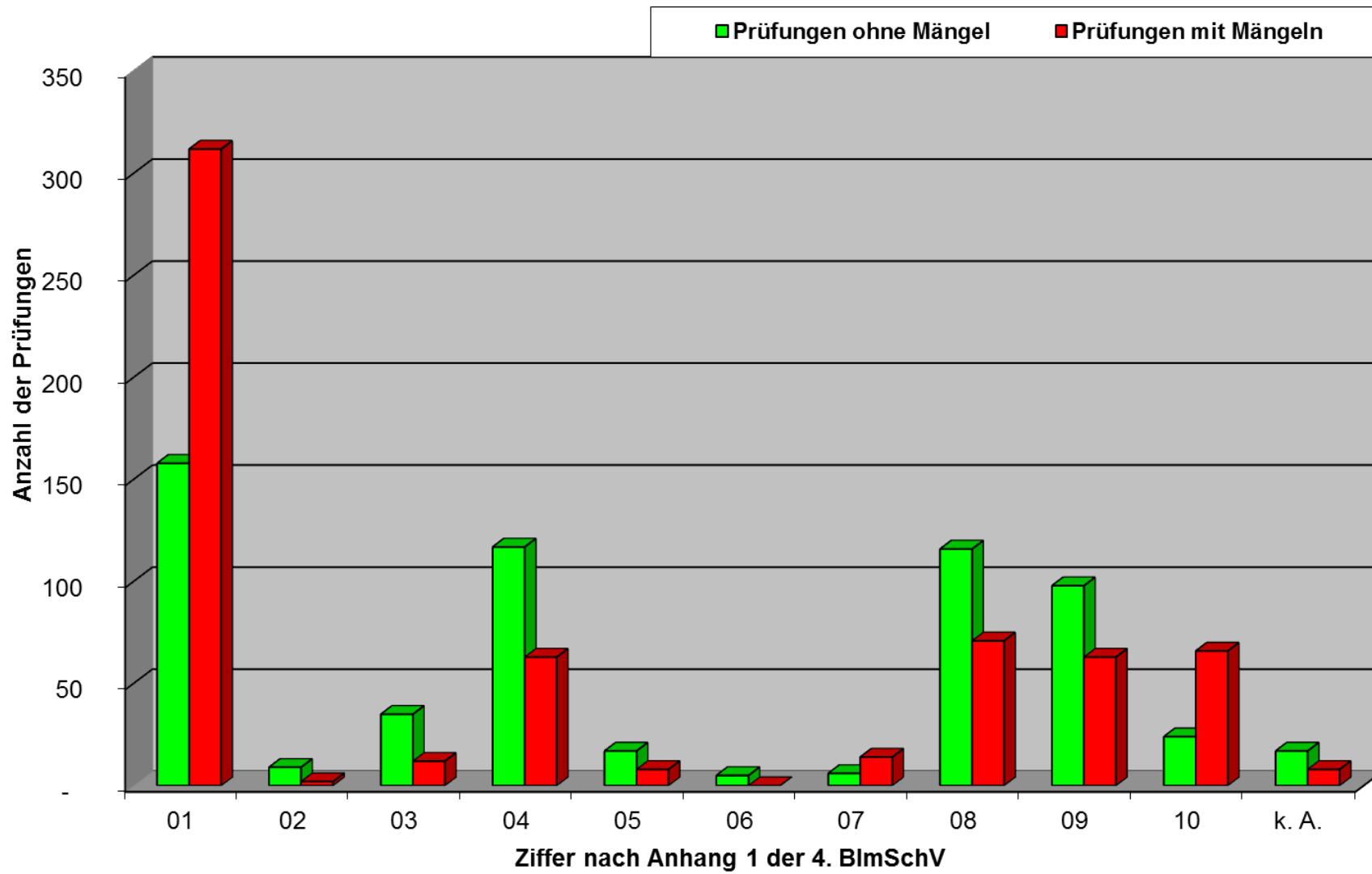


Abbildung 7 Prüfungen mit Mängeln – ohne Mängel – nach Anlagenart

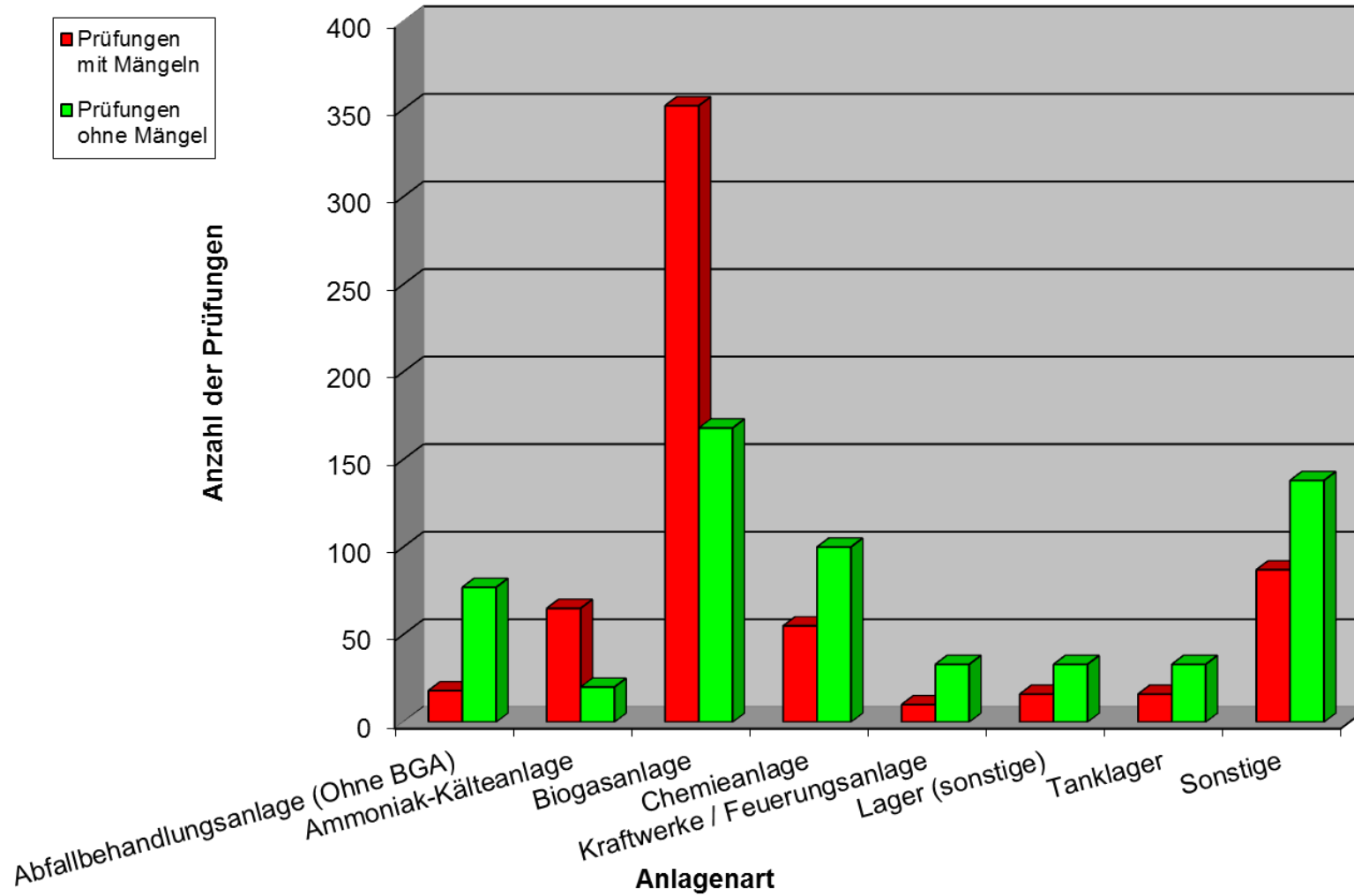


Abbildung 8 Entwicklung des Anteils von Prüfungen mit Mängeln zwischen 2008 und 2017

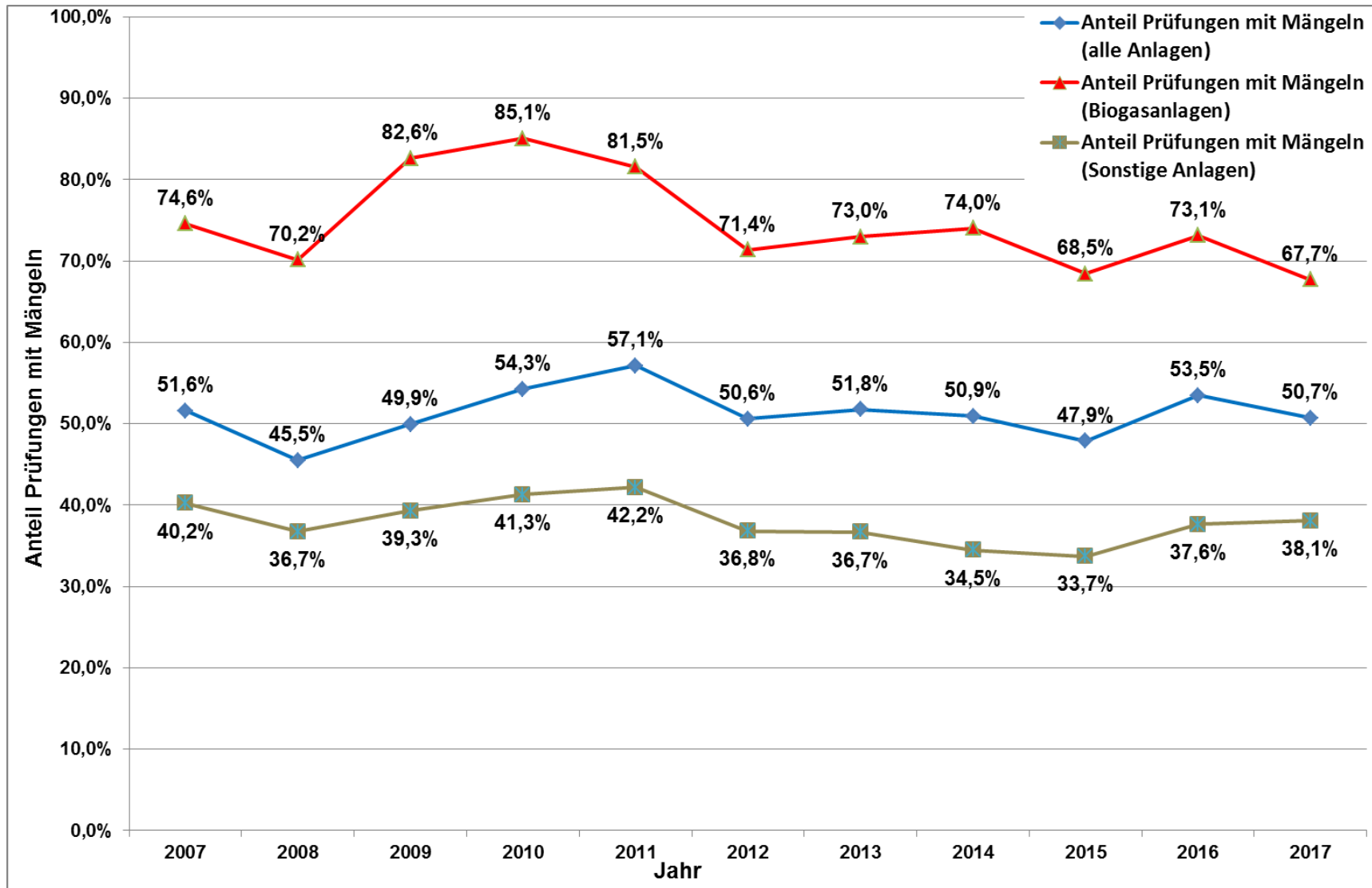
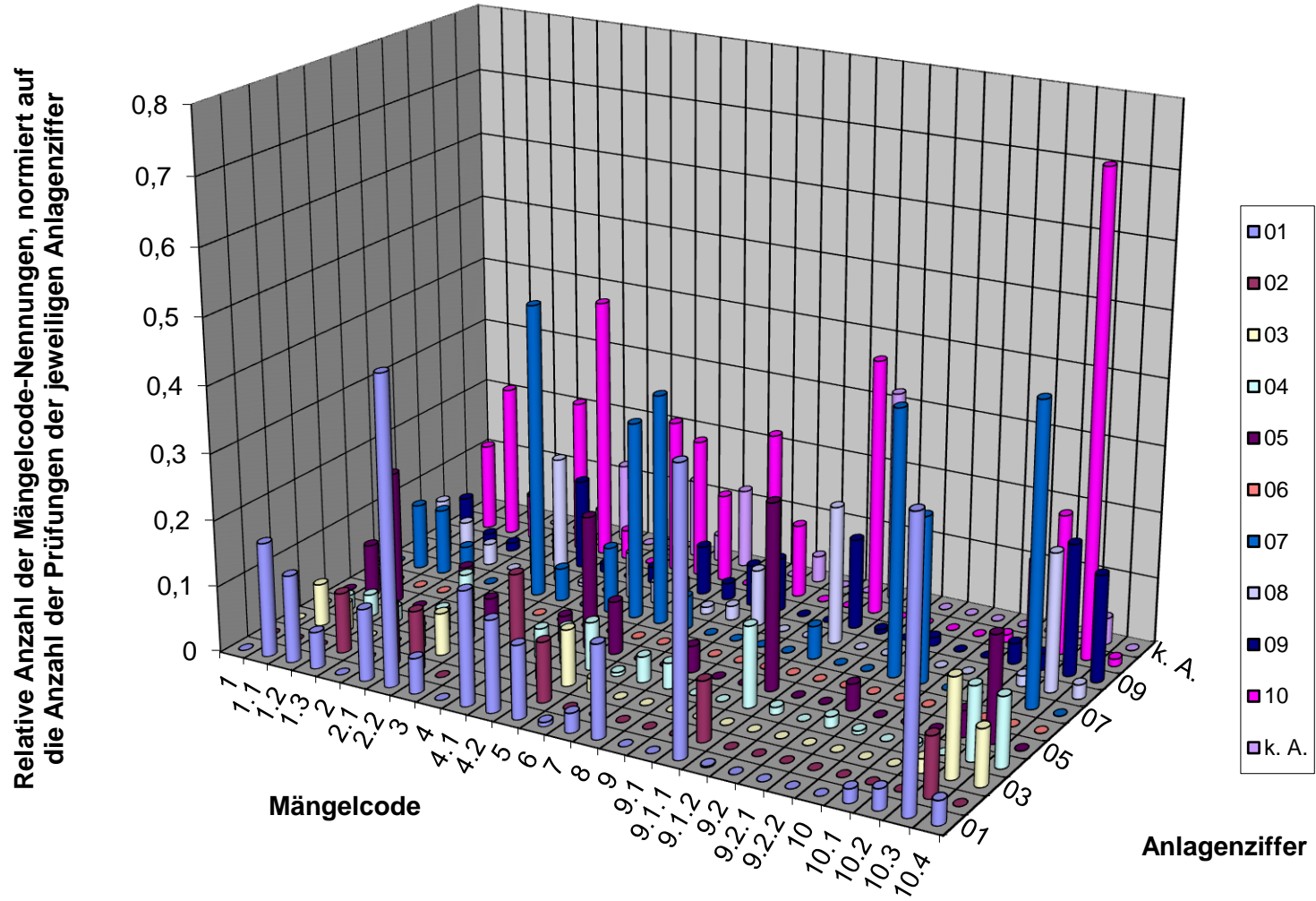


Abbildung 9 Mängelcode-Verteilung nach Anlagenziffern des Anhangs 1 der 4. BImSchV



**Tabelle 7 Schwerpunkte der Mängelcodenennungen
nach Anlagenziffer des Anhangs 1 der 4. BImSchV**

Anlagenziffer nach Anhang 1 der 4. BImSchV	Mängelcodegruppe nach KAS-4 / KAS-36 (sortiert nach der Anzahl der Mängel)
Ziffer 1	2.2 Prüfungen, 10.3 Betriebsorganisation, 9.1.1 Vorbeugender Ex-Schutz, 4.1 Einstufung von PLT-Einrichtungen nach dem gültigen Regelwerk, 1.1 Bautechnische Auslegungsbeanspruchungen, 8. Brandschutz, Löschwasserrückhaltung, 4.2 Ausführung von PLT-Einrichtungen, 1.2 Verfahrenstechnische Auslegung, 5. Systemanalytische Betrachtungen, 2.1 Wartungs- und Reparaturarbeiten.
Ziffer 2	4.2 Ausführung von PLT-Einrichtungen.
Ziffer 3	10.3 Betriebsorganisation, 10.4 Sicherheitsmanagement, 5. Systemanalytische Betrachtungen.
Ziffer 4	9.1.1 Vorbeugender Ex-Schutz, 10.3 Betriebsorganisation, 10.4 Sicherheitsmanagement, 2.2 Prüfungen.
Ziffer 5	9.1.1 Vorbeugender Ex-Schutz, 1.2 Verfahrenstechnische Auslegung, 4.2 Ausführung von PLT-Einrichtungen, 10.3 Betriebsorganisation.
Ziffer 7	2.2 Prüfungen, 10.3 Betriebsorganisation, 9.2.1 Vorbeugender Ex-Schutz, 5. Systemanalytische Betrachtungen, 4.2 Ausführung von PLT-Einrichtungen, 9.2.2 Konstruktiver Ex-Schutz.
Ziffer 8	10.3 Betriebsorganisation, 9.1.1 Vorbeugender Ex-Schutz,

Anlagenziffer nach Anhang 1 der 4. BImSchV	Mängelcodegruppe nach KAS-4 / KAS-36 (sortiert nach der Anzahl der Mängel)
	2.2 Prüfungen.
Ziffer 9	10.3 Betriebsorganisation, 10.4 Sicherheitsmanagement, 2.2 Prüfungen, 9.1.1 Vorbeugender Ex-Schutz.
Ziffer 10	10.3 Betriebsorganisation, 2.2 Prüfungen, 9.1.1 Vorbeugender Ex-Schutz, 7. Auswirkungen / Begrenzung von Betriebsstörungen und Störfällen, 4.1 Einstufung von PLT-Einrichtungen nach dem gültigen Regelwerk, 2.1 Wartungs- und Reparaturarbeiten, 1.2 Verfahrenstechnische Auslegung, 4.2 Ausführung von PLT-Einrichtungen, 10.2 Flucht- und Rettungswege.
ohne Ziffer nach Anhang 1 der 4. BImSchV bzw. nicht genehmigungsbedürftig	9.1.1 Vorbeugender Ex-Schutz.

Vergleicht man die Mängelverteilung nach dem Grund / Zeitpunkt der Prüfung, so ergibt sich für die Schwerpunkte folgendes Bild (siehe Tabelle 8 und Abbildung 10 bis Abbildung 22).

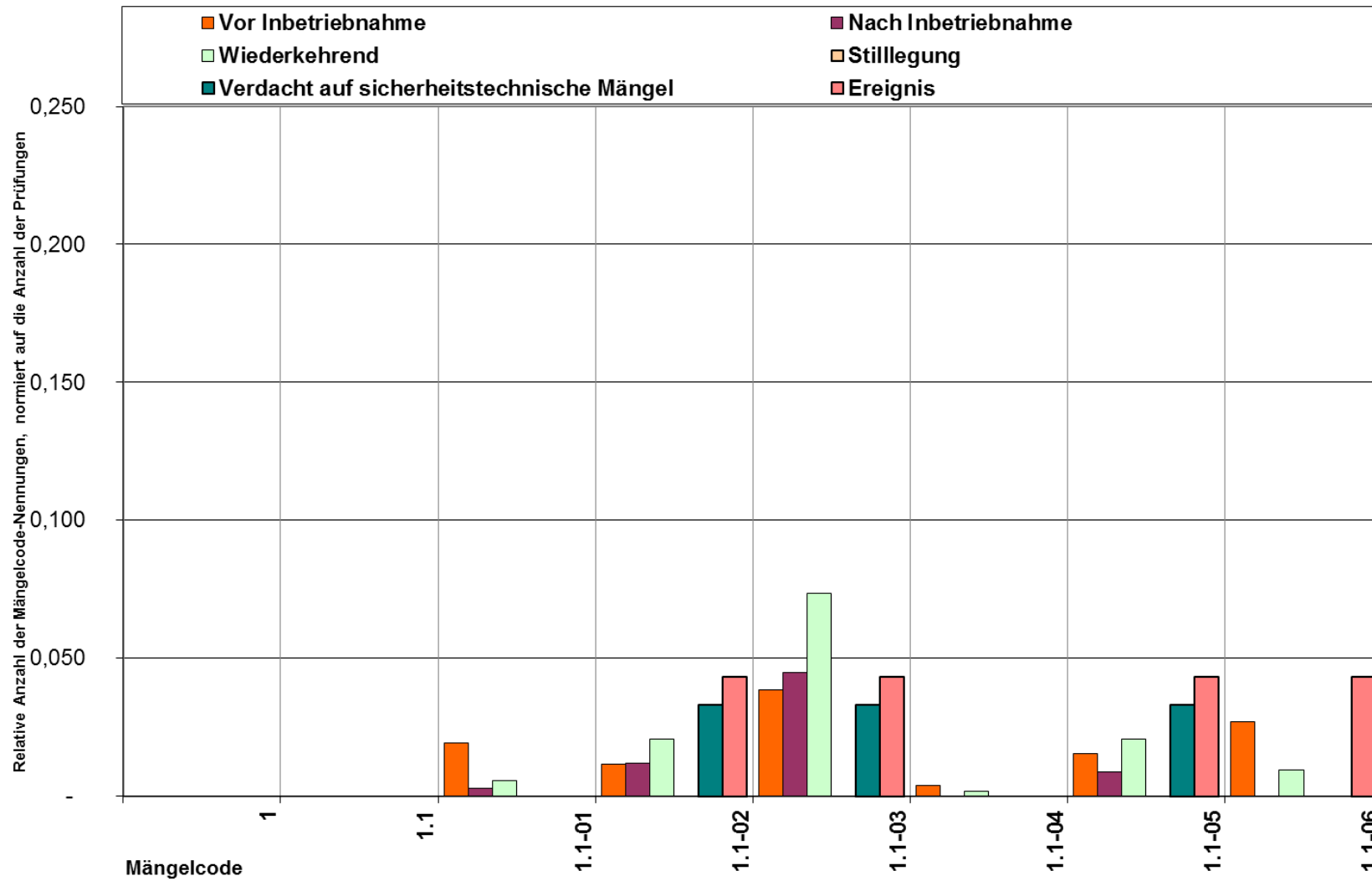
Tabelle 8 Schwerpunkte der Mängelcodierungen nach dem Zeitpunkt der Prüfung

Mängelcode	Vor Inbetriebnahme	Nach Inbetriebnahme	Wiederkehrend	Stilllegung	Verdacht auf sicherheitstechnische Mängel	Ereignis
1						
1.1						
1.1-01						
1.1-02						
1.1-03			x			
1.1-04						
1.1-05						
1.1-06						
1.2						
1.2-01	x	x	x		x	x

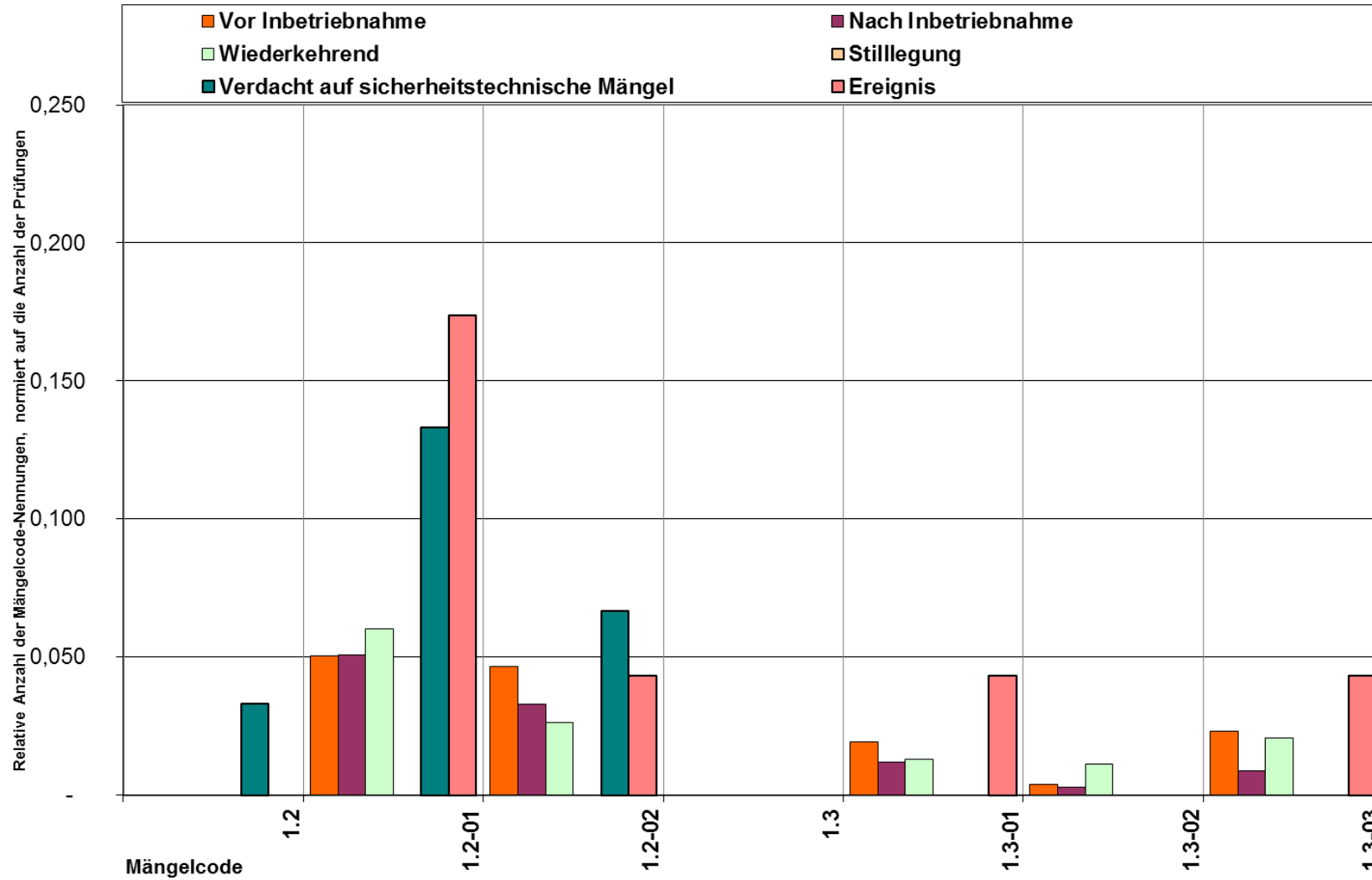
Mängelcode	Vor Inbetriebnahme	Nach Inbetriebnahme	Wiederkehrend	Stilllegung	Verdacht auf sicherheitstechnische Mängel	Ereignis
1.2-02					x	
1.3						
1.3-01						
1.3-02						
1.3-03						
2						
2.1	x	x	x		x	x
2.2						
2.2-01	x			x		
2.2-02	x	x	x			
2.2-021	x					
2.2-022		x	x	x	x	
3						
3-01						
3-02						
3-03					x	
4						
4.1						
4.1-01						
4.1-02						
4.1-03	x	x	x			
4.2						
4.2-01	x					
4.2-02					x	
4.2-03						
4.2-04						
5						
5-01	x	x	x		x	x
5-02						
5-03						
6						
6-01						
6-02						
6-03						
6-04						
7						
7-01						
7-02						
7-03						
8						
8-01						x
8-02						

Mängelcode	Vor Inbetriebnahme	Nach Inbetriebnahme	Wiederkehrend	Stilllegung	Verdacht auf sicherheitstechnische Mängel	Ereignis
8-03						
8-04	x					
8-05						
9						
9.1						
9.1.1						
9.1.1-01	x					
9.1.1-02	x	x	x	x	x	
9.1.1-03						
9.1.1-04	x	x	x		x	
9.1.2						
9.1.2-1						
9.1.2-2						
9.2						
9.2.1						
9.2.1-01						
9.2.1-02						
9.2.1-03						
9.2.1-04						
9.2.2						
9.2.2-1						
9.2.2-2						
10						
10.1						
10.1-01						
10.1-02						
10.2						
10.2-01						
10.2-02						
10.3						
10.3-01	x		x			
10.3-02	x		x		x	x
10.3-03	x	x	x			x
10.3-04						
10.3-05						
10.3-06	x	x	x		x	x
10.4						
10.4-01						
10.4-02						
10.4-03						

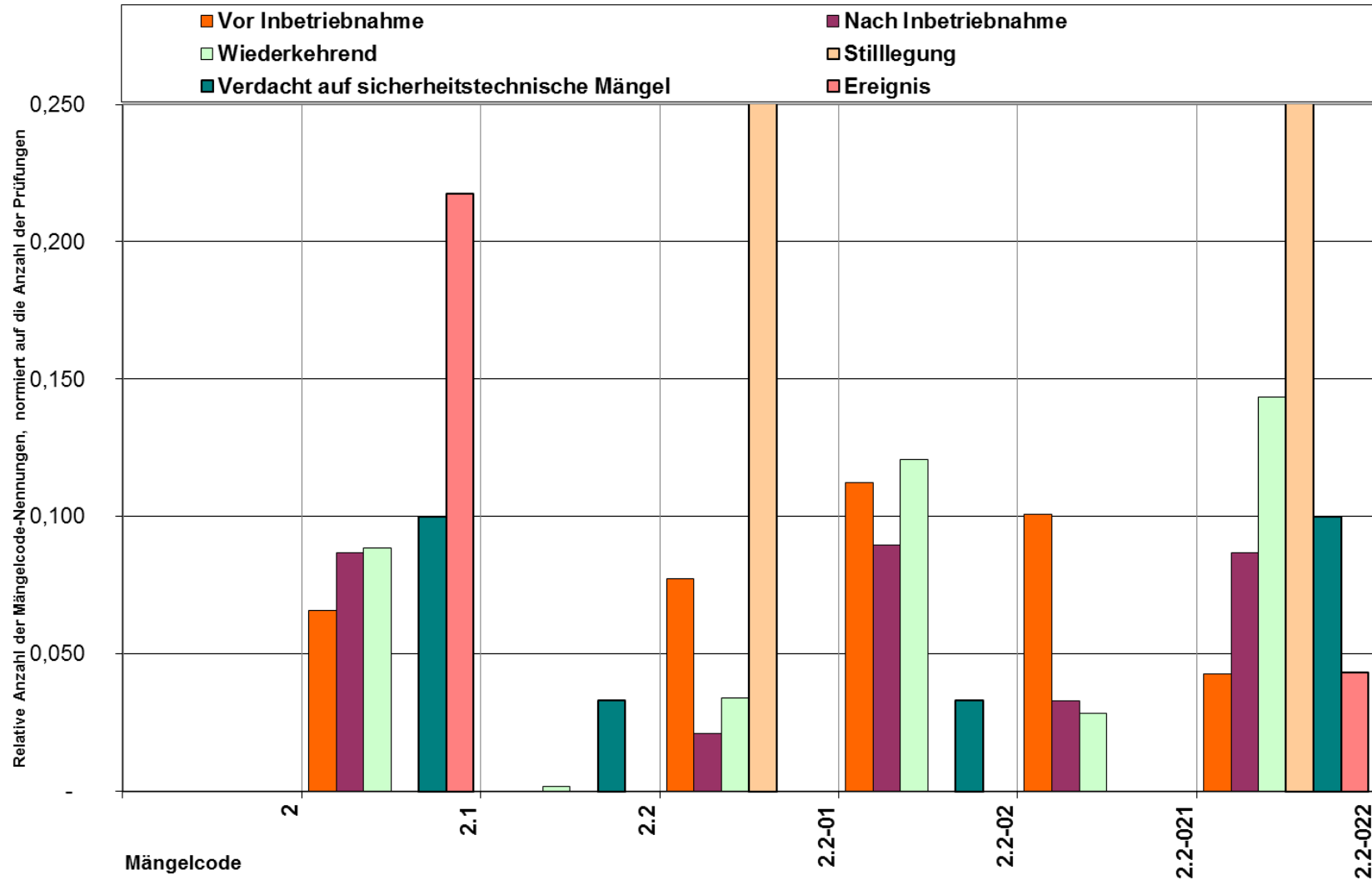
**Abbildung 10 Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen
Mängelcodes 1 bis 1.1-06**



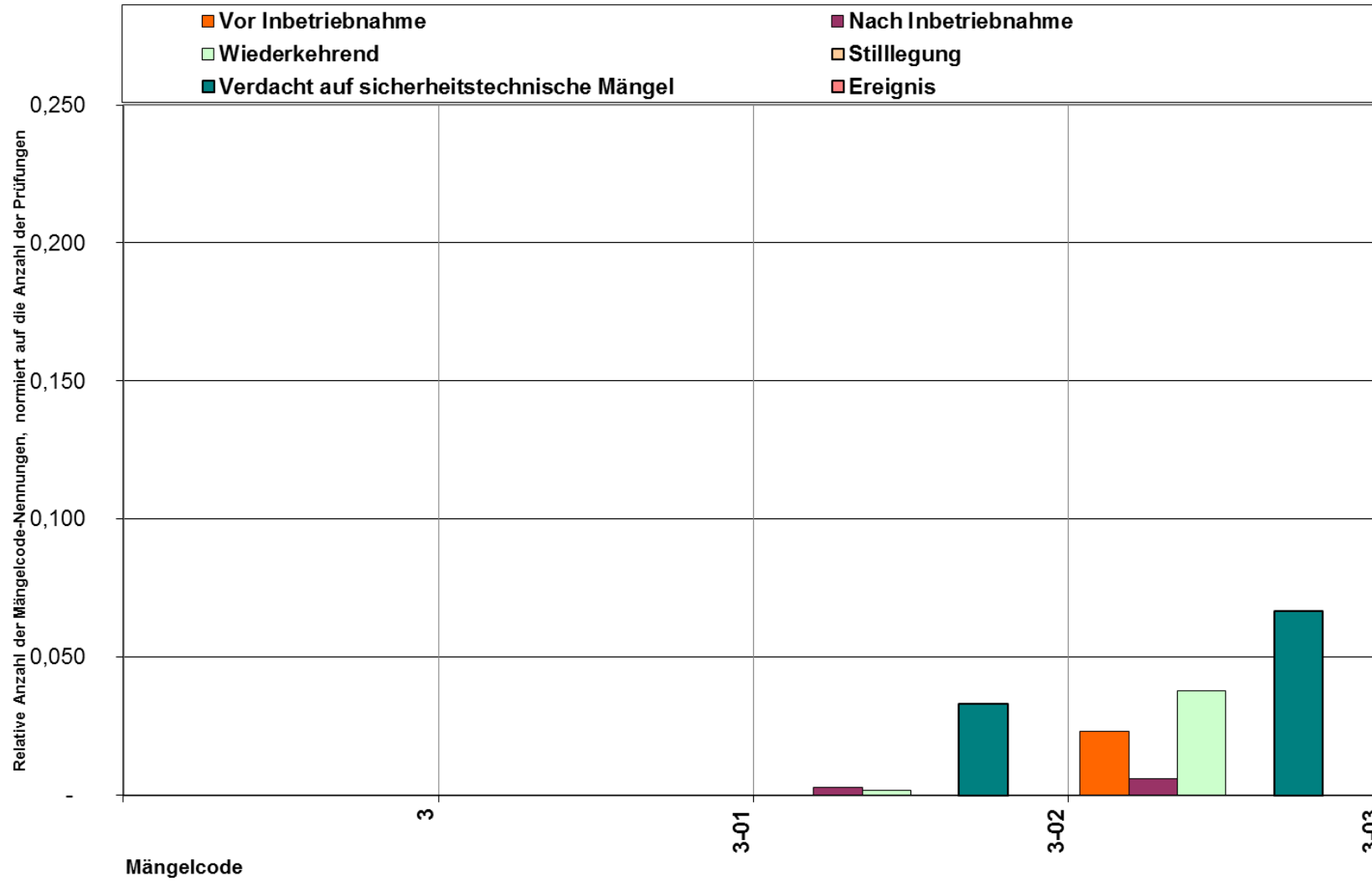
**Abbildung 11 Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen
Mängelcodes 1.2 bis 1.3-03**



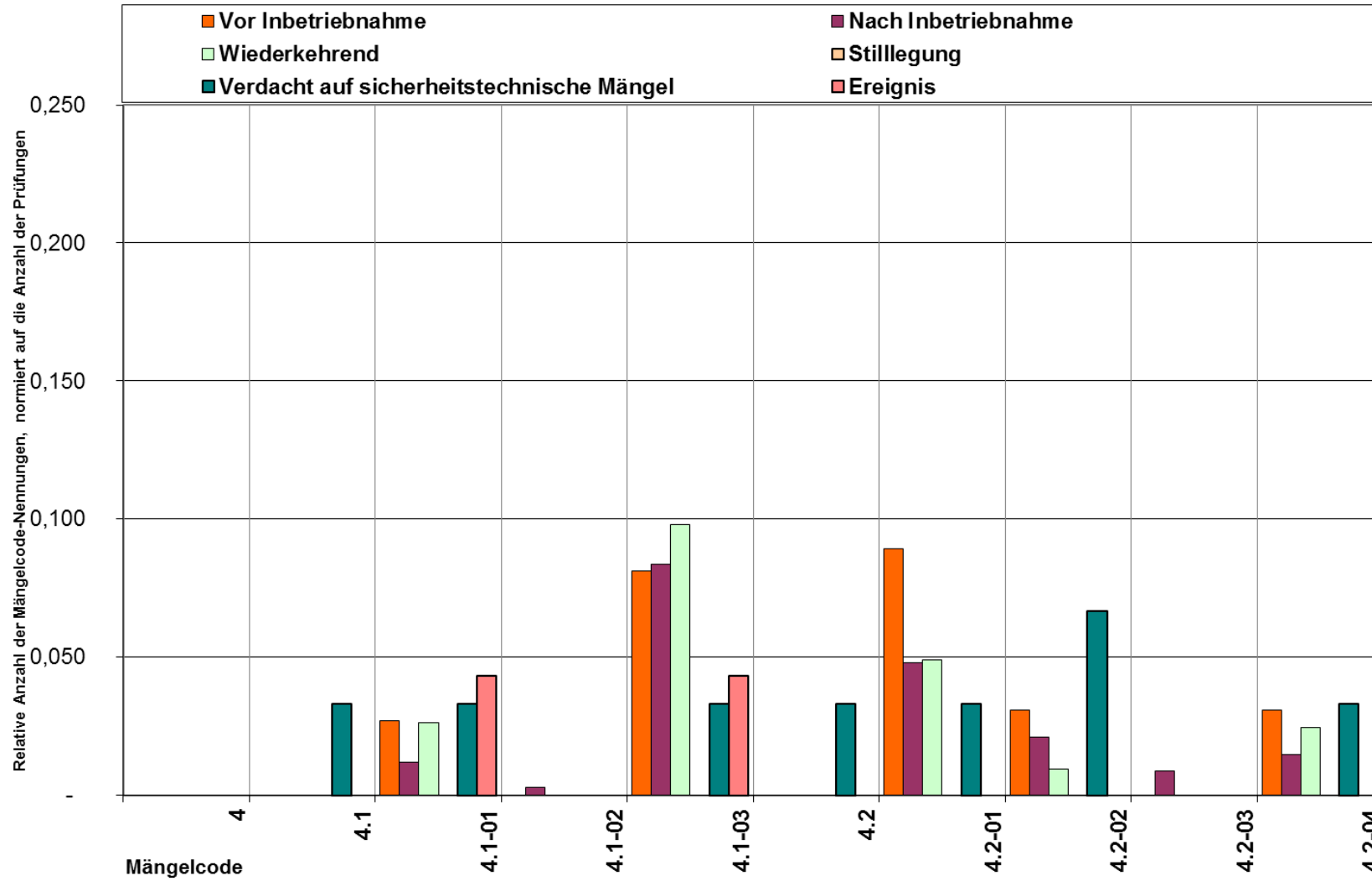
**Abbildung 12 Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen
Mängelcodes 2 bis 2.2-022**



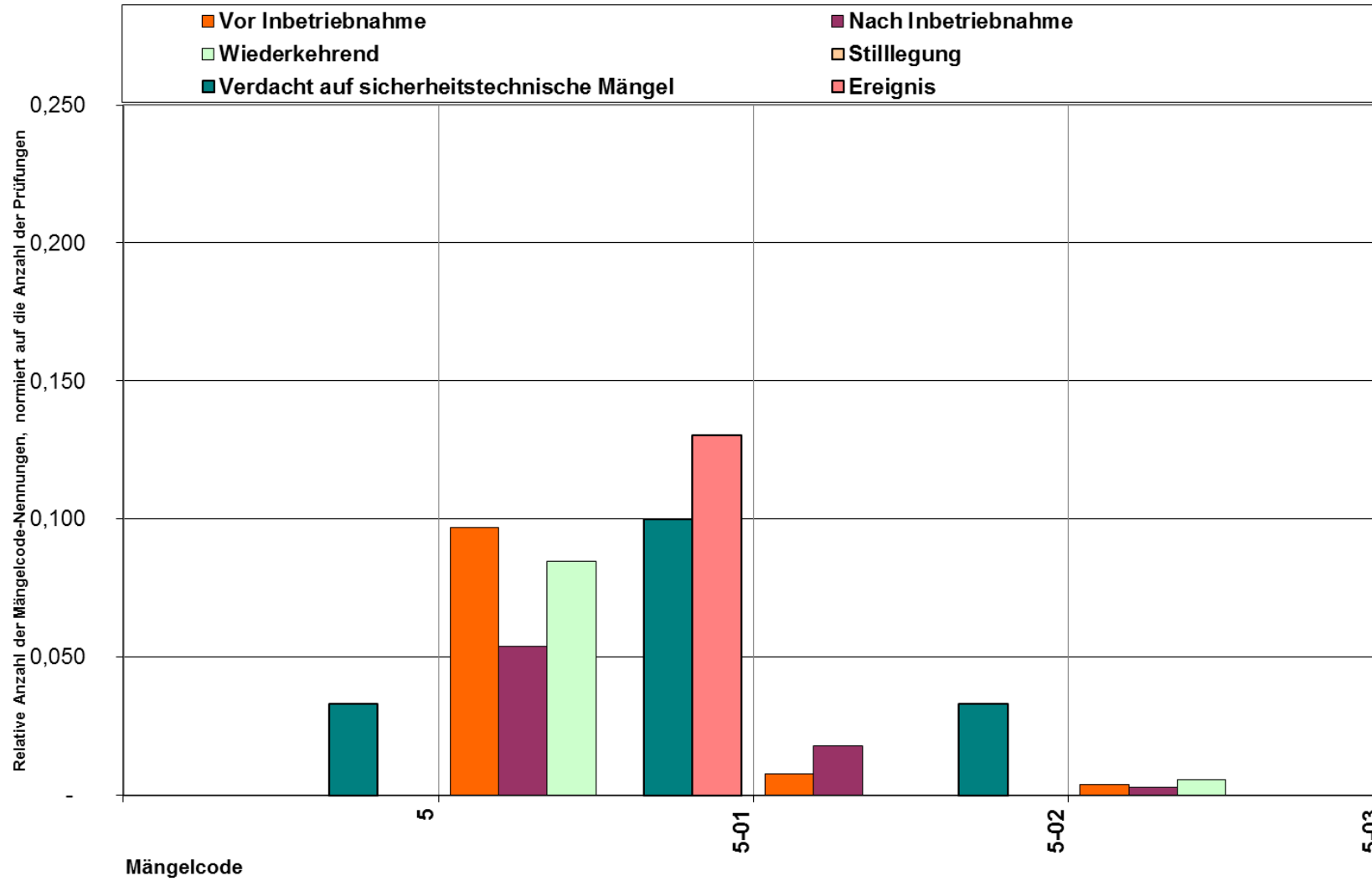
**Abbildung 13 Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen
Mängelcodes 3 bis 3-03**



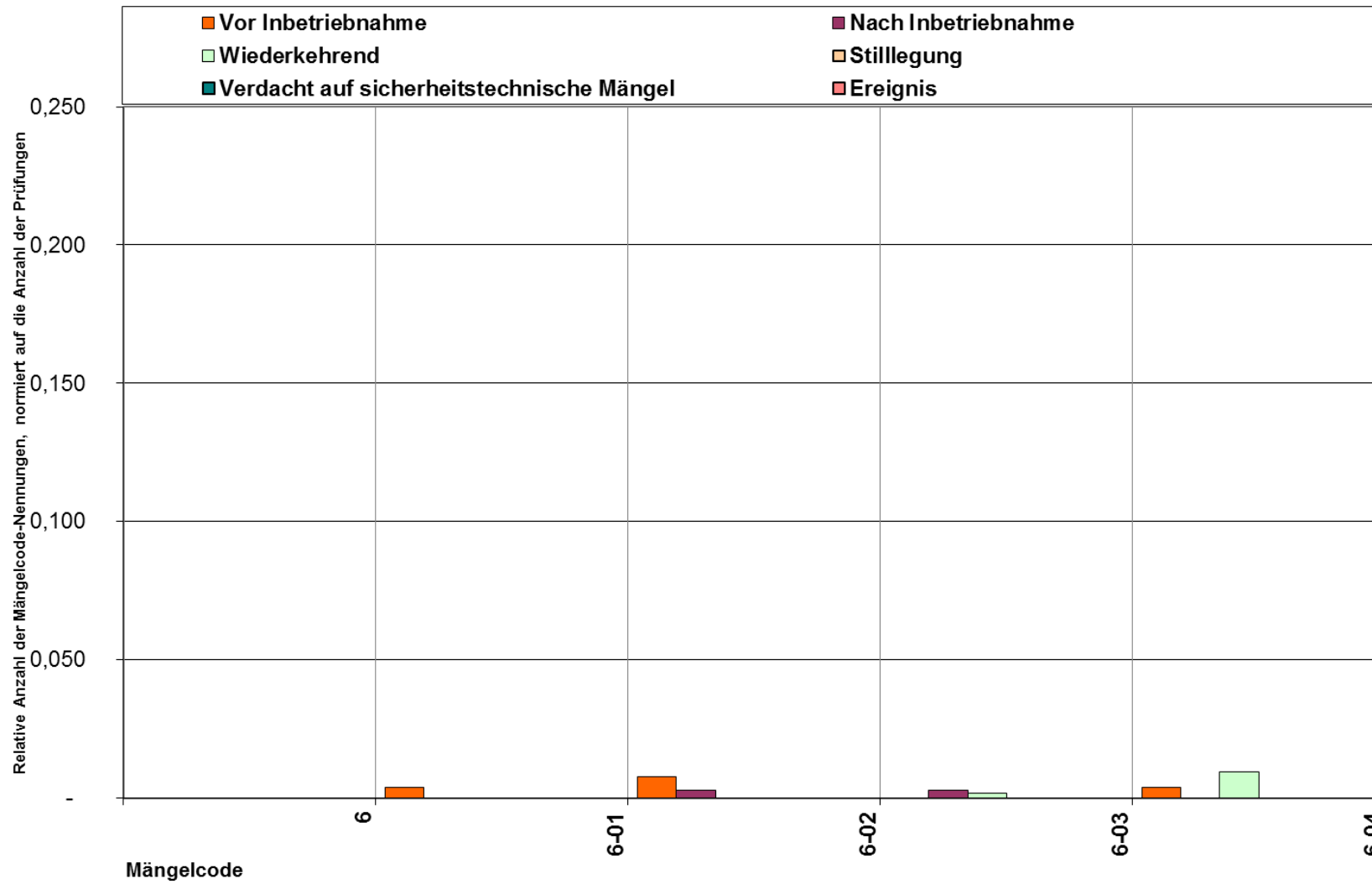
**Abbildung 14 Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen
Mängelcodes 4 bis 4.2-04**



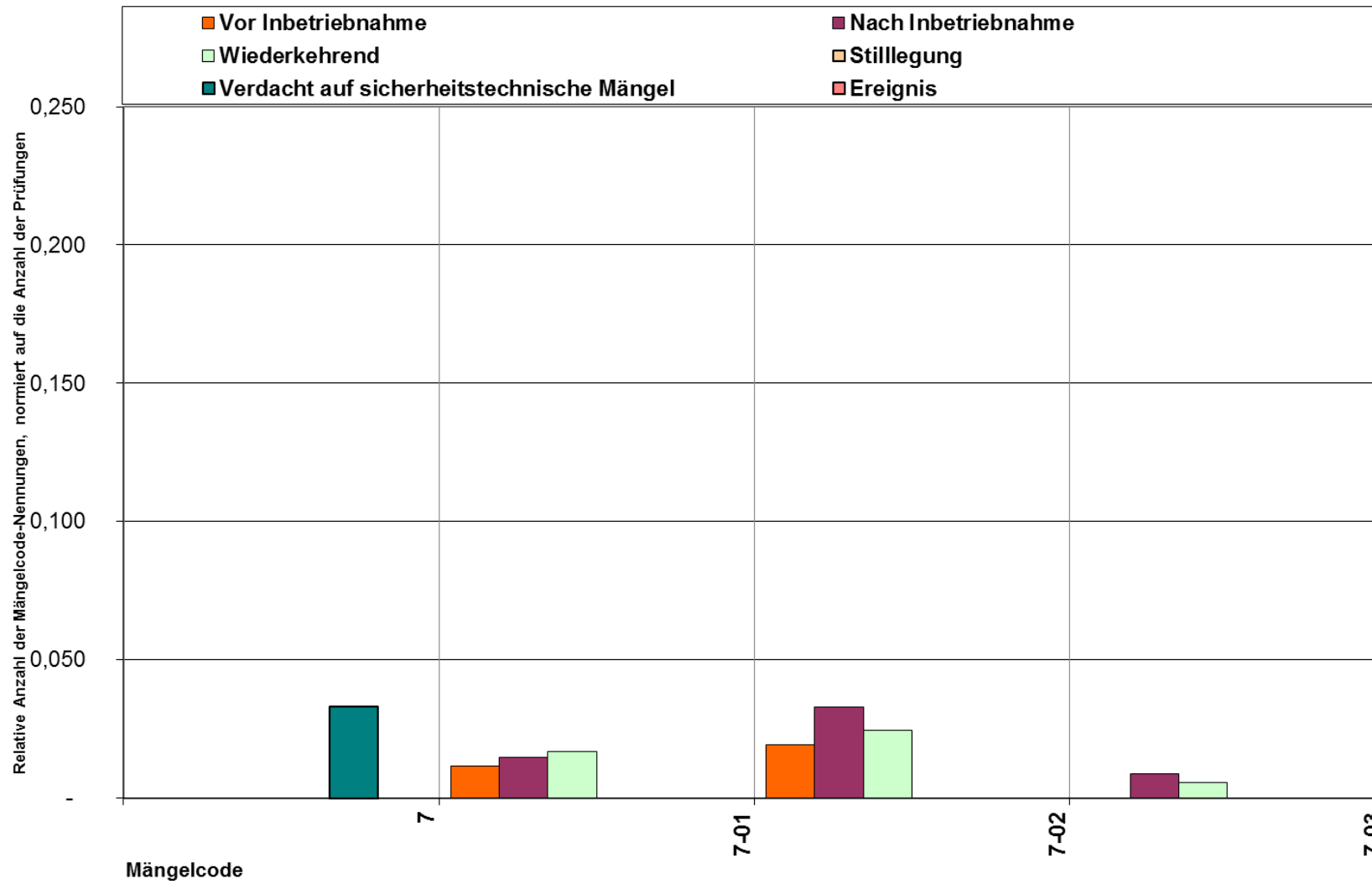
**Abbildung 15 Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen
Mängelcodes 5 bis 5-03**



