

BRANDSCHUTZ- FORSCHUNG

DER LÄNDER

DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

BERICHTE

Effektiver, effizienter und wirtschaftlicher Brandschutz bei Massentierhaltung

- Rechtliche Grundlagen
- Aufbau landwirtschaftlicher Gebäude mit Massentierhaltungen
- Verhalten von Nutztieren im Brandfall
- Brandereignisse
- Brandschutztechnische Aspekte

von

Dipl.-Ing. Jürgen Kunkelmann

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Forschungsstelle für Brandschutztechnik

178

STÄNDIGE KONFERENZ DER INNENMINISTER UND -SENATOREN DER LÄNDER,
ARBEITSKREIS V, AUSSCHUSS FÜR FEUERWEHR-ANGELEGENHEITEN, KATASTRO-
PHENSCHUTZ UND ZIVILE VERTEIDIGUNG

Ständige Konferenz der Innenminister und –senatoren der Länder, Arbeitskreis V, Ausschuss für Feuerwehrangelegenheiten, Katastrophenschutz und zivile Verteidigung

Forschungsbericht Nr. 178

Effektiver, effizienter und wirtschaftlicher Brandschutz bei Massentierhaltung

- Rechtliche Grundlagen
- Aufbau landwirtschaftlicher Gebäude mit Massentierhaltungen
- Verhalten von Nutztieren im Brandfall
- Brandereignisse
- Brandschutztechnische Aspekte

von
Dipl.-Ing. Jürgen Kunkelmann

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Forschungsstelle für Brandschutztechnik

Karlsruhe
Dezember 2016

BERICHTSKENNBLATT

Nummer des Berichtes: 178	Titel des Berichtes: Effektiver, effizienter und wirtschaftlicher Brandschutz bei Massentierhaltung <ul style="list-style-type: none"> • Rechtliche Grundlagen • Aufbau landwirtschaftlicher Gebäude mit Massentierhaltungen • Verhalten von Nutztieren im Brandfall • Brandereignisse • Brandschutztechnische Aspekte 	ISSN: 0170-0060	
Autor: Dipl.-Ing. Jürgen Kunkelmann	durchführende Institution: Karlsruher Institut für Technologie (KIT) Forschungsstelle für Brandschutztechnik, Hertzstrasse 16, D-76187 Karlsruhe		
Nummer des Auftrages: FA. Nr.: 221 (2/2012)	auftraggebende Institution: Ständige Konferenz der Innenminister und –senatoren der Länder, Arbeitskreis V, Ausschuss für Feuerwehrangelegenheiten, Katastrophenschutz und zivile Verteidigung		
Abschlussdatum: Dezember 2016			
Seitenzahl: 241	Bilder: -	Tabellen: 22	Literaturverweise: 187
Kurzfassung: <p>Vermeehrt verwenden landwirtschaftliche Betriebe für die Haltung von Nutztieren Massentierställe, da diese Art der Tierhaltung wirtschaftlicher betrieben werden kann als bei Betrieben mit extensiver Tierhaltung, die eine ausgeprägte Bodennutzung aufweisen.</p> <p>Grundsätzlich ist bzgl. der rechtlichen Vorschriften zwischen den Anforderungen aus Tierschutz, Umweltschutz und Baurecht bzw. Brandschutz zu differenzieren.</p> <p>Die Musterbauordnung fordert beispielsweise, dass bauliche Anlagen so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten sind, damit der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind.</p> <p>Hierdurch ergeben sich eine Reihe von brandschutztechnischen Besonderheiten und Fragestellungen im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Betrieben mit Massentierhaltung z.B. bzgl. der Brandentstehung und Brandausbreitung, des Verhaltens von Nutztieren im Brandfall, der vorbeugenden, abwehrenden und organisatorischen Brandschutzmaßnahmen, der Löschwasserversorgung etc. die in dieser Arbeit näher beleuchtet werden.</p>			
Schlagwörter: Massentierstall, Intensivtierhaltung, Brandentstehung, Brandausbreitung, Verhalten von Nutztieren im Brandfall, brandschutztechnische Maßnahmen			

INHALTSVERZEICHNIS

BEMERKUNG ZU DEN VORLIEGENDEN UNTERSUCHUNGEN	I
TABELLENVERZEICHNIS	II
1 VORWORT	1
2 LANDWIRTSCHAFTLICHE GEBÄUDE MIT MASSENTIERHALTUNG	3
2.1 Rechtliche Vorschriften	3
2.1.1 Tierschutz	3
2.1.1.1 Grundgesetz	3
2.1.1.2 Tierschutzgesetz	4
2.1.1.3 Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung	4
2.1.2 Bundes-Immissionsschutzgesetz - Genehmigungsverfahren für die Errichtung von Massentierhaltungen	4
2.1.3 Musterbauordnung (MBO) und Grundsatzpapier der Fachkommission Bauaufsicht	6
2.1.3.1 Musterbauordnung (MBO)	6
2.1.3.2 Grundsatzpapier der Fachkommission Bauaufsicht	9
2.1.4 Landesbauordnungen	10
2.1.5 Vergleich mit Muster-Versammlungsstättenverordnung – MVStättVO	16
2.1.6 Vergleich mit Muster-Industriebau-Richtlinie – MIndBauRL	17
2.2 Begriffsdefinitionen	18
2.2.1 Großvieheinheit	18
2.2.2 Massentierhaltung	19
2.3 Gebäude für die Massentierhaltung	21
2.3.1 Geflügel	23
2.3.2 Rinder, Milchkühe, Schafe, Ziegen	27
2.3.3 Schweine	31
2.3.4 Pferde	33

3	VERHALTEN VON LANDWIRTSCHAFTLICHEN NUTZTIEREN IM BRANDFALL	35
3.1	Geflügel	37
3.2	Rinder, Milchkühe, Schafe, Ziegen	38
3.3	Schweine	39
3.4	Pferde	41
3.5	Verletzungsmuster	43
4	BRANDSCHADENSFÄLLE UND BRANDSCHUTZTECHNISCHE BETRACHTUNGEN	48
4.1	Statistische Erhebungen zu Bränden in landwirtschaftlichen Betrieben	48
4.2	Auswertung von ausgewählten Feuerwehreinsätzen in land- wirtschaftlichen Betrieben mit Massentierhaltung	50
4.2.1	Wirksamkeit der Maßnahmen des vorbeugenden Brandschutzes	50
4.2.2	Wirksamkeit der Maßnahmen des abwehrenden Brandschutzes	51
4.2.3	Rettung der Tiere	52
4.2.3.1	Geflügel	52
4.2.3.2	Rinder, Schafe	52
4.2.3.3	Schweine	52
4.2.3.4	Pferde	53
4.2.4	Verletzte Feuerwehrangehörige	53
4.2.5	Löschwasserversorgung und –bedarf	54
4.2.6	Schlussfolgerungen aus den untersuchten Brandschadensfällen	54
4.3	Bedarfsplanung von Feuerwehren nach AGBF – Anwendbarkeit auf landwirtschaftliche Betriebe mit Massentierhaltung	55
4.4	Weitere brandschutztechnisch zu bewertende Anlagen und Bauteile in landwirtschaftlichen Betrieben	60
4.4.1	Elektrische Anlagen und Betriebsmittel, Photovoltaikanlagen und Photovoltaik-Speicher	60
4.4.2	Güllegas - Biogasanlagen	66
4.4.3	Nagelplattenbinder	72

4.4.4	Lüftung und Ventilatoren	73
4.4.5	Personalausstattung bei modernen Stallbetrieben	75
5	PLANUNGSHILFEN, FACHEMPFEHLUNGEN UND RICHTLINIEN	76
5.1	Vorbeugender baulicher Brandschutz bei landwirtschaftlichen Bauen – KTBL	77
5.2	Vorbeugender baulicher Brandschutz bei landwirtschaftlichen Betriebsgebäuden - ALB Bayern e.V.	78
5.3	Planungshilfe zum Brandschutz bei Stallanlagen und landwirtschaftlichen Betriebsgebäuden in Hessen - ALB Hessen e.V.	80
5.4	Fachempfehlung zum Brandschutz in Stallanlagen – Verband der Feuerwehren in NRW - VdF NRW	82
5.5	Richtlinien der Versicherungen (GDV, VdS)	84
5.5.1	Sicherheitsvorschriften für die Landwirtschaft – VdS 2242	84
5.5.2	Brandschutz im landwirtschaftlichen Betrieb – VdS 3453	85
5.5.3	Intensiv-Tierhaltungen – Konzepte für Alarmierungseinrichtungen in Stallanlagen – VdS 3449	86
5.5.4	Geflügel-Mastbetriebe – VdS 2488	87
5.6	Richtlinien im Ausland - Auswahl	88
5.6.1	Anforderungen in Österreich	88
5.6.2	Anforderungen in der Schweiz	91
5.6.3	Europäische Empfehlungen	92
6	ZUSAMMENFASSUNG	94
7	LITERATURVERZEICHNIS	100
8	ANHANG	123

BEMERKUNG ZU DEN VORLIEGENDEN UNTERSUCHUNGEN

Jede Nennung kommerzieller Produkte geschieht nur zur Informationszwecken. Damit ist keine Empfehlung des genannten Produkts durch die Forschungsstelle für Brandschutztechnik am Karlsruher Institut für Technologie verbunden.

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Landesbauordnungen – Anforderungen an Ställe (Auswahl)	11
Tabelle 2: Tierart mit Großvieheinheit [Agrar-Lexikon /2015/]	18
Tabelle 3: Schwellenwerte zum Genehmigungsverfahren für Massentierhaltungen (Auszug) nach [BlmSchG, 4. /2015/].	19
Tabelle 4: Einteilung von Stallanlagen von Nutztieren in vier Tiergruppen / Stallkategorien [VdF NRW /2015/].	22
Tabelle 5: Brandursachen in landwirtschaftlichen Betrieben (Relative Häufigkeit der Ursachen in den 605 Fällen der IFS-Schadendatenbank [Marten, M. /2012/]	49
Tabelle 6: IFS-Brandschadenstatistik für das Jahr 2015 [IFS-2 /2015/]	49
Tabelle 7: Zeitdauer vom Brandausbruch bis zum Wirksamwerden der Feuerwehrmaßnahmen [AGBF /2015/]	56
Tabelle 8: Bestandteile von Güllegas [GESTIS /2016/], [TRGS 900 /2015/]	68
Tabelle 9: Land- und forstwirtschaftliche Wohn- und Wirtschaftsgebäude [OIB- RL 2 /2015/]	90
Tabelle 10: Anhang 2 - Wirksamkeit des vorbeugenden Brandschutzes bei ausgewählten Brandeinsätzen (siehe Anhang 1)	147
Tabelle 11: Anhang 3 - Wirksamkeit des abwehrenden Brandschutzes bei ausgewählten Brandeinsätzen (s. Anhang 1)	150
Tabelle 12: Anhang 4 - Löschwasserversorgung bei ausgewählten Brandeinsätzen (s. Anhang 1)	154
Tabelle 13: Anhang 5 - Vorbeugender Brandschutz beim landwirtschaftlichen Bauen – Aussagen aus [KTBL-H. 91 /2010/]	156
Tabelle 14: Anhang 6 - Vorbeugender baulicher Brandschutz bei landwirtschaftlichen Betriebsgebäuden – Rinderhaltung – Brandabschnitte über 10.000 m ³ Brutto-Bauvolumen – Aussagen aus [ALB Bayern /2013/].	169
Tabelle 15: Anhang 7 - Planungshilfe zum Brandschutz bei Stallanlagen und landwirtschaftlichen Betriebsgebäuden in Hessen – Aussagen aus [ALB Hessen /2013/].	172
Tabelle 16: Anhang 8 - Fachempfehlung zum Brandschutz in Stallanlagen - Aussagen aus [VdF NRW /2015/]	187
Tabelle 17: Anhang 9 - Sicherheitsvorschriften für die Landwirtschaft – Aussagen aus [VdS 2242 /2013/]	199

Tabelle 18: Anhang 10 - Brandschutz im landwirtschaftlichen Betrieb – Aussagen aus [VdS 3453 /2013/].	203
Tabelle 19: Anhang 11 - Intensiv-Tierhaltungen – Konzepte für Alarmierungseinrichtungen in Stallanlagen – Aussagen aus [VdS 3449 /2009/].	213
Tabelle 20: Anhang 12 - Geflügelmastbetriebe – Aussagen aus [VdS 2488 /1996/].	216
Tabelle 21: Anhang 13 - Landwirtschaftsbetriebe – Vollzugshilfe für den kommunalen Brandschutz in Landwirtschaftsbetrieben – Aussagen aus [AGV /2016/]	219
Tabelle 22: Anhang 14 – Fire safety in farm Buildings – Aussagen aus [CFPA /2014/]	224

1 Vorwort

Vermeehrt verwenden landwirtschaftliche Betriebe für die Haltung von Nutztieren (z.B. Geflügel, Schweine, Rinder) Massentierställe, da diese Art der Tierhaltung wirtschaftlicher betrieben werden kann als Betriebe mit extensiver Tierhaltung, die eine ausgeprägte Bodennutzung aufweisen.

Hierdurch ergibt sich eine Reihe an brandschutztechnischen Fragestellungen, die in dieser Arbeit näher beleuchtet werden.

Ein wesentlicher Beitrag zur Untersuchung dieser komplexen Thematik wurde durch die Arbeiten von [Sonntag, L. /2012/] und [Tannenbergr, F. /2012/] geleistet.

Nach [Mach, V. /2016/] hat jedes Bundesland in Deutschland struktur- und landschaftsbedingt unterschiedliche Betriebsgrößen und Stallarten bei den jeweiligen Tierarten.

Einen Schwerpunkt bilden hierbei die nordwestlichen Bundesländer. In Bayern ist die Landwirtschaft im bundesdeutschen Vergleich eher klein strukturiert, jedoch folgen auch die bayerischen Tierhalter dem Trend sinkender Anzahl landwirtschaftlicher Betriebe und teils sinkender Anzahl der Nutztiere (Rind und Schwein) bei zugleich steigenden Bestandsgrößen pro Betrieb [Pöhlmann, K., Nesper, S. /2014/].

Es ergeben sich in der Öffentlichkeit teilweise unterschiedliche Sichtweisen und Meinungen bzgl. brandschutztechnischer Maßnahmen und Tierschutz [Ruhe, R. et al. /2011/]:

- *„Die Rettung von Menschen und insbesondere auch von Tieren sowie die Durchführung wirksamer Löscharbeiten ist zu gewährleisten.“*
- *„In den Bauordnungen aller 16 Bundesländer ist vorgeschrieben, dass im Brandfall die Rettung von Menschen und Tieren möglich sein muss. Diese Grundvorschrift des Bauordnungsrechts ist nicht verhandelbar, von ihr kann nicht befreit oder abgewichen werden. Das Gesetz macht beim Brandschutz keinen Unterschied zwischen Menschen und Tieren. Die Rettung der Tiere im*

Brandfall muss genauso effektiv und schnell möglich sein wie die von Menschen.“

- *„Es können nie alle Tiere, egal ob Hühner, Puten, Schweine oder Kühe aus Großställen gerettet werden.“*
- *„Eine einheitliche Lösung für die Rettung von Tieren kann nicht aufgezeigt werden. Der Ansatz einer Selbstrettung ist bei Tieren nicht nachhaltig, denn sie reagieren nicht wie Menschen auf eine Alarmierung.“*

Die vorliegende Arbeit versucht, diese Thematik insbesondere im Hinblick auf brandschutztechnische Fragestellungen ganzheitlich darzustellen und Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen.

2 Landwirtschaftliche Gebäude mit Massentierhaltung

In landwirtschaftlichen Betriebsstätten unterscheidet man Wohngebäude und Wirtschaftsgebäude.

Wirtschaftsgebäude dienen der Unterbringung von Vieh, Pflanzen und Maschinen, z.B. Stall, Vorratsräume, Werkstätten, Maschinenraum. Es sind also Bauten, die dem Produktionsprozess dienen, indem sie z.B. Tiere und Getreide vor ungünstigen Klima schützen.

2.1 Rechtliche Vorschriften

Grundsätzlich ist bei den rechtlichen Vorschriften zwischen Anforderungen aus dem Tierschutz, Umweltschutz und Baurecht bzw. Brandschutz zu differenzieren.

2.1.1 Tierschutz

2.1.1.1 Grundgesetz

Nach dem **Grundgesetz** [GG /2014/] sind gemäß Art. 20a Tiere als schutzbedürftige Zielgruppe ausdrücklich genannt:

*„Der **Staat schützt** auch in Verantwortung für die künftigen Generationen **die natürlichen Lebensgrundlagen und die Tiere** im Rahmen der verfassungsmäßigen Ordnung durch die Gesetzgebung und nach Maßgabe von Gesetz und Recht durch die vollziehende Gewalt und die Rechtsprechung.“*

Der Zusatz „und die Tiere“ wurde erst 2002 durch das „Gesetz zur Änderung des Grundgesetzes (Staatsziel Tierschutz)“ hinzugefügt um eine ausdrückliche Verankerung des Tierschutzes als Staatsziel im Grundgesetz zu gewährleisten [GG /2002/].

2.1.1.2 Tierschutzgesetz

Der Grundsatz des Tierschutzes wurde bereits im Jahre 1972 in das „**Tierschutzgesetz** (TierSchG)“ verankert, dessen §1 wie folgt lautet [TierSchG /1972, 2015/]:

„Zweck dieses Gesetzes ist es, aus der Verantwortung des Menschen für das Tier als Mitgeschöpf dessen Leben und Wohlbefinden zu schützen. Niemand darf einem Tier ohne vernünftigen Grund Schmerzen, Leiden oder Schäden zufügen.“

2.1.1.3 Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung

Die **Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung** [TierSchNutzV /2014/]§3 Abs.2 Satz 1 geht konkret auf die Gefährdung von Tieren durch Stallgebäude aus. Darin heißt es:

*„Haltungseinrichtungen müssen nach ihrer Bauweise, den verwendeten Materialien und ihrem Zustand so beschaffen sein, dass eine **Verletzung oder sonstige Gefährdung der Gesundheit der Tiere so sicher ausgeschlossen** wird, wie dies nach dem Stand der Technik möglich ist.“*

2.1.2 Bundes-Immissionsschutzgesetz - Genehmigungsverfahren für die Errichtung von Massentierhaltungen

Das **Bundes-Immissionsschutzgesetz** [BlmSchG /2015/] fordert in §1:

*„(1) **Zweck dieses Gesetzes ist es, Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen und dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen vorzubeugen.***

(2) Soweit es sich um genehmigungsbedürftige Anlagen handelt, dient dieses Gesetz auch

- *der integrierten Vermeidung und Verminderung schädlicher Umwelteinwirkungen durch Emissionen in Luft, Wasser und Boden unter Einbeziehung der Abfallwirtschaft, um ein hohes Schutzniveau für die Umwelt insgesamt zu erreichen, sowie*
- *dem Schutz und der Vorsorge gegen Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen, die auf andere Weise herbeigeführt werden.“*

Nach [BUND /2016/], [BlmSchG, 4./2015/] gibt es für Anlagen der Massentierhaltung drei verschiedene Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BlmSchG):

- Förmliches Genehmigungsverfahren nach BlmSchG - mit Öffentlichkeitsbeteiligung
- Vereinfachtes Genehmigungsverfahren nach BlmSchG - ohne Öffentlichkeitsbeteiligung
- Baurechtliches Genehmigungsverfahren für kleinere Anlagen.

Bei immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Anlagen ist grundsätzlich zumindest eine Umweltverträglichkeitsvorprüfung (UVP) erforderlich [Pöhlmann, K., Nesper, S. /2014/].

Nach [BUND /2016/] handelt es sich bei der Umweltverträglichkeitsvorprüfung (UVP) um eine zusätzliche Untersuchung über die Auswirkungen der Anlage auf die Schutzgüter Menschen, Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Luft, Klima, Landschaft, Kulturgüter und sonstige Sachgüter sowie die Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Die immissionsschutzrechtliche Genehmigung schließt die Baugenehmigung mit ein.

Wegen der Anforderungen aus dem Bundes-Immissionsschutzgesetz [BlmSchG /2015/] befinden sich große Betriebe mit Tierstallungen meistens in dünn besiedelten Gebieten, oft weit entfernt von Dörfern und Städten, teilweise sogar in isolierter Lage, um eine Belastung durch Geruch und Lärm, die durch die Tierhaltung entstehen, für Anwohner zu verringern bzw. zu vermeiden.

Diese Randlage ist für einen in Brand geratenen Massentierstall besonders problematisch, da ein Schadenfeuer lange unbemerkt bleiben kann (vor allem außerhalb der Betriebszeiten) und die örtlichen Feuerwehren - in der Regel Freiwillige Feuerwehren - oft nicht das nötige Gerät für solche Großeinsätze besitzen und auch personell für den Ersteinsatz nicht hinreichend gerüstet sind.

2.1.3 Musterbauordnung (MBO) und Grundsatzpapier der Fachkommission Bauaufsicht

2.1.3.1 Musterbauordnung (MBO)

Die **Musterbauordnung** [MBO /2012/] fordert in

- § 3 Allgemeine Anforderungen
(1) Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen, nicht gefährdet werden.
- § 14 Brandschutz:
Bauliche Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorgebeugt wird und bei einem Brand die **Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten** möglich sind.

Somit ist auch bei der Errichtung von Massentierställen darauf zu achten, dass im Falle eines Brandes prinzipiell alle Tiere gerettet werden können.

Dies bedeutet, dass entsprechend dieser Anforderungen Vorkehrungen im baulichen, organisatorischen und anlagentechnischen Brandschutz getroffen werden müssen, die gewährleisten, dass alle Tiere rechtzeitig aus dem Gebäude gebracht werden oder sich selbst in Sicherheit bringen können.

- Gemäß §2 Abs. 3 Satz 1 b [MBO /2012/] gehören land- und forstwirtschaftlich genutzte Gebäude bis zu einer Grundfläche von 1.600 m² der Gebäudeklasse 1 an. Hier ergeben sich für Stallanlagen keine Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer der Bauteile.
- **Gebäude mit mehr als 1.600 m² Grundfläche des Geschosses mit der größten Ausdehnung zählen zu den Sonderbauten** (§2 der Musterbauordnung [MBO /2012/]).

Dies trifft auf die meisten Massentierställe zu.

Gemäß §51 MBO können an Sonderbauten im Einzelfall zur Verwirklichung der allgemeinen Anforderungen nach § 3 Abs. 1 besondere Anforderungen gestellt werden wie z.B.

- Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen, nicht gefährdet werden.
- Versammlungsstätten mit Versammlungsräumen, die insgesamt mehr als 200 Besucher fassen und wenn diese Versammlungsräume gemeinsame Rettungswege haben sind nach § 2 der MBO ebenfalls Sonderbauten.
- Ebenfalls zu den Sonderbauten gehören Gebäude mit Nutzungseinheiten zum Zwecke der Pflege oder Betreuung von Personen mit Pflegebedürftigkeit oder Behinderung, deren Selbstrettungsfähigkeit eingeschränkt ist.

Weitere wesentliche Anforderungen in der Musterbauordnung sind z.B.:

- **§ 13 Schutz gegen schädliche Einflüsse:**
 - Bauliche Anlagen müssen so angeordnet, beschaffen und gebrauchstauglich sein, dass durch Wasser, Feuchtigkeit, pflanzliche und tierische Schädlinge sowie andere chemische, physikalische oder biologische Einflüsse Gefahren oder unzumutbare Belästigungen nicht entstehen.
 - Baugrundstücke müssen für bauliche Anlagen geeignet sein.

- **§ 27 Tragende und aussteifende Wände und Stützen** müssen im Brandfall ausreichend lang standsicher sein.

- in Gebäuden der Gebäudeklassen 1 und 2 feuerhemmend

- **§ 29 Trennwände** müssen als raumabschließende Bauteile von Räumen oder Nutzungseinheiten innerhalb von Geschossen ausreichend lang widerstandsfähig gegen die Brandausbreitung sein.

Trennwände sind erforderlich

- 1. zwischen Nutzungseinheiten sowie zwischen Nutzungseinheiten und anders genutzten Räumen, ausgenommen notwendigen Fluren,
- 2. zum Abschluss von Räumen mit Explosions- oder erhöhter Brandgefahr,
- 3. zwischen Aufenthaltsräumen und anders genutzten Räumen im Keller-geschoss.

- **§ 30 Brandwände** müssen als raumabschließende Bauteile zum Abschluss von Gebäuden (Gebäudeabschlusswand) oder zur Unterteilung von Gebäuden in Brandabschnitte (innere Brandwand) ausreichend lang die Brandausbreitung auf andere Gebäude oder Brandabschnitte verhindern.

Brandwände sind u.a. erforderlich

- als innere Brandwand zur Unterteilung ausgedehnter Gebäude in Abständen von nicht mehr als 40 m,
- als innere Brandwand zur Unterteilung landwirtschaftlich genutzter Gebäude in Brandabschnitte von nicht mehr als 10.000 m³ Brutto-Rauminhalt,
- als Gebäudeabschlusswand zwischen Wohngebäuden und angebauten landwirtschaftlich genutzten Gebäuden sowie als innere Brandwand zwischen dem Wohnteil und dem landwirtschaftlich genutzten Teil eines Gebäudes.

- **§ 33 Erster und zweiter Rettungsweg:**

Für Nutzungseinheiten mit mindestens einem Aufenthaltsraum wie Wohnungen, Praxen, selbstständige Betriebsstätten müssen in jedem Geschoss mindestens zwei voneinander unabhängige Rettungswege ins Freie vorhanden sein; beide Rettungswege dürfen jedoch innerhalb des Geschosses über denselben notwendigen Flur führen.

- **§ 41 Lüftungsanlagen** müssen betriebssicher und brandsicher sein; sie dürfen den ordnungsgemäßen Betrieb von Feuerungsanlagen nicht beeinträchtigen.
- **§ 46 Blitzschutzanlagen:**
Bauliche Anlagen, bei denen nach Lage, Bauart oder Nutzung Blitzschlag leicht eintreten oder zu schweren Folgen führen kann, sind mit dauernd wirksamen Blitzschutzanlagen zu versehen.

Hierbei wird die Diskrepanz deutlich, die sich einerseits aus den (geringen) Anforderungen bei Einteilung z.B. der Stallungen in Gebäudeklasse 1, andererseits aus den (möglicherweise) höheren Anforderungen unter Berücksichtigung einer Einstufung als Sonderbau bei Flächen > 1.600 m² ergeben.

Die Musterbauordnung gilt als Vorlage für die Bauordnungen der Bundesländer.

2.1.3.2 Grundsatzpapier der Fachkommission Bauaufsicht

Gemäß dem Grundsatzpapier der Fachkommission Bauaufsicht [Famers, G., Messerer, J. /2008/] kann die Feuerwehr im Brandfall nur eine begrenzte Anzahl von Personen retten. Die Anzahl der Personen, die von der Feuerwehr gerettet werden können, lässt sich nicht benennen, da die Umstände im Brandfall äußerst unterschiedlich sein können (Hilfsfrist, Zeit der Brandentdeckung und -meldung, Brandentwicklung, Stärke der Feuerwehr, Mobilität der zu rettenden Personen usw.).

Die Feuerwehr kann in Sonderbauten mit vielen Menschen die Personenrettung nicht sicherstellen; sie ist darauf angewiesen, dass die Personen beim Eintreffen der Feuerwehr das Gebäude bereits weitgehend verlassen haben oder sich in sicheren Bereichen befinden. Neben der ausreichenden Ausbildung von Rettungswegen ist daher ebenso von Bedeutung, dass die Menschen früh-/rechtzeitig mit der Flucht beginnen [Famers, G., Messerer, J. /2008/].

Für eine rechtzeitige Räumung hat deshalb in Sonderbauten (z. B. Versammlungs- und Verkaufsstätten, Krankenhäuser, Pflegeheime, Schulen) der Betreiber zu sorgen [Famers, G., Messerer, J. /2008/].

Überträgt man also diese Argumentationskette auf Massentierställe würde dies bedeuten, dass der Betreiber sicherzustellen hat, dass bei Ankunft der Feuerwehr die Tiere den Stall bereits verlassen haben.

Es lässt sich feststellen, dass durch die Ausgestaltung des ersten Rettungsweges die Personenrettung im Brandfall auf die Selbstrettung ausgelegt ist.

Die Rettung von Tieren ist unter den genannten Parametern problematischer.

Zur Gewährleistung einer Rettung der Tiere müssen also andere Maßnahmen ergriffen werden, als diese für den Fall der Rettung von Personen nötig sind.

Diese Problematik wird in Abschnitt 3 noch näher behandelt.

2.1.4 Landesbauordnungen

Nach [Mach, V. /2016/] hat die Landwirtschaft in den letzten 10 – 15 Jahren eine nahezu exponentielle Entwicklung durchlaufen, wobei die Bauordnungen der Länder diesem Fortschritt nur zum Teil gefolgt sind.

Baurechtlich ergibt sich die Forderung, dass an die Bauweise und die verwendeten Materialien die nötigen Anforderungen gestellt werden müssen damit die Tiere im Falle eines Stallbrandes keiner Gefahr ausgesetzt sind.

Beim Bau von Tierställen kommen zum einen das **Bauplanungsrecht** und zum anderen das **Bauordnungsrecht** zur Anwendung.

Das Bauplanungsrecht schafft die planerischen Voraussetzungen für die Bebauung und die Nutzung einzelner Grundstücke.

Das Bauordnungsrecht befasst sich mit den baulich-technischen Anforderungen an die Bauvorhaben und regelt in erster Linie die Abwehr von Gefahren für Leben und Gesundheit, die von der Errichtung, dem Bestand und der Nutzung baulicher Anlagen ausgehen.

Die Anforderungen an die Bauweise betreffen z.B. die Breite und Länge der Rettungswege, die Anzahl der erforderlichen Ausgänge, die maximale Größe der Brandabschnitte, den Abstand der inneren Brandwände und die Feuerwiderstandsdauer der Bauteile.

Unter den Landesbauordnungen treffen nach gegenwärtigem Kenntnisstand nur die Bauordnungen von Landes Nordrhein-Westfalen [LBO NRW /2014/], Rheinland-Pfalz [LBO RP /2015/] und Bayern [BayBO /2015/] konkretere Aussagen zu baulichen Anforderungen an landwirtschaftliche Betriebe.

Tabelle 1 zeigt einige ausgewählte Textpassagen aus den genannten Landesbauordnungen.

Tabelle 1: Landesbauordnungen – Anforderungen an Ställe (Auswahl)

Nordrhein-Westfalen [LBO NRW /2014/]	§ 17 Brandschutz (1) Bauliche Anlagen sowie andere Anlagen und Einrichtungen im Sinne des § 1 Abs. 1 Satz 2 müssen unter Berücksichtigung insbesondere <ul style="list-style-type: none"> - der Brennbarkeit der Baustoffe, - der Feuerwiderstandsdauer der Bauteile, ausgedrückt in Feuerwiderstandsklassen, - der Dichtheit der Verschlüsse von Öffnungen, - der Anordnung von Rettungswegen so beschaffen sein, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind.
---	--

§ 52 Ställe, Dungstätten und Gärfutterbehälter

(1) Ställe sind so anzuordnen, zu errichten und instand zu halten, dass eine ordnungsgemäße Tierhaltung sichergestellt ist und die Umgebung nicht unzumutbar belastigt wird. Ställe müssen ausreichend zu lüften sein.

(2) Die ins Freie führenden Stalltüren dürfen nicht nach innen aufschlagen. Ihre Zahl, Höhe und Breite müssen so groß sein, dass die Tiere bei Gefahr ohne Schwierigkeiten ins Freie gelangen können.

(3) Bauteile wie Wände, Decken, Fußböden müssen gegen schädliche Einflüsse der Stallluft, der Jauche und des Flüssigmists geschützt sein. Der Fußboden des Stalles oder darunter liegende Auffangräume für Abgänge müssen wasserdicht sein. Für Pferdeställe, Schafställe, Ziegenställe und Kleintierställe sowie für Offenställe, Laufställe und für Räume, in denen Tiere nur vorübergehend untergebracht werden, können Abweichungen zugelassen werden.

(4) Für Stallung sind Dungstätten mit wasserdichten Böden anzulegen. Die Wände müssen bis in ausreichender Höhe wasserdicht sein. Flüssige Abgänge aus Ställen und Dungstätten sind in wasserdichte Jauchebehälter oder Flüssigmistbehälter zu leiten, die keine Verbindung zu anderen Abwasseranlagen haben dürfen.

(5) Dungstätten, Jauchebehälter und Flüssigmistbehälter sollen

1. von Öffnungen zu Aufenthaltsräumen mindestens 5 m,
2. von der Nachbargrenze mindestens 2 m,
3. von öffentlichen Verkehrsflächen mindestens 10 m und
4. von Brunnen und oberirdischen Gewässern mindestens 15 m entfernt sein.

(6) Gärfutterbehälter, die nicht nur vorübergehend benutzt werden,

	<p>müssen dichte Wände und Böden haben und so angeordnet, hergestellt und instandgehalten werden, dass Gefahren oder unzumutbare Belästigungen nicht entstehen. Die Sickersäfte sind einwandfrei zu beseitigen. Absatz 5 Nr. 4 gilt entsprechend.</p> <p>§ 65 Genehmigungsfreie Vorhaben sind z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gebäude bis zu 30 m³ Brutto-Rauminhalt ohne Aufenthaltsräume, Ställe, Aborte oder Feuerstätten, im Außenbereich nur, wenn sie einem land- oder forstwirtschaftlichen Betrieb dienen. • Gebäude bis zu 4,0 m Firsthöhe, die nur zum vorübergehenden Schutz von Pflanzen und Tieren bestimmt sind und die einem land- oder forstwirtschaftlichen Betrieb dienen, • Gewächshäuser ohne Verkaufsstätten mit einer Firsthöhe bis zu 5,0 m und nicht mehr als 1.600 m² Grundfläche, die einem land- oder forstwirtschaftlichen Betrieb oder einem Betrieb der gartenbaulichen Erzeugung dienen
<p>Rheinland-Pfalz [LBO RP /2015/]</p>	<p>§ 15 Brandschutz</p> <p>(1) Bauliche Anlagen müssen so angeordnet und beschaffen sein, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren und wirksame Löscharbeiten möglich sind.</p> <p>§ 30 Brandwände</p> <p>Brandwände sind herzustellen zwischen Wohngebäuden und angebauten landwirtschaftlichen Betriebsgebäuden auf demselben Grundstück sowie zwischen dem Wohnteil oder Wohn- und Schlafräumen und dem landwirtschaftlichen Betriebsteil eines Gebäudes.</p> <p>§ 31 Decken</p> <p>(1) Decken müssen als tragende und raumabschließende Bauteile zwischen Geschossen im Brandfall ausreichend lang standsicher und widerstandsfähig gegen die Brandausbreitung sein; dies gilt</p>

auch für ihre Unterstützungen, für den Raumabschluss nur soweit erforderlich. Sie sind bei Gebäuden der

1. Gebäudeklasse 5 sowie zwischen dem landwirtschaftlichen Betriebsteil und dem Wohnteil eines Gebäudes feuerbeständig,
2. Gebäudeklasse 4 in Kellergeschossen feuerbeständig, im Übrigen hochfeuerhemmend,
3. Gebäudeklasse 3 in Kellergeschossen feuerbeständig, im Übrigen feuerhemmend,
4. Gebäudeklasse 2 feuerhemmend

herzustellen; dies gilt, unbeschadet des § 45 Abs. 5, nicht für Geschosse im Dachraum, über denen sich keine Aufenthaltsräume befinden, sowie für Balkone.

(2) Absatz 1 gilt nicht für Decken von landwirtschaftlichen Betriebsgebäuden, außer Ställen, mit nicht mehr als zwei Geschossen über der Geländeoberfläche. Für Decken von Gebäuden mit nicht mehr als einem Geschoss über der Geländeoberfläche können Abweichungen von Absatz 1 zugelassen werden, wenn der Brandschutz gewährleistet ist.

§ 43 Aufenthaltsräume

Aufenthaltsräume dürfen von Räumen mit erhöhter Brandgefahr sowie von Ställen nicht unmittelbar zugänglich sein.

§ 48 Ställe und Nebenanlagen

(1) Ställe müssen so angeordnet und beschaffen sein, dass die Gesundheit der Tiere nicht beeinträchtigt wird und für die Umgebung keine Gefahren oder unzumutbaren Belästigungen entstehen. Sie müssen eine für ihre Benutzung ausreichende Grundfläche und lichte Höhe haben und gelüftet werden können.

(2) Ins Freie führende Stalltüren dürfen nicht nach innen aufschlagen und müssen in solcher Zahl und Größe vorhanden sein, dass die Tiere bei Gefahr ohne Schwierigkeiten ins Freie gelangen können.

	<p>(3) Wände, Decken und Fußböden sind gegen schädliche Einflüsse der Stallluft, der Jauche und des Flüssigmists zu schützen. Dungstätten sollen von Öffnungen zu Aufenthaltsräumen 5 m, von Grundstücksgrenzen 2 m entfernt sein.</p>
Bayern [BayBO /2015/]	<p>Art. 28 Brandwände sind erforderlich</p> <ul style="list-style-type: none">• als innere Brandwand zur Unterteilung land- oder forstwirtschaftlich genutzter Gebäude in Brandabschnitte von nicht mehr als 10.000 m³ Brutto-Rauminhalt,• als Gebäudeabschlusswand zwischen Wohngebäuden und angebauten land- oder forstwirtschaftlich genutzten Gebäuden sowie als innere Brandwand zwischen dem Wohnteil und dem land- oder forstwirtschaftlich genutzten Teil eines Gebäudes.

2.1.5 Vergleich mit Muster-Versammlungsstättenverordnung – MVStättVO

In Zusammenhang mit der Evakuierung von Massentierhaltungen im Brandfall ist ein Vergleich zu Versammlungsstätten naheliegend (siehe [MVStättVO /2014/]).

Die Vorschriften der **Muster-Versammlungsstättenverordnung** [MVStättVO /2014/] gelten für den Bau und Betrieb von Versammlungsstätten mit Versammlungsräumen, die einzeln mehr als 200 Besucher fassen.

Sie gelten auch für Versammlungsstätten mit mehreren Versammlungsräumen, die insgesamt mehr als 200 Besucher fassen, wenn diese Versammlungsräume gemeinsame Rettungswege haben.

Nach der Begründung der Änderungen zur [MVStättVO-2 /2014/] sind **Versammlungsstätten so zu planen, zu errichten und zu betreiben, dass es für die Personenrettung in der Regel nicht der Mitwirkung der Feuerwehr bedarf.**

Die notwendigen Rettungswege sind baulich sicherzustellen. **Somit können sich Personen im Gefahrenfall selbst in Sicherheit bringen.** Für Personen, die sich nicht oder nur eingeschränkt selbst retten können (Menschen mit Behinderung, ältere Menschen oder Kinder), muss die Räumung als Teil der Personenrettung im Gefahrenfall Gegenstand geeigneter betrieblicher/organisatorischer Maßnahmen sein. Dies bedeutet, dass das Verbringen der hilfsbedürftigen Personen in sichere Bereiche unverzüglich durch Betriebspersonal eingeleitet werden muss. Die Feuerwehren sollen davon ausgehen können, dass bei ihrem Eintreffen die Räumung bereits durchgeführt ist.

Ähnlich wie in Massentierställen, befinden sich in Versammlungsstätten viele Individuen auf engem Raum.

In einer Versammlungsstätte ist es jedoch offensichtlich, dass eine Rettung aller anwesenden Gebäudenutzer durch die Feuerwehr unrealistisch ist.