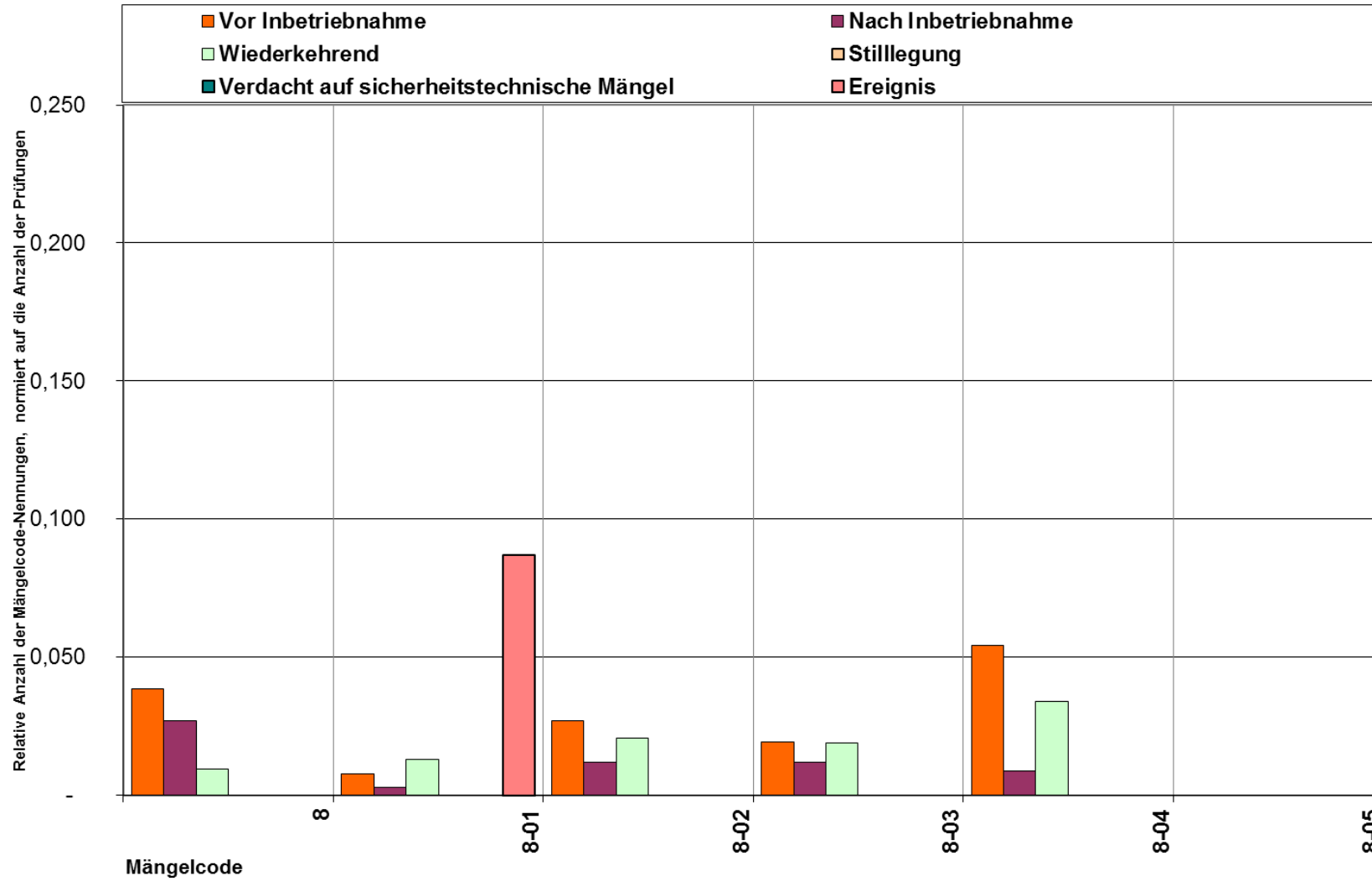
**Abbildung 16 Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen
Mängelcodes 6 bis 6-04**



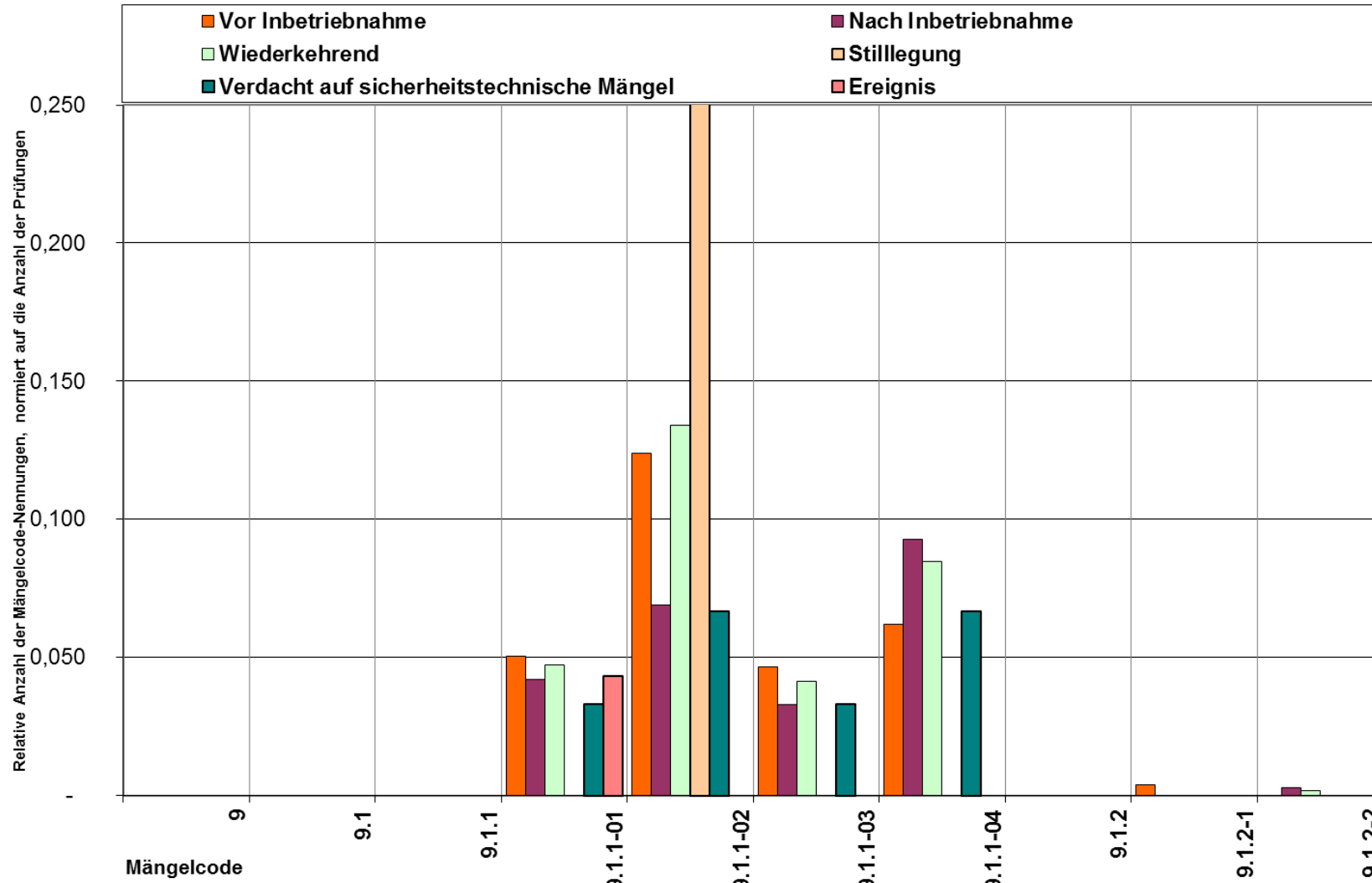
**Abbildung 17 Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen
Mängelcodes 7 bis 7-03**



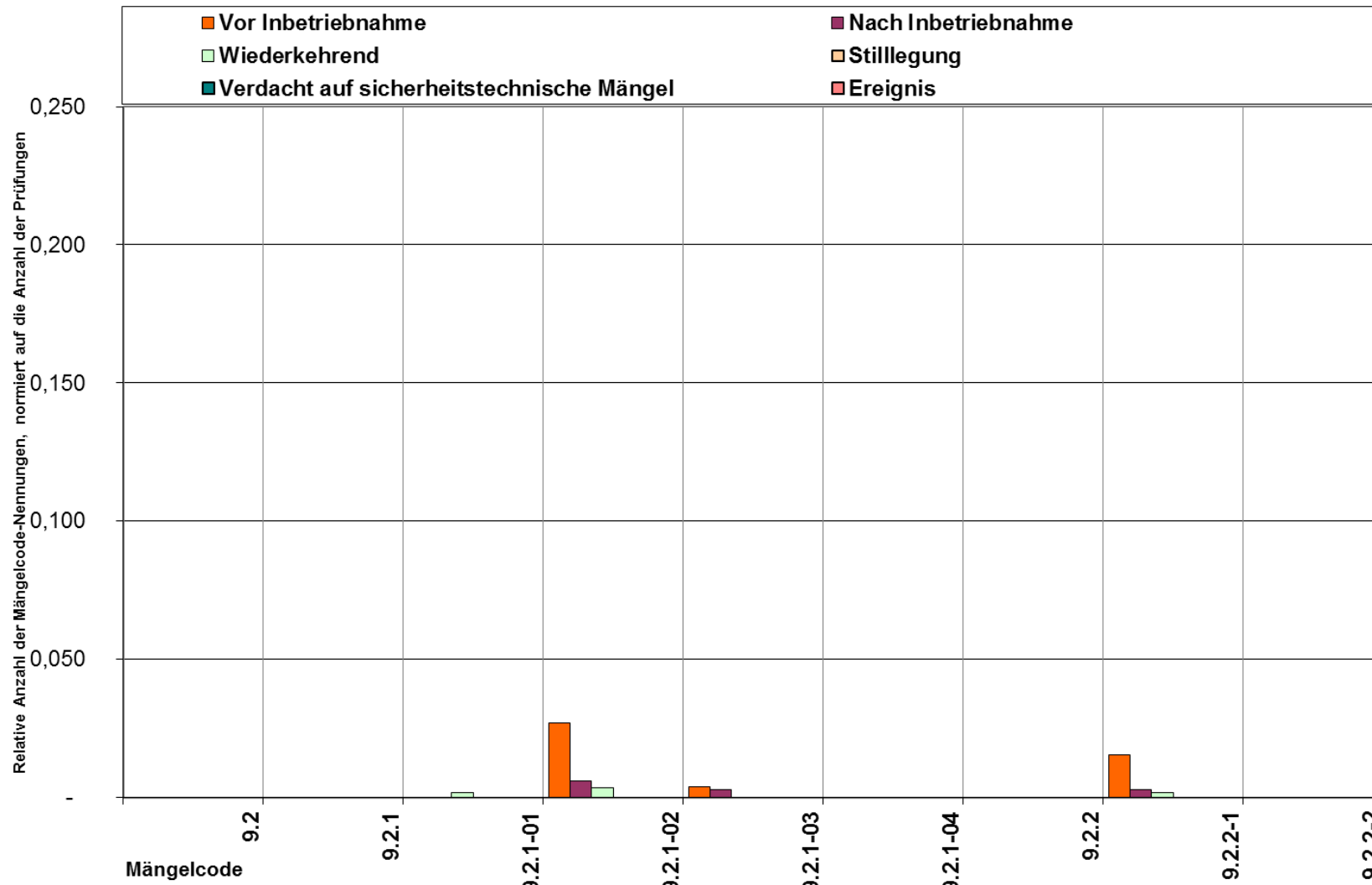
**Abbildung 18 Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen
Mängelcodes 8 bis 8-05**



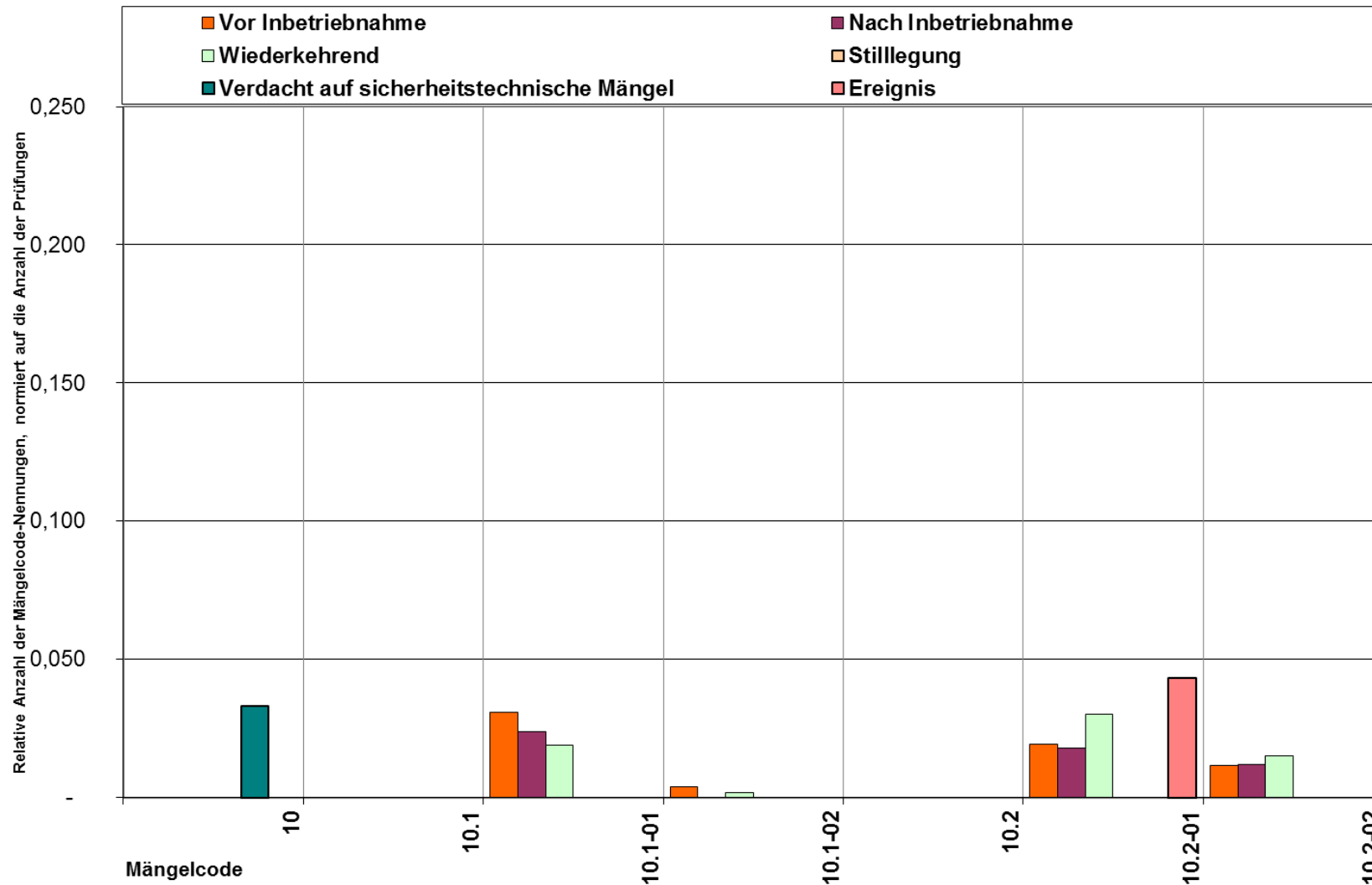
**Abbildung 19 Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen
Mängelcodes 9 bis 9.1.2-2**



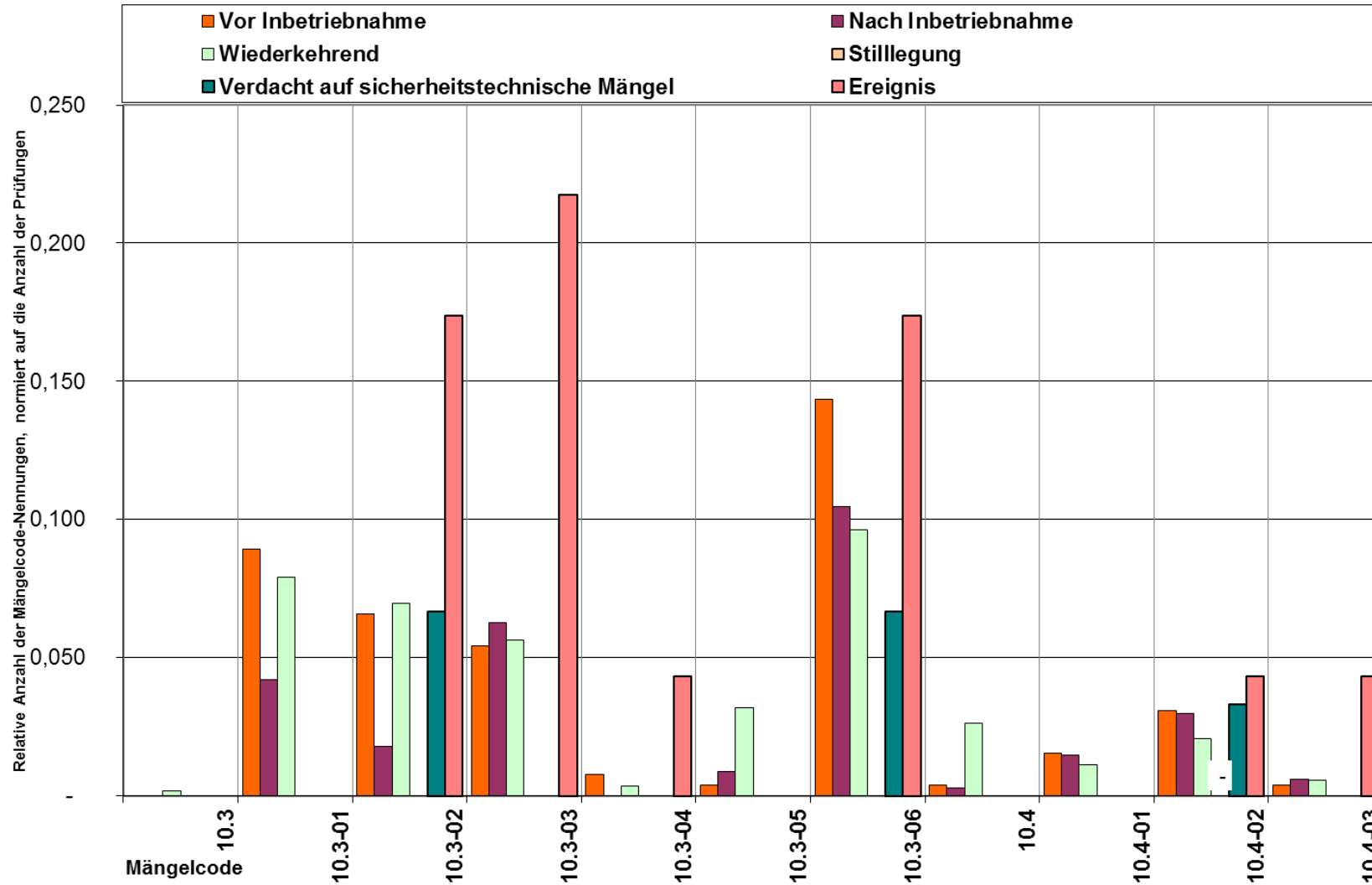
**Abbildung 20 Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen
Mängelcodes 9.2 bis 9.2.2-2**



**Abbildung 21 Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen
Mängelcodes 10 bis 10.2-02**



**Abbildung 22 Mängelcodeschwerpunkte in Abhängigkeit vom Prüfanlass, normiert auf die Anzahl der Prüfungen
Mängelcodes 10.3 bis 10.4-03**



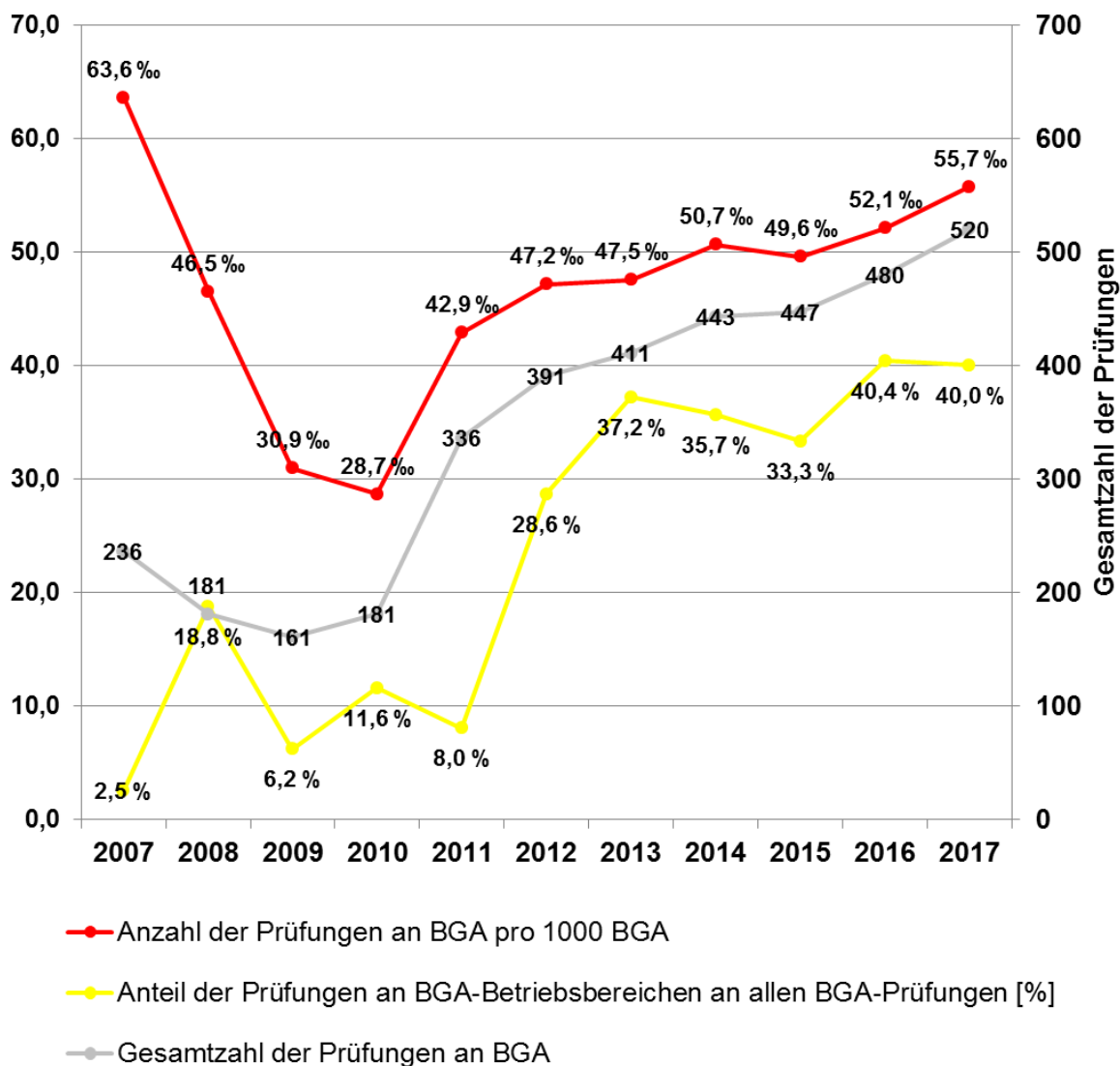
1.2.4.8.1 Biogasanlagen

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 wieder auf, dass einige Sachverständige sich anscheinend auf Biogasanlagen spezialisiert haben und in diesem Bereich viele Anlagen mit ähnlichen Prüfberichten als Ergebnis prüfen, was bedeuten kann, dass sehr ähnliche sicherheitstechnischen Defizite bei dieser Branche sehr verbreitet sind.

Abbildung 23 stellt den Anstieg der Anzahl der von den Sachverständigen berichteten Prüfungen von Biogasanlagen seit 2007 dar. Wenn man die Anzahl der berichteten Prüfungen auf die Entwicklung der Anzahl der (genehmigungs- und nicht genehmigungsbedürftigen) Biogasanlagen normiert, wird erkennbar, dass in den letzten Jahren im Mittel ca. 50 von 1.000 Biogasanlagen geprüft wurden.

Abbildung 23 Entwicklung der Anzahl der Prüfungen von Biogasanlagen von 2007 bis 2017³¹



Bei ca. 68 % (414 Anlagen) der 520 geprüften Biogasanlagen (2016: ca. 73 %) wurden insgesamt 1481 bedeutsame Mängel (2016: 1.532 bei 480 geprüften Biogasanlagen) festgestellt. Dies entspricht ca. 62 % der über alle geprüften Anlagen festgestellten 2.383 bedeutsamen Mängel (2016: ca. 70 %). Am häufigsten wurden – wie im Jahr 2016, wenn auch mit geänderter Reihenfolge der Mängelcodegruppen – Mängel in den Bereichen „Qualitätssicherung und Instandhaltung von Anlagen, Prüfungen“ (2), „Organisatorische Maßnahmen“ (10), „Explosionsschutz“ (9), „Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen“ (1) und „PLT-Einrichtungen“ (4) festgestellt. Neben dem BImSchG als

³¹ Quelle: Umweltbundesamt, Hintergrund // März 2019, Biogasanlagen - Sicherheitstechnische Aspekte und Umweltauswirkungen (<https://www.umweltbundesamt.de/dokument/biogasanlagen-sicherheitstechnische-aspekte>) Die Normierung der Anzahl der Prüfungen an Biogasanlagen pro 1.000 Biogasanlagen erfolgte mit den Daten des Fachverbands Biogas zur Anzahl von Biogasanlagen in Deutschland. Die Darstellung des Umweltbundesamte wurde um die Daten für 2017 aktualisiert.

Prüfgrundlage wurden auch die Betriebssicherheitsverordnung und die Länder-VAwS herangezogen.

291 der 520 Prüfungen wurden als wiederkehrende Prüfung der Biogasanlage durchgeführt, bei 203 Anlagen wurden hierbei bedeutsame Mängel festgestellt. Auch bei 74 der 103 Prüfungen nach Inbetriebnahme an Biogasanlagen wurden bedeutsame Mängel festgestellt.

116 Prüfungen wurden vor Inbetriebnahme durchgeführt, davon 70 mit bedeutsamen Mängeln. Viele dieser Prüfungen wurden anscheinend schon 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. Probetrieb 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 208 (40 %) unter die StörfallV (2016: 194, 40 %). Dieser Wert hat sich in den vergangenen zehn Jahren mehr als verdoppelt. Bezüglich der festgestellten Mängel unterscheiden sich diese Biogasanlagen von den anderen durch die speziellen Anforderungen der StörfallV zum Sicherheitsmanagementsystem und zum Konzept zur Verhinderung von Störfällen.

Die meisten Prüfungen fanden, ähnlich wie im Jahr 2016 in Niedersachsen (252), Schleswig-Holstein (71) und Mecklenburg-Vorpommern (64) statt.

Nach den Angaben der Sachverständigen gehörten 443 der geprüften Anlagen zu Kleinunternehmen mit max. 5 Mitarbeitern und 76 zu KMU mit bis zu 250 Mitarbeitern. Für eine Anlage, die mängelfrei war, lagen keine Angaben zur Unternehmensgröße vor. Ca. 42 % (32) der 76 von KMU betriebenen Anlagen waren mängelfrei (2016: ca. 39 %). Demgegenüber wiesen knapp 70 % (2016: 76 %) der von Kleinunternehmen betriebenen Biogasanlagen Mängel auf.

Im Folgenden sind einige, zum Teil zusammengefasste, anlagenspezifische Mängel zu den oben genannten Schwerpunkten aufgeführt³²:

- 1 Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen unter Berücksichtigung der Beanspruchung bei einer Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs

³² Eine ausführliche Aufbereitung dieser Informationen findet sich unter http://www.kas-bmu.de/gremien/kas/aseb/aseb_ueb.htm in Tabellenform als Excel- und PDF-Datei.

Der Ansprechdruck der Überdrucksicherung ist höher als der maximal zulässige Druck des Gasspeichers.

Substratleitungen aus PVC-U sind nicht gegen UV-Einstrahlung geschützt.

Für die Gasspeicher fehlt der statische Nachweis bzgl. Wind- und Schneelasten.

Mangelhafter Potentialausgleich, bzw. Erdung von Anlagenteilen.

Erhebliche Mängel bei der Auslegung (Statik) der Gasspeichermembran. Rissbildung in hoch beanspruchten Bereichen (Serviceschächte) der neuerrichteten Doppelmembran-Gasspeicher nach einmonatigem Betrieb.

An den beiden Gärproduktlagern sind keine Warneinrichtungen zum Schutz vor dem Unterschreiten eines minimalen Füllstandes bei Substratentnahme vorhanden.

Das Stabrührwerk war weder bezüglich dynamischer Lasten noch mit Anfahrschutz gesichert."

Schlauchleitung für Wasservorlage zur Unter- / Überdrucksicherung ist durch Rohrleitung zu ersetzen.

2 Qualitätssicherung und Instandhaltung von Anlagen, Prüfungen.

Wiederkehrende Prüfungen nach DIN VDE / DGUV Vorschrift 3 / AwSV / der Gaswarnanlage sind nicht aktuell.

Bei der Untersuchung mittels einer Gaskamera wurden Undichtheiten festgestellt. Es gab keinen Nachweis zur Abdichtung der Undichtheiten.

Die Pläne für die Wartung, Instandhaltung und Prüfung liegen nicht vor.

Die Mängel aus der Inbetriebnahmeprüfung wurden nicht beseitigt.

Ein Nachweis über die aktuellen Funktionsproben aller sicherheitsrelevanten Abschaltungen des BHKW, einschließlich Dokumentation der Grenzwerte und Darstellung in einer Funktionsmatrix, liegt nicht vor.

Gasfackel ist außer Betrieb.

Die Fugenbereiche zur Fahrfläche waren nicht mehr flüssigkeitsdicht, sie sind nachzuarbeiten.

Vom Betreiber durchgeführte Prüfungen und Kontrollen sind nicht dokumentiert.

4 Prozessleittechnik, Elektrotechnik.

Funktionsmatrix (Wirkmatrix) der PLT-Einrichtungen fehlt.

Die Überfüllsicherung an der Vorgrube ist nicht in die PLT eingebunden.

Die Überfüllsicherung ist nicht fachgerecht installiert.

Die Alarmmeldung von Sicherheitseinrichtungen (Gaswarnanlage) ist nicht funktionsfähig.

Es fehlt der Nachweis über die sicherheitstechnische Betrachtung der Anlage gemäß der DIN EN 61511 bzw. VDI / VDE 2180 und die Bestätigung der entsprechenden Umsetzung.

Der Not-Halt wirkt auf den gesamten Bereich des Feststoffeintrages inklusive Separation. Nach dem Ziehen des Tasters laufen die Maschinen automatisch an. Das selbständige Anlaufen ist unzulässig. Das Anlaufen ist gegen Wiedereinschalten zu sichern.

Nach Auslösung des Gasunterdruckwächters wurde die Gasfackel nicht abgeschaltet.

Die Einstellungen der Über- und Unterdrucksicherungen der Fermenter sind nicht auf die Statik der Behälter abgestimmt. Die Einstellung der Überdrucksicherung erfolgt nicht entsprechend der Herstellerangaben auf Grundlage einer Messung.

Die Unterdrucküberwachung am Gärrestlager ist deaktiviert.

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

Die Durchströmung des Folienzwischenraumes ist nicht ausreichend.

Das Explosionsschutzdokument entspricht nicht den tatsächlichen Gegebenheiten.

Der Zonenplan ist nicht aktuell.

Es fehlt die Kennzeichnung der Ex-Zonen gemäß Ex-Zoneneinteilung / -plan.

Es gibt keine automatische Gasabsperrarmatur außerhalb des BHKW-Aufstellraumes.

Nicht bestimmungsgemäße Gas-Leckagen innerhalb von Ex-Zonen wurden nicht beseitigt.

Ein Rückschlagventil in der Entschwefelungsleitung direkt am Behälter fehlt.

Ein akustischer Alarm nach Auslösen der Gaswarnanlage im BHKW Raum konnte nicht bestätigt werden.

Abweichend zu den Angaben in der Sicherheitsmatrix wird der Verdichter bei 20 % bzw. 40 % UEG (Untere Explosionsgrenze) im BHKW Container nicht abgeschaltet.

Nachweise über die aktuelle Wartung (Kalibrierung und Justierung) der Gaswarnanlage und Funktionsprobe des Rauchmelders im BHKW-Aufstellungsraum fehlen.

Eigensicherheitsnachweise für die Kombination für die mit den Exi-Auswertegeräten verbundenen Betriebsmittel lagen nicht vor."

Gerät entspricht nicht der erforderlichen Gerätekategorie.

10 Organisatorische Maßnahmen.

Anlagenkennzeichnung ist nicht ausreichend.

Fehlende Betriebsanweisungen.

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

Fehlendes Arbeitsfreigabesystem für besonders gefährliche Tätigkeiten.

Die Einweisung von Fremdfirmen (Freigabescheine) wurde nicht dokumentiert.

Aktuelle Schulungsnachweise der Beschäftigten (TRGS 529, Betreiberschulung) liegen nicht vor.

Fehlendes oder unzureichendes Sicherheitsmanagement.

Analysiert man die Mängelverteilung der Jahre 2008 bis 2017 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 2016 sind nicht signifikant und weisen gerade bei vielen der erkannten Mängelschwerpunkte eine eher sinkende Tendenz auf. Allerdings lässt sich aufgrund dieser Schwankungen in der Regel ein langfristiger Trend nicht mit Sicherheit ableiten.

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

- 1.1-03 Blitzschutz / Potentialausgleich:
In den Jahren 2009 und 2010 wies die relative Mängelhäufigkeit sehr hohe Werte auf, in den beiden Folgejahren (2011 und 2012) deutlich niedrigere. Die beobachteten relativen Mängelhäufigkeiten in den Jahren 2013 bis 2016 wirken fast wie eine Wiederholung der Entwicklung in den Jahren 2009 bis 2012. Nach zwei Jahren (2013, 2014) mit sehr hohen relativen Mängelhäufigkeiten folgten zwei Jahre (2015, 2016) mit deutlich niedrigeren relativen Mängelhäufigkeiten. Nach diesem zweijährigen Rückgang ist die relative Mängelhäufigkeit im Auswertejahr wieder angestiegen.
- 1.1-05 Sonstige Gebäudeteile:
Die relative Mängelhäufigkeit ist seit 2010 stark gesunken.
- 1.2-01 Prozess- und Verfahrensführung und
1.2-02 Ausrüstung zur Überwachung von Prozess- bzw. Reaktionsparametern:
Bei diesen Mängelcodes ließ sich im Jahr 2010 ein Anstieg der relativen Mängelhäufigkeit beobachten. Die Entwicklung in den Folgejahren ist uneinheitlich, so dass sich hieraus kein klarer Trend ableiten lässt.
- 1.3-01 Auslegung und Dimensionierung
Die relative Mängelhäufigkeit ist seit 2009 stark gesunken.
- 1.3-03 Eignung und Ausführung von Verbindungen:
Die relative Mängelhäufigkeit war zwar seit 2010 insgesamt rückläufig, aber in den Jahren 2013 und 2014 stieg sie wieder an. Seitdem entwickelte sie sich wieder rückläufig, wobei im Auswertungsjahr ein leichter Wiederanstieg festzustellen ist.
- 2.2-01 Konformität:
Die relative Mängelhäufigkeit erreichte im Jahr 2011 ein stark ausgeprägtes Maximum und war seitdem tendenziell rückläufig, wobei im Auswertungsjahr ein Wiederanstieg festzustellen ist.

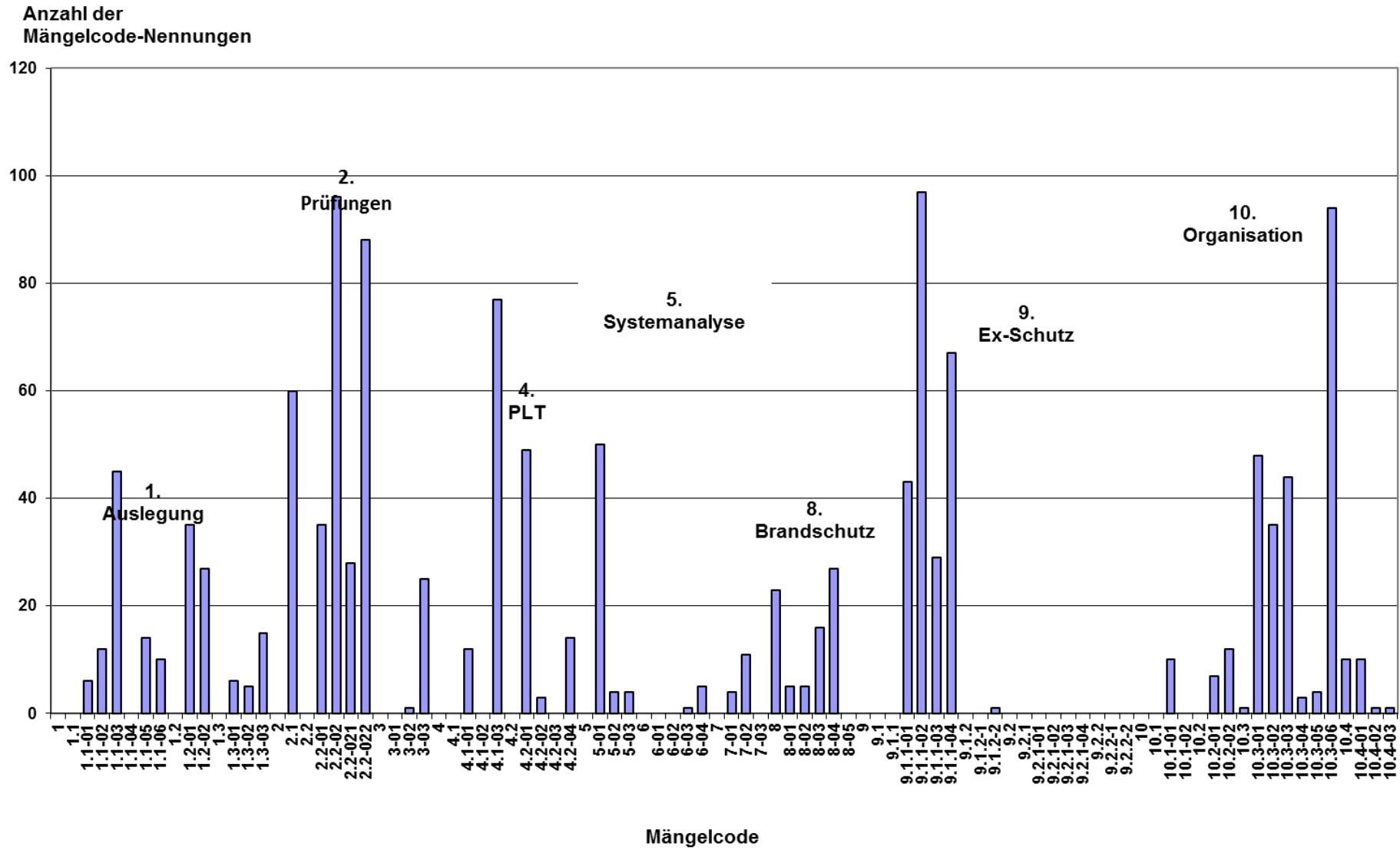
- 2.2-02 Durchführung und Nachweis von Prüfungen:
Die relative Mängelhäufigkeit war von 2008 bis 2014 tendenziell ansteigend.
- 2.2-021 Prüfungen vor Inbetriebnahme:
Die relative Mängelhäufigkeit war in den Jahren 2010 bis 2014 stark rückläufig, ist aber im Jahr 2015 wieder angestiegen und hat sich seitdem nur geringfügig verändert.
- 2.2-022 Wiederkehrende Prüfungen:
Die relative Mängelhäufigkeit stieg seit 2008 tendenziell stark an.
- 3-03 Ausreichende Versorgung mit Energie und Betriebsmitteln wie Notstrom, Notwasser etc. bei Betriebsstörungen, auch hinsichtlich der Ansprechzeit:
Die relative Mängelhäufigkeit stieg seit 2013 deutlich an, ist aber im Auswertungsjahr wieder deutlich gesunken.
- 4.1-03 Vorhandensein, Vollständigkeit, Aktualität Dokumentation PLT-Einrichtungen:
Die relative Mängelhäufigkeit war zwischen 2010 und 2012 rückläufig, stieg aber seitdem tendenziell wieder an.
- 4.2-01 Auslegung und Zustand, Funktionstüchtigkeit von PLT-Einrichtungen:
Die relative Mängelhäufigkeit war seit 2010 tendenziell rückläufig, wobei in 2014 ein Anstieg der relativen Mängelhäufigkeit gegenüber dem Vorjahr konstatiert werden muss. Zwischen 2014 und 2016 verharrte die relative Mängelhäufigkeit nahezu konstant auf dem gleichen Niveau, ist aber im Auswertungsjahr wieder gesunken.
- 4.2-02 Risikogerechte Ausführung nach Anforderungsklasse / SIL von PLT-Einrichtungen:
Die relative Mängelhäufigkeit war seit 2010 stark rückläufig.
- 4.2-04 Not-Aus-System:
Die relative Mängelhäufigkeit wies zwischen 2008 und 2011 große Schwankungen auf, war zwischen 2012 und 2015 stark rückläufig und ist seitdem wieder leicht ansteigend.

- 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, stieg aber in den Folgejahren (2015 bis 2016) deutlich an und ging erst 2017 wieder deutlich zurück.
- 5-02 Prozessüberwachung, -steuerung, Sicherheitskonzept:
Seit 2010 war die relative Mängelhäufigkeit drastisch gesunken und verharrte seit 2011 auf niedrigem Niveau.
- 8-04 Brandbekämpfung:
Nach einem starken Rückgang der relativen Mängelhäufigkeit zwischen 2008 und 2010 erfolgte 2011 ein deutlicher Wiederanstieg auf einen neuen Höchstwert. In den Jahren 2012 bis 2014 sank die relative Mängelhäufigkeit. In den Jahren 2015 bis 2017 schwankte die relative Mängelhäufigkeit und lag im Jahr 2017 ungefähr auf dem Niveau des Jahres 2009.
- 9.1.1-01 Vermeidung / Einschränkung explosionsfähiger Gemische:
Nach einem Anstieg der relativen Mängelhäufigkeit von 2008 nach 2012 mit einem Ausreißer 2009, ging seit 2013 die relative Mängelhäufigkeit tendenziell wieder zurück.
- 9.1.1-02 Ex-Zonen-Einteilung bzw. -kennzeichnung, Ex-Zonenpläne:
Nach einem starken Rückgang der relativen Mängelhäufigkeit von 2011 nach 2012 war zwischen 2013 und 2015 ein Wiederanstieg zu beobachten. In 2016 erfolgte dann ein leichter Rückgang, der sich im Auswertungsjahr fortsetzte.
- 9.1.1-03 In Ex-Zonen verwendete Geräte, Erdung / Potentialausgleich:
Die relative Mängelhäufigkeit zeigt im Allgemeinen seit 2008 eine fallende Tendenz mit zum Teil starken Schwankungen in Form von einem starken Wiederansteigen der relativen Mängelhäufigkeit in den Jahren 2009, 2013 und 2016.
- 9.1.1-04 Ausstattung mit Sicherheitseinrichtungen:
Hier ist die relative Mängelhäufigkeit trotz zwischenzeitlicher Rückgänge in den Jahren 2011, 2012, 2014 und 2017 tendenziell ansteigend.

- 10.1-01 Betriebliche Alarm- und Gefahrenabwehrpläne:
Seit 2011 ließ sich ein tendenzieller Rückgang der relativen Mängelhäufigkeit beobachten.
- 10.2-02 Kennzeichnung, Beschilderung von Flucht- und Rettungswegen:
Seit 2011 ging die relative Mängelhäufigkeit tendenziell 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.
Seit 2015 ist ein Wiederanstieg festzustellen.
- 10.3-06 Dokumentation:
Die relative Mängelhäufigkeit ging zwischen 2010 und 2014 stark zurück, verblieb bis 2016 auf diesem Niveau und stieg im Auswertungsjahr wieder an.

Das Umweltbundesamt hat im Hintergrundpapier von März 2019 („Biogasanlagen - Sicherheitstechnische Aspekte und Umweltauswirkungen“)³¹ das Unfallgeschehen in Biogasanlagen analysiert. Demnach wurden seit dem Jahr 2005 bei den vom Umweltbundesamt erfassten ca. 400 Unfällen in deutschen Biogasanlagen, ausgelöst durch Explosionen, Brände, Gas-, Gülle-, Substrat- und Gärrestfreisetzungen sowie allgemeine Arbeitsunfälle, mindestens 17 Beschäftigte getötet und 74 Personen verletzt (Stand 31.10.2018). Das Umweltbundesamt sieht in den vom KAS AS-EB über die Erfahrungsberichte der Sachverständigen erfassten und untersuchten bedeutsamen Mängeln in Biogasanlagen die maßgebliche Ursache für eine vergleichsweise hohe, jährliche Unfallhäufigkeit in Biogasanlagen.

Abbildung 24 Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen



**Abbildung 25 Mängelcodes – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2008 bis 2017
normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**

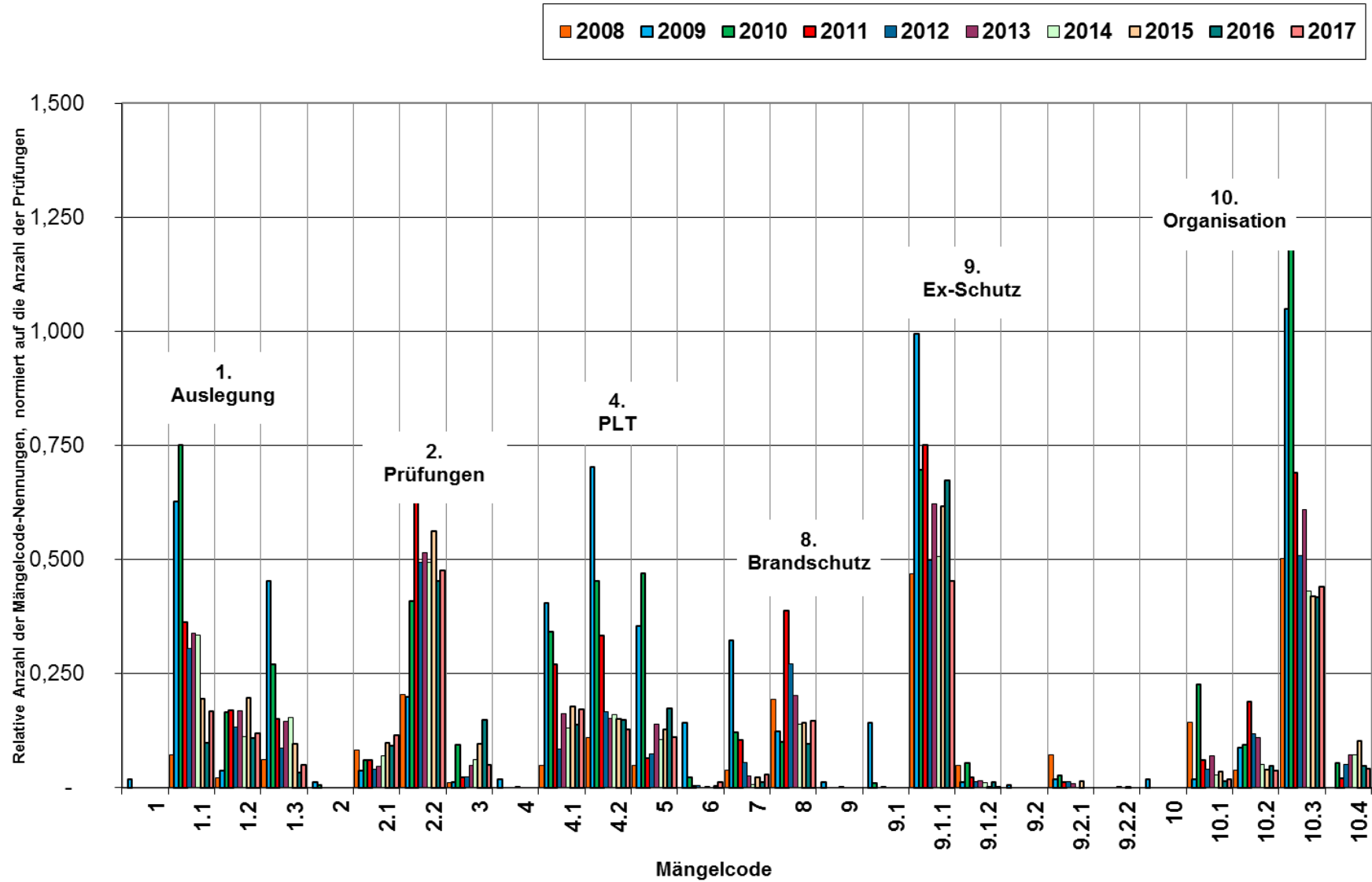
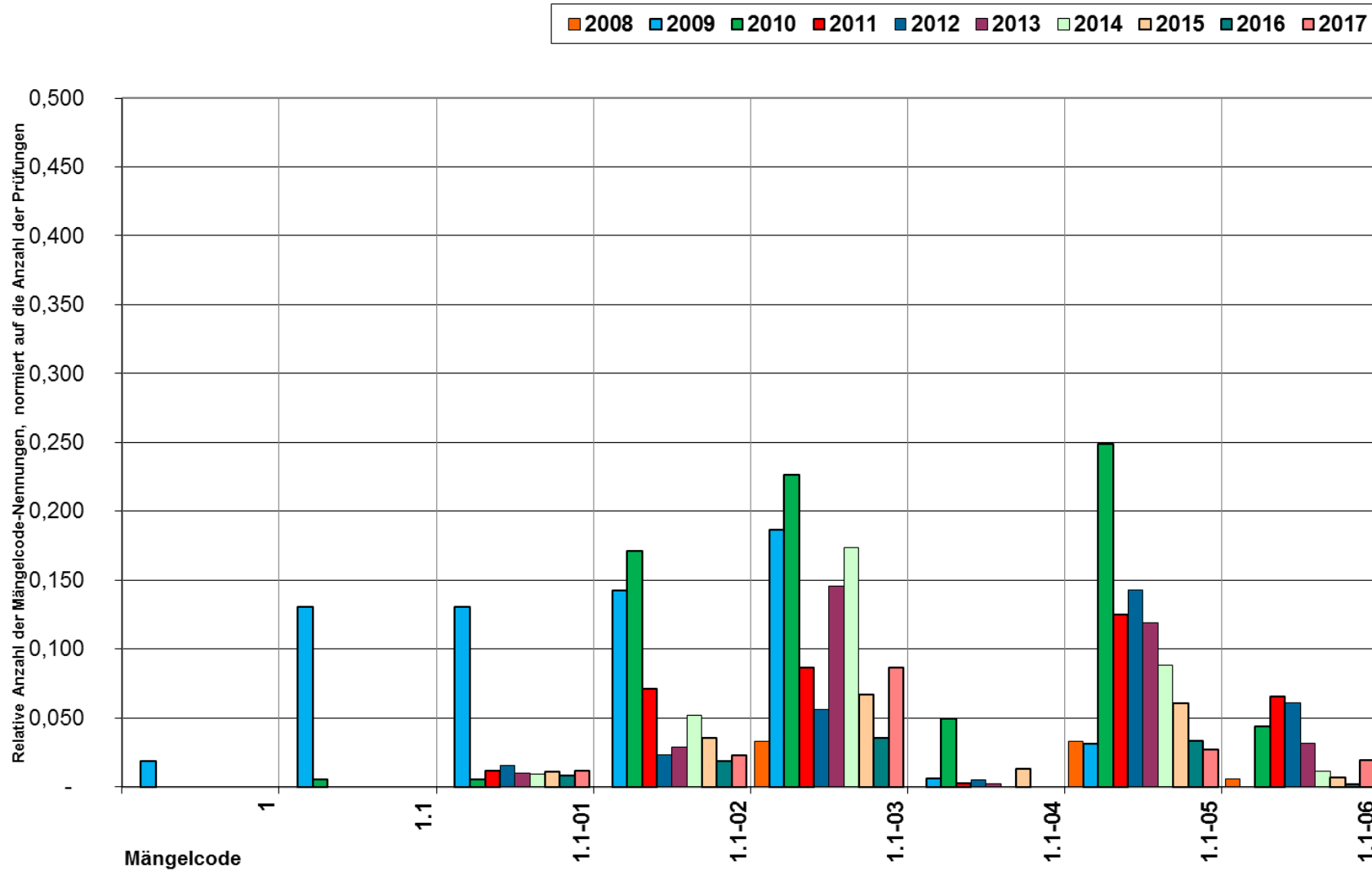
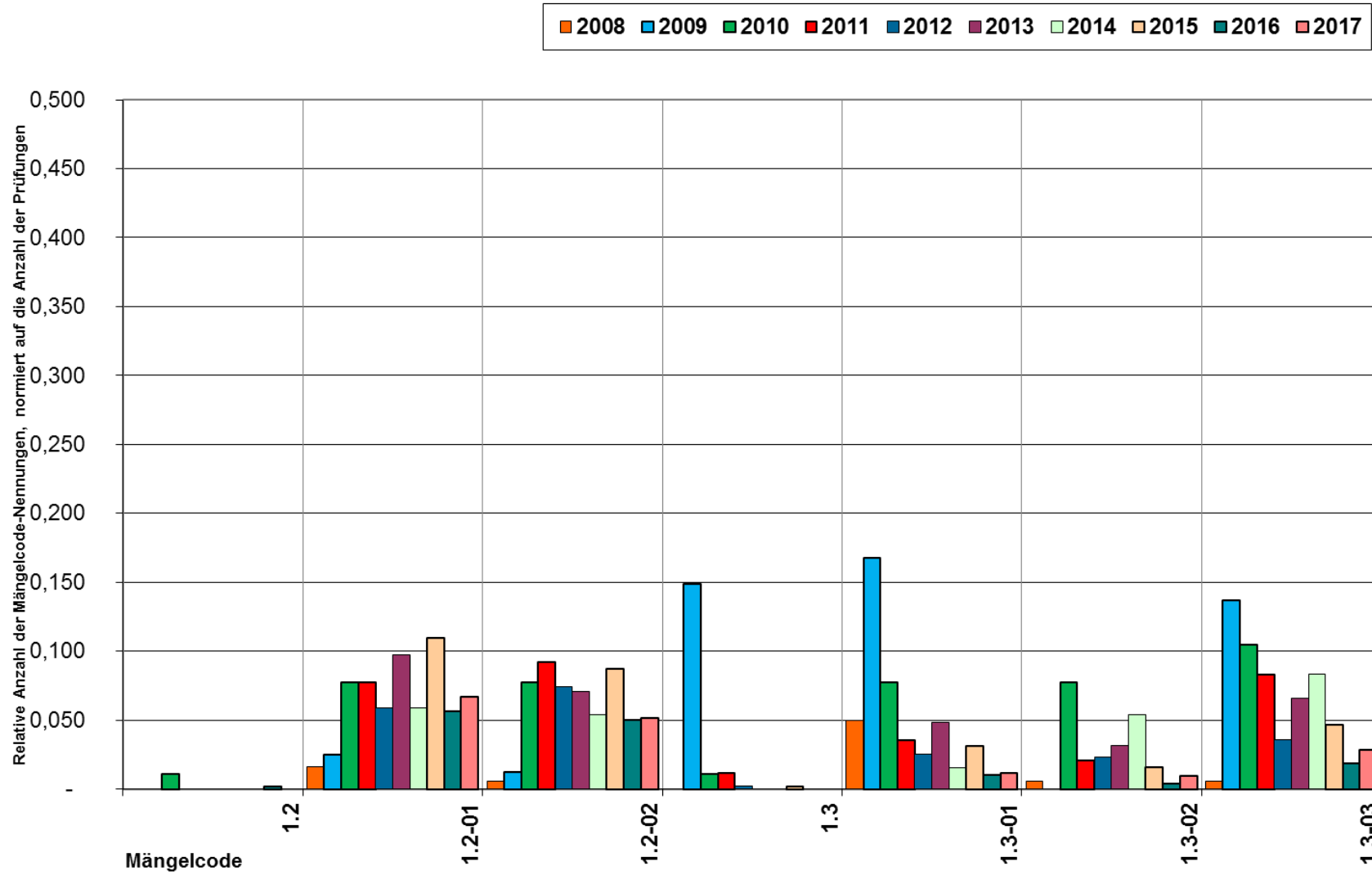


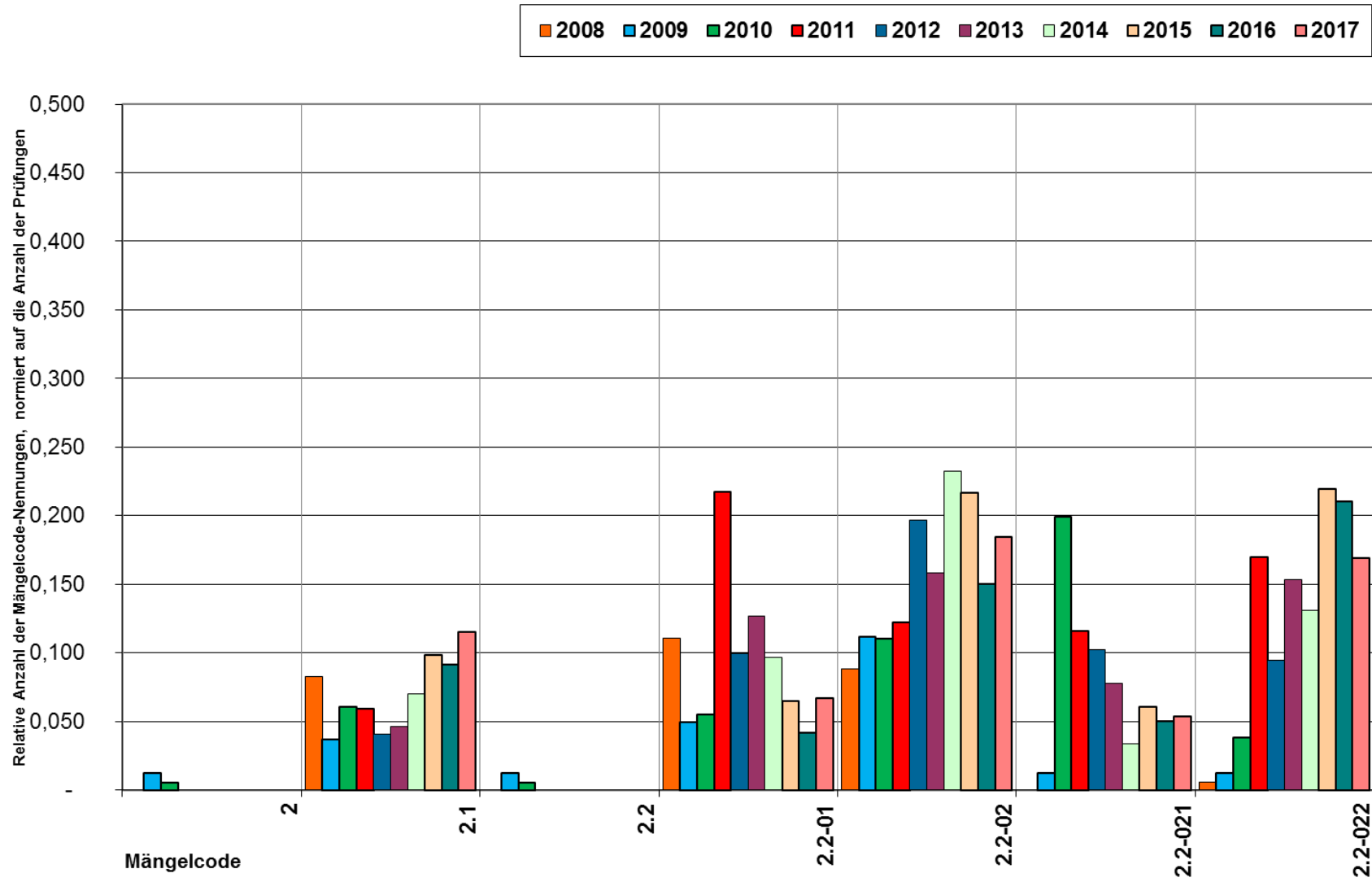
Abbildung 26 Mängelcodes 1 bis 1.1-06 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen



**Abbildung 27 Mängelcodes 1.2 bis 1.3-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2008 bis 2017
normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



**Abbildung 28 Mängelcodes 2 bis 2.2-022 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2008 bis 2017
normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



**Abbildung 29 Mängelcodes 3 bis 3-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2008 bis 2017
normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**

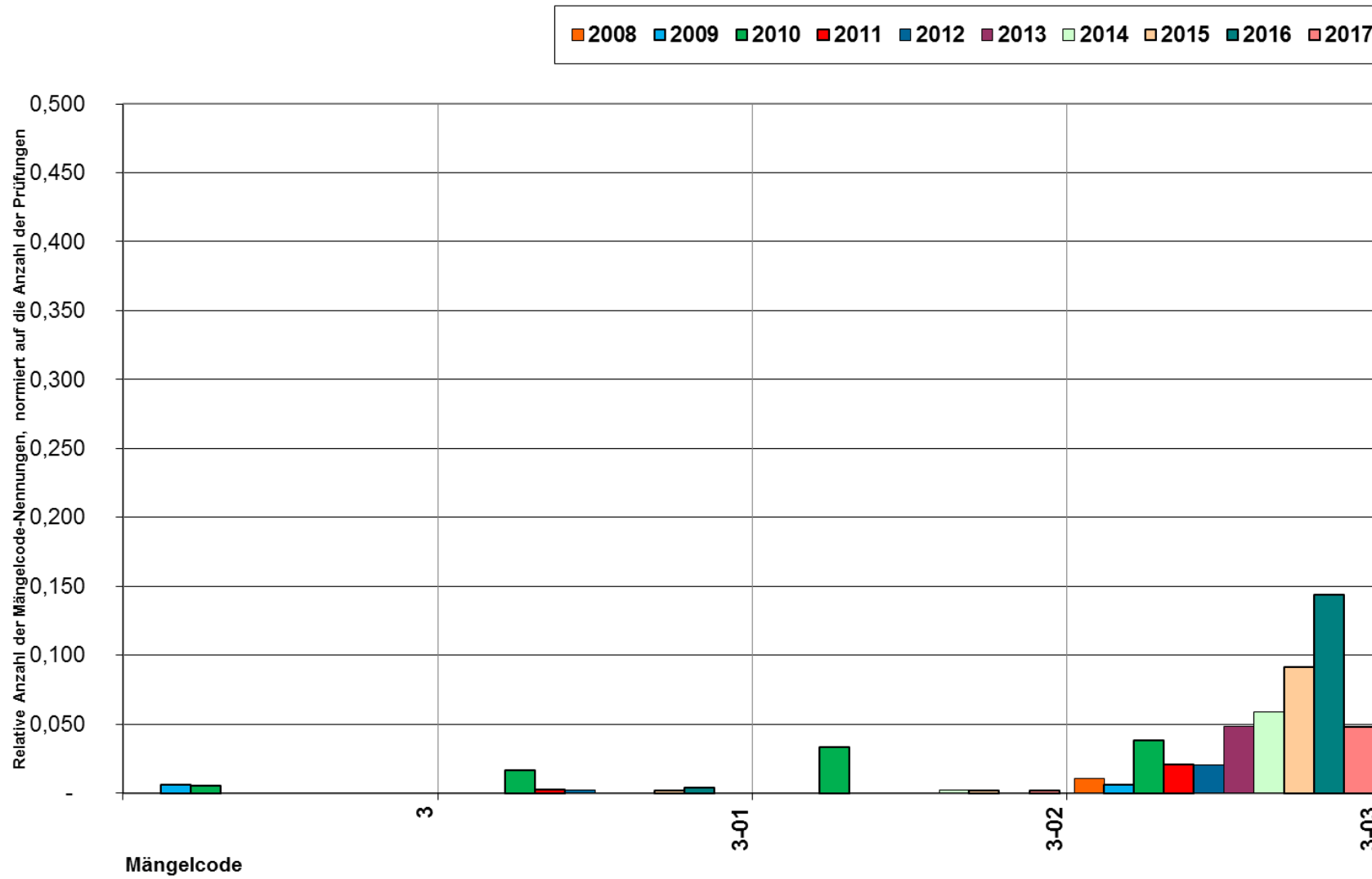


Abbildung 30 Mängelcodes 4 bis 4.2-04 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen

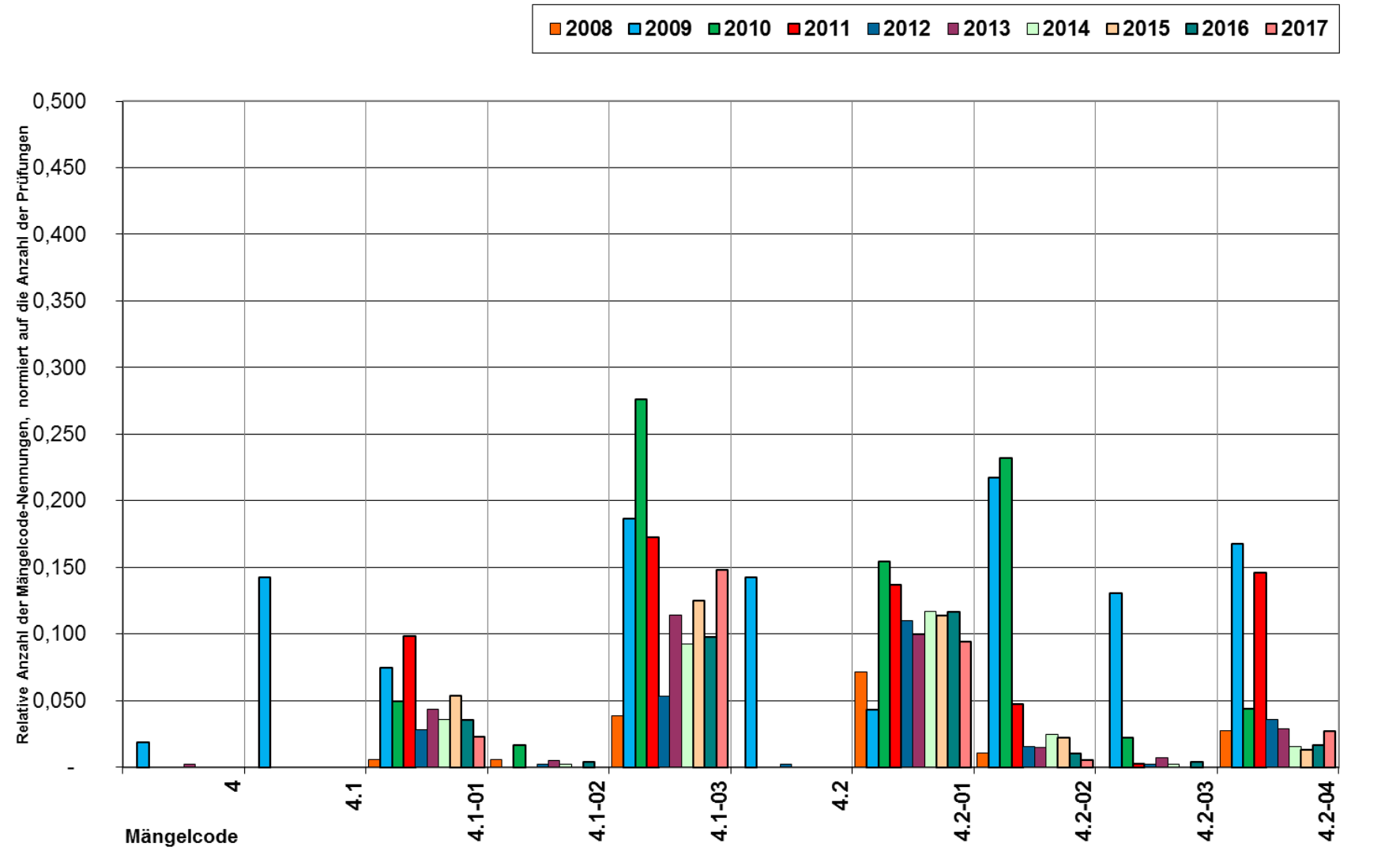
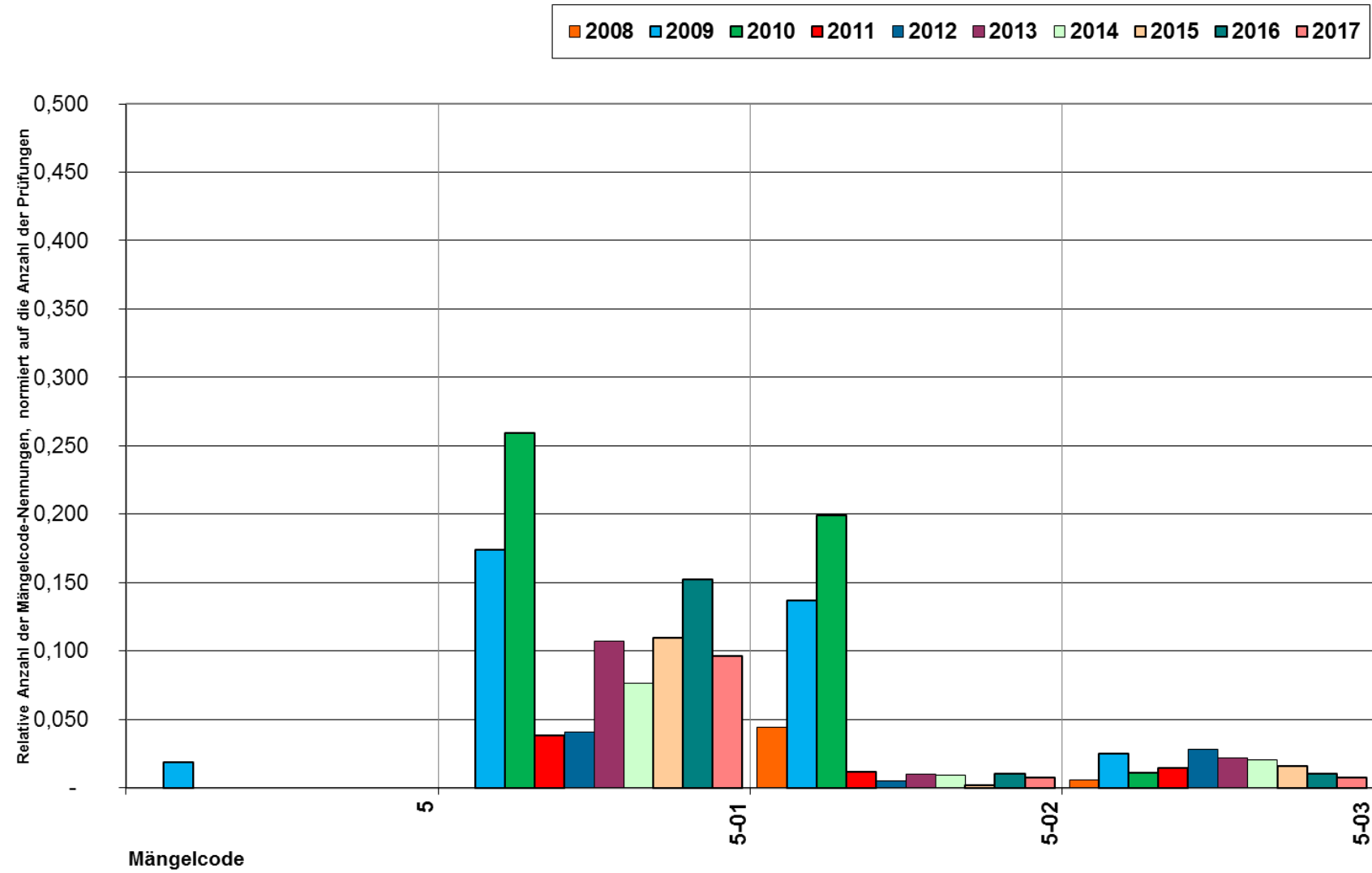


Abbildung 31 Mängelcodes 5 bis 5-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen



**Abbildung 32 Mängelcodes 8 bis 8-05 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2008 bis 2017
normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**

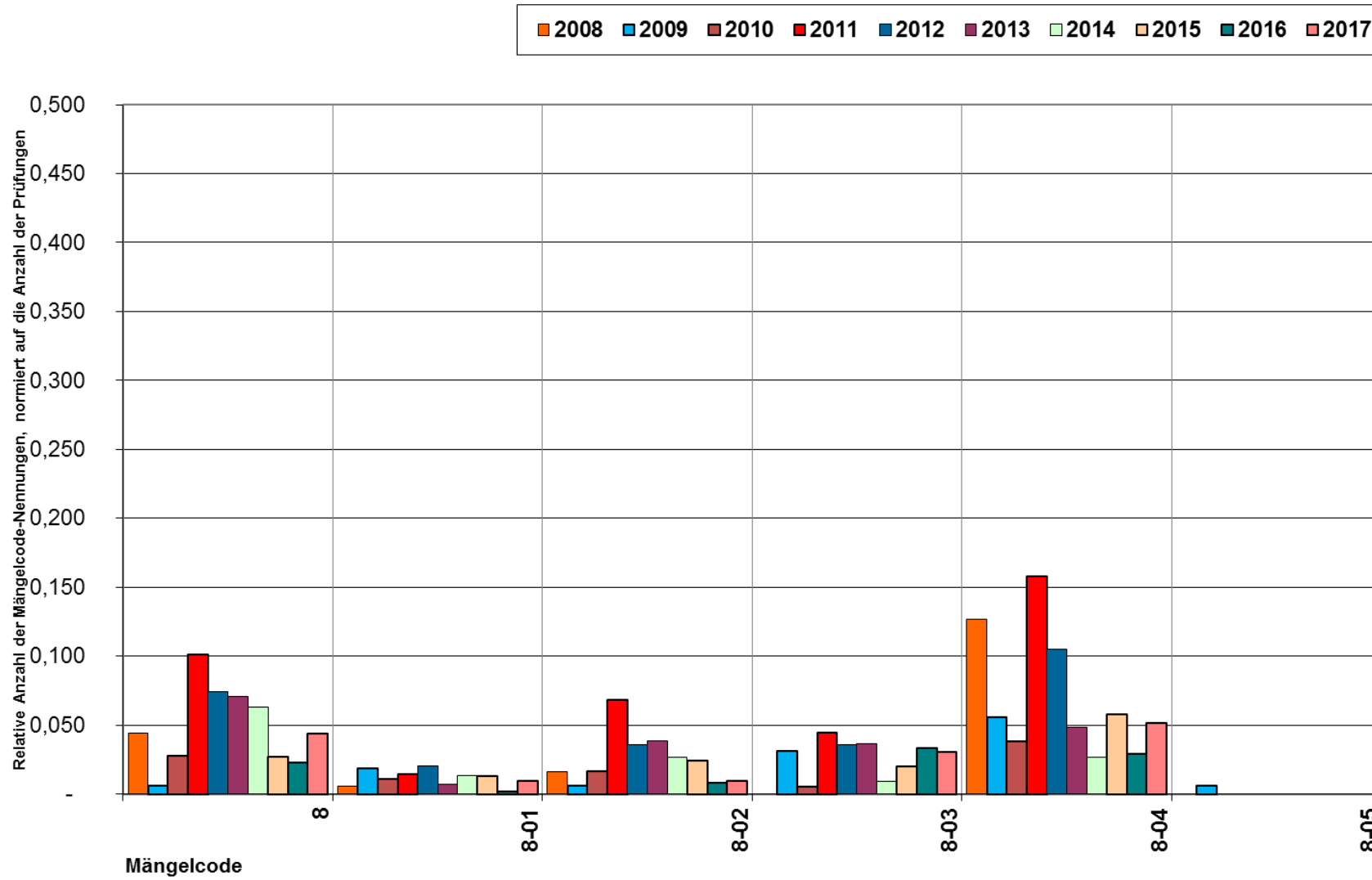
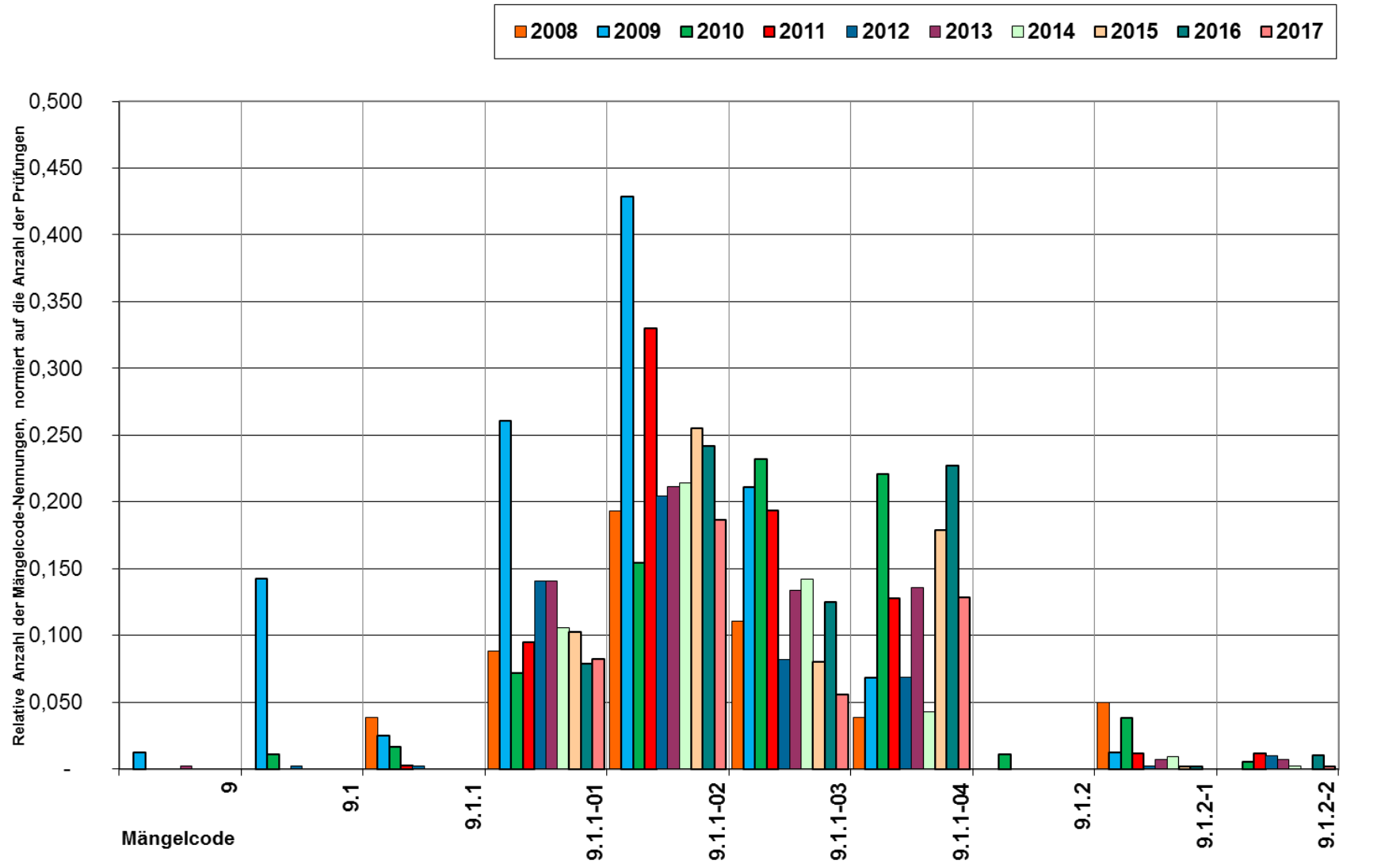


Abbildung 33 Mängelcodes 9 bis 9.1.2-2 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen



**Abbildung 34 Mängelcodes 10 bis 10.2-02 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2008 bis 2017
normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**

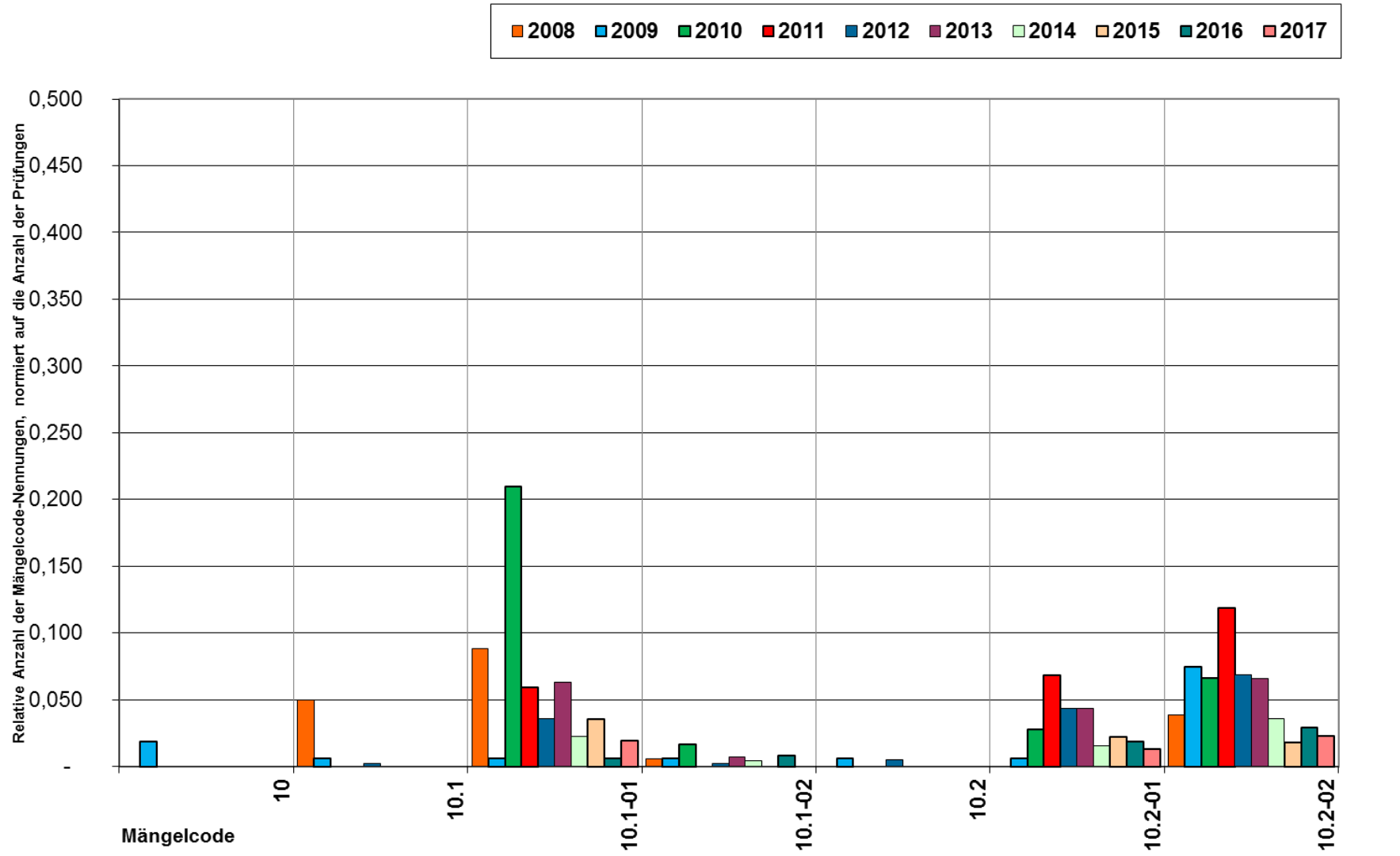
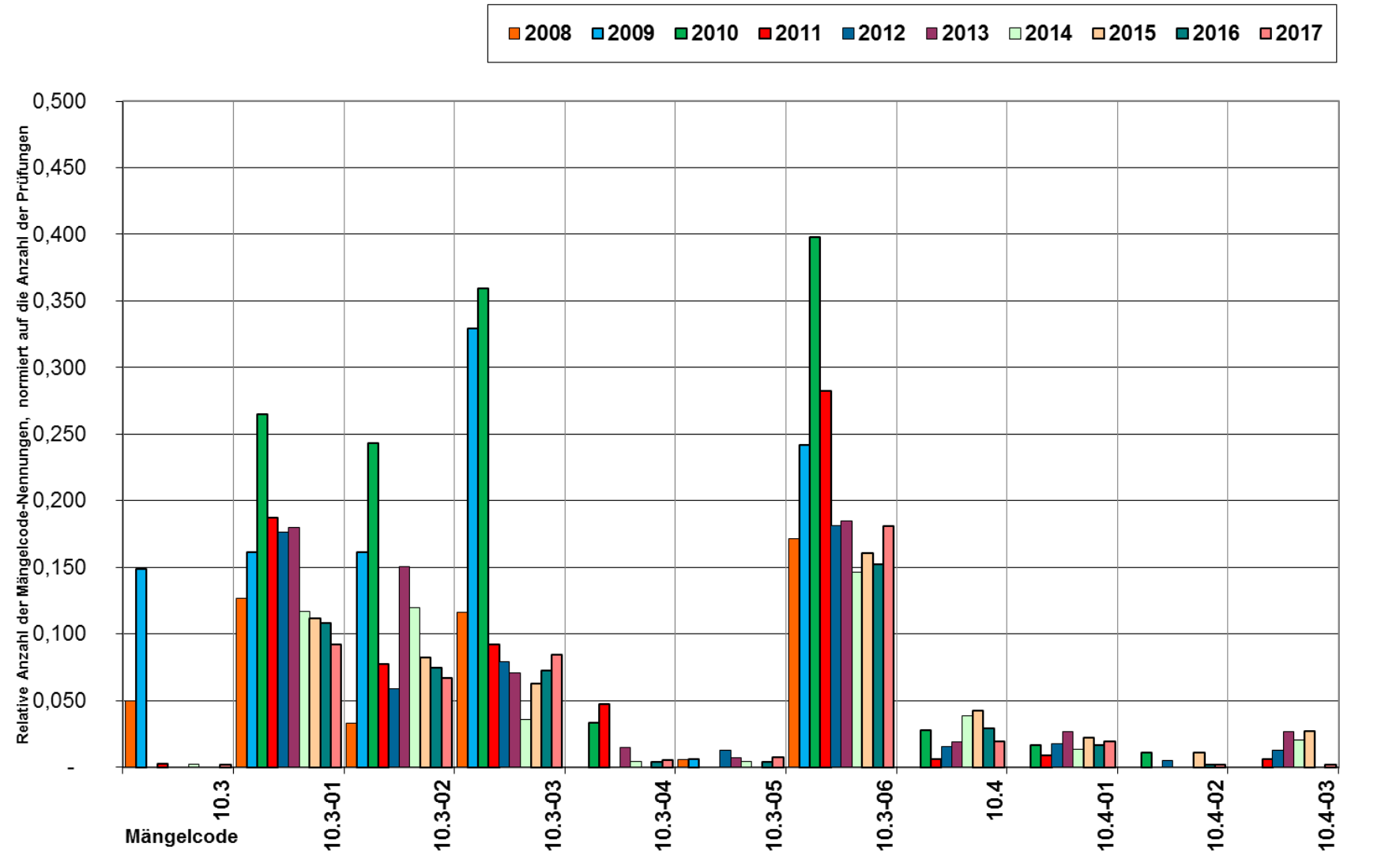


Abbildung 35 Mängelcodes 10.3 bis 10.4-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Biogasanlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen



1.2.4.8.2 Chemieranlagen (nach Ziffer 4.1)

Bei ca. 36 % (55 Anlagen) der 155 geprüften Chemieranlagen wurden 132 bedeutsame Mängel festgestellt (2016: ca. 38 %), davon die meisten im Bereich „Organisatorische Maßnahmen“ (10), „Qualitätssicherung und Instandhaltung von Anlagen, Prüfungen“ (2) „Explosionsschutz“ (9), „PLT-Einrichtungen“ (4), „Systemanalytische Betrachtungen“ (5) und „Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen“ (1).

Über 94 % der geprüften Anlagen (2016: ca. 89 %) waren Bestandteil eines Betriebsbereiches und etwa 55 % der Prüfungen (2016 ca. 65 %) fanden vor Inbetriebnahme bzw. nach Inbetriebnahme statt.

Die meisten Prüfungen fanden in Sachsen-Anhalt (46), Nordrhein-Westfalen (34), Niedersachsen (21), Hessen (17) und Bayern (15) statt.

Nach den Angaben der Sachverständigen gehörten 81 der geprüften Anlagen zu Großunternehmen, von denen 56 mängelfrei waren (2016: 44 von 70 geprüften Anlagen). 74 der geprüften Anlagen wurden von KMU mit bis zu 250 Mitarbeitern betrieben; davon waren 44 mängelfrei (2016: 37 von 59 geprüften Anlagen).

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.

An einem Druckbehälter trat Erosion wegen der Einleitung einer zweiphasigen Strömung auf.

Bei einer Druckprobe des Reaktionsbehälters mit Luft unter hohem Druck und hoher Temperatur wurde das erforderliche Wasser zur Inertisierung vorher nicht vorgelegt. Eine Absicherung mittels 4-Augenprinzip oder PLT-Schutzeinrichtung ist erforderlich.

Es traten Nebenreaktionen durch ungenügende Durchströmung des Festbettreaktors bei der Inbetriebnahme auf.

Die Anlage wird mit höherer Temperatur gefahren, als die Komponenten teilweise dafür ausgelegt sind.

Es sind keine geeigneten technischen Maßnahmen getroffen, damit eine gleichzeitige Beschickung aus verschiedenen vorgeschalteten Anlagenteilen technisch auszuschließen ist.

Die Dichtung des Mannlochdeckels war ungeeignet, so dass nach längerem Gebrauch Luft in die Anlage gelangen und ggf. eine explosionsfähige Atmosphäre im Behälter entstehen kann.

- 2 Qualitätssicherung und Instandhaltung von Anlagen, Prüfungen.

Prüfungen wurden nicht vollständig durchgeführt und dokumentiert.

Fehlendes Konzept zur wiederkehrenden Prüfung von PLT-Schutzeinrichtungen.

CE Kennzeichnung an einigen Maschinen nicht vorhanden.

4 Prozessleittechnik, Elektrotechnik.

Es liegen komplex verschaltete PLT-Schutzeinrichtungen vor, deren Funktion nicht hinreichend differenziert beschrieben vorlag.

Die Überwachung der Oberflächentemperatur der Dampfleitung, verlegt im Bereich der Zone 1, war nicht entsprechend der TRGS 725 Tabelle 8 ausgelegt.

PLT Sicherheitseinrichtungen sind nicht nach Kriterien der DIN EN 61508 bzw. DIN EN 61511 oder der VDI 2180 geplant, gebaut oder errichtet.

5 Systemanalytische Betrachtungen.

Systematische Störungsbetrachtung nicht aktuell.

Jeder Hersteller hat eine systematische Gefahrenquellenanalyse durchgeführt. Die Analyse der Schnittstellen zwischen den einzelnen Teilanlagen war jedoch unvollständig.

Berücksichtigung von störfallrelevanten Stoffen im Betriebsbereich erfolgt ausschließlich für die genehmigungsbedürftigen Anlagen. So wurden vor Ort Ammoniak-Druckgasbehälter (z. T. mit abgelaufener Prüffrist) in insgesamt sicherheitsrelevanter Menge in einem nicht genehmigungspflichtigen Lagerraum eines Technikums vorgefunden. Deren Existenz war der Sicherheitsabteilung und dem Störfallbeauftragten des Betriebsbereichs nicht bekannt. Im Sicherheitsbericht des Betriebsbereichs wurden die Ammoniak-Druckgasbehälter nicht berücksichtigt.

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.

Ex-Zonenverschleppung in Fluchtwegbereiche aufgrund nicht verschlossener Leitungsdurchführungen.

Trockenlaufende Vakuumpumpe mit Flammendurchschlagsicherungen auf der Saug- und Druckseite; die erforderlichen Temperatursensoren befanden sich nicht auf der Zündquellen-seite (Vakuumpumpe), sondern auf der zu schützenden Seite (Prozessanlage).

10 Organisatorische Maßnahmen.

Mängel in der Dokumentation.

Mängel bei den Betriebsanweisungen.

Mängel im Sicherheitsbericht.

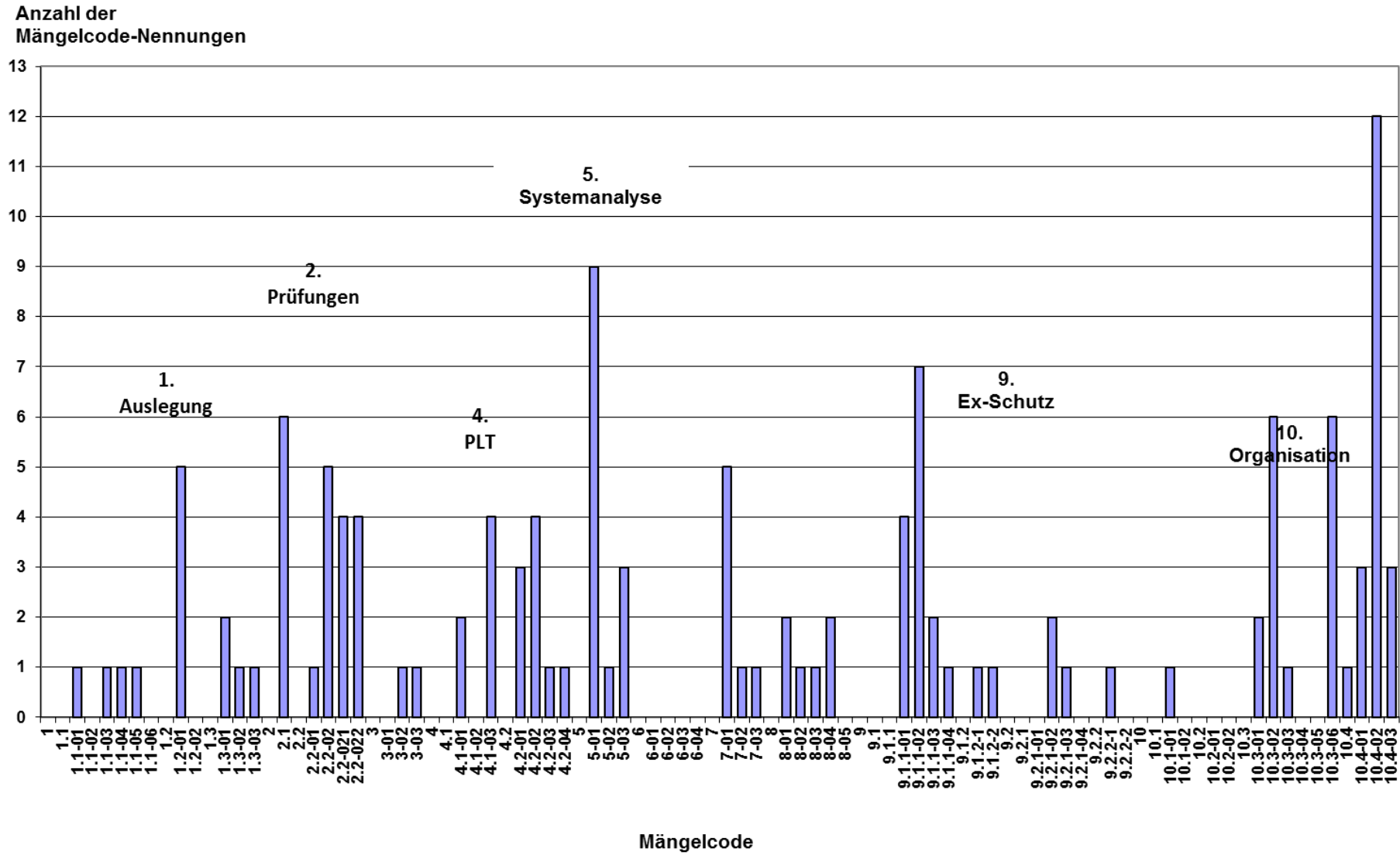
„Information der Öffentlichkeit“ entspricht nicht im vollen Umfang den Anforderungen nach Anhang V der StörfallV.