In Massentierställen sind die Tiere auf die Hilfe des Menschen angewiesen, da nicht mit Sicherheit davon ausgegangen werden kann, dass Tiere bei Gefahr selbstständig flüchten.

Ein zusätzliches Problem ergibt sich durch die schlechte Kommunikation zwischen Mensch und Tier im Gefahrenfall.

2.1.6 Vergleich mit Muster-Industriebau-Richtlinie – MIndBauRL

Nach [Mach, V. /2016/] werden zunehmend Stallanlagen als Industriebetriebe für Fleisch, Milch, Eier, etc. betrachtet. Dies führte dazu, dass größere landwirtschaftliche Betriebe beim vorbeugenden Brandschutz irrtümlicherweise der Industriebau-richtlinie zugeordnet wurden.

Die **Muster-Industriebau-Richtlinie** [MIndBauRL-1 /2014/] regelt auf der Grundlage des § 3 Abs. 3 Musterbauordnung (MBO) als technische Baubestimmung die Mindestanforderungen an den baulichen Brandschutz von Industriebauten.

Ergänzende Hinweise findet man in den dazugehörigen Erläuterungen [MIndBauRL-2 /2014/]:

- Grundsätzlich ist bauordnungsrechtlich im Industriebau von einer **Selbstrettung der Personen** auszugehen.
- **Die Begriffe Produktion und Lagerung beziehen sich nicht auf Tierhaltungsanlagen, eine Anwendung der MIndBauRL auf Tierhaltungsanlagen scheidet somit aus [MIndBauRL-2 /2014/].**

2.2 Begriffsdefinitionen

2.2.1 Großvieheinheit

Um eine einheitliche Grundlage zu schaffen und die Tierarten untereinander vergleichen zu können, hat die Food and Agriculture Organization (FAO) den Begriff der Großvieheinheit (engl.: livestock unit (LU)) eingeführt [Choudhury, K., Jansen, L. J.M. /1998/].

Die Großvieheinheit (GV) ist eine Kennzahl, um die Nutzungsintensität einer Fläche zu charakterisieren, umgangssprachlich „Tier pro Fläche“. Konkret beschreibt sie die Anzahl der Nutztiere pro Hektar Land, auf dem Futter hergestellt wird oder die Exkremente in Form von Mist oder Gülle ausgebracht werden können. Dafür wird eine Normierung auf den Richtwert eines ausgewachsenen Rindes mit 500 kg vorgenommen.

Tabelle 2 gibt einen Überblick über einige Nutztiere mit entsprechender Großvieheinheit.

Tabelle 2: Tierart mit Großvieheinheit [Agrar-Lexikon /2015/]

Tierart	Großvieheinheit GV	entspricht in kg
Rind	1	500 kg
Kalb	0,4	200 kg
Junge Kuh	0,6	300 kg
Eber	0,3	150 kg
Mastschwein	0,12	60 kg
Ferkel	0,01	5 kg
Pferd	1	500 kg
Schaf	0,1	50 kg
320 Legehennen	1	500 kg

2.2.2 Massentierhaltung

Eine Verordnung des Europäischen Parlamentes [Verordnung (EG) Nr. 166/2006 /2009/] definiert Anlagen zur Intensivhaltung oder -aufzucht von Geflügel oder Schweinen

- ab einem Bestand von 40.000 Geflügelplätzen,
- 2000 Plätzen für Mastschweine (über 30kg) oder
- 750 Plätzen für Sauen.

Tabelle 3 zeigt Schwellenwerte bzgl. der Anzahl von Tieren für die Genehmigungsverfahren für Massentierhaltungen nach [BlmSchG, 4./2015/] mit und ohne Öffentlichkeitsbeteiligung.

Tabelle 3: Schwellenwerte zum Genehmigungsverfahren für Massentierhaltungen (Auszug) nach [BlmSchG, 4. /2015/].

Tierart	4. BlmSchV, Anhang 1, Nr. 7.1,	
	Genehmigungsverfahren gemäß §10 [BlmSchG /2015/] (mit Öffentlichkeitsbeteiligung) – Verfahrensart G [Zahl der Tierplätze]	Vereinfachtes Verfahren gemäß §19 [BlmSchG /2015/] (ohne Öffentlichkeitsbeteiligung) – Verfahrensart V [Zahl der Tierplätze]
Hennen	40.000 oder mehr	15.000 bis < 40.000
Junghennen	40.000 oder mehr	30.000 bis < 40.000
Mastgeflügel	40.000 oder mehr	30.000 bis < 40.000
Truthühner	40.000 oder mehr	15.000 bis < 40.000
Rinder	-	600 oder mehr
Kälber (Mast)	-	500 oder mehr
Mastschweine	2.000 oder mehr	1.500 bis < 2.000
Sauen	750 oder mehr	560 bis < 750
Ferkel (getrennte Aufzucht)	6.000 oder mehr	4.500 bis < 6.000
Pelztiere	1.000 oder mehr	750 bis < 1.000

Um eine einheitliche Grundlage zu schaffen und die Tierarten untereinander vergleichen zu können, definiert die Food and Agriculture Organization (FAO) den Begriff „Intensivhaltung“ ab einem Bestand von 10 Großvieheinheiten pro Hektar und einer Produktion von weniger als 10% der notwendigen Futtertrockenmasse im eigenen Betrieb [Seré, C., Steinfeld, H. /2012/, S. 12].

In diesem Forschungsbericht werden die Begriffe Massentierhaltung und Intensivhaltung gleichgestellt und mit derselben Bedeutung verstanden.

2.3 Gebäude für die Massentierhaltung

Auch wenn es je nach gehaltener Tierart große Unterschiede zwischen den Massentierställen gibt, können einige Aspekte festgehalten werden, in denen sie sich ähneln.

Zum einen wurde schon deutlich, dass es sich bei Massentierställen um Anlagen handelt, in denen viele Tiere gehalten werden.

In vielen Anlagen sind die Versorgungsabläufe (z.B. Verabreichung von Wasser und Nahrung) und teilweise auch die Reinigungsabläufe (z.B. Entmisten) voll automatisiert.

Die Leitungen für diese Prozesse sind durch den gesamten Stall verlegt und erschweren oft aufgrund der Betriebsabläufe die dem Grundsatz nach erforderliche Trennung der Gebäude in Brandabschnitte [Feller, B. /2011/].

Auf Grund der effizient genutzten Technik ist in Massentierställen auch nur wenig Personal ständig verfügbar.

Bei der Ermittlung der Brandgefahr ist zudem die vorhandene Brandlast zu berücksichtigen. In Ställen ist diese im Allgemeinen eher gering. Trotzdem muss zwischen Ställen mit oder ohne Einstreu differenziert werden und der Technisierungsgrad mit den einhergehenden elektrischen Installationen ist zu berücksichtigen.

Außerdem müssen die Tiere mit dem LKW abgeholt und gebracht werden, weswegen eine befestigte Zufahrt vorhanden sein muss [Götz, A., Konrad, J. /1975/].

Damit ist auch eine gute Anfahrmöglichkeit durch die Feuerwehr im Brandfall in der Regel gesichert.

[Mach, V. /2012/] erwähnt, dass landwirtschaftliche Fahrzeuge heutzutage annähernd dieselbe Breite und Tragfähigkeit der Verkehrswege wie Feuerwehrfahrzeuge benötigen.

Gemäß der Fachempfehlung zum Brandschutz in Stallanlagen des Verbandes der Feuerwehren in NRW [VdF NRW /2015/] werden die Stallanlagen von Nutztieren in vier Tiergruppen / Stallkategorien unterteilt (siehe Tabelle 4):

Tabelle 4: Einteilung von Stallanlagen von Nutztieren in vier Tiergruppen / Stallkategorien [VdF NRW /2015/].

Tiergruppe / Stallkategorie	Zugeordnete Tierarten
Rinderställe	Milchkühe, Bullenmast, Jungrinderaufzucht; auch Schafe, Ziegen, etc.
Pferdeställe	Reitpferde, Zuchtpferde, Esel, etc.
Schweineställe	Zuchtsauen, Ferkelaufzucht, Schweinemast, Jungsauenaufzucht, Eber, etc.
Geflügelställe	Legehennen, Mastgeflügel, Puten, Gänse, Enten, etc.

Aufgrund der unterschiedlichen Haltungsformen der einzelnen Tierarten ist der spezielle Aufbau der Ställe zu berücksichtigen.

Die typischen örtlichen Begebenheiten sollen beispielhaft für Hühner, Rinder, Milchkühe und Schweine im Folgenden aufgezeigt werden.

2.3.1 Geflügel

Nach der Art der Haltung von Geflügel wird wie folgt unterschieden:

- Käfighaltung
 - Die Käfighaltung ist die kostengünstigste aller Haltungsformen, die Hennen können sich hier allerdings nur stark eingeschränkt bewegen und nicht sandbaden.
Seit dem 1. Januar 2010 ist in Deutschland die Haltung von Legehennen in konventionellen Batterie-Käfigen verboten [BMEL /2016/].
 - Legehennenhaltung erfolgt seit diesem Zeitpunkt nur noch in Kleingruppen-, Boden- und Freilandhaltung sowie in ökologischer Erzeugung [BMEL /2012, 2016/].
 - Die tierschutzgerechtere, seit 2010 einzig zugelassene Form der Kleingruppenhaltung (bis zu 65 Tiere) soll im Einvernehmen zwischen Bund und Ländern ebenfalls auslaufen [BMEL /2012, 2016/].
- Boden- und Volierenhaltung
 - Bei beiden Stallsystemen werden unterschiedliche Einbauten vorgenommen, um den Stall in verschiedene Funktionsbereiche (Laufbereich mit Fressen und Koten, Scharräume, Legenester) zu unterteilen [VdF NRW /2015/].
 - Bodenhaltung: Legehennen leben in einem geschlossenen Stall, in dem sie sich frei bewegen können.
Bei den Legehennen dominiert inzwischen die Bodenhaltung mit 63 Prozent [BMEL /2016/].
 - Volierenhaltung: Ein wesentliches Merkmal ist die Nutzung der dritten Dimension. Die Tiere können flatternd und fliegend Sitzstangen und die verschiedenen Ebenen der Volierenblöcke erreichen. Die Aktivitäten der Hennen sind so auf verschiedene Zonen des Stalles aufgeteilt, das heißt Trinken, Fressen und Schlafen beziehungsweise Ruhen erfolgen in verschiedenen Bereichen des Volierenblockes. Der Stall kann dabei auf bis zu vier Ebenen übereinander an-

geordnet sein, die aus Sitzstangen und höher gelegenen Laufflächen bestehen.

- Stallfläche pro Legehennen: 0,11 m²
- kein Auslauf ins Freie [BMEL /2016/]
- In einer Einstreu aus Stroh oder Hobelspänen können sie scharren, picken und staubbaden [BMEL / 2016/].

- Freilandhaltung
 - Zusätzlicher Auslauf ins Freie, meistens in Kombination mit Boden- oder Volierenhaltung im Stall.
 - Stallfläche pro Legehennen: 0,11 m², 4 m² Auslauf pro Tier [BMEL /2016/]

- Ökologische Haltung:
 - Stallfläche pro Legehennen: 0,16 m², 4 m² Auslauf [BMEL /2016/]

- Mastgeflügel, insbesondere Masthühner und Puten:
 - Meist eingestreute Ställe mit Bodenhaltungssystemen in großen Beständen. [BMEL / 2016/], [VdF NRW /2015/]
 - Meist 16 bis 26 Masthühner je m² Stallboden gegen Ende der Mastzeit
 - Für Putenhennen (10 kg /Tier) sind bis zu 52 kg pro Quadratmeter Stallfläche und bei Putenhähnen (20 kg/Tier) bis zu 58 kg pro Quadratmeter Stallfläche zulässig.
 - In Deutschland wird die Hähnchenmast entweder in Massivställen oder in sogenannten Natur- oder Jalousienställen durchgeführt [Damme, K., Hildebrand, R.- A. /2002/].
 - Massivställe: isolierte, geschlossene Gebäude mit Zwangsbelüftung. Die Belüftung erfolgt durch eine Unterdrucklüftung mit Hilfe von Ventilatoren im Längsgiebel oder im First des Gebäudes. Die frische Luft strömt in den Stall durch Wandventile in den Seitenwänden. Beheizt werden die Ställe meistens über Ölheizung oder Gasstrahler.
 - Jalousienställe: Bei Jalousienställen erfolgt die Lüftung als freie Querlüftung durch automatisch gesteuerte Jalousien vor den offenen Seitenwänden und mit Abluftöffnungen im First. Beheizt werden

die Jalousienställe in der Regel durch eine Doppelreihe von Gasstrahlern [Wolf-Reuter, M. /2004/].

- In beiden Stallarten erfolgt die Wasserversorgung meistens durch Nippelstrangtränken mit oder ohne Wasserauffangeinrichtung. Gefüttert werden die Masthühner üblicherweise durch eine Rohfutteranlage mit Rundtrögen [Wolf-Reuter, M. /2004/].

Weiterhin soll bzgl. der Beurteilung der klimatischen Verhältnisse im Stall erwähnt werden, dass die normale Körpertemperatur von Küken zwischen 39,4 und 41,1°C beträgt [DLG 406 /2014/].

Der Temperaturverlauf im Stall wird entsprechend altersabhängigen Sollwertvorgaben geregelt. Vor der Einstellung soll der Stall intensiv vorgeheizt werden, so dass die Bodentemperatur bereits vor dem Einstreuen ca. 28°C erreicht [DLG 406 /2014/].

Prinzipiell wird zwischen Ganzraum- und Strahlerheizung unterschieden, wobei letztere vor allen Dingen in älteren Offenställen Verwendung findet [DLG 406 /2014/].

Die Lüftung ist das maßgebliche Instrument zur Steuerung des Stallklimas. Eine ausreichende Belüftung ist Voraussetzung für die notwendige Sauerstoffzufuhr, die Regulierung der Stalltemperatur und dient der Verringerung von Staub, Feuchtigkeit und Ammoniak im Stall und beeinflusst indirekt auch die Einstreuqualität [DLG 406 /2014/].

Nach [VdF NRW /2015/] kann die Stallbauweise in gestützter oder freitragender Stahl- oder Holzrahmenbauweise erfolgen. Bei der Konstruktion handelt es sich in der Regel um eine Dach = Deckenkonstruktion. Der Wandaufbau kann wärmege-dämmt aus Mauerwerk, Holzkonstruktion oder Sandwichelementen bestehen.

Nach [VdF NRW /2015/] können Geflügelställe als Offenställe oder als geschlossene (mit Zwangslüftung) Ställe mit und ohne Ausläufe gestaltet sein [VdF NRW /2015/]:

- Die Belüftung von zwangsgelüfteten Ställen erfolgt durch Wand- oder Deckenzuluftventile, die Abluft wird häufig über Ventilatoren an der Giebelseite fortgeführt (Tunnellüftung).
- Eine Unterteilung des Stallraumes in Brandabschnitte ist daher nicht möglich.
- Sind Lüftungsanlagen vorhanden, können sie im Brandfall zur Rauchableitung beitragen.

Nach [Mach, V. /2016/] sind Geflügelställe geschlossene Stallanlagen mit einer sehr strengen hygienischen Überwachung, bevor man den Stall überhaupt betreten kann. Geschlossene Stallanlagen werden aus hygienischen und immissionsschutzrechtlichen Gründen zwangsbe- und entlüftet.

Ein Zugang ist für betriebsfremde Personen nur in Not- bzw. Schadensfall denkbar und möglich [Mach, V. /2016/].

Wesentlich ist bei den Stallanlagen eine Überwachung der Technikräume incl. Lüftungsanlage mit Temperaturkontrolle sowie die Bildung von Brandabschnitten in Dach, Wand und Unterbrechung von Einbauten [Mach, V. /2016/].

Die Überwachung der Luftqualität und Temperatur in geschlossenen Ställen ist aus brandschutztechnischer Sicht ein Synergieeffekt. Jede größere Abweichung (meistens mehr als 5°) führen zu einer Alarmierung des Betreibers oder dessen Mitarbeiter und stellen im übertragenen Sinn eine Vorform einer Brandmeldeanlage dar [Mach, V. /2016/].

Folgende Einrichtungen und Betriebsbedingungen haben zum einen eine positive Wirkung auf die Lebensbedingungen der Tiere und zum anderen positive Auswirkungen auf den Brandschutz der Ställe [Wolf-Reuter, M. /2004/]:

- Durch eine regelmäßige Kontrolle der Stalltechnik wird das Brandrisiko erheblich gesenkt, da technische Defekte eine häufige Brandursache darstellen.
- Ein Notstromaggregat kann im Brandfall die Versorgung wichtiger Geräte gewährleisten, wie zum Beispiel der Alarmierungseinrichtungen, der Ventilatoren für die Lüftungsanlagen oder der Rauch- und Wärmeabzug-Auslösung.

- Eine vorhandene Alarmanlage ist auch brandschutztechnisch sinnvoll, um eine schnelle Alarmierung der Gebäudenutzer und sonstiger Funktionsträger bei einem Schadenfeuer zu gewährleisten. Die automatische Auswertung von Kameraaufnahmen, die oft zur Überwachung des Stalles installiert sind, verbessert die Brandfrüherkennung.
- Die natürliche Stalllüftung in Jalousieställen ermöglicht im Brandfall die Rauchabführung, wobei je nach Witterungsverhältnissen jedoch nicht grundsätzlich von einer ungestörten Rauchsichtung ausgegangen werden darf.
- Bei einer Zwangsbelüftung durch Ventilatoren, wie sie in Massivställen durchgeführt wird, kann es je nach Auslegung der Lüftungsanlage ebenfalls zu einer Verwirbelung des Rauches kommen.

2.3.2 Rinder, Milchkühe, Schafe, Ziegen

Die Ausgestaltung der Ställe für diese Tiergruppe variiert erheblich.

Nachfolgend wird dies am Beispiel von Rinderställen nähert erläutert.

Die Spannweite reicht von Ställen, deren Boden komplett aus Betonspalten besteht (meist Rindermastbetriebe), bis hin zu großzügig bemessenen Boxenlaufställen, in denen jeder Milchkuh eine mit Einstreu (zum Beispiel Stroh) gepolsterte Ruhezone zur Verfügung steht [BMEL / 2016/].

Nach [BMEL /2016/] leben in Deutschland drei von vier Rindern in Laufställen, in denen sie sich relativ frei bewegen können.

Daneben ist, insbesondere auf kleineren Höfen noch die Anbindehaltung anzutreffen. Hier stehen die Tiere angebunden in Reihen nebeneinander und können lediglich aufstehen oder sich hinlegen. Etwa jedes fünfte Rind wird in Deutschland so gehalten [BMEL / 2016/].

Unabhängig von der Haltungsform im Stall hat etwas mehr als jedes dritte Rind im Sommer regelmäßigen Weidegang, im Durchschnitt etwa ein halbes Jahr lang [BMEL / 2016/].

Rinderställe sind meistens offene Stallanlagen mit wenig Brandlast, aber größerer Ausdehnung. Wesentlich sind die Abschottung der Technikbereiche und Überwachung der Technik- und Büroräume. Bei den heutigen Boxenlaufställen für Rinder ist im Brandfall kaum mit einer Verrauchung zu rechnen [Mach, V. /2016/].

Nach [VdF NRW /2015/] sind die Bauart des Gebäudes, besonders die Art der Zu- und Ablufführung und die betriebsbedingte Höhenausdehnung im Brandfall positiv zu bewerten.

- Die Voraussetzungen für einen guten, natürlichen Rauch- und Wärmeabzug sind gegeben, so dass weitere bauliche Maßnahmen zum Brandschutz nicht notwendig sind.
- Boxenlaufställe haben sehr große Bewegungsflächen für die Tiere. Im Bedarfs- bzw. Brandfall können die Tiere innerhalb des Stalles in den unbeschädigten Teil umgetrieben werden, ohne dass sie den Stall selbst verlassen müssen.
- Ferner können die Rinder im Brandfall auch durch Betriebsangehörige und Einsatzkräfte der Feuerwehr durch die vorhandenen Tore und breiten Laufgänge aus dem Gebäude getrieben werden. Dies ist insbesondere bei Milchkühen gegeben, da diese die Treibwege und eventuell den Außenauslauf kennen.

Außerdem ist zu berücksichtigen, ob es sich um eine reine Stallhaltung der Kühe handelt und bei Milchkühen, ob sie am Stand gemolken oder in einen Melkstand geführt werden.

Sind die Tiere den Auslauf und eine regelmäßige Bewegung nicht gewohnt, ist es in einem Brandfall viel schwieriger, die Tiere zu treiben.

Nach [VdF NRW /2015/] sind Rinderställe meist als freitragende oder gestützte Gebäude in Stahl- oder Holzrahmenbauweise konstruiert. Bei den üblichen Offenställen handelt es sich dabei um „Dach = Deckenkonstruktionen“.

Nach [VdF NRW /2015/] sind die Stallsysteme für die Rinderhaltung heute überwiegend Außenklimaställe mit natürlicher Be- und Entlüftung über offene Seitenwände und Firste. Bei modernen Belüftungssystemen für Rinderställe werden die Traufsei-

ten durch Windschutznetze oder Curtains entweder ganz oder auch nur teilweise geöffnet.

Für den Bodenbelag des Tierlagers gibt es verschiedene Alternativen [Koller, G., Hammer, K., Mittrach, B. Süss, M. /1989/]:

- Verwendung von Einstreu
 - Estrichbelag,
 - Holzklotzpflaster
 - Gussasphalt.
- Ohne Verwendung von Einstreu
 - Gummimatten (gegenwärtig vermehrter Einsatz aus arbeitswirtschaftlichen Gründen)

Eine weitere bauliche Komponente des Stalles sind die Futterlagerung und die Einrichtungen zur Fütterung.

Bergehallen zur Heulagerung werden heute kaum noch neu gebaut [KTBL /2010/].

Silage (Gärfutter) ist ein Futtermittel für Nutztiere, vor allem für Wiederkäuer.

Gärfutter (Silage) ist durch Milchsäuregärung konserviertes Grünfuttermittel (z.B. Gras (Grassilage), Mais (Maissilage), Klee, Luzerne, Ackerbohnen oder Getreide) für Nutztiere, vor allem für Wiederkäuer) das in Silos aufbewahrt wird. Dieses hat sich als Winterfütterung weitestgehend durchgesetzt, da sowohl die Gewinnung, als auch die Verabreichung voll mechanisierbar ist [Koller, G., Hammer, K., Mittrach, B. Süss, M. /1989/].

Nach [Mach, V. /2012/] ist Silage nicht brennbar und kann sich deshalb nicht als Brandlast am Feuer beteiligen.

Folgende Silotypen für die Futtermittellagerung werden unterschieden:

- Hochsilos
 - Das Prinzip des Hochsilos besteht in einer Verdichtung des Futters durch Eigengewicht und einem gasdichten Verschluss. Damit wird ein einwandfreier Gärverlauf gewährleistet.
 - Außensilo ist die beste Lösung, da der relativ große Körper sonst die freie Lüftung behindert

- Tiefsilos
 - Einsatz in grundwasser- und felsfreien Gebieten, da für eine wirtschaftliche Erstellung baggerfähiger Boden vorhanden sein muss.
 - Schnelle Beschickung mit Futtermittel ohne mechanische Hilfsmittel direkt vom Futterwagen aus möglich.
 - Gasdichtheit ist relativ einfach zu gewährleisten, da die Silos nur oben offen sind. Allerdings entsteht durch diese Öffnung auch eine große Unfallgefahr [Koller, G., Hammer, K., Mittrach, B. Süss, M. /1989/].

- Flachsilos
 - Ebenerdige Futterentnahme [Koller, G., Hammer, K., Mittrach, B. Süss, M. /1989/]
 - Um ein Rangieren für die Beschickung und Futterentnahme zu ermöglichen, muss das Silo mindestens 10 bis 12 m vom nächsten Gebäude entfernt sein.
 - Brandschutztechnischer Vorteil: Durch den Abstand wird ein mögliches Übergreifen des Feuers von bzw. auf andere Gebäude verhindert.
 - Besonderer Augenmerk auf:
 - Gärsaft ist säurebildend und wassergefährdend
Wichtig: Dichtigkeit der Konstruktion erforderlich [KTBL /2010/]

2.3.3 Schweine

Nach [VdF NRW /2015/] können Stallanlagen als Offenställe (Außenklimaställe) oder als geschlossene (zwangsbelüftete) Ställe eingestreut oder strohlos geplant und betrieben werden.

Nach Aussage von [Mach, V. /2016/] sind Schweineställe meistens geschlossene Stallanlagen mit einer Überwachung der Lüftungsanlagen. Wesentlich sind die Überwachung der Technikräume nebst Lüftungsanlage sowie die Bildung von Brandabschnitten in Dach, Wand und mittels Treibgängen.

- Schweineställe unterscheidet man je nach Nutzung in Zuchtsauenstall, Abferkelstall, Deckstall, Wartestall, Ferkelaufzuchtstall und Schweinemaststall.
- Der grundsätzliche Aufbau von Stallanlagen für die Schweinehaltung besteht aus einem Zentralgang, den Abteilen und den Nebenräumen.
 - Von dem Zentralgang aus werden die einzelnen Abteile erschlossen.
 - In den Nebenräumen befinden sich Umkleieräume, Lagerräume und Räume für die Futterlagerung und –aufbereitung.
- Schweineställe werden in gestützter oder ungestützter Stahlrahmenbauweise oder mit einer Dachkonstruktion meist aus Nagelplattenbindern aufgebaut.
- Die Wände sind bei zwangsgelüfteten Ställen ein- oder mehrschalig wärmege-dämmt.
- Bei Nagelplattenbinderkonstruktionen ist der Dachraum durch eine hochwertige Dämmung am Untergurt vom Stallraum getrennt.
- Bei zwangsgelüfteten Ställen kann zwischen Einzel- und Zentralabsaugung un-terschieden werden. Werden die Abluftschächte aus jedem Stallabteil einzeln durch Decke und Dachhaut nach außen geführt, spricht man von Einzelabsau-gung. Bei der Zentralabsaugung wird die Abluft der Abteile durch einen Sammel-kanal im Dachraum zu einem Abluftpunkt geführt.
- Die ohnehin vorhandenen Lüftungsanlagen können im Brandfall zur Rauchablei-tung beitragen.

Aus hygienischen und arbeitswirtschaftlichen Gründen haben die Schweine meistens keine Auslaufmöglichkeit. Sie werden ganzjährig im Stall in Einzel- oder Gruppenbuchten gehalten [Götz, A., Konrad, J. /1975/].

Mastschweine werden meist in Gruppen von zwölf bis 45 Tieren in abgeteilten Buchten gehalten [BMEL / 2016/].

Nach [Blendl, H. /1988/] beträgt je nach Lebendgewicht des Mastschweines die Fläche des Liege- und Kotbereichs zwischen 0,4 m² und 0,7 m².

Die Fütterung der Schweine läuft in vielen Betrieben voll automatisch ab [Schulte-Sutrum, R. /2010/].

Dabei muss zwischen Trocken- und Flüssigfutter unterschieden werden. Außerdem kann das Futter als fertiges Produkt angeliefert und bis zum Verbrauch in Silos gelagert werden, oder es wird auf dem Hof selbst in einer Futterzentrale gemischt. Fertig angeliefertes Futter wird meistens auf vier Wochen bevorratet. Hierfür muss ausreichend Lagerplatz vorgesehen werden [Kaun, R. /1977/].

Eine funktionsfähige Lüftung der Ställe ist besonders wichtig, um die Stalltemperatur innerhalb der Komfortzone für Schweine zu halten, schädliche Gase abzutransportieren und ausreichend Sauerstoff zuzuführen [Kaun, R. /1977/].

Dabei wird bei Zwangslüftung unterschieden zwischen Unterdruck-, Überdruck- und Gleichdrucklüftungssystemen [Kaun, R. /1977/].

Bei Unterdrucklüftungssystemen kann nach [Kaun, R. /1977/, 145] durch Undichtigkeiten einiger Bauteile Frischluft in den Stall zuströmen, wodurch im Brandfall ein Verwirbeln des Rauches hervorgerufen werden kann.

Eine Überdruck- und Gleichdrucklüftung ist im Brandfall nur dann vorteilhaft, wenn die Zuluft sich im unteren Bereich des Stalles befindet und sie dadurch beim Erwärmen den Rauch mit nach oben zieht.

2.3.4 Pferde

Nach [VdF NRW /2015/] umfassen die Stallanlagen Stallgebäude zur Unterbringung der Tiere, Reit- und Longierhallen zur Ausübung des Reitsports bzw. zur Bewegung der Pferde und Nebenanlagen. Hinzu kommen Aufenthaltsräume für Personal und für Nutzer.

- Stallgebäude zur Unterbringung der Pferde bestehen in der Regel aus eingestreuten Boxen, in denen die Pferde einzeln oder in Gruppen untergebracht sind.
- Die Boxen münden auf der einen Seite zur Stallgasse, zur anderen Seite sind die Boxen bei modernen Ställen häufig mit einem Auslauf (Paddock) versehen.
- Die Boxenabtrennungen sind in ihrer Höhe abhängig von der Widerristhöhe (Stockmaß) der Pferde und bis zu 2,2 m hoch.
- Die Be- und Entlüftung der Ställe erfolgt in der Regel als freie Lüftung über Türen und Fenster; die vorhandenen Öffnungen reichen aus, um im Brandfall eine Rauchleitung zu ermöglichen.
- Die Reithalle und der Pferdestall sollten jeweils einen eigenständigen Brandabschnitt bilden.
- Diese Brandabschnitte können durch ein nichtbrennbares Gebäude/Gebäudeteil verbunden, aber brandschutztechnisch getrennt werden.
- Im Schadens-/Brandfall können die Tiere dann umgetrieben werden und in ihrem gewohnten Umfeld bleiben. Stallsysteme mit Paddocks bieten weitere gute Flucht- und Rettungsmöglichkeiten.
- Bei Pferdeställen bilden Aufenthaltsräume (Reiterstübchen, Sattelkammer, etc.) und Technikräume (Heizung, Solarium, Haus-Anschluss-Raum, etc.) die größten Risikobereiche, die geeignet zu überwachen sind.

Nach [Mach, V. /2016/] sind Pferdeställe meistens offene Stallanlagen mit angeschlossenen Auslaufbereichen (Paddocks), in die Pferde flüchten können. Hier ist kaum mit einer Verrauchung im Brandfall zu rechnen.

Nach [DLG 342 /2007/] existieren für die Gestaltung und Dimensionierung von Ausläufen für Pferde keine gesetzlichen Vorgaben, es gibt lediglich Leitlinien und Empfehlungen. Die Bandbreite der Auslauformen reicht vom Einzelpaddock (mind. 12 –

24 m² je Pferd) bis zu Dauerausläufen für Großgruppen (> 5 Pferde) in Offenställen mit 60 – 120 m² je Pferd. Hiermit verbunden ist die Einzäunung der Pferdeausläufe, die eine Hütesicherheit und geringe Verletzungsgefahr als auch eine kostengünstige Errichtung und Reparaturmöglichkeit gewährleisten.

Wesentlich für Pferdeställe sind die Überwachung der Aufenthalts- und Technikräume sowie die Bildung von Brandabschnitten in Dach und Wand [Mach, V. /2016/].

Zum Grobfutter von Pferden gehören zum Beispiel Gras, Heu, Gras- und Maissilagen und Stroh [Mach, V. /2016/].

Bei Pferdeställen kommen u.a. folgende brennbare Einstreumaterialien zum Einsatz [Knoll, T./2015/]:

- Stroh
- Sägespäne
- Strohpellets
- Weichholzgranulat
- Hobelspäne

3 Verhalten von landwirtschaftlichen Nutztieren im Brandfall

Nach [DLG 383 /2015/] kann aus dem Tierverhalten auf die Befindlichkeit des Tieres geschlossen werden.

Beurteilungskriterien für das Verhalten sind hierbei nach [DLG 383 /2015/]:

- Ruheverhalten
- Ausscheidungsverhalten
- Futteraufnahmeverhalten
- Fortpflanzungsverhalten (einschließlich Mutter-Kund-Verhalten)
- Komfortverhalten
- Fortbewegungsverhalten
- Sozialverhalten
- Erkundungsverhalten
- Spielverhalten

Wenn eine neue Situation eintritt, reagieren die Tiere vielfach ängstlich und versuchen, sich diesem Umstand zu entziehen (verhaltensbiologisch als Meideverhalten bezeichnet). Das Ziel dieses Verhaltens ist die Sicherung der eigenen körperlichen Unversehrtheit.

Prinzipiell kann man je nach Nutztierart im Gefahrenfall zwischen den Verhaltensmustern

- Flucht
- Erstarrung
- und Angriff

unterscheiden.

Typische Symptome der Angst sind zum Beispiel Pupillenerweiterung, Herzklopfen, Schweißausbrüche, Muskelzittern und unbedachte Reaktionen. Dies sind Angstreaktionen, die teilweise aus dem menschlichen Umfeld bekannt sind. Meideverhalten steht im Gegensatz zum Wehrverhalten.

Beispielsweise können sich hohe Schallpegel z.B. aufgrund von sehr lauten akustischen Alarmierungen (> 105 dB) als nachteilig für Tiere erweisen. Nach Untersuchungen der Gesellschaft für Versuchstierkunde (Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover) zur tiergerechten Haltung von Laborratten sollten Schallspitzen im Tierhaltungsbereich nicht über 85 dB und Schallpegel dauerhaft unter 60 dB wegen mögliche Auslösung von Schreck- und Fluchtreaktionen liegen [GV Solas /2004/], [Schleif, O. [2001]].

Anders als bei Personen, deren Rettungswege idealerweise auf Selbstrettung ausgelegt sind, z.B. in Form von baulichen Rettungswegen, ist die Umsetzung dieses Rettungszieles für Tiere wesentlich schwieriger: Sie verhalten sich im Brandfall völlig anders als Personen.

Neben dieser Notwehrreaktion der Tiere, die aus dem Überlebenstrieb entsteht, können diese aber auch anderen Instinkten folgen. Ein besonderes Augenmerk ist deshalb auf eine separate Führung von männlichen und weiblichen Tieren zu setzen, sowie von Jungtier und erwachsenen Tieren, da diese sich einen Rangkampf liefern könnten.

Bei Tieren, die den Auslauf nicht gewohnt sind, müssen diese im Brandfall mit Gewalt einzeln aus dem Stall gezerrt werden.

Gelingt es jedoch, einen Großteil der Tiere aus dem brennenden Stallgebäude heraus zu treiben, ergibt sich das nächste Problem:

- Werden sie nicht auf eine geschlossene Koppel oder in einen vom Feuer nicht betroffenen Stall getrieben, bewegen sie sich im Freien unkontrolliert.
- Dadurch könnten die Löscharbeiten und Einsatzmaßnahmen gestört werden. Außerdem können sie den Hof verlassen und auf die Straße laufen, wo sie den Verkehr gefährden.

Ist der Stall noch nicht geräumt, wenn die Feuerwehr eintrifft, können Gefahren für das Einsatzpersonal aus dem Umgang mit den Tieren entstehen, da Tiere in Gefahrensituationen unvorhersehbar reagieren können. Sie können aus vermeintlicher

Notwehr teilweise sehr aggressiv werden und dadurch das Einsatzpersonal verletzen.

Diese zusätzlichen Gefahren durch die Tiere kommen erschwerend zu den Gefahren hinzu, denen ein Feuerwehrangehöriger üblicherweise ausgesetzt sind.

Das Risiko für die Angehörigen der Feuerwehr ist nur zu vertreten, wenn diese über genügend Erfahrung im Umgang mit den betreffenden Tierarten verfügen. Nur dann sind die Feuerwehrangehörigen auch in der Lage, die Empfehlungen zur Rettung von Tieren entsprechend umzusetzen [Spadiut, W. /2009/], [Karlsch, D., Karlsch, E., Jonas, W. /1993/].

Fehlt diese Erfahrung, ist eine Tierrettung durch das Einsatzpersonal der Feuerwehr zum einen nicht besonders effizient und zum anderen gefährlich.

Je nach Entscheidung des Einsatzleiters kann ggf. zum Schutz der Einsatzkräfte keine Tierrettung mehr stattfinden.

Nachstehend werden die typischen Unterschiede bzgl. des Verhaltens im Brandfall für die verschiedenen Tiergruppen beispielhaft dargestellt.

3.1 Geflügel

Nach [Ruppert, M. /1985/] neigen Hühner im Brandfall dazu, ihr Gefieder anzulegen und bestimmte Laute von sich zu geben. Panische Reaktionen können dazu führen, dass sie gegen Stalleinrichtungen und Wände fliegen. In vielen Fällen wurde auch beobachtet, dass Hühner in die Flammen fliegen. Einigen Untersuchungen zu Folge übt Feuer auf Vögel eine Anziehungskraft aus, was diese Reaktion erklären könnte. Es kann zum Beispiel auch vorkommen, dass Küken in dem Stall zurückgeblieben sind und die Hennen versuchen, zu ihnen zurückzuflogen.

Nach [ALB Hessen /2013/] ist die Rettung von Geflügel nur bedingt möglich. Geflügel neigt in Panik zur Gruppenbildung, was schon ohne Brandereignis zu Verlusten

durch Erdrücken oder Ersticken führen kann. Eine Tierrettung ist nur in Absprache mit dem Einsatzleiter der Feuerwehr durchzuführen.

Eine ähnliche Aussage findet sich auch bei [VdF NRW /2015/]. Tiere fliehen in einer Stalldecke aufeinander. Dies kann auch durch laute ungewohnte Geräusche oder durch unsachgemäßes Treiben verursacht werden. Auch ohne akutes Brandereignis können dabei die unteren Tiere erdrückt werden oder ersticken.

Bei Geflügel ist die Rettung einer größeren Anzahl nahezu aussichtslos. Eine kleinere Anzahl von Tieren kann gefangen und in Säcke oder ähnliches gesteckt werden, um sie aus dem Gefahrenbereich zu bringen [Spadiut, W. /2009/].

3.2 Rinder, Milchkühe, Schafe, Ziegen

Für die Rettung von Rindern gibt es keine einheitlichen Aussagen. Es hängt viel davon ab, ob die Tiere gewöhnt sind, ihre Stallungen zu verlassen. Auch hier ist es wichtig Personen zur Rettung einzusetzen, die Erfahrung im Umgang mit diesen Tieren haben und ihre Gewohnheiten kennen [Grünenwald, I. /2010/], [Spadiut, W. /2009/].

Nach [ALB Hessen /2013/] besteht gegenüber anderen Tiergattungen in der Milchviehhaltung am ehesten die Möglichkeit mit Hilfe von Betriebsangehörigen und Einsatzkräften der Feuerwehr die Tiere durch ausreichend vorhandene Tore und Türen aus dem Gebäude zu treiben. Das setzt jedoch Grundkenntnisse der Feuerwehreinsetzungskräfte im Umgang mit Tieren voraus. Grundsätzlich ist jedoch festzustellen, dass die Tierrettung in der Praxis nur bedingt möglich ist. Eine Tierrettung ist nur in Absprache mit dem Einsatzleiter der Feuerwehr durchzuführen.

Nach [Ruppert, M. /1985/] wurde auch schon beobachtet, wie Feuer bei Kühen und Rindern eine gewisse Faszination auslösen kann. Hierbei wurde festgestellt, wie sich Kühe um das Feuer drängten, wenn auf dem Feld Abfälle verbrannt wurden. Die Tiere blieben hierbei verhältnismäßig lange ruhig.