Ein Vergleich der Mängelverteilung der letzten Jahre (siehe Abbildung 37) zeigt bei den Chemieanlagen zwischen 2008 und 2017 in vielen Bereichen einen Rückgang an, der aber in einigen Bereichen nicht stetig ist. So lässt sich für die Bereiche 2.2 „Prüfungen“, 5 „Systemanalytische Betrachtungen“ (seit 2011) 9.1.1 „Vorbeugender Ex-Schutz Gase / Dämpfe“

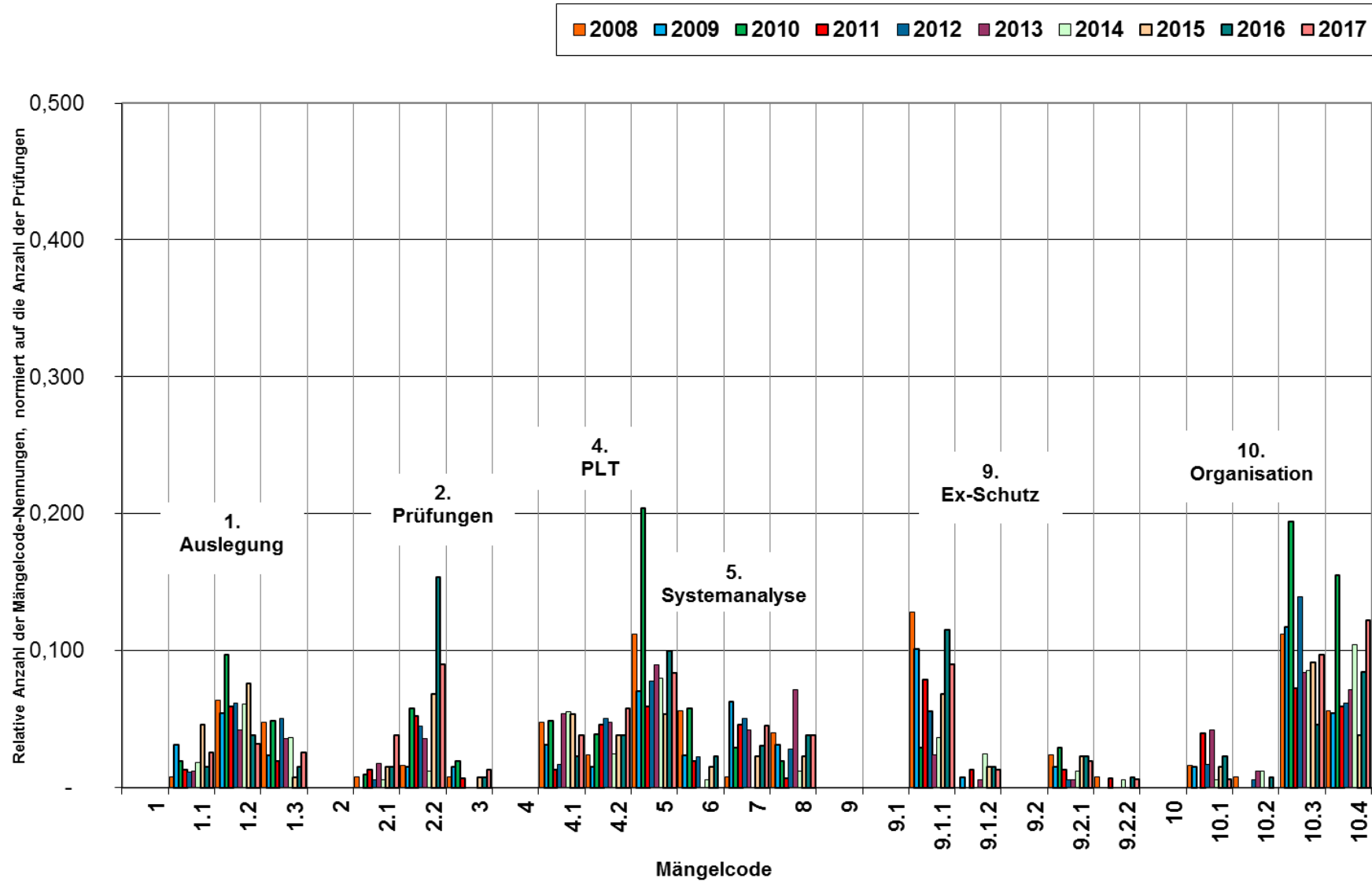
(seit 2014), und 10.4 „Sicherheitsmanagement“ (seit 2012) ein zum Teil deutlicher Anstieg der relativen Mängelhäufigkeit beobachten, der gleichfalls Unstetigkeiten aufweist. Daher lässt sich keine eindeutige Tendenz für die relativen Mängelhäufigkeiten erkennen.

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

Abbildung 36 Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Chemieanlagen



**Abbildung 37 Mängelcodes – Relative Anzahl der Nennungen bei Chemieanlagen 2008 bis 2017
normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



1.2.4.8.3 Abfallbehandlungsanlagen (ohne Biogasanlagen)

Bei ca. 19 % (18 Anlagen) der geprüften 95 Abfallbehandlungsanlagen (2016: ca. 27 %) wurden 43 bedeutsame Mängel festgestellt, wobei die Schwerpunkte in den Bereichen „Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen (1)“, „Organisatorische Maßnahmen (10)“ und „Qualitätssicherung und Instandhaltung von Anlagen, Prüfungen“ (2) lagen.

18 der 95 geprüften Anlagen waren Bestandteil eines Betriebsbereichs.

Die meisten Prüfungen (53 Prüfungen) fanden bei den Abfallbehandlungsanlagen wiederum „in regelmäßigen Abständen“ (§ 29a Abs. 2 Nr. 3 BImSchG), weitere 39 als Prüfungen vor bzw. nach Inbetriebnahme (§ 29a Abs. 2 Nr. 1 und 2 BImSchG) statt.

Abfallbehandlungsanlagen wurden am häufigsten in Baden-Württemberg (19), Bayern (19), Niedersachsen (12) und Nordrhein-Westfalen (10) geprüft.

Die Mängel unter den oben genannten Schwerpunkten sind zum Teil sehr anlagenspezifisch:

Durch die Einbringung von verbrauchter Aktivkohle aus einem Biofilter in eine mit Bioabfall gefüllte Rottebox kam es durch die Belüftung der Rottebox mit Frischluft zur Freisetzung der an der Aktivkohle gebundenen Biofilteremissionen und zur Adsorption von Sauerstoff an der Aktivkohle. Die durch die Adsorption freigesetzte Wärmemenge konnte nicht abgeführt werden. Es kam lokal zur Selbsterwärmung der Aktivkohle und zur Ausbildung von heißen Stellen, sog. Hot-Spots, die sich zu Glutnestern weiterentwickelten. Es kam lokal zur Gasbildung und damit zur Ausbildung eines explosionsfähigen Gemisches, das anschließend gezündet wurde.

Es muss sichergestellt werden, dass eine weitere Zudosierung von flüssigen Abfällen in den Mischbehälter unverzüglich abgebrochen wird, wenn der Rührer ausfällt oder ein Temperaturalarm aufläuft.

Die überprüfte Hochtemperatur-Gasfackel verfügt über keine ausreichende Vorlaufspülung, da die Zuluftjalousie während des Spülvorgangs nahezu geschlossen ist.

Die erheblichen Mängel aus dem Prüfbericht zur Prüfung der Explosionssicherheit der Gesamtanlage nach §15 in Verbindung mit Anhang 2 Punkt 4.1 BetrSichV sind nachweislich zu beheben.

Abbildung 39 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, und der der Anstieg der Mängelhäufigkeit im Bereich „Vorbeugender Explosionsschutz (Gase / Dämpfe)“ (9.1.1) in den Jahren 2015 und 2016.

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

Abbildung 38 Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Abfallbehandlungsanlagen

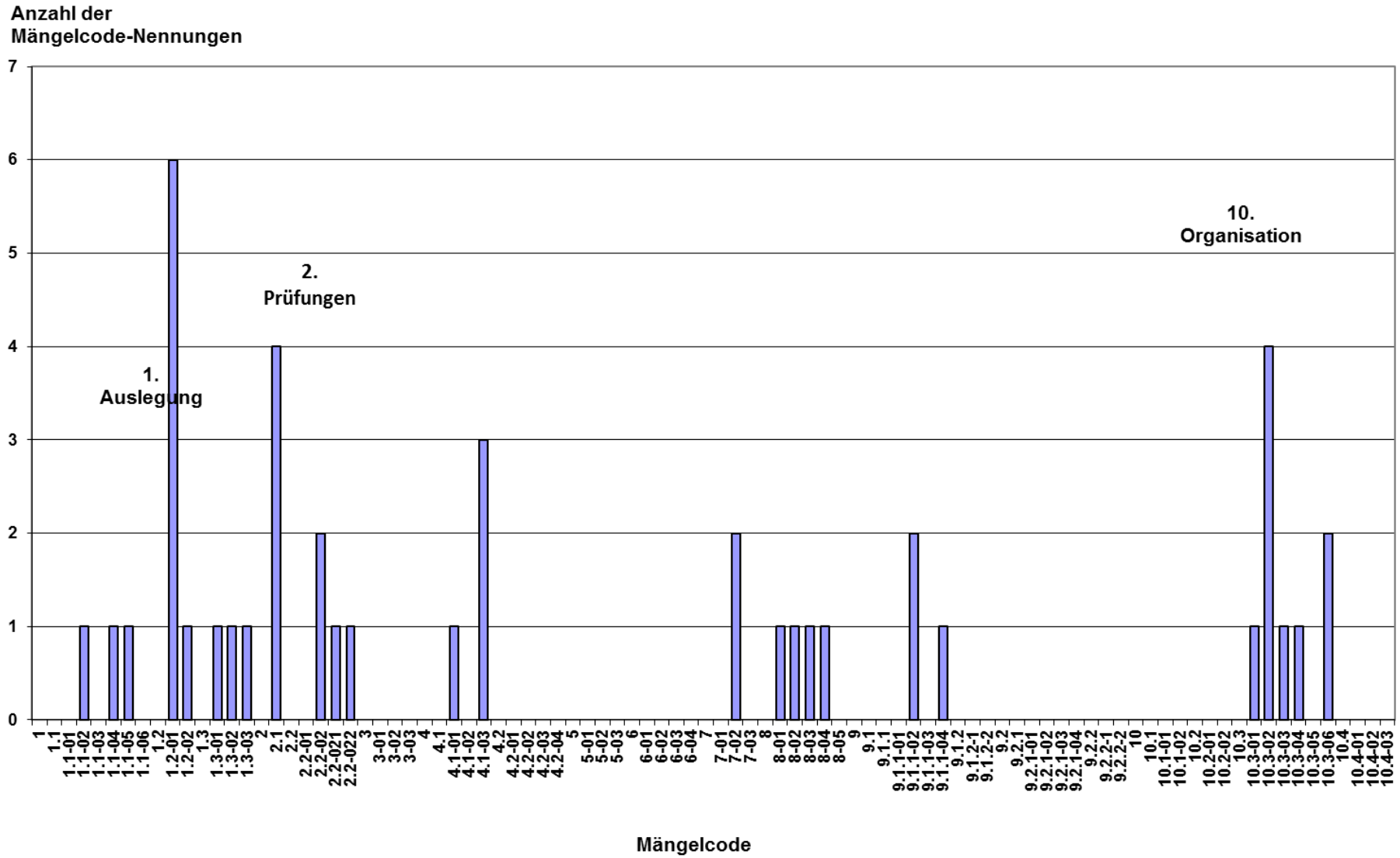
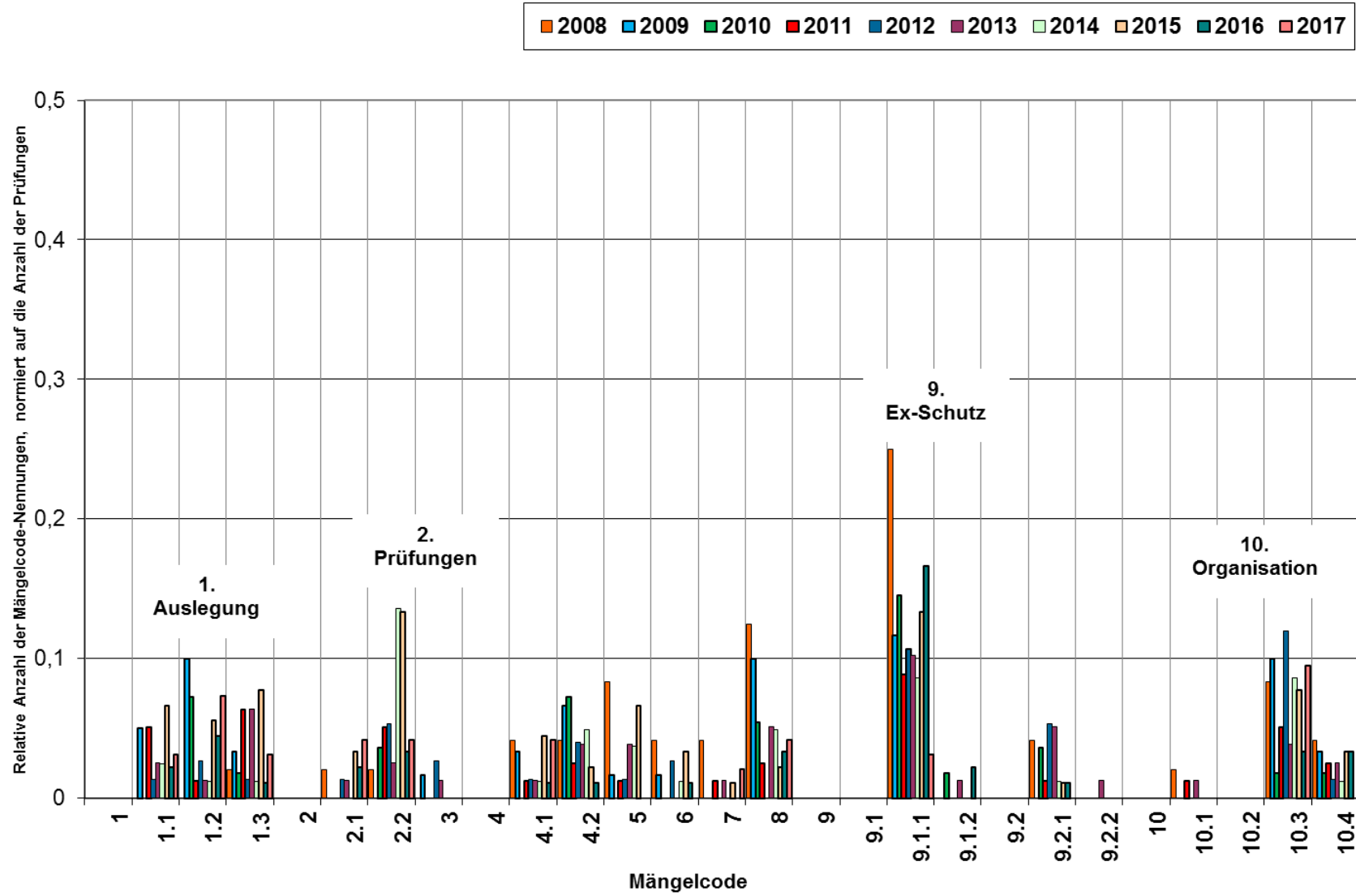


Abbildung 39 Mängelcodes – Relative Anzahl der Nennungen bei Abfallbehandlungsanlagen (ohne BGA) 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen



1.2.4.8.4 Kraftwerke / Feuerungsanlagen

Von den 43 geprüften Kraftwerken / Feuerungsanlagen, die nicht Teil einer Biogasanlage (z. B. als BHKW) waren, wurden bei ca. 23 % (10 Anlagen) (2016: 35 %) insgesamt 34 bedeutsame Mängel festgestellt.

Die Bereiche „Qualitätssicherung und Instandhaltung von Anlagen, Prüfungen“ (2), „Prozessleittechnik, Elektrotechnik“ (4) und „Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen“ (1) und „Explosionsschutz“ (9) bildeten hierbei die Mängelschwerpunkte.

5 der 43 geprüften Anlagen waren Bestandteil eines Betriebsbereichs.

Die häufigsten Prüfanlässe im Sinne von § 29a Abs. 2 waren „in regelmäßigen Abständen“ (21) und „vor Inbetriebnahme“ (12).

Die meisten Prüfungen von Kraftwerken / Feuerungsanlagen wurden in Nordrhein-Westfalen (20) und Niedersachsen (8) durchgeführt.

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

Überprüfte Abgastemperaturen sind höher als angegeben, daher Überbeanspruchung von Anlagenteilen im Abgasweg möglich.

Es ist kein normkonformer Flammenwächter eingebaut.

Kugelhähne sind nicht gegen unbeabsichtigtes Verstellen gesichert.

Elektromotoren entsprechen nicht der erforderlichen Kategorie.

Nichtelektrische Betriebsmittel sind nicht für die gegebene Ex-Zone geeignet.

Auch bei Kraftwerken und Feuerungsanlagen (s. Abbildung 41) zeigen insgesamt 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:

1.2-01 Prozess- und Verfahrensführung

2-2-021 Prüfungen vor Inbetriebnahme, nach wesentlicher Änderung oder Wiederinbetriebnahme

4.2-01 Auslegung und Zustand (Funktionstüchtigkeit) von PLT-Einrichtungen und

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

Abbildung 40 Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Kraftwerken und Feuerungsanlagen

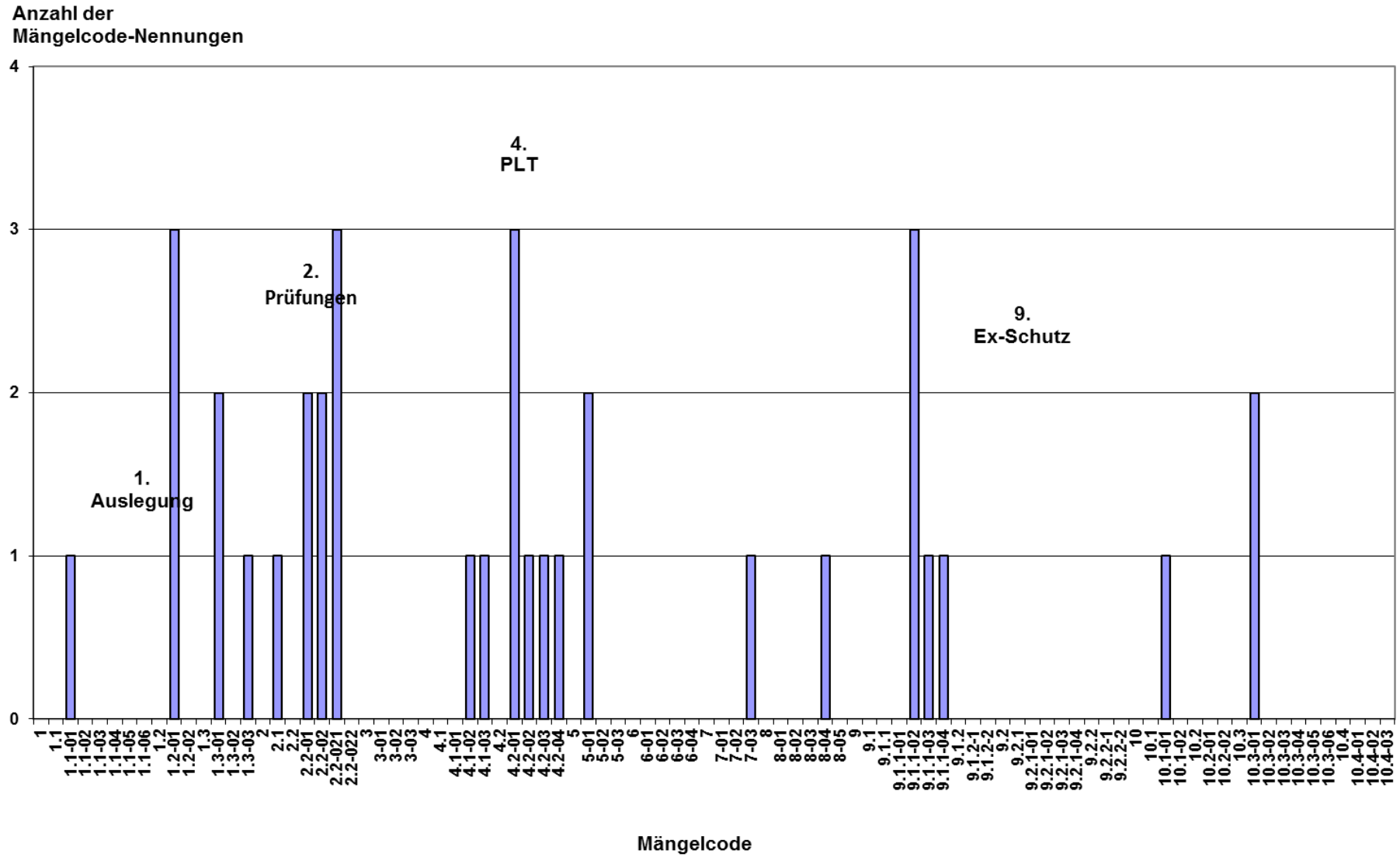


Abbildung 41 Mängelcodes – Relative Anzahl der Nennungen bei Kraftwerken / Feuerungsanlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen

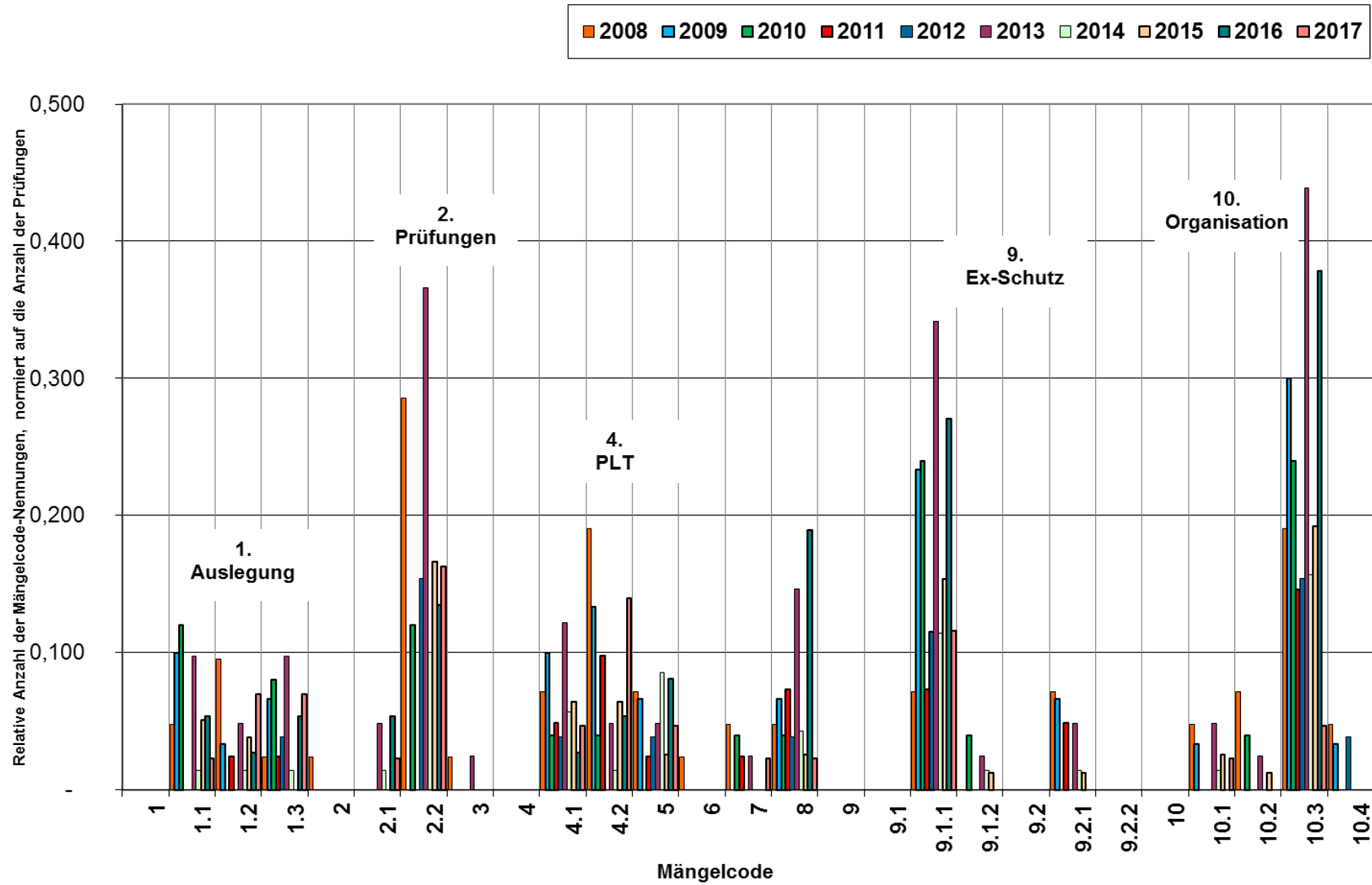


Abbildung 42 Mängelcodes 2 bis 2.2-022 – Relative Anzahl der Nennungen bei Kraftwerken / Feuerungsanlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen

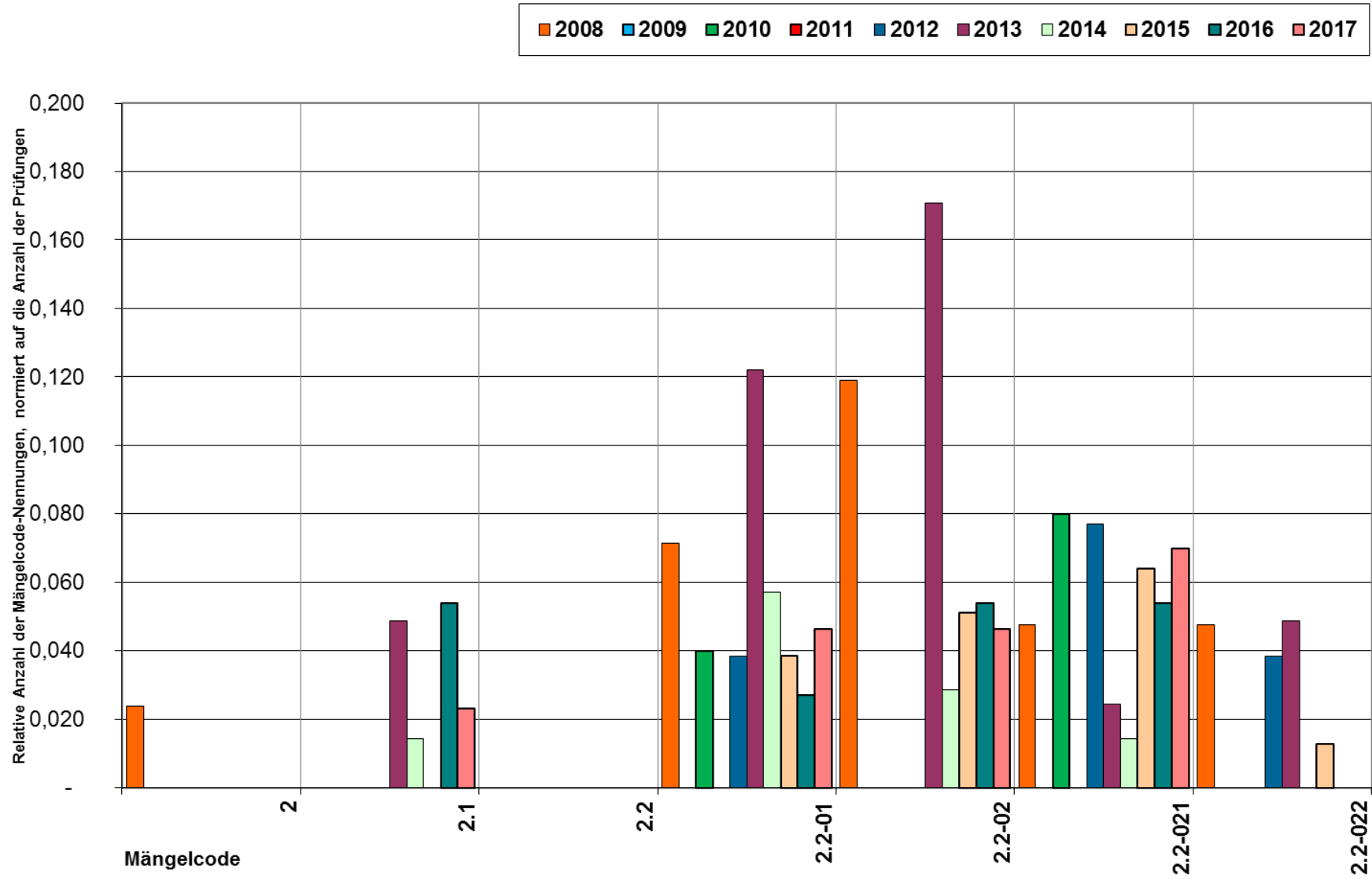
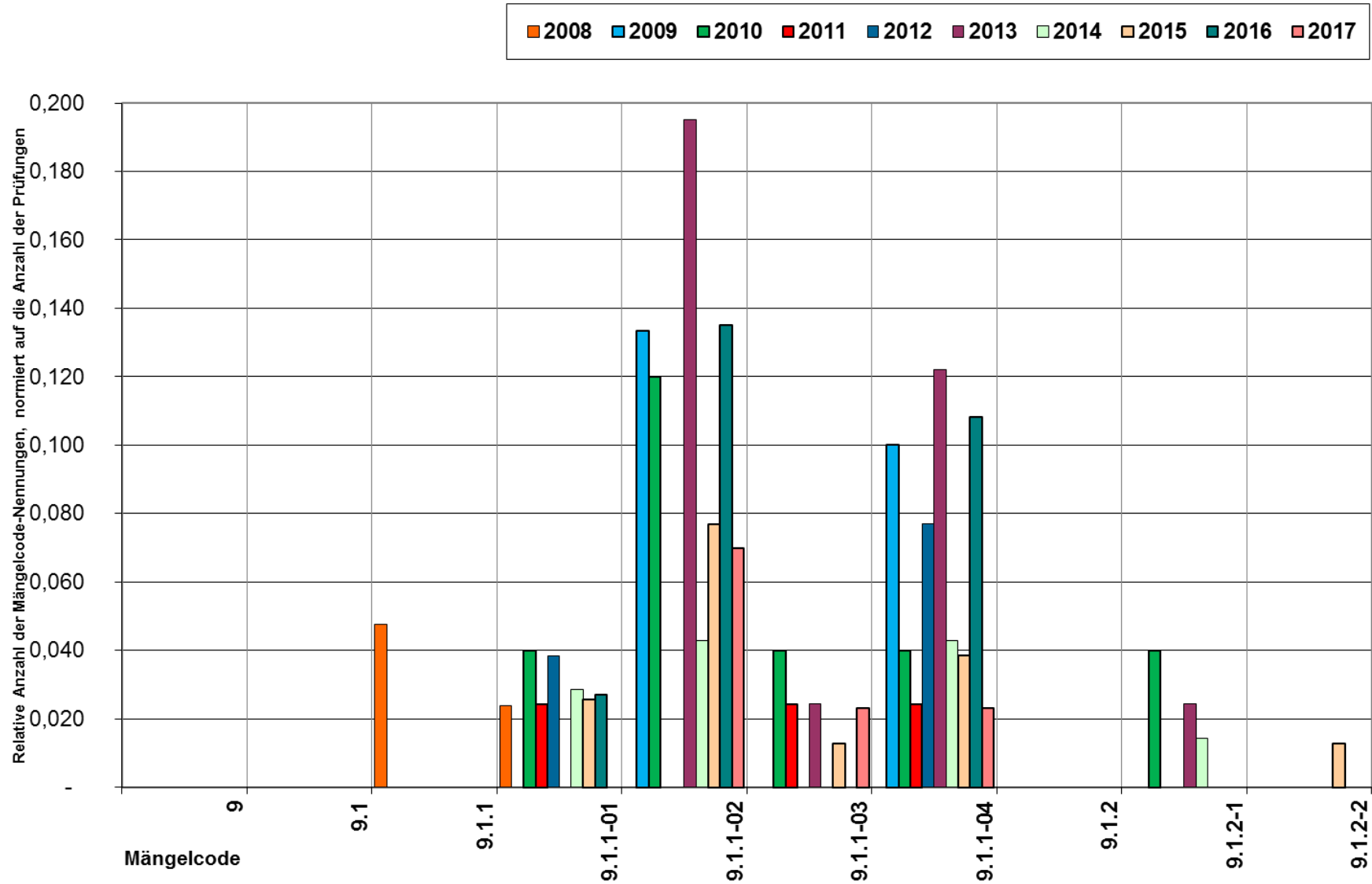
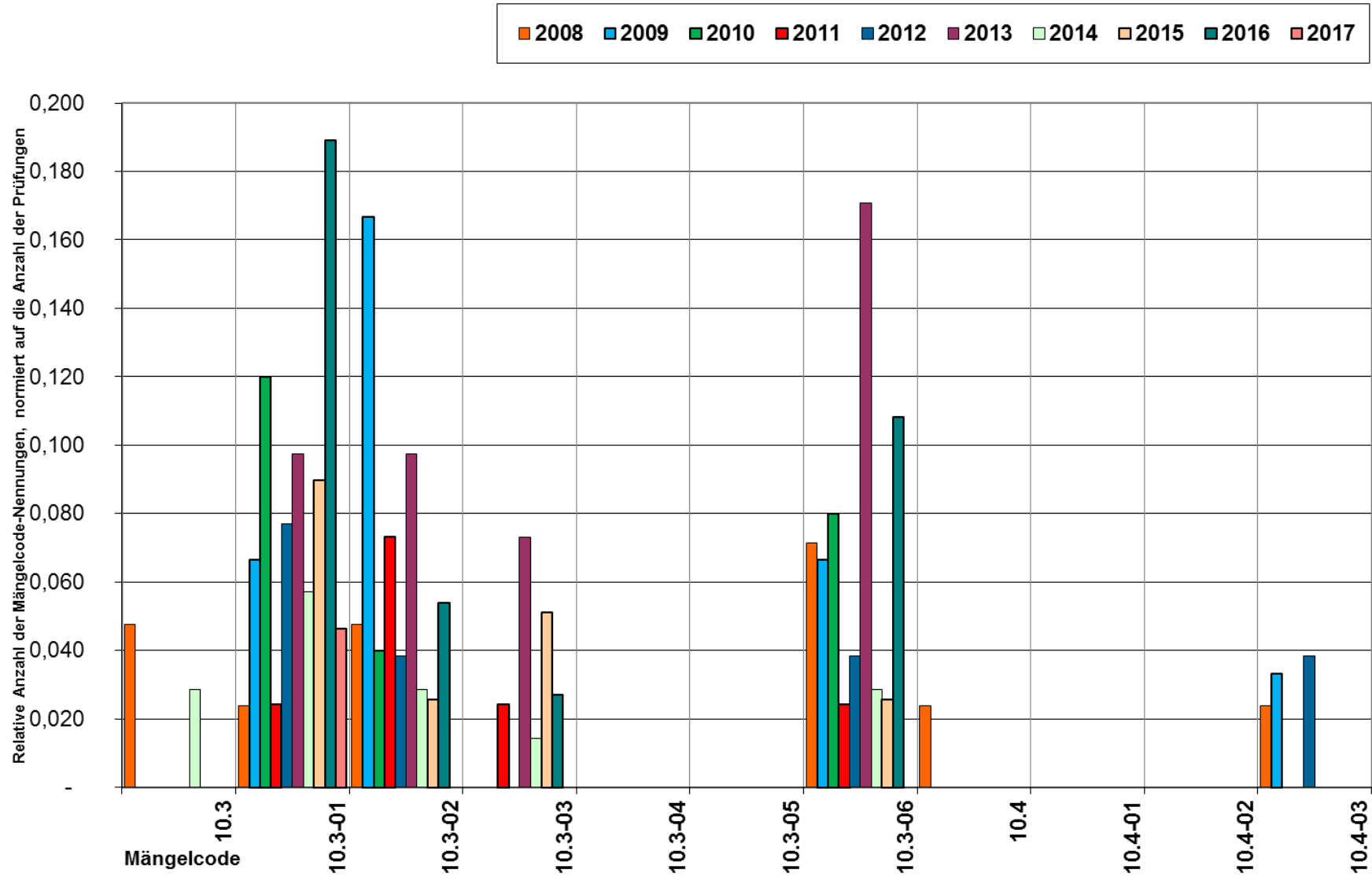


Abbildung 43 Mängelcodes 9 bis 9.1.2-2 – Relative Anzahl der Nennungen bei Kraftwerken / Feuerungsanlagen 2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen



**Abbildung 44 Mängelcodes 10.3 bis 10.4-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Kraftwerken / Feuerungsanlagen
2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



1.2.4.8.5 Ammoniak-Kälteanlagen

Bei ca. 77 % (65 Anlagen) von 85 geprüften Ammoniak-Kälteanlagen wurden 329 bedeutende Mängel festgestellt (2016: bei ca. 63 %).

Bei den Ammoniak-Kälteanlagen (Nr. 10.25 gem. Anhang 1 zur 4. BImSchV) lagen die Mängelschwerpunkte in den Bereichen „Organisatorische Maßnahmen“ (10), „Qualitätssicherung und Instandhaltung von Anlagen, Prüfungen“ (2), „PLT-Einrichtungen“ (4), „Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen“ (1), beim „Explosionsschutz (9) und im Bereich „Auswirkungen / Begrenzung von Betriebsstörungen und Störfällen“ (7).

6 der 85 geprüften Anlagen waren Bestandteil eines Betriebsbereichs.

Die meisten Prüfungen nach § 29a BImSchG waren bei den Ammoniak-Kälteanlagen wieder „Prüfungen in regelmäßigen Abständen“ (54 Prüfungen; § 29a Abs. 2 Nr. 3 BImSchG) und „Prüfungen nach Inbetriebnahme“ (18 Prüfungen; § 29a Abs. 2 Nr. 2 BImSchG).

Ammoniak-Kälteanlagen wurden wieder am häufigsten in Niedersachsen (25), Nordrhein-Westfalen (12), Baden-Württemberg (10) und Bayern (10) geprüft.

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

Mangelhafte Ausführung des Maschinenraumes bezüglich Dichtheit.

Der Potentialausgleich im Kältemaschinenraum ist unvollständig.

Die Anlage entspricht dem Genehmigungsstand von 1995. und damit nur dem damaligen Stand der Technik.

Die Plattenwärmetauscher WT01 und WT02 verfügen ammoniakseitig über keine Überströmventile als Druckentlastungseinrichtung.

Die Absperrarmaturen im Verlauf von Überströmleitungen sind nicht gegen unbefugtes Schließen gesichert; z. B. mit Draht und Plombe.

Ausführung / Überwachung der Sicherheitsventil-Abblaseleitung mangelhaft.

Außenkorrosion an freiliegenden Armaturen, Ventilen und Rohrleitungsabschnitten.

Prüfprotokoll über die wiederkehrende Prüfung der Kälteanlage nach BetrSichV durch die ZÜS (Zugelassene Überwachungsstelle) nach Inkrafttreten der BetrSichV fehlt.

Fehlende wiederkehrende Prüfungen an Sicherheitseinrichtungen.

Funktionsmatrix der MSR-Schutzeinrichtungen ist nicht vorhanden.

Eine Ausbreitungsrechnung nach TRAS 110 liegt nicht vor.

Das Explosionsschutzdokument ist nicht entsprechend der geänderten Gefahrstoff-Verordnung fortgeschrieben.

Die Gaswarnanlage entspricht nicht den Anforderungen des Abschnittes 4.4 der TRAS 110.

Alarm- und Gefahrenabwehrplan nicht aktualisiert.

Notausgangstür nicht selbstschließend.

Fehlende Kennzeichnung Not-Aus-Taster.

Nachweis über die durchgeführte Unterweisung der Mitarbeiter fehlt.

Notfallübungen werden nicht regelmäßig durchgeführt.

Fehlende Notfalldusche.

RI-Fließbilder nicht aktuell.

Rückblickend fällt bei den Ammoniak-Kälteanlagen (siehe Abbildung 46) auf, dass seit dem Jahr 2008 in den meisten Bereichen die normierte Häufigkeit der Mängelcodenennungen bezogen auf die Anzahl der durchgeführten Prüfungen hohen Schwankungen unterliegt und eine eher ansteigende Tendenz aufweist. Abweichend hiervon lässt sich für den Bereich „Betriebsorganisation (10.3) eine eher abnehmende Tendenz beobachten. Jedoch sind die Schwankungen in allen Bereichen derart ausgeprägt, dass Aussagen zu Tendenzen mit großen Unsicherheiten behaftet sind.

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

1.2-01 Prozess- und Verfahrensführung:

Dem Höchstwert der relativen Mängelhäufigkeit im Jahr 2009 folgte in den Jahren 2010 bis 2013 ein deutlicher Rückgang. Seit dem Jahr 2014 kam es wieder zu einem deutlichen Anstieg der relativen Mängelhäufigkeit, der sich, mit Unterbrechung im Jahr 2015, in den Jahren 2016 und 2017 fortsetzte, so dass im Auswertungsjahr fast wieder das Niveau von 2009 erreicht wurde.

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

Nach einem Rückgang der relativen Mängelhäufigkeit in den Jahren 2008 bis 2010 schwankte die relative Mängelhäufigkeit zwischen 2011 und 2015 sehr stark, mit steigender Tendenz, und ging 2016 wieder deutlich zurück, gefolgt von einem Wiederanstieg im Auswertungsjahr.

2.1 Wartungs- und Reparaturarbeiten:

Die relative Mängelhäufigkeit weist im zeitlichen Verlauf enorme Schwankungen auf und liegt in den Jahren 2012 bis 2017 deutlich über dem Niveau der Jahre 2008 bis 2011 mit insgesamt steigender Tendenz.

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 zwischen 2013 und 2015 wieder zurück. Im Jahr 2016 erfolgte

dann ein starker Wiederanstieg der relativen Mängelhäufigkeit auf einen neuen Höchststand. Im Auswertungsjahr ging die relative Mängelhäufigkeit wieder zurück.

2.2-021 Prüfungen vor Inbetriebnahme:

Im Jahr 2009 stieg die relative Mängelhäufigkeit 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. Zwischen 2014 und 2016 ist ein Anstieg der relativen Mängelhäufigkeit festzustellen. Im Auswertungsjahr ging die relative Mängelhäufigkeit deutlich zurück.

2.2-022 Wiederkehrende Prüfungen:

in den Jahren 2009 und 2010 stieg die relative Mängelhäufigkeit deutlich an. In den Jahren 2011 und 2012 kam es wieder zu einem starken Rückgang der relativen Mängelhäufigkeit, die seitdem deutlichen Schwankungen unterliegt, 2015 etwas höher lag als 2011, 2016 etwas niedriger als 2012 und 2017 ungefähr so hoch war wie 2011.

4.1-03 Vorhandensein, Vollständigkeit, Aktualität Dokumentation PLT-Einrichtungen:
Der Höchstwert der relativen Mängelhäufigkeit lag 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. Seitdem stieg sie wieder deutlich an.

4.2-01 Auslegung und Zustand, Funktionstüchtigkeit von PLT-Einrichtungen:

Die relative Mängelhäufigkeit erfuhr zwischen 2008 und 2009 einen 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 und im Jahr 2016 erneut stark anstieg. Im Auswertungsjahr sank die relative Mängelhäufigkeit stark und lag ungefähr auf dem Niveau von 2008.

4.2-04 Not-Aus-System:

Die relative Mängelhäufigkeit weist in den Jahren 2008 bis 2017 eine eher ansteigende Tendenz auf, die starken Schwankungen unterliegt, mit einem ausgeprägten Maximum in den Jahren 2013 und 2014 sowie einem zweiten, deutlich weniger stark ausgeprägten Maximum in den Jahren 2015 und 2016.

- 5-01 Systematische Gefahrenanalyse nach bewährten Methoden:
Aufgrund der Datenlage lässt sich hier kein eindeutiger Trend feststellen. Die relative Mängelhäufigkeit wies sehr starke Schwankungen mit einem Maximum in 2013 auf. Nach einem deutlichen Rückgang in 2014 war in den Jahren 2015 und 2016 ein Wiederanstieg zu vermerken, gefolgt von einem Rückgang im Auswertungsjahr.
- 7-02 Maßnahmen zur Auswirkungsbegrenzung:
Nach einem Anstieg der relativen Mängelhäufigkeit zwischen 2008 und 2009 ging diese, unterbrochen durch einen kurzzeitigen Anstieg im Jahr 2011 bis 2012 auf ein Minimum zurück. 2013 stieg die relative Mängelhäufigkeit stark an, ging 2014 leicht zurück, um sich im Jahr 2015 gegenüber dem Vorjahr fast zu verdreifachen. Im Jahr 2016 erfolgte ein deutlicher Rückgang der relativen Mängelhäufigkeit, die im Auswertungsjahr wieder auf das Niveau des Jahres 2013 anstieg.
- 8-02 Baulicher Brandschutz:
Die relative Mängelhäufigkeit wies bis 2015 einen ansteigenden Trend auf. So war der Wert für das Jahr 2015 fast doppelt so hoch, wie der für 2008. Dieser Trend wurde in den Jahren 2009 und 2010 sowie 2012 unterbrochen. Im Jahr 2016 erfolgte ein deutlicher Rückgang der relativen Mängelhäufigkeit, knapp unterhalb des Niveaus in den Jahren 2007 und 2011, gefolgt von einem leichten Anstieg im Auswertungsjahr.
- 9.1.1-04 Ausstattung mit Sicherheitseinrichtungen:
Bei der relativen Mängelhäufigkeit ist ab 2010 eine ansteigende Tendenz zu beobachten, die durch Rückgänge der relativen Mängelhäufigkeit in den Jahren 2012, 2014 und 2016 unterbrochen wurde und in 2017 ihr Maximum erreichte.
- 10.1-01 Betriebliche Alarm- und Gefahrenabwehrpläne:
Die relative Mängelhäufigkeit erfuhr zwischen 2008 und 2009 einen deutlichen Rückgang. Zwischen 2010 und 2015 ließ sich eine ansteigende Tendenz feststellen, die durch Rückgänge der relativen Mängelhäufigkeit in den Jahren 2011 und 2014 unterbrochen wurde. In den Jahren 2016 und 2017 ging die relative Mängelhäufigkeit wieder zurück.
- 10.2-01 Vorhandensein, Anordnung, Zustand, Eignung von Flucht- und Rettungswegen:
Die relative Mängelhäufigkeit erfuhr zwischen 2008 und 2010 einen deutlichen Rückgang. Ab 2011 zeigte die relative Mängelhäufigkeit starke Schwankungen

mit Maxima in 2013, 2015 sowie 2017 und Minima in den Jahren 2012, 2014 und 2016.

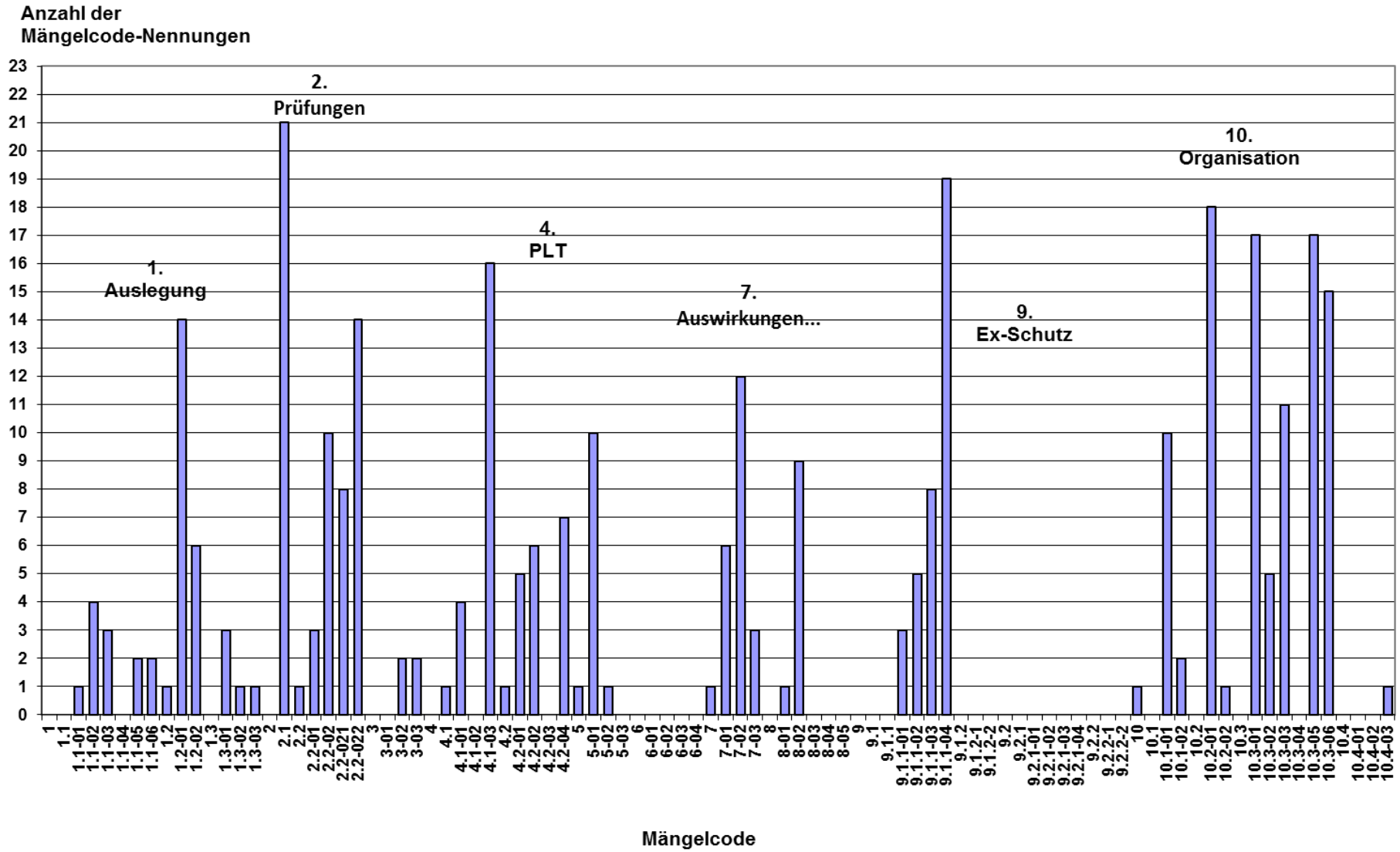
- 10.2-02 Kennzeichnung, Beschilderung von Flucht- und Rettungswegen:
Die relative Mängelhäufigkeit hatte in den Jahren 2009 und 2010 deutlich reduziert. Danach stieg die relative Mängelhäufigkeit in den Jahren 2011 bis 2013 stark an, um danach wieder zu sinken. Diese Tendenz wurde 2016 kurzzeitig unterbrochen. In 2017 wies die relative Mängelhäufigkeit einen neuen Tiefststand auf.
- 10.3-01 Vor-Ort-Kennzeichnung von Anlagenteilen:
Die relative Mängelhäufigkeit erfuhr zwischen 2008 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 2017 dieses Niveau ungefähr beibehielt.
- 10.3-02 Arbeits- bzw. Betriebsanweisungen, Betriebsvorschriften / Sicherheitsvorschriften:
Nach einem Anstieg der relativen Mängelhäufigkeit zwischen 2008 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 2014 und 2015 wieder an, um dann im Jahr 2016 wieder zurückzugehen. In 2017 erfolgte ein erneuter minimaler Wiederanstieg der relativen Mängelhäufigkeit.
- 10.3-03 Unterweisung des zuständigen Personals:
Die relative Mängelhäufigkeit erfuhr zwischen 2008 und 2009 einen Anstieg und in den Jahren 2010 und 2011 einen Rückgang. In den Jahren 2012 und 2014 erfolgte jeweils ein deutlicher Anstieg der relativen Mängelhäufigkeit, die in den Jahren 2013 bis 2015 nur leicht, aber im Jahr 2016 deutlich gegenüber dem jeweiligen Vorjahr zurückging. Im Auswertungsjahr stieg die relative Mängelhäufigkeit erneut stark an.
- 10.3-05 Schutzausrüstung für das Personal:
In den Jahren in 2009 und 2010 sank die relative Mängelhäufigkeit gegenüber dem Vorjahr 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. In den Jahren 2015 und 2016 ging die relative Mängelhäufigkeit

wieder ungefähr auf das Niveau von 2012 zurück, um im Auswertungsjahr ungefähr auf das Niveau von 2013 wieder anzusteigen.