Das DLG-Merkblatt [DLG381 /2016/] geht ausführlicher auf die Verhaltensmerkmale von Milchkühen in Abhängigkeit von Haltungstechnik und Management ein:

- Ruheverhalten (Akzeptanz von Liegeboxen und –flächen)
- Fortbewegungsverhalten
- Futteraufnahmeverhalten
- Fortpflanzungs- und Brunstverhalten
- Sozialverhalten
- Komfortverhalten
- Ausscheideverhalten

Zu Schafen gibt es in der Literatur widersprüchliche Aussagen.

Während [Spadiut, W. /2009/] von großen Problemen berichtet [Spadiut, W. /2009/], wird von [Ruppert, M. /1985/] von einem problemlosen Retten durch die Pfleger berichtet.

Schafe neigen dazu, sich bei Gefahr zusammenzudrängen, was auf ihren Herdentrieb zurückzuführen ist. Tendenziell bleiben sie als Herde zusammen. Andererseits sind Schafe Weidetiere und deshalb meistens daran gewöhnt, den Stall zu verlassen und nach draußen gebracht zu werden. Wenn man es also schafft, den Leithammel auf dem üblichen Weg ruhig nach draußen zu führen, ist es sehr wahrscheinlich, dass die anderen Schafe folgen und somit die Rettung erleichtert wird [Ruppert, M. /1985/].

In der Feuerwehliteratur wird von [Kern, H. /1961/] ebenfalls empfohlen, bei Schafen zuerst den Leithammel zu retten. Dann würden die anderen Tiere hinterher laufen.

3.3 Schweine

Das DLG-Merkblatt [DLG 408 /2015/] geht auf das Sozialverhalten sowie die Gruppenbildung und Gruppenhaltung von Schweinen ein.

In der Schweinehaltung wird die Gruppenbildung nicht den Tieren überlassen, sondern vom Landwirt vorgegeben. Bei der Gruppenzusammenstellung treten Rangordnungskämpfe auf bei der nach Untersuchungen nach 24 Std. 78% und nach 48 Std. 91% aller Kämpfe bei der Gruppierung beendet sind. Bis zu einer Gruppengröße von ca. 20 Sauen sind die Tiere in der Lage, sich individuell wiederzuerkennen. Ab dieser Größe verlieren sie leicht den Überblick [DLG 408 /2015/].

Im Falle eines Brandes bemerken Schweine das Brandgeschehen im Allgemeinen erst relativ spät, da ihr Geruchsorgan sehr nah am Boden ist, wohin sich der Rauch als letztes ausbreitet. Es ist sehr schwierig, aufgeregte Schweine in eine Richtung zu treiben, da sie versuchen, zu den Seiten hin auszuweichen und den Stall nur mit Gewalt verlassen [Ruppert, M. /1985/].

Nach [ALB Hessen /2013/] ist die Rettung von Schweinen nur bedingt möglich:

- Schweine verlassen in der Regel nicht die Buchten ohne vom Menschen getrieben zu werden.
- Bei Gefahr suchen die Tiere instinktiv die „sichere Bucht / sicheren Stall“ auf.
- Schweine sind keine Fluchttiere, die selbstständig vor unbekanntem Gefahren davon laufen.
- Schweine sind keinen Freigang gewöhnt.
- Fühlen sich Schweine bedroht, zeigen sie eine ausgeprägte Aggressivität durch lautes Quicken und evtl. Beißen.
- Der Umgang bzw. das Treiben von Schweinen verlangt ein umsichtiges Arbeiten und eine förderliche Ruhe.
- Eine insbesondere im Brandfall vorhandene Hektik, sowie den Tieren unbekannt Personen und Geräusche verhindern dadurch eine effektive Tierrettung.
- Eine Tierrettung ist nur in Absprache mit dem Einsatzleiter der Feuerwehr durchzuführen.

Weiterhin berichten [Haslinger, R., Pemmer, F., Knoedelsdorfer, W., Berger, H. /1986/] über hochgezüchtete Rassen, die bei Aufregung und schneller Bewegung zu Herzversagen neigen.

[Pagel, S. /1986/] schreibt in seiner Dissertation, dass die Rettung eines Schweines unabhängig von der Anzahl der Helfer (2 bis 20) zwischen 0,3 und 0,6 Minuten dauerte.

Bei 100 Schweinen bedeutet dies im Mittel eine Rettungsdauer von 45 Minuten, nach der sich das Stallgebäude womöglich schon im Vollbrand befindet. Durch diese Berechnung wird deutlich, wie unrealistisch eine Rettung der Tiere durch das Einsatzpersonal ist.

Kleinere Schweine lassen sich in der Regel einfacher retten [Ruppert, M. /1985/].

3.4 Pferde

Pferde sind von Natur aus sehr ängstliche Tiere. Sie sind meistens dressiert und an ihre übliche Stallumgebung gewöhnt. Bei einem Brandereignis reagieren sie deshalb unberechenbar wenn sie das Gefühl haben, bedroht zu werden und aus der Geborgenheit ihrer Box herausgezerrt werden. Sie versuchen sich dann loszureißen und drängen sich mit Artgenossen zusammen [Ruppert, M. /1985/].

Nach [Ruppert, M. /1985/] ist bei Pferden allerdings eine Rettung gut möglich, da diese gewohnt sind, ihren Stall zu verlassen.

Nach [Haslinger, R., Pemmer, F., Knoedelsdorfer, W., Berger, H. /1986/] kennen Pferde die Stimme ihres Besitzers. Die Rettung sollte also vorzugsweise von vertrauten Personen durchgeführt werden.

Für Feuerwehrangehörige, die über keine Erfahrung im Umgang mit Pferden verfügen, besteht erhebliche Gefahr für das eigene Leben und die Gesundheit.

Nach Literaturangaben ist es bei Pferden wichtig, das Halfter anzulegen und die Tiere mit dem daran befestigten Führungsstrick ins Freie zu bringen.

Besonders in der Anfangsphase eines Brandes oder bei Brandausbruch nicht in unmittelbarer Nähe des Stalles haben Pferde eine große Chance, lebend gerettet zu werden. Für die Rettung sind besonders Personen geeignet, die es gewöhnt sind, mit Pferden umzugehen [Grünenwald, I. /2010/], [Spadiut, W. /2009/], [Kern, H. /1961/].

Nach [ALB Hessen /2013/] ist die Rettung von Pferden bedingt möglich.

- Pferde können im Gefahrenfall ihre Ställe verlassen, wenn durch geeignete Maßnahmen sichergestellt wird, dass die Stalltüren von außen durch den Betreiber oder durch Rettungskräfte geöffnet und die Tiere in einen sicheren Bereich ohne Gefahr für Menschen oder andere Tiere in eine gesicherte Koppel oder auf einen Reitplatz etc. gebracht werden können.
- Stallsysteme, in denen die Pferde ihren Aufenthaltsbereich jederzeit frei wählen können z.B. Freilaufhaltung in Gruppenställen, Paddocks u.a., bieten im Falle eines Brandes optimale Fluchtmöglichkeiten.
- Der Umgang bzw. das Treiben von Pferden verlangt ein umsichtiges Arbeiten und eine förderliche Ruhe. Eine insbesondere im Brandfall vorhandene Hektik, unbekannte Personen und Geräusche, verhindern eine effektive Tierrettung.
- Eine Tierrettung ist nur in Absprache mit dem Einsatzleiter der Feuerwehr durchzuführen.

3.5 Verletzungsmuster

Die häufigste Todesursache von Tieren bei Brandereignissen ist die **Rauchintoxikation**.

Beim Verbrennen von kohlenstoffhaltigen Materialien wie zum Beispiel Holz, tierischem Gewebe, Heu, Stroh aber auch von Kunststoffen, die als Isoliermaterial oder für die Verkleidung elektrischer Leitungen genutzt werden, entstehen Kohlenmonoxid und Kohlendioxid und andere toxische Gase und Dämpfe. Diese können in Abhängigkeit von Zusammensetzung, Einwirkungsdauer und Konzentration, in ähnlicher Weise wie bei Menschen, sich auch bei Tieren nachteilig auswirken. Brandgase können alleine durch Rauchgasintoxikation ohne weitere unmittelbare Brandeinwirkung zum Tode führen bzw. irreparable Schäden hervorrufen, die aus Sicht des Tierschutzes nicht vertretbare Lebensbedingungen herbeiführen, wodurch eine Notschlachtung erforderlich wird [Ruppert, M. /1985/].

In Hinblick auf die Brandgase betont [Ruppert, M. /1985/] in seiner Dissertation, dass bereits 3,5 Minuten nach Brandausbruch für die Tiere lebensbedrohende Verhältnisse entstehen können.

Nach [Ruppert, M. /1985/] können selbst Tiere in einem nicht vom Brand direkt betroffenen Stall durch Brandrauch gefährdet werden.

Nachfolgend werden einige weitere Details zu den Eigenschaften der Haupt-Brandgaskomponenten Kohlenmonoxid und Kohlendioxid aufgeführt.

- Kohlenmonoxid (CO)

Kohlenmonoxid entsteht als Schadstoff in anteilig größerem Umfang bei Schmelbränden sowie bevorzugt bei Verbrennungsbedingungen unter Luftmangel und durch das Vorhandensein flammhemmender Zusätze.

Kohlenmonoxid ist ein farb- und geruchsloses Gas, von dem große akute oder chronische Gesundheitsgefahren ausgehen [GESTIS /2016/]. Außerdem entstehen in Verbindung mit Schwefel, mit Fluor und mit Chlor weitere hochgiftige Substanzen.

Die Wirkung des Kohlenmonoxids ist dadurch gekennzeichnet, dass es durch die Atemwege und die Lunge in das Blut gelangt und dort an das Hämoglobin gebunden wird. Dadurch blockiert es den Sauerstofftransport und es entsteht ein Sauerstoffmangel in den Organen. Besonders empfindlich gegenüber einer Hypoxie sind die lebenswichtigen Organe Herz und Gehirn.

Nach [GESTIS /2016/] betragen die Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) 30ml/m^3 bzw. 35mg/m^3 , wobei diese Grenzwerte für eine Exposition des Menschen gelten und sie nur ansatzweise für Tiere übernommen werden können. Da es sich bei einem Brand jedoch im Regelfall um ein vergleichsweise kurzzeitiges Ereignis handelt, sind die AGW-Werte für eine Bewertung nicht geeignet.

Nach [GESTIS /2016/] werden folgende Kombinationen aus Konzentration und Expositionsdauer für den Menschen als potentiell letal erachtet:

- 40.000 ppm in 2 min,
- 16.000 ppm in 5 min,
- 8.000 ppm in 10 min,
- 3.000 ppm in 30 min,
- 1.500 ppm in 60 min.

Wegen fehlender Erfahrungswerte werden diese Grenzwerte näherungsweise auch für Tiere angesetzt, wobei die Größe des Tieres zu berücksichtigen ist. Eine Schweinelunge kann in etwa mit der eines Menschen verglichen werden. Für Pferde und Rinder sollten größere Grenzwerte gelten und für Hühner wegen ihres kleineren Lungenvolumens geringere.

- Kohlendioxid (CO₂)

Kohlendioxid ist ein Oxidationsprodukt des Kohlenmonoxids und ebenfalls wie Kohlenmonoxid farb- und geruchlos. [GESTIS /2016/] Bei erhöhten Konzentrationen besteht Erstickungsgefahr.

Außerdem reagiert Kohlendioxid mit Ammoniak zu Ammoniumcarbonat. Dieses Risiko ist bei Stallbränden gegeben, da durch die Tierhaltung eine erhöhte Konzentration an Ammoniak in der Luft vorhanden ist.

Ein weiteres häufiges Verletzungsmuster sind **Verbrennungen**.

Verbrennungen können schwerwiegende Folgen haben und zu einem unmittelbaren oder späteren Tod der Tiere führen.

Nach [Ruppert, M. /1985/] sind Verbrennungen bei Großtieren wie Pferden und Kühen besonders problematisch, da ihr Rumpf parallel zum Boden verläuft. Dadurch werden die lebenswichtigen Organe dem Feuer ausgesetzt und können stark durch die thermische Einwirkung geschädigt werden.

[Ruppert, M. /1985/] weist aber auch darauf hin, dass Verbrennungen an allen Körperpartien vorhanden sein können, da sie zum Beispiel durch (unter Umständen brennend) abtropfende Kunststoffe von Deckenisolierungen induziert werden können.

In der Humanmedizin wurden Verbrennungen in vier Grade unterteilt, mittlerweile laut dem Deutschen Institut für Medizinische Dokumentation und Information ICD-10-GM [DIMDI /2014/] nur noch in drei.

In der einschlägigen Literatur werden die ehemaligen vier Verbrennungsgrade auch zur Beschreibung von Verletzungen infolge Hitzeeinwirkung bei Tieren verwendet (Spadiut, W. /2009/):

- Verbrennung 1. Grades:
Die Haut ist gespannt, gerötet und geschwollen. Es kann von einer vollkommenen Heilung innerhalb weniger Tage ausgegangen werden.
- Verbrennung 2. Grades:
Nach 24 Stunden bilden sich Blasen mit wässrigem Inhalt mit einer Infektionsgefahr, wenn die Blasen aufplatzen.

- **Verbrennung 3. Grades:**
Die Haut und das darunterliegende Gewebe sind abgestorben. Visuell erkenntlich ist diese Art der Verbrennung durch einen gelben, braunen oder schwarzen Schorf. Die Heilungsdauer beträgt drei bis fünf Monate.
- **Verbrennung 4. Grades:**
Die betroffenen Körperpartien sind komplett verkohlt und es ist keine Heilung zu erwarten, da die Sehnen und die Muskulatur betroffen sein können. Die einzige mögliche Behandlung ist eine Amputation der verkohlten Extremitäten, wobei geklärt werden muss, ob dieser Eingriff aus Sicht des Tierschutzes vertretbar ist.

Eine zur Humanmedizin analoge Einteilung in Verbrennungsgrade zu verwenden erscheint bei Säugetieren naheliegend, da die Haut einen ähnlichen Zellenaufbau besitzt. Anders ist es jedoch bei Geflügel, dessen Haut durch das Gefieder bedeckt wird. Laut Aussage der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover gibt es hier allerdings keine andere Einteilung zur Erstellung einer Diagnose für Verbrennungen [Kummerfeld, N. /2012/].

Weitere Verletzungsmuster sind:

- Schafe drängen sich bei akuter Gefahr zusammen. Diese Reaktion hat aber bei Brandereignissen die entgegengesetzte Wirkung. Die Schafe in der Mitte der Herde werden zu Tode getrampelt oder ersticken und die äußeren Schafe erleiden schwere Verbrennungen [Ruppert, M. /1985/].
- Weitere Gesundheitsschäden ergeben sich nicht direkt durch die Brandeinwirkung, sondern aus dem den Tieren unbekanntem Umstand einer Gefahrensituation. In einer Stresssituation wie sie in einem Brandfall auftreten kann, ist es laut [Ruppert, M. /1985/, S. 50] möglich „dass sich die Tiere Schädigungen zuziehen, die z.B. einen Abort (Fehlgeburt) in allen Stadien der Trächtigkeit auslösen“.
- Teilweise rufen die Paniksituationen auch unvorhersehbare Reaktionen hervor. Ruppert berichtet von Rindern, die sich unmittelbar nach ihrer Rettung in Wassergräben stürzten und dabei ertranken [Ruppert, M. /1985/, S. 86].

-
- Weiterhin wurden bei Hausrindern verringerte Milchleistungen bzw. bei Hennen eine Legepause von mindestens vier Wochen beobachtet [Ruppert, M. /1985/].

Oft müssen nach einem Brandereignis viele Tiere notgeschlachtet werden, wenn sie aus Sicht des Tierschutzes unzumutbar verletzt wurden oder zu viel Rauch eingeatmet haben.

Bei einer Schlachttier- und Fleischbeschau wird entschieden, ob das Fleisch notgeschlachteter Tiere den Hygieneanforderungen der Tierischen Lebensmittel-Hygieneverordnung [Tier LMHV /2011/] entspricht und vermarktet werden darf [Ruppert, M. /1985/].

4 Brandschadensfälle und brandschutztechnische Betrachtungen

4.1 Statistische Erhebungen zu Bränden in landwirtschaftlichen Betrieben

Untersuchungen des Instituts für Schadensverhütung und Schadensforschung der öffentlichen Versicherer e.V. - IFS [Marten, M. /2012/] zeigen die in Tabelle 5 aufgeführte Häufigkeit von Brandursachen in landwirtschaftlichen Betrieben im Zeitraum 1999 bis Juli 2012.

Insgesamt wurden in diesem Zeitraum 605 Brandursachenermittlungen für diese Betriebe erfasst. In diese Statistik fließen ausschließlich die Ergebnisse eigener Untersuchungen des IFS ein. Insofern erfolgt zwangsläufig eine Vorselektion durch die Auftraggeber des IFS:

Die ermittelten Brandursachen in landwirtschaftlichen Betrieben stellen

- am häufigsten elektrische Ursachen,
- am zweithäufigsten Brandstiftung

dar.

Unter die Brandursache „Sonstiges und unbekannt“ entfallen Schäden, deren Ursachen nicht ermittelt werden konnten und Schäden, bei denen mehrere Ursachen in Frage kommen oder solche, die im Schadenschlüssel nicht vorkommen.

Wenn auch die Häufigkeit mit 4% bei Selbstentzündung z.B. von Heu vergleichsweise gering ist, so zeigt das doch, dass die Forderung von regelmäßigen Temperaturmessungen an eingelagertem Heu weiterhin wichtig ist [Marten, M. /2012/].

Tabelle 5: Brandursachen in landwirtschaftlichen Betrieben (Relative Häufigkeit der Ursachen in den 605 Fällen der IFS-Schadendatenbank [Marten, M. /2012/])

Brandursachen in landwirtschaftlichen Betrieben	Relative Häufigkeit
Sonstiges und unbekannt	34 %
Elektrizität	23 %
Brandstiftung	15 %
Überhitzung	9 %
Feuergefährliche Arbeiten	5 %
Offenes Feuer	4 %
Selbstentzündung	4 %
Menschliches Fehlverhalten	3 %
Explosion	2 %
Blitzschlag	1 %

Tabelle 6 zeigt zum Vergleich die aktuelle IFS-Brandschadenstatistik für das Jahr 2015 [IFS-2 /2015/].

Tabelle 6: IFS-Brandschadenstatistik für das Jahr 2015 [IFS-2 /2015/]

Brandursachen	Relative Häufigkeit
Elektrizität	31,7 %
Sonstiges und unbekannt	24,5 %
Menschliches Fehlverhalten	18 %
Brandstiftung	9,5 %
Überhitzung	7 %
Offenes Feuer	2,9 %
Selbstentzündung	2,2 %
Feuergefährliche Arbeiten	2,1 %
Explosion	1,7 %
Blitzschlag	0,4 %

4.2 Auswertung von ausgewählten Feuerwehreinsätzen in landwirtschaftlichen Betrieben mit Massentierhaltung

In **Anhang 1** werden Kurzbeschreibungen von ausgewählten Feuerwehreinsätzen in landwirtschaftlichen Betrieben mit Massentierhaltung bis zum Jahr 2016 aufgeführt und bzgl. der Wirksamkeit von Maßnahmen des vorbeugenden und des abwehrenden Brandschutzes ausgewertet. Diese Kurzbeschreibungen wurden überwiegend aus der Datenbank der Fachdokumentation Brandschutzwesen übernommen [Fachdok /2016/].

4.2.1 Wirksamkeit der Maßnahmen des vorbeugenden Brandschutzes

Um die Wirksamkeit der Maßnahmen des vorbeugenden Brandschutzes zu beurteilen, wurden die Berichte auf die Brandursachen, den Ort der Brandausbruchsstelle, die Brandweiterleitung und die Effektivität bzw. das Versagen von VB-Maßnahmen untersucht (siehe Anhang 2 Tabelle 10) [Tannenber, F. /2012/].

In 16 Einsatzberichten wurde die Brandursache angegeben. In 21 Einsatzberichten wurde der Ort des Brandausbruches beschrieben.

Dabei entzündete sich als erstes Heu bzw. Stroh (10 Einsatzberichte).

Bei 20 Einsatzberichten wurde berichtet, über welche Bauteile bzw. gelagerten Stoffe die Brandweiterleitung erfolgte. Hauptsächlich waren es Heu oder Stroh bzw. Bauteile aus Holz, die zur Brandweiterleitung beitrugen.

Über die Wirksamkeit oder das Versagen von Maßnahmen des vorbeugenden Brandschutzes gab es nur in neun Berichten Aussagen.

Als wirksame Maßnahme wurden Brandwände (Nr. 4, 22 und 23), Gebäudeabstand (Nr. 7, 9 und 13), Feuerwehrlflächen (Nr. 29) und Betondecken im Stall (Nr.18) angesehen.

Als nicht ausreichend wurde in einem Bericht - leider ohne konkrete Angaben - der Gebäudeabstand (Nr. 30) und in einem anderen Bericht der fehlende Feuerschutzabschluss in einer Deckenöffnung (Nr. 34) genannt.

4.2.2 Wirksamkeit der Maßnahmen des abwehrenden Brandschutzes

In den Berichten ist der wirksame Einsatz der Feuerwehr bei der Begrenzung der Brandausbreitung gut zu erkennen (siehe Anhang 3 Tabelle 11).

Von den untersuchten Fällen gelang es 24 Mal, das Feuer auf den Brandabschnitt zu begrenzen.

In 11 Fällen griff das Feuer auf andere Brandabschnitte über. In sechs Berichten wurden dazu keine Angaben gemacht, und zwei Mal gelang es der Feuerwehr den Brand auf die Größe zu begrenzen wie sie ihn vorgefunden hatte. In den Fällen bei denen das Feuer auf benachbarte Brandabschnitte übergriff, lag es meistens an brandschutztechnischen Mängeln der Brandabschnittstrennung (siehe Hinweise).

Sehr gut zu erkennen ist die rasche Brandausbreitung durch Stroh, Heu und Futtermittel.

Aussagen über die Eintreffzeit und -stärke der ersten Einheit welche für eine wirksame Brandbekämpfung eine ganz wichtige Größe darstellt, war in nur 10 Aufsätzen aufgeführt. In jeweils zwei Berichten war entweder eine Aussage über die Eintreffzeit oder die Stärke der ersten Einheit angegeben.

4.2.3 Rettung der Tiere

Die Rettung der Tiere gestaltet sich wie bereits erwähnt je nach Tierart unterschiedlich.

4.2.3.1 Geflügel

Wie bereits erwähnt, ist bei Geflügel die Rettung einer größeren Anzahl nahezu aussichtslos [Spadiut, W. /2009/]. Eine kleinere Anzahl von Tieren kann gefangen und in Säcke oder ähnliches gesteckt werden, um sie aus dem Gefahrenbereich zu bringen.

Dieses Verfahren wurde auch im Einsatz Nr. 8 praktiziert. So wurden in diesem Einsatz 200 Hühner gerettet.

Bei Tieren, die nicht einfach ins Freie zu bringen sind - wie z.B. Schweine oder Hühner - hat sich der Einsatz von mobilen Überdrucklüftern bewährt, um diese vor dem Brandrauch zu schützen (Nr. 4 und 15).

4.2.3.2 Rinder, Schafe

Wie der Einsatzbericht Nr.29 zeigt, geht bei der Rettung von Rindern für die Einsatzkräfte eine große Gefahr aus.

In den ausgewerteten Einsatzberichten kam kein Brand mit Schafen vor.

4.2.3.3 Schweine

Bei Schweinen verlaufen die Rettungsmaßnahmen meistens sehr schwierig.

Wie bereits erwähnt, lassen sich kleinere Schweine in der Regel einfacher retten [Ruppert, M. /1985/].

Dies wird auch durch die Einsatzberichte Nr.1, 21, 31 und 33 bestätigt. Bei größeren Tieren ist eine Rettung nur bei wenigen Tieren und unter nicht unerheblicher Gefährdung für die Rettungsmannschaften möglich (siehe Einsatzberichte Nr. 10 - 14).

4.2.3.4 Pferde

Wie bereits erwähnt, ist bei Pferden eine Rettung gut möglich, da diese gewohnt sind, ihren Stall zu verlassen [Ruppert, M. /1985/]. Besonders in der Anfangsphase eines Brandes oder bei Brandausbruch nicht in unmittelbarer Nähe des Stalles haben Pferde eine große Chance, lebend gerettet zu werden. Für die Rettung sind besonders Personen geeignet, die es gewöhnt sind, mit Pferden umzugehen [Grünenwald, I. /2010/], [Spadiut, W. /2009/], [Kern, H. /1961/].

Dies wird auch durch die Einsatzberichte Nr.3, 9 und 16 bestätigt.

4.2.4 Verletzte Feuerwehrangehörige

Die Einsätze zur Tierrettung sind für Feuerwehrleute mit einem hohen Risiko verbunden. Großtiere wie Pferde und Rinder aber auch Schweine können bei der Rettung Feuerwehrleute verletzen. Dies ist bei vier Einsätzen (Nr. 3, 14, 29 und 32) geschehen.

Diese zusätzlichen Gefahren durch die Tiere kommen erschwerend zu den Gefahren hinzu, denen ein Feuerwehrmann üblicherweise ausgesetzt ist. Das Risiko für die Angehörigen der Feuerwehr ist nur zu vertreten, wenn diese über genügend Erfahrung im Umgang mit den betreffenden Tierarten verfügen. Nur dann sind die Feuerwehrangehörigen auch in der Lage, die Empfehlungen zur Rettung von Tieren entsprechend umzusetzen [Spadiut, W. /2009/], [Karlsch, D., Karlsch, E., Jonas, W. /1993/].

4.2.5 Löschwasserversorgung und –bedarf

Der Grundsatz nach dem Arbeitsblatt W 405 des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches [DVGW – W405 /2008/] von $96 \text{ m}^3/\text{h}$ ($=1.600 \text{ l}/\text{min}$) war in acht Fällen (Nr.6, 16, 21, 22, 23, 24, 26 und 27) nicht ausreichend (siehe Anhang 4 Tabelle 12).

In zwei weiteren Fällen (Nr. 15 und 19) wurde die Löschwasserversorgung als nicht ausreichend - ohne konkrete Angaben zur Wassermenge - bezeichnet.

In nur zwei Fällen (Nr. 2 und 35) war die zur Verfügung stehende Wassermenge ausreichend.

Der Aufbau von Wasserförderstrecken über lange Wegstrecken ist sehr zeit- und materialintensiv (s. Nr. 41, 43).

4.2.6 Schlussfolgerungen aus den untersuchten Brandschadensfällen

Bemerkenswert ist, dass die überwiegende Zahl der Brände in landwirtschaftlichen Betrieben zu einem Totalverlust von mindestens einem Brandabschnitt geführt hat. Dies ist sicher darauf zurückzuführen, dass in den Fachzeitschriften nur über Brände ab einer gewissen Größenordnung berichtet wird.

Es zeigt aber auch, dass es in landwirtschaftlichen Betrieben durch die Lagerung von Heu und Stroh und die Verwendung von brennbaren Baustoffen zu einer raschen Brandausbreitung kommt.

Die Arbeit der Feuerwehr beschränkt sich deshalb meistens auf die Sicherung der Nachbargebäude. Zudem liegen landwirtschaftliche Betriebe vorwiegend außerhalb oder am Rande der Gemeinden, wodurch zwangsweise eine größere Hilfsfrist für die Brandbekämpfung entsteht.

Insgesamt lassen sich aus den Einsatzberichten der Fachzeitschriften wegen fehlender und ungenauer Angaben sehr wenige konkrete Erkenntnisse gewinnen.

In den Artikeln wird häufig über einen Mangel an Löschwasser geklagt, aber eine Beschreibung der abgegebenen Löschwassermenge und der zur Verfügung stehenden Löschwassermenge gibt es meistens nicht. Auch gibt es nur wenige Aussagen über die Bauausführung.

4.3 Bedarfsplanung von Feuerwehren nach AGBF – Anwendbarkeit auf landwirtschaftliche Betriebe mit Massentierhaltung

Nachfolgend werden wesentliche Inhalte der Empfehlungen der Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren [AGBF /2015/] wiedergegeben.

Als dimensionierendes Schadensereignis gilt der Brand, der regelmäßig die größten Personenschäden fordert. Dies ist der Wohnungsbrand im Obergeschoß eines mehrgeschossigen Gebäudes. Neben Feuer und Rauch in der betroffenen Nutzungseinheit kommt es zu Raucheintrag in den Treppenraum. Es sind Personen aus der betroffenen Wohnung und aus angrenzenden Wohnungen über Leitern und über den Treppenraum zu retten. Außerdem muss die Brandausbreitung verhindert und der Brand gelöscht werden.

Dieses Ereignis wird als kritischer Wohnungsbrand bezeichnet.

Die zeitkritische Aufgabe bei einem kritischen Wohnungsbrand ist die Menschenrettung.

Nach der Bundesstatistik ist die häufigste Todesursache bei Wohnungsbränden die Rauchgasintoxikation (unter anderem die Vergiftung mit Kohlenmonoxid). Je nach Brandentwicklungsdauer, unter anderem in Abhängigkeit der Zündquelle, der Menge und Art der Brandlasten in der Wohnung, den Zu- und Abluftbedingungen, der Verfügbarkeit von Rauchwarnmeldern und dem Verhalten und Aufenthaltsort der betroffenen Personen, werden diese Menschen unterschiedlich intensiv dem Brandrauch ausgesetzt. Neben den darin enthaltenen toxischen Gasen stellt auch die teilweise sehr hohe Temperatur des Brandrauchs eine erhebliche Gefahr dar.

Die Zeitdauer vom Brandausbruch bis zum Wirksamwerden der Einsatzmaßnahmen setzt sich generell nach Tabelle 7 wie folgt zusammen:

Tabelle 7: Zeitdauer vom Brandausbruch bis zum Wirksamwerden der Feuerwehrmaßnahmen [AGBF /2015/]

	Zeitpunkt	Bezeichnung des Zeitabschnitts
1	Brandausbruch	> Entdeckungszeit
2	Brandentdeckung	> Meldezeit
3	Betätigung einer Meldeeinrichtung (Telefon, Notrufmelder usw.)	> Aufschaltzeit
4	Beginn der Notrufabfrage	> Gesprächs- und Dispositionszeit
5	Alarmierung der Einsatzkräfte	> Ausrückezeit
6	Ausrücken der Einsatzkräfte	> Anfahrzeit
7	Eintreffen an der Einsatzstelle	> Erkundungszeit
8	Erteilung des Einsatzauftrages	> Entwicklungszeit
9	Wirksamwerden der Einsatzmaßnahmen	

Zur Definition der Hilfsfrist eignen sich nur solche Zeitabschnitte, die von der Feuerwehr weitgehend beeinflussbar und dokumentierbar sind. Hierunter fallen

- die Gesprächs- und Dispositionszeit,
- die Ausrückezeit sowie
- die Anfahrzeit.

Für die in der Abwägung zwischen einer möglichst sofortigen Hilfeleistung und dem dafür notwendigen Aufwand sind folgende Hilfsfristen notwendig und angemessen:

- 1,5 Minuten für die Gesprächs- und Dispositionszeit
- 8 Minuten für die Ausrücke- und Anfahrzeit

Die übrigen Zeitanteile lassen sich von der Feuerwehr in Teilen ebenfalls beeinflussen, wirken sich aber nicht auf die Planung von Wachenstandorten und die Personalvorhaltung aus. Sie dienen der Schadensreduzierung und werden durch organisatorische und präventive Maßnahmen beeinflusst.

Die Entdeckungszeit kann durch die Förderung von Rauchwarnmeldern und Brandschutzaufklärung verkürzt werden.

Die Meldezeit kann durch Brandschutzaufklärung unterstützt werden.

Die Aufschaltzeit kann im Zeitanteil zwischen der Signalisierung des Notrufs und dem Beginn des Gesprächs in großem Umfang von der zuständigen Leitstelle beeinflusst werden.

Die Erkundungszeit und die Entwicklungszeit können durch Verbesserungen in der Einsatztaktik, den Einsatzunterlagen und der Ausstattung unterstützt werden.

Da das Feuerwehrgesetz genauso wie die LBO als Sicherheitsrecht Ländersache ist, gelten in den Ländern verschiedene Hilfsfristen.

Beispielsweise gibt es in Baden-Württemberg für den Bereich der Feuerwehr keine gesetzliche Vorgabe einer Hilfsfrist“, es werden jedoch in den „Hinweisen zur Leistungsfähigkeit der Feuerwehr“ [LFV, IM BW/2008/] für das Szenario „Standardbrand“:

- Wohnungsbrand in einem Obergeschoss eines Wohnhauses mit bis zu zwei bzw. drei Obergeschossen,
- durch welchen Menschen in Obergeschossen unmittelbar gefährdet und
- deren bauliche Rettungswege verrauchte sind.

Richtwerte für die Eintreffzeit gegeben.

Die Eintreffzeit ist hierbei die Zeitdifferenz vom Abschluss der Alarmierung bis zum Eintreffen an der Einsatzstelle. Im Unterschied hierzu wird die Hilfsfrist als die Zeitspanne vom Beginn der Notrufabfrage in der Leitstelle bis zum Eintreffen der Ein-

satzkräfte an der Einsatzstelle verstanden; sie beinhaltet neben der Ausrückezeit und der Anmarschzeit auch die Gesprächszeit und die Dispositionszeit (Durchführen der Alarmierung) innerhalb der Leitstellen [LFV, IM BW/2008/].

Beim Standardbrand ist die Eintreffzeit für die ersteintreffende Einheit 10 Minuten und 15 Minuten für nachrückende Einheiten [LFV, IM BW/2008/].

Hier ist unmittelbar die Problematik bei landwirtschaftlichen Betrieben mit Massentierhaltung erkennbar.

Nach [Kleiböhmer, D. /2011/] befinden sich z.B. nach Angaben des Regierungsbezirkes Münster die meisten Massentierställe im ländlichen Außenbereich einer Kommune und sind somit nicht in der Schutzzieldefinition (Erreichbarkeit 8 Minuten nach Alarmierung) berücksichtigt; des Weiteren ist die Personendichte in diesen Gebieten gering.

Die Hilfsfrist ist bei Massentierhaltungen nur schwer einzuhalten, da die Feuerwehren im Allgemeinen längere Anfahrtswege als zu dichter besiedelten Gebieten haben. Außerdem kann es lange dauern, bis derer Brand bemerkt und gemeldet wird, vor allem außerhalb der Betriebszeiten des Hofes.

[Ostendorff, F., Werner, U. /2010/, S. 8] betont, dass die „Ställe oft sogar 800 m bis 900 m von der Hofstelle entfernt auf dem freien Feld und nur über einen Feldweg erreichbar sind, was die Erreichbarkeit für die Einsatzfahrzeuge nicht gerade erleichtert.

§35 des Baugesetzbuches [BauGB /2015/] regelt, dass Bauvorhaben im Außenbereich nur zulässig sind, wenn die „ausreichende Erschließung gesichert ist“.

Hier ergibt sich die Frage, ob diese Forderung nur auf eine prinzipielle Erschließung, das heißt eine Anfahrmöglichkeit sowie Wasser- und Stromversorgung, abzielt, oder ob sie in dem Sinne „ausreichend“ sein muss, als dass auch das Schutzziel der Feuerwehr einzuhalten ist, also dass die Feuerwehr innerhalb von maximal 8 bis 10 Minuten den brennenden Stall erreichen können muss.

Ein weiterer Punkt, der aus der unzureichenden Erschließung resultiert, ist das Fehlen von Hydranten, welche an einer ausreichend ergiebigen Sammelwasserleitung angeschlossen sind [Kleiböhmer, D. /2011/].

Dadurch wird das Einrichten einer effektiven Löschwasserversorgung erheblich erschwert. Diese Aussage wurde durch die Auswertung der Brandeinsatzberichte manifestiert.

Der Aufbau von Wasserförderstrecken über lange Wegstrecken ist sehr zeit- und materialintensiv. Daher sollte er für den konkreten Einzelfall im Feuerwehrplan vorbereitet werden. Der Löschwasservorrat für den Ersteinsatz muss die erforderliche Wassermenge bereitstellen, um die Zeitspanne zu überbrücken, bis die Wasserversorgung aufgebaut ist.

Es ist auch unter diesen Gesichtspunkten festzustellen, dass eine Rettung durch die Einsatzkräfte der Feuerwehr realistisch nur für eine begrenzte Anzahl von Tieren möglich ist und dies auch nur, wenn die Feuerwehr so rechtzeitig an der Brandstelle eintrifft, dass sie mit den ersteintreffenden Kräften Rettungsmaßnahmen durchführen kann.

4.4 Weitere brandschutztechnisch zu bewertende Anlagen und Bauteile in landwirtschaftlichen Betrieben

4.4.1 Elektrische Anlagen und Betriebsmittel, Photovoltaikanlagen und Photovoltaik-Speicher

In Abschnitt 4.1 wurde bereits auf die große Häufigkeit von Bränden aufgrund der Elektrizität durch die Untersuchungen des Instituts für Schadensverhütung und Schadensforschung der öffentlichen Versicherer e.V. hingewiesen.

Zur Beurteilung elektrischer Anlagen in landwirtschaftlichen Betrieben sei an dieser Stelle z.B. auf das Buch „Fachkunde Elektrotechnik“ von [Tkotz, K. et al. /2016/] sowie auf die Richtlinie „Elektrische Anlagen in der Landwirtschaft“ [VdS 2067 /2008/] hingewiesen.

Wechselspannungen sind über 50 V, Gleichspannungen über 120 V lebensgefährlich. [Tkotz, K. et al. /2016/].

In landwirtschaftlichen Betriebsstätten besteht für Menschen und Nutztiere erhöhte Unfallgefahr, weil Feuchtigkeit, Staub, chemische Dämpfe, Säuren oder Salze auf elektrische Betriebsmittel einwirken. Deshalb ist dort neben dem mechanischen Schutz der elektrischen Betriebsmittel der Schutz gegen Eindringen von Feuchtigkeit besonders wichtig [Tkotz, K. et al. /2016/].

Für Zonen mit feuergefährdeten Betriebsstätten (z.B. Lagerung von Heizöl, Futter, Heu oder Stroh, Düngemittel), explosionsgefährdeten Bereichen (Gefährdung durch Gase, Dämpfe oder Nebel bzw. brennbare Stäube) sind entsprechende Sicherheitsvorkehrungen bzgl. des Einsatzes von elektrischen Betriebsmitteln zu treffen [Tkotz, K. et al. /2016/].

Hier sei ergänzend auch auf die Richtlinie „Elektrische Anlagen in Feuergefährdeten Betriebsstätten und diesen gleichzustellende Risiken“ [VdS 2033 /2007/] hingewiesen.

Leicht entzündlich sind brennbare Stoffe, die der Flamme eines Zündholzes 10 s lang ausgesetzt waren und nach der Entfernung der Zündquelle von selbst weiterbrennen oder weiterglimmen. Hierunter können fallen: Heu, Stroh, Strohstaub, Mehl, Hobelspäne, lose Holzwole, Magnesiumspäne, Reisig, loses Papier, Baum- und Zellwollfasern, Kunststoffe, Lacke, Lösungsmittel, Öle u. ä. [VdS 2033 /2007/]

Für landwirtschaftliche Betriebsstätten, die als feuergefährdet und zugleich als feuchte und nasse Betriebsstätten gelten, muss zudem der Feuchteschutz berücksichtigt werden. Es sind deshalb elektrische Betriebsmittel einzusetzen, die mindestens den Schutzgrad IP 54 (Staub und Spritzwasser geschützt) aufweisen [VdS 2033 /2007/].

[Tkotz, K. et al. /2016/] führt u.a. folgende Schutzmaßnahmen für landwirtschaftliche Betriebsstätten auf

- Feste Installationen
- Fehlerstrom - Schutzeinrichtung
- Zusätzlicher Schutzpotenzialausgleich und Potenzialsteuerung im Standbereich der Tiere
 - Erläuterung: Im Stand-, Liege- und Melkbereich der Tiere müssen alle durch die Tiere berührbaren Körper elektrischer Betriebsmittel und alle fremden leitfähigen Teile, z.B. Wasserleitungen, Selbsttränken, Anbindevorrichtungen, Melkanlagen oder Teile der Stahlkonstruktion, durch einen zusätzlichen Schutzpotenzialausgleich untereinander und mit dem Schutzleiter der Anlage verbunden sein.
- Die elektrische Anlage in landwirtschaftlichen Betriebsstätten muss durch einen gekennzeichneten Hauptschalter abschaltbar sein.
- Stromkreise, die nur gelegentlich, z.B. in der Erntezeit, verwendet werden, müssen eine Trenneinrichtung für alle aktiven Leiter einschließlich Neutralleiter enthalten.
- Ist in Betrieben mit Intensiv-Tierhaltung bei einem Stromausfall die ausreichende Versorgung der Tiere mit z.B. Luft, Futter oder Wasser nicht sichergestellt, muss eine Sicherheitsstromversorgung vorgesehen werden. Für die Lüftungs- und Beleuchtungsanlage sind dann eigene Stromkreise zu errichten.
- Elektrische Betriebsmittel müssen in Abhängigkeit des Einsatzgebietes und den Umgebungsbedingungen eine entsprechende Schutzart aufweisen.

- Elektrische Heizstrahler müssen sicher befestigt und in einem Mindestabstand von 0,5 m zu den Nutztieren oder brennbarem Material angebracht werden.
- Leitungen auf Putz müssen an besonders gefährdeten Stellen einen mechanischen Schutz erhalten, z.B. durch Verlegung in Kunststoffpanzerrohren. Sie sind innerhalb von Ställen möglichst außerhalb des Handbereiches zu installieren und so zu führen, dass sie von Nutztieren nicht erreicht oder beschädigt werden können.
- Leitungen oder Kabel in befahrbaren Bereichen sollen möglichst im Erdreich in einer Mindestdtiefe von 0,6 m oder als selbsttragende Mantelleitung in einer Höhe von mindestens 6 m verlegt werden.

Eine weitere Aussage zur Bedeutung von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen findet man bei [Lucks, K. /2002/].

Nach [Lucks, K. /2002/] ist es eindeutig nicht Aufgabe der Überstromschutzeinrichtungen (Schmelzsicherungen, Leitungsschutzschalter) und hierdurch auch nicht sicher möglich, an Netzspannung (über Steckdosen) angeschlossene elektrische Verbraucher im Fehlerfall rechtzeitig vom Netz zu trennen und so einen Brandschaden sicher zu verhindern.

Widerstandsbehaftete Gerätefehlerstellen, z. B. im Anschlussbereich (Schraubkontakte) oder im Leitungs- oder auch Schalterbereich, werden durch diese Sicherungen nicht erkannt und somit auch nicht zur Abschaltung gebracht [Lucks, K. /2002/].

Kommt es dann im weiteren Brandgeschehen zu einer Abschaltung durch die Sicherung, hat der Brand zu diesem Zeitpunkt bereits eine Eigendynamik entwickelt und brennt selbständig, auch ohne elektrische Energie, weiter [Lucks, K. /2002/].

Durch den Fehlerstrom-Schutzschalter wird der zum Verbraucher (angeschlossenes elektrisches Gerät) fließende Strom mit dem aus dem Verbraucher zurückfließenden Strom verglichen. Bei einer Differenz - z. B. 30 mA beim Personenschutz - erfolgt eine Auslösung d. h. Abschaltung des betreffenden Stromkreises. Es werden somit Ströme erfasst, die im Fehlerfall den Stromkreis verlassen, z. B. durch Isolationsfehler [Lucks, K. /2002/].

Erfolgt die Abschaltung bereits bei 30 mA, ist keine Brandgefahr möglich, da erst Fehlerströme ab einer Größenordnung von 200 mA (bei Netzspannung) in der Lage sind, einen Brand zu verursachen [Lucks, K. /2002/].

Auf vielen landwirtschaftlich genutzten Gebäuden sind Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) installiert, da sich die großflächigen Dächer gut dafür eignen und damit die Strombedürfnisse der Betriebe teilweise oder ganz gedeckt werden können. Durch fehlerhafte Photovoltaikanlagen können, wie von jedem anderen elektrischen Gerät auch, Brände verursacht werden [Siemer, J. /2012/].

[Pölzl, A. /2016/] sieht für Einsatzkräfte eine erhöhte Gefahr durch Photovoltaikanlagen, die sich vermehrt auf landwirtschaftlich genutzten Gebäuden befinden.

Bei Photovoltaikanlagen unterscheidet man zwischen additiven und integrativen Systemen.

- Additive Systeme:

Photovoltaikmodule werden auf einer Metallkonstruktion auf dem Dach bzw. vor der Fassade befestigt.

Die Photovoltaikanlage ist damit ein zusätzlicher technischer Baukörper auf bzw. an dem Gebäude mit der alleinigen Funktion der Stromerzeugung.

- Integrative Systeme:

Bauteile des Daches oder der Fassade werden durch Photovoltaikbauteile ersetzt. Die Photovoltaikanlage wird ein Teil der Gebäudehülle und übernimmt über die Funktion der Stromerzeugung hinaus Funktionen wie Wetterschutz, Wärmedämmung, Schallschutz, Sonnenschutz oder Sicherheit.

Anfang 2011 beauftragte das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit den TÜV Rheinland und das Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme (ISE), sich mit Fragestellungen zur Brandsicherheit von Photovoltaikanlagen auseinander zu setzen. Schwerpunkte des Forschungsprojektes sind die Beteiligung der Anlagen an der Brandentstehung und die Gewährleistung der Sicherheit der Feuerwehreinsatzkräfte bei einem Brand. Der aktuelle Stand der Forschung ist, dass

Photovoltaikanlagen auf zwei Arten einen Brand auslösen können, nämlich durch einen Hotspot oder einen Lichtbogen [Siemer, J. /2012/].

- Hotspots

Hotspots sind überhitzte Stellen, die meistens auf fehlerhafte Solarzellen oder Kontakte zurückzuführen sind.

- Lichtbogen

Ein Lichtbogen entsteht durch eine Gasentladung zwischen zwei Elektroden und kann am sichersten durch den Verzicht auf Gleichstrom verhindert werden, das heißt durch eine direkte Anbringung des Wechselrichters am Modul.

Die Landwirtschaftskammer Niedersachsen hat 2013 in einer bundesweiten Umfrage 1.350 Landwirte über Erfahrungen mit den im Schnitt fünf Jahre alten PV-Anlagen befragt. Die Ergebnisse der Umfrage zeigt, dass PV-Anlagen störungsempfindlich sind [KTBL-H. 109 /2016/].

Technische Störungen waren mit einem Anteil von 52% die Hauptursache. Gefolgt von Überspannungsschäden (20%) und Problemen, die sich durch fehlerhafte Montage (11%) ergaben [KTBL-H. 109 /2016/].

Naturereignisse wie Sturm- und Hagelschäden oder Brandursachen wurden nur mit jeweils 1% gemeldet [KTBL-H. 109 /2016/].

Der Rest fiel auf sonstige Schäden wie Phasenverschiebungen mit Spannungsschwankungen, Schneckenspuren, Lockerungen von Kabelverbindungen unter den Modulen und insbesondere Tierverbiss durch Marder oder Nagetiere [KTBL-H. 109 /2016/].

Unabhängig davon, ob ein Brand von der Photovoltaikanlage ausgelöst wurde, ist in jedem Fall Vorsicht geboten, wenn sich eine solche Installation auf dem Dach befindet. Auf Grund der hohen Spannungen kann bei einem Brand, wie bei jeder anderen elektrischen Einrichtung, eine große Gefahr für die Einsatzkräfte ausgehen.

Bei Photovoltaikanlagen treten gegenwärtig Gleichspannungen bis zu 1.000 V auf [BGI/GUV-I 8657 /2012/].

Nach [BGI/GUV-I 8657 /2012/] lassen sich PV-Module, inklusive der verbindenden Leitungen und weiterer Komponenten derzeit nicht komplett spannungsfrei schalten. Die Leitungen und Komponenten zwischen Modulen und Wechselrichtern stehen deshalb unter Spannung. Eine Gefährdung ist jedoch nur bei Isolationsschäden zu erwarten. Hier ist vor allem die Gefährdung durch beschädigte Anlagenkomponenten inkl. der elektrischen Leitungen zu beachten.

Unsachgemäßes Trennen von Leitungen und Steckverbindern, Isolationsschäden oder Leitungsunterbrechungen können zur Entstehung von Lichtbögen führen (Gefahr von Verbrennungen und Sekundärurfällen) [BGI/GUV-I 8657 /2012/].

Nach Aussagen des Instituts für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer e.V. lag die Schadensursache bei PV-Anlagen meistens im Bereich der elektrischen Installation (Verkabelung, Wechselrichter, Unterverteilungen). Die PV-Module waren nicht ursächlich [Marten, M. /2012/].

Zahlreiche Anlagen wurden errichtet, bei denen selbst grundlegende Sicherheitsanforderungen, z.B. bzgl. der Elektroinstallation oder des Blitzschutzes, außer Acht gelassen wurden. Der zukünftige Betreiber einer Anlage sollte deshalb sehr genau hinschauen, wen er mit der Planung und Errichtung beauftragt. Verwiesen wird hierbei auf Fachunternehmen, die Solarenergieanlagen entsprechend der Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen nach [RAL-GZ 966 /2011/] errichten [Marten, M. /2012/].

In der [RAL-GZ 966 /2011/] finden sich auch Aussagen zu brandschutztechnischen Maßnahmen in Verbindung mit PV-Anlagen wie z.B.:

- Bestehende Brandschutzmaßnahmen dürfen in ihrer Schutzfunktion nicht durch PV-Anlagen beeinträchtigt werden.
- PV-Anlagen dürfen Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA) nicht beeinträchtigen.

- Vorbeugung einer Brandentstehung
- Vorbeugung einer Brandweiterleitung innerhalb des Gebäudes oder zu Nachbargebäuden
- Ermöglichung der Rettung von Personen
- Ermöglichung eines Löschangriffs der Feuerwehr (abwehrender Brandschutz)

Weitere Informationen zu Photovoltaikanlagen und Feuerwehreinsatz finden sich bei [Vfdb MB05-02 /2012/], [LFS BW /2011/], [VdS 3145 /2011/] sowie [BSW /2011/].

Auf die speziellen Problemstellungen bei Photovoltaik-Speichern mit Lithium-Ionen-Batterien insbesondere im Hinblick auf das Versagen von Batterien, Branddetektion und Brandbekämpfung soll an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden. Es wird hier auf den Forschungsbericht „Untersuchung des Brandverhaltens von Lithium-Ionen- und Lithium-Metall-Batterien in verschiedenen Anwendungen und Ableitung einsatztaktischer Empfehlungen“ von [Kunkelmann, J. /2015/] verwiesen.

4.4.2 Güllegas - Biogasanlagen

Im Umgang mit Gülle kommt es in geschlossenen oder schlecht belüfteten Ställen immer wieder zu schweren Unfällen durch Vergiftungen. Neuere Unfallgeschehen verdeutlichen, dass Güllegase, insbesondere Schwefelwasserstoff, auch im Außenbereich eine nicht zu unterschätzende Gefahr darstellen und in tödlicher Dosis auftreten können [SVLFG /2016/].

Neben den brennbaren Gasen Schwefelwasserstoff, Ammoniak und Methan enthält Güllegas Kohlendioxid.

Während Methan und Ammoniak kontinuierlich freigesetzt werden, bleibt Schwefelwasserstoff in der Gülle gelöst und wird erst beim Bewegen der Gülle freigesetzt.

Vorsicht ist daher immer dann geboten, wenn Gülle abgelassen, gerührt oder umgepumpt wird. Das Aufrühren unter den Spaltenböden eines Stalles stellt eine besondere Gefahr dar [SVLFG /2016/].

Im Bereich des Rührschachtes, der Einlaufstellen oder an Wendepunkten von Slalom-Entmistungssystemen treten besonders hohe Konzentrationen auf. Hier reicht die übliche Lüftung meist nicht aus [SVLFG /2016/].

Schwefelwasserstoff (H_2S) ist das giftigste und heimtückischste Gas in der Gülle. Wird Gülle aufgerührt oder abgelassen, entweicht Schwefelwasserstoff in die Luft. Das Gas ist schwerer als Luft, nicht sichtbar und in höheren Konzentrationen nicht riechbar, weil es sofort die Riechnerven lähmt. Schwefelwasserstoff kriecht über den Boden, sammelt sich in Senken und Gruben und tiefer liegenden Gebäudeteilen. Vor dem Einsteigen in Gruben und Kanäle sind Lüftungs- und Sicherungsmaßnahmen zwingend vorgeschrieben und H_2S -Orientierungsmessungen immer sinnvoll [SVLFG /2016/].

Kohlendioxid (CO_2) gast beständig aus und wird von Bakterien ständig "ausgeatmet". Da es schwerer als Luft ist, bildet es über der Gülle einen Gas-See. CO_2 wird auch überall dort gebildet, wo organische Substanzen gelagert werden (Hoch-, Tiefsilos, Gärkeller, Kartoffellager). Kohlendioxid wirkt erstickend und lähmend auf das Atemzentrum. Ein CO_2 -Vergifteter wird deshalb an der frischen Luft nicht von alleine wieder zu atmen beginnen. Er muss beatmet werden. Da Kohlendioxid schwerer als Luft ist, kann es wie Schwefelwasserstoff nur durch den Einsatz von Gebläsen vertrieben werden [SVLFG /2016/].

Methan (CH_4) ist das leichteste der Güllegase. Es wird ständig von Bakterien produziert und an die Umgebungsluft abgegeben. Gegen zu hohe Methankonzentrationen helfen genügend große, kindersicher ausgeführte Lüftungsroste [SVLFG /2016/].

Ammoniak (NH_3) ist reizend und in größeren Mengen giftig. Weil es Augen, Schleimhäute und Atemwege reizt (Tränenfluss und Husten), meiden Menschen instinktiv höhere Ammoniakkonzentrationen (z.B. Pferdeurin). Die anderen Gase, Methan, Kohlendioxid und vor allem Schwefelwasserstoff haben nicht diese frühzeitige Warnwirkung [SVLFG /2016/].

Tabelle 8 zeigt die wichtigsten Eigenschaften dieser Güllegasbestandteile. Diese wurden der GESTIS-Stoffdatenbank [GESTIS /2016/] sowie den Technischen Regeln für Gefahrstoffe [TRGS 900 /2015/] entnommen.

Tabelle 8: Bestandteile von Güllegas [GESTIS /2016/], [TRGS 900 /2015/]

Gas	Explosionsgrenze in Luft Vol.-%		Zündtemperatur °C	Dichte kg/m ³ (0°C, 1 bar) Luft: 1,29 kg/m ³	Toxizität Arbeitsplatzgrenzwert (AGW)
	untere	obere			
Ammoniak (NH ₃)	15,4	33,6	630	0,77	<ul style="list-style-type: none"> • giftig • stark reizend und ätzend auf Augen, Atemwege und Haut • stark wassergefährdend (WGK 3) • AGW: 20 ml/m³ (ppm), 14 mg/m³ • 20 - 30 ppm: leichte Reizerscheinungen • 300 ppm: selbst bei Gewöhnung kaum erträglich sein. Symptome bei hoher Belastung sind: Husten, Atembeschwerden, erhöhte Atemfrequenz, Übelkeit, Brechreiz, Riechstörungen, später Atemwegs-entzündung • ab ca. 1.700 ppm absolute Lebensgefahr
Kohlendioxid (CO ₂)			nicht brennbar	1,98	<ul style="list-style-type: none"> • farb- und geruchlos • nicht wassergefährdend • AGW: 5.000 ml/m³ (ppm), 9.100 mg/m³ • 2 Vol.-%: erhöhen die Atemfrequenz und das Atemzugvolumen • 4 - 6 Vol.-%: Kopfschmerzen, • Ohrensausen (Tinnitus), Herzklopfen, Blutdruckanstieg, psychische Erregung, Schwindel und Benommenheit • ab 10 Vol.-%: 10 - 20 min: Bewusstseinsverlust; • 20 - 30 Vol.-%/ ca. 1 min: Nar-kose, Bewusstlosigkeit, Krämpfe, EEG- und EKG-Veränderungen und erhebliche, Augenschäden

Methan (CH ₄)	4,4	17	595	0,72	<ul style="list-style-type: none"> • farb- und geruchlos • nicht wassergefährdend • nicht toxisch • in hohen Konzentrationen erstickende Wirkung durch Sauerstoffverdrängung <ul style="list-style-type: none"> ○ 12 - 16 % O₂: Erhöhung von Atemfrequenz und Puls und leichter Muskelinkoordination; ○ 10 - 14 % O₂: emotionale Störungen, abnorme Müdigkeit nach körperlicher Belastung, Atemstörungen; ○ 6 - 10 % O₂: Übelkeit, Erbrechen, Koordinationsstörungen, Kollaps, evtl. Bewusstlosigkeit; ○ < 6 % O₂: Krämpfe, Keuchen, Atemversagen und es kommt zum Tod.
Schwefelwasserstoff (H ₂ S)	4,3	45,5	270	1,54	<ul style="list-style-type: none"> • sehr giftig • im niedrigen Konzentrationsbereich Geruchsbelästigung und Reizung der Augen; • ab 0,02 ppm: unangenehmer Geruch (nach faulen Eiern), • bei hohen Konzentrationen Ausfall des Geruchssinns, lebensbedrohliche Wirkungen auf Nervensystem, Herz-Kreislaufsystem, Schädigungen im Atemtrakt • AGW: 5 ml/m³ (ppm), 7,1 mg/m³ <ul style="list-style-type: none"> ○ ab ca. 100 ppm: Ausfall der Geruchswahrnehmung nach kurzer Zeit infolge Erschöpfung oder Lähmung des Geruchssinns; Reizung der Augen (Tränen, Rötung, Lichtscheu) und der Nasen- und Rachenschleimhäute. ○ ab ca. 150 ppm (30 min): Kopfschmerz, Schwindel, Durchfall ○ 300 - 500 ppm: Gefahr der Lungenschädigung

					<p>mögliche Symptome: Kopfschmerz, Schwindel, Ataxie, Atemnot, Stimulation der Atmung, Tachykardie, Blutdruckabfall, Bewusstlosigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 500 ppm: schnell lebensbedrohliche Wirkung auf ZNS und Herz, Gefahr von Atemstillstand; letal nach Inhalation über ca. 30 min ○ ab ca. 1000 ppm: unmittelbar Kollaps/ Atemlähmung, Bewusstlosigkeit, gefolgt von einer scheinbar schnellen Erholung. Häufig weitere neurotoxische Effekte: Übelkeit, Kopfschmerz, Gleichgewichts- und Gedächtnisstörungen, Schläfrigkeit, Reizbarkeit, auch abnormes Schwitzen, Herzrhythmusstörungen (Bradykardie, Arrhythmien) und Blutdruckanstieg, nach Überleben schwerer Vergiftungen können neurologische lang oder dauerhaft bestehen bleiben.
--	--	--	--	--	---

Biogasanlagen dienen der Erzeugung von brennbarem Gas durch Vergärung von Biomasse (z.B. Gülle, Festmist) und / oder Abfallstoffen (z.B. Material der Biotonne, Schlachtabfälle). Die Gaserzeugung basiert auf dem natürlichen Zersetzungsprozess organischer Stoffe in sauerstofffreien Systemen, als Fermentation bezeichnet, bei welchem hauptsächlich Methan und Kohlenstoffdioxid entstehen [vfdb /2014/].

Bei den meisten Biogasanlagen wird das entstandene Gas vor Ort in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt. Als Nebenprodukt bei der Biogaserzeugung wird ein als Gärrest bezeichneter Dünger produziert [vfdb /2014/].

Nach [vfdb /2014/] besteht Biogas im Wesentlichen aus Methan (50 - 75 Vol.-%) und Kohlenstoffdioxid (25 - 45 Vol.-%). Neben diesen beiden Stoffen sind noch weitere

Bestandteile Schwefelwasserstoff (0,01 - 2,0 Vol.-%) sowie Spuren von Ammoniak, Wasserstoff und vorhanden. Die genaue Zusammensetzung variiert und ist von den Rahmenbedingungen bei der Biogaserzeugung abhängig. Die Dichte von Biogas liegt im Bereich von Luft, das Gemisch ist also weder deutlich leichter noch deutlich schwerer als Luft. In Biogasanlagen wird es in der Regel nahezu drucklos (< 0,1 bar) gelagert.

[SVLFG /2016/] gibt etwas abweichende Angaben gegenüber [vfdb /2014/] für die Zusammensetzung von Biogas an. Hiernach besteht dieses im Wesentlichen aus Methan (50 bis 80 Vol %), Kohlendioxid (20 bis 50 Vol%), Schwefelwasserstoff (0,01 bis 0,4 Vol %) sowie Spuren von Ammoniak, Wasserstoff, Stickstoff und Kohlenmonoxid. Mit dem Auftreten von Schwebstoffen ist zu rechnen.

Häufigste Brand- und Explosionsursachen bei Biogasanlagen sind nach Aussage des Instituts für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer e.V. der Austritt von brennbaren Gasen oder Kraftstoffen [Marten, M. /2012/].

Bei Biogasanlagen sind die Risiken nach [Marten, M. /2012/] vielschichtiger und schwerer zu beherrschen als bei PV-Anlagen.

- Außerordentlich komplexe verfahrenstechnische Anlage
- hohe Anforderungen die Betreiber
- permanente potenzielle Brand- und Explosionsgefahr aufgrund brennbarer und explosionsfähiger Gase
- ganzjähriger ununterbrochener Betrieb mit voller Leistung
- Im Gegensatz zu PV-Anlagen, bei der neben regelmäßigen Sicht- und Leistungskontrollen durch den Betreiber eine Wartung durch einen Fachbetrieb im ein- bis zweijährigen Zyklus als ausreichend angesehen wird, bedarf eine Biogasanlage einer ständigen intensiven Betreuung und Wartung durch Fachbetriebe bzw. eine befähigte Person gemäß Betriebssicherheitsverordnung [BetrSichV /2016/] in Verbindung mit den Technische Regeln für Betriebssicherheit z.B. [TRBS 2152 /2006/] sowie der Maschinenrichtlinie [MRL /2006/].

Weitere Angaben zu Biogasanlagen, Sicherheitsmaßnahmen und Empfehlungen für den Feuerwehreinsatz finden sich bei [VdS 3470 /2016/], [KAS-12 /2009/], [SVLG /2015/] sowie [vfdb /2014/].

4.4.3 Nagelplattenbinder

Nagelplattenbinder werden häufig z.B. für die Dachtragkonstruktion großer Discoun-ter-Läden verwendet, da sie ein verhältnismäßig geringes Gewicht und eine gute Handhabung aufweisen. Somit können schnell und kostengünstig große Flächen bis zu 30 m Breite überdacht werden [Wolters, M. /2009/].

Vermeehrt wird diese Bauweise auch für die Errichtung von Dachtragwerken von großen Stallanlagen verwendet.

Die Konstruktion besteht aus einem Fachwerk aus gering dimensionierten Holzbindern, die mit dünnen, flächigen Nagelplatten verbunden sind [Wolters, M. /2009/].

Laut [Wolters, M. /2009/] und [Feller, B./2011/] sind bei einer derartigen Konstruktion bereits im kalten Zustand das Holz zu 80% und das Metall sogar zu 90% ausgenutzt. Die vorhandene Leistungsreserve ist also sehr gering.

Bei dem Brand einer solchen Konstruktion sieht der Versagensmechanismus wie folgt aus: Durch die hohen Temperatureinwirkungen bei einem Brand der filigranen Holzkonstruktion und der guten thermischen Leitfähigkeit der Nagelplatten, erhitzt sich das Holz unter den Nagelplatten so sehr, dass es zur Verkohlung kommt. Dadurch lockern sich die Platten und fallen schließlich ab [Wolters, M. /2009/].

Da die gesamte Konstruktion an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit ist, kann sie schon beim Wegfall weniger Verbindungen schlagartig einstürzen. Bereits 15 Minuten nach dem Brandausbruch ist die Standsicherheit einer Nagelplattenkonstruktion gefährdet [Wolters, M. /2009/].

Berücksichtigt man die zur Branderkennung erforderliche Zeit und die Hilfsfrist der Feuerwehr von 8 bis 10 Minuten [AGBF/ 2015/], kann es bereits wenige Minuten nach Ankunft der Feuerwehr zum Einsturz kommen.

Ein Innenangriff muss daher durch den Einsatzleiter der Feuerwehr aufgrund einer latenten Einsturzgefahr der Dachkonstruktion sorgfältig abgewogen werden.

Auch [Pölzl, A. /2016/] sieht den Einsatz von Nagelplattenbindern im Brandfall kritisch. Aufgrund der zunehmenden Größe in der Tierhaltung erlauben die Abläufe der Tierproduktion oft keine Unterteilung der Gebäude in Brandabschnitte. Um die Kosten relativ niedrig zu halten, kommt häufig die Nagelplattenbinder-Konstruktion zum Einsatz. Im Brandfall kann es beim Versagen eines nur einzelnen Binders zum TotalEinsturz des gesamten Gebäudes kommen. Dieses stellt gerade für Einsatzkräfte beim Versuch, eine Räumung des Gebäudes durchzuführen, eine nicht zu unterschätzende Gefährdungslage dar.

Um einen Totalverlust des Gebäudes zu verhindern, fordert die ARGEBAU in den „Hinweisen zur Planung und Ausführung von Nagelplattenkonstruktionen“, dass der Ausfall eines Bauteiles nicht zu einem großflächigen Versagen des Tragwerks führen darf um das Leben der Einsatzkräfte im Innenangriff nicht zu gefährden. [ARGEBAU - Nagelplattenkonstruktionen /2011/].

4.4.4 Lüftung und Ventilatoren

Bei der Lüftung in landwirtschaftlichen Gebäuden muss unterschieden werden zwischen natürlicher Belüftung und Zwangsbelüftung durch Ventilatoren.

- natürliche Belüftung

Eine natürliche Belüftung wirkt sich im Brandfall im Allgemeinen positiv auf den Rauchabzug aus. Die Antriebskraft für das Aufsteigen der warmen Luft wird durch die Temperatur gesteuert – je wärmer die Luft, desto schneller steigt sie auf. Der ohnehin warme Rauch bleibt bei ausreichend dimensionierten Zu- und Abluftöffnungen

in einer oberen Luftschicht und wird direkt durch die Öffnungen abgeführt. Dadurch reguliert sich die Entrauchung bei einer natürlichen Lüftung selbst.

- **Zwangsbelüftung**

Eine mechanische Zwangsbelüftung (Unterdruck-, Überdruck- oder Gleichdrucklüftung) kann im Brandfall zu verschiedenen Szenarien führen.

- Sind sowohl die Zuluft als auch die Abluft oben installiert, kann es zu einer Verwirbelung des Rauches kommen, da die kalte Zuluft den Rauch nach unten zieht, dort erhitzt wird und dann wieder nach oben steigt.
- Ist die Zuluft unten angebracht und die Abluft oben, funktioniert der Rauchabzug ähnlich wie bei der natürlichen Lüftung. Allerdings trifft die Zwangsbelüftung bei der Entrauchung schnell auf ihre Grenzen, weil sich der Abzug hier nicht selbst regulieren und nur ein durch die Ventilatorauslegung begrenztes bestimmtes Volumen abführen kann. Da bei steigenden Temperaturen die Dichte des Rauch-Luft-Gemisches abnimmt und somit auch die Masse in einem vorgegebenen Volumen, kann bei konstantem Volumenstrom weniger Masse, sprich weniger Rauch, abgeführt werden.
- Mechanische Belüftungsanlagen sind in der Regel nicht auf hohe Temperaturen ausgelegt und können deshalb im Brandfall ausfallen.

[Ruppert, M. /1985/] sieht in der Sauerstoffzufuhr durch Ventilatoren eine weitere Gefährdung: „Die in einem Geflügelstall ständig eingeschalteten Ventilatoren können ein beginnendes Feuer anfachen, wodurch bei den Tieren wegen der zunehmenden Rauchbildung Rauchvergiftungen möglich sind“ [Ruppert, M. /1985/].

Werden die Ventilatoren allerdings ausgeschaltet oder fallen sie aus, so beobachtet Ruppert ein Ersticken der Tiere wegen Sauerstoffmangels [Ruppert, M. /1985/].

4.4.5 Personalausstattung bei modernen Stallbetrieben

Weitere mögliche Gefährdungen ergeben sich aus der Organisation der Betriebe. Laut Kleiböhmer scheitert die Erstbrandbekämpfung in der Entstehungsphase des Brandes meistens an einer mangelnden Anwesenheit von Personal im Stall [Kleiböhmer, D. /2011/].

Durch die Mechanisierung vieler Prozesse ist immer weniger Personal zur Abwicklung alltäglicher Aufgaben in landwirtschaftlichen Betrieben erforderlich. Dadurch kann eine Gefahrensituation oder ein Entstehungsbrand lange Zeit insbesondere außerhalb der Betriebszeiten des Hofes unbemerkt bleiben.

Diese Problematik belegt auch ein Versuch von Herdt, der die notwendige Zeit gemessen hat, um einen Mitarbeiter in einer Stallanlage zu finden: „Der Test ergab eine Dauer von 10 bis 120 Minuten“ [Ostendorff, F., Werner, U. /2010/].

Selbst wenn ein Brand rechtzeitig bemerkt wird, ist ausreichend Personal notwendig, um die nötigen Maßnahmen einzuleiten (z.B. Alarmierung der Feuerwehr, Austreiben der Tiere, Auslösung der RWAs). Diese große notwendige Anzahl an Personal ist in den Ställen meistens nicht anwesend.

Allerdings ist aus Gründen des Tierschutzes eine tägliche Kontrolle der Stalleinrichtungen und –technik erforderlich, wodurch mögliche Defekte rechtzeitig aufgedeckt werden sollten [Ruppert, M. /1985/].

Ein weiterer Punkt, der bei der Diskussion um Stallanlagen berücksichtigt werden muss, ist die Entstehung von Ammoniak durch die Zersetzung von Harnstoff und Eiweiß. Dieses aggressive Gas greift die Türen und Fenster an, die „aus Gründen spezieller Hygieneanforderungen auch während des Betriebes verschlossen bleiben müssen“ [Ostendorff, F., Werner, U. /2010/, S. 5].

Unter diesen Bedingungen können die Türen möglicherweise nicht als Fluchtwege ausgewiesen werden, außer es wird sichergestellt (zum Beispiel durch besondere Beschichtung, regelmäßige Kontrolle), dass diese im Brandfall leicht zu öffnen sind.

5 Planungshilfen, Fachempfehlungen und Richtlinien

Auf die grundlegenden rechtlichen Vorschriften zur Errichtung von Massentierhaltungen wurde bereits in Abschnitt 2 eingegangen.

Nach [Mach, V. /2016/] ist es erforderlich, dass landwirtschaftliche Gebäude gemäß ihrer Nutzung und der damit verbundenen Risiken speziell betrachtet und bewertet werden. Dies war der Auslöser dafür, dass sich einige Bundesländer dieser Problematik intensiver gewidmet haben und dazu Merkblätter und Arbeitshilfen erstellt haben.

[Mach, V. /2016/] führt hierbei die Merkblätter, Richtlinien und Fachempfehlungen von [KTBL-H. 91 /2010/], [ALB Bayern /2013/], [ALB Hessen /2013/] und [VdF NRW /2015/] auf.

Die wesentlichen Anforderungen ergaben / ergeben sich nach wie vor aus der MBO und den jeweiligen Landesbauordnungen dieser Länder [Mach, V. /2016/].

5.1 Vorbeugender baulicher Brandschutz bei landwirtschaftlichen Bauen – KTBL

Das Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. befasst sich in der Arbeitsgruppe Brandschutz mit dem Vorbeugenden Brandschutz beim landwirtschaftlichen Bauen [KTBL-H. 91 /2010/].

Diese Planungshilfe macht Aussagen zum baulichen und organisatorischen Brandschutz insbesondere im Hinblick auf landwirtschaftliche Betriebsgebäude wie

- Baulicher Brandschutz bei Regelbauten
 - Brandschutztechnische Anforderungen an die Bauteile
 - Brandabschnitte und Brandwände
 - Flucht- und Rettungswege
 - Verfügbarkeit von Löschwasser
- Baulicher Brandschutz bei Sonderbauten und speziellen Nutzungen
 - Brandschutzkonzept
 - Landwirtschaftliche Betriebsgebäude (Gebäudeklasse)
 - Tierhaltung
 - Lager- und Technikräume wie Bergeräume für Heu und Stroh, Lagerung von Brennstoffen, Kraftstoffen und brennbaren Gasen, Lagerung von Düngemitteln
 - Garagen und Maschinenhallen
 - Photovoltaikanlagen
 - Biogasanlagen
- Organisatorischer Brandschutz
 - Ordnung und Sauberkeit
 - Brandentstehungsrisiken wie offenes Feuer, Brandstiftung, elektrische Anlagen, Explosionsgefahr, Blitzschutz, Lagerung von Heu und Stroh, Selbstentzündung
- Branderkennung und –meldung
- Bekämpfung von Entstehungsbränden
- Pläne für den Notfall
- Checkliste zur Brandverhütung

In Tabelle 13 in Anhang 5 werden die wesentlichen Aussagen des Merkblattes [KTBL-H. 91 /2010/] aufgeführt.

5.2 Vorbeugender baulicher Brandschutz bei landwirtschaftlichen Betriebsgebäuden - ALB Bayern e.V.

Die Arbeitsgruppe „Brandschutz“ in der Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und Landwirtschaftliches Bauwesen in Bayern e.V. (ALB) hat den Leitfaden „Vorbeugender baulicher Brandschutz bei landwirtschaftlichen Betriebsgebäuden für die Rinderhaltung“ verfasst [ALB Bayern /2013/].

Die Anforderungen an den baulichen Brandschutz für landwirtschaftlich genutzte Gebäude sind vergleichsweise niedrig. Nach der Bayerische Bauordnung [BayBO /2015/] Art. 2 Abs. 3 werden land- und forstwirtschaftlich genutzte Gebäude generell der Gebäudeklasse (GKL) 1 zugeordnet [ALB Bayern /2013/].

Dabei spielt es keine Rolle, ob diese freistehend oder mit anderen baulichen Anlagen verbunden sind. Abgesehen von den Anforderungen nach Art. 25 und Art. 29 BayBO, dass bei Gebäuden der Gebäudeklasse 1 tragende und aussteifende Wände, Stützen und Decken in Kellergeschossen feuerhemmend (F 30-B) ausgeführt sein müssen, bestehen keine weiteren Anforderungen hinsichtlich der Feuerwiderstandsfähigkeit der tragenden Konstruktion [ALB Bayern /2013/].

Wenn allerdings die Gebäude bei einer Überschreitung von 1.600 m² Grundfläche nach Art. 2 Abs. 4 Ziff. 3 BayBO unter die Kategorie „Sonderbau“ fallen, können die Bauaufsichtsbehörden zusätzliche Anforderungen stellen [ALB Bayern /2013/].

Bei Gebäuden von mehr als 10.000 m³ Brutto-Rauminhalt für eine land- oder forstwirtschaftliche Nutzung ist nach Art. 28 Abs. 2 Nr. 3 der [BayBO /2015/] eine „innere Brandwand“ bzw. eine „Wand an Stelle einer Brandwand“¹ erforderlich.

¹ Wände, die unter bestimmten Voraussetzungen z.B. des Feuerwiderstandes anstelle von Brandwänden zulässig sind

Dieser Rauminhalt von mehr als 10.000 m³ wird z.B. bei Liegehallen für die Milchviehhaltung ab ca. 65 – 70 Kuhplätzen (mit eigener Nachzucht) überschritten.

Hinzu kommen zusätzliche Funktionseinheiten, wie einem integrierten oder seitlich angebauten Melkhaus, die das Volumen nochmals erhöhen [ALB Bayern /2013/].

Da in diese Stallanlagen täglich mit Maschinen und Lade- oder Futtermischwagen sowohl zur Futtevorlage als auch zur Liegeboxenpflege eingefahren werden muss und die Kühe im Zuge des Melkbetriebs den Stall queren, müssten die notwendigen Öffnungen in dieser „inneren Brandwand“ bzw. „Wand an Stelle einer Brandwand“ sowohl im Futtertisch- als auch Laufgangbereich mit Feuerschutztüren ausgestattet sein.

Dies ist technisch nur mit einem hohen Aufwand realisierbar.

Weiterhin muss erfahrungsgemäß auf Grund der Gefahr durch Verschmutzung und Korrosion, insbesondere in Stallanlagen, die dauerhafte Funktionstüchtigkeit von selbstschließenden Toren mit bauaufsichtlich zugelassenen Feststelleinrichtungen in Frage gestellt werden.

Dieser Leitfaden stellt daher ein Maßnahmenpaket vor, das für den Fall planerisch und baulich umgesetzt werden kann, wenn bei einer Stallbaumaßnahme 10.000 m³ Brutto-Rauminhalt nach Art. 28 Abs. 2 Nr. 3 BayBo überschritten und aus betrieblichen Gründen keine „innere Brandwand“ bzw. „Wand ab Stelle einer Brandwand“ realisiert werden soll.

Die einzelnen Maßnahmen sind:

- Brandlastfreie nicht brennbare Binderfelder zur Unterteilung in Brandbekämpfungsbereiche um eine Brandweiterleitung über die Gebäudehülle zu verhindern. Bei brandbedingtem Einsturz eines Brandbekämpfungsbereiches dürfen die angrenzenden Gebäudeteile bzgl. ihrer Standsicherheit nicht beeinträchtigt werden.
- Mindestabstände zwischen den Gebäuden

- Brandlastfreie Überdachung zwischen Stallgebäude und Bergehalle (Heulagerung)
- Flucht- und Rettungstüren zur schnellen Rettungsmöglichkeit der Tiere und zur Verbesserung des Löschangriffs.
- Anforderungen an die Technikräume (Abtrennung vom Stall mindestens feuerhemmend (30 Minuten Feuerwiderstand))

In Tabelle 14 in Anhang 6 werden die wesentlichen Aussagen des Leitfadens [ALB Bayern /2013/] ausführlicher dargestellt.

5.3 Planungshilfe zum Brandschutz bei Stallanlagen und landwirtschaftlichen Betriebsgebäuden in Hessen - ALB Hessen e.V.

Die Planungshilfe [ALB Hessen /2013/] soll Betreibern von Tierhaltungsanlagen, Planern und den Genehmigungsbehörden eine Entscheidungshilfe bieten, damit die brandschutztechnische Beurteilung dieser Stallanlagen an die Anforderungen moderner Tierhaltung und an die Erkenntnisse und Möglichkeiten aktueller Brandschutztechnologie angepasst werden kann. Diese entbindet in keinem Fall von der Verpflichtung zur Beachtung der gesetzlichen Vorschriften.