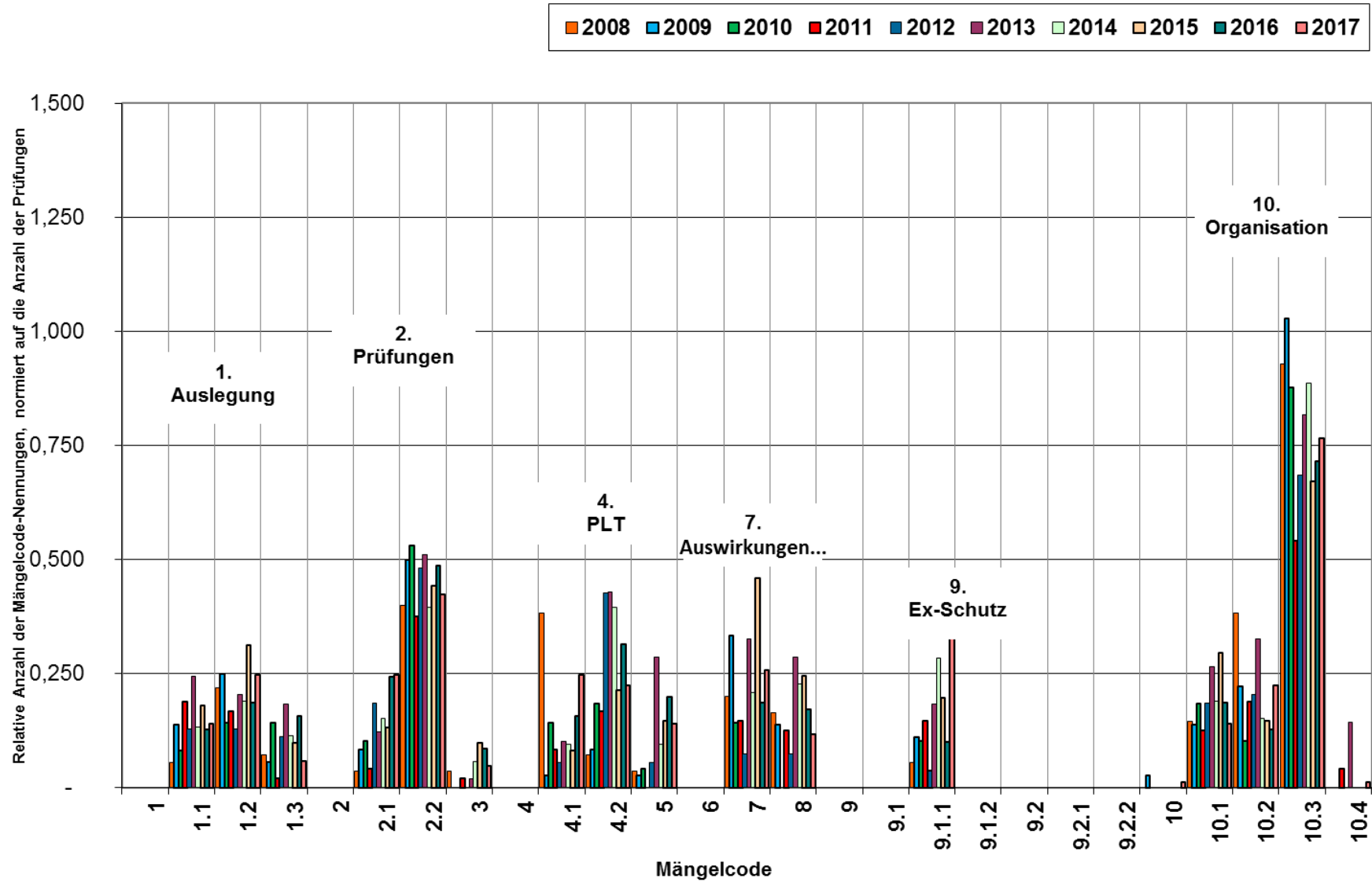
10.3-06 Dokumentation:

Die relative Mängelhäufigkeit stieg 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, sank in 2015 auf weniger als ein Drittel des Wertes von 2014 und stieg 2016 deutlich an und fiel in 2017 ungefähr auf das Niveau von 2011.

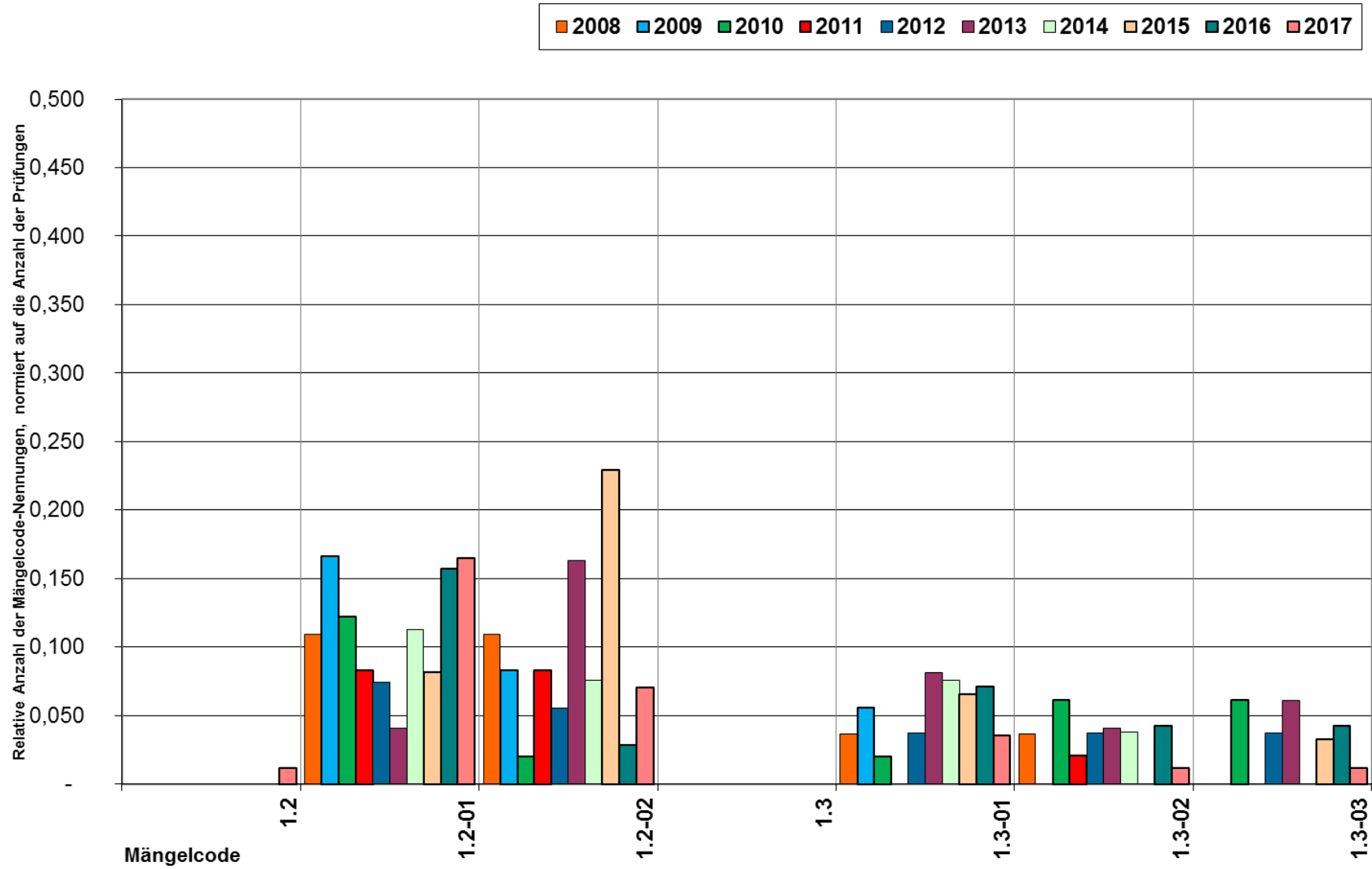
Abbildung 45 Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen



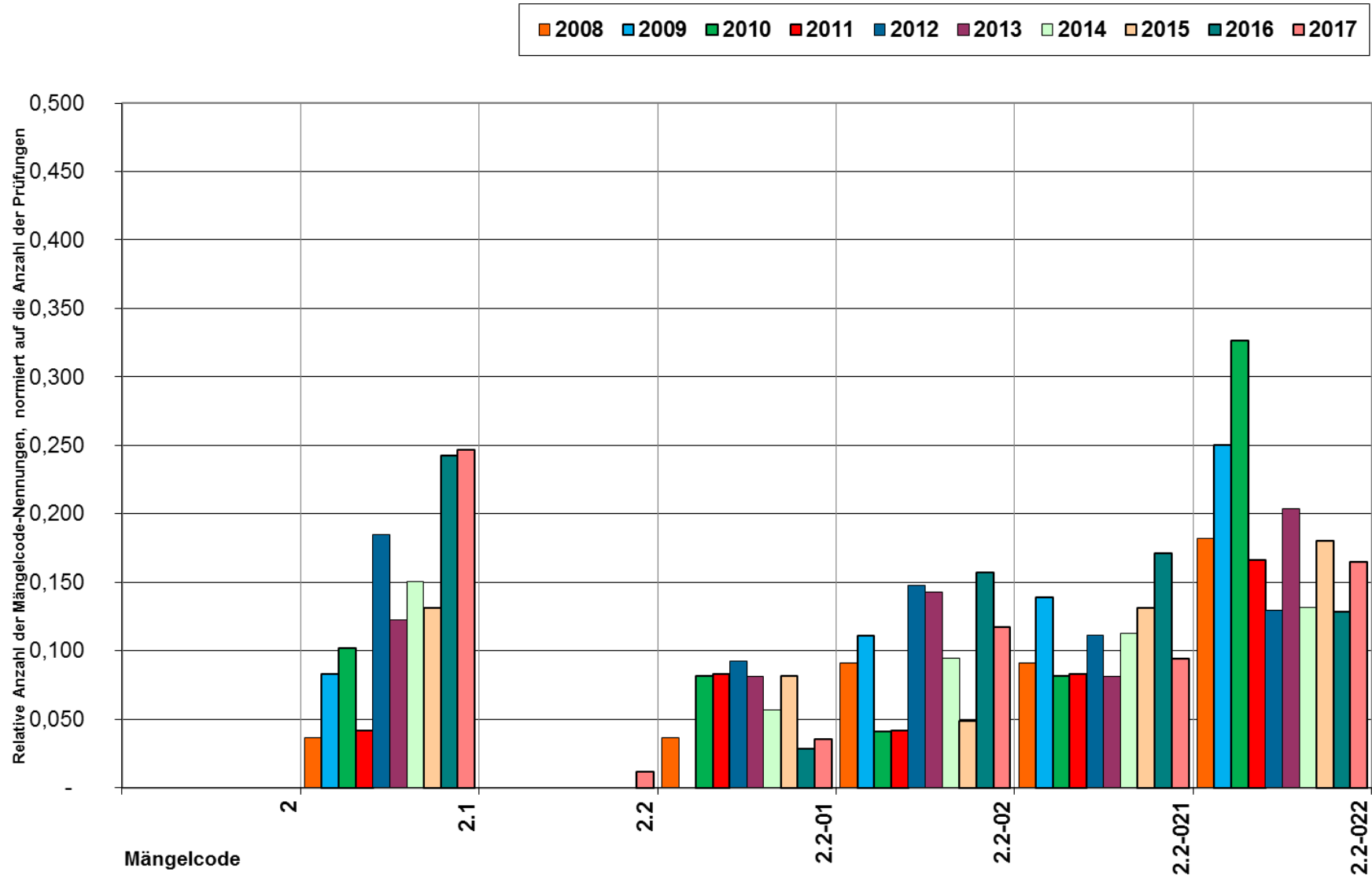
**Abbildung 46 Mängelcodes – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen 2008 bis 2017
normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



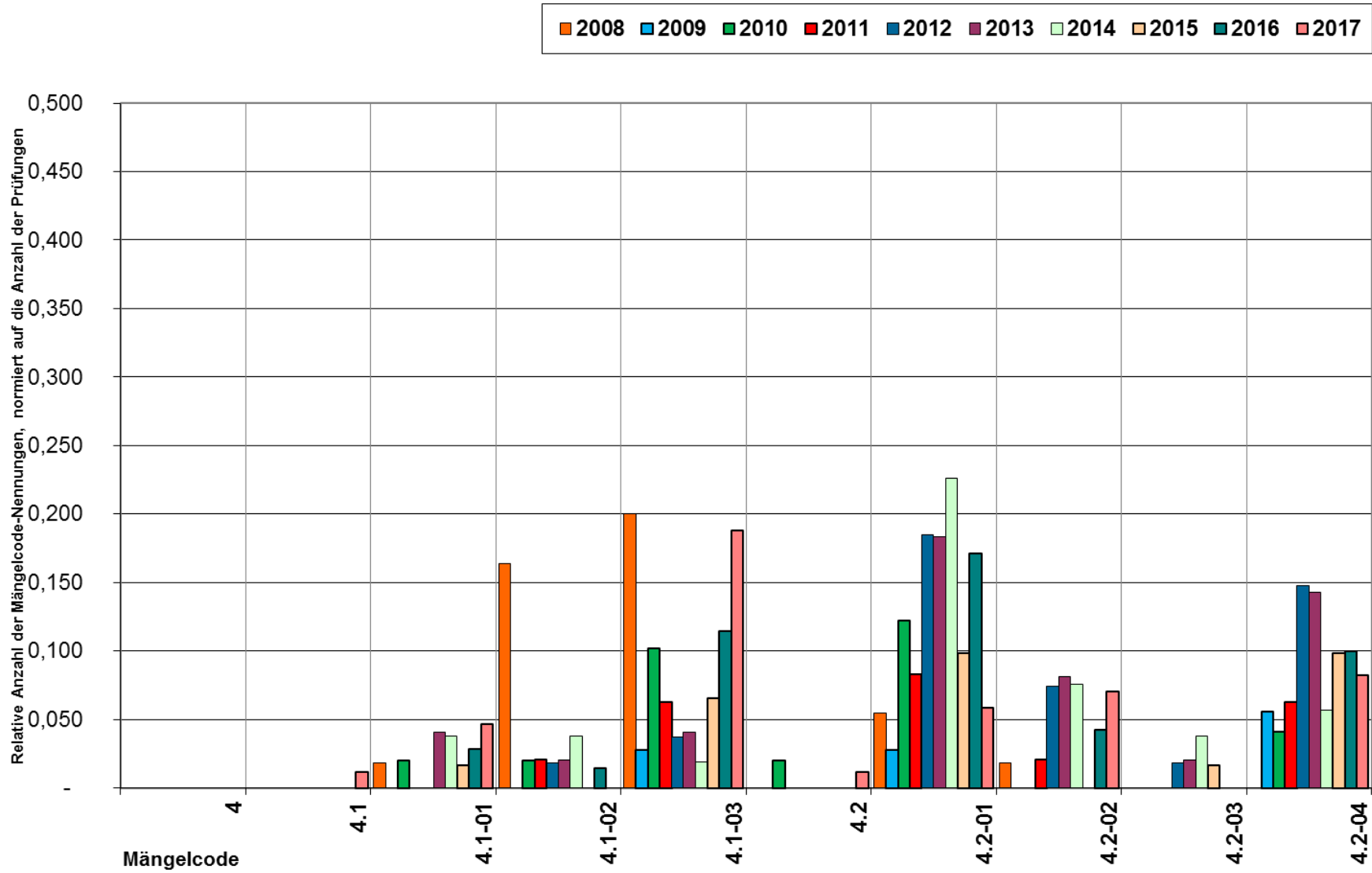
**Abbildung 47 Mängelcodes 1.2 bis 1.3-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen
2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



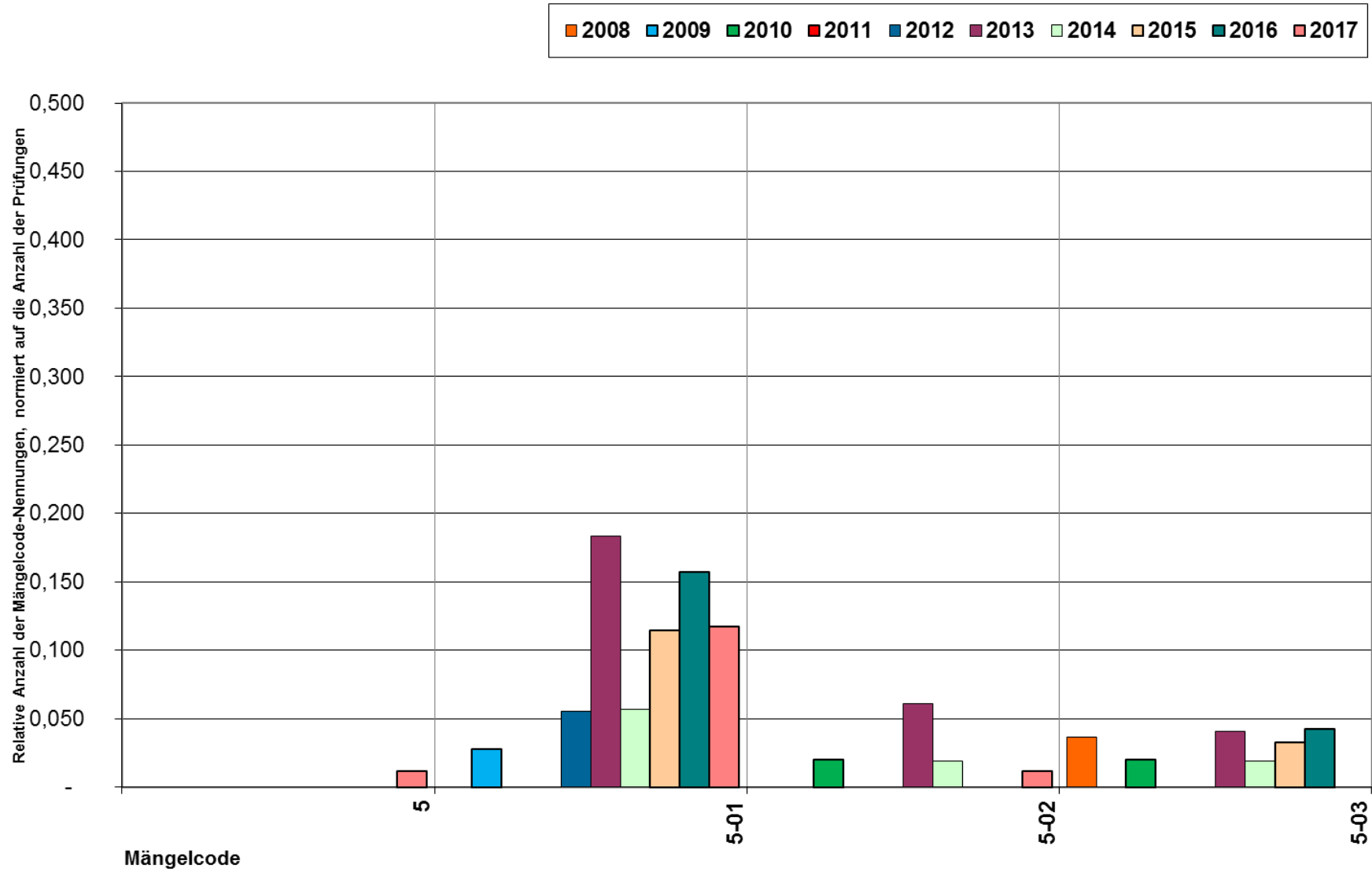
**Abbildung 48 Mängelcodes 2 bis 2.2-022 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen
2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



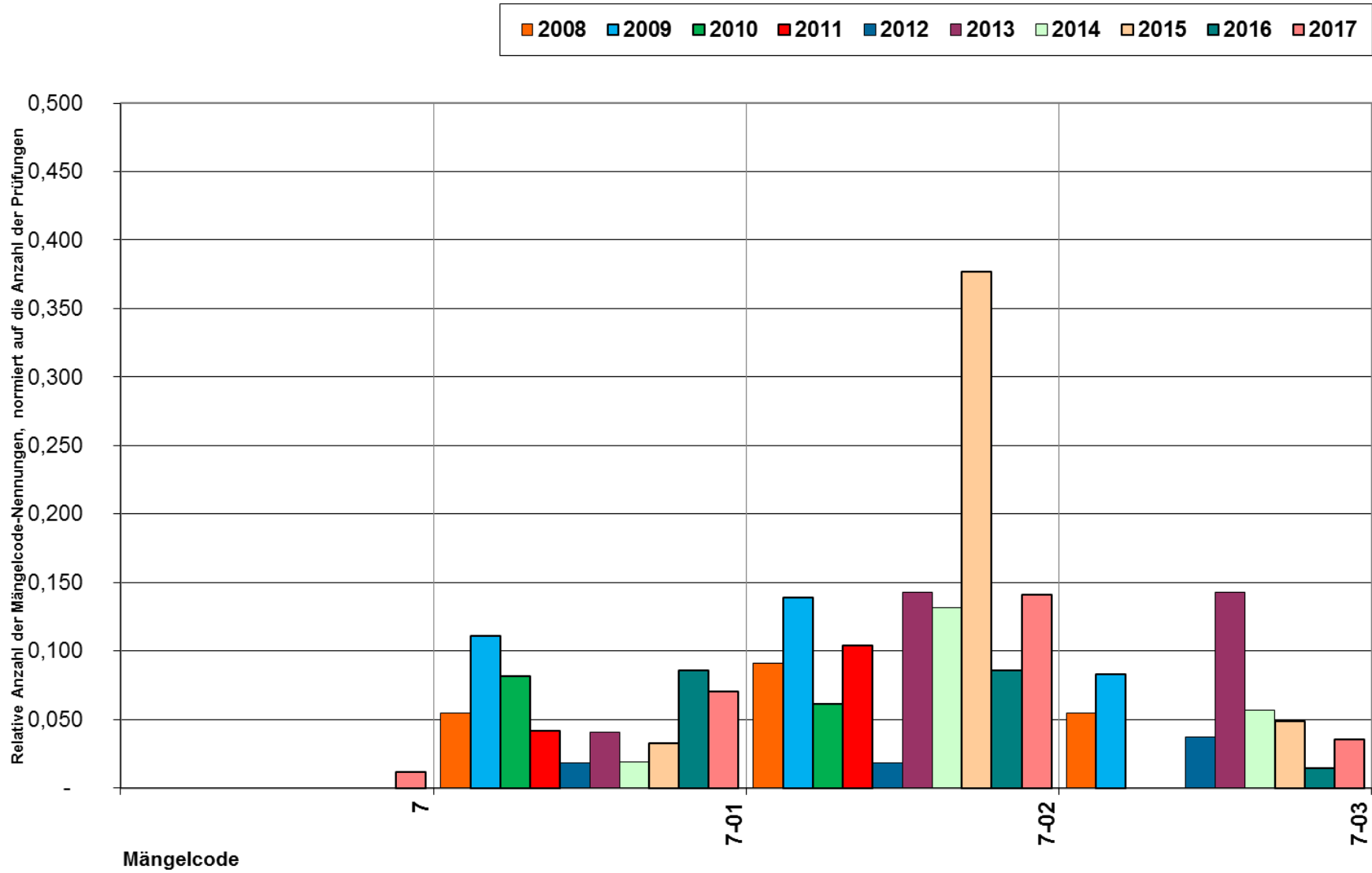
**Abbildung 49 Mängelcodes 4 bis 4.2-04 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen
2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



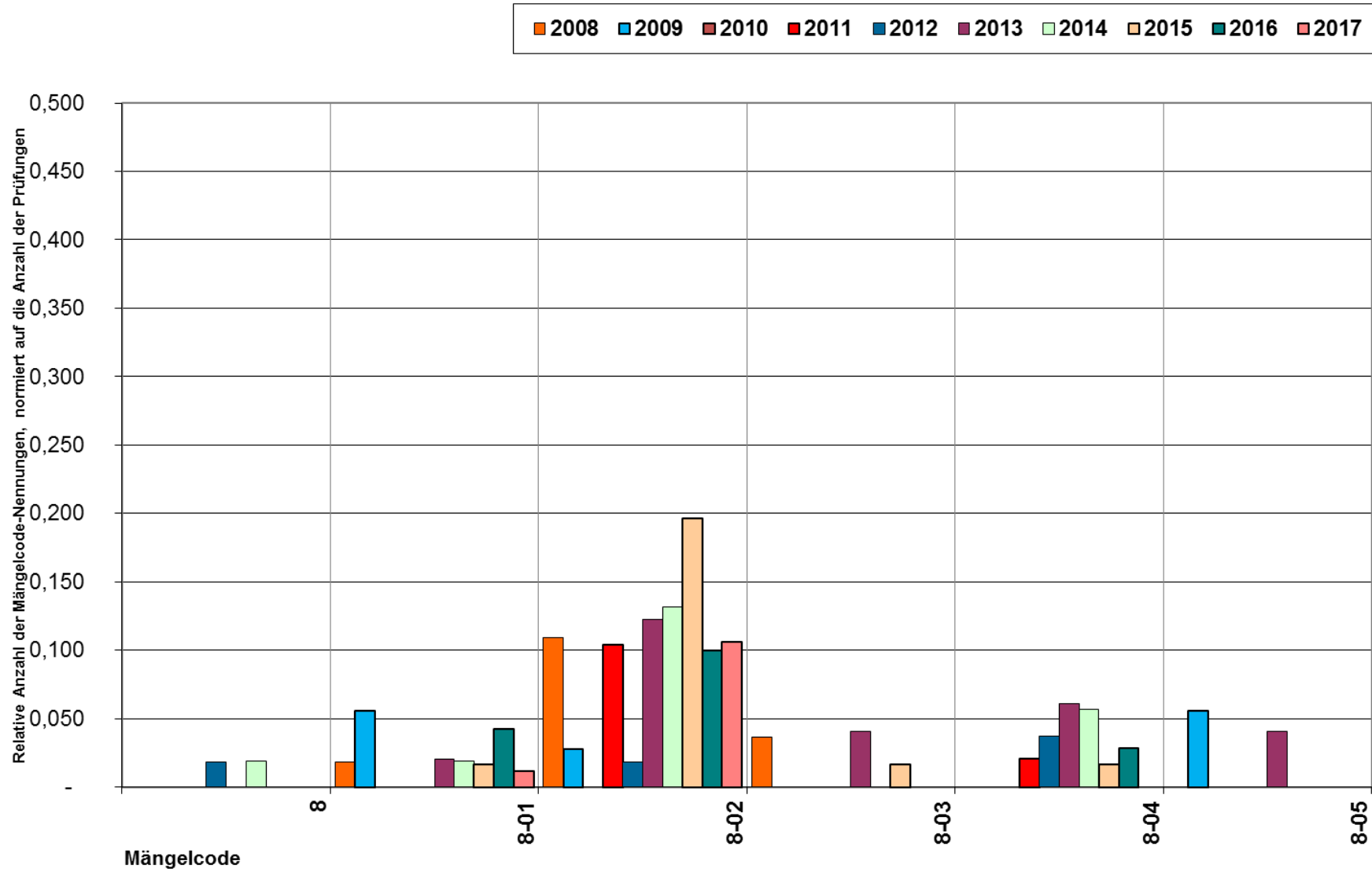
**Abbildung 50 Mängelcodes 5 bis 5-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen
2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



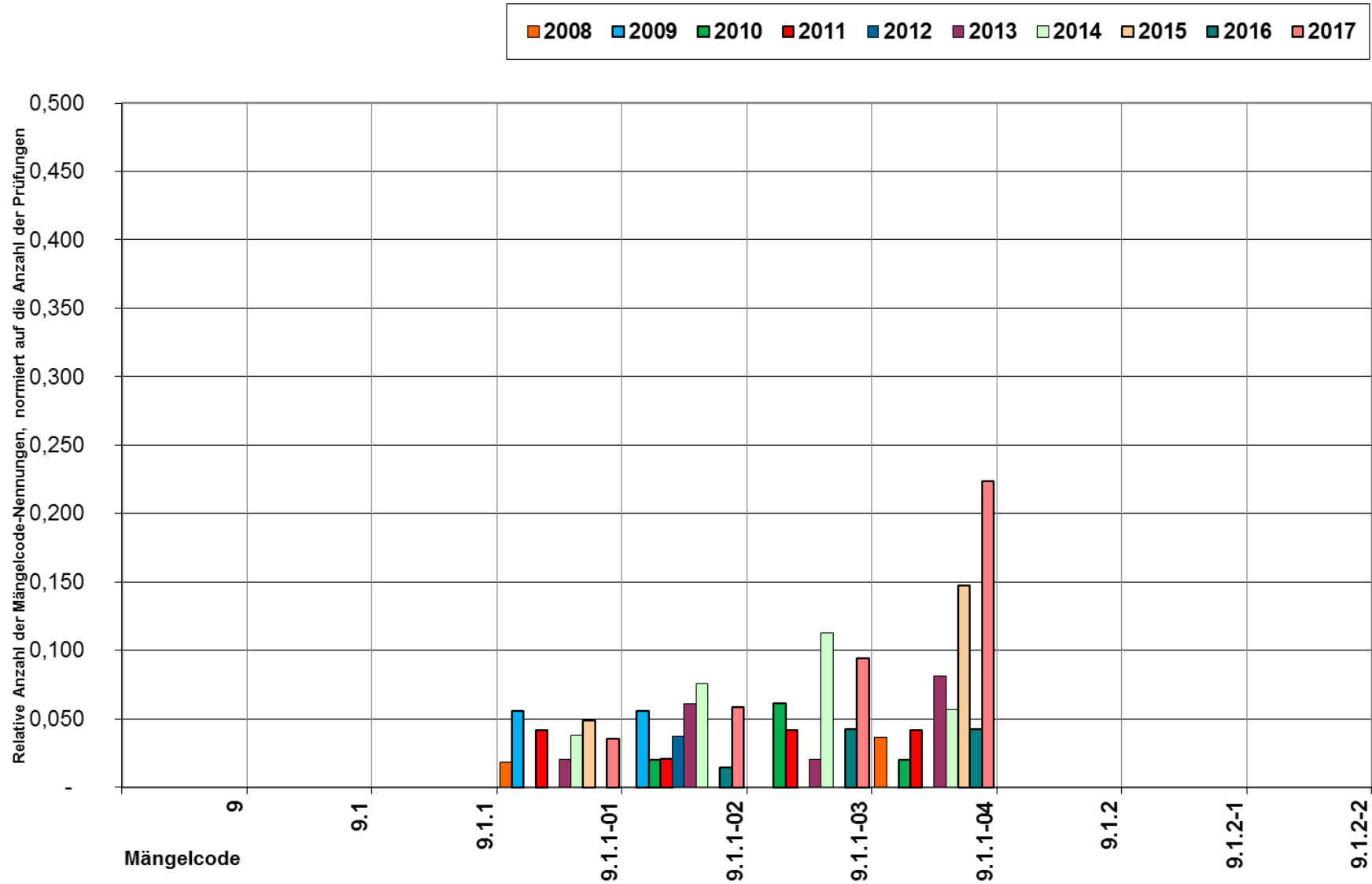
**Abbildung 51 Mängelcodes 7 bis 7-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen
2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



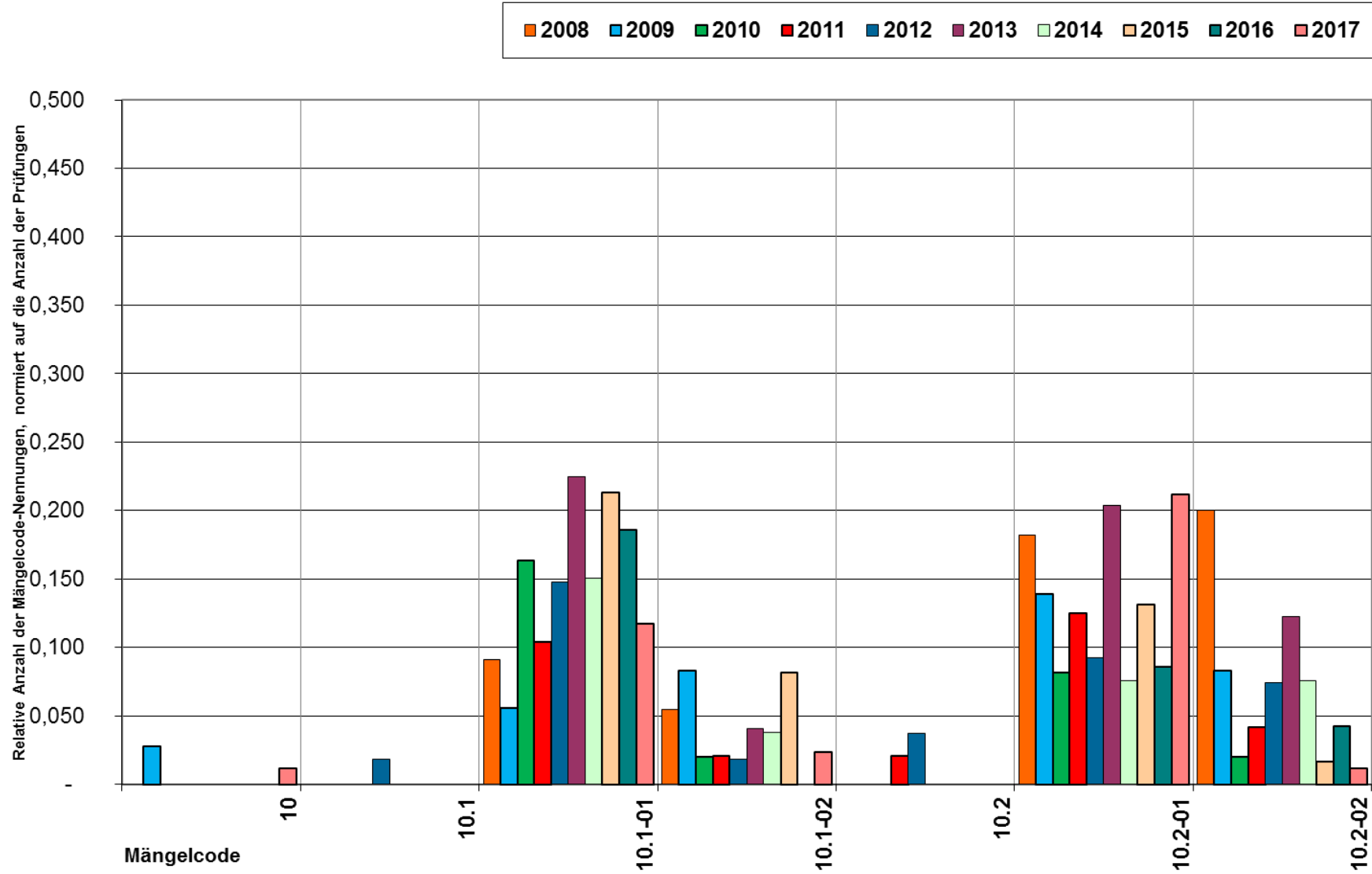
**Abbildung 52 Mängelcodes 8 bis 8-05 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen
2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



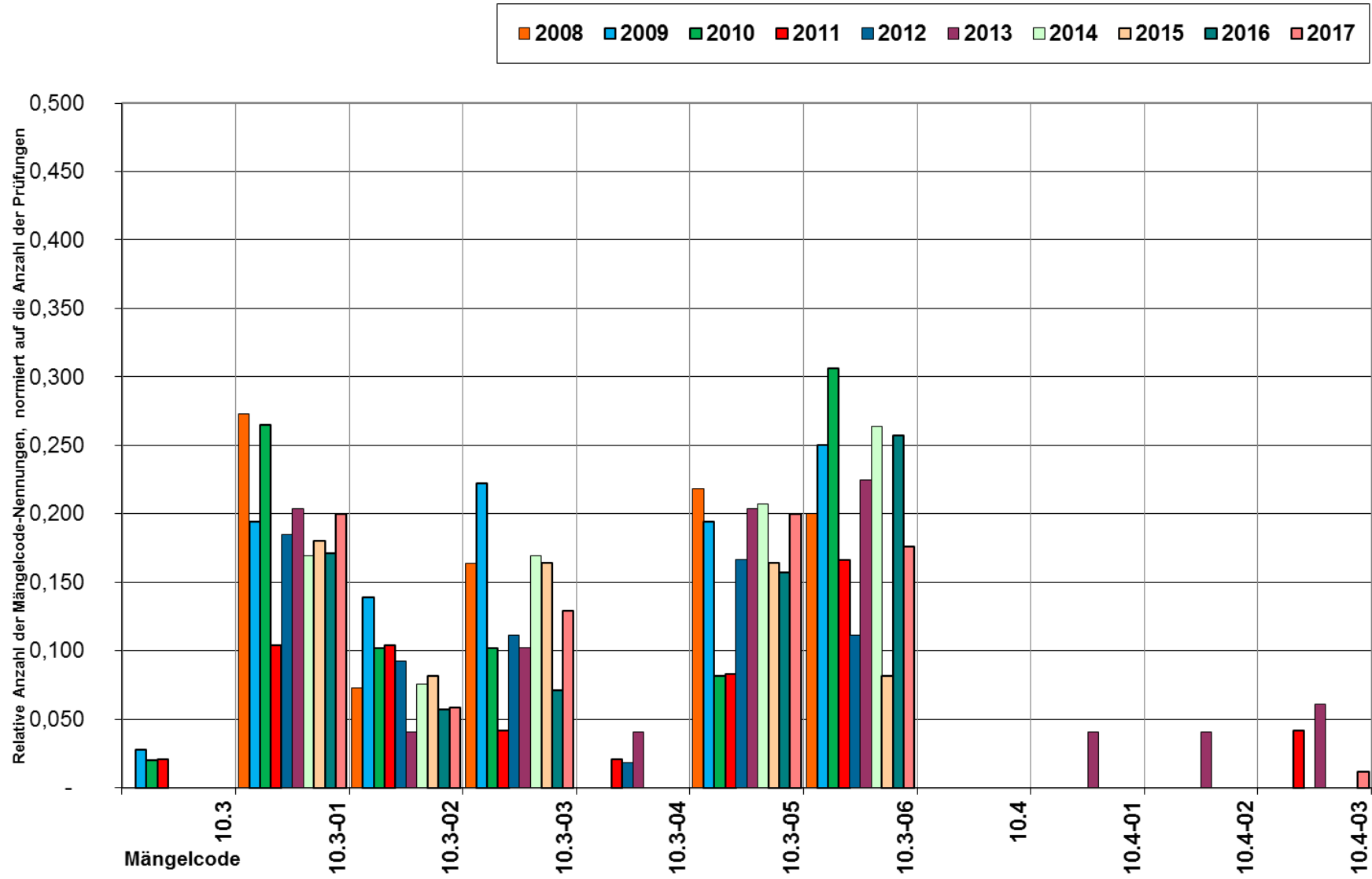
**Abbildung 53 Mängelcodes 9 bis 9.1.2-2 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen
2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



**Abbildung 54 Mängelcodes 10 bis 10.2-02 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen
2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



**Abbildung 55 Mängelcodes 10.3 bis 10.4-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Ammoniak-Kälteanlagen
2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



1.2.4.8.6 Sonstige Lageranlagen³³

Bei ca. 33 % (16 Anlagen) von 49 geprüften sonstigen Lageranlagen wurden 32 bedeutsame Mängel festgestellt (2016: ca. 29 %).

Bei den sonstigen Lageranlagen lag der Mängelschwerpunkt im Bereich „Organisatorische Maßnahmen“ (10).

44 der 49 geprüften Anlagen waren Bestandteil eines Betriebsbereichs.

Die meisten Prüfungen nach § 29a BImSchG waren bei den sonstigen Lageranlagen „Erstprüfungen nach Inbetriebnahme“ (24 Prüfungen; § 29a Abs. 2 Nr. 2 BImSchG) und „Prüfungen vor Inbetriebnahme“ (12 Prüfungen; § 29a Abs. 2 Nr. 1 BImSchG) sowie „Prüfungen in regelmäßigen Abständen“ (10 Prüfungen; § 29a Abs. 2 Nr. 3 BImSchG).

Sonstige Lageranlagen wurden am häufigsten in Niedersachsen (15), Sachsen-Anhalt (12), Hamburg (6) und Schleswig-Holstein (5) geprüft.

Rückblickend fällt bei den sonstigen Lageranlagen (s. Abbildung 57) auf, dass sich die normierte Häufigkeit der Mängelcodenennungen bezogen auf die Anzahl der durchgeführten Prüfungen sehr unterschiedlich entwickelt hat.

Im Bereich „Bautechnische Auslegungsbeanspruchungen“ (1.1) erreichte die relative Mängelhäufigkeit im Jahr 2010 einen Höchstwert. Im Jahr 2011 sank sie dann deutlich, und blieb zwischen 2011 und 2016, mit Ausnahme des Jahres 2012, auf niedrigem Niveau. Im Jahr 2017 stieg die relative Mängelhäufigkeit wieder deutlich an.

Im Bereich „Wartungs- und Reparaturarbeiten“ (2.1) stieg die relative Mängelhäufigkeit zwischen 2009 und 2010 an, um dann in 2011 drastisch zurückzugehen, danach bis 2014 kontinuierlich anzusteigen und seit 2015 wieder zu fallen.

Auffällig ist der starke Anstieg der relativen Mängelcodehäufigkeit im Bereich „Systemanalytische Betrachtungen“ (5) zwischen 2015 und 2016, nachdem die Tendenz zwischen 2009 und 2014 im Allgemeinen rückläufig war. In 2017 fiel die relative Mängelhäufigkeit dann auf null.

Im Bereich „Brandschutz“ (8) verblieb die normierte Häufigkeit der Mängelcodenennungen bis 2011 ungefähr auf dem Niveau von 2008, stieg in 2012 stark an, ging in 2013 erneut zurück, um in den Jahren 2014 und 2015 wieder anzusteigen. Im Jahr 2016 sank dann die relative Mängelcodehäufigkeit im Bereich „Brandschutz“ (8) auf null, stieg aber im Jahr 2017 wieder an und erreichte ungefähr das Niveau des Jahres 2013.

Im Bereich „Betriebsorganisation“ (10.3) stieg die normierte Häufigkeit der Mängelcodenennungen

³³ ohne Gas- und Tanklager, diese werden separat in den Kapiteln 1.2.4.8.7 und 1.2.4.8.8 betrachtet.

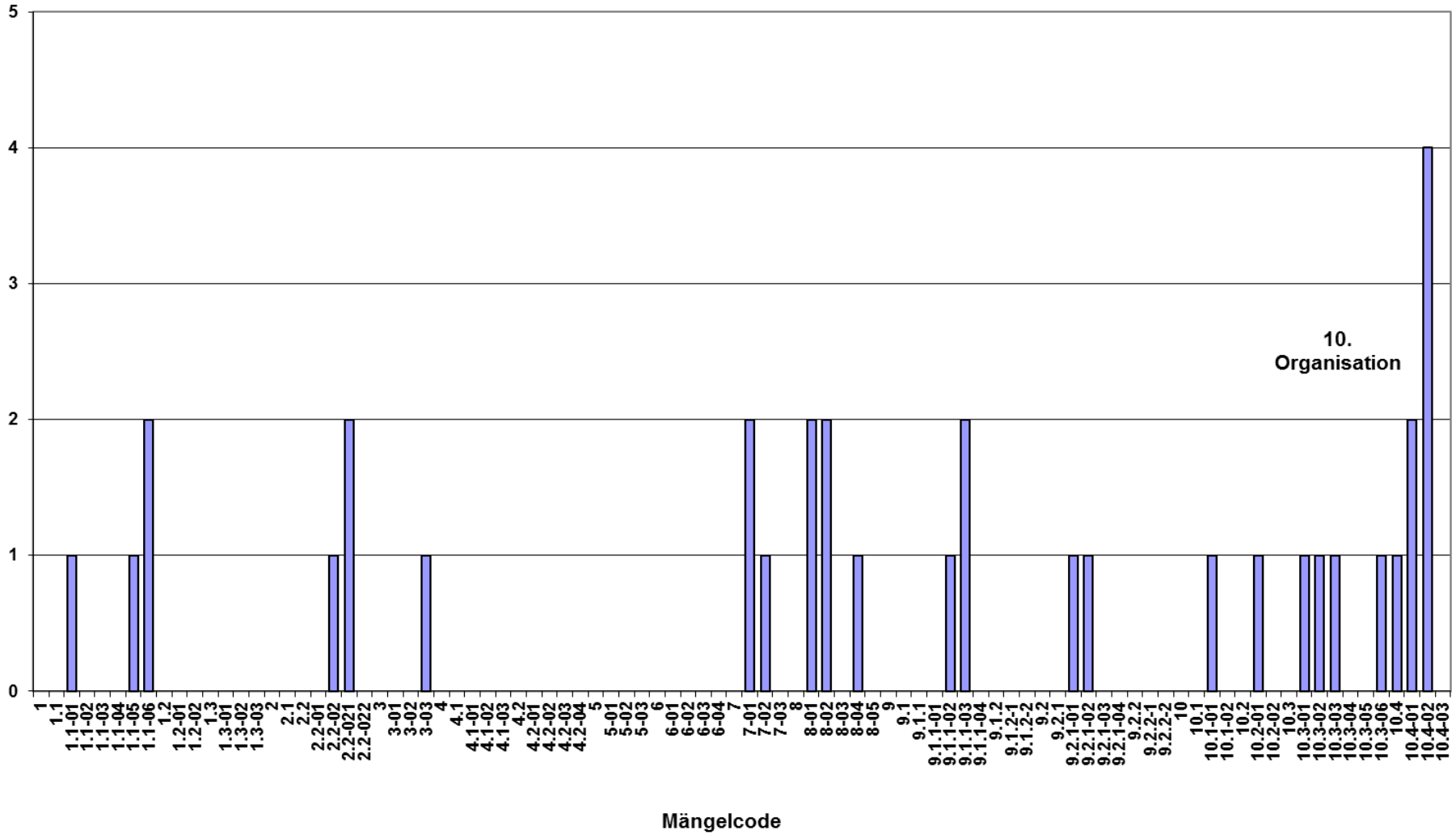
nungen von 2009 bis 2011 deutlich an, ging im Jahr 2012 erneut zurück, um dann in den Jahren 2013 und 2014 auf einen Höchstwert anzusteigen. Seit 2015 ist die relative Mängelcodehäufigkeit rückläufig.

Im Bereich „Sicherheitsmanagement“ (10.4) wies die normierte Häufigkeit der Mängelcodenennungen im Jahr 2009 einen Höchstwert auf, ging aber in den Jahren 2010 bis 2013 deutlich zurück. Nach einem kurzzeitigen, aber deutlichen Anstieg im Jahr 2013, sankt die relative Mängelhäufigkeit in den Jahren 2015 und 2016 stark ab. Im Jahr 2017 erfolgte ein erneuter Anstieg der relativen Mängelhäufigkeit auf das Niveau von 2014.

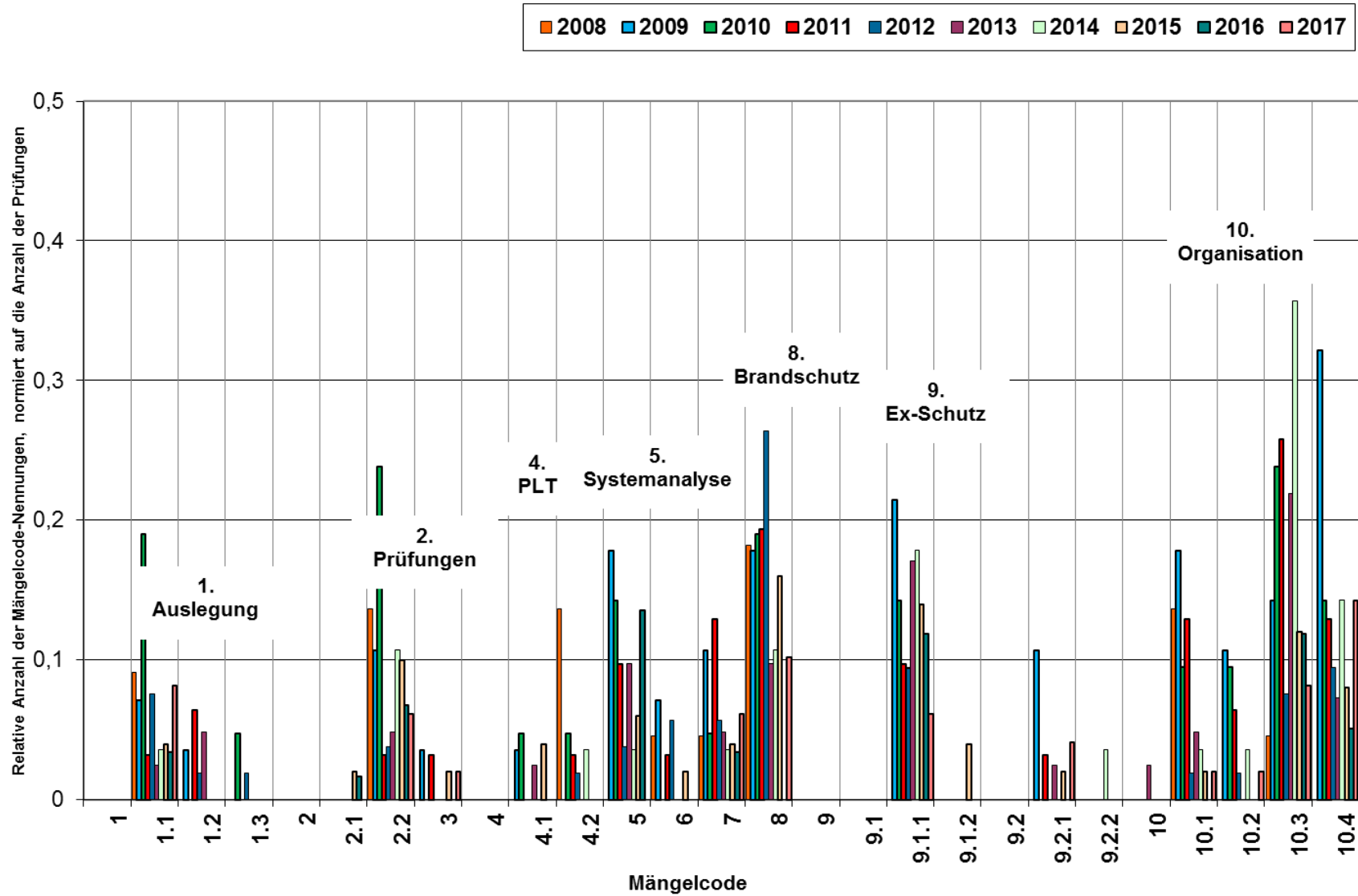
Aufgrund der zu geringen relativen Mängelhäufigkeiten wurde auf eine detailliertere Analyse bezogen auf die einzelnen Mängelcodes verzichtet.