Die Planungshilfe macht Aussagen zum baulichen und organisatorischen Brandschutz insbesondere im Hinblick auf landwirtschaftliche Betriebsgebäude wie:

- Ziel eines Brandschutzkonzeptes
- Allgemeine bauliche Brandschutzmaßnahmen
- Organisatorische Brandschutzmaßnahmen
- Vorkehrungen zum abwehrenden Brandschutz
- Gebäudearten
 - Milchvieh- und Rinderställe
 - Allgemeines und Anwendungsbereich
 - Tierrettung
 - Bauliche Brandschutzmaßnahmen
 - Schweineställe

- Allgemeines und Anwendungsbereich
- Tierrettung
- Bauliche Brandschutzmaßnahmen
- Organisatorische Brandschutzmaßnahmen
- Abwehrende Brandschutzmaßnahmen
- Geflügelställe
 - Allgemeines und Anwendungsbereich
 - Tierrettung
 - Bauliche Brandschutzmaßnahmen
 - Organisatorischer Brandschutz
 - Abwehrende Brandschutzmaßnahmen
- Pferdeställe
 - Allgemeines und Anwendungsbereich
 - Tierrettung
 - Bauliche Brandschutzmaßnahmen
 - Organisatorische Brandschutzmaßnahmen
- Sonstige Gebäude (Mehrzweckhallen und Lagerhallen)
 - Allgemeines & Anwendungsbereich
- Photovoltaik
- Biogasanlagen

In Tabelle 15 in Anhang 7 werden die wesentlichen Aussagen der Planungshilfe [ALB Hessen /2013/] aufgeführt.

5.4 Fachempfehlung zum Brandschutz in Stallanlagen – Verband der Feuerwehren in NRW - VdF NRW

Die Fachempfehlung des Landes Nordrhein-Westfalen [VdF NRW /2015/] stellt eine Grundlage dar, um Stallanlagen nach einer vereinfachten Methode brandschutztechnisch zu beurteilen. Lager und Bergeräume für die Landwirtschaft werden in diesem Merkblatt nicht behandelt.

Für Stallanlagen gibt es derzeit keine gesonderten Bauvorschriften oder Richtlinien zu dem Thema Brandschutz. Diese Gebäude sind nach den Vorschriften der Bauordnung des Landes Nordrhein-Westfalen [LBO NRW /2014/] zu beurteilen. Beim Neubau von Stallanlagen spielt der Immissionsschutz eine entscheidende Rolle [VdF NRW /2015/].

Stallanlagen sind i.d.R. Sonderbauten nach § 54 BauO NRW, für die im Einzelfall besondere Anforderungen gestellt und/oder Erleichterungen gestattet werden können.

Bauliche Anlagen und Räume mit mehr als 1.600 m² Grundfläche sind große Sonderbauten, demnach ist mit den Bauvorlagen zwingend ein Brandschutzkonzept vorzulegen.

Die Fachempfehlung macht Aussagen zum baulichen und organisatorischen Brandschutz insbesondere im Hinblick auf landwirtschaftliche Betriebsgebäude wie:

- Bauordnungsrecht, Immissionsschutz
- Zugänge, Zufahrten und Flächen für die Feuerwehr
- Löschwasserbedarf und Löschwasserversorgung
- Löschwasserrückhaltung
- Bauteile und Anforderungen an den Feuerwiderstand
- Brandabschnitte / Brandbekämpfungsabschnitte
- Offene Stallanlagen
- Geschlossene Stallanlagen
- Rettungswege (Länge, Breite, Türen)

-
- Elektrische Anlage und Blitzschutz
 - Lüftungsanlagen (offene und geschlossene Stallanlagen)
 - Rauchableitung (offene und geschlossene Stallanlagen)
 - Brandmelde- und Alarmierungsanlagen (offene und geschlossene Stallanlagen, Aufschaltung und Wartung)
 - Löschanlagen / Feuerlöscher
 - Rettungsweg- / Sicherheitsbeleuchtung
 - Hydrantenpläne
 - Feuerwehrpläne
 - Brandschutzordnung
 - Tiergruppen und Stallkategorien sowie zugeordnete Tierarten
 - Rinderställe
 - Pferdeställe
 - Schweineställe
 - Geflügelställe

In Tabelle 16 in Anhang 8 werden die wesentlichen Aussagen der Fachempfehlung [VdF NRW /2015/] aufgeführt.

5.5 Richtlinien der Versicherungen (GDV, VdS)

5.5.1 Sicherheitsvorschriften für die Landwirtschaft – VdS 2242

Die Richtlinie [VdS 2242 /2013/] befasst sich mit Sicherheitsvorschriften für die Landwirtschaft. Nach den Allgemeinen Versicherungsbedingungen ist der Versicherungsschutz gefährdet, wenn gesetzliche, behördliche oder vereinbarte Sicherheitsvorschriften schuldhaft verletzt werden. Als gesetzliche oder behördliche Sicherheitsvorschriften gelten auch alle von Bau- und Ordnungsbehörden, von sonstigen staatlichen Stellen sowie von den Berufsgenossenschaften geforderten Schadenverhütungs- und Sicherheitsmaßnahmen. Sie werden durch die nachfolgenden vereinbarten Sicherheitsvorschriften im Sinne der Allgemeinen Versicherungsbedingungen ergänzt. Der Versicherungsnehmer ist verpflichtet, diese Sicherheitsvorschriften allen Betriebsangehörigen, auch Pächtern oder Mietern, bekanntzugeben und deren Einhaltung zu verlangen. Die Sicherheitsvorschriften gelten für bestehende und neu zu errichtende Betriebe.

In der Richtlinie [VdS 2242 /2013/] finden sich Angaben zu

- Brandwände, feuerbeständige Wände und Decken
- Feuerlöscheinrichtungen
- Auftauarbeiten
- Elektrische Anlagen und Geräte
- Ernteerzeugnisse
- Feuerstätten, Heizeinrichtungen, Trocknungsanlagen
- Wärmegeräte in der Tierhaltung
- Landwirtschaftliche Arbeitsmaschinen
- Schweiß-, Schneid-, Löt- und Trennschleifarbeiten
- Rauchen, offenes Licht und Feuer
- Schutz vor Brandstiftung

In Tabelle 17 in Anhang 9 werden die wesentlichen Aussagen der Richtlinie [VdS 2242 /2013/] aufgeführt.

5.5.2 Brandschutz im landwirtschaftlichen Betrieb – VdS 3453

Die Leitlinien „Brandschutz im landwirtschaftlichen Betrieb“ [VdS 3453 /2013/] des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV) beschreiben Maßnahmen des vorbeugenden und abwehrenden Brandschutzes und wurden unter Mitwirkung des Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL) erstellt. => siehe auch [KTBL-H. 91 /2010/]

Die Schadenfälle aus der Praxis zeigen, dass das Brandrisiko in landwirtschaftlichen Betrieben erheblich ist. Insbesondere der Umgang mit leicht entzündlichen Stoffen, wie Heu und Stroh ist in der Landwirtschaft mit einem großen Brandrisiko verbunden [VdS 3453 /2013/].

In den Leitlinien werden den Betreibern solcher Anlagen die Hauptgefahren erläutert und notwendige Sicherheitsvorkehrungen beschrieben.

In der Richtlinie [VdS 2242 /2013/] finden sich Angaben zu

- Brandgefahren und deren Vermeidung
 - Feuergefährliche Arbeiten
 - Elektrische Anlagen und Geräte
 - Blitzschlag und Überspannung
 - Wärmequellen und Heizgeräte
 - Abstellen und Betreiben von Arbeitsmaschinen
 - Brandstiftung
 - Ernteerzeugnisse / Düngemittel: Lagerung, Selbstentzündung
 - Brenn- und Kraftstoffe: Lagerung, selbstentzündliche Stoffe
 - Güllelagerung
- Einzelne Brandschutzmaßnahmen
 - Baulicher Brandschutz
 - Löschwasserversorgung
 - Branderkennung, Brandmeldung
 - Bekämpfung von Entstehungsbränden
 - Ordnung und Sauberkeit
 - Rauchverbot

- Publikumsverkehr
- Brandschutzordnung
- Besondere Betriebe und Betriebseinrichtungen
 - Biogasanlagen
 - Photovoltaikanlagen
 - Intensivtierhaltung

In **Tabelle 18** in Anhang 10 werden die wesentlichen Aussagen der Richtlinie [VdS 3453 /2013/] aufgeführt.

5.5.3 Intensiv-Tierhaltungen – Konzepte für Alarmierungseinrichtungen in Stallanlagen – VdS 3449

Die Richtlinie [VdS 3449 /2009/] beschreibt sicherungstechnische Mindestanforderungen und Empfehlungen zum Aufbau von Überwachungs- und Alarmierungssystemen in Stallanlagen. Die Maßnahmen sollen dazu dienen, Schäden an Nutztieren infolge Ausfall oder Fehlfunktion der technischen Anlagen zu vermeiden.

In der Richtlinie [VdS 3449 /2009/] finden sich Angaben zu

- Stalltechnik
 - Klima und Lüftung
 - Wasserversorgung und Fütterung
 - Energieversorgung und Notstromeinspeisung
 - Blitz- /Überspannungsschutz
- Alarmierungseinrichtungen
 - Anforderungen an das Alarmgerät und die Alarmweiterleitung
 - Energieversorgung der Alarmierungsgeräte
 - Aufbau
 - Prüfung / Wartung
- Technische Dokumentation
- Organisatorische Vorsorgemaßnahmen

In Tabelle 19 in Anhang 11 werden die wesentlichen Aussagen der Richtlinie [VdS 3449 /2009/] aufgeführt.

5.5.4 Geflügel-Mastbetriebe – VdS 2488

Gemäß dem Merkblatt [VdS 2488 /1996/] gelten Geflügel-Mastbetriebe als feuergefährdete Betriebsstätten. Das Merkblatt enthält Brandschutzmaßnahmen, insbesondere Anforderungen an die elektrische Anlage und die Beheizung der Ställe sowie Arbeitshinweise für Elektrofachkräfte.

In der Richtlinie [VdS 2488 /1996/] finden sich Angaben zu

- Bauliche Maßnahmen, Baustoffe
- Elektrische Anlagen
 - Errichtung und Prüfung
 - Technische Anforderungen
 - Ersatzstromversorgung
- Beheizung
- Alarmierungs- und Löscheinrichtungen
- Wartung von Wärmeerzeugern
- Allgemeiner Betrieb

In Tabelle 20 in Anhang 12 werden die wesentlichen Aussagen der Richtlinie [VdS 2488 /1996/] aufgeführt.

5.6 Richtlinien im Ausland - Auswahl

5.6.1 Anforderungen in Österreich

[Pölzl, A. /2016/] sieht Ursachen bei landwirtschaftlichen Bestandsgebäuden im

- mangelndem Vorbeugenden Brandschutz wie
 - keine brandschutztechnischen Abtrennungen zu Wohngebäuden, Garagen und Werkstätten
 - Räume mit erhöhter Brandgefahr sind nicht ausreichend mit Schutzeinrichtungen ausgestattet wie
 - Heizungs- und Brennstoffräume
(z.B. bei automatischen Holzfeuerungsanlagen fehlende rückbrandhemmende Einrichtung, Rückzündsicherung, Flammen-, Temperatur- und Drucküberwachung (siehe auch [TRVB 118 /2003/])
 - Abfallsammelräume
- ungünstige Lage außerhalb der Ortskerne aus feuerwehrtechnischer Sicht
 - Erhöhte Anfahrtszeit
 - Schlechte Zufahrt
 - Unzureichende Löschwasserversorgung
- mangelhafter betrieblicher Brandschutz
- Tourismus: Urlaub auf dem Bauernhof, Schafen in der Scheune
 - fehlende Rauchwarnmelder,
 - fehlende Fluchtwegorientierungsbeleuchtung
 - fehlende allgemeine Informationen über die Brandgefahr (Rauchen, offenes Feuer, Fluchtweg, Löschmittel, Sicherheitsleuchten
- Rettung von Tieren aus Massentierhaltungen in den meisten Fällen nur bedingt möglich.

Dem gegenüber steht nach [Pölzl, A. /2016/] der Anspruch der Feuerwehr nach Eigensicherung und der Anforderung zur Rettung von Menschen, Tieren und Sachwerten.

Nach [Pölzl, A. /2016/] ist eine Rettung von Tieren aus Ställen mit Massentierhaltungen in den meisten Fällen nur bedingt möglich.

In der OIB-Richtlinie 2 Brandschutz des Österreichischen Instituts für Bautechnik [OIB-RL 2 / 2015/] werden grundlegende Brandschutzanforderungen für Neubauten in der Landwirtschaft aufgeführt.

Bei land- und forstwirtschaftliche Wohn- und Wirtschaftsgebäude ist nach [OIB-RL 2 / 2015/] für nebeneinander liegende Gebäude oder Gebäudeteile, die voneinander brandabschnittsmäßig getrennt sind die Einstufung in eine Gebäudeklasse jeweils gesondert vorzunehmen.

Der Wirtschaftstrakt ist vom Wohnbereich durch durchgehende brandabschnittsbildende Wände bzw. Decken in REI 90 und A2 bzw. EI 90 und A2 zu trennen. Abweichend davon genügt bei nicht ganzjährig genutzten landwirtschaftlichen Gebäuden mit einer Netto-Grundfläche von nicht mehr als 1.200 m² (z.B. Almhütten) eine Ausführung in REI 60 bzw. EI 60.

Für Brandabschnitte von Ställen, bei denen Nutzungen wie Futterlager, Melkbereich, Fressplatz, Laufhof im gleichen Brandabschnitt zusammengefasst werden können, gelten die Angaben nach Tabelle 9.

Tabelle 9: Land- und forstwirtschaftliche Wohn- und Wirtschaftsgebäude [OIB-RL 2 /2015/]

Nutzung	Maximale Netto-Grundfläche des Brandabschnittes	Maximale Längsausdehnung	Feuerwiderstand tragende Bauteile
eingeschossiger Stall ⁽¹⁾	2.000 m ²	-	-
eingeschossiger Stall mit deckenlastigem Berge- raum	2.000 m ²		R 30 für Decke über Stall einschließlich Trag-konstruktion
eingeschossiger Stall ⁽¹⁾	3.000 m ²	-	R 30
⁽¹⁾ Offene Arbeitsbühnen mit einer Netto-Grundfläche von nicht mehr als 10 % der Netto-Grundfläche des Stalles bleiben unberücksichtigt.			

Ställe sind gegen darüber liegende Gebäudeteile durch Decken in R 30 zu trennen.

Werkstätten sowie Einstellräume für kraftstoffbetriebene Fahrzeuge bzw. Maschinen sind gegen angrenzende Gebäudeteile des Wirtschaftstraktes durch Wände bzw. Decken in REI 90 und A2 bzw. EI 90 und A2 zu trennen.

Wirtschaftsgebäude müssen von der Nachbargrundstücks- bzw. Bauplatzgrenze so weit entfernt sein, dass unter Berücksichtigung des Feuerwehreinsatzes eine Brandübertragung auf Nachbargebäude weitgehend verhindert wird.

Bei Außenwänden muss der Abstand von Wirtschaftsgebäuden zur Nachbargrundstücks- bzw. Bauplatzgrenze gleich 6/10 der Höhe der zugekehrten Außenwand, mindestens jedoch 3,00 m betragen, falls die Außenwand keinen definierten Feuerwiderstand aufweist.

Für land- und forstwirtschaftliche Wirtschaftsgebäude darf die OIB-Richtlinie 2.1 „Brandschutz bei Betriebsbauten“ herangezogen werden [OIB-RL 2.1 /2015/].

5.6.2 Anforderungen in der Schweiz

In der Schweiz werden die brandschutztechnischen Anforderungen durch Regelungen der Vereinigten Kantonalen Feuerversicherungen festgeschrieben.

In der Vollzugshilfe für den kommunalen Brandschutz in Landwirtschaftsbetrieben [AGV /2016/] finden sich Angaben zu

- Brandschutzabstände
- Tragwerke
- Brandabschnitte
- Fluchtwege
- Technischer Brandschutz
 - Wasserlöschposten
 - Lösenschutz
 - Blitzschutz
- Betriebstechnische Einrichtungen
 - Heubelüftungsanlagen mit Warmluft
 - Überwachung von Futterstöcken
 - Wärmeapparate für Tiere
 - Elektrische Installationen
- Einstellräume für Motorfahrzeuge
- Umbauten

In Tabelle 21 in Anhang 13 werden die wesentlichen Aussagen der Vollzugshilfe [AGV /2016/] aufgeführt.

5.6.3 Europäische Empfehlungen

Die Confederation of Fire Protection Association in Europe (CFPA - Europe) hat die Guideline No. 17 "Fire Safety in Farm Building" herausgegeben [CFPA /2014].

Aufgrund von Rationalisierungsmaßnahmen in der Landwirtschaft und zunehmender Größe von Produktionsgebäuden und Anlagentechnik mit aufwendigen elektrischen und elektronischen Installationen hat sich das Brandrisiko ohne Ergreifung zusätzlicher Schutzmaßnahmen in den letzten Jahrzehnten erhöht. Hierbei stehen im Schadensfall der Verlust von Tieren und große Vermögenswerte auf dem Spiel [CFPA /2014].

In einigen europäischen Ländern, etwa in den nordischen Ländern, in denen Brandschutzbestimmungen hohe Anforderungen an Gebäude und Anlagen stellen, machen Brandschäden in der Landwirtschaft etwa 10% des gesamten Brandschäden und der damit verbundenen Kosten aus [CFPA /2014].

In vielen Ländern liegt die Verantwortung für einen guten Brandschutz aufgrund der Gesetzgebung bei modernen Feuerwehren und Rettungsdiensten beim einzelnen Landwirt. Daher ist es wichtig, dass der Landwirt sich der Bedeutung des Brandschutzes bewusst wird und dass eine entsprechende Brandschutzschulung zu einer Verbesserung der Brandsicherheit führt [CFPA /2014].

Forschung und Erfahrung - nicht zuletzt reale Versuche haben gezeigt, dass Brände in der Landwirtschaft mit relativ einfachen Maßnahmen und Mitteln spürbar begrenzt werden können. Guter Brandschutz muss nicht teuer sein, wenn er frühzeitig geplant wird [CFPA /2014].

In der Richtlinie [CFPA /2014/] finden sich Angaben zu

- Brandschutzplan und Brandschutzordnung
- Besonderheiten Aspekte bei landwirtschaftlichen Gebäuden
- Elektrische Anlagen
- Baulicher Brandschutz - Brandabschnittsbildung
 - Sicherheitszonen
 - Entrauchung
- Evakuierung
 - Evakuierung von Personen
 - Evakuierung des Viehbestands
 - Sammelplatz
 - Tierspezifische Evakuierungsmethoden
- Feuerlöscheinrichtungen
- Löschwasserversorgung
- Brandmeldung
- Ausbildung

In Tabelle 22 in Anhang 14 werden die wesentlichen Aussagen der Richtlinie [CFPA /2014/] aufgeführt.

6 Zusammenfassung

Vermeehrt verwenden landwirtschaftliche Betriebe für die Haltung von Tieren Massentierställe, da diese Art der Tierhaltung wirtschaftlicher betrieben werden kann als Betriebe mit extensiver Tierhaltung, die eine ausgeprägte Bodennutzung aufweisen.

Jedes Bundesland in Deutschland hat struktur- und landschaftsbedingt unterschiedliche Betriebsgrößen und Stallarten bei den jeweiligen Tierarten.

Eine Verordnung des Europäischen Parlamentes definiert Anlagen zur Intensivhaltung oder -aufzucht

- ab einem Bestand von 40 000 Geflügelplätzen,
- 2000 Plätzen für Mastschweine (über 30kg) oder
- 750 Plätzen für Sauen.

Um eine einheitliche Grundlage zu schaffen und die Tierarten untereinander vergleichen zu können, hat die Food and Agriculture Organization (FAO) den Begriff der Großvieheinheit eingeführt. Die Großvieheinheit (GV) ist eine Kennzahl, um die Nutzungsintensität einer Fläche zu charakterisieren, umgangssprachlich „Tier pro Fläche“. Dafür wird eine Normierung auf den Richtwert eines ausgewachsenen Rindes mit 500 kg(= 1 GV) vorgenommen. Z.B. entsprechen 320 Legehennen 1 GV.

Hierdurch ergibt sich eine Reihe an brandschutztechnischen Besonderheiten und Fragestellungen, die in dieser Arbeit näher beleuchtet werden.

Bei den ermittelten Brandursachen in landwirtschaftlichen Betrieben sind

- am häufigsten elektrische Ursachen,
- am zweithäufigsten Brandstiftung

anzuführen.

Insbesondere bei landwirtschaftlichen Bestandsgebäuden ergeben sich oft Mängel im vorbeugenden Brandschutz wie fehlende brandschutztechnische Abtrennungen mit entsprechendem Feuerwiderstand zwischen Stallungen, Stroh- und Heulagern,

Erntelagern zu Wohngebäuden, Garagen, Maschinenhallen und Werkstätten, Brandweiterleitung über Bedachungen sowie durch unzureichende Flucht- und Rettungstüren und unzureichende betriebliche bzw. organisatorische Brandschutzmaßnahmen.

Es zeigt sich, dass es in landwirtschaftlichen Betrieben durch die Lagerung von Heu, Stroh sowie die Verwendung von weiteren brennbaren Einstreumaterialien und brennbaren Baustoffen zu einer raschen Brandausbreitung kommt.

Räume mit erhöhter Brandgefahr wie Heizungs- und Brennstoffräume, Lager für brennbare Gase und Düngemittel oder Abfallsammelräume sind häufig nicht ausreichend mit Schutzeinrichtungen ausgestattet.

Feuergefährliche Arbeiten mit Schneidbrennern, Schweiß-, Löt-, Schneid- und Schleifgeräten sowie die mögliche Entzündung brennbarer Stoffe wie Biogas und Güllegase stellen ein zusätzliches Brandrisiko dar.

Durch die Mechanisierung vieler Prozesse ist immer weniger Personal zur Abwicklung alltäglicher Aufgaben in landwirtschaftlichen Betrieben erforderlich. Dadurch kann eine Gefahrensituation oder ein Entstehungsbrand lange insbesondere außerhalb der Betriebszeiten des Hofes unbemerkt bleiben wodurch eine frühe Brandbekämpfung verhindert wird.

Grundsätzlich ist bzgl. der rechtlichen Vorschriften zwischen den Anforderungen aus

- Tierschutz (Grundgesetz, Tierschutzgesetz, Tierschutz-Nutztierhaltungsgesetz),
- Umweltschutz (Bundes-Immissionsschutzgesetz)
- Baurecht (Musterbauordnung, Landesbauordnungen)

zu differenzieren.

Die Musterbauordnung [MBO /2012/] fordert z. B. in § 14 Brandschutz:

„Bauliche Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind.“

Es ergeben sich in der Öffentlichkeit teilweise unterschiedliche Sichtweisen und Meinungen bzgl. brandschutztechnischer Maßnahmen und Tierschutz:

- *„Die Rettung von Menschen und insbesondere auch von Tieren sowie die Durchführung wirksamer Löscharbeiten ist zu gewährleisten.“*
- *„In den Bauordnungen aller 16 Bundesländer ist vorgeschrieben, dass im Brandfall die Rettung von Menschen und Tieren möglich sein muss. Diese Grundvorschrift des Bauordnungsrechts ist nicht verhandelbar, von ihr kann nicht befreit oder abgewichen werden. Das Gesetz macht beim Brandschutz keinen Unterschied zwischen Menschen und Tieren. Die Rettung der Tiere im Brandfall muss genauso effektiv und schnell möglich sein wie die von Menschen.“*
- *„Es können nie alle Tiere, egal ob Hühner, Puten, Schweine oder Kühe aus Großställen gerettet werden.“*
- *„Eine einheitliche Lösung für die Rettung von Tieren kann nicht aufgezeigt werden. Der Ansatz einer Selbstrettung ist bei Tieren nicht nachhaltig, denn sie reagieren nicht wie Menschen auf eine Alarmierung.“*

Die Brandschutzbestimmungen in den Bauordnungen in den Bundesländern enthalten keine konkreten Regelungen, wie die Rettung von Tieren wie bei Personen (Selbstrettung) ermöglicht werden kann.

Die verschiedenen Nutztierarten verhalten sich in Gefahrensituationen unterschiedlich. Es können daher keine allgemeinen Aussagen zu notwendigen Maßnahmen getroffen werden, die für alle Tiere insbesondere auch im Hinblick auf die Haltungsort eine Rettung ermöglichen würden.

Die Unterteilung der Stallanlagen von Nutztieren erfolgt daher in vier Tiergruppen bzw. Stallkategorien:

Tiergruppe/ Stallkategorie	Zugeordnete Tierarten
Rinderställe	Milchkühe, Bullenmast, Jungrinderaufzucht; auch Schafe, Ziegen, etc.
Pferdeställe	Reitpferde, Zuchtpferde, Esel, etc.
Schweine­ställe	Zuchtsauen, Ferkelaufzucht, Schweine­mast, Jungsauenaufzucht. Eber, etc.
Gefü­gel­ställe	Legehennen, Mastgeflügel. Puten, Gänse, etc.

Je nach Tierart lassen diese sich nur schwer treiben und verkriechen sich bei akuter Gefahr in dunkle Ecken oder laufen bzw. fliegen in die Flammen hinein.

Anders als bei Personen, deren Rettungswege bauordnungsrechtlich idealerweise auf Selbstrettung ausgelegt sind, z.B. in Form von baulichen Rettungswegen, ist die Umsetzung dieses Rettungszieles für Tiere daher wesentlich schwieriger.

Durch die ungünstige Lage außerhalb oder am Rande von Gemeinden ergeben sich aus feuerwehrtechnischer Sicht erhöhte Anfahrtszeiten und schlechte Zufahrten sowie eine oft unzureichende Löschwasserversorgung.

Die Hilfsfrist bzw. Eintreffzeit der Feuerwehr ist bei landwirtschaftlichen Betrieben mit Massentierhaltungen hierdurch nur schwer einzuhalten.

Ist der Stall noch nicht geräumt, wenn die Feuerwehr eintrifft, können Gefahren für das Einsatzpersonal aus dem Umgang mit den Tieren entstehen, da Tiere in Gefahrensituationen unvorhersehbar reagieren können. Sie können aus vermeintlicher Notwehr teilweise sehr aggressiv werden und dadurch das Einsatzpersonal verletzen.

Für die Rettung der Tiere ist daher von einem erheblichen Zeitaufwand auszugehen.

Diese zusätzlichen Gefahren durch die Tiere kommen erschwerend zu den Gefahren hinzu, denen ein Feuerwehrangehöriger üblicherweise ausgesetzt ist.

Das Risiko für die Angehörigen der Feuerwehr ist nur zu vertreten, wenn diese über genügend Erfahrung im Umgang mit den betreffenden Tierarten verfügen.

Nur dann sind die Feuerwehrangehörigen auch in der Lage, die Empfehlungen zur Rettung von Tieren entsprechend umzusetzen.

Je früher ein Brand erkannt wird, desto einfacher ist die Brandbekämpfung und desto mehr Zeit steht für die Evakuierung der Tiere zur Verfügung.

Aufgrund der Größe der landwirtschaftlichen Betriebe mit Massentierhaltung ergeben sich häufig baurechtlich Sonderbauten mit einer Grundfläche des Geschosses von mehr als 1.600 m² (bzw. 10.000 m³ Rauminhalt), für die in der Regel ein Brandschutzkonzept erforderlich ist, wenn von baurechtlichen Anforderungen abgewichen werden soll und daher entsprechende Kompensationsmaßnahmen erforderlich sind.

Einige Bundesländer wie Nordrhein-Westfalen, Bayern, und Hessen sowie haben sich mit diesen speziellen brandschutztechnischen Fragestellungen näher beschäftigt und entsprechende Fachempfehlungen erarbeitet.

Hier finden sich brandschutztechnische Maßnahmenpakete, wenn z.B. bei Stallbaumaßnahmen diese 1.600 m² (bzw. 10.000 m³ Rauminhalt) überschritten werden wie:

- Brandlastfreie nicht brennbare Binderfelder zur Unterteilung in Brandbekämpfungsbereiche um eine Brandweiterleitung über die Gebäudehülle zu verhindern.
- Bei brandbedingtem Einsturz eines Brandbekämpfungsbereiches dürfen die angrenzenden Gebäudeteile bzgl. ihrer Standsicherheit nicht beeinträchtigt werden.
- Mindestabstände zwischen den Gebäuden
- Brandlastfreie Überdachung zwischen Stallgebäude und Bergehalle (Heulagerung)

- Flucht- und Rettungstüren zur schnellen Rettungsmöglichkeit der Tiere und zur Verbesserung des Löschangriffs.
- Anforderungen an die Technikräume - Abtrennung vom Stall mindestens feuerhemmend.

Ebenfalls gibt es diverse Richtlinien der Versicherungen zu sicherheits- und brandschutztechnischen Fragestellungen.

Eine frühe Branddetektion durch automatische Brandmelder, die auf die speziellen Bedürfnisse und Bedingungen der landwirtschaftlichen Betriebe (Staub, Verschmutzung, Korrosion, Feuchtigkeit) abgestimmt sind, sind hierbei von großem Vorteil.

Die Überwachung der Luftqualität und Temperatur in geschlossenen Ställen mit ggf. Alarmierung des Betreibers oder dessen Mitarbeiter stellt aus brandschutztechnischer Sicht im übertragenen Sinn eine Vorform einer Brandmeldeanlage dar.

Viele moderne Massentierställe werden kameraüberwacht, damit weniger Personal für die Versorgung und Kontrolle der Tiere erforderlich ist. Eine automatische Auswertung von Kameraaufnahmen kann dazu dienen, einen Brand in der Entstehungsphase erkennen.

Durch den Einsatz z.B. einer Sprinkleranlage oder Sprühwasserlöschanlage in landwirtschaftlichen Betrieben wäre mit großer Wahrscheinlichkeit mit einem guten Schutzeffekt zu rechnen. Allerdings ist diese mit hohen Investitions- und Wartungskosten verbunden. Ihr Einbau wird bereits deshalb kaum in Frage kommen.

7 Literaturverzeichnis

/1/ /2012/	Sonntag, L.:	Brandschutz in Massentierställen, Bachelorarbeit (Betreuer: Dipl.-Ing. Dieter Brein, KIT- Forschungsstelle für Brandschutztechnik (FFB), Dr.- Ing. E. Kotan (Institut für Massivbau und Baustofftech- nologie (IMB -KIT), 2012, unveröffentlicht
/2/ /2012/	Tannenbergr, F.:	Brandschutz in Massentierställen, Masterarbeit (Betreuer: Dipl.-Ing. Dieter Brein), KIT- Forschungsstelle für Brandschutztechnik (FFB), Tech- nische Akademie Südwest - Fachhochschule Kaisers- lautern, Karlsruhe, 2012, unveröffentlicht
/3/ /2015/	BlmSchG	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkun- gen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschüt- terungen und ähnliche Vorgänge (Bundes- Immissionsschutzgesetz - BlmSchG), Bundesministe- riums der Justiz und für Verbraucherschutz, 2015, http://www.gesetze-im-internet.de/bimschg/
/4/ /2013/	BlmSchG, 4.	Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes- Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen - 4. BlmSchV) Ausfertigungsdatum: 02.05.2013 Bundesministeriums der Justiz und für Verbraucher- schutz, http://www.gesetze-im-internet.de/bimschv_4_2013/
/5/ /2011/	StLa	Agrarstrukturen in Deutschland 2010, Statische Ämter des Bundes und der Länder, Stuttgart, November 2011, Seite 67

/6/	Agrar-Lexikon /2015/	Agrar-Lexikon, i.m.a - information.medien.agrar e.V., Berlin, 2015 http://www.agrilexikon.de/index.php?id=grovieinheit-gv
/7/	Verordnung (EG) Nr. 166/2006 /2009/	Verordnung (EG) Nr. 166/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Schaffung eines Europäischen Schadstofffreisetzungs- und verbringungsregisters und zur Änderung der Richtlinien 91/689/EWG und 96/61/EG des Rates Vom 18. Januar 2006 (ABl. EU Nr. L 33 S. 1) zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Juni 2009 (ABl. L 188, S. 14) in Kraft getreten am 7. August 2009 http://www.gaa.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/16492/2_5.pdf
/8/	BlmSchV 4 /2015/	Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen - 4. BlmSchV), Ausfertigungsdatum: 02.05.2013 Geändert durch Art. 3 V v. 28.4.2015 http://www.gesetze-im-internet.de/bimschv_4_2013/
/9/	Seré, C., Steinfeld, H.: /2012/	World Livestock Production Systems. FAO animal production and health paper 127, S.12, http://www.fao.org/3/a-w0027e.pdf
/10/	BKI /2010/	BKI Baukosten 2010, Baukosteninformationszentrum Deutsche Architektenkammern GmbH, Verlag Müller; 2010, http://www.baukosten.de/baupreisindex.html
/11/	Destatis /2016/	Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, 2016 https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/Preise/Verbraucherpreisindizes/Aktuell.html

/12/	LWK NRW	MK600 (= 600 Milchkühe) Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Münster)
/13/	ALB /2007/	ALB Fachtagung Mastschweinehaltung zukunftsfähig halten; Hohenheim, 2007 http://www.alb-bw.uni-hohenheim.de/2teOrdnung/pdf-Tagung-07/Tagung07%20Downloadliste.htm
/14/	ALB Bayern /2013/	Vorbeugender baulicher Brandschutz bei landwirtschaftlichen Betriebsgebäuden - Rinderhaltung. Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und landwirtschaftliches Bauwesen in Bayern e.V., Arbeitsgruppe „Brandschutz“ Freising 2013 http://www.alb-bayern.de/De/Themen/Innenwirtschaft/Infobriefe/brandlastreihe-binderfelder-brandabschnitte_LeitfadenBrandschutz.html
/15/	ALB Hessen /2013/	Planungshilfe zum Brandschutz bei Stallanlagen und landwirtschaftlichen Betriebsgebäuden in Hessen. Arbeitsgemeinschaft für Rationalisierung, Landtechnik und Bauwesen in der Landwirtschaft Hessen e. V., Arbeitsausschuss Brandschutz, Kassel 2013 http://www.alb-hessen.de/veroeffentlichungen/berichte.html
/16/	KTBL-H. 91 /2010/	Vorbeugender Brandschutz beim landwirtschaftlichen Bauen, KTBL-Heft 91, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V., Darmstadt, 2010
/17/	KTBL /2010/	Bauliche Anlagen zur Futterlagerung Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V., Darmstadt, 2010 https://www.ktbl.de/fileadmin/user_upload/artikel/Pflanzenbau/Futterlagerung/Futterlagerung.pdf
/18/	Ruhe, R. et al.: /2011/	Brandschutz in Mastviehanlagen Feuertrutz Magazin, 2.2011, S. 6 bis 9

/19/	Landkreis Emsland /2011/	Brandschutzauflagen für Mastställe. Gemeinsame Pressemitteilung von Landkreis Emsland und Landvolk Meppen, Landkreis Emsland, Meppen, 2011 https://www.emsland.de/aktuell/pressemitteilungen/brandschutzauflagen_fuer_maststaelle_festgelegt.html
/20/	Anonym /2012/	Persönliche Mitteilung eines Geflügelzüchters, 2012
/21/	LANUV /2016/	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV), Recklinghausen, 2016 http://www2.lanuv.nrw.de/agrar/fleischwirtschaft/preise/preise_rinder.php
/22/	Hansen, A.: /2014/	Fleischpreise - Die Hähnchen-Rechnung http://www.zeit.de/wirtschaft/2014-03/tierhaltung-kosten-haehnchenproduktion
/23/	Feller, B.: /2011/	Einführung in die Problematik landwirtschaftlichen Brandschutzes. Vortrag bei der Landwirtschaftskammer NRW, 2011 https://www.landwirtschaftskammer.de/duesse/lehrschau/pdf/2011/2011-11-03-brandschutz-01.pdf
/24/	Damme, K., Hildebrand, R.- A.: /2002/	Geflügelhaltung. Eugen Ulmer KG, Stuttgart, 2002, 9
/25/	Wolf-Reuter, M.: /2004/	Bewertung unterschiedlich intensiver Produktionssysteme von Masthähnchen unter Berücksichtigung von Prozess- und Produktqualität, Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover, 2004
/26/	Tüller, R.: /1999/	Alternativen in der Geflügelhaltung Eugen Ulmer KG, Stuttgart, 1999

/27/	Koller, G., Hammer, K., Mittrach, B. Süss, M.: /1989/	Rindviehställe; Handbuch für landwirtschaftliches Bauen BLV, München, 1989
/28/	Mach, V.: /2012/	Brandschutz in der Landwirtschaft. Vortrag auf der VFDB Tagung, Köln, 2012
/29/	Mach, V.: /2016/	Tier-Brand-Schutz ohne Grenzen. Vortrag bei vfdb, 63. Jahresfachtagung, Tagungsband, Stuttgart 2016
/30/	Götz, A., Konrad, J.: /1975/	Landtechnik Arbeitswirtschaft Bauwesen. Verlag Eu- gen Ulmer, Stuttgart (1975), S. 187
/31/	Schulte-Sutrum, R.: /2010/	Fütterungsanlagen für Schweine: Mischen und Trans- portieren. DLG-Merkblatt 361, Frankfurt/Main, 2010
/32/	Kaun, R.: /1977/	Kaun, R.: Handbuch der intensiven Schweinehaltung. Leopold Socker Verlag, Graz und Stuttgart (1977)
/33/	Ruppert, M.: /1985/	Tiere bei Stallbränden: zur Häufigkeit, Ursache u. Auswirkung von Stallbränden in d. Jahren 1982 u. 1983 in Niedersachsen Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover, 1985
/34/	Grünenwald, I.: /2010/	Wenn der Pferdestall brennt ..., 118 swissfire.ch – Schweizerische Feuerwehrzeit- schrift, Jahrgang 136, 2010, Heft 5, Seite 36-39
/35/	Spadiut, W.: /2009/	Richtiger Umgang mit Tieren in Gefahrenlagen, Blaulicht – Fachzeitschrift für Brandschutz und Feuer- wehrtechnik, Jahrgang 58, 2009, Heft 9 Seite 9
/36/	Kern, H.: /1961/	Der Gruppenführer im Löscheinsatz, Die Roten Hefte, Lehrschriften für den Feuerwehr- mann, Heft 10 4. Auflage (Kohlhammer), Stuttgart, 1961
/37/	Wolters, M.: /2009/	Hohe Verluste. Feuerwehr (2009), Nr. 3, S. 38f

/38/	Kleiböhmer, D.: /2011/	Anforderungen an den Brandschutz für freistehende Großstallanlagen – Handreichung der Brandschutzdienststellen im Regierungsbezirk Münster, Präsentation der Bezirksregierung Münster, 2011 https://www.landwirtschaftskammer.de/duesse/lehrschau/pdf/2011/2011-11-03-brandschutz-02.pdf .
/39/	Ostendorff, F., Werner, U.: /2010/	Ostendorff, F.: Brandschutzproblematik bei Massentierhaltungsanlagen. 2010, S. 8 http://www.christian-meyer-grue-ne.de/fileadmin/docs/christian_meyer/arguhilfe_zur_brandschutzproblematik_bei_massentierhaltungsanlagen.pdf
/40/	Siemer, J. /2012/	Gleichung mit vielen Unbekannten. Photon (2012), Nr. 3, S. 78
/41/	ARGEBAU - Nagelplattenkonstruktionen /2011/	Hinweise zur Planung und Ausführung von Nagelplattenkonstruktionen sowie Anmerkungen zur Prüfung der Standsicherheitsnachweise und Überwachung der Bauausführung, Fachkommission Bautechnik der Bauministerkonferenz (ARGEBAU), Berlin 2011 https://www.is-argebau.de/verzeichnis.aspx?id=991&o=9860991
/42/	Pagel, S.: /1986/	Tierverluste und Schäden infolge von Stallbränden. FU Berlin, Diss., 1986
/43/	GG /2014/	Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland GG, Art. 20a, 2014 https://www.bundestag.de/grundgesetz
/44/	GG /2002/	Grundgesetz-Änderungsgesetze, Nr. 50, 2002 https://www.bundestag.de/blob/272508/07819bdd2849c45eaf1442581aeb72ee/kapitel_13_02_grundgesetz-_nderungsgesetze-pdf-data.pdf

/45/	TierSchG /1972, 2015/	Tierschutzgesetz Ausfertigungsdatum: 24.07.1972, zuletzt geändert 3.12.2015 http://www.gesetze-im-internet.de/tierschg/
/46/	Ennulat, K.J., Zoebe, G.: /1972/	Das Tier im neuen Recht. Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart, Berlin, Köln, Mainz, 1972
/47/	MBO /2012/	Musterbauordnung (MBO) Fassung 2002, zuletzt geändert 2012, <a href="https://www.is-
ergebau.de/verzeichnis.aspx?id=991&o=991">https://www.is- ergebau.de/verzeichnis.aspx?id=991&o=991
/48/	Klingsohr, K.: /1986/	Vorbeugender baulicher Brandschutz, Kohlhammer Verlag, Stuttgart, 1986
/49/	AK Münster /2011/	TOP 5 Anschreiben an die Brandschutzkonzepter- steller, Aufbau der Brandschutzkonzepte TOP 6 Stallanlagen - Erfahrungsaustausch Arbeitskreis Bauaufsichtsbehörden der Kreise und kreisfreien Städte im Regierungsbezirk Münster, Protokoll der Besprechung am 12.07.2011 Arbeitskreis Bauaufsichtsbehörden der Kreise und kreisfreien Städte im Regierungsbezirk Münster, Pro- tokoll der Besprechung am 12.07.2011, sowie Nieder- schrift über die Besprechung mit den Bauaufsichtsbe- hörden im Januar und Februar 2011 <a href="https://kreis-
bor-
ken.de/fileadmin/internet/downloads/fe63/631_2/Public
ationen/Brandschutz_Stallanlagen_Anlage_2.pdf">https://kreis- bor- ken.de/fileadmin/internet/downloads/fe63/631_2/Public ationen/Brandschutz_Stallanlagen_Anlage_2.pdf .
/50/	MIndBauRL-1 /2014/	Muster-Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau (Muster-Industriebau-Richtlinie – MInd- BauRL) Konferenz der für Städtebau, Bau- und Wohnungswe- sen zuständigen Minister und Senatoren der Länder

		(Bauminis-terkonferenz (ARGEBAU)), Berlin 2014 https://www.is-ergebau.de/verzeichnis.aspx?id=991&o=986O991
/51/	MIndBauRL-2 /2014/	Muster-Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau (Muster-Industriebau-Richtlinie – MInd-BauRL) Konferenz der für Städtebau, Bau- und Wohnungswesen zuständigen Minister und Senatoren der Länder (Bauminis-terkonferenz (ARGEBAU)) - Erläuterungen, Berlin 2014 https://www.is-ergebau.de/verzeichnis.aspx?id=991&o=986O991
/52/	VdS 3453 /2013/	Brandschutz im landwirtschaftlichen Betrieb VdS Schadenverhütung GmbH, Köln, 2013 https://shop.vds.de/de/kategorie/alle/
/53/	VdS 2242 /2013/	Sicherheitsvorschriften für die Landwirtschaft VdS Schadenverhütung GmbH, Köln, 2013 https://shop.vds.de/de/kategorie/alle/
/54/	VdS 2488 /1996/	Geflügel-Mastbetriebe VdS Schadenverhütung GmbH, Köln, 1996 https://shop.vds.de/de/kategorie/alle/
/55/	VdS 3449 /2009/	Intensiv-Tierhaltungen – Konzepte für Alarmierungseinrichtungen in Stallanlagen – Hinweise für die Schadenverhütung Arbeitsgemeinschaft für Elektrizitätsanwendung in der Landwirtschaft e.V. (AEL), Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft (DLG), Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV) VdS Schadenverhütung GmbH, Köln, 2009 https://shop.vds.de/de/kategorie/alle/

/56/	TGL 43234 /1985/	Gebäude und Anlagen der Tierproduktion - Forderungen des bautechnischen Brandschutzes VEB Landbauprojekt Potsdam, 1985 https://www.uni-weimar.de/de/universitaet/struktur/zentrale-einrichtungen/universitaetsbibliothek/recherche/normen/tgl-verzeichnis/tgl-43230-43536/
/57/	Siegert, E. Eizert, R., Schmidt, G.: /1985/	Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutz in der Landwirtschaft, Verlag VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag; Berlin, 1985;
/58/	OIB-RL 2 /2015/	OIB-Richtlinie 2 Brandschutz Österreichisches Institut für Bautechnik: Wien, 2015 https://www.oib.or.at/sites/default/files/richtlinie_2_26.03.15.pdf
/59/	OIB-RL 2-Bem /2015/	Österreichisches Institut für Bautechnik, in: Erläuternde Bemerkungen zu OIB _ Richtlinie 2 „Brandschutz“; Österreichisches Institut für Bautechnik: Wien, 2015 https://www.oib.or.at/sites/default/files/erlaeuternde_bemerkungen_richtlinie_2_26.03.15.pdf
/60/	OIB-RL 2.1 /2015/	Brandschutz bei Betriebsbauten Österreichisches Institut für Bautechnik: Wien, 2015 https://www.oib.or.at/de/oib-richtlinien/richtlinien/2015/oib-richtlinie-21
/61/	AGV /2016/	Landwirtschaftsbetriebe - Vollzugshilfe für den kommunalen Brandschutz in Landwirtschaftsbetrieben AGV Aargauische Gebäudeversicherung, Aarau, 2016 http://www.agv-ag.ch/media/filer/landwirtschaftsbetriebe.pdf .
/62/	AGV /2015/	Allgemeiner Brandschutz Vollzugshilfe für den allgemeinen kommunalen Brandschutz

		AGV Aargauische Gebäudeversicherung, Aarau, 2015 http://www.agv-ag.ch/media/filer/allgemeiner_brandschutz.pdf .
/63/	Kremer, P., Benning, R., Wolf, S.: /2007/	Widerstand gegen Massentierhaltungsanlagen – Erfahrungen und Empfehlungen aus der Praxis, Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND), 2007 http://www.bund.net/pdf/massentierhaltung_leitfaden .
/64/	BUND /2016/	BUND-Leitfaden gegen Massentierhaltung Ein Ratgeber für BUND-Gruppen, Bürgerinitiativen und Betroffene Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND), 2016 http://www.bund.net/themen_und_projekte/landwirtschaft/service/materialien/leitfaden/
/65/	CFPA /2014/	Fire safety in farm buildings, Guideline No. 17 Confederation of Fire Protection Association Europe (CFPA Europe), 2014 http://cfpa-e.eu/cfpa-e-guidelines/guidelines-fire-protection-form/
/66/	Famers, G., Messerer, J.: /2008/	„Rettung von Personen“ und „wirksame Löscharbeiten“ – bauordnungsrechtliche Schutzziele mit Blick auf die Entrauchung, Grundsatzpapier der Fachkommission Bauaufsicht 2008. https://www.is-argebau.de/Dokumente/42311831.pdf
/67/	Diepholz /2011/	Neuer Regelstandard des Landkreises Diepholz für den Brandschutz bei großen Tierhaltungsanlagen Fachdienst Bauordnung und Städtebau Landkreis Diepholz, 2011 https://www.diepholz.de/medien/dokumente/brandschutzanforderungen_bei_tierhaltungsanlagen_1.pdf

/68/	Hörning, B.: /2012/	Rettung von Schweinen im Fall von Stallbränden, Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH) Berlin, 2012 http://www.buerger-massen.de/wp-content/uploads/2012/05/Gutachten-Stallbraende-Mai-2012_ohne-Bilder.pdf
/69/	ALB /2011/	Vorbeugender baulicher Brandschutz bei landwirtschaftlichen Betriebsgebäuden für die Rinderhaltung Arbeitsgruppe „Brandschutz“ in der Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und Landwirtschaftliches Bauwesen in Bayern e.V. (ALB), 2011 http://www.alb-bayern.de/media/files/0001/leitfaden-brandschutz-lf.11-10.2013.pdf.pdf
/70/	VdS CEA 4001 /2014/	VdS CEA-Richtlinien für Sprinkleranlagen VdS - Planung und Einbau VdS Schadenverhütung GmbH, Köln, 2014 https://shop.vds.de/de/kategorie/alle/
/71/	Feller, B.: /2012/	Brandschutz: „Störfeuer“ der Behörden. Top Agrar (2012), Nr. 7, S. 26-29 http://www.topagrar.com/archiv/Brandschutz-Stoerfeuer-der-Behoerden-866897.html
/72/	Elotec /2016/	Brandmeldeanlagen für die Landwirtschaft Elotec AS, 2016 http://de.elotec.com/brandmeldeanlagen-landwirtschaft
/73/	TierSchNutzV /2014/	Verordnung zum Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere und anderer zur Erzeugung tierischer Produkte gehaltener Tiere bei ihrer Haltung Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutzV), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 5. Februar 2014

		http://www.gesetze-im-internet.de/tierschnutztv/
/74/	Heidenreich, T.: /2010/	Zeitgemäße Stallkonstruktionen und Belüftungssysteme für Milchviehställe; Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie; Dresden, 2010 http://www.alb-hessen.de/archiv/veroeffentlichungen/Heidenreich-Stallbau_Eichhof-13.01.2010.pdf
/75/	TGL 10685 / 10 /1979/	Bautechnischer Brandschutz - Gebäude und Anlagen der tierischen Produktion Deutsche Demokratische Republik, 1979 http://katalog.ub.uni-weimar.de/tgl/TGL_10685_10_02_1979.pdf
/76/	IngKH /2007/	Arbeitshilfe Großtierställe, Ingenieurkammer Hessen, Fachgruppe Brandschutz, Wiesbaden, 2007 https://www.yumpu.com/de/document/view/4793034/03-arbeitshilfen-der-fachgruppe-brandschutz-ingah/5
/77/	MVStättVO-1 /2014/	Musterverordnung über den Bau und Betrieb von Versammlungsstätten (Muster-Versammlungsstättenverordnung – MVStättVO) , Stand: Juli 2014 https://www.bauministerkonferenz.de/verzeichnis.aspx?id=991&o=75909860991
/78/	MVStättVO-2 /2014/	Musterverordnung über den Bau und Betrieb von Versammlungsstätten (Muster-Versammlungsstättenverordnung – MVStättVO) – Begründung der Änderungen – Stand: Juli 2014 https://www.bauministerkonferenz.de/verzeichnis.aspx?id=991&o=75909860991
/79/	IFS-1 /2006/	IFS Report; 9. Jahrgang, Institut für Schadensverhütung und Schadensforschung der öffentlichen Versicherer e.V., Kiel 2006 http://ifs-ev.org/archiv/report/ifs_report_2006_1.pdf

/80/	IFS-2 /2015/	IFS Brandursachenstatistik Institut für Schadensverhütung und Schadensforschung der öffentlichen Versicherer e.V., Kiel 2015 http://www.ifs-ev.org/schadenverhuetung/ursachstatistiken/brandursachenstatistik/ http://www.ifs-ev.org/wp-content/uploads/2016/03/ifs-brandursachenstatistik-2015.pdf
/81/	Marten, M.: /2012/	Neue Risiken in der Landwirtschaft. Institut für Schadensverhütung und Schadensforschung der öffentlichen Versicherer e.V., Kiel 2012 http://www.ifs-ev.org/neue-feuerrisiken-in-der-landwirtschaft/ http://www.schadenprisma.de/pdf/sp_2012_3_1.pdf
/82/	VdS 3449 /2009/	Intensiv-Tierhaltungen – Konzepte für Alarmierungseinrichtungen in Stallanlagen VdS Schadenverhütung GmbH, Köln, 2009 https://shop.vds.de/de/kategorie/alle/
/83/	LBO NRW /2014/	Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen - Landesbauordnung (BauO NRW), Bekanntmachung der Neufassung vom 1. März 2000 Zuletzt geändert: 20. Mai 2014 https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_text_anzeigen?v_id=5820031106092333838
/84/	LBO RP /2015/	Landesbauordnung Rheinland-Pfalz (LBauO) vom 24. November 1998 Zuletzt geändert: 15.06.2015 http://landesrecht.rlp.de/jportal/portal/t/27ml/page/bsrlprod.psml?pid=Dokumentanzeige&showdoccase=1&js_peid=Trefferliste&fromdoctodoc=yes&doc.id=jlr-BauORPraehmen&doc.part=X&doc.price=0.0&doc.hl=0

/85/	BayBO /2015/]	Bayerische Bauordnung (BayBO) vom 14. August 2007 Zuletzt geändert: 24. 7. 2015 true">http://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayBO>true
/86/	NRW /2009/	Anforderungen an den Brandschutz für freistehende Großstallanlagen zur Massentierhaltung (Gebäude > 1.600 m ² Grundfläche) Handreichung der Brandschutzdienststellen im Regierungsbezirk Münster Auszug aus der Niederschrift über die Dienstbesprechungen des NRW- Bauministeriums mit den Bauaufsichtsbehörden im November und Dezember 2009 Bezirksregierung Münster; Anlage 1 zu den Informationen zu Brandschutzkonzepten bei Stallanlagen https://kreisbor-ken.de/fileadmin/internet/downloads/fe63/631_2/Publicationen/Brandschutz_Stallanlagen_Anlage_1_-_Handreichung_Bezirksregierung_Muenster.pdf
/87/	VdF NRW /2015/	Fachempfehlung zum Brandschutz in Stallanlagen Positionspapier des Verbandes der Feuerwehren in NRW e.V. Wuppertal, 2015 http://www.vdf-nrw.de/uploads/tx_bitloftvdfnrwdownload/2015-03-23_Fachempfehlung_Brandschutz_Stallanlagen.pdf
/88/	BMEL /2012, 2016/	86 Prozent aller Legehennen in Boden-, Freiland- und Öko-Haltung, Pressemitteilung Nr. 93, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

		(BMEL), Bonn, Berlin 2012 http://www.bmel.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/2012/93-Legehennen.html?nn=312878 Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), Bonn, Berlin 2016 http://www.bmel.de/DE/Tier/Nutztierhaltung/Gefluegel/gefluegel_node.html
/89/	Haslinger, R., Pemmer, F., Knoedelsdorfer, W., Berger, H.: /1986/	Rettung von Tieren, Brand aus, 1986, Heft 6, S. 193
/90/	GESTIS /2016/	GESTIS-Stoffdatenbank - Gefahrstoffinformationssystem der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung http://www.dguv.de/ifa/Gefahrstoffdatenbanken/GESTIS-Stoffdatenbank/index.jsp , Sankt Augustin, 2015
/91/	TRGS 900 /2015/	Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) - Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW), Ausgabe: Januar 2006, zuletzt geändert 6.11.2015, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dortmund, 2015 http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/TRGS/TRGS-900.html
/92/ -	DIMDI /2014/	Verbrennungen ICD-10-GM Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI), Köln, 2014 https://www.dimdi.de/static/de/klassi/icd-10-gm/kodesuche/onlinefassungen/htmlgm2014/block-t29-t32.htm
/93/	Kummerfeld, N.: /2012/	Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, persönliche Mitteilung, Telefonat, 2012-06-07
/94/	Tier LMHV /2011/	Verordnung über Anforderungen an die Hygiene beim Herstellen, Behandeln und Inverkehrbringen von bestimmten Lebensmitteln tierischen Ursprungs (Tieri-

		<p>sche Lebensmittel- Hygieneverordnung - Tier-LMHV) Stand: Zuletzt geändert durch Art. 1 V v. 10.11.2011 I 2233 Bundesministerium der Justiz und für Verbraucher- schutz, Berlin http://www.gesetze-im-internet.de/tier-lmhv/</p>
/95/	Choudhury, K., Jansen, L. J.M. /1998/	<p>Terminology for Integrated Resources Planning and Management, Food and Agriculture Organization of the United Na- tions, Nairobi (Kenya) 1998 <a href="http://agris.fao.org/agris-
search/search.do?recordID=XF2000390291">http://agris.fao.org/agris- search/search.do?recordID=XF2000390291</p>
/96/	Blendl, H.: /1988/	<p>Schweinemast. Ulmer, Stuttgart (1988)</p>
/97/	Karlsch, D., Karlsch, E., Jonas, W.: /1993/	<p>Brandschutz in der Landwirtschaft. Die Roten Hefte, Bd.47, Kohlhammer Verlag, Stuttgart, 1993</p>
/98/	AGBF /2015/	<p>Empfehlungen der Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren (AGBF) für Qualitätskriterien für die Bedarfsplanung von Feuerwehren in Städten vom 16. September 1998, Fortschreibung der Empfehlungen vom 19. November 2015</p>
/99/	AGBF /2009/	<p>Information zur Löschwasserversorgung - DVGW-Arbeitsblätter W 405, W 331 und W 400 Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren in der Bundesrepublik Deutschland, Arbeitskreis Vorbeugender Brand- u. Gefahrenschutz, Hamburg, 2009</p>
/100/	BauGB /2015/	<p>Baugesetzbuch (BauGB) zuletzt geändert 20.10.2015 http://www.gesetze-im-internet.de/bbaug/</p>

/101/	LFV, IM BW /2008/	Hinweise zur Leistungsfähigkeit der Feuerwehr - Baden-Württemberg Landesfeuerwehrverband, Innenministerium BW, 2008 http://www.fwvbw.de/fileadmin/Downloads/allgemein/Hinweise_zur_Leistungsf%C3%A4higkeit_einer_Feuerwehr.pdf .
/102/	Siemer, J.: /2012/	Gleichung mit vielen Unbekannten, Photon (2012), Nr. 3
/103/	Pöhlmann, K., Neser, S.: /2014/	Stallgebäude erfolgreich errichten. Ein Leitfaden für die Landwirtschaft. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Weihenstephan, 2014 https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/stallgebaeude-erfolgreich-errichten_lfl-information.pdf
/104/	SVLFG /2016/	Vergiftungsgefahr durch Güllegase. Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (SVLFG). Kassel, 2016 http://www.svlf.de/30-praevention/prv051_fachinfos_a_z/prv0504-gesundheitschutz/021_Gefahrstoffe/04_vergiftungsgefahr/index.html Die vier Gase in der Gülle. http://www.svlf.de/30-praevention/prv051_fachinfos_a_z/prv0504-gesundheitsschutz/021_Gefahrstoffe/01_die-4-gase-in-der-guelle.html
/105/	KTBL-H. 109 /2016/	Mehr Strom aus Sonne - Photovoltaikanlagen optimieren KTBL-Heft 109, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V., Darmstadt, 2016

/106/	Vfdb MB05-02 /2012/	Einsätze an Photovoltaik-Anlagen (Solaranlagen zur Stromgewinnung) – vfdb Merkblatt MB 05-02, Altenberge, 2012 <a href="https://www.vfdb.de/fileadmin/download/MB_Photovolt
aikAnlagen_Feb2012.pdf">https://www.vfdb.de/fileadmin/download/MB_Photovolt aikAnlagen_Feb2012.pdf
/107/	LFS BW /2011/	Hinweise zu Einsätzen an Gebäuden mit Photovoltaik- anlagen. Landesfeuerweherschule Baden-Württemberg, Bruch- sal, 2011 <a href="https://www.lfs-bw.de/Fachthemen/Einsatztaktik-
fueh-
rung/Documents/Hinweise_Photovoltanlagen.pdf">https://www.lfs-bw.de/Fachthemen/Einsatztaktik- fueh- rung/Documents/Hinweise_Photovoltanlagen.pdf
/108/	BGI/GUV-I 8657 /2012/	Einsatz an Photovoltaikanlagen Informationen für Einsatzkräfte von Feuerwehren und Hilfeleistungsorganisationen, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Berlin, 2012 http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/i-8657.pdf
/109/	BSW /2011/	Brandschutzgerechte Planung, Errichtung und In- standhaltung von PV-Anlagen. <a href="https://www.dgs.de/fileadmin/bilder/Dokumente/PV-
Brandschutz_DRUCK_24_02_2011.pdf">https://www.dgs.de/fileadmin/bilder/Dokumente/PV- Brandschutz_DRUCK_24_02_2011.pdf
/110/	RAL-GZ 966 /2011/	Solarenergieanlagen Gütesicherung RAL-GZ 966 Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeich- nung e. V., Sankt Augustin, 2011 <a href="http://www.ralsolar.de/download/RAL-
GZ_966_Juni_2011.pdf">http://www.ralsolar.de/download/RAL- GZ_966_Juni_2011.pdf
/111/	VdS 3145 /2011/	Photovoltaikanlagen. Technischer Leitfaden VdS Schadenverhütung GmbH, Köln, 2011 https://shop.vds.de/de/kategorie/alle/
/112/	Kunkelmann, J.: /2015/	Untersuchung des Brandverhaltens von Lithium-Ionen- und Lithium-Metall-Batterien in verschiedenen Anwen- dungen und Ableitung einsatztaktischer Empfehlungen. <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau, Eigenschaften und Einsatzgebiete

		<ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitstechnische u. toxikologische Betrachtungen • Gefahrgutrechtliche Bestimmungen - Transport • Lagerung • Sammlung und Recycling • Branddetektion und Brandbekämpfung • Versuche an der FFB <p>Forschungsbericht Nr. 175 der ständigen Konferenz der Innenminister und –senatoren der Länder, Arbeitskreis V, Ausschuss für Feuerwehrangelegenheiten, Katastrophenschutz und zivile Verteidigung, Karlsruhe, Forschungsstelle für Brandschutztechnik (2015), http://www.ffb.uni-karlsruhe.de/392.</p>
/113/	DIN 14675 /2012/	Brandmeldeanlagen – Aufbau und Betrieb Beuth Verlag, Berlin, 2012
/114/	KAS-12 /2009/	Sicherheit von Biogasanlagen – Merkblatt KAS-12 Kommission für Anlagensicherheit (KAS) beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bonn, 2009 www.kas-bmu.de/publikationen/kas/KAS_12.pdf
/115/	VdS 3470 /2016/	Biogasanlagen VdS Schadenverhütung GmbH, Köln, 2016 https://shop.vds.de/de/kategorie/alle/
/116/	SVLG /2015/	Sicherheitsregeln für Biogasanlagen - Technische Information 4 Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau, Kassel, 2015 http://www.svlfg.de/30-praevention/prv051_fachinfos_a_z/prv0501-allgemein/08_biogasanlagen/index.html http://www.biogas.org/edcom/webfvb.nsf/id/DE_Sicherheitsregeln/\$file/2008-11-06_Sicherheitsregel_end.pdf

/117/	TRBS 2152 /2006/	Technische Regeln für Betriebssicherheit TRBS 2152 Teil 1 Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – Beurteilung der Explosionsgefährdung - (Bundesanzeiger Nr. 103a vom 2. Juni 2006) http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Anlagen-und-Betriebssicherheit/TRBS/TRBS.html
/118/	vfdb /2014/	Empfehlung für den Feuerwehreinsatz bei Biogasanlagen - Merkblatt Technisch-Wissenschaftlicher Beirat (TWB) der Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes Altenberge, 2014 https://www.vfdb.de/fileadmin/download/Merkblatt/MB_Biogasanlagen_Ref10_2014-09.pdf
/119/	MRL /2006/	Maschinenrichtlinie Richtlinie 2006/42/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung) http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=uriserv:OJ.L_.2006.157.01.0024.01.DEU
/120/	GefStoffV /2015/	Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV), 2015 S. 51 ff Ammoniumnitrat und die Zubereitungen http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/Rechtstexte/Gefahrstoffverordnung.html
/121/	M-GarVO /2018/	Muster einer Verordnung über den Bau und Betrieb von Garagen (Muster-Garagenverordnung M-GarVO), 2008 https://www.is-argebau.de/verzeichnis.aspx?id=991&o=991
/122/	Tkotz, K. et al.: /2016/	Fachkunde Elektrotechnik, 30. Auflage, Verlag Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten, 2016

/123/	VdS 2067 /2008/	Elektrische Anlagen in der Landwirtschaft – Richtlinien zur Schadenverhütung. VdS Schadenverhütung GmbH, Köln, 2008 https://shop.vds.de/de/kategorie/alle/
/124/	Lucks, K.: /2002/	Haushaltsgeräte als Brandverursacher s+s report 3/2002, S. 29 - 33
/125/	BetrSichV /2016/	Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung - BetrSichV) Ausfertigungsdatum: 03.02.2015, zuletzt geändert 2.6.2016 http://www.gesetze-im-internet.de/betrnichv_2015/
/126/	ArbStättV /2015/	Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung - ArbStättV), zuletzt geändert 2015 http://www.gesetze-im-internet.de/arbst_ttv_2004/
/127/	ASR A2.2 /2012, 2014/	Technische Regeln für Arbeitsstätten - Maßnahmen gegen Brände ASR A2.2 Ausgabe: November 2012 geändert GMBI 2014, S. 286 Ausschuss für Arbeitsstätten – ASTA-Geschäftsführung – BAuA – www.baua.de
/128/	DVGW – W405 /2008/	Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung Technische Regel Arbeitsblatt W 405, Bonn, 2008
/129/	MFeuV /2010/	Muster –Feuerungsverordnung (MFeuV), September 2007, redaktionell geändert 2010 https://www.is-arge-bau.de/verzeichnis.aspx?id=991&o=759O986O991
/130/	Fachdok /2016/	Fachdokumentation Brandschutzwesens, Forschungsstelle für Brandschutztechnik, Institut für Brand- und Katastrophenschutz - Forschung

		Karlsruhe, Heyrothsberge, 2016 http://www.fachdokumentation-brandschutzwesen.de/mlogin.pl
/131/	DLG 383 /2015/	Tiergerechtheit auf dem Prüfstand Anforderungen an freiwillige Prüfverfahren gemäß § 13a TierSchG, DLG-Merkblatt 383 DLG e.V. Fachzentrum Landwirtschaft, Frankfurt am Main, 2015 http://www.dlg.org/dlg-merkblatt_383.html
/132/	DLG 342 /2007/	Gestaltung von Pferdeausläufen DLG-Merkblatt 342 DLG e.V. Fachzentrum Landwirtschaft Frankfurt am Main, 2007 http://www.dlg.org/dlg-merkblatt_342.html
/133/	DLG 381 /2016/	Das Tier im Blick – Milchkühe. DLG-Merkblatt 381 DLG e.V. Fachzentrum Landwirtschaft, Frankfurt am Main, 2016 http://www.dlg.org/dlg-merkblatt_381.html
/134/	DLG 406 /2014/	Haltung von Masthühnern. Haltungsansprüche – Fütterung – Tiergesundheit DLG e.V. Fachzentrum Landwirtschaft, Frankfurt am Main, 2014 http://www.dlg.org/dlg-merkblatt_406.html
/135/	DLG 408 /2015/	Gruppenbildung von Sauen DLG e.V. Fachzentrum Landwirtschaft, Frankfurt am Main, 2015 http://www.dlg.org/dlg-merkblatt_408.html
/136/	GV Solas /2004/	Tiergerechte Haltung von Laborratten, Gesellschaft für Versuchstierkunde, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, 2004,

/137/	Schleif, O.: /2001/	Ein Beitrag zur tiergerechten Haltung der Ratte anhand der Literatur. Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, 2001,
/138/	Pölzl, A.: /2016/	Brandschutz auf der Überholspur bei Brandschäden, Blaulicht, 3-2016; S. 25 – 27
/139/	TRVB 118 /2003/	Automatische Holzfeuerungsanlagen, prTRVB 118 /03 Technische Richtlinien vorbeugender Brandschutz Österreichischer Bundesfeuerwehrverband, Österreichische Brandverhütungsstellen http://www.bundesfeuerwehrverband.at/shop/technische-richtlinien-vorbeugender-brandschutz.html
/140/	VdS 2033 /2007/	Elektrische Anlagen in feuergefährdeten Betriebstätten und diesen gleichzustellende Risiken Richtlinien zur Schadenverhütung VdS Schadenverhütung GmbH, Köln, 2007 https://shop.vds.de/de/kategorie/alle/
/141/	Knoll, T.: /2015/	Moderne Pferdehaltung – Großer Einstreutest – Hat Stroh ausgedient? www.bayernspferde.de http://www.strovan.eu/application/public/upload/0/default/167/Einstreu+Test+Oktoberausgabe+BAYERNS+PFERDE.pdf

8 Anhang

Anhang 1: Kurzbeschreibungen von ausgewählten Brandeinsätzen

Anhang 2: Wirksamkeit des Vorbeugenden Brandschutzes bei ausgewählten Brandeinsätzen (s. Anhang 1)

Anhang 3: Wirksamkeit des Abwehrenden Brandschutzes bei ausgewählten Brandeinsätzen (s. Anhang 1)

Anhang 4: Löschwasserversorgung bei ausgewählten Brandeinsätzen (s. Anhang 1)

Anhang 5: Vorbeugender Brandschutz beim landwirtschaftlichen Bauen - Aussagen aus [KTBL-H. 91 /2010/]

Anhang 6: Vorbeugender baulicher Brandschutz bei landwirtschaftlichen Betriebsgebäuden – Rinderhaltung – Brandabschnitte über 10.000 m³ Brutto-Bauvolumen – Aussagen aus [ALB Bayern /2013/].

Anhang 7: Planungshilfe zum Brandschutz bei Stallanlagen und landwirtschaftlichen Betriebsgebäuden in Hessen – Aussagen aus [ALB Hessen /2013/].

Anhang 8: Fachempfehlung zum Brandschutz in Stallanlagen - Aussagen aus [VdF NRW /2015/]

Anhang 9: Sicherheitsvorschriften für die Landwirtschaft - Aussagen aus [VdS 2242 /2013/]

Anhang 10: Brandschutz im landwirtschaftlichen Betrieb - Aussagen aus [VdS 3453 /2013/].

Anhang 11: Intensiv-Tierhaltungen – Konzepte für Alarmierungseinrichtungen in Stallanlagen - Aussagen aus [VdS 3449 /2009/].

Anhang 12: Geflügelmastbetriebe - Aussagen aus [VdS 2488 /1996/].

Anhang 13: Landwirtschaftsbetriebe – Vollzugshilfe für den kommunalen Brandschutz in Landwirtschaftsbetrieben - Aussagen aus [AGV /2016/]

Anhang 14: Fire safety in farm Buildings - Aussagen aus [CFPA /2014/]

Anhang 1

Kurzbeschreibungen von ausgewählten Brandeinsätzen

(Datenbank der Fachdokumentation Brandschutzwesen [Fachdok./2016/].)

Bericht Nr. 1:

Neblicht, P.

Vom Anhänger bis zum Stall der Hof in Flammen

Feuerwehr Kurier (Ausg. Niedersachsen und Bremen), Band/Jahrgang 50 (2000), Heft 10, S.10-11

Im Beitrag wird über einen Großbrand auf einem landwirtschaftlichen Anwesen in Harkenbleck berichtet, der sich am 29.8.2000 ereignete. Der Brand brach auf einem mit Stroh und Heu beladenen landwirtschaftlichen Anhänger aus, der in der Hofeinfahrt direkt an der Scheune abgestellt war. Da der Brand rasch auf den Schweinestall übergriff, versuchte der Landwirt die Tiere aus dem in voller Ausdehnung brennenden Stall zu retten. Dabei erlitt er an den Armen erhebliche Brandverletzungen. Von den insgesamt 60 geretteten Schweinen mussten 16 notgeschlachtet werden. Die Einsatzkräfte der Feuerwehren konnten eine weitere Brandausbreitung auf das Wohngebäude verhindern.

Bericht Nr. 2

Janssen, G.

Großbrand vernichtet Wirtschaftsgebäude. Tierrettung erfolgreich

Brandschutz/Deutsche Feuerwehr-Zeitung, Band/Jahrgang 43 (1989), Heft 7, S.389-390

Es wird über einen Brand berichtet, der sich in einem Wirtschaftsgebäude mit Wohnhaus ereignete. Bei Ausbruch des Brandes befanden sich 100 Kühe, Rinder und Kälber im Wirtschaftsgebäude. Weiterhin waren 7.000 Ballen Heu und 3.500 Ballen Stroh eingelagert. Als Erstmaßnahme wurden die Tiere gerettet. Danach wurde ein umfassender Löschangriff vorgenommen. Dadurch konnte die Brandausbreitung auf die Nachbarschaft verhindert werden.

Bericht Nr. 3**Spusch****Reitstall in Flammen****Brand aus, (2003), Heft 1, S.18-19**

Am 20.11.2002 stand in Weidling (Bezirk Wien-Umgebung) ein Reitstall in Flammen. Betroffen waren zwei Nebengebäude mit Aufenthaltsräumen, Schmiede und Lageräumen. Ein ortkundiger pferdeerfahrener Nachbar rettete die Tiere. Der Beitrag enthält einige grundlegenden Hinweise zum Umgang mit Pferden und anderen Großtieren.

Bericht Nr. 4**Halbweis, H.:****Großbrand in Maiersdorf****Brand aus, Band/Jahrgang 107 (1999), Heft 11, S.6-9**

Es wird über den Brand eines landwirtschaftlichen Gehöftes in Maiersdorf am 10.8.1999 berichtet. Beim Eintreffen der Feuerwehr stand der zentrale Wirtschaftsteil bereits in Vollbrand, der Brand drohte auf die angrenzenden Gebäude überzugreifen. Aufgrund der umfangreichen Rettungsmaßnahmen wurden mehrere zusätzliche Feuerwehren alarmiert. Es konnten mehrere Gebäude vor einem Brandübergriff geschützt und die Schweine und Rinder aus den Ställen gerettet werden. Brennendes Lagergut, bei dem es sich um 55 t Heu und 30 t Stroh handelte, mussten ausgeräumt werden. Dabei kamen mehrere Atemschutztrupps zum Einsatz, die bis an die Grenzen ihrer Belastbarkeit gefordert wurden. Nach zirka 15 Stunden war der Brand gelöscht.

Bericht Nr. 5**Lang, V.:****Anwesen des Grafen zu Neipperg in Flammen****Brandhilfe (Ausgabe Baden-Württemberg), Band/Jahrgang 57 (2010), Heft 7, S.14-16**

Am 17.10.2009 wurde ein Brand in einem landwirtschaftlichen Anwesen beim Schwaigerner Schloss (Main-Taunus-Kreis) gemeldet. Beim Eintreffen der Feuerwehr stand die 1860 erbaute Dreschhall, die innen aus einer Holzkonstruktion bestand, bereits in Vollbrand. Die umliegenden Häuser wurden mit Riegelstellungen

geschützt. Hierzu wurden 15 Strahlrohre und ein Wenderohr eingesetzt. Zur Sicherstellung der Wasserversorgung wurden über einen SW 1000 und einen SW 2000 Förderleitungen zum 500 m entfernten Leinbach verlegt. Da immer wieder Teile des Gebäudes einstürzten, wurden Einsatzkräfte zurückgezogen und bedrohte Gebäude in der Nähe evakuiert. Fachleute entschieden, das Gebäude teilweise abzureißen, da es direkt an der Ortsdurchfahrt stand. Zündelnde Kinder hatten Stroh im Gebäude in Brand gesetzt. Der Schaden wird auf 300.000 € geschätzt.

Bericht Nr. 6

Noller, O.:

Brand eines Bauernhofs in Rosengarten, Landkreis Schwäbisch Hall

Brandhilfe (Ausgabe Baden-Württemberg), Band/Jahrgang 57 (2010), Heft 1, S.24-25

Am 8.8.2009 schlug vermutlich beim Häckseln von Gras ein Stück Metall oder ein Stein einen Funken und brachte das Gras zum Glimmen. Eine Stallscheune, in der neben Stroh und Heu 18 Kühe, neun Hasen und mehrere landwirtschaftliche Nutzfahrzeuge untergebracht waren, geriet in Vollbrand. Die Feuerwehr konnte trotz des Einsatzes von 10 C- und 2 B-Rohren das vollständige Abbrennen des Gebäudes und das Verenden von 10 Kühen nicht verhindern. Außerdem verbrannten mehrere landwirtschaftliche Maschinen. Heu und Stroh mussten vollständig ausgeräumt werden. An den darauffolgenden Tagen waren zwei weitere Einsätze wegen Nachlöscharbeiten nötig.

Bericht Nr. 7

Jessel, J.:

Brand des Antonihofs in Bad Dürkheim

Brandhilfe (Ausgabe Baden-Württemberg), Band/Jahrgang 56 (2009), Heft 3, S.14-17

Der Antonihof ist ein landwirtschaftlicher Betrieb mit Bio-Milchwirtschaft. Am 9.2.2009 kam es in einem alten Stallgebäude zum Großbrand. Die Alarmierung erfolgte durch den Hofeigner, der eine aufsteigende Rauchsäule aus dem mit Heuvorräten gefüllten Stall bemerkte. Bei Eintreffen der Einsatzkräfte stand das Stallgebäude, in dem sich zu diesem Zeitpunkt keine Tiere befanden, in Vollbrand, heftig angefacht durch einen Sturm. Die Brandbekämpfung wurde sofort aufgenommen. Zur Atemschutzunterstüt-

zung wurden weitere Einheiten der Abteilungen Hochemmingen und Sunthausen alarmiert und zum Wohngebäude hin eine Riegelstellung aufgebaut. Nachdem der Dachstuhl des Stalles eingestürzt war, wurde die Dachkonstruktion mit einem Bagger eingerissen und der Brandschutt zum Löschen auseinandergezogen. 80 Feuerwehrleute mit 13 Fahrzeugen waren vor Ort. Als Brandursache wurde ein technischer Defekt der Heubelüftung angenommen. Der Schaden betrug etwa 400.000 €.

Bericht Nr. 8

Ryf, G.:

Legehennenzucht zerstört - 1000 Tiere tot

118 swissfire.ch, Band/Jahrgang 137 (2011), Heft 3, Seite 23-25

In Oberwil im Simmental (Kanton Bern) brach am 8.12.2010 ein Brand in einem Hühnerzuchtbetrieb aus. Das Gebäude bestand überwiegend aus Holz und es gab keine Brandwände. Über 1.000 Hühner waren hier untergebracht. Da der Fluss Simme direkt hinter dem Gebäude verlief, konnte dieser als offene Wasserentnahmestelle genutzt werden. Ebenso musste ein Gastank gekühlt werden. Das Feuer erfasste schnell das ganze Gebäude, sodass dieses vollständig zerstört wurde. Dabei kamen auch 80 Prozent der Tiere ums Leben. Die anderen wurden zunächst in Kästen und dann in den Sommerstall umgesetzt. Die toten Tiere wurden gesammelt und zur Kadaversammelstelle transportiert. Die Brüterei, das Futterlager und der Wohnteil waren nicht mehr nutzbar. Vermutlich ging der Brand auf einen technischen Defekt zurück.