Abbildung 56 Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei sonstigen Lageranlagen

Anzahl der Mängelcode-Nennungen



**Abbildung 57 Mängelcodes – Relative Anzahl der Nennungen bei sonstigen Lageranlagen 2008 bis 2017
normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



1.2.4.8.7 Tanklager

Bei ca. 33 % (16 Anlagen) von 49 geprüften Tanklagern wurden 58 bedeutsame Mängel festgestellt (2016: ca. 52 %).

Bei den sonstigen Lageranlagen lag der Mängelschwerpunkt im Bereich „Organisatorische Maßnahmen“ (10).

46 der 49 geprüften Anlagen waren Bestandteil eines Betriebsbereichs.

Die meisten Prüfungen nach § 29a BImSchG waren bei den Tanklagern „Erstprüfungen nach Inbetriebnahme“ (20 Prüfungen; § 29a Abs. 2 Nr. 2 BImSchG) und „Prüfungen vor Inbetriebnahme“ (12 Prüfungen; § 29a Abs. 2 Nr. 1 BImSchG) sowie „Prüfungen in regelmäßigen Abständen (12 Prüfungen; § 29a Abs.2 Nr. 3 BImSchG).

Tanklager wurden am häufigsten in Nordrhein-Westfalen (10), Hamburg (8), Mecklenburg-Vorpommern (5) und Niedersachsen (5) geprüft.

Bei den Tanklagern hat sich die normierte Häufigkeit der Mängelcodenennungen bezogen auf die Anzahl der durchgeführten Prüfungen sehr unterschiedlich entwickelt.

So lässt sich in den Bereichen „Prüfungen“ (2.2), „Brandschutz“ (8), „Vorbeugender Ex-Schutz (Gase / Dämpfe)“ (9.1.1), „Betriebliche Alarm- und Gefahrenabwehrpläne“ (10.1), „Betriebsorganisation (10.3)“ und „Sicherheitsmanagement“ (10.4) eine eher ansteigende Tendenz bei der relativen Mängelcodehäufigkeit beobachten, die jedoch nicht stetig verläuft, sondern zum Teil sehr starken Schwankungen unterliegt, wobei die zum Teil extrem hohen Maxima meist in den Jahren 2014 und 2015 liegen. Demgegenüber kann man für den Bereich „Einstufung von PLT-Einrichtungen nach dem gültigen Regelwerk“ (4.1) tendenziell eine Reduktion der relativen Mängelhäufigkeit konstatieren, die allerdings auch nicht stetig verläuft.

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

9.1.1-02 Ex-Zonen-Einteilung bzw. -kennzeichnung, Ex-Zonenpläne.:

Bei der relativen Mängelhäufigkeit ist zwischen 2010 und 2016 eine deutlich ansteigende Tendenz zu beobachten, die durch einen Rückgang der relativen Mängelhäufigkeit im Jahr 2013 unterbrochen wurde. Im Jahr 2017 sank die relative Mängelhäufigkeit deutlich gegenüber dem Vorjahr.

10.1-01 Vorhandensein, Vollständigkeit, Aktualisierung und Plausibilität von betrieblichen Alarm- und Gefahrenabwehrplänen.

Die Entwicklung der relativen Mängelhäufigkeit war zwischen 2008 und 2015

tendenziell ansteigend, aber sehr starken Schwankungen unterworfen. So wurde dieser Mängelcode in den Jahren 2009, 2010 und 2013 nicht vergeben. Nach dem Erreichen des Höchstwertes im Jahr 2015 sank die relative Mängelhäufigkeit in den Folgejahren deutlich.

10.3-01 Vor-Ort-Kennzeichnung von Anlagenteilen.

Die Entwicklung der relativen Mängelhäufigkeit war zwischen 2008 und 2014 tendenziell ansteigend, aber sehr starken Schwankungen unterworfen. So wurde dieser Mängelcode im 2011 nicht vergeben. Nach dem Erreichen des Höchstwertes im Jahr 2014 sank die relative Mängelhäufigkeit in den Folgejahren deutlich.

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

Die Entwicklung der relativen Mängelhäufigkeit war zwischen 2010 und 2013 tendenziell sinkend, In den Jahren 2014 und 2015 stieg die relative Mängelhäufigkeit drastisch an und erreichte im Jahr 2015 ein extremes Maximum. Nachdem dieser Mängelcode im Jahr 2016 nicht vergeben wurde, erreichte die relative Mängelhäufigkeit im Auswertungsjahr einen Wert, der nur leicht unterhalb des Niveaus von 2010 lag.

10.3-03 Unterweisung des zuständigen Personals

In den Jahren 2008 bis 2010 wurde dieser Mängelcode nicht vergeben. Von 2011 bis 2012 lässt sich ein Anstieg der relativen Mängelhäufigkeit beobachten, die dann in 2012 stark zurückging und bis 2014 wieder stark anstieg und im Jahr 2014 ihren Höchstwert erreichte. Im Jahr 2016 sank die relative Mängelhäufigkeit stark und stieg im Jahr 2017 wieder auf das Niveau des Jahres 2011 an.

10.3-06 Dokumentation der Betriebsorganisation und der Anlage

Die Entwicklung der relativen Mängelcodehäufigkeit ist in den Jahren 2008 bis 2017 sehr starken Schwankungen unterworfen, mit ausgeprägten Maxima in den Jahren 2010, 2013 und 2015. Im Jahr 2012 wurde dieser Mängelcode nicht vergeben. Nach dem Erreichen des Höchstwertes im Jahr 2015 sank die relative Mängelhäufigkeit in den Folgejahren deutlich und lag im Auswertungsjahr ungefähr auf dem Niveau des Jahres 2009.

10.4-02 Sicherheitsbericht

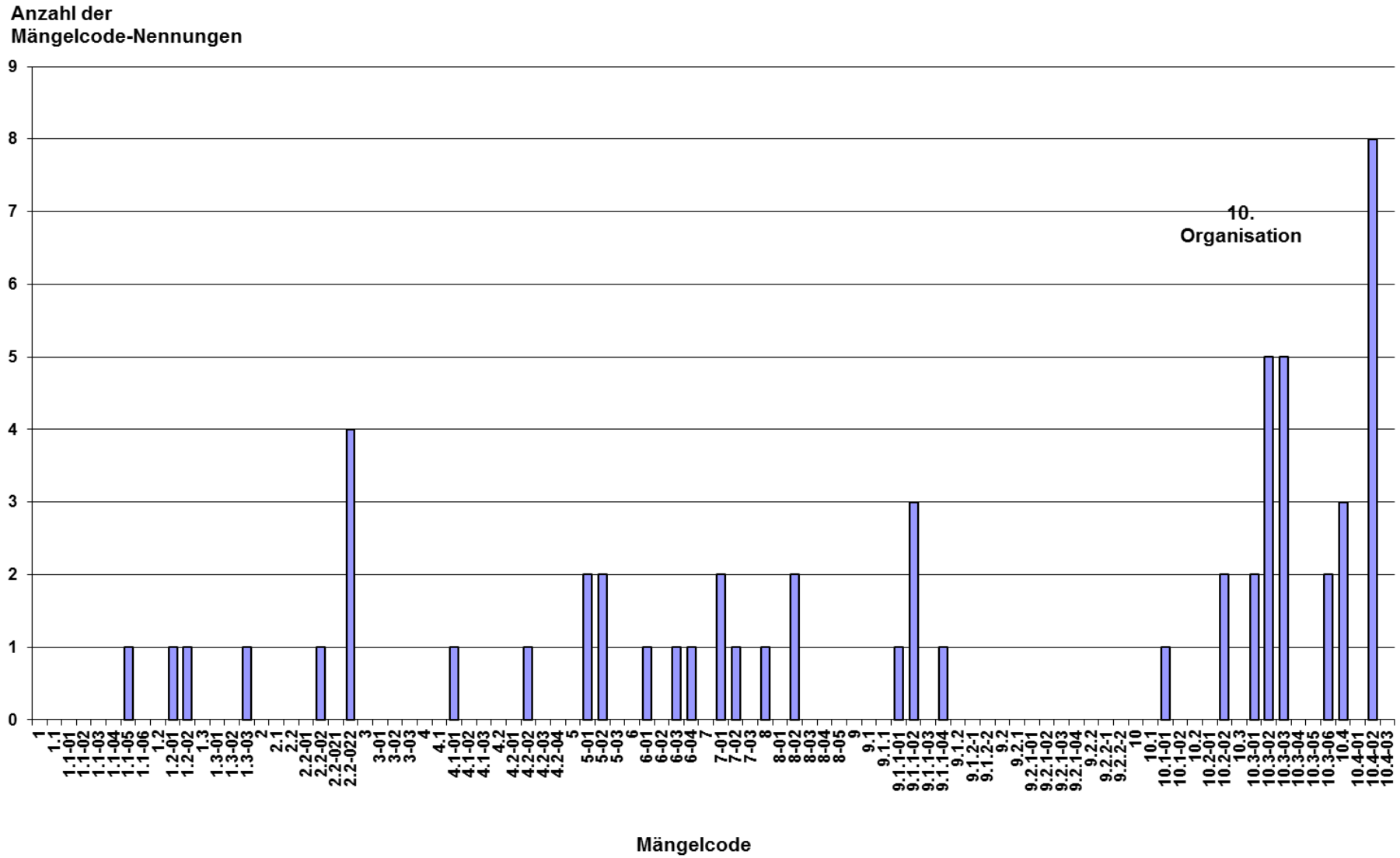
Die Entwicklung der relativen Mängelhäufigkeit war zwischen 2008 und 2017 tendenziell ansteigend, aber sehr starken Schwankungen unterworfen. So wurde

dieser Mängelcode in den Jahren 2010 und 2016 nicht vergeben. Der Höchstwert wurde im Auswertungsjahr erreicht.

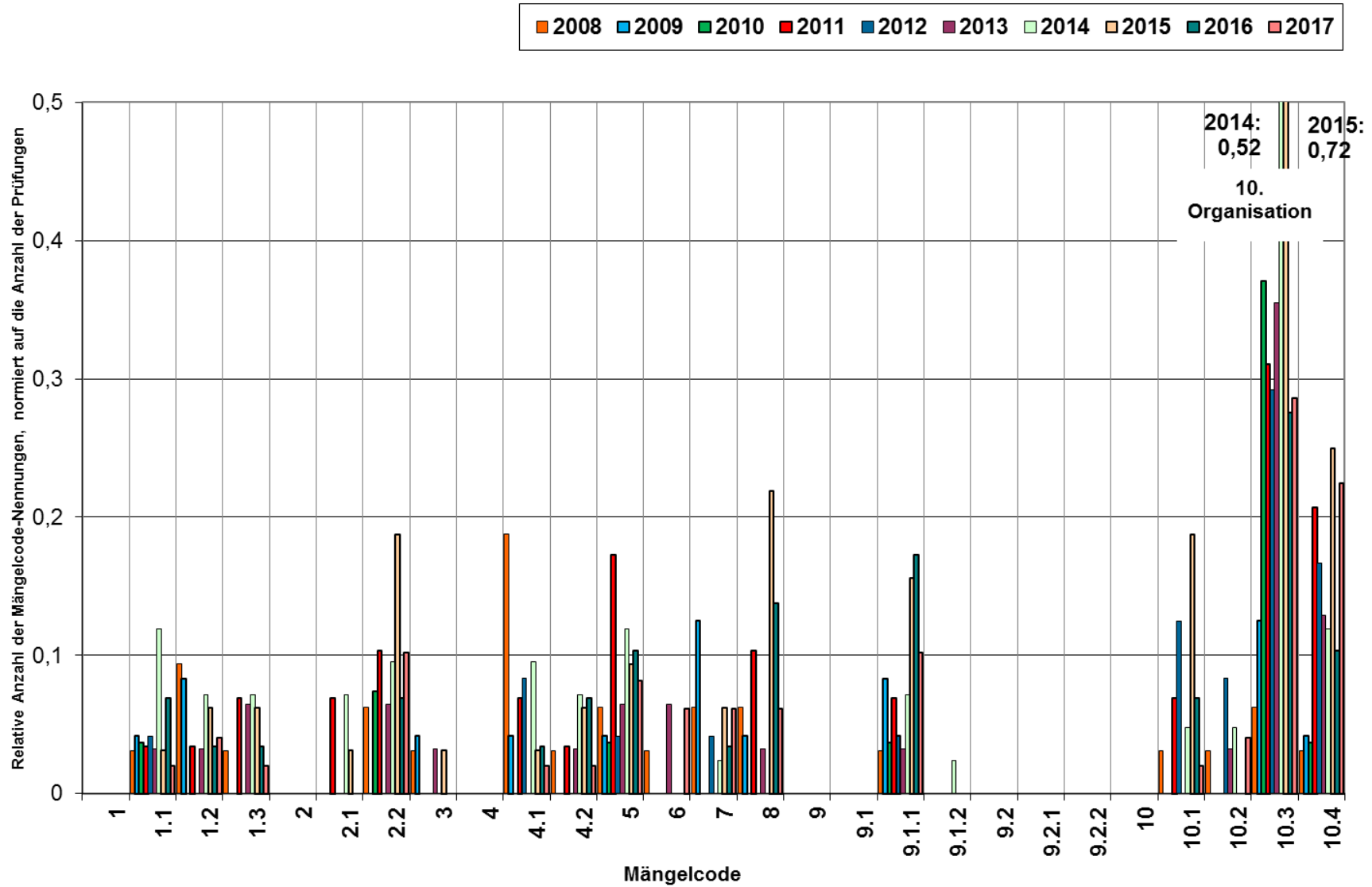
10.4-03 Sicherheitsorganisation

Dieser Mängelcode wurde nur in den Jahren 2011 bis 2013 und 2015 vergeben, so dass sich hieraus keine Tendenz ableiten lässt.

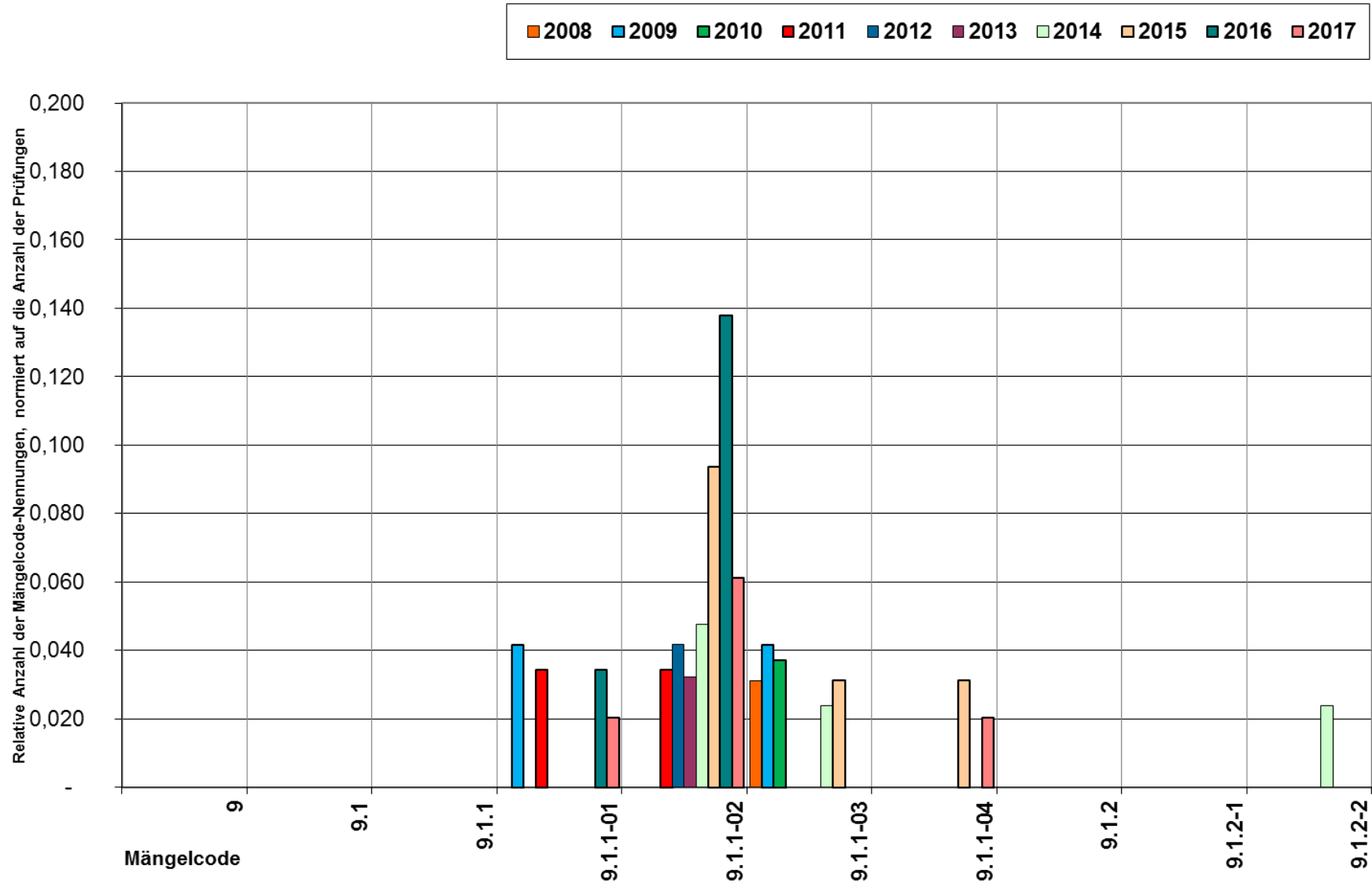
Abbildung 58 Mängelcodes – Anzahl der Nennungen bei Tanklagern



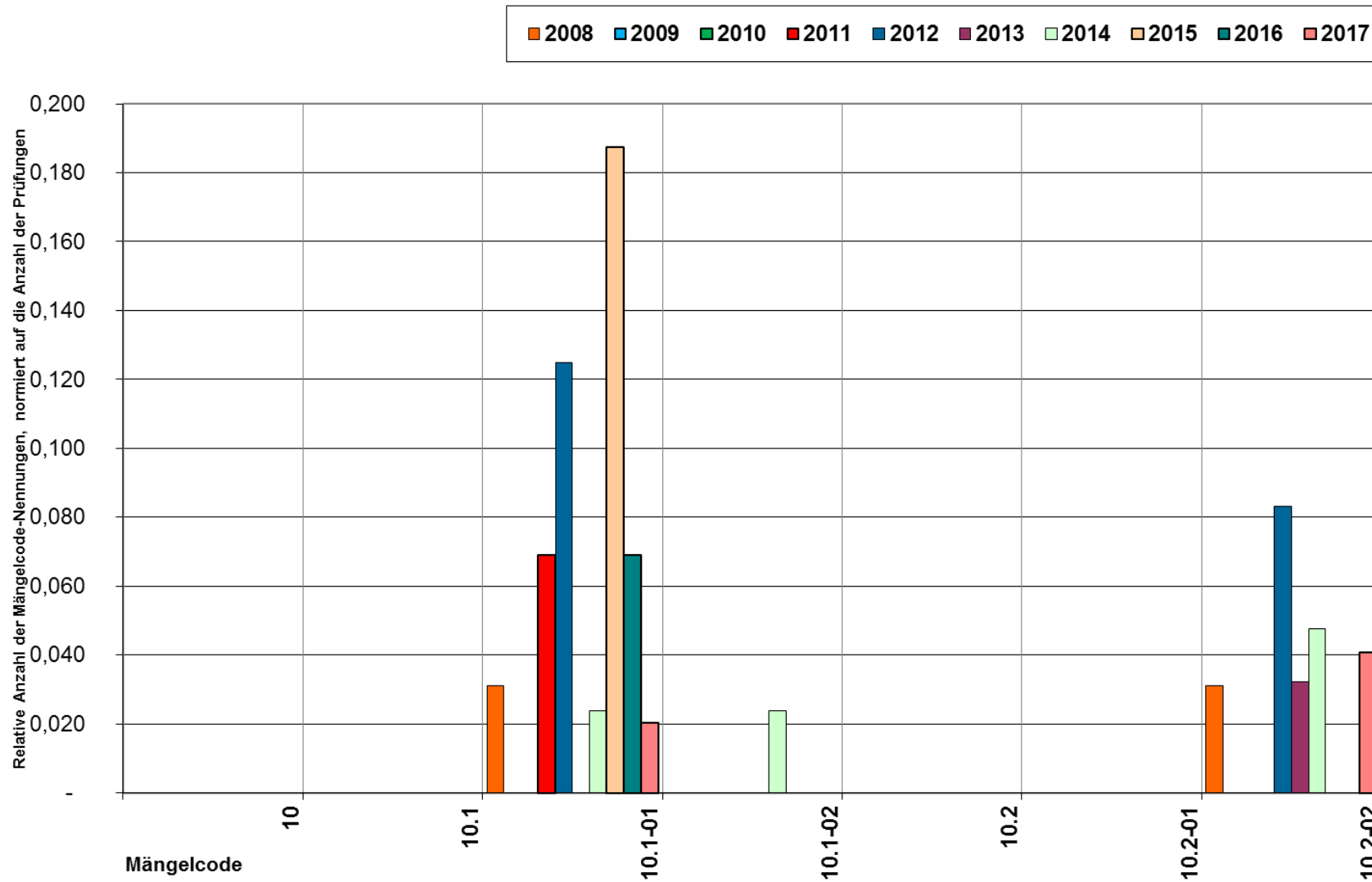
**Abbildung 59 Mängelcodes – Relative Anzahl der Nennungen bei sonstigen Tanklagern 2008 bis 2017
normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



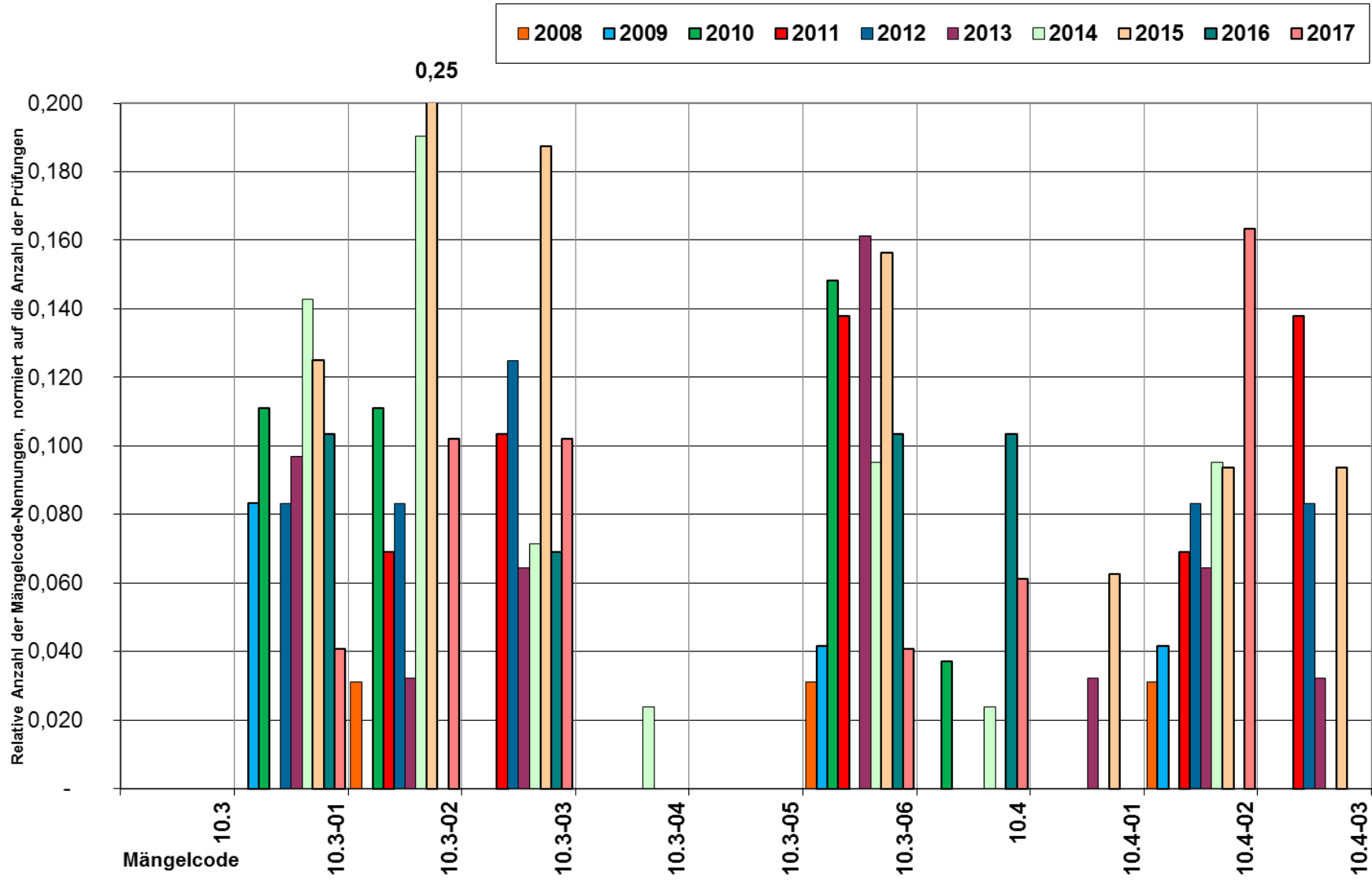
**Abbildung 60 Mängelcodes 9 bis 9.1.2-2 – Relative Anzahl der Nennungen bei Tanklagern
2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



**Abbildung 61 Mängelcodes 10 bis 10.2-02 – Relative Anzahl der Nennungen bei Tanklagern
2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



**Abbildung 62 Mängelcodes 10.3 bis 10.4-03 – Relative Anzahl der Nennungen bei Tanklagern
2008 bis 2017 normiert auf die Anzahl der geprüften Anlagen**



1.2.4.8.8 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.

Flüssiggaslager

Aus den Jahren 2008 bis 2017 liegen 285 Berichte über geprüfte Flüssiggaslager vor.

Bei 121 Anlagen (ca. 43 %) wurden bedeutsame Mängel festgestellt, insbesondere in den Bereichen „Organisatorische Maßnahmen“ (10), „Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen“ (1), „Qualitätssicherung und Instandhaltung von Anlagen, Prüfungen“ (2) und „Explosionsschutz“ (9).

197 von 285 Anlagen waren Bestandteil eines Betriebsbereiches.

Die meisten Prüfungen (145) fanden vor Inbetriebnahme bzw. als Erstprüfung, weitere 84 als wiederkehrende Prüfungen statt.

Raffinerien

Aus den Jahren 2008 bis 2017 liegen 211 Berichte über geprüfte Raffinerien vor.

Bei 66 Anlagen (ca. 31 %) 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).

207 von 211 Anlagen waren Bestandteil eines Betriebsbereiches.

Die meisten Prüfungen (113) fanden vor Inbetriebnahme bzw. als Erstprüfung statt. 19 bei Stilllegung und 14 infolge eines Ereignisses sowie 13 als wiederkehrende Prüfung.

Anlagen der Lebens- und Futtermittelherstellung

Aus den Jahren 2008 bis 2017 liegen 155 Berichte über geprüfte Anlagen der Lebens- und Futtermittelherstellung vor.

Bei 61 Anlagen (ca. 39 %) 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).

9 von 155 Anlagen waren Bestandteil eines Betriebsbereiches.

Die meisten Prüfungen (94) fanden vor Inbetriebnahme bzw. als Erstprüfung, weitere 22 als wiederkehrende Prüfungen statt.

Gaslager (ohne Flüssiggaslager)

Aus den Jahren 2008 bis 2017 liegen 146 Berichte über geprüfte Gaslager (ohne Flüssiggaslager) vor.

Bei 54 Anlagen (ca. 37 %) wurden bedeutsame Mängel festgestellt, insbesondere im Bereich „Organisatorische Maßnahmen“ (10). Weitere Mängel-Schwerpunkte lagen in den Bereichen „Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen“ (1), „Explosionsschutz“ (9) und „Systemanalytische Betrachtungen“ (5).

110 von 146 Anlagen waren Bestandteil eines Betriebsbereiches.

Die meisten Prüfungen (90) fanden vor Inbetriebnahme bzw. als Erstprüfung, weitere 26 als wiederkehrende Prüfungen statt.

Galvanikanlagen

Aus den Jahren 2008 bis 2017 liegen 124 Berichte über geprüfte Galvanikanlagen vor.

Bei 56 Anlagen (ca. 45 %) wurden bedeutsame Mängel festgestellt, insbesondere in den Bereichen „Organisatorische Maßnahmen“ (10), „Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen“ (1), und „Explosionsschutz“ (9).

11 von 124 Anlagen waren Bestandteil eines Betriebsbereiches.

Die meisten Prüfungen (76) fanden vor Inbetriebnahme bzw. als Erstprüfung statt.

Anlagen zur Oberflächenbehandlung mit organischen Stoffen

Aus den Jahren 2008 bis 2017 liegen 78 Berichte über geprüfte Anlagen zur Oberflächenbehandlung mit organischen Stoffen vor.

Bei 32 Anlagen (ca. 41 %) wurden bedeutsame Mängel festgestellt, insbesondere im Bereich „Explosionsschutz“ (9). Weitere Mängel-Schwerpunkte lagen in den Bereichen „Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen“ (1), „Organisatorische Maßnahmen“ (10), „Qualitätssicherung und Instandhaltung von Anlagen, Prüfungen“ (2), „Brandschutz (8) und „PLT-Einrichtungen“ (4),

11 von 78 Anlagen waren Bestandteil eines Betriebsbereiches.

Die meisten Prüfungen (34) fanden vor Inbetriebnahme bzw. als Erstprüfung statt.

Anlagen der Metallverarbeitung

Aus den Jahren 2008 bis 2017 liegen 77 Berichte über geprüfte Anlagen der Metallverarbeitung vor.

Bei 37 Anlagen (ca. 48 %) wurden bedeutsame Mängel festgestellt, insbesondere in den Bereichen „Explosionsschutz“ (9), „Organisatorische Maßnahmen“ (10) und „Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen“ (1).

18 von 77 Anlagen waren Bestandteil eines Betriebsbereiches.

Die meisten Prüfungen (46) fanden vor Inbetriebnahme bzw. als Erstprüfung statt.

Anlagen zur Metallerzeugung / Schmelzwerke

Aus den Jahren 2008 bis 2017 liegen 69 Berichte über geprüfte Anlagen der Metallerzeugung vor.

Bei 29 Anlagen (ca. 42 %) wurden bedeutsame Mängel festgestellt, insbesondere in den Bereichen „Organisatorische Maßnahmen“ (10), „Qualitätssicherung und Instandhaltung von Anlagen, Prüfungen“ (2) und „PLT-Einrichtungen“ (4).

55 von 69 Anlagen waren Bestandteil eines Betriebsbereiches.

Die meisten Prüfungen (47) fanden vor Inbetriebnahme bzw. als Erstprüfung statt.

Anlagen zur Herstellung chemischer Erzeugnisse (ohne 4.1)

Aus den Jahren 2008 bis 2017 liegen 67 Berichte über geprüfte Anlagen zur Herstellung chemischer Erzeugnisse (ohne 4.1) vor.

Bei 29 Anlagen (ca. 43 %) wurden bedeutsame Mängel festgestellt, insbesondere in den Bereichen „Organisatorische Maßnahmen“ (10) und „Explosionsschutz“ (9).

34 von 67 Anlagen waren Bestandteil eines Betriebsbereiches.

Die meisten Prüfungen (41) fanden vor Inbetriebnahme bzw. als Erstprüfung statt.

Anlagen zur Herstellung von Kunststoffprodukten

Aus den Jahren 2008 bis 2017 liegen 67 Berichte über geprüfte Anlagen zur Herstellung von Kunststoffprodukten vor.

Bei 38 Anlagen (ca. 57 %) wurden bedeutsame Mängel festgestellt, insbesondere im Bereich „Explosionsschutz“ (9). Weitere Mängel-Schwerpunkte lagen in den Bereichen „PLT-Einrichtungen“ (4), „Organisatorische Maßnahmen“ (10) und „Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen“ (1).

32 von 67 Anlagen waren Bestandteil eines Betriebsbereiches.

Die meisten Prüfungen (30) fanden vor Inbetriebnahme bzw. als Erstprüfung, weitere 21 als wiederkehrende Prüfungen statt.

Rohrfernleitungen / Netzeinrichtungen

Aus den Jahren 2008 bis 2017 liegen 61 Berichte über geprüfte Rohrfernleitungen / Netzeinrichtungen vor.

Bei 40 Anlagen (ca. 66 %) wurden bedeutsame Mängel festgestellt, insbesondere im Bereich „Explosionsschutz“ (9). Weitere Mängel-Schwerpunkte lagen in den Bereichen „Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen“ (1) und „Organisatorische Maßnahmen“ (10).

9 von 61 Anlagen waren Bestandteil eines Betriebsbereiches.

Die meisten Prüfungen (26) fanden vor Inbetriebnahme bzw. als Erstprüfung, weitere 18 als wiederkehrende Prüfungen statt.

Anlagen zur Sprengstoffherstellung und -entsorgung

Aus den Jahren 2008 bis 2017 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 von 55 Anlagen waren Bestandteil eines Betriebsbereiches.

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

Abbildung 63 Anzahl der Mängelcodes bei weiteren Anlagentypen (summiert über die Jahre 2008 bis 2017) - A

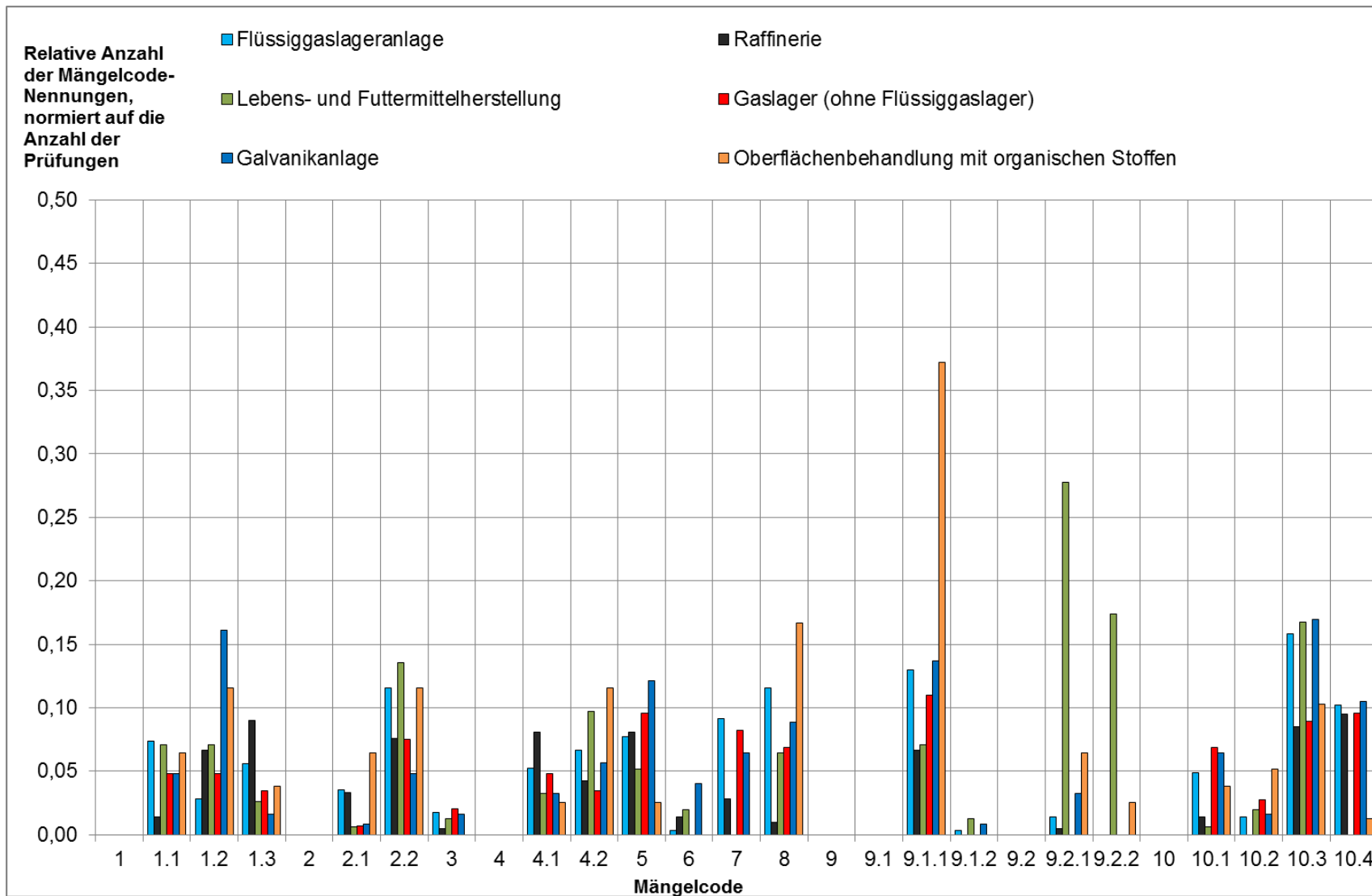
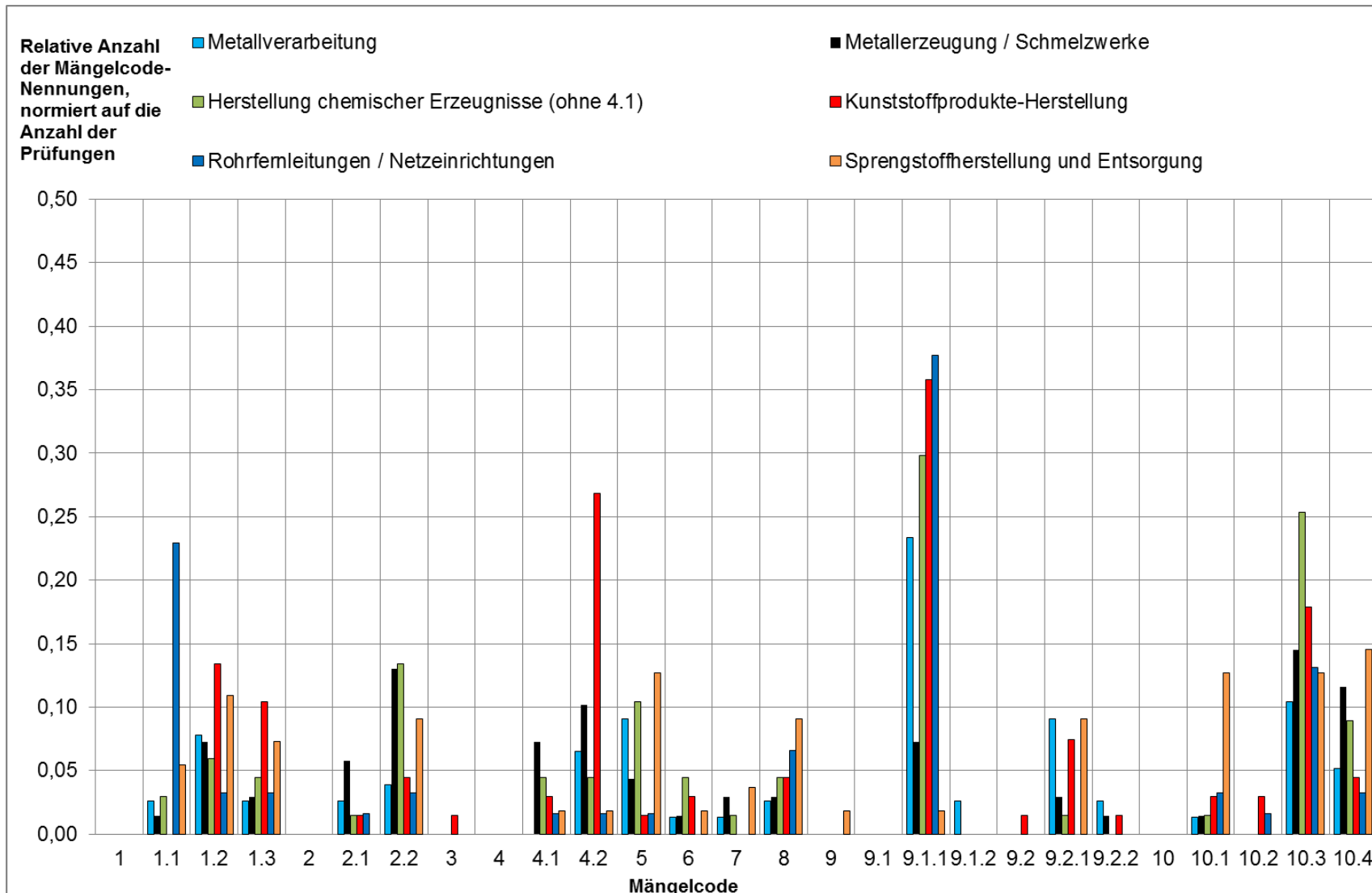


Abbildung 64 Anzahl der Mängelcodes bei weiteren Anlagentypen (summiert über die Jahre 2008 bis 2017) - B



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

Im Auswertungsjahr 2017 werden in 114 Berichten über Prüfungen „Grundlegende Folgerungen für die Verbesserung der Anlagensicherheit“ aufgeführt (2016: in 131 Berichten). Diese bezogen sich jedoch – wie in den Vorjahren – teilweise 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“³⁴ 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) aufgeführt³⁵:

„Grundlegende Folgerungen“ zur Regelsetzung:

- KAS-25 sollte dringend überarbeitet werden. Im vorliegenden Fall war KAS-25 praktisch unbrauchbar und liefert bei schematischer Anwendung zu konservative Ergebnisse (z. B. Anhaftungen von Ölen an Metallschrott ist nicht sachgerecht abgehandelt, die formal wesentliche Unterscheidung zwischen Stoff und Erzeugnis wird nicht angemessen reflektiert).
Anmerkung des AS-EB: Die KAS hat bereits einen Arbeitskreis mit der Überarbeitung des KAS-25 beauftragt.
- 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.

³⁴ Aufgrund von Nachfragen sei verdeutlicht, dass die Sachverständigen mit dieser Empfehlung nur auf ihre Prüfungstätigkeit abzielen, die möglichst früh und nicht erst bei der Inbetriebnahme erfolgen sollte, da dann notwendige Anpassungen einfacher vorgenommen werden können.

Selbstverständlich ist davon die Beratungstätigkeit für den Betreiber zu trennen. Ein Sachverständiger, der für einen Betreiber ein Anlagenkonzept erstellt hat, darf dieses nicht auch selbst prüfen.

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

Es erscheint aus praktischen Erwägungen und im Sinne der Rechtssicherheit besser, mit vergleichsweise einfachen Konventionen und Modellen zu arbeiten, statt den untauglichen Versuch zu machen, ein nicht vorhersehbares Ereignis anscheinend „genau“ zu modellieren.

Anmerkung des AS EB: Zurzeit arbeitet das BMU an einer Verwaltungsvorschrift zum Thema „angemessener Sicherheitsabstand“. Die Hinweise der Sachverständigen zu diesem Themenkomplex werden dem BMU für diese Arbeiten übergeben.

- Bei Chemiewerken mit Be- und Entladevorgängen in bzw. aus EKW (Eisenbahnkesselwagen) erscheint es wichtig, konkrete Abstellflächen für beladene EKW auszuweisen, die noch längere Zeit (z. B. übers Wochenende) zur Entladung oder zur Abholung anstehen. Diese Bereiche sollten zwingend in alle sicherheitstechnischen Betrachtungen und Konzepte eingebunden werden.

Anmerkung des AS-EB: Diese Folgerung wird zur Prüfung an das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) weitergeleitet.

- Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass zentral zuständiges Leitwartenpersonal innerhalb eines Chemiewerkes (zuständig für die Überwachung mehrerer Produktionsanlagen sowie zugehörige Tanklager inkl. Be- und Entladestellen) im Störfall (z. B. bei Auflauf von mehreren Alarmen) mit den von ihnen einzuleitenden begrenzenden Maßnahmen überfordert ist. Dieses leistet der Gefahr Vorschub, dass sich eine Störung weiter zu einer sehr kritischen Situation entwickeln kann. Vor allem dann, wenn die mögliche sinnvolle Automatisierung von Sicherheitseingriffen innerhalb der gesamten Zuständigkeit noch nicht durchgängig umgesetzt ist.

Mit Blick auf den seit Jahren ständig weiterlaufenden Prozess der Personaleinsparung erscheint es wichtig, diesem Aspekt mehr Aufmerksamkeit zu schenken innerhalb der Gremien, die sich mit Anlagensicherheit und Gefahrenabwehr beschäftigen und wünschenswerterweise resultieren aus dem heraus dann auch konkrete Hinweise / Vorgaben, was die maximale Belastbarkeit von Überwachungspersonal in Leitständen (besonders im Hinblick auf all die gefahrenbegrenzenden Eingriffe, die von ihnen im Störfall erwartet werden) anbelangt.

Anmerkung des AS-EB: Diese Folgerung wird zur Prüfung an das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) und das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) weitergeleitet.

- Die Vorgaben für den Umgang mit Wasserstoff, insbesondere verflüssigten Wasserstoff sind unzureichend geregelt. Es wird empfohlen die Erlaubnispflicht nach § 18 BetrSichV entsprechend zu erweitern, so dass Anlagen mit verflüssigtem Gas bereits

bei kleineren Mengen unter die Erlaubnispflicht fallen. Bisher gibt es insbesondere bei der Füllkapazität keine Differenzierung, obwohl bei einer Freisetzung von verflüssigtem Gas im Fehlerfall aufgrund der wesentlich größeren Expansion eine wesentlich höhere Gefährdung entsteht.

Anmerkung des AS-EB: Diese Folgerung wird zur Prüfung an das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) weitergeleitet.

- Der Anwendungsbereich der TRGS 751³⁶ sollte auf kleinere Anlagen für Flüssiggas bzw. verflüssigten Wasserstoff, welche nicht erlaubnispflichtig im Sinne des § 18 BetrSichV sind, erweitert werden, so dass einzelne Vorgaben auch für andere Anlagen mit Flüssiggas gelten, die bisher nicht erfasst werden.

Anmerkung des AS-EB: Diese Folgerung wird zur Prüfung an das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) weitergeleitet.

- Die systematische, plausible Gefahrenanalyse, verbunden mit einer nachvollziehbaren Dokumentation der sicherheitsrelevanten Funktionen zur Vermeidung der Gefahren (z. B. in Form einer Matrix) sollte als Vorgabe im Regelwerk etabliert werden, gerade auch für Anlagen, die nicht unter die StörfallV fallen.

Anmerkung des AS-EB: Diese Folgerung wird zur Prüfung an das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) weitergeleitet.

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 verwaltungsrechtlichen Maßnahmen, z. B. Anordnung Bußgeld, Zwangsgeld, zu greifen.

- Bessere Aufklärung der Hersteller und Betreiber über deren Pflichten und die Folgen ihrer Missachtung ist erforderlich (z. B. Schulungsverpflichtungen).
- Die Betriebsdokumentation ist auf dem aktuellen Stand zu halten, Prüf- und Wartungspläne sind weiterzuführen und zu dokumentieren.

³⁶ TRGS 751: Vermeidung von Brand-, Explosions- und Druckgefährdungen an Tankstellen und Gasfüllanlagen zur Befüllung von Landfahrzeugen.

- Eine häufigere Ordnungsprüfung zur Einhaltung der Prüf- und Wartungspflichten könnte sinnvoll sein.
- Die Anlage an sich ist sehr gut geplant und ausgeführt worden. Allerdings ist im Rahmen der Errichtung und Inbetriebnahme die Dokumentation nicht berücksichtigt worden. Diese wird nun im Nachgang erstellt.
Dieses Vorgehen ist aufgrund der geringen Errichtungszeiten und des reduzierten Personalaufwandes der Errichter und der Betreiber nicht untypisch und verursacht eine große Liste an Mängeln.
- Wer "darf" / "soll" Sicherheitsberichte erstellen oder ändern / ergänzen? In über 25 Jahren Tätigkeit auch in der Erstellung oder Bewertung von Sicherheitsanalysen / -berichten wurde immer wieder erkennbar, dass evtl. ein gewisses Minimum an Erfahrungen und Kenntnissen hinsichtlich derartiger Untersuchungen / Dokumentationen die Qualität der Sicherheitsanalysen / -berichte durchaus positiv hätte beeinflussen können. Hier sind allerdings auch die Anlagenbetreiber gefordert, derartige Leistungen an Externe nicht immer nur kurzfristig nach dem finanziell günstigsten Angebot zu vergeben.
- Es zeigt sich, dass trotz entsprechender vorgegebener Sicherheitsmaßnahmen in Betriebsanweisungen für Wartungs- und Reparaturarbeiten an sicherheitstechnisch sensiblen Systemen, die vorgegebenen Sicherheitsmaßnahmen nicht immer vollständig umgesetzt werden und somit zum Auslöser eines größeren Ereignisses werden. Zur Verhinderung sind weitere organisatorische Maßnahmen (z.B. Arbeitserlaubnisscheinverfahren mit 4-Augen-Prinzip) dringend angeraten.
- Der Begriff der gesicherten Inertisierung von explosionsfähigen Brennstoff / Luft-Gemischen sollte generell stärker in das Bewusstsein von Betreibern gerückt werden. Gespräche mit Betriebsleuten erwecken den Eindruck, dass der Glaube besteht „Anlagenteile in denen explosionsfähige Brennstoff / Luft-Gemische vorkommen, die mit einem Schutzmedium wie z. B. Stickstoff betrieblich beaufschlagt sind, sind auch ausreichend inertisiert.“
- Sprühtrocknungsanlagen für Milchprodukte aus den 1960er / 1970er-Jahren können in der Regel selbst bei Nachrüstung mit konstruktiven Schutzmaßnahmen wie z. B. Explosionsunterdrückungsanlagen / Druckentlastungseinrichtungen unter Berücksichtigung der Verhältnismäßigkeit konstruktiv nicht vollständig den Anforderungen der aktuellen Rechtsnormen für Sprühtrocknungsanlagen (z. B. VDI-Richtlinie) entsprechen.