Bericht Nr. 9

Anonym

Grossbrand im Bundesgestüt

Blaulicht, Band/Jahrgang 32 (1983), Heft 9, S.12-13

Infolge von Schweißarbeiten wurden die über den Stallungen des Lipizzaner Gestüts Piber gelagerten Heu- und Strohvorräte gezündet. Die Tiere konnten rechtzeitig gerettet werden. Die Ortsfeuerwehr wurde von zwei weiteren Feuerwehren in nachbarlicher Löschhilfe unterstützt. Nach einem halbstündigen Löschangriff konnte der Brand soweit lokalisiert werden, dass die Mannschaften beginnen konnten, unter Einsatz von schwerem Atemschutz, die Heuvorräte abzutragen

Bericht Nr. 10**Groebner, H.****Brand einer Schweinemästerei****Blaulicht, Band/Jahrgang 39 (1990), Heft 3, S.4-5**

Bei dem Brand eines Wirtschaftsgebäudes in Landscha, Bezirk Leibnitz, verendeten 120 von 350 Mastschweinen. Der Brand breitete sich rasch über die gelagerten Futtermittel und über die Zwischendecke aus. Die im Löscheinsatz auftretenden Probleme werden geschildert. Experten der Landesstelle für Brandverhütung ermittelten, dass es durch einen Hitzestau am Kamin zu einem Glimmbrand von für Heizzwecke eingelagerten Holzschnitteln kam. Nach einigen Stunden erfolgte die explosionsartige Ausbreitung des Brandes.

Bericht Nr. 11**Ratheiser, R.:****Großbrand in Schweinezuchtbetrieb****Blaulicht, Band/Jahrgang 58 (2009), Heft 9, S.4-5**

Beim Großbrand einer Schweinezucht in der Nähe von Klagenfurt kamen am 8.8.2009 circa 400 Schweine ums Leben. Der Bereitschaftszug der Feuerwehr Klagenfurt rückte unter anderem mit dem Kommandofahrzeug, Tank 1, Drehleiter 1 und Tank 2 aus. Wegen des weithin sichtbaren Feuerscheins wurde bereits bei der Anfahrt ein 31.000-l-Wasser-Sattelzug nachalarmiert. Bei Ankunft standen die beiden Wirtschaftsgebäude, in denen 400 Schweine und Ferkel untergebracht waren, bereits in Vollbrand. Die Drehleiter übernahm den Schutz der benachbarten Gebäude. Ein Atemschutztrupp führte noch die Tierrettung in einem Gebäude durch und schützte einen Bereich, in dem Gasflaschen vermutet wurden. Die Freiwilligen Feuerwehren der Stadt und des Kreises Klagenfurt übernahmen die Löschwasserversorgung über Tragkraftspritze. Um die beiden Brandobjekte wurde eine Ringleitung aufgebaut, um so die nahen Gebäude zu schützen. Wegen herabfallender Teile konnten die Ställe schließlich nicht mehr betreten werden. Die meisten Tiere verendeten. Der Schaden betrug 1,5 Mio. €

Bericht Nr. 12**Jost, F.:****Köstendorf. Großbrand im Schweinezuchtbetrieb****Blaulicht, Band/Jahrgang 59 (2010), Heft 4, S.6-7**

Am 6.3.2010 brannte in St. Stefan/Gailtal (Kärnten) ein Schweinezuchtbetrieb. Durch das schnelle Eingreifen der Feuerwehr konnte das wenige Meter entfernte Nachbargebäude gerettet werden. Zur sicheren Wasserversorgung wurden mehrere Zubringerleitungen verlegt. Es konnte nur ein Teil der Tiere unter Atemschutz aus dem verrauchten Stall gerettet werden. Diese wurden anschließend von einem Tierarzt untersucht. Die Brandursache ist noch unbekannt. An dem Einsatz waren 120 Feuerwehrleute mit 13 Fahrzeugen beteiligt.

Bericht Nr. 13**Struchen, F., Mignot, C.:****Über 300 Schweine tot****Schweizerische Feuerwehr-Zeitung, Band/Jahrgang 132 (2006), Heft 9, S.4-6**

Am 22.7.2006 kam es in Ichertswil, Schweiz, zum Brand eines Schweinezuchtbetriebes. Das Feuer begann im Dachstuhl des überwiegend aus Holz errichteten Gebäudes und breitete sich nach einem Knall mit hoher Geschwindigkeit aus. Bei Eintreffen der Feuerwehr stand das komplett abgedeckte Dach in Vollbrand. Der Brand hatte auch auf das oberste Geschoss des Wohngebäudes übergreifen. Ein Innenangriff war wegen der großen Hitze und Einsturzgefahr erst nach drei Stunden möglich. Das Dach des Wohnhauses wurde eingerissen, um das erste und zweite Geschoss zu schützen. Im ersten Geschoss wurden Sachwerte geborgen. Das zweite Stockwerk konnte nicht vor dem Brand bewahrt werden, da die optimale Aufstellung des Hubretters durch vorhandene Feuerwehrfahrzeuge nicht möglich war. Auch Gefahrenpunkte, wie bevorrateter Dünger, Kraftstoff oder ein Überhangdach wurden bei den Löscharbeiten besonders beachtet. Dennoch wurden über 100 ausgewachsene Schweine und 200 Ferkel getötet. Die toten Tiere wurden von einer Spezialfirma entsorgt.

Bericht Nr. 14**Graber, P.:****148 Tiere gerettet****Schweizerische Feuerwehr-Zeitung, Band/Jahrgang 134 (2008), Heft 8, S.4-6**

In einem Schweizer Landwirtschaftsbetrieb geriet am 8.2.2008 das Obergeschoss einer Scheune in Brand. Neben Heu- und Strohlager befanden sich dort Silos mit Schweinefutter und ein Büro. Im Erdgeschoss befand sich der Jungviehstall. Nachdem erste eigene Löschversuche erfolglos waren und der Strom bereits ausgefallen war, begann die Bauernfamilie nach Alarmierung der Feuerwehr Oberriet (Kanton Sankt Gallen) mit der Tierrettung, welche durch herbeieilende Landwirte unterstützt wurde. Auch Maschinen wurden in Sicherheit gebracht. Nach Abschaltung einer in der Nähe verlaufenden Hochspannungsleitung konnte die Brandbekämpfung mit Hubrettungsfahrzeugen ergänzt werden. 20 Schweine verendeten im Obergeschoss, da die Rettung in diesem Bereich nicht mehr rechtzeitig möglich war. Der Brand konnte auf die Scheune und Teile des Obergeschosses begrenzt werden. Die Brandausbruchsstelle lag im Bereich der Stromhauptverteilers.

Bericht Nr. 15**Kuegerl, F.:****Wirtschaftsgebäudebrand durch Blitzschlag****Blaulicht, Band/Jahrgang 43 (1994), Heft 10, S.16**

Ein Blitz setzte am 18.7.1994 ein Wirtschaftsgebäude in der Gemeinde Marhof in Brand. Da dieses bei Eintreffen der Einsatzkräfte bereits in voller Ausdehnung brannte, wurden das Wohngebäude sowie weitere Nebengebäude, die durch die enorme Hitzeentwicklung gefährdet waren, vor einem Brandübergriff geschützt. Die Tiere konnten alle gerettet werden. Der Wassermangel während der Löscharbeiten bereitete erhebliche Probleme.

Bericht Nr. 16**Heußen, S., Stanke, T.:****Feuer auf einem Reiterhof****Der Feuerwehrmann, Band/Jahrgang 59 (2009), Heft 12, S.348-350,3**

Mitte August 2009 kam es nördlich von Bochum auf einem Reiterhof, zu dem zwei Stallungen, ein Carport, ein Lagergebäude und ein Wohngebäude gehörten, zu einem Brand. Beim Eintreffen der Einsatzkräfte brannte der westliche Stall, in dem sich im Erdgeschoss Boxen mit 15 Reit- und Turnierpferden und im Obergeschoss Futtermittel und Heu befanden, in voller Ausdehnung. Der Brand drohte auf weitere Gebäude des Reiterhofes überzugreifen. Es herrschte Einsturzgefahr. 4 Pferde wurden von Reiterhofangestellten bereits aus dem brennenden Stall gerettet. Zusammen mit der Feuerwehr konnten Besitzer und Mitarbeiter 15 Pferde aus dem zweiten Stall retten. Da es für die restlichen Tiere in den brennenden Stallungen keine Hoffnung mehr gab, versuchte die Feuerwehr das vorhandene Wasser gezielt einzusetzen, um eine weitere Brandausbreitung zu verhindern. Ein Trupp wurde mit der Kühlung eines in der Nähe befindlichen Öltanks beauftragt. Gemeinsam mit der Berufsfeuerwehr konnten ein Düngemittelanhänger geborgen und gleichzeitig mehrere Versorgungsleitungen verlegt werden. Der Löschangriff wurde mit insgesamt sieben Strahlrohren und einem Monitor durchgeführt. Experten des THW wurden zur Beurteilung der Statik der Giebel hinzugezogen. Als Brandursache geht die Polizei von einem technischen Defekt aus. Problematisch war das Verhalten des Besitzers und der Mitarbeiter des Reiterhofes, die trotz des Verbotes immer wieder den Gefahrenbereich betraten, um Gegenstände zu bergen.

Bericht Nr. 17**Wibel, H.:****Remsack am Neckar. Brennt Hühnerfarm?****Brandschutz/Deutsche Feuerwehr-Zeitung, Band/Jahrgang 47 (1993), Heft 2, S.114-116**

Am 2.6.1992 wurden in einer Garage Schweißarbeiten durchgeführt, wodurch ein Personenkraftfahrzeug in Brand geriet. Während der ersten Löschmaßnahmen durch die Feuerwehrmänner, kam es zur Durchzündung der Brandgase, die sich bereits im angrenzenden Stall mit 14.000 Hühnern gesammelt hatten. Durch den Abbrand der Gummibänder für die Ver- und Entsorgung der Legebatterien sowie den Abbrand der

Hühnerfedern kam es zu einer sehr starken Rauchentwicklung, die viele Schaulustige zur Einsatzstelle lockte.

Bericht Nr. 18

Schuhmacher, H.J.

Großbrand Eschweilerhof im Saarland

Brandschutz/Deutsche Feuerwehr-Zeitung, Band/Jahrgang 51 (1997), Heft 9, S.711-712

Am 29.12.1996 geriet auf dem Eschweilerhof die Scheune, in der sich neben Heuvorräten und Strohvorräten landwirtschaftliche Maschinen und Geräte befanden, in Brand. Bis zum Eintreffen der Einsatzkräfte hatte der Landwirt zusammen mit Nachbarn das Vieh aus den Stallungen getrieben und die Traktoren und andere Maschinen aus dem Brandobjekt geborgen. Eis und Schnee beeinträchtigten die Löschmaßnahmen erheblich. Neben den Schwierigkeiten beim Auffinden der Unterflurhydranten waren die Hinweisschilder falsch angebracht. Ferner gefror das Löschwasser sofort, der Brandrauch konnte durch die kalte Witterung nicht abziehen, sondern blieb in Bodennähe, sodass mit Atemschutz gearbeitet werden musste. Nach dem Einsturz der Dachkonstruktion, bei dem 5 Feuerwehrmänner verletzt wurden, drohte die Giebelwand umzustürzen. Die Einsatzkräfte und Einsatzfahrzeuge wurden umgruppiert. Ein Brandübergreif auf das Wirtschaftsgebäude und Wohngebäude konnte verhindert werden.

Bericht Nr. 19

Beetz, D.

Landkreis Marburg-Biedenkopf. Brennt Hühnerfarm

Brandschutz/Deutsche Feuerwehr-Zeitung, Band/Jahrgang 47 (1993), Heft 2, S.117-119

Auf einem Geflügelhof, der aus einem Wohngebäude, Maststall für zirka 40.000 Stück Mastgeflügel und Wirtschaftsgebäude bestand, wurden am 4.3.1992 in der Mitte des Stalles und im Scheunenbereich des Wirtschaftsgebäudes durch einen Brandstifter Brände gelegt. Der Löscheinsatz wurde durch die unzureichende Löschwasserversorgung erschwert. Es kam zum Einsturz eines Teils des Maststalles und der gesamten Dachkonstruktion der Scheune. Da der Eigentümer wegen Urlaub die Ställe leer gelassen hatte, kam kein Tier zu Schaden.

Bericht Nr. 20**Kollinger, H.:****Am Bauernhof gezündelt. Großfeuer im Zuchtbetrieb tötet ein Heer von Schweinen
Brennpunkt, Band/Jahrgang 60 (2008), Heft 4, S.44-51**

Zwei Kinder verursachten am 18.5.2008 auf dem Bauernhof ihrer Eltern in Adlwang (Oberösterreich) einen Großbrand, der im Bereich der Scheune ausbrach und sich rasch über das Dach ausbreitete. Der Wohnanbau konnte gehalten werden, jedoch wurden zwei Kunststoffsilos wegen der windbegünstigten starken Wärmeeinstrahlung zerstört. Bis zum raschen Eintreffen von Tiertransportfahrzeugen versuchten die Feuerwehrleute, die 800 Schweine im Stall durch Kühlen zu schützen. Eine Befreiung der Tiere war nicht mehr in allen Bereichen möglich, da bereits Einsturzgefahr herrschte. Ein Kriseninterventionsteam betreute die unter Schock stehende Familie. Wegen der großen Anzahl an Schaulustigen wurden Straßensperren erforderlich. Auch die Bergung von zirka 130 toten Tieren gehörte zu den Arbeiten.

Bericht Nr. 21**Flohre, L.****Großbrand auf einem landwirtschaftlichen Anwesen****Brandschutz/Deutsche Feuerwehr-Zeitung, Band/Jahrgang 51 (1997), Heft 9, S.708-710**

Am 10.7.1996 kam es auf einem landwirtschaftlichen Anwesen in Melle, das aus einem Wohnteil und drei Wirtschaftsgebäuden mit Ställen, Scheunen und Garagen für landwirtschaftliche Geräte bestand, zu einem Großbrand. Die Brandausbreitung wurde durch die fehlenden Brandwände begünstigt. Beim Eintreffen der ersten Einsatzkräfte brannten die drei aneinanderggebauten Wirtschaftsgebäude und das Dachgeschoß des Wohngebäudes. Der erste Löschangriff konzentrierte sich zunächst auf das Wohngebäude, um eine weitere Brandausbreitung zu verhindern. Der Sohn des Eigentümers hatte bereits vor Eintreffen der Feuerwehr mit der Evakuierung des Viehs und der Haustiere begonnen. Trotzdem kam für 30 Schweine jede Hilfe zu spät. Während der Brandbekämpfung wurde zu Spitzenzeiten etwa 3500 l/min Wasser auf das Brandobjekt aufgetragen.

Bericht Nr. 22**Hupperich, S., Weissmann, S.:****Ottweiler Bauernhofbrand****Brandschutz/Deutsche Feuerwehr-Zeitung, Band/Jahrgang 46 (1992), Heft 4, S.243-245**

Durch einen technischen Defekt an der Melkmaschine im Wirtschaftstrakt kam es in der Nacht vom 18.7.1991 zum 19.7.1991 auf einem landwirtschaftlichen Anwesen in Ottweiler zu einem Brand. Das Anwesen bestand aus einem Wohnhaus, Wirtschaftstrakt und Stall. Als die Einsatzkräfte an der Einsatzstelle eintrafen, brannte das Dachgeschoss des Wirtschafts- und Stallgebäudes auf der gesamten Gebäudelänge. Das Wohnhaus war vom Feuer noch nicht erfasst. Neben der Rettung des gesamten Viehbestandes wurde gleichzeitig ein umfassender Löschangriff eingeleitet.

Bericht Nr. 23**Thorns, J.:****Scheunenbrand. Rettung des Wohnhauses trotz Wassermangel****Brandschutz/Deutsche Feuerwehr-Zeitung, Band/Jahrgang 63 (2009), Heft 3, S.216-222**

Bereits bei der Alarmierung der FF Filderstadt am 14.7.2008 hatten die Flammen einer in Vollbrand stehenden Scheune auf ein direkt angebautes Wohnhaus übergegriffen. Trotz erheblicher Probleme bei der Löschwasserversorgung gelang es der Feuerwehr, das Wohnhaus zu halten. Bei dem denkmalgeschützten Gutshof waren Scheune und Wohngebäude nur durch eine drei Meter breite, hart überdachte Durchfahrt getrennt. Eine qualifizierte brandschutztechnische Abtrennung zwischen Scheune und Wohnhaus bestand nicht. Insgesamt 90 Einsatzkräfte mit 22 Fahrzeugen verhinderten die Brandausbreitung und weitere Sach- und Personenschäden durch gezielte Einsatzmaßnahmen an einer im Dachbereich nicht durchgezogenen Brandwand zwischen Scheune und Wohngebäude. Bis zu fünf C-Rohre, ein B- und ein Wenderohr wurden eingesetzt. Brandursache war laut Polizei Brandstiftung. Der entstandene Schaden liegt bei rund 300.000 €.

Bericht Nr. 24**Marose, G.:****Landwirtschaftliches Anwesen in Flammen****Brandhilfe (Ausgabe Rheinland-Pfalz), Band/Jahrgang 38 (1991), Heft 10, S.295**

Am 27.6.1991 ereignete sich auf einem landwirtschaftlichen Anwesen in Hachenburg ein Brand. Beim Eintreffen der örtlichen Feuerwehr standen die Scheune und die mit einer Betondecke versehenen Stallungen des Anwesens bereits in Vollbrand. Das Dach mit Eternit-Wellplatten-Eindeckung war teilweise durchgebrannt. Das gesamte Gelände war stark verqualmt. Durch die Bauweise waren die angrenzenden Häuser, insbesondere aber ein direkt an das Brandobjekt angebautes Wohnhaus gefährdet.

Bericht Nr. 25**Bach, J., Israel, R.:****Grossbrand Aussiedlerhof****Brandhilfe (Ausgabe Rheinland-Pfalz), Band/Jahrgang 39 (1992), Heft 9, S.258-259**

Am 9.5.1992 ereignete sich auf einem Aussiedlerhof, der zwischen Bassenheim und Wolken sehr abgelegen am Waldrand lag, ein Brand. Beim Eintreffen der Feuerwehr am Einsatzort befanden sich ein größerer Geräteschuppen mit zirka 1.000 Strohballen und mehreren landwirtschaftlichen Geräten in Vollbrand. Der Brand breitete sich rasch aus. Er drohte auf angrenzende Gebäude und auf den angrenzenden Wald überzugreifen. Trotz der problematischen Wasserversorgung konnten die Feuerwehrmänner einen Brandübergreif verhindern.

Bericht Nr. 26**Krahe, E.:****Stallungen brannten lichterloh****Brandhilfe (Ausgabe Rheinland-Pfalz), Band/Jahrgang 40 (1993), Heft 1, S.2-5**

Am 12.9.1992 kam es in der Scheune eines landwirtschaftlichen Anwesens mit Schweinezucht in Remagen-Oedingen zu einem Brand, der vermutlich durch einen technischen Defekt an der im Schweinestall aufgestellten Rotlichtanlage verursacht wurde. Der Brand griff auf die Stallungen, die sich unter der Scheune befanden, und das angrenzende Wohngebäude über. Nach dem Löscheinsatz mussten zur Bergung

der 150 verendeten Schweine der einsturzgefährdete Stall und die Scheune abgerissen werden

Bericht Nr. 27

Braun, C.:

Heustockbrand in Morscheid

Brandhilfe (Ausgabe Rheinland-Pfalz), Band/Jahrgang 41 (1994), Heft 9, S.282-283

In der Nacht zum 18.7.1994 brannten in einem landwirtschaftlichen Anwesen in Morscheid größere Mengen an Heuballen. Nach der Lageerkundung wurden die Stallungen und das Wohngebäude vor einem Brandübergriff geschützt sowie Kälber, Pferde und Schweine aus den Ställen gerettet.

Bericht Nr. 28

Nehlig, M.:

Großbrand auf dem Kahlenbergerhof

Brandhilfe (Ausgabe Rheinland-Pfalz), Band/Jahrgang 49 (2002), Heft 12, S.420-424

Im Einzugsbereich der FF Blieskastel kam es vermutlich durch Selbstentzündung von Heu am 8.9.2002 auf einem Bauernhof zu einem Großbrand, der von der Scheune des Anwesens ausging. Unterhalb der Scheune befanden sich in den Ställen noch Rinder und Hühner. Der Brand drohte auf das Wohngebäude und den Fruchtspeicher überzugreifen. Zu beiden Seiten der Scheune wurden Riegelstellungen aufgebaut, um einen Brandübergriff zu verhindern. Gleichzeitig wurden die Tiere, teils unter Atemschutz, gerettet. Da wegen der eingelagerten Mengen an Stroh ein enormer Wasserbedarf anfiel, wurden zwei 10.000 l fassende Faltbehälter aufgebaut. Umliegende Landwirte halfen bei der Befüllung der Behälter sowie beim Abtransport und Auseinanderziehen des noch brennenden Heus und Strohs. Insgesamt wurden 94 Atemluftflaschen verbraucht.

Bericht Nr. 29**Geuther, M.:****Brand einer Stallung: fünf verletzte Feuerwehrangehörige****Brandschutz/Deutsche Feuerwehr-Zeitung, Band/Jahrgang 60 (2006), Heft 3, S.178-182**

Am 5.2.2005 wurde die FF Bad Rodach (Franken) zum Brand eines Stalls alarmiert. Die Kälte sowie Probleme bei der Löschwasserversorgung erschwerten die Arbeit erheblich. Ein Teil der Feuerwehrleute evakuierte zunächst 40 Milchkühe, die auf dem sofort gefrierenden Löschwasser immer wieder ausrutschten. Der Brandrauch war so intensiv, dass die Löscharbeiten nur unter Atemschutz durchgeführt werden konnten. Neben zwei Tanklöschfahrzeugen wurden zum Löschwassertransport auch Güllefässer eingesetzt, die in Faltbehälter entleert wurden. Ein technischer Defekt der Stromleitung auf dem Heuboden des Stallgebäudes wurde als mögliche Brandursache ermittelt. Durch das schnelle Eingreifen der Feuerwehr konnte eine Brandausbreitung auf weitere Gebäude verhindert werden. Fünf Feuerwehrleute wurden bei dem Einsatz verletzt.

Bericht Nr. 30**Heinkel, N.:****Scheunenbrand****Brandschutz/Deutsche Feuerwehr-Zeitung, Band/Jahrgang 53 (1999), Heft 2, S.141-143**

Am 14.8.1998 wurde die Feuerwehr Erbach zu einem Scheunenbrand alarmiert. Bis zum Eintreffen der ersten Einsatzkräfte kam es infolge von Wärmestrahlung zum Scheunenbrand auf der gegenüberliegenden Straßenseite. Das Feuer breitete sich danach wegen einer fehlenden Brandwand schnell auf ein drittes Gebäude aus. Die enge Wohnbebauung und die schlechte Wasserversorgung erforderten einen umfassenden Kräfteinsatz und zwei Drehleitern. Zusammen mit Rettungsdienst, Polizei, Energieversorgungsunternehmen und Feuerwehr waren 125 Personen im Einsatz. Erst 4 Stunden nach der Brandmeldung konnten die ersten Feuerwehren die Einsatzstelle verlassen.

Bericht Nr. 31**Meißner, M.:****Scheune mit Stallungen brannte. Ein Scheunenbrand, der ein Werkstattbrand war****Florian Hessen, (2006), Heft 1, S.15-16**

Eine Scheune, die zu einem in L-Form errichteten Hof in der Ortsmitte Fahrenbach, Gemeinde Fürth, gehört, brannte am 14.7.2005 in voller Ausdehnung. Das Gebäude wurde als Rinder- und Schweinestall sowie als Lager für Heu und Stroh genutzt. An die Scheune schlossen sich ein Backhaus, ein Kühlhaus und das Wohngebäude an. Eine weitere Scheune stand in unmittelbarer Nähe. Zur Sicherung der nahen Gebäude wurde in einem eigenen Einsatzabschnitt eine Riegelstellung gebildet. Fast alle 140 Tiere wurden unter hohem Personalaufwand gerettet. Eine ausreichende Wasserversorgung wurde während der ersten 30 Minuten über Leitungen zu zwei Gewässern sichergestellt. Zur Suche nach Brandnestern kamen Wärmebildkameras zum Einsatz. Die Nachlöscharbeiten zogen sich über drei Tage hin. Brandursache war wahrscheinlich Selbstentzündung des Heus.

Bericht Nr. 32**Beetz, D.:****Vom Indianderspiel zum Grossfeuer?****Florian Hessen, (1995), Heft 6, S.28-29**

Durch Spielen mit Feuer setzten am Faschingssonntag Kinder in der Gemeinde Münchhausen einen landwirtschaftlichen Vollerwerbsbetrieb mit 100 Stück Großvieh in Brand. Bedingt durch die Fachwerkbauart und die Brandlast breitete sich der Brand rasch aus. Die Einsatzkräfte versuchten, einen Brandübergriff auf die Wohn- und Mehrzweckgebäude zu verhindern. Das Vieh wurde ins Freie gebracht.

Bericht Nr. 33**Ross, K.:****Blitzschlag verursacht Grossfeuer****Schadenprisma : Zeitschrift für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer, Band/Jahrgang 22 (1993), Heft 1, Schadeninformation, S.1-2**

Als am 7.8.1991 der Blitz in den Heuboden eines landwirtschaftlichen Gebäudes einschlug, kam es zu einem Folgebrand. Der Brand breitete sich rasch über den Heuboden aus. Von dem Brand waren ein Pferdestall, ein Wohnteil über dem Pferdestall sowie mehrere Schweineställe betroffen. Das Wohngebäude selbst wurde nur in geringem Umfang in das Brandereignis einbezogen. Die Tiere konnten rechtzeitig in Sicherheit gebracht werden.

Bericht Nr. 34**Curette, K.:****Scheune brannte, Vieh konnte gerettet werden****Schadenprisma : Zeitschrift für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer, Band/Jahrgang 21 (1992), Heft 3, Schadeninformation, S.1-2**

Am 7.3.1992 brannte aus bisher nicht geklärter Ursache ein Stall- und Scheunengebäude in Heusweiler. Der Brand entstand im Dachraum, in dem Heu und Stroh gelagert waren. Da es bei der Brandentdeckung im Dachraum bereits in voller Ausdehnung brannte, war es den eintreffenden Feuerwehren nicht mehr möglich, die starken Zerstörungen an Gebäude und Einrichtungen sowie den völligen Abbrand der Vorräte zu verhindern. Das Vieh konnte noch rechtzeitig von Anwohnern aus den Ställen getrieben werden.

Bericht Nr. 35**Tröstl, M.:****Erfolg durch Mannschaftsstärke****Brand aus, Band/Jahrgang 107 (1999), Heft 4, S.8-9**

Am 21.2.1999 kam es auf einem landwirtschaftlichen Anwesen in Kaltenbach, Gemeinde Vitis, zu einem Brand, der erst aufgrund eines Stromausfalles im fortgeschrittenen Stadium entdeckt wurde. Beim Eintreffen der Einsatzkräfte brannten eine

Scheune sowie die Dachstühle des angrenzenden Wirtschaftsgebäudes und des Stalles in voller Ausdehnung. Als Einsatzziel wurde das Halten der angrenzenden Gebäude gesetzt. Die entsprechende Wasserversorgung wurde eingerichtet. Die Nachlöscharbeiten zogen sich lange hin, da Heu und Hackschnitzel immer wieder neu aufflammten. 9 Tiere, zahlreiche landwirtschaftliche Geräte sowie angrenzende Gebäude wurden gerettet.

Bericht Nr. 36

Röckinger, J.:

Feuer in Serres: Bauernscheune brennt ab – Hoher sechsstelliger Schaden

Pforzheimer Zeitung, 25.7.2016, www.PZ-news.de

Am 25.7.2016 gegen 2:30 Uhr kam es auf einem Aussiedlerhof in Wiernsheim-Serres zu einem Großbrand. Von den vier vorhandenen Gebäudeteilen stand eine Stallung mit darin gelagertem Stroh und Heu schnell in Vollbrand. Die ca. 80 in dem betroffenen Gebäude untergebrachten Rinder konnten von der Feuerwehr und dem THW in Sicherheit gebracht werden. Auf eine benachbarte Stallung griff der Brand zwar über, jedoch gelang es der Feuerwehr, die darin untergebrachten restlichen Rinder (150) ebenfalls vor Schaden zu bewahren.

Der 50 Jahre alte Hofbesitzer erlitt bei eigenen Löscharbeiten eine leichte Rauchgasvergiftung. Am Einsatz waren u.a. 140 Einsatzkräfte von freiwilligen Feuerwehren aus der Umgebung mit 13 Fahrzeugen, 20 Einsatzkräfte vom THW sowie weiteren Einsatzkräften vom Deutschen Roten Kreuz beteiligt.

Für die Begutachtung des Tierbestandes wurde vorsorglich ein Veterinär hinzugezogen.

Bericht Nr. 37

Aeberhard, C.:

Trotz Berglage Wohntrakt gehalten

118 swissfire.ch, Band/Jahrgang 141 (2015), Heft 12, Seite 4-6

Als am 28.9.2015 der Kommandant der Feuerwehr Beatenberg 8 Minuten nach Alarmierung das Bauernhaus mit brennendem Heuboden und Stall auf dem Riedboden erreichte, hatten die in der nahen Umgebung wohnenden Feuerwehrleute schon eine Druckleitung ab einem Hydranten gelegt und der Hausbesitzer die Kühe und

Kälber ins Freie gebracht. Es trafen nacheinander das Atemschutz-/AS-Fahrzeug, das Tanklöschfahrzeug (TLF) und die Atemschutzgeräteträger sowie die Feuerwehr Bödeli mit Drehleiter, AS-Fahrzeug und dem Mobilien Großventilator (MGV) ein. Trotz der steilen Berglage und engen Zufahrtsstraßen konnten auch die großen Geräte platziert werden. Ab TLF, einem Unimog, wurden 3 Transportleitungen mit je einem Drilling und 40er-Druckleitungen erstellt. 3 Zweier-AS-Trupps verteilten sich auf dem Erdgeschoss in Richtung Stall und zur Brandbekämpfung ins 1. und 2. Obergeschoss. Durch den Brand entstand ein Loch im Dach, so konnte über Drehleiter mittels Motorspritze ein Löschangriff von oben vorgenommen werden. Die mit Eternitplatten verschaltete Außenwand des Heulagers musste entfernt und das Heu zum Ablöschen mit einem Heu- und Forstkran ausgeräumt werden.

Nr. 38

anonym

Großbrand im Stadtkern von Oberwölz

Feuerwehr Objektiv, (2015), Heft 7, Seite 46-47

Am 26.9.2015 wurde die Feuerwehr Oberwölz (Steiermark) zu einem Wirtschaftsgebäudebrand im Ortskern alarmiert. Oberste Priorität war, die umliegenden Gebäude gegen einen Flammenübergriff zu schützen. Fünf Atemschutztrupps wurden sofort zum Innenangriff eingesetzt. Nach zwei Stunden war der Brand unter Kontrolle. Der Wasserbezug konnte durch zwei Hydranten und durch mehrere Tragkraftspritzen gesichert werden. Die Rinder konnten vom Besitzer gerettet werden, das historische Stallgebäude wurde jedoch völlig zerstört und die Wohnräume durch Rauchgase sowie Löschwasser enorm in Mitleidenschaft gezogen.

Nr. 39

Volken, F.:

12.000 Küken vor dem Tod gerettet

118 swissfire.ch,

Band/Jahrgang 141 (2015), Heft 3, Seite 10-11

Am 2.11.2014 wurde die gesamte Feuerwehr Waltenschwil zu einem Großbrand in einem landwirtschaftlichen Anwesen alarmiert. Aufgrund mehrfacher Übungen und Begehungen war den Feuerwehrkräften bekannt, dass drei große Dieseltanks mit

Schnellangriff und einer 40-er Druckleitung zu kühlen waren. In der Zwischenzeit traf die Stützpunktfeuerwehr Muri mit der Drehleiter ein, welche zwischen Scheune und Futtermühle platziert wurde. Mit vier Transport- und elf Druckleitungen wurde ein massiver Außenangriff erfolgreich durchgeführt. Ein Risiko stellte die Gasleitung am brennenden Gebäude dar, die zum Hühnerstall führte und für genügend Heizwärme für 12.000 vier Tage alte Küken sorgte. In kurzer Zeit konnte eine mobile Festzeltheizung organisiert und installiert werden, um die Küken zu retten. Eine weitere Herausforderung war die notwendige Stromabschaltung, da folglich der Schweinestall mit über 200 Tieren zu überhitzen drohte. Schließlich kam es noch zum Bruch einer Wasserleitung im Bereich des Düngerlagers. Das Wasser wurde abgestellt und am Folgetag eine Notleitung für die Mühle aufgebaut, um einen Betriebsausfall zu vermeiden. Insgesamt waren 89 Feuerwehrkräfte im Einsatz.

Nr. 40

Schneider, S.; Stocker, O.

Reitstall brannte bis auf Grundmauern nieder

Brandaus, (2014), Heft 9, Seite 40-41

Beim Brand eines Reitstalles in Holzbauweise mit Blecheindeckung auf dem Dach zwischen Gumpoldskirchen und Pfaffstätten versuchten einige Mitarbeiter vergeblich, die Flammen, die sich aufgrund der Holzkonstruktion „explosionsartig“ ausbreiteten, mit Feuerlöschern einzudämmen. Als die ersten Feuerwehreinsatzkräfte am Brandobjekt eintrafen, stand der Gebäudekomplex mit einer Gesamtfläche von 1.500 m² bereits in Vollbrand. Alle Pferde konnten noch in Sicherheit gebracht werden. Neun C-Rohre, zwei B-Rohre und ein tragbarer Wasserwerfer wurden, teilweise unter Atemschutz, zur Brandbekämpfung eingesetzt. In Spitzenzeiten wurden knapp 3.000 l/min Wasser abgegeben. Während des Einsatzes konnte eine Flüssiggasflasche sichergestellt und gekühlt werden. Die notwendige Wasserversorgung erfolgte über den Neustädter Kanal sowie über Pendelverkehr. Zeitgleich zu den Nachlöscharbeiten nahmen Brandursachenermittler ihre Tätigkeit auf.

Nr. 41**Kobencic, P.:****Alarmstufe 3+ bei brennender Pferdestallung****Zeitschriftenaufsatz: Brennpunkt, (2014), Heft 2, Seite 60-62**

Im Jahr 2014 ging im Feuerwehrhaus Altheim im Bezirk Braunau (Oberösterreich) eine Alarmmeldung zum Brand eines Pferdestalles ein. Schon bei der Anfahrt war von weitem ein Feuerschein sichtbar. Eine als Pferdestall genutzte Holzscheune stand in Vollbrand. Teile der Eternit-Bedachung stürzten herab, während die Hofbesitzer versuchten, die Tiere in Sicherheit zu bringen. Nach umgehender Nachalarmierung standen insgesamt 18 Feuerwehren im Einsatz. Um das Wasser von der Ansaugstelle zum Brandort zu transportieren, waren möglichst viele Pumpen- und Tanklöschfahrzeuge nötig. Während der Erstangriffsmaßnahmen begannen die anrückenden Kräfte mit dem Bau zweier 1,2 km langer Zubringerleitungen, was durch den großen Höhenunterschied erschwert wurde. Nach erfolgreichem Schutz der Nebengebäude entschied man sich, den Stall kontrolliert abbrennen zu lassen. Vier Pferde verendeten.

Nr. 42**Burger, O.,****Vollbrand mit Folgen****118 swissfire.ch, Band/Jahrgang 139 (2013), Heft 12, Seite 10-11**

Am 11.8.2013 wurde die Freiwillige Feuerwehr der Stadt Zug (Schweiz) zu einer in Vollbrand stehenden Scheune in exponierter Lage außerhalb der Stadt alarmiert. Ein Atemschutztrupp begann mit dem Landwirt, die Kühe und Kälber aus dem Stall zu retten. Zeitgleich wurde das erste Tanklöschfahrzeug platziert und vom Hydranten der Scheune eingespeist. Weiterhin wurde eine Wasserversorgung vom Nachbarhof hergestellt. Um das nasse, teils verbrannte Heu und Stroh auseinanderzuziehen und Brandnester zu löschen, setzte die Feuerwehr einen Bagger, Lastwagen und Mulde ein. Zuvor waren die verkohlten Balken des Scheunendaches zu entfernen. Eine Brandausbreitung konnte verhindert werden, die Scheune war jedoch nicht mehr zu retten. Erst nach 23 Stunden war der Einsatz aufgrund langwieriger Nachlöscharbeiten beendet. Personen wurden nicht verletzt. Zwei Kälber verendeten.

Nr. 43**Dorer, H.:****Acht Feuerwehren vier Tage im Einsatz****118 swissfire.ch, Band/Jahrgang 139 (2013), Heft 12, Seite 4-8**

Am 17.9.2013 wurde die Feuerwehr Chestenberg (Schweiz) und im weiteren Verlauf noch mehrere Nachbarwehren zu einem Brand auf einem Bauernhof alarmiert. Bei Schleifarbeiten im Stall war es durch Funkenschlag zu einer Gasverpuffung gekommen. Die Scheune zwischen Wohngebäude und angebautem Stall stand mit über 2.000 m³ Stroh und Heu in Vollbrand. Über dem Stall befand sich das Stroh- und Heulager. Mit drei Motorspritzen wurde das Löschwasser aus dem Fluss Bünz über eine rund 350 m lange Schlauchleitung zur Brandstelle befördert, weitere 2.250 m³ Wasser standen über zusätzliche Zubringer zur Verfügung. Zwei Lkws mit Greifern holten aus dem oberen, 1.200 m² großen, brennenden Gebäudeteil rund 460 t Stroh, Heu, Balken, Eternitplatten und Mauerwerk, welche in bereitstehenden Mulden gelöscht wurden. Nach dem Einsatz eines Baggers konnte die Feuerwehr ins Innere der Scheune vorrücken. Noch drei Tage später waren mit der Wärmebildkamera aufgefundene Brandnester zu löschen. Menschen kamen nicht zu Schaden, alle Tiere konnten gerettet werden. Ca. 270 Feuerwehrangehörige waren im Einsatz.

Nr. 44**Kitschner, M.:****Tierfreunde trauern****Zeitschriftenaufsatz: Brandwacht, Band/Jahrgang 68 (2013), Heft 5, Seite 182-184**

In der Nacht vom 3. auf 4.8.2013 brach aus bisher ungeklärten Gründen in einem Gestüt in Pfarrkirchen (Bayern) ein Brand aus. Bei dem Brandobjekt handelte es sich um einen Vierseitenhof mit drei Stallgebäuden, einem alten und neuen Wohngebäude, zusätzlichen Stallungen und Scheunen sowie einer Reithalle und diversen weiteren Hallen. Die Untergeschosse waren als Steinbauten, das Obergeschoss war ebenso wie die Zwischendecken zwischen Stallungen und dem darüber liegenden Stroh- und Futterlager in Holzbauweise errichtet. Bei Erkundung am Einsatzort standen vier Gebäude in Vollbrand. Ein Vordringen ins Hofinnere war nicht mehr möglich. Die primäre Aufgabe bestand in der Abschirmung des neuen Wohnhauses mit an-

grenzenden Stallungen. Außerdem war ein durch Funkenflug in Brand geratenes, abgeerntetes Getreidefeld zu löschen. Durch einen massiven Löscheinsatz konnte der Brand eingedämmt werden. Sieben Pferde wurden gerettet, zwei von ihnen per Autokran über das zerstörte Stalldach. Zum Brandzeitpunkt waren 85 Pferde auf dem Gestüt untergebracht. 28 wertvolle, nicht versicherte Pferde, deren Verlust allein 3,5 Mio. Euro am Gesamtschaden von ca. 5 Mio. Euro betrug, verendeten. Bis zu 200 Feuerwehrmitglieder bekämpften die durch Trockenheit und Wind begünstigten Flammen. Des Weiteren waren die Einsatzkräfte bei der Bergung der toten Tiere und verschiedenen Aufräum- sowie Nachlöscharbeiten enorm gefordert.