Anmerkung des AS-EB: Nach BImSchG genehmigungsbedürftige Anlagen sind nach dem Stand der Technik zu betreiben. Bei ca. 50 Jahre alten Anlagen kann unter Umständen auch ein Neubau verhältnismäßig sein.

- Der Mangel (Betriebsdokumentation der Anlage wurde erst 2 Monate nach der Inbetriebnahme der Anlage übergeben bzw. erstellt) ist leider allgemeingültig und kommt häufiger vor, insbesondere bei größeren Projekten.

Weitere Allgemeine „Grundlegende Folgerungen“:

- Bekanntmachung durch den Betreiber, dass eine Information der Öffentlichkeit gemäß § 8a StörfallV vorliegt, sowie entsprechende Hinweise mit Link auf seiner Website sollten erfolgen.

Anmerkung des AS-EB: Der Betreiber hat der Öffentlichkeit die Angaben nach Anhang V Teil 1 der StörfallV ständig zugänglich zu machen, auch auf elektronischem Weg (§ 8a Abs. 1 Satz 1 StörfallV). Die Informationen müssen leicht auffindbar sein.

- Im ländlichen Raum wird es immer schwerer Notfallübungen mit den freiwilligen Feuerwehren vorzunehmen, da diese häufig personell überlastet sind oder mit anderen Sachen zu tun haben. Da bleibt dem Betreiber kaum eine Möglichkeit zur Durchführung einer Notfallübung. Vielleicht sollte man diese Notfallübungen nur noch für große Anlagen vornehmen. Alternativ müsste die Durchführung von solchen Übungen wohl in den Feuerwehrgesetzen festgeschrieben werden.

Anmerkung des AS-EB: Notfallübungen sind von besonderer Bedeutung, um die Auswirkung eines Ereignisses zu reduzieren und sind daher unverzichtbar. Diese Folgerung wird zur Prüfung an die für die Gefahrenabwehr zuständigen Länderministerien weitergeleitet.

- Aus den wenigsten Sicherheitsdatenblättern können Angaben zur Leitfähigkeit von Stoffen entnommen werden. Die Bewertung ist dann immer ergänzend durch den Betreiber durchzuführen. Die Beurteilung der Anlagensicherheit könnte durch die fest vorgeschriebene Angabe der Leitfähigkeit bei entzündbaren Flüssigkeiten in den Sicherheitsdatenblättern verbessert werden. Die Formulierung zu den Inhalten der Sicherheitsdatenblätter sollte dahingehend präzisiert werden.

Anmerkung des AS-EB: Diese Folgerung wird zur Prüfung an die BAuA weitergeleitet.

- Oft fallen Anlagen (z. B. Molkereien) durch Stoffumstufung nach GefStoffV (z. B. Salpetersäure) in den Anwendungsbereich der StörfallV bzw. ist zumindest eine genaue-

re Betrachtung zur Anlagensicherheit erforderlich. Hierzu fehlen aber bei manchen Betreibern die Kenntnisse (Lebensmittelbereich).

Anmerkung des AS-EB: Ein Betreiber ist verpflichtet, sich über die aktuelle Entwicklungen hinsichtlich der Stoffeigenschaften, ihrer Bewertung wie der rechtlichen Regulierung der Stoffe aktiv zu informieren. Die Betreiberverbände können hierbei eine wichtige Hilfe leisten.

„Grundlegende Folgerungen“ mit speziellen Informationen:

- Getrennte Verlegung von besonders kritischen Leitungen³⁷ außerhalb eines gemeinsamen Rohrgrabens, soweit möglich. Verbesserung der Kennzeichnung der Instandsetzungsbereiche, Installation von Überwachungs- und Alarmierungseinrichtungen an kritischen Rohrleitungen insbesondere unter Berücksichtigung der Stoffeigenschaften des geförderten Produkts und der Beanspruchung.

Anmerkung des AS-EB: Diese Folgerung wird an das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) und den Ausschuss für Rohrfernleitungen (AfR) weitergeleitet.

- Schutz von oberirdisch verlaufenden Ethylen-Fernleitungsabschnitten gegen Brandeinwirkung zur Verhinderung eines ggf. explosionsartigen Ethylenzerfalls auf Basis einer systematischen Gefahrenanalyse der Nachbarschaft vorsehen.

Anmerkung des AS-EB: Diese Folgerung wird an das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) und den Ausschuss für Rohrfernleitungen (AfR) weitergeleitet.

- Fortschreibung des Standes der Sicherheitstechnik für Windkraftanlagen, insbesondere für WEA (Windenergieanlagen) an Industriestandorten.

Spezielle „Grundlegende Folgerungen“ zu Biogasanlagen:

Anmerkung des AS-EB:

Der KAS Arbeitskreis Biogasanlagen hat eine TRAS zu Biogasanlagen (TRAS 120) erarbeitet. Das BMU hat die TRAS 120 Anfang 2019 im Bundesanzeiger bekannt gegeben, die wesentliche Aspekte der nachfolgend genannten grundlegenden Folgerungen aufgegriffen hat, ohne dass darauf bei den nachfolgenden grundlegenden Folgerungen im Detail dargestellt wird. Da eine technische Regel eine Erkenntnisquelle darstellt und die Betreiber nicht unmittelbar verpflichtet, hängt die Verbesserung der sicherheitstechnischen Situation der Biogasanlagen maßgeblich von der Umsetzung der TRAS 120 über den Vollzug sowie von der re-

³⁷ gemeint sind Rohrleitungen mit besonders hohem Gefahrenpotenzial.

gelmäßigen Kontrolle durch behördliche Inspektionen und den Prüfungen durch Sachverständige ab und liegt damit außerhalb des Einflussbereiches der KAS. Gleiches gilt für etliche der nachfolgenden grundlegenden Folgerungen, die Einhaltung von rechtlichen Anforderungen und sicherheitstechnische Selbstverständlichkeiten einfordern.

Da eine TRAS spätestens nach jeweils fünf Jahren zu überprüfen ist, ob sie weiterhin dem Stand der Sicherheitstechnik entspricht, werden die grundlegenden Folgerungen zu Biogasanlagen an das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) und die KAS zur Prüfung bei der zukünftigen Aktualisierung der TRAS 120 weitergeleitet.

- Das stromlos automatisch (durch Federkraft) schließende Absperrventil in der Gasleitung vor Eintritt in den BHKW-Raum fehlt oftmals. Hier ist meistens nur eine Klappe mit Handhebel vorgesehen. Das kommt daher, dass die Sicherheitsregeln für Biogasanlagen an dieser Stelle nicht ganz eindeutig formuliert waren.
- „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.
- Die Schulung des Personals muss intensiviert werden. Ein verpflichtender Abschluss mit einem einheitlichen Prüfungsumfang wäre sinnvoll.
- Die Betriebsdokumentation ist auf dem aktuellen Stand zu halten, Prüf- und Wartungspläne sind weiterzuführen und zu dokumentieren.
- Stichwort "Lebenslaufakte" - eine strukturierte und methodisch saubere Dokumentation der Anlagenhistorie ist derzeit nicht etabliert. Ein Betriebstagebuch ist kein adäquater Ersatz.

Eine solche Lebenslaufakte würde für den § 29a-Sachverständigen wertvolle Hinweise in Bezug auf möglicherweise vorhandene systematische Fehler aus der Planung oder der Betriebsführung / -organisation im Rahmen des Sicherheitsgespräches aufzeigen.

Erfahrungen aus anderen Bereichen der Anlagensicherheit liegen vor: z. B. Kraftwerke (TGL 190-57 Technische Normen, Gütevorschriften und Lieferbedingungen der DDR).

Stand der Normung für EEG-Anlagen:

a) DIN SPEC 91303

b) DIN 77005-1 Lebenslaufakte für technische Anlagen (Entwurf).

Anmerkung des AS-EB: Die TRAS 120 fordert eine sorgfältige Anlagendokumentation, hat aber nicht die Umsetzung der DIN 77005-1 zur Lebenslaufakte gefordert. Angesichts der derzeitigen Situation in Biogasanlagen geht es vordringlich darum, eine vollständige und strukturierte Dokumentation der Anlage zu erreichen, ohne dabei auch eine genormte Arbeitsweise vorzugeben.

- Gemäß Nr. 4.1 Abs. 3 TRGS 529 sind „die für den sicheren Betrieb der Biogasanlage relevanten Anlagenteile und Einrichtungen bei den zu erwartenden Umgebungstemperaturen und Witterungsbedingungen stets funktionsfähig auszuführen.“ Vor diesem Hintergrund und unter Berücksichtigung der Einstufung als Störfallanlage wird eine technisch frostsichere Ausführung der Über- / Unterdrucksicherungen als letzter Barriere gegen unzulässige Drücke (Über- und Unterdruck) empfohlen.
- Wartung und Prüfung der explosionsschutzrelevanten Geräte, Schutzsysteme und Sicherheitseinrichtungen gemäß den Herstellervorgaben. Die explosionsschutzrelevanten Geräte, Schutzsysteme und Sicherheitseinrichtungen sind gemäß den Herstellervorgaben regelmäßig zu prüfen und zu warten. Die Prüfungsergebnisse sind zu dokumentieren und der Anlagendokumentation beizufügen.
- Die Anzahl an bedeutsamen Mängeln bei Biogasanlagen ist nach wie vor in den meisten Fällen erheblich. Oftmals bleiben im Rahmen der Genehmigungsphase / Planungsphase bereits wichtige Punkte unberücksichtigt. Eine Biogasanlage wird oftmals nicht als komplexe verfahrenstechnische Anlage vom Betreiber gesehen. Dies führt zu unterschätzten Gefahrenquellen, die bereits in der Planungsphase unberücksichtigt bleiben.
- Funktionale Sicherheit: "Abschaltmatrix der vorhandenen MSR-Überwachungs- und Schutzeinrichtungen lag nicht vor".
Ein solches Defizit ist immer noch die Regel. Weiterhin geht aus den Herstellerdokumentationen in der Regel nicht hervor, ob vorhandene MSR-Einrichtungen als MSR-Betriebs-, Überwachungs- oder Schutzeinrichtungen zu werten sind, (fehlende SIL-Risikoanalyse; RI ohne MSR-Kennbuchstaben). Damit aber kann die erforderliche Prüftiefe und der erforderliche Prüfumfang nicht korrekt abgeleitet werden (z. B. für MSR-Schutzeinrichtungen nach VdTÜV-Merkblatt 372:2017 oder TRBS 1201 Teil 2 Anhang).

Anmerkung des AS-EB: Ergänzend zur TRAS 120 wird neben den Erläuterungen zur TRAS auch ein Sachverständigengutachten zu Muster-MSR-Ausstattung von Bi-

ogasanlagen in Kürze zur Verfügung stehen. Zudem enthält die TRAS 120 Anforderungen an die Notabschaltung von Biogasanlagen.

- Zur Minimierung der Wahrscheinlichkeit des Auftretens zukünftiger Ereignisse analog des vorliegenden Brandereignisses werden nachfolgende Empfehlungen vorgenommen:
 - Soweit möglich sind Wartungs- und Reparaturarbeiten ausschließlich im geleerten, gereinigten sowie belüfteten Behälter durchzuführen.
 - Sofern Wartungsarbeiten in teilentleerten Biogasbehältern durchgeführt werden ist sicherzustellen, dass neben der Zwangs-Be- und Entlüftung sowohl im Bereich der Flüssigkeitsoberfläche als auch im Bereich des Wartungspersonals eine Gasüberwachung erfolgt.
 - Aufgrund des hohen Risikos bei Arbeiten in teilentleerten Behältern wird vorgeschlagen, solche Wartungsarbeiten nur in Begleitung mit Explosionsschutzsachverständigen bzw. befähigten Personen nach TRBS1201 durchzuführen.

Anmerkung des AS-EB: Wie vom Sachverständigen angesprochen, sind Wartungs- und Reparaturarbeiten - soweit möglich - ausschließlich im geleerten, gereinigten sowie belüfteten Behälter durchzuführen. Es muss alles unternommen werden, Arbeiten in teilentleerten Behältern zu vermeiden. Sind solche Arbeiten dennoch erforderlich, ist eine spezielle Gefährdungsbeurteilung vorzunehmen.

- An den Gärrestentnahmeleitungen bzw. der Güllebefüllleitung an den jeweiligen Abtankplätzen wird jeweils der Einbau einer Abreißkupplung (z. B. ein Stück Kunststoffrohrleitung zwischen dem Flansch nach dem zweiten Substratschieber, aber vor dem eigentlichen Ankuppelstück) empfohlen, damit bei einem Vergessen des Abkuppelns im Anschluss an die Gärrestabholung bzw. die Gülleanlieferung nicht die komplette Leitung abreißt / abreißen kann.
- Der Systemgedanke im Sicherheitsmanagementsystem nach der StörfallIV wurde nicht verstanden. Die kontinuierliche Verbesserung durch das Aktualisieren der Gefahrenanalyse und das Setzen von Zielen muss erfolgen.
- Eine regelmäßige Kontrolle der Prüfberichte durch die zuständige Behörde an den Biogasanlagen wäre hilfreich bei der Umsetzung der vorgeschlagenen Ertüchtigungsmaßnahmen oder der angezeigten Mängel in den Prüfberichten.

Spezielle „Grundlegende Folgerungen“ zu Galvaniken:

Anmerkung des AS-EB: Diese Folgerungen werden zur Prüfung an das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) weitergeleitet.

- Die Mängelbeschreibung „Infolge Steuerungsversagen (Fahrwagensteuerung, Badsequenz) kann es zur Vermischung von Cyanid haltigen und sauren Prozessbädern kommen, da für die Anlagenbereiche "cyanidisch" und "sauer / alkalisch" der gleiche Portalfahrwagen verwendet wird (keine strikte Systemtrennung)“ ist für Galvanikanlagen gelegentlich zutreffend. Werden für "reaktive Anlagenbereiche" keine getrennten Fahrwege verwendet (mechanische Fahrwegbegrenzung), sind zusätzliche PLT-Maßnahmen zur Verhinderung unerwünschter Stoffvermischung erforderlich.
Sind Spülbäder funktional sicherheitsrelevant (Verhinderung "reaktiver" Stoffvermischung), ist deren Füllstand mittels PLT zu überwachen.
- Die Erstellung des Sicherheitsberichts ausschließlich durch Personal des Betreibers führt häufig zu Mängeln in Bezug auf inhaltliche Vollständigkeit und Richtigkeit.

Spezielle „Grundlegende Folgerungen“ zu Deponien:

- Bei Gasfackeln mit „innerer Verbrennung“ bzw. mit halboffenem respektive quasi-geschlossenem Brennraum (in aller Regel bei Deponiegasfackeln oder Hochtemperatur-Gasfackeln mit mittleren Brennraumtemperaturen über 1000°C) sind deren Brennraum vor der Inbetriebnahme zwangsvorzubelüften.
Mit dieser Zwangsvorbelüftung ist sicherzustellen, dass unmittelbar vor Aktivierung der Zündeinrichtung der Fackelbrennraum mit mindestens zehnfachem Luftwechsel des Fackelbrennraumes gespült wird und somit zum Zeitpunkt der Einleitung des Zündvorgangs sich keine explosionsgefährliche Atmosphäre mehr im Brennraum befindet.

Anmerkung des AS EB: Diese Forderung betrifft die gerade aktualisierte VDI 3899 Blatt 1 (Anlagen zur Deponiegasbehandlung). Eine solche Anforderung könnte erst bei der nächsten Überarbeitung der RL berücksichtigt werden.

Derartige Anforderungen werden in der Regel bereits vom Hersteller bereits für den Erhalt der Gewährleistung gefordert. Die KAS wird die Entwicklung anhand der Rückmeldungen der SV beobachten und prüfen, ob die Herstelleranforderungen eingehalten werden oder nicht, und ggf. entscheiden, ob weitergehende Regelungen (z.B. in der VDI-RL) erforderlich sind.

- Der Vorlaufspülgang von Hochtemperatur-Gasfackeln sollte sich — in Abhängigkeit von der konstruktiven Ausführung des Brennraumes und den betriebstechnischen Randbedingungen — zwischen minimal 1 Minute und maximal 5 Minuten abspielen.
Anmerkung des AS EB: Diese Forderung betrifft die gerade aktualisierte VDI 3899 Blatt 1 (Anlagen zur Deponiegasbehandlung) Eine solche Anforderung könnte erst bei der nächsten Überarbeitung der RL berücksichtigt werden.
- Über Flur verlegte Gasfassungssysteme auf Deponien sollten aus Brand- und Explosionsschutzgründen nicht nur aus elektrisch leitfähigem Material sondern auch aus brandsicherem Material (Stahl verzinkt, Edelstahl) ausgeführt sein, zumal bei einem Deponie-(Oberflächen)-Brand die aus Kunststoff (Polyethylen o. ä.) ausgeführten gasführenden Systeme beschädigt und dann über diese Schadstellen Luft in das (mit Unterdruck beaufschlagte) Gasfassungssystem eindringen und dort zur Bildung von explosionsgefährlichen Gasgemischen führen kann.

Spezielle „Grundlegende Folgerungen“ zu Ammoniakkälteanlagen:

Anmerkung des AS EB: Die Folgerungen zu Ammoniak-Kälteanlagen werden an den KAS Arbeitskreis Ammoniak-Kälteanlagen zur Prüfung weitergeleitet, der zurzeit die TRAS 110 zu Ammoniak-Kälteanlagen überprüft, ob sie weiterhin dem Stand der Sicherheitstechnik entspricht, und sie aktualisiert.

- Die DIN EN 378 beschreibt den derzeitigen Stand der Technik für Kälteanlagen. Bei Einhaltung der im Teil 2 geforderten Konstruktionsvorgaben und unter Bezugnahme auf das VDMA-Merkblatt 24020-1 sind die Anlagen als technisch dicht zu bewerten, wodurch die Ausweisung von Explosionsschutzzonen im Allgemeinen entfällt. Demgegenüber werden in TRAS 110 und DIN EN 378 Teil 3 konkrete Maßnahmen des sekundären Explosionsschutzes verbindlich vorgegeben. Diese Forderungen sind unter dem Aspekt der Erhöhung der Anlagensicherheit durchaus nachvollziehbar, gehen jedoch über die üblicherweise festzulegenden Explosionsschutzmaßnahmen hinaus. Ob aus diesen Vorsorgemaßnahmen auch zusätzliche Prüfpflichten hinsichtlich des Explosionsschutzes nach BetrSichV Anhang 2 Abschnitt 3 abzuleiten sind, ist derzeit nicht eindeutig erkennbar.
Fazit: Präzisierung der Vorgaben zum Explosionsschutz und Festlegung notwendiger Prüfungen.
- Bei zahlreichen durchgeführten Prüfungen an Ammoniak-Kälteanlagen ist auffällig, dass das Schutzkonzept überwiegend unzureichend und / oder fehlerhaft ist. Dies betrifft die angemessene Berücksichtigung des bestehenden Gefahrenpotentials nach

störungsbedingter Freisetzung des Kältemittels (Toxizität, Explosionsgefahr) und dabei insbesondere die festgelegten Folgehandlungen nach Auslösung eines Gas- oder Brandalarms.

Fazit: Eine verpflichtende Veranlassung zur Aufstellung eines normativ geregelten Sicherheitskonzeptes analog TRAS 110 Anhang 6 für Ammoniakkälteanlagenbetreiber ist erforderlich. Dabei sollte keine Limitierung auf genehmigungsbedürftige Anlagen erfolgen (d. h. betrifft alle Ammoniakkälteanlagen). Die Einbeziehung der örtlichen Rettungskräfte sowie die Einführung einer Frist zur Aktualisierung des Sicherheitskonzeptes ist sinnvoll.

- Es ist zu befürchten, dass in vergleichbaren größeren Brauereien mit "historisch gewachsenen Bestandsanlagen" möglicherweise vergleichbare Verhältnisse anzutreffen sind, d.h. die Anlagen nicht den heutigen immissionsschutzrechtlichen (u.a. TRAS 110) und wasserrechtlichen (u.a. AwSV, TRwS) Anforderungen entsprechen; eine Schwerpunktüberprüfung, insbesondere bei Anlagen in unmittelbarer Umgebung von Schutzobjekten, scheint angezeigt.
- Defizite wie z.B. Korrosionsschäden, fehlende wiederkehrende Prüfungen, fehlende Risikobewertungen, unzureichende Sicherheitseinrichtungen, fehlende Unterweisungen, unzureichender Alarm- und Gefahrenabwehrplan werden auch an ähnlichen Anlagen (Brauereien, Kunsteisportstadion, Kühlhäuser etc.) erwartet, welches erfahrungsgemäß bestätigt werden kann.
Auswirkungen an das Regelwerk werden nicht für erforderlich gehalten, da im Wesentlichen die notwendigen Anforderungen in diesen niedergeschrieben sind, jedoch nicht eingehalten bzw. umgesetzt werden.
- Vereinbarung von hold-points im Rahmen der Bauüberwachung zwecks Sicht- und Dichtheitsprüfung von Armaturen und Rohrleitungsverbindungen im nicht isolierten Zustand.
- Die Umsetzung der TRAS 110 findet nach Ansicht des Gutachters faktisch nicht statt (lediglich die hier in Bearbeitung befindliche Anlage ist bisher freiwillig einer Prüfung unterzogen worden). Zum einen ist die TRAS 110 den Betreibern nicht bekannt und zum zweiten wird die Verbindlichkeit der TRAS 110 in der Umsetzung und Einhaltung angezweifelt.

Anmerkung des AS EB: Eine TRAS stellt einer Erkenntnisquelle dar, die durch die Vollzugsbehörden im Rahmen von Genehmigungsverfahren oder nachträglichen An-

ordnungen umgesetzt werden muss. Eine Direktwirkung, wie bei Gesetzen oder Verordnungen, besteht nicht.

Eine ausführliche Aufbereitung dieser Informationen ist unter

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 in der Genehmigungs- bzw. Planungsphase

Im Rahmen der Auswertung hat der AS-EB 128 Berichte zu 125 Prüfungen in der Genehmigungs- bzw. Planungsphase 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 125 Prüfungen wurden an 22 Chemieanlagen, 21 sonstigen Lageranlagen, 16 Abfallbehandlungsanlagen (ohne Biogasanlagen), 13 Biogasanlagen, sieben Kraftwerken / Feuerungsanlagen je sechs Anlagen der Metallverarbeitung, der Metallerzeugung, Tanklager, je fünf Ammoniak-Kälteanlagen und Gaslager (ohne Flüssiggaslager), drei Raffinerien, je zwei Flüssiggaslager, Galvanikanlagen und Anlagen zur Kohle- und Teerverarbeitung, jeweils einer Rohrfernleitung / Netzeinrichtung, Anlage zur Lebens- und Futtermittelherstellung, Anlage zur Sprengstoffherstellung und -entsorgung, Anlage zur Zementherstellung, Anlage zur Arzneimittelherstellung, Anlage zur Oberflächenbehandlung mit organischen Stoffen, Anlage zur Glasherstellung und einem Windkraftwerk sowie einer sonstigen Anlage durchgeführt.

In 17 Fällen (bei vier Chemieanlagen, je zwei Abfallbehandlungsanlagen (ohne Biogasanlagen) und Biogasanlagen sowie Anlagen zur Kohle- und Teerverarbeitung und bei je einer sonstigen Lageranlage, Kraftwerk / Feuerungsanlage, Anlage zur Metallverarbeitung, Gaslager (ohne Flüssiggaslager), Raffinerie, Flüssiggaslager und einer Galvanikanlage wurden von den Sachverständigen insgesamt 64 bedeutsame Mängel aufgeführt, die aus dem Kontext der Berichte heraus offensichtlich als Hinweise oder Empfehlungen an Betreiber oder für die Genehmigungsbehörde zu betrachten waren. Einige typische Sachverhalte sind nachfolgend aufgeführt:

1 Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen unter Berücksichtigung der Beanspruchung bei einer Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs.

Fehlende Blitzschutzvorrichtungen nach DIN EN 62305 Teil 1-4 (VDE 0185-305 1-4).

Die Erdbebenzone 1 wurde bei der Planung der Anlage nicht berücksichtigt.

Fehlendes Absicherungskonzept gegen Gasaustritt bei zu viel Gärrest-Entnahme aus der Entnahmestelle des Gärrestelagers, um eine Explosionsgefahr im Abfüllbereich sicher zu verhindern.

Fehlende ausreichende Durchlüftung des Elektraumes / BHKW-Hauses.

Die Festlegung der Lastfälle für die Sicherheitsventile wurde in der Planung nicht berücksichtigt.

2 Qualitätssicherung und Instandhaltung von Anlagen, Prüfungen.

Die ordnungsgemäße Ausführung der Sicherheitsstromkreise nach EN 50156 (VDE 0116) ist im Rahmen der Baugruppenabnahme bzw. durch die zugelassene Überwachungsstelle bescheinigt.

Vor der Inbetriebnahme ist die ausreichende Umsetzung von Maßnahmen zum Bodenschutz hinsichtlich der Wassergefährdung nachzuweisen, und es sind entsprechende Prüfdokumente nach VAWS nicht vorgelegt worden.

3 Energie- und Betriebsmittelversorgung

Die Versorgung der sicherheitstechnischen Einrichtungen, wie der zusätzlichen Gasverbrauchseinrichtung, mit Betriebsmitteln und Energie muss jeweils über zwei voneinander unabhängige Einrichtungen sichergestellt werden, soweit dies die Funktion der sicherheitstechnischen Einrichtungen zur Überführung der Anlage in einen sicheren Zustand erfordert. Dies ist nicht erfolgt.

4 Prozessleittechnik, Elektrotechnik.

Die Anforderungen an die sichere Funktion von PLT-Einrichtungen wurden nicht ermittelt.

Die Schaltfunktionen der PLT-Einrichtungen wurden nicht adäquat dokumentiert. (z. B. in Ursache / Wirkungs-Diagrammen der PLT-Einrichtungen / PLT-Funktionsmatrix).

Fehlende automatische Aktivierung der Fackel entsprechend KAS-28 bei zu erwartender Freisetzung von Biogas (z. B. vor dem Ansprechen von Überdrucksicherungen).

5 Systemanalytische Betrachtungen.

Unvollständige Analyse und Einstufung möglicher betrieblicher Gefahrenszenarien (Systematische Gefahrenanalyse).

7 Auswirkungen / Begrenzung von Betriebsstörungen und Störfällen.

Fehlerhafte Störfallszenarien:

Auswirkungen nicht mit VDI 3783 bzw. anderen fach einschlägigen Methoden ermittelt.

8 Brandschutz, Löschwasserrückhaltung.

Lagerung von Abfällen wurde beantragt, obwohl das Brandschutzgutachten als Teil der Antragsunterlagen eine derartige Lagerung explizit ausschließt, Anpassung des Brandschutzkonzepts war erforderlich.

Innerhalb des vorliegenden Brandschutzkonzeptes wird die Verwendung der geplanten entzündbaren Stoffe innerhalb des Gebäudes nicht berücksichtigt, womit die Bewertung der damit verbundenen Anforderungen fehlt (TRGS 800, ASR 2.3, Flucht- und Rettungswege, Feuerwiderstandsdauer, etc.).

Der 2. Fluchtweg aus einem Raum führt bisher in ein Gaslager für entzündbare Gase. Es fehlt eine Bewertung aller vorhandenen Brandlasten und dem Umgang mit Flüssiggas und entzündbaren Flüssigkeiten.

Angaben zu baulichen und abwehrenden Brandschutzmaßnahmen waren nicht konkret ausgewiesen.

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

Die festgelegte höchstzulässige Sauerstoffkonzentration bei der geplanten Inertisierung wurde ohne Berücksichtigung des Sicherheitsabstandes und in der falschen Einheit festgelegt.

In der Planung wird nur ein Luftwechsel zur Vermeidung explosionsfähiger Atmosphäre in der Umgebung der Anlagen herangezogen. Die Wirksamkeit der Lüftung (Erfassung, Luftmenge und Geschwindigkeiten) wurde nicht berücksichtigt.

Angaben zur Einstufung von Schutzzonen und erforderlichen Explosionsschutzmaßnahmen für einen zusätzlich geplanten Reaktor waren nicht konkret vorliegend.

Da die niederkalorischen und mittelkalorischen Abfallflüssigkeiten teilweise leichtentzündliche Flüssigkeiten enthalten, die bei einer Freisetzung explosionsfähige Dampf / Luft-Gemische bilden können, ist im Hinblick auf Explosionsgefährdungen eine Beurteilung durchzuführen, inwieweit solche Gefährdungen bestehen und ggf. welche Schutzmaßnahmen hinsichtlich dieser Gefährdungen umgesetzt werden (Explosionsschutzdokument). Falls Ex-Zonen festgelegt werden und somit Maßnahmen hinsichtlich der Betriebsmittelauswahl umzusetzen sind, ist vor Inbetriebnahme zu überprüfen, ob die in den Ex-Zonen eingesetzten Betriebsmittel geeignet und funktionsfähig sind. Dies ist nicht erfolgt.

10 Organisatorische Maßnahmen.

Die Abläufe zum Umgang mit flüssigen Abfällen ohne Daten zur thermischen Stabilität waren nicht ausreichend beschrieben. Es wurde empfohlen, bei Abfällen mit Stoffen, die Molekülgruppen mit hohen Zersetzungsenergien in signifikanter Konzentration enthalten können, repräsentative Untersuchungen zur thermischen Stabilität ergänzend durchzuführen und die Ergebnisse dem Entsorgungsbogen beizufügen.

Schaumbildung kann zum Verstopfen und Verkleben von Gasabsaugleitungen oder Sicherheitseinrichtungen (Über- und Unterdrucksicherung oder Messeinrichtungen) führen. Dementsprechend sind zur Inbetriebnahme der Anlage organisatorische Maßnahmen zum Vorgehen nach einem Schaumereignis zu beschreiben.

Wesentliche Aspekte z. B. zur brandschutztechnischen Trennung von Gebäudeteilen, differenzierten Darstellung der Bereitstellung von Gebinden in verschiedenen Gebäudebereichen

und definierten "Verfahrensbedingungen" (Temperatur, Lüftung usw.) im Zusammenhang mit der Bereitstellungshalle waren noch nicht im Sicherheitsbericht dokumentiert.

Die festgestellten Mängel lassen sich im Wesentlichen den Bereichen „Organisatorische Maßnahmen“ (10), „Explosionsschutz (9), „Auslegung von Anlagen und Anlagenteilen“ (1), „PLT-Einrichtungen“ (4) und „Brandschutz (8) zuordnen.

In 7 Berichten wurden 10 grundlegende Folgerungen formuliert. Diese werden in Kapitel 1.2.4.9 behandelt.

1.4 Berichte über Prüfungen / Gutachten zur Bauleit- und Flächennutzungsplanung

Im Rahmen der Auswertung hat der AS-EB 79 Berichte über 75 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 75 Prüfungen wurden an 22 sonstigen Lageranlagen, 10 Chemieanlagen, je acht Biogasanlagen und Tanklagern, fünf Abfallbehandlungsanlagen (ohne Biogasanlagen), vier Gaslagern (ohne Flüssiggaslager), drei Galvanikanlagen, je zwei Flüssiggasanlagen und Anlagen zur Herstellung chemischer Erzeugnisse (ohne Ziffer 4.1 nach Anh. 1 der 4. BImSchV) sowie Raffinerien, und je einer Anlage zur Lebens- und Futtermittelherstellung, zur Metallerzeugung, zur Glasherstellung, zur Metallverarbeitung, einem Motorenprüfstand bzw. einer Rennstrecke, einer Papierfabrik, einer Anlage zur Fahrzeugherstellung und Montage, einem Kraftwerk und einer sonstigen Anlage durchgeführt.

Bei keiner der hier durchgeführten Prüfungen wurden bedeutsame Mängel festgestellt oder grundlegende Folgerungen formuliert.

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 Vor-

gaben 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. Deshalb bittet die KAS 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.

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 Technische Regel Anlagensicherheit zu Biogasanlagen (TRAS 120) wurde erstellt und im Bundesanzeiger veröffentlicht.

Die seit Jahren unveränderten Probleme bei Ammoniak-Kälteanlagen werden zurzeit von einem Arbeitskreis der KAS bei der Aktualisierung der TRAS 110 („Sicherheitstechnische Anforderungen an Ammoniak-Kälteanlagen“) geprüft. 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.

Da eine Technische Regel zur Anlagensicherheit eine Erkenntnisquelle darstellt und die Betreiber nicht unmittelbar verpflichtet, hängt die Verbesserung der sicherheitstechnischen Situation der Anlagen maßgeblich von der Umsetzung der Technischen Regeln über den Vollzug sowie von der regelmäßigen Kontrolle durch behördliche Inspektionen und den Prüfungen durch Sachverständige ab und liegt damit außerhalb des Einflussbereiches der KAS.

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 und nukleare Sicherheit (BMU) 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 9 gibt einen Überblick über die im Jahr 2017 durchgeführten Veranstaltungen.

Tabelle 9 Übersicht über die Veranstaltungen zum Meinungs- und Erfahrungsaustausch im Jahr 2017

Termin	Ort	Veranstalter	Anzahl teilnehmende Sachverständige
06.04.2017	Augsburg	InfraServ GmbH & Co. Gendorf KG	44
13.07.2017	Köln	VdS Schadenverhütung GmbH	23
28.09.2017	Göttingen	Fachverband Biogas e. V.	31
14.12.2017	Dresden	Warm Engineering	91

Aus den Teilnehmerzahlen ergibt sich für 2017, dass ca. 66 % 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 nachkommen.

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-36	137
Anhang 2:	Mitglieder des Ausschusses	143
Anhang 3:	Abkürzungsverzeichnis	144
Anhang 4:	Standorte der geprüften Anlagen nach Ländern	145
Anhang 5:	Verteilung der Mängelcodes für alle Anlagenarten	146
Anhang 6:	Verteilung der Mängelcodes auf die verschiedenen Anlagenarten	147
Anhang 7:	Zuordnung der bedeutsamen Mängel zu Mängelcodes 2008 bis 2017	152

Anhang 1: Definition der Mängelcodes gemäß Leitfaden KAS-36

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

Mängelcode	Thema
2	Qualitätssicherung und Instandhaltung von Anlagen, Prüfungen.
2.1	Wartungs- und Reparaturarbeiten. <i>Beispiele: Fehlende Wartungs- und Instandhaltungsprotokolle; Korrosion an der Rohrleitung; zum Teil lose und fehlende Schrauben an den Flanschen.</i>
2.2	Prüfungen.
2.2-01	Konformität (Herstellernachweise, Herstellerprüfungen, Zulassungen). <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 (Anlagenteile, PLT-Einrichtungen, bauliche Anlagen, Brand- und Explosionsschutzeinrichtungen). <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 Betriebssicherheitsverordnung fehlt.</i>
2.2-022	Wiederkehrende Prüfungen. <i>Beispiele: Prüfung der elektrischen / nichtelektrischen Betriebsmittel in einer Ex-Zone wurde nicht durchgeführt.</i>
3.	Energie- und Betriebsmittelversorgung (Strom, Brennstoff, Dampf, Wasser, Steuerluft, Sonstiges).
3-01	Ausreichende Versorgung mit Energie und Betriebsmitteln für den bestimmungsgemäßen Betrieb.
3-02	Sicherheitsstellung von Armaturen bzw. Sicherheitsabschaltung bei Energieausfall.
3-03	Ausreichende Versorgung mit Energie und Betriebsmitteln wie Notstrom, Notwasser etc. bei Betriebsstörungen, auch hinsichtlich der Ansprechzeit. <i>Beispiele: Für längeren EVU-Netzausfall fehlt ein Plan zur Aufrechterhaltung des Rührwerksbetriebes und der Gasentsorgung; es ist keine USV (Unterbrechungsfreie Stromversorgung) vorhanden.</i>
4.	Prozessleittechnik, Elektrotechnik.
4.1	Einstufung von PLT-Einrichtungen nach dem gültigen Regelwerk.
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.

Mängelcode	Thema
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>
4.2	Ausführung von PLT-Einrichtungen.
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>
5.	Systemanalytische Betrachtungen.
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>
6.	Eigenschaften von Stoffen und Zubereitungen (Ermittlung / Kenntnisse von Stoffdaten und Reaktionsparametern).
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.

Mängelcode	Thema
7.	Auswirkungen/Begrenzung von Betriebsstörungen und Störfällen.
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>
8.	Brandschutz, Löschwasserrückhaltung.
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. (Löschleinrichtungen: 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>
9.	Schutz vor Explosionen innerhalb der Anlage und vor solchen, die von außen auf die Anlage einwirken können.
9.1	Brennbare Gase/Dämpfe.
9.1.1	Vorbeugender Ex-Schutz.

Mängelcode	Thema
9.1.1-01	Vermeidung / Einschränkung explosionsfähiger Gemische (z. B. durch Prozessführung, Stoffauswahl, Lüftungsmaßnahmen, Inertisierung). <i>Beispiele:</i> Unzureichende Lüftung im Batterieladeraum; Maßnahmen zur Einhaltung der Konzentration über der OEG (oberen Explosionsgrenze) sind zu nennen; rechnerische Dimensionierung Notinertisierung fehlt.
9.1.1-02	Ex-Zonen-Einteilung bzw. -kennzeichnung, Ex-Zonenpläne. <i>Beispiele:</i> Mängel im Explosionsschutzdokument.
9.1.1-03	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.
9.1.1-04	Ausstattung mit Sicherheitseinrichtungen (Gaswarnanlage, Explosionssicherung, Detonationssicherung, etc.). <i>Beispiele:</i> Kalibriernachweis der Gaswarnanlage fehlt; fehlende Gassensoren; keine Abschaltung elektrischer Geräte bei Auslösung Gasalarm.
9.1.2	Konstruktiver Ex-Schutz.
9.1.2-1	Konstruktiver Explosionsschutz an Anlagenteilen, Druckentlastungseinrichtungen (Auslegung / Planung, Ausführung, Zustand, Prüfung, Nachweise).
9.1.2-2	Explosionstechnische Entkopplungsmaßnahmen. <i>Beispiele:</i> Nicht bestimmungsgemäße Verwendung einer Deflagrationssicherung.
9.2	Brennbare Stäube.
9.2.1	Vorbeugender Ex-Schutz.
9.2.1-01	Vermeidung / Einschränkung explosionsfähiger Staub-Luft-Gemische (z. B. durch Prozessführung, Stoffauswahl, Lüftungsmaßnahmen, Inertisierung, Reinigung).
9.2.1-02	Ex-Zonen-Einteilung bzw. -kennzeichnung, Ex-Zonenpläne.
9.2.1-03	In Ex-Zonen verwendete Geräte, Erdung/Potenzialausgleich.
9.2.1-04	Ausstattung mit Sicherheitseinrichtungen (Temperaturüberwachung, Funkerkennung, CO-Überwachung, etc.).
9.2.2	Konstruktiver Ex-Schutz.
9.2.2-1	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.
9.2.2-2	Explosionstechnische Entkopplungsmaßnahmen.
10.	Organisatorische Maßnahmen.
10.1	Betriebliche Alarm- und Gefahrenabwehrpläne.
10.1-01	Vorhandensein, Vollständigkeit, Aktualisierung und Plausibilität von betrieblichen Alarm- und Gefahrenabwehrplänen.

Mängelcode	Thema
10.1-02	Eignung der Meldewege für die Alarmierung und der Maßnahmen für die Gefahrenabwehr.
10.2	Flucht- und Rettungswege.
10.2-01	Vorhandensein, Anordnung, Zustand, Eignung. <i>Beispiele: Fehlendes Panikschloss an der Fluchtwegetür.</i>
10.2-02	Kennzeichnung, Beschilderung.
10.3	Betriebsorganisation.
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>
10.4	Sicherheitsmanagement <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 (bis 02/2019)	Bayer AG
Herr Dr. Dariusz Jablonski (ab 02/2019)	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	Öko-Institut e. V.
Herr Dipl.-Ing. Martin Mauermann	Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie
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. Hans-Peter Ziegenfuß (Vorsitzender)	Regierungspräsidium Darmstadt / Abt. Arbeitsschutz und Umwelt Frankfurt

Geschäftsstelle der KAS:

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

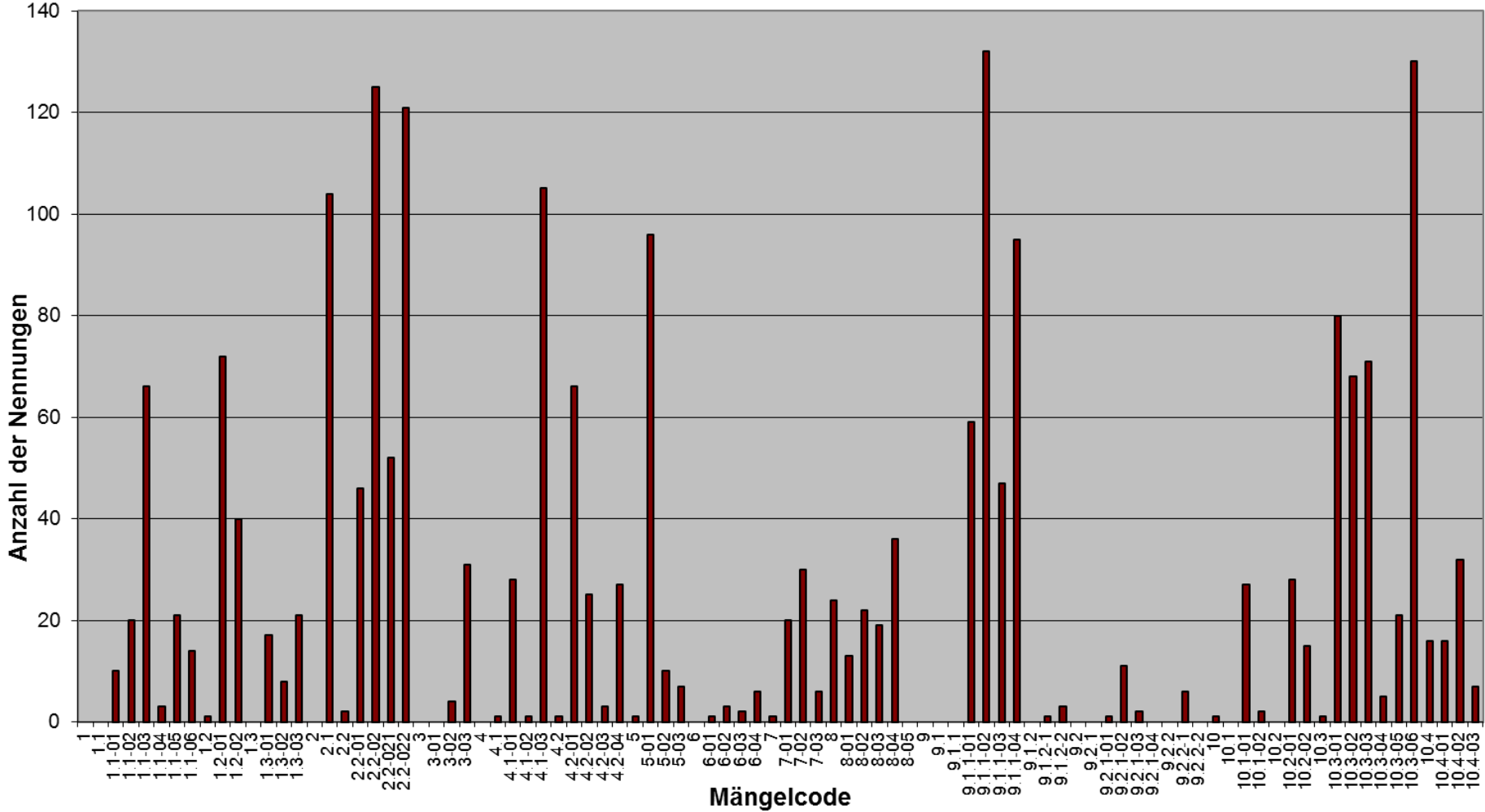
Anhang 3: Abkürzungsverzeichnis

AS-EB	Ausschuss Erfahrungsberichte
AS-ER	Ausschuss Ereignisauswertung
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. BImSchV	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	10	7	4		15		2	12	56	237	32	9	2	9	20	51	4
2	1		2					6		1	1						
3	1	4	6	2			11	1	5	5	5	1	1	5			
4.1	2	3	15		1		5	17	2	21	36	7		1	45	2	
4.2 - 4.10		1	6		2		3		1	3	3				2	2	
5		3	3	1					4	7	4	1		1			1
6		1			1					3							
7			3				1		3	12						1	
8		32	21	2	9			6	13	30	15	14	2	12	10	18	3
9		7	10	3	3	3	15	7	16	28	21	5	1	4	25	9	4
10		11	10	1	1	3	2	3	4	27	12	2		1	5	5	3
k. A.		1	1					4		1	9	7		1		1	
gesamt	14	70	81	9	32	6	39	56	104	375	138	46	6	34	107	89	15

Anhang 5: 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	Biogasanlagen	NH ₃ -Anlagen ³⁸
1.															
1.1															
1.1-01	7			1						1	1		10	6	1
1.1-02	11		2						2	1	4		20	12	4
1.1-03	40		1	1		2		2	10	5	3	2	66	45	3
1.1-04	1			1					1				3		
1.1-05	14			1					1	2	2	1	21	14	2
1.1-06	8								2	2	2		14	10	2
1.2											1		1		1
1.2-01	37		1	5	1	2		2	7	2	14	1	72	35	14
1.2-02	25		1			3			4	1	6		40	27	6
1.3															
1.3-01	8			2				1	1	1	4		17	6	3
1.3-02	4			1					2		1		8	5	1
1.3-03	14	1		1					3	1	1		21	15	1
2.															
2.1	51	1	2	6	1	2			11	8	21	1	104	60	21
2.2										1	1		2		1
2.2-01	31			1	2			1	5	2	3	1	46	35	3
2.2-02	83			5	1			3	15	8	10		125	96	10

³⁸ Ammoniak-Kälteanlagen

Ziffer gemäß Anhang 1 der 4. BImSchV															
Mängel-code	1	2	3	4.1	4.2 - 4.10	5	6	7	8	9	10	k. A.	Summe	Biogas-anlagen	NH ₃ -Anla- ³⁸ gen
2.2-021	27	1	1	4	1				5	4	8	1	52	28	8
2.2-022	76		2	4		1		5	11	7	14	1	121	88	14
3.															
3-01															
3-02	1			1							2		4	1	2
3-03	24			1				1	1	2	2		31	25	2
4.															
4.1											1		1		1
4.1-01	10		1	2	2			2	3	2	4	2	28	12	4
4.1-02	1												1		
4.1-03	70		1	4		1			10	2	16	1	105	77	16
4.2											1		1		1
4.2-01	48		1	3		1		1	3	4	5		66	49	5
4.2-02	4	1		4		2		5		2	6	1	25	3	6
4.2-03	1	1		1									3		
4.2-04	12			1	1	2			3	1	7		27	14	7
5.											1		1		1
5-01	44	1	3	8	1	2		7	8	9	10	3	96	50	10
5-02	4		1	1						3	1		10	4	1
5-03	4			3									7	4	
6.															
6-01										1			1		
6-02			1		1			1					3		

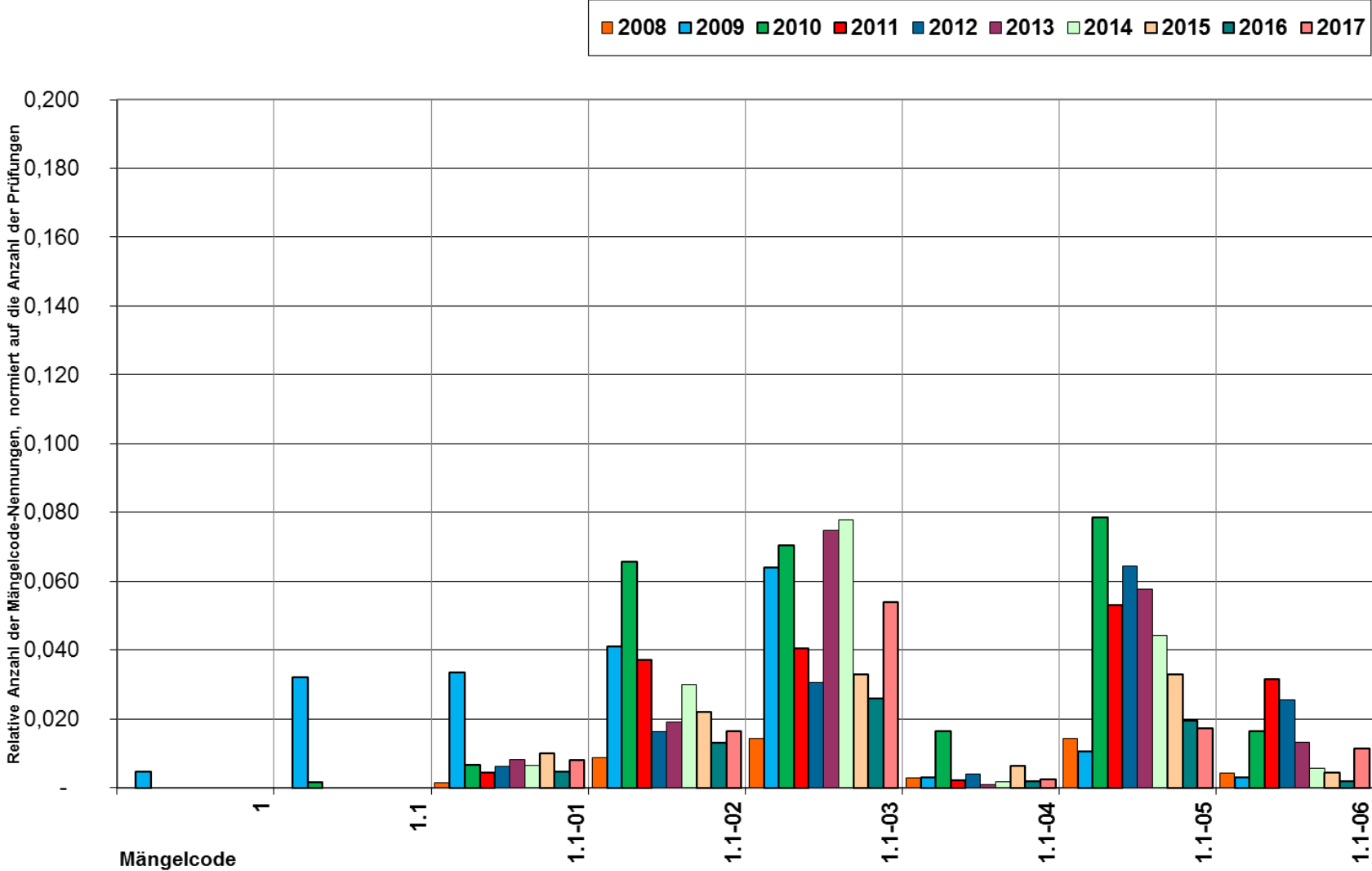
Ziffer gemäß Anhang 1 der 4. BImSchV															
Mängel-code	1	2	3	4.1	4.2 - 4.10	5	6	7	8	9	10	k. A.	Summe	Biogas-anlagen	NH ₃ -Anla- gen ³⁸
6-03	1									1			2	1	
6-04	2								2	2			6	5	
7.											1		1		1
7-01	2			5					2	5	6		20	4	6
7-02	11			1					2	4	12		30	11	12
7-03	1			1						1	3		6		3
8.	20								3	1			24	23	
8-01	4			2	1				2	3	1		13	5	1
8-02	4			1		1			2	4	9	1	22	5	9
8-03	14			1					3	1			19	16	
8-04	24			2					6	4			36	27	
8-05															
9.															
9.1															
9.1.1															
9.1.1-01	38	1		4	3	3			3	3	3	1	59	43	3
9.1.1-02	80			7	2	2		1	21	12	5	2	132	97	5
9.1.1-03	25			2	2	2			4	3	8	1	47	29	8
9.1.1-04	55			1	1				11	4	19	4	95	67	19
9.1.2															
9.1.2-1				1									1		
9.1.2-2	1			1						1			3	1	
9.2															

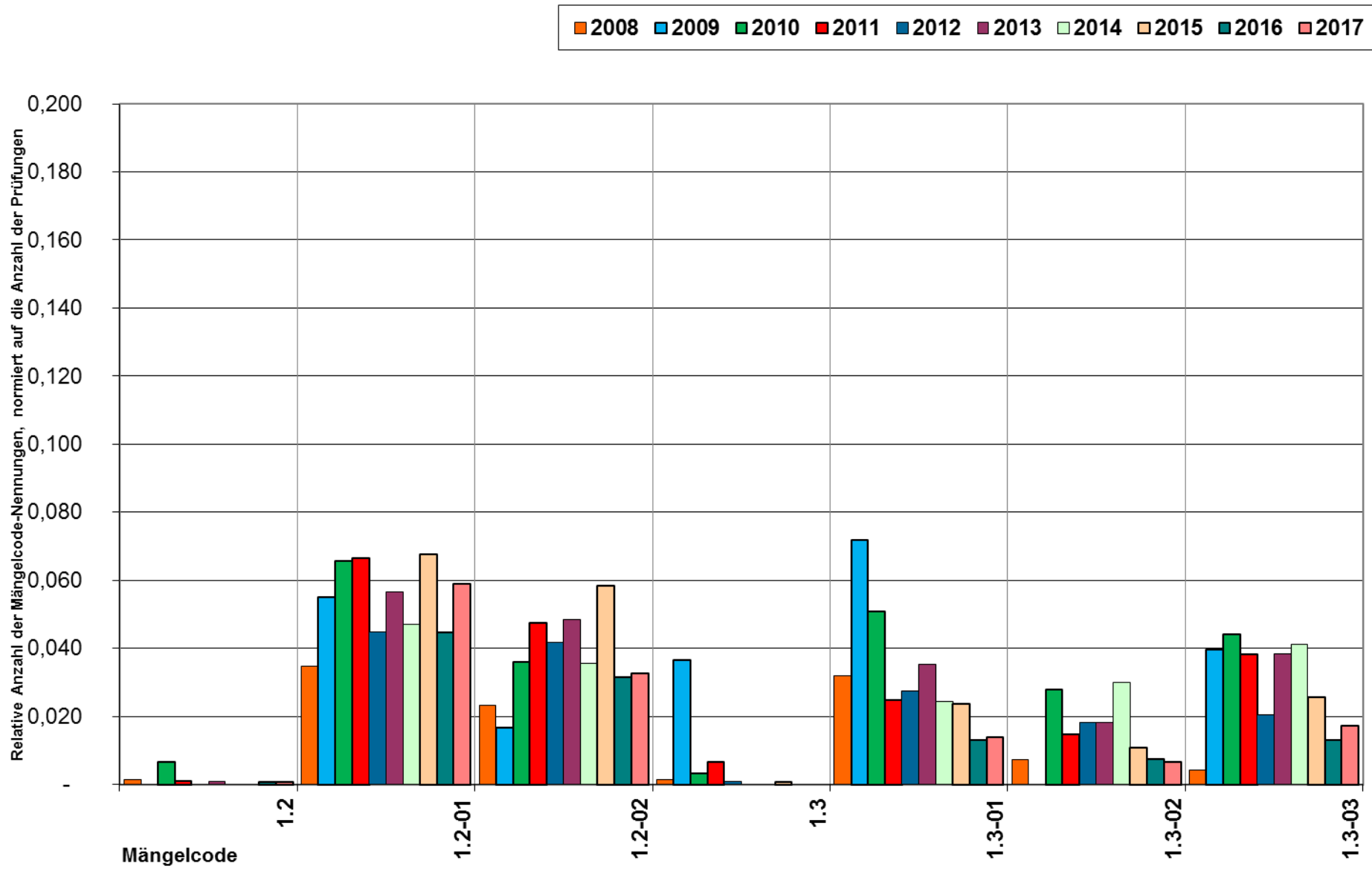
Ziffer gemäß Anhang 1 der 4. BImSchV															
Mängel-code	1	2	3	4.1	4.2 - 4.10	5	6	7	8	9	10	k. A.	Summe	Biogas-anlagen	NH ₃ -Anla- ³⁸ gen
9.2.1															
9.2.1-01										1			1		
9.2.1-02				2		1		7		1			11		
9.2.1-03				1				1					2		
9.2.1-04															
9.2.2															
9.2.2-1				1				5					6		
9.2.2-2															
10.											1		1		1
10.1															
10.1-01	10			1					1	5	10		27	10	10
10.1-02											2		2		2
10.2															
10.2-01	6		1			1			1	1	18		28	7	18
10.2-02	9								2	3	1		15	12	1
10.3	1												1	1	
10.3-01	44		3	2				2	6	6	17		80	48	17
10.3-02	27		1	6	1	2		2	11	12	5	1	68	35	5
10.3-03	41		1	2		1		2	4	9	11		71	44	11
10.3-04	2			1					2				5	3	
10.3-05	4										17		21	4	17
10.3-06	79	1	2	6	2	1		3	16	5	15		130	94	15
10.4	8			1					1	6			16	10	

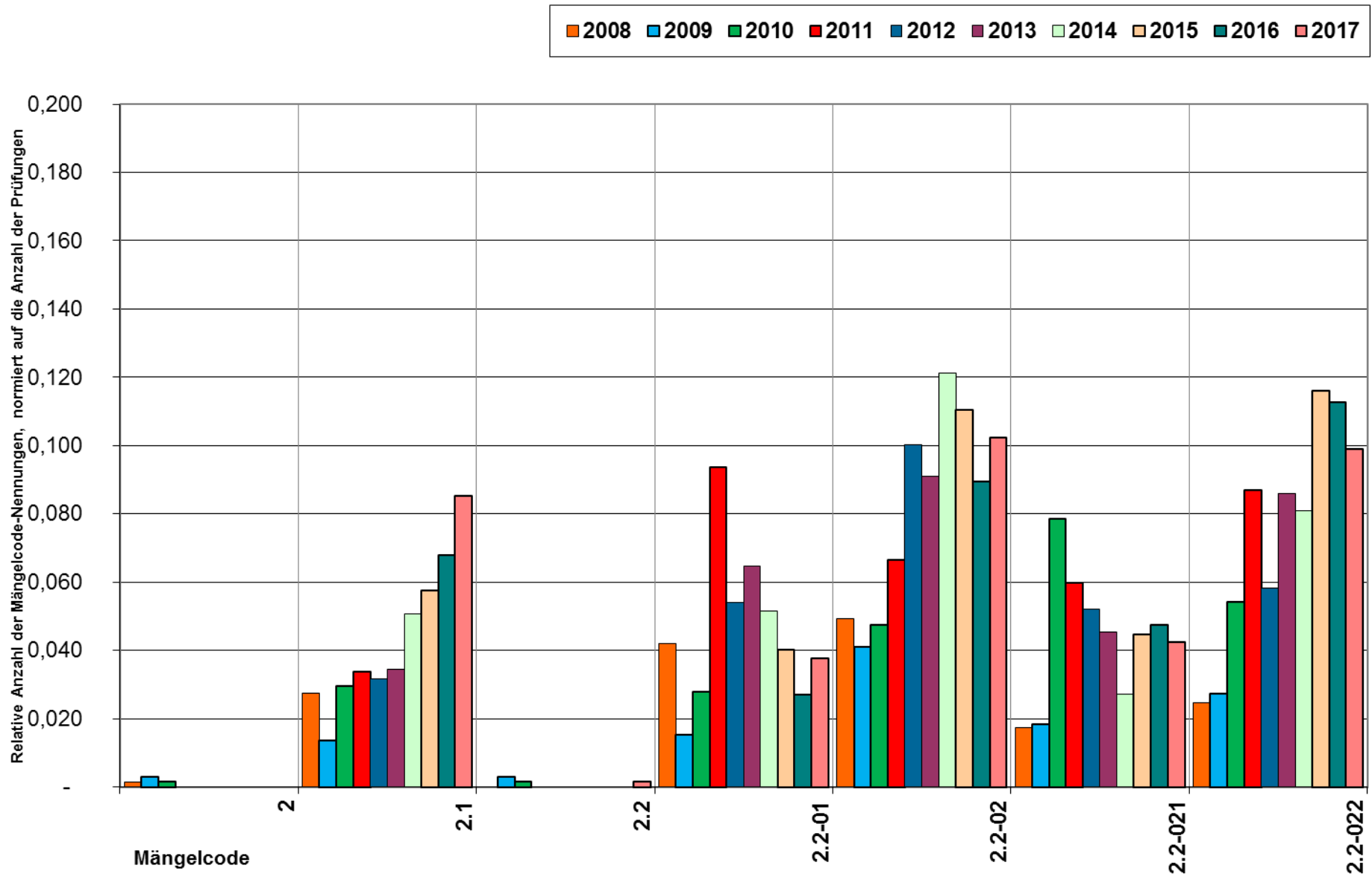
Ziffer gemäß Anhang 1 der 4. BImSchV															
Mängelcode	1	2	3	4.1	4.2 - 4.10	5	6	7	8	9	10	k. A.	Summe	Biogasanlagen	NH ₃ -Anlagen ³⁸
10.4-01	8			3					2	3			16	10	
10.4-02	1		4	12						15			32	1	
10.4-03				3					1	2	1		7	1	1

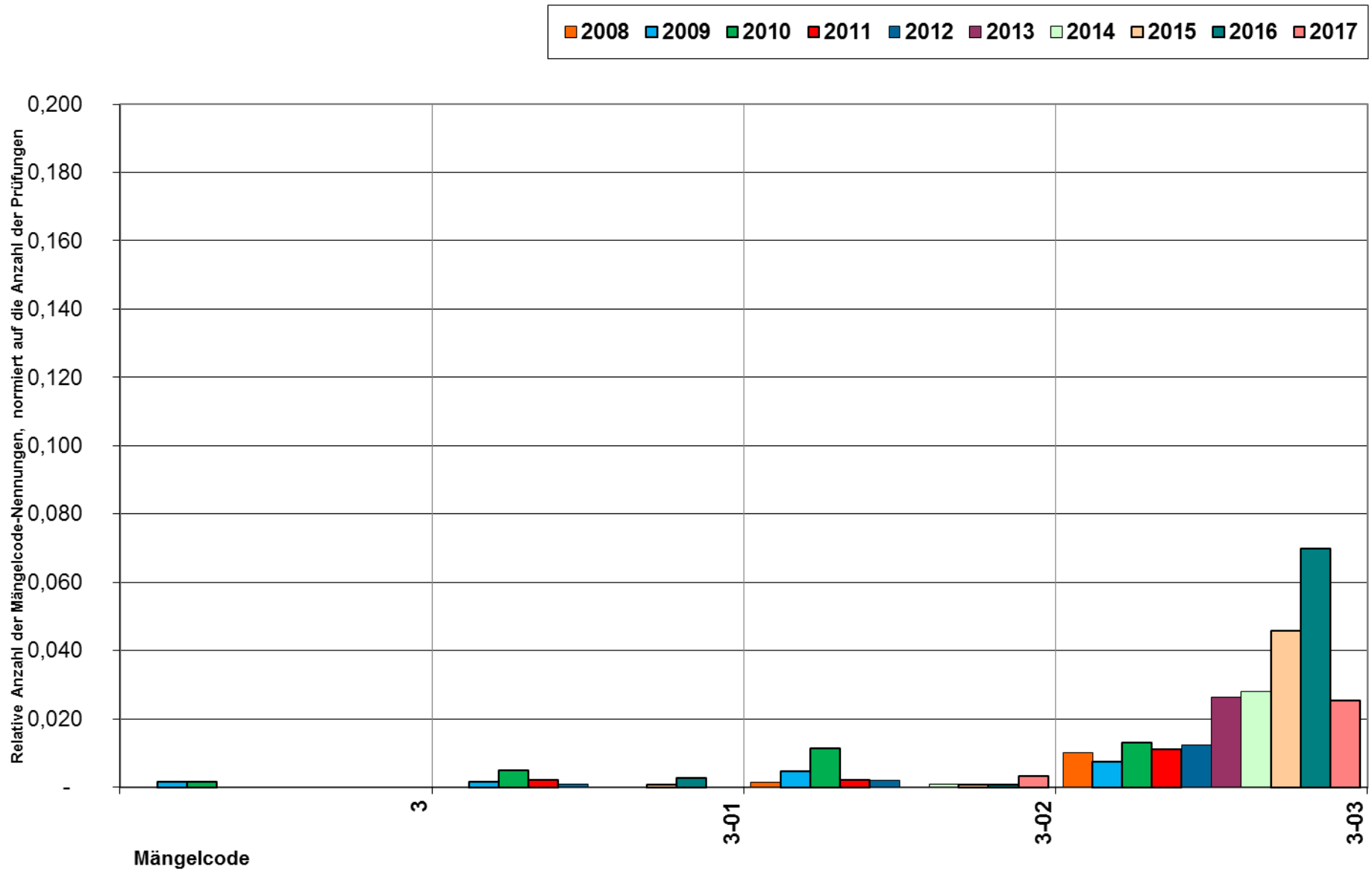
Anhang 7: Zuordnung der bedeutsamen Mängel zu Mängelcodes 2008 bis 2017

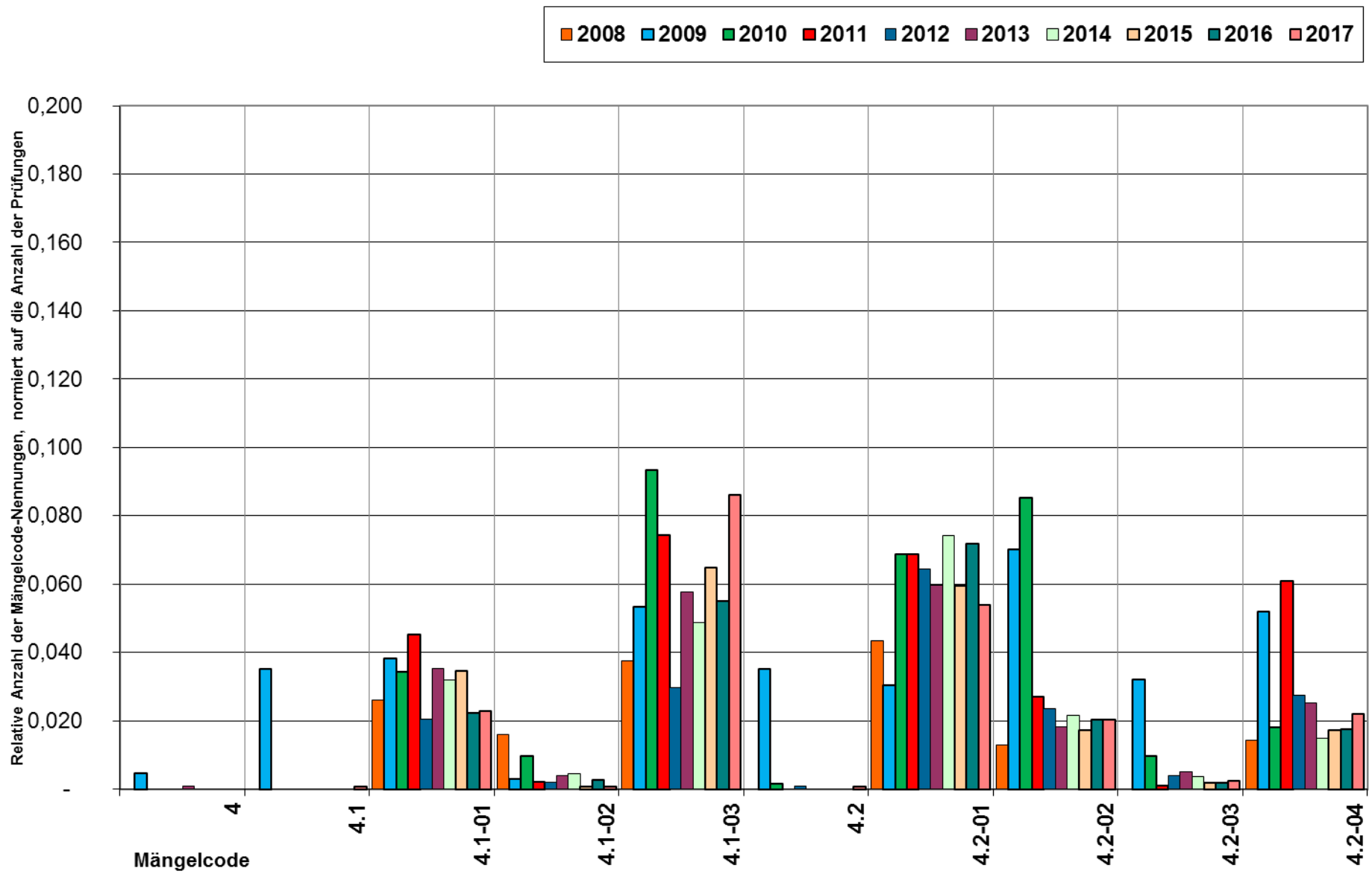
Relative auf die Gesamtzahl der Prüfungen bezogene Anzahl der Nennungen

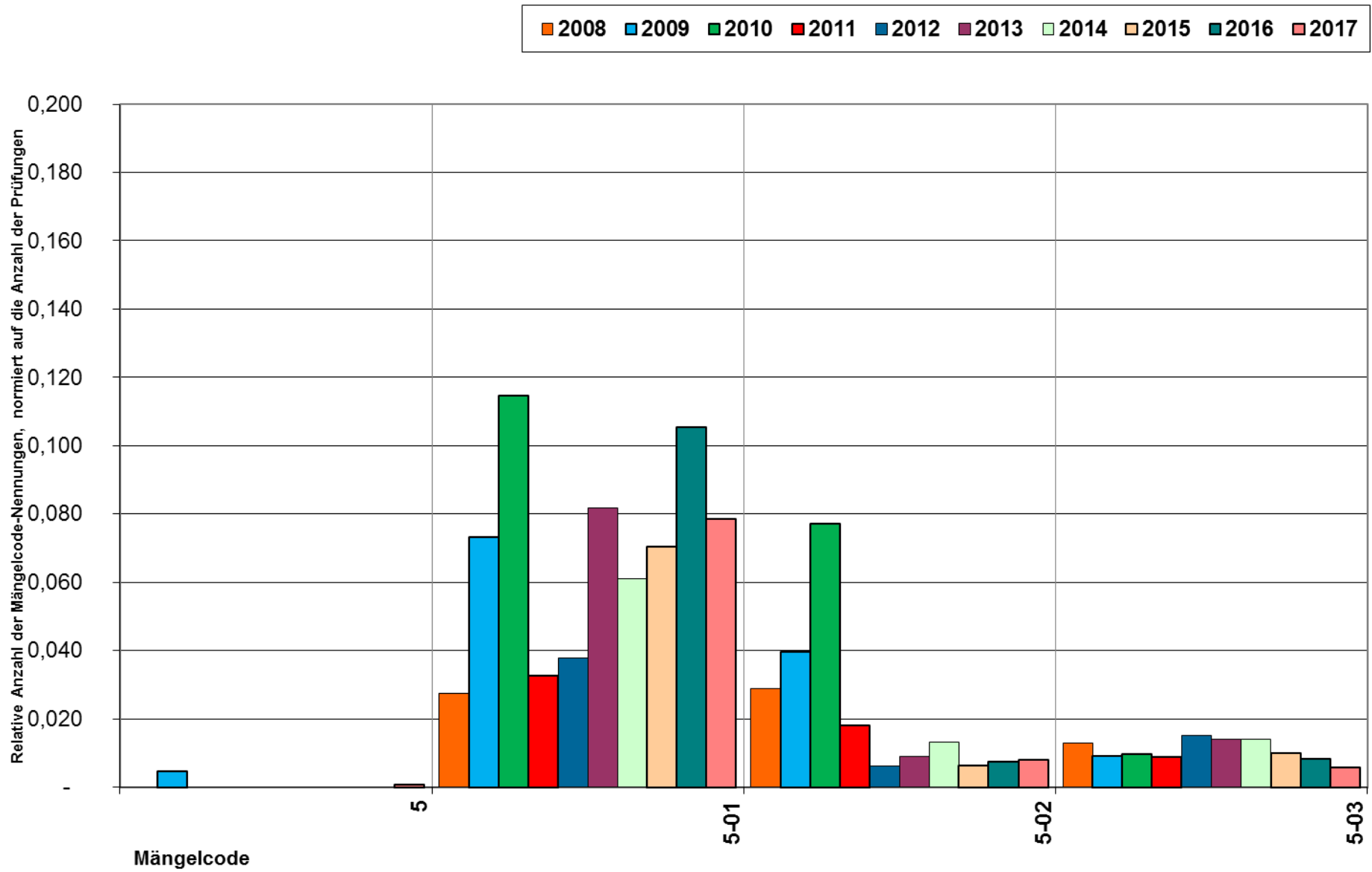


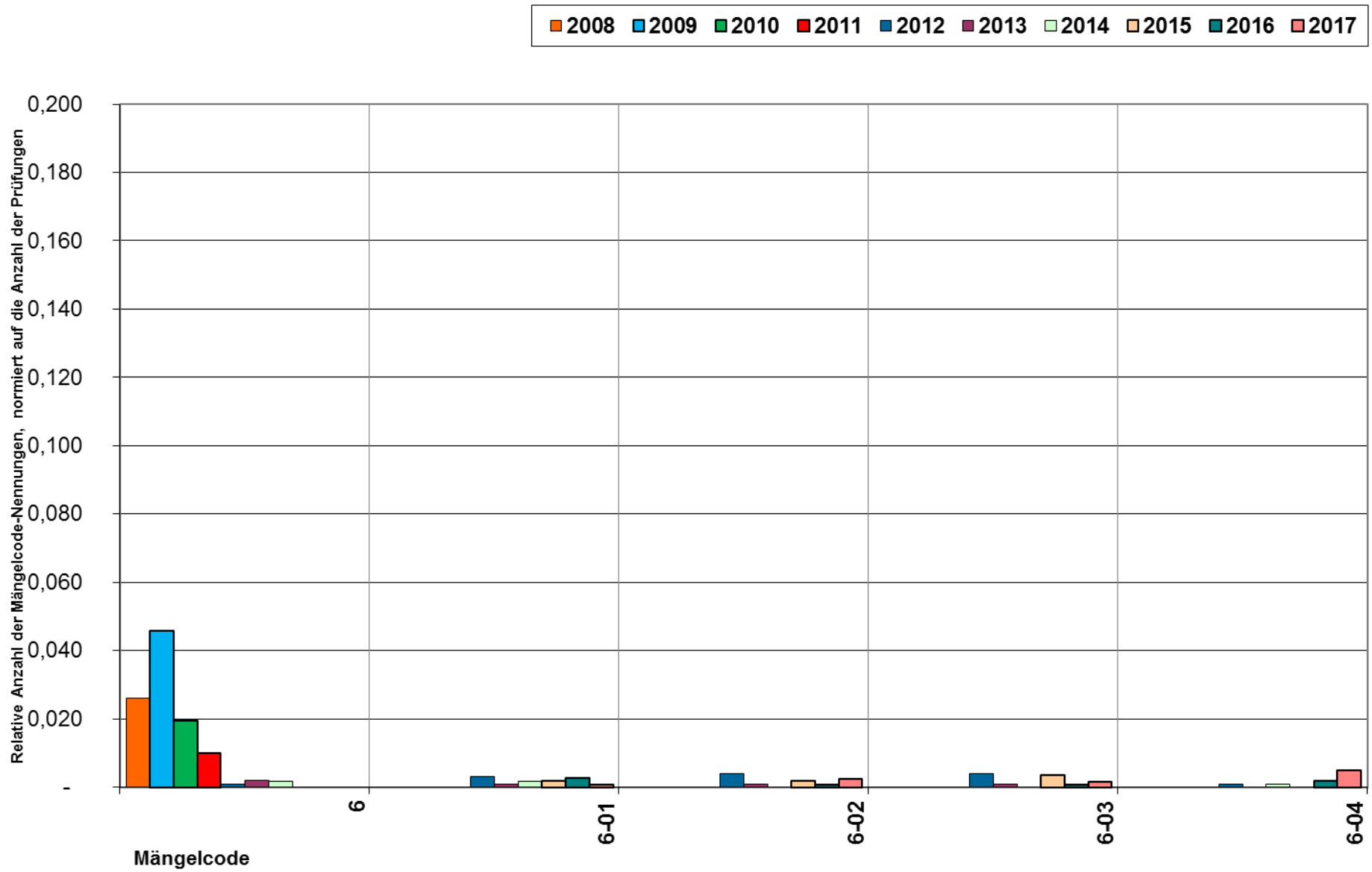


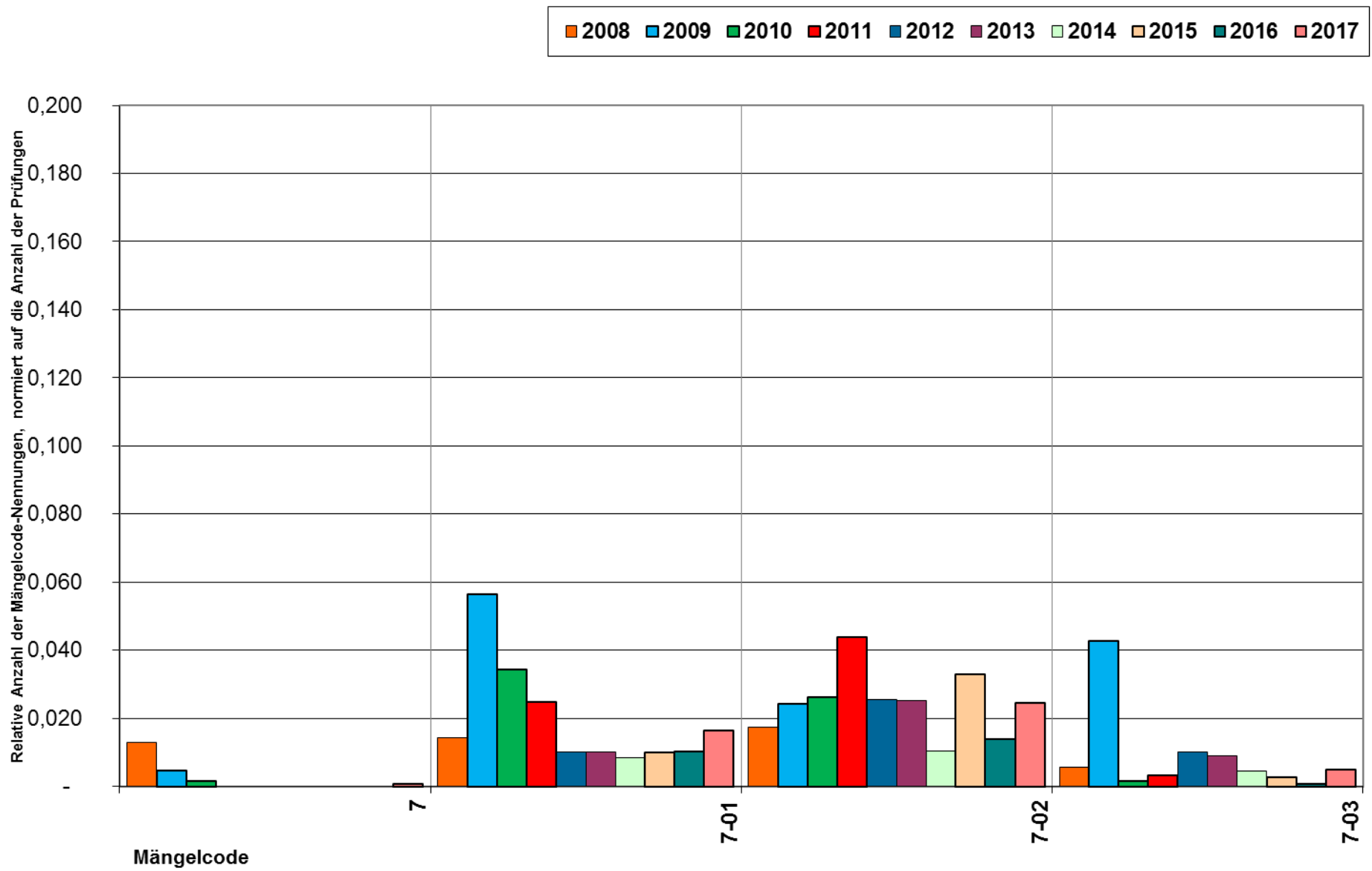


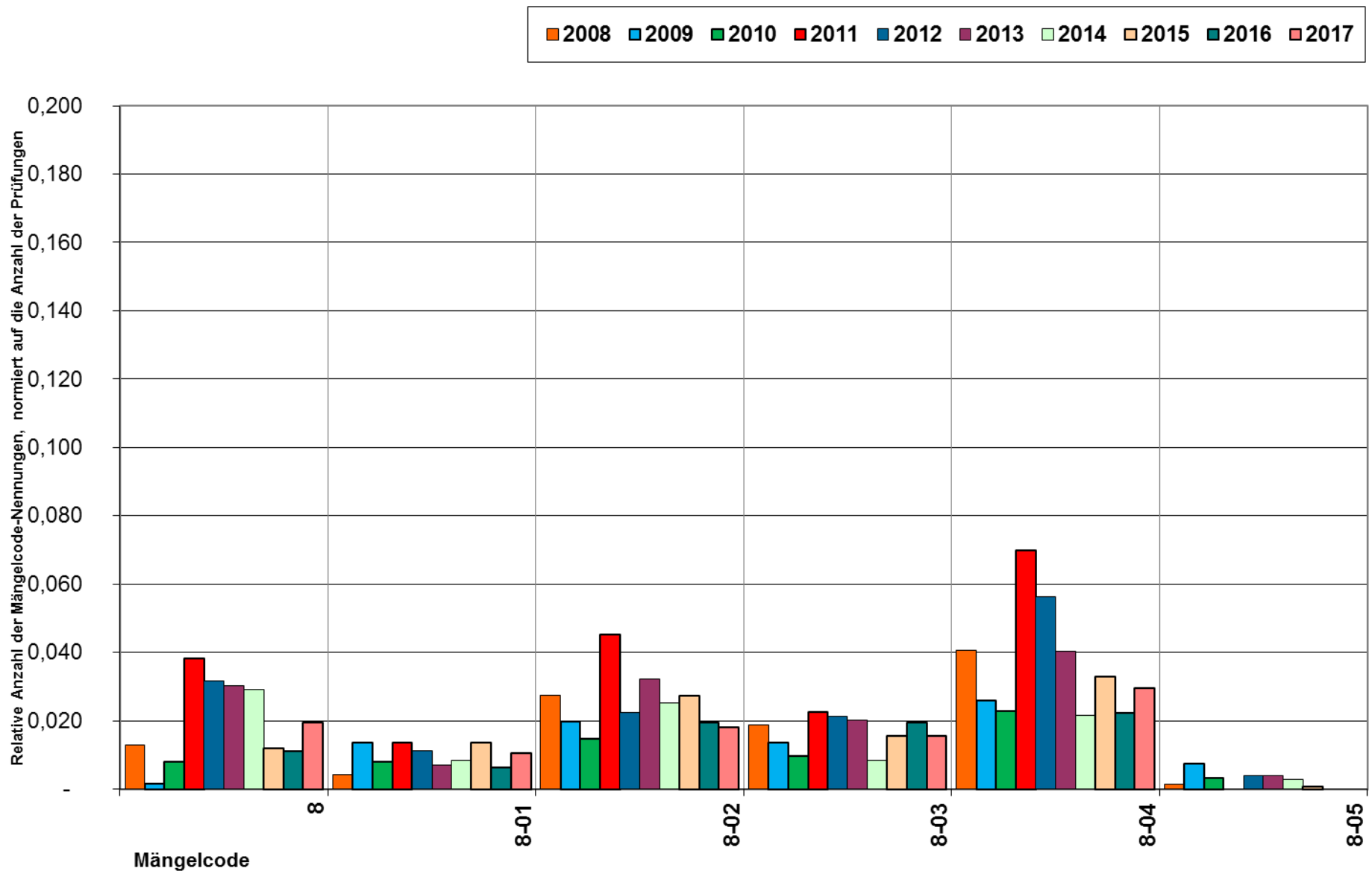


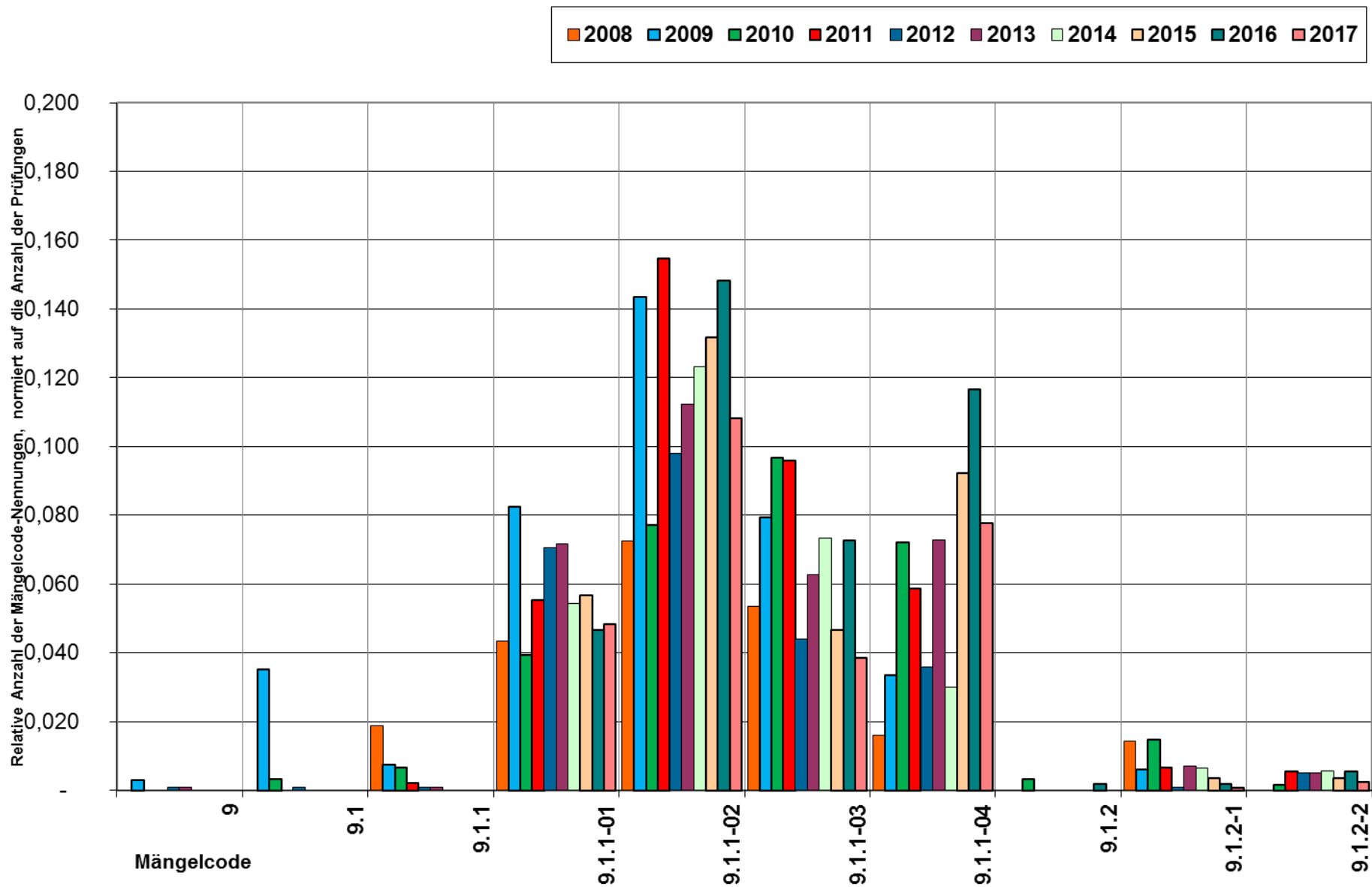


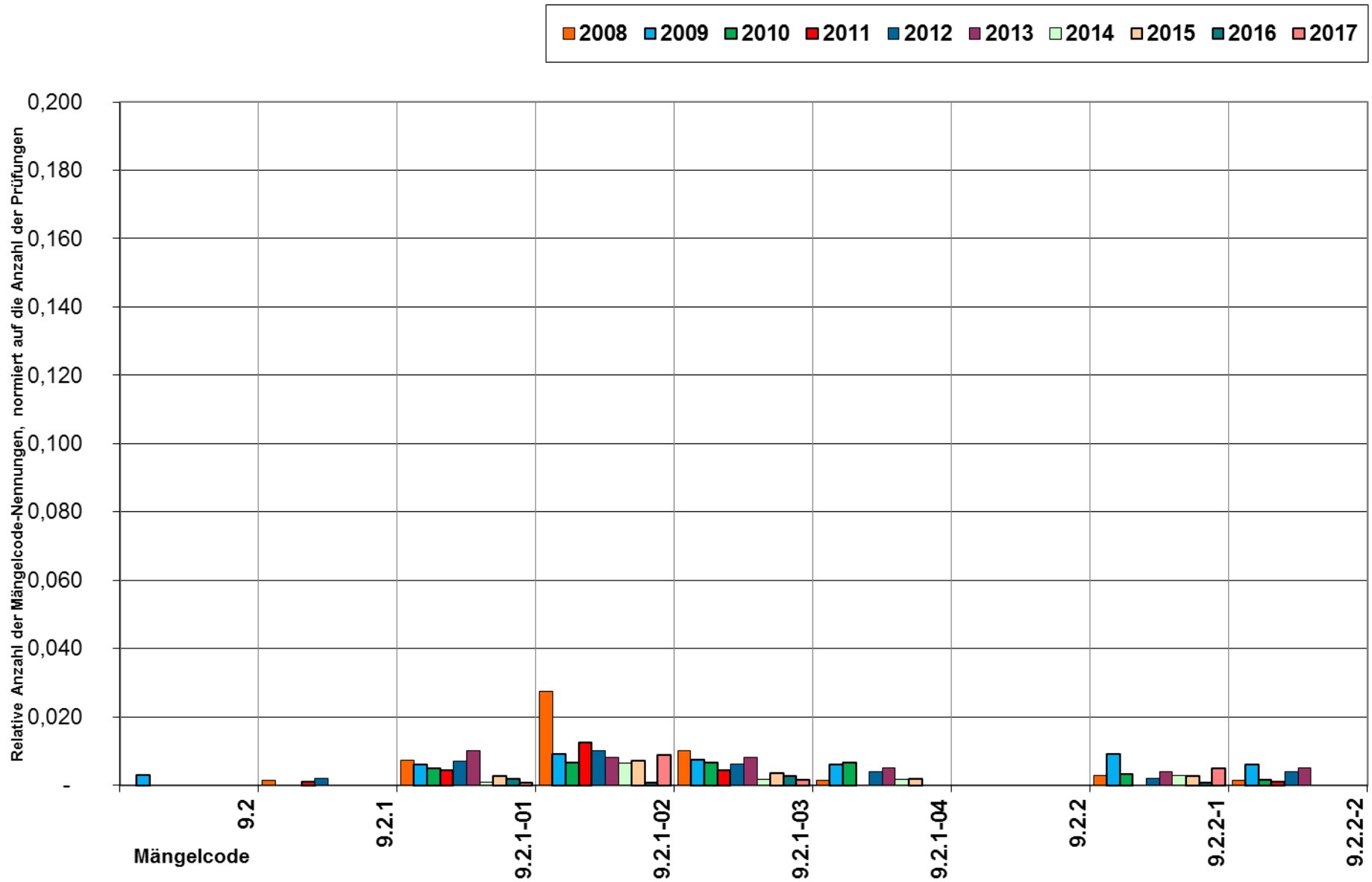


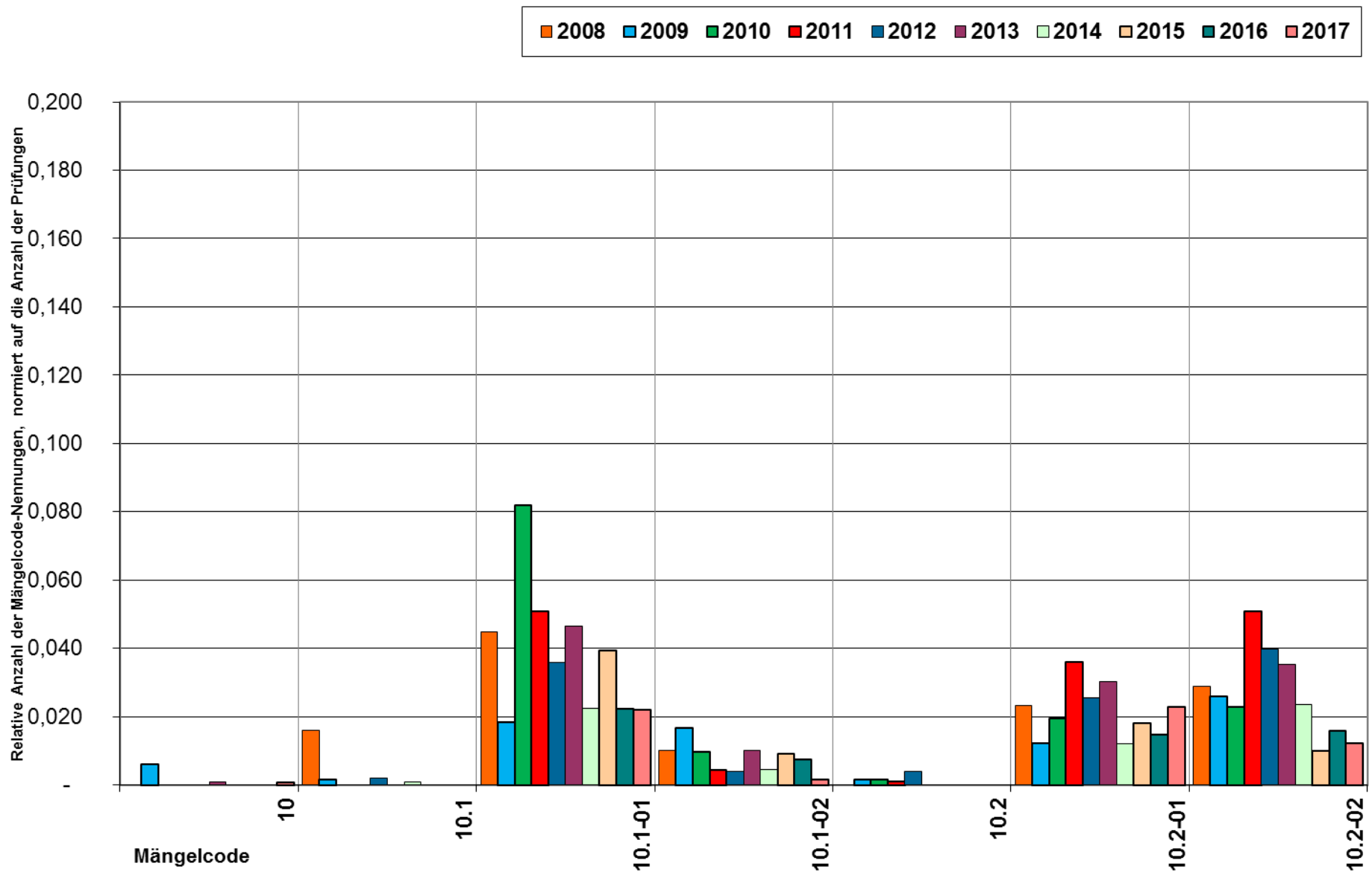


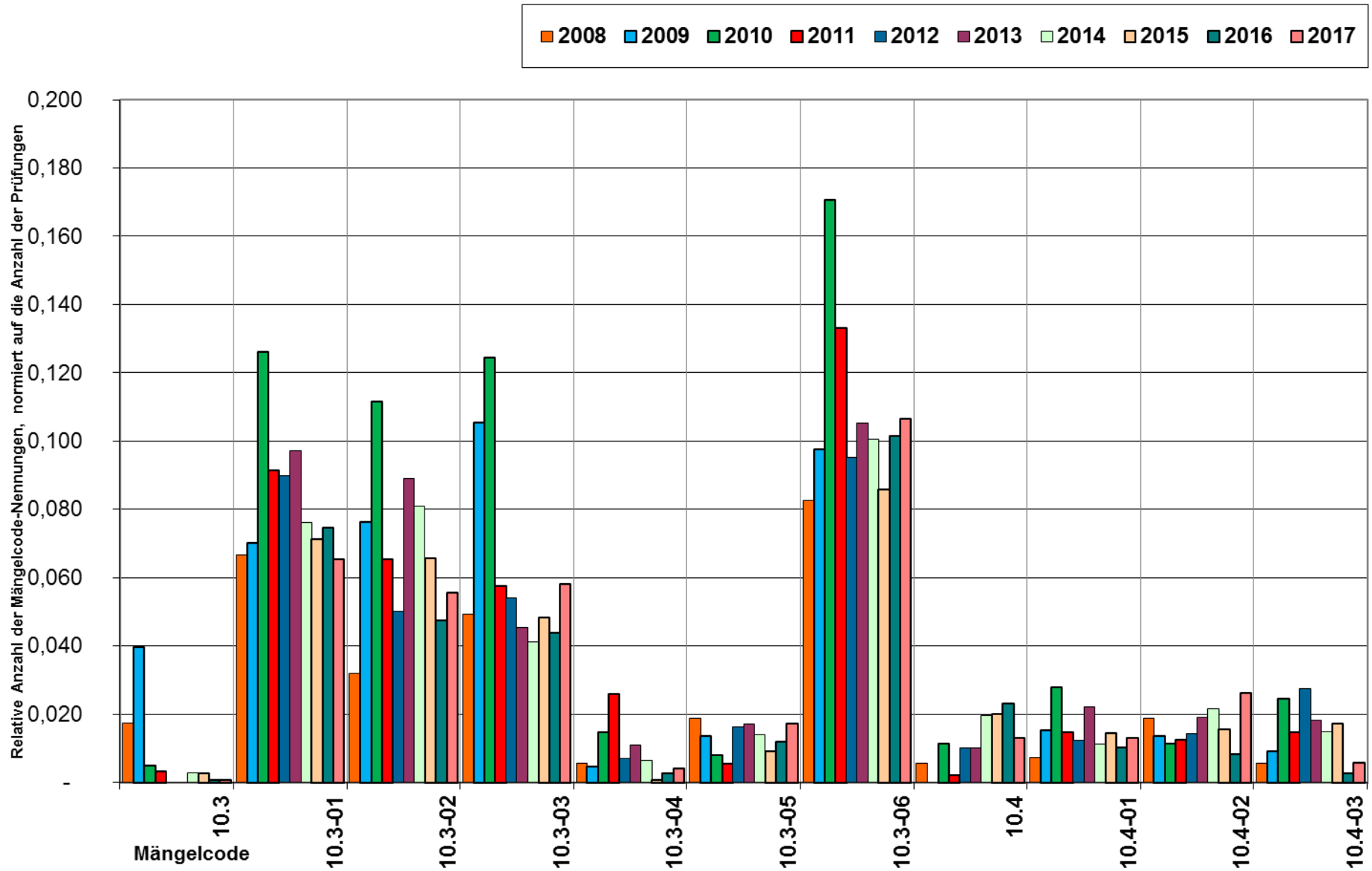












GFI Umwelt – Gesellschaft für Infrastruktur und Umwelt mbH

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
www.kas-bmu.de