Nr. 45

Steinbrech, F.:

Großbrand auf einem Reiterhof

Florian Hessen, (2013), Heft 5, Seite 16-19

Am 7.4.2013 erhielt die Freiwillige Feuerwehr Taunusstein den Alarm, dass eine große Halle in ungedämmter Trapezblech-Bauweise eines Reiterhofes brannte. Auf der südöstlichen Dachfläche befand sich eine Photovoltaikanlage, an die Ostseite grenzten eine große Koppel sowie die überdachte Reithalle, an die Westseite eine städtische Mehrzweckhalle und an die Nordseite der Reitplatz. Auf der Südseite befanden sich eine kleine Straße, Wohngebäude sowie weitere Stallungen, Scheunen und das Wohnhaus der betroffenen Familie. In der Halle lagerten etwa 150 Rundballen Heu, Stroh und Maschinen. Im westlichen Drittel befand sich eine durch ein Gatter abgetrennte Stallung mit 14 Pferden. Bei Öffnung des Hallentors war der Rauch bereits auf den Boden gesunken, eine Durchzündung stand kurz bevor. Die Einsatzkräfte konnten die Tierbesitzer, die die noch lebenden Pferde retten wollten, zurückhalten. Bereits einige Minuten später waren alle Tiere durch Rauchgasinhalation verendet. Ein Übergreifen der Flammen auf angrenzende Gebäude konnte verhindert werden. Notfallseelsorger betreuten die Familie und betroffenen Pferdebesitzer. Per Radlader brachte man die brennenden Rundballen aus der intakten Halle zum Löschen auf den Reitplatz. Ein nahe gelegenes Tierverwertungsunternehmen übernahm den Abtransport der verendeten Pferde. Es waren noch einige Nachlöscharbeiten sowie Nachkontrollen per Wärmebildkamera erforderlich.

Nr. 46**Anonym****Brand in einer Ferkelaufzuchtbox****Brandverhütung, (2013), Heft 1, Seite 24-25 (2 Seiten, 4 Bilder)**

Beim Brand eines Stall- und Wirtschaftsgebäudes im österreichischen Loimeth verendeten 100 Ferkel und 50 Mutterschweine. Eine kurz nach Brandausbruch angefertigte Fotodokumentation zeigte massive schwarze Rauchbelastungen aus dem Dachbodenbereich, was auf eine Verbrennung von Kunststoff schließen ließ und lieferte ein stichhaltiges Indiz für die Brandausbruchsstelle. Die Brandursachenermittlung durch die Landesstelle für Brandverhütung ergab, dass vor allem das Dachgeschoss des dreigeschossigen Wirtschaftsgebäudes thermisch stark beschädigt bzw. zerstört wurde und die Stahlkonstruktion teilweise keine tragende Funktion mehr hatte. Im Bereich des Erdgeschosses waren massive Rauchgasniederschläge und eine thermische Belastung der Deckenkonstruktion erkennbar. Im Dachgeschoss befanden sich zwei Ferkelaufzuchtboxen für je ca. 60 Tiere, deren Temperatur durch eine elektrisch betriebene Bodenheizung im geschäumten Kunststoff gesteuert wurde. Die Boxen waren auf der Betondecke nebeneinander auf Holzleisten aufgestellt. Da die zweite Box weitaus mehr Brandschäden aufwies, kam man zu der Schlussfolgerung, dass ein Defekt in der elektrisch betriebenen Bodenheizung der Ferkelaufzuchtbox Brandursache war und auch den brennbaren, geschäumten Kunststoff entzündete.

Anhang 2

Tabelle 10: Anhang 2 - Wirksamkeit des vorbeugenden Brandschutzes bei ausgewählten Brandeinsätzen (siehe Anhang 1)

Nr.	Brandursache	Brandausbruchsstelle	Brandweiterleitung	Wirksamkeit / Mängel VB
1	Brandstiftung	Heu	Scheunenaußenwände aus Holz	k. A.
2	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
3	k. A.	k. A.	Holzkonstruktion des Gebäudes	k. A.
4	k. A.	k. A.	k. A.	Brandwände haben Ausbreitung verhindert
5	k. A.	k. A.	Holzkonstruktion des Gebäudes	k. A.
6	Techn. Defekt (Häcksler)	Stroh	k. A.	k. A.
8	Unbekannt	Legehennenstall	Holzkonstruktion des Gebäudes	k. A.
9	Schweißarbeiten	Heu und Stroh	Heulager und Holzkonstruktion	Wirksam: Gebäudeabstand ohne Angaben in Meter
10	Techn. Defekt (Heizanlage)	Schweinstall	Holzkonstruktion des Gebäudes	k. A.
11	K. A.	k. A.	k. A.	k. A.
12	Unbekannt	k. A.	k. A.	k. A.
13	k. A.	k. A.	Holzkonstruktion des Gebäudes	Wirksam: Gebäudeabstand ohne Angaben in Meter
14	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
15	Blitzschlag	k. A.	Holzkonstruktion des Gebäudes	k. A.
16	k. A.	k. A.	Strohlager und Holzkonstruktion des Daches	k. A.
17	Schweißarbeiten	PKW	k. A.	k. A.
18	k. A.	k. A.	Heulager und Holzkonstruktion des Daches	Betondecken im Stall ermöglichten Tierrettung

Nr.	Brandursache	Brandaus- bruchsstelle	Brandweiterlei- tung	Wirksamkeit / Mängel VB
19	Brandstiftung	k. A.	k. A.	k. A.
20	Brandstiftung	Heu	Holzkonstruktion des Daches	k. A.
21	Unbekannt	Stroh	Holzkonstruktion des Daches	k. A.
22	Techn. Defekt (Melkanlage)	k. A.	k. A.	Brandwand hat Ausbreitung verhin- dert
23	k. A.	k. A.	Holzkonstruktion des Gebäudes	Ertüchtigte Wand hat Ausbreitung verhindert
24	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
25	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
26	Techn. Defekt (Rotlichtanla- ge)	k. A.	k. A.	k. A.
27	k. A.	Heu	Holzkonstruktion des Gebäudes	k. A.
28	Selbstentzün- dung Heu	Heu	Heulager und Holzkonstruktion des Daches	k. A.
29	Techn. Defekt (Elektrik)	Heu	Holzkonstruktion des Daches	Feuerwehruzufahrt von drei Seiten
30	k. A.	k. A.	Holzkonstruktion des Gebäudes	Gebäudeabstand unwirksam ohne Angabe in Meter
31	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
32	Brandstiftung	k. A.	Holzkonstruktion des Gebäudes	k. A.
33	Blitzschlag	Dach	Holzkonstruktion des Daches	k. A.
34	Unbekannt	Dach	Holzkonstruktion des Daches	Fehlender Feuer- abschluss
35	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
36	k. A.	Stroh, Heu	Benachbarte Stallung	k. A.
37	k. A.	Heu	auf 1. u. 2. OG	k. A.
38	k. A.	Wirtschafts- gebäude	Dachstuhl von angrenzendem Gasthaus	k. A.
39	k. A.	k. A.	verhindert	k. A.
40	k. A.	Pferdestall	abgestellte Trak- toren, Maschinen	k. A.
41	k. A.	Pferdestall	verhindert	k. A.
42	k. A.	Scheune mit Heu und Stroh	verhindert	k. A.

Nr.	Brandursache	Brandaus- bruchsstelle	Brandweiter- leitung	Wirksamkeit / Mängel VB
43	Schleifarbei- ten, Funken- flug Güllegas- verpuffung	Stall mit Stroh, Heu	verhindert	k. A.
44	k. A.	k. A.	Vollbrand	k. A.
45	k. A.	Reithalle, Heu, Stroh, Maschinen- unterstand (Traktoren, Geräte)	Vollbrand	k. A.
46	Defekt der elektrisch be- triebenen Bo- denheizung der Ferkelauf- zuchtbox	Dachboden des Wirt- schaftsge- bäudes	Vollbrand	k. A.

Anhang 3

Tabelle 11: Anhang 3 - Wirksamkeit des abwehrenden Brandschutzes bei ausgewählten Brandeinsätzen (s. Anhang 1)

Nr.	Ein- treff- zeit 1. Ein- heit	Stärke 1. Ein- heit	Rettung von Tieren	Verhinderung der weiteren Brand- ausbreitung	Verletzte AdF ²
1	k. A.	k. A.	40 von 60 Schweinen gerettet	Auf Brandabschnitt begrenzt	k. A.
2	6 Min.	k. A.	Ja ohne An- zahl; 15 Kälber tot	Auf Brandabschnitt begrenzt	k. A.
3	k. A.	k. A.	40 Pferde durch Nach- barn	Auf Brandabschnitt begrenzt	1
4	3 Min.	1/5	Ställe waren vom Brand nicht betroffen, aber mit Über- drucklüftern rauchfrei ge- halten	Auf Brandabschnitt begrenzt	0
5	k. A.	k. A.	Keine Tiere betroffen	Auf Brandabschnitt begrenzt	k. A.
6	k. A.	k. A.	4 Kühe von 14; alle Klein- tiere tot	Auf Brandabschnitt begrenzt	k. A.
7	k. A.	k. A.	Keine Tiere betroffen	k. A.	k. A.
8	k. A.	k. A.	Einige Schweine; 200 Hühner von 1000	Auf Teil des Brand- abschnittes be- grenzt	k. A.
9	k. A.	k. A.	18 Pferde durch Gestüt- personal	Auf Brandabschnitt begrenzt	k. A.
10	k. A.	1/8	230 Schweine von 350	Auf 2. Brandab- schnitt übergegrif- fen	k. A.
11	k. A.	17	Keine; 400 Schweine tot	Auf Brandabschnitt begrenzt	k. A.

² AdF: Feuerwehranhörige

Nr.	Ein- treff- zeit 1. Ein- heit	Stärke 1. Ein- heit	Rettung von Tieren	Verhinderung der weiteren Brand- ausbreitung	Verletzte AdF ³
12	k. A.	k. A.	3 Schweine von 150	Auf Brandabschnitt begrenzt	k. A.
13	k. A.	k. A.	Keine; über 300 Schweine tot	Auf 2. Brandab- schnitt übergegrif- fen und diesen voll- ständig zerstört	k. A.
14	k. A.	k. A.	148 Tiere; k. A. über die Gesamtzahl	k. A.	Ja, ohne Zahlen
15	k. A.	k. A.	Ställe waren vom Brand nicht betroffen, Rinder wurden ins Freie ge- trieben; Hüh- ner und Schweinställe wurden mit Überdruck rauchfrei ge- halten	k. A.	k. A.
16	8 Min.	2	4 Pferde von 15 durch Be- wohner	Auf Brandabschnitt begrenzt	k. A.
17	4 Min	k. A.	14.000 Hühner tot	Auf Brandabschnitt begrenzt	k. A.
18	k. A.	k. A.	Alle vom Landwirt und Nachbarn	Auf Brandabschnitt begrenzt	k. A.
19	k. A.	k. A.	Keine Tiere betroffen	2 Brandausbruch- stellen, 1 x auf Brandabschnitt be- grenzt; 1 x auf Brandausbruchs- stelle begrenzt	k. A.
20	k. A.	k. A.	670 Schweine gerettet von 800	Auf Brandabschnitt begrenzt	k. A.
21	7 Min.	1/3	Ja, aber k. A.; 30 Schweine tot	Auf Brandabschnitt begrenzt	k. A.

³ AdF: Feuerwehranhörige

Nr.	Ein- treff- zeit 1. Ein- heit	Stärke 1. Ein- heit	Rettung von Tieren	Verhinderung der weiteren Brand- ausbreitung	Verletzte AdF ⁴
22	k. A.	k. A.	40 Rinder	Auf benachbarten Brandabschnitt im Dachbereich über- gegriffen	k. A.
23	9 Min.	k. A.	10 Ziegen	Auf Brandabschnitt begrenzt	k. A.
24	k. A.	k. A.	Vor Eintreffen der Feuerwehr durch Nach- barn gerettet	Auf Brandabschnitt begrenzt	k. A.
25	k. A.	k. A.	Keine Tiere betroffen	Auf Brandabschnitt begrenzt	k. A.
26	k. A.	k. A.	Ja, über An- zahl k. A.; 150 Schweine tot	Auf benachbarten Brandabschnitt übergegriffen	k. A.
27	5 Min.	1/8	k. A.	Brandort im Freien, Auf Pferdestall übergegriffen	k. A.
28	8 Min.	k. A.	Alle Tiere: 19 Kälber, 120 Hühner	Auf Brandabschnitt begrenzt	k. A.
29	k. A.	k. A.	Alle 40 Milch- kühe	Auf benachbarten Brandabschnitt übergegriffen	5
30	k. A.	k. A.	Ja, Schweine aber k. A.; Ret- tung durch Nachbarn	Auf 2 benachbarte Brandabschnitte übergegriffen und diese vollständig zerstört	k. A.
31	k. A.	k. A.	140 Rinder und Schweine, 4 mussten da- nach notge- schlachtet werden	Auf Brandabschnitt begrenzt	k. A.
32	k. A.	k. A.	100 Rinder vor Eintreffen der Feuerwehr	Auf Brandabschnitt begrenzt	1
33	k. A.	k. A.	Ca. 70 Schweine	Auf Brandabschnitt begrenzt	k. A.

⁴ AdF: Feuerwehranhörige

Nr.	Ein- treff- zeit 1. Ein- heit	Stärke 1. Ein- heit	Rettung von Tieren	Verhinderung der weiteren Brand- ausbreitung	Verletzte AdF
34	k. A.	k. A.	30 Kühe vom Bauer vor Ein- treffen der Feuerwehr gerettet	k. A.	k. A.
35	k. A.	k. A.	Keine Tiere betroffen	Auf benachbarten Brandabschnitt übergreifen	k. A.
36	k. A.	k. A.	230 von 230 Rindern	Auf benachbartes Stallgebäude über- gegriffen	k. A.
37	8 min	k. A.	Kühe u. Kälber vom Besitzer ins Freie ge- bracht	Übergriff des Bran- des von Stall auf 1. u. 2. OG (Woh- nung)	k. A.
38	k. A.	k. A.	13 Rinder vom Besitzer geret- tet	Historisches Stall- gebäude völlig zer- stört, Wohnräume kontaminiert	k. A.
39	k. A.	k. A.	12.000 Küken, 200 Schweine gerettet.	Auf Brandabschnitt begrenzt	k. A.
40	k. A.	k. A.	Pferde bereist vor dem Brand auf Außenkop- pel	Vollbrand	k. A.
41	k. A.	k. A.	4 Pferde ver- endeten	Umliegende Ge- bäude geschützt	k. A.
42	k. A.	k. A.	2 Kälber ver- endeten	Auf Brandabschnitt begrenzt	k. A.
43	k. A.	k. A.	Alle Tiere durch Feuer- wehr gerettet	Vollbrand	k. A.
44	k. A.	k. A.	7 von 85 Pfer- den gerettet	nein	k. A.
45	5 min	k. A.	14 Pferde ver- endet (Rauch- gasintoxikati- on)	k. A.	k. A.
46	k. A.	k. A.	100 Ferkel u. 50 Mutter- schweine ver- endet	k. A.	k. A.

Anhang 4

Tabelle 12: Anhang 4 - Löschwasserversorgung bei ausgewählten Brandeinsätzen (s. Anhang 1)

Nr.	Löschwassermenge	Gesamtmenge	Bemerkungen
1	k. A.	k. A.	
2	600 l/min	k. A.	Aus Zeichnung ermittelt
3	k. A.	k. A.	
4	k. A.	k. A.	
5	k. A.	k. A.	
6	1.800 l/min	k. A.	
7	k. A.	k. A.	
8	k. A.	k. A.	Unerschöpfliche Wasserversorgung
9	k. A.		
10	k. A.	k. A.	
11	k. A.	k. A.	
12	k. A.	k. A.	
13	k. A.	k. A.	
14	k. A.	k. A.	
15	k. A.	k. A.	Löschteich für 15 min; Wassermangel
16	6.400 l/min	k. A.	Aus Zeichnung ermittelt
17	k. A.	k. A.	
18	k. A.	k. A.	
19	k. A.	k. A.	Löschwassermangel
20	k. A.	k. A.	Wasserstand im Bach zu niedrig
21	3.500 l/min	k. A.	Wasserstand im Löschteich zu niedrig
22	2.900 l/min	k. A.	
23	2.200 l/min	k. A.	Hydrant vor Ort lieferte nur 500 l/min
24	4.500 l/min	k. A.	
25	k. A.	k. A.	Pendelverkehr
26	2.600 l/min	k. A.	Wassermenge aus Hydrantennetz: 600 l/min
27	2.600 l/min	k. A.	
28	k. A.	k. A.	Pendelverkehr zusätzlich

Nr.	Löschwassermenge	Gesamtmenge	Bemerkungen
29	k. A.	k. A.	Leistung Hydrantennetz zu niedrig
30	k. A.	k. A.	Leistung Hydrantennetz zu niedrig
31	k. A.	k. A.	Leistung Hydrantennetz zu niedrig
32	k. A.	k. A.	
33	k. A.	k. A.	
34	k. A.	k. A.	
35	1.300 l/min	k. A.	400 m ³ Löschteich in 300 Meter
36	k. A.	k. A.	
37	k. A.	800 m ³	
38	k. A.	k. A.	2 Hydranten
39	k. A.	k. A.	4 Transportleitungen, 11 Druckleitungen
40	k. A.	k. A.	Pendelverkehr, Wasserkanal, B-Zubringerleitungen
41	k. A.	k. A.	Zubringerleitungen mit großer Länge: 1.200 m, großer Höhenunterschied
42	k. A.	k. A.	1 Hydrant, Pendelverkehr
43	k. A.	800 m ³	350 m lange Zubringerleitung
44	3.200 l/min	k. A.	Hydrantennetz, 4 B-Leitungen
45	k. A.	k. A.	
46	k. A.	k. A.	

Anhang 5

Tabelle 13: Anhang 5 - Vorbeugender Brandschutz beim landwirtschaftlichen Bauen
– Aussagen aus [KTBL-H. 91 /2010/]

Gebäudeklassen	<ul style="list-style-type: none"> • Bei landwirtschaftlichen Betriebsgebäuden (Ställen, Bergehallen, Gerätehallen usw.) handelt es sich in der Regel um 1-geschossige Gebäude ohne Aufenthaltsräume für Menschen. • meistens Gebäudeklasse 1
Brandschutz-technische Anforderungen an Bauteile	<ul style="list-style-type: none"> • Für die Brandbekämpfung sowie die Rettung von Personen und Tieren ist Zeit ein entscheidender Faktor. • Deshalb ist es wichtig, dass im Brandfall die wichtigen Bauteilfunktionen möglichst lange erhalten bleiben.
Brandabschnitte und Brandwände	<ul style="list-style-type: none"> • Grundsätzlich darf ein Brandabschnitt eines Gebäudes eine Länge von maximal 40 m bzw. eine Fläche von 1.600 m² pro Geschoss (40 m lang, 40 m breit) aufweisen. • Gebäude größerer Ausdehnung werden in Brandabschnitte unterteilt, um die Ausbreitung von Feuer und Rauch im Gebäude oder auf benachbarte Gebäude bzw. Gebäudeteile im Brandfall zu verhindern. • Auch zwischen Betriebs- und Wohnteil landwirtschaftlich genutzter Gebäude sind Brandwände erforderlich, wenn der umbaute Raum des Betriebsteils größer als 2.000 m³ ist. • Im Dachbereich sind Brandwände mindestens 30 cm über die Dachhaut zu führen. Alternativ muss das Dach an beiden Seiten der Brandwand aus einer feuerbeständigen (F 90-A) Platte bestehen, die keine brennbaren Teile (Unterkonstruktion, Dämmung usw.) enthält. • Öffnungen sind in Brandwänden grundsätzlich nicht zulässig. Sind sie jedoch in inneren Brandwänden für die Nutzung des Gebäudes notwendig, so müssen Türen und Tore mit feuerbeständigen sowie dicht- und selbstschließenden Abschlüssen und Leitungsöffnungen mit Brandabschottungen (Brandschotts) ausgestattet werden.

	<ul style="list-style-type: none"> • Landwirtschaftlich genutzte Gebäude mit einer Grundfläche von mehr als 1.600 m² (bzw. 10.000 m³ Rauminhalt) gehören zu den Sonderbauten, für die in der Regel ein Brandschutzkonzept erforderlich ist, wenn von baurechtlichen Anforderungen abgewichen werden soll und daher entsprechende Kompensationsmaßnahmen erforderlich sind. <ul style="list-style-type: none"> ○ Durch die Vergrößerung von Brandabschnitten können ggf. technische Maßnahmen zur Sicherstellung des Brandschutzes notwendig sein. ○ Größere Brandabschnitte können auf Antrag gestattet werden, wenn die Nutzung des Gebäudes dies erfordert und keine Brandschutzbedenken bestehen. ○ Dieses kann z.B. bei großen Milchviehställen mit Liege-, Fress- und Melkbereich, Pferdeställen oder Legehennenställen mit Kot- und Eiersammelbändern der Fall sein.
Flucht- und Rettungswege	<ul style="list-style-type: none"> • Der 1. Rettungsweg ist immer baulich sicherzustellen und entspricht in der Regel dem Fluchtweg. • Fluchtweg darf von der am ungünstigsten gelegenen Stelle einer Nutzungseinheit bis zu einem Ausgang ins Freie oder zu einem notwendigen Treppenraum höchstens 35 m betragen und muss entsprechend gekennzeichnet sein. • Türen in Fluchtwegen müssen sich in Fluchtrichtung öffnen und jederzeit ohne Hilfsmittel öffnen lassen. • Kipp-, Hub-, Roll- und Schiebetüren sind daher als Fluchttüren nicht zugelassen. • Der 2. Rettungsweg kann auch über Rettungsgeräte der Feuerwehr (tragbare Leitern und Hubrettungsfahrzeuge) sichergestellt werden,
Verfügbarkeit von Löschwasser	<ul style="list-style-type: none"> • Bauliche Anlagen dürfen nur errichtet werden, geändert und unterhalten werden, wenn wirksame Löscharbeiten möglich sind (§14 MBO). • Dazu gehört auch, dass ausreichend Wasser für die Brandbekämpfung zur Verfügung steht:

	<ul style="list-style-type: none"> • Richtwerte für den Löschwasserbedarf gemäß [DVGW – W405 /2008/] <ul style="list-style-type: none"> ○ Grundschatz: zu erwartende Risiken, welche sich aus dem Bebauungsplan ergeben: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bereitstellung durch die jeweilige Gemeinde ▪ 96 m³/h (1.600 l/min) über 2 h bei größeren landwirtschaftlichen Anlagen ○ Objektschutz: über das „normale“ Maß hinausgehende Risiken; z.B. besondere Brand- und Explosionsgefahr <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bereitstellung durch Betreiber bzw. Eigentümer • Zusätzliche Wasserentnahmestellen können erforderlich wenn, wenn die Kapazität der öffentlichen Trinkwassernetzes nicht ausreicht. Z.B.: <ul style="list-style-type: none"> ○ Unterirdischer Löschwasserbehälter ○ Löschwasserbrunnen ○ Löschwasserteiche • Offene Gewässer müssen zu jeder Jahreszeit ausreichend Wasser liefern
Gebäude zur Tierhaltung	<ul style="list-style-type: none"> • Neben Schutz von Menschen und Sachwerten ist der Schutz von Tieren zu berücksichtigen <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Der Mensch muss im Brandfall den Stall möglichst schnell räumen können ohne sich selbst zu gefährden. • Neben Fluchtweg ist zweiter Rettungsweg vorzusehen. • Stallfenster weisen in der Regel nicht die erforderliche Öffnungsgröße von 0,9 * 1,2 m auf. • Zusätzliche Rettungstüren in den Außenwänden, etwa in jedem Abteil eines Sauenstalles, sind eher ungeeignet, da sie z.B. aus Hygienegründen meistens abgeschlossen sind und im normalen Betriebsablauf aufgrund der sehr aggressiven Stallatmosphäre (z.B. Ammoniak) schnell korrodieren und dann im Bedarfsfall kaum funktionsfähig sind. <ul style="list-style-type: none"> ○ Alternative: Fertigteil-Wandelemente mit integriertem Wandelement statt Fluchttür in der Stallwand, die von der Feuerwehr relativ einfach herausgenommen wer-

	<p>den kann.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wenn es gelungen ist, die Tiere aus dem Stall ins Freie zu führen, sollten sie nicht einfach außerhalb des Stalles umherirren, da Rettungskräfte und Verkehrsteilnehmer gefährdet werden können <ul style="list-style-type: none"> ○ Geeigneter Platz zur vorübergehenden Unterbringung außerhalb der Aufstell- und Bewegungsflächen der Feuerwehr und durch Zaun gesichert.
<p>Lager- und Technikräume</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bergeräume 	<ul style="list-style-type: none"> • Lagerräume für Stroh und Heu enthalten oft viel brennbares Material <ul style="list-style-type: none"> ○ Neigung zur Selbstentzündung ○ Einlagerung von feuchtem Erntegut in mehreren kleinen Haufen, damit Wärme und Feuchtigkeit schneller abgeführt werden können. ○ Überwachung ggf. mit Temperaturmesssonden • Gebäudeklasse 1: keine besonderen brandschutztechnischen Anforderungen wenn Mindestabstand von 6 m zu anderen Gebäuden • Sonst: Gebäudeklasse 2 oder 3 mit feuerhemmendem (F 30) Tragwerk • Weitergehende Anforderungen ergeben sich allenfalls bei Sonderbauten und werden im Rahmen eines Brandschutzkonzeptes festgelegt.
<ul style="list-style-type: none"> • Lagerung von Brennstoffen, Kraftstoffen und brennbaren Gasen 	<ul style="list-style-type: none"> • Separate Brennstofflagerräume sind erforderlich, wenn in einem Gebäude oder Brandabschnitt mehr als folgende Brennstoffmengen gelagert werden: <ul style="list-style-type: none"> ○ 10.000 l Holzpellets ○ 15.000 kg sonstige feste Brennstoffe ○ 5.000 l Heizöl oder Dieselmotorkraftstoff oder ○ 16 kg Flüssiggas in Behältern <p>Brennstofflagerräume dürfen nicht zusätzlich für andere Zwecke genutzt werden.</p> <p>Zugänge sind mit z.B. „Dieselmotorkraftstofflagerung“ oder „Flüssiggasanlage“ zu kennzeichnen.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Das Fassungsvermögen eines Brennstoffbehälters darf <ul style="list-style-type: none"> ○ 100.000 l Heizöl oder Dieselmotorkraftstoff bzw. ○ 6.500 Flüssiggas je Brennstofflagerraum nicht überschreiten • Mehr als 30.000 l Flüssiggas dürfen je Gebäude bzw. Brandabschnitt generell nicht gelagert werden. • Wände, Decken und Stützen dieser Räume müssen feuerbeständig (F 90) ausgeführt und mit T 30 Türen abgeschlossen sein. • Lagerräume für flüssige Brennstoffe müssen von außen durch die Feuerwehr beschäumt und gelüftet werden können.
<ul style="list-style-type: none"> • Lagerung von Düngemitteln 	<ul style="list-style-type: none"> • Viele Düngemittel: brandfördernde Stoffe [GefStoffV /2015/] Gefahrenpotentiale: <ul style="list-style-type: none"> ○ Gruppe A, B: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Möglichkeit der detonativen Umsetzung bzw. selbstunterhaltende fortschreitende thermische Zersetzung ○ Gruppe C: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Entwickeln beim Erhitzen Stickoxide ▪ z.B. Kalkammonsalpeter, Ammonsalpeter, NP-, NK und NPK-Dünger ○ Gruppe D: <ul style="list-style-type: none"> ▪ flüssige Düngemittel ▪ z.B. AHL, NP-, NK und NPK-Düngerlösungen, die in kristallinem Zustand explosionsfähig sind • Bei Stoffen der Gruppen B, C und D sind Anforderungen an das Lagern, Abfüllen und interne Befördern zu beachten, wenn die Lagermenge 1.000 kg überschreitet. In diesem Fall müssen Düngemittel grundsätzlich von brennbaren Stoffen (Getreide, Stroh usw.) gelagert werden. <ul style="list-style-type: none"> ○ Rauchverbot ○ Verbot des Umganges mit offenem Feuer oder offenem Licht

Garagen und Maschinenhallen	<ul style="list-style-type: none">• Anforderungen an Einstellräume von Kraftfahrzeugen (auch Traktoren, LKW usw.) sind in den Garagenverordnungen der Länder geregelt, die zum Teil von der hier zugrunde gelegten Muster-Garagenverordnung [M-GarVO /2018/] abweichen können.• Bei Kleingaragen bis 100 m² Nutzfläche werden keine Anforderungen an den Feuerwiderstand von Wänden und Decken gestellt.• In Kleingaragen darf Kraftstoff nur in Mengen bis 200 l Diesel. bzw. 20 l Benzin in dicht verschlossenen, bruch sicheren Gefäßen gelagert werden.• Bei Mittel- und Großgaragen bestehen weitere Anforderungen.• In anderen Räumen als Garagen dürfen Kraftfahrzeuge nur abgestellt werden, wenn dort keine Kraftstoffe gelagert werden und keine Zündquellen oder leicht entzündliche Stoffe (Heu, Stroh, usw.) vorhanden sind.• Arbeitsmaschinen wie Mähdrescher, Häcksler und Radlader dürfen außerhalb von Garagen, also etwas in einer Maschinenhalle, untergestellt werden.
Photovoltaikanlagen	<ul style="list-style-type: none">• PV-Anlagen lassen sich im Brandfall nicht einfach ausschalten.<ul style="list-style-type: none">○ Auch durch Umlegen des Hauptschalters für die gesamte elektrische Anlage bleibt im Bereich zwischen Solarzellen und Wechselrichter eine Gleichspannung von bis zu 1.000 V.○ Maßnahmen zur künstlichen Verdunklung wie Abdecken oder Einschäumen der Solarmodule haben sich als nicht praktikabel erwiesen.○ Beim Löschen von unter Strom stehenden Anlagen sind die Einsatzkräfte der Gefahr durch Stromschlag ausgesetzt.<ul style="list-style-type: none">▪ Wenn Stromabschalten nicht möglich müssen entsprechende Abstände zwischen Stromquelle und

	<p>Löschwasser eingehalten werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bei großflächigen Solarstromanlagen kommt dies unter Umständen einem kontrollierten Abbrennen lassen gleich. ▪ Werden zwischen den Modulflächen Abstände eingehalten, in denen das Löschen möglich ist, erhöht sich die Chance, wenigstens einen Teil des Gebäudes zu retten. ▪ Um die Feuerwehr auf die Gefahren einer PV-Anlage hinzuweisen, sollte ein Warnschild direkt auf dem Hausanschlusskasten für Strom angebracht werden, da dieser von den Einsatzkräften in der Regel zuerst aufgesucht werden. ▪ Durch neuere technische Einrichtungen ist es möglich, den Strom von einer zentralen Stelle per Fernschalter direkt hinter dem Modul auszuschalten. Dadurch lässt sich der unter Strom stehende Bereich weiter einschränken.
Biogasanlagen	<ul style="list-style-type: none"> • Biogas ist nicht nur brennbar, sondern bei entsprechenden Konzentrationen auch explosiv <ul style="list-style-type: none"> ○ Umfangreiche Maßnahmen zum Brand- und Explosionsschutz sind zu berücksichtigen.
Organisatorischer Brandschutz	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeidung oder Minimierung von Brand- und Explosionsgefahren durch geeignete Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> ○ Vorkehrungen und Handlungsabläufe <ul style="list-style-type: none"> ▪ zur Verhütung von Bränden ▪ Rettung von Mensch und Tier ▪ Bekämpfung von Entstehungsbränden bis zum Eintreffen der Feuerwehr ▪ Alarm- und Einsatzpläne der Feuerwehr ▪ Regelmäßige Überprüfung und ggf. Anpassung der Maßnahmen ▪ Realitätsnahe Übung unter Beteiligung der Feuerwehr um auch vorhandene Schwachstellen aufzu-

	<p style="text-align: center;">decken</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organisatorischer Brandschutz ist auch ein wesentlicher Bestandteil von Brandschutzkonzepten. <ul style="list-style-type: none"> ○ Regelungen und Hinweise zur Durchführung des organisatorischen bzw. betrieblichen Brandschutzes z.B. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Betriebssicherheitsverordnung [BetrSichV/2016/] ▪ Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften und Unfallkassen ▪ Arbeitsstätten-Verordnung [ArbStättV/2015] ▪ Richtlinien und Merkblätter der Sachversicherer
<ul style="list-style-type: none"> • Brandentstehungsrisiken 	<ul style="list-style-type: none"> • Risikopotentiale erkennen und bewerten <ul style="list-style-type: none"> ○ Bei Bränden an landwirtschaftlichen Gebäuden steht Brandstiftung an erster Stelle ○ Andere Zündquellen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Offenes Feuer (Schmiedefeuer, Schweiß-, Schleif-, Trennschleif- sowie Löt- und Auftauarbeiten) ▪ Defekte elektrische Geräte und Anlagen ▪ Sonstige Licht- und Wärmequellen, ▪ Selbstentzündung (z.B. Heu) ▪ Rauchen ▪ Blitzschlag ○ Art- und Menge des brennbaren Materials ○ Besonderes Gefahrenpotential: brennbare Flüssigkeiten und Gase ○ Eingelagertes Erntegut ist fast immer brennbar und meist leichtentflammbar ○ Weiteres Gefahrenpotential: Stäube und Stauablagerungen in den Gebäuden ○ Holzkonstruktionen von landwirtschaftlichen Gebäuden stellen erhebliche Brandlast dar, ○ Allerdings lässt sich durch entsprechend dimensionierte Holzbauteile sehr leicht eine Feuerwiderstandsdauer von 30 Minuten für Tragkonstruktionen erreichen.

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Stahl erwärmt sich im Brandfall sehr schnell: ○ Bauteile fangen ab einer Temperatur von 500°C an zu fließen und führen zum Einsturz ○ Für Feuerschutzkräfte unberechenbar ○ Nennenswerter Feuerwiderstand lässt sich nur mit zusätzlichen Brandschutzmaßnahmen wie Verkleidungen oder Brandschutzanstrichen erreichen
<ul style="list-style-type: none"> • Ordnung und Sauberkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Landwirtschaftliche Betriebsstätten dürfen nicht als Abstellräume für Hausrat, Sperrmüll und brennbare Abfälle fehlbenutzt werden • Regelmäßige Entfernung von Staubablagerungen von elektrischen Anlagen und -geräten, maschinellen Einrichtungen und brennbaren Gebäudebestandteilen
<ul style="list-style-type: none"> • Offenes Feuer 	<ul style="list-style-type: none"> • Rauchverbot in Ställen, Garagen und brandgefährdeten Lagern • Feuerstätten einschließlich Abgasrohre sowie Heizgeräte und Trocknungsgeräte mit einer Oberflächentemperatur von < 120°C müssen Mindestabstand von 2 m zu brennbaren Materialien haben. • Bei Wärmestrahlern gilt Mindestabstand von 0,5 m sowohl zu Tieren als auch zu brennbaren Stoffen, sofern nach herstellerrangaben keine größeren Abstände erforderlich sind • Feuerarbeiten im Zusammenhang mit Reparatur-, Montage- und Demontearbeiten wie Schweißen, Trennschleifen, Löten und Brennschneiden sollten – soweit möglich – nur in den dafür vorgesehenen Werkstattbereichen vorgenommen werden • Schweiß-, Schneid-, und Schleiffunken können noch in Entfernungen von 10 m und mehr brennbare Stoffe entzünden.
<ul style="list-style-type: none"> • Brandstiftung 	<ul style="list-style-type: none"> • Wirksamster Schutz gegen Brandstiftung ist ein auf die Situation des Betriebs angepasster Schutz gegen unbefugtes Betreten => solide Einfriedung des Betriebsgeländes, Beleuchtung, stabile Sicherung der Gebäude

<ul style="list-style-type: none">• Elektrische Anlagen	<ul style="list-style-type: none">• Errichtung und Betrieb nach den anerkannten Regeln der Elektrotechnik (VDE)• Elektrische Anlagen dürfen nur durch eine Elektrofachkraft errichtet, geändert, geprüft, repariert oder ausgetauscht werden.• Elektrische Leitungen sind zum Schutz von mechanischen Beschädigungen und Nagetierfraß möglichst unter Putz oder auf offenen Kabeltrassen zu verlegen.• Empfehlung: Einbau von Fehler-(FI)-Schutzeinrichtungen• Maschinelle Einrichtungen wie Förder- und Trocknungsanlagen, Maschinen mit Elektro- oder Verbrennungsmotor bergen besondere Gefahren: Stark erhitzte Oberflächen, brennbare Gase und Dämpfe, Öle und Kraftstoffe sowie Überhitzung durch Reibung (heiß laufende Lager oder Rollen) können Ursache eines Brandes sein. Möglichen Maßnahmen:<ul style="list-style-type: none">○ Unterbringung der Anlagen in eigenen, feuerbeständig abgetrennten Räumen○ Anbringung von Hitzeschutzschildern und Abschränkungen○ Drehzahlüberwachung (z.B. bei Fördereinrichtungen)○ Temperatur-Überwachungseinrichtungen○ Überlastschutzeinrichtungen○ Installation von Feuerlöschanlagen (Raum- und Objektschutz)○ Sofortmaßnahmen beim Austritt brennbarer Stoffe oder bei Überhitzung
<ul style="list-style-type: none">• Explosionsgefahr	<ul style="list-style-type: none">• Insbesondere in GÜllelagern können ohne ausreichende Belüftung explosionsfähige Stoffgemische auftreten<ul style="list-style-type: none">○ Entsprechende Belüftungsmaßnahmen○ Zündfunken vermeiden (z.B. Umschalten der Lüftungsanlage sollte vor und nach dem Aufrühren erfolgen und nicht währenddessen)

<ul style="list-style-type: none"> • Blitzschutz 	<ul style="list-style-type: none"> • Blitzschutzeinrichtungen vorsehen insbesondere bei baulichen Anlagen <ul style="list-style-type: none"> ○ die ihre Umgebung wesentlich überragen ○ die besonders brand- und explosionsgefährdet sind ○ in denen viele Menschen oder Tiere zusammenkommen • Blitzschutzanlage sollte regelmäßig kontrolliert werden • Überspannungsschutz vorsehen
<ul style="list-style-type: none"> • Heu und Stroh 	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitsabstände bei der Lagerung leicht entzündlicher Ernteerzeugnisse im Freien oder unter offenen Schutzdächern (offene Lagerung) z.B. nach bayerischer Verordnung über die Verhütung von Bränden (VVB) <ul style="list-style-type: none"> ○ 50 m: zu Gebäuden mit nicht mindestens feuerhemmenden (F 30) Umfassungswänden oder weicher Bedachung, zu Wäldern, Moor- und Heideflächen, ○ 25 m: zu anderen Gebäuden, zu anderen brennbaren Stoffen, zu öffentlichen Wegen und Plätzen, zu Hochspannungsleitungen. • Einzelne Lagerstätten (Haufen) dürfen max. 1 500 m³ Rauminhalt erreichen. • Das entspricht zum Beispiel 10 m Breite, 30 m Länge und 5 m Höhe. • Haben mehrere Lagerstätten untereinander einen Abstand von weniger als 100 m, so dürfen alle Lagerstätten zusammen max. 1 500 m³ Rauminhalt aufweisen. • Nach den Versicherungsbedingungen einiger Versicherer ist zudem das Lagern von Ernteerzeugnissen unter Vordächern unzulässig.
<ul style="list-style-type: none"> • Selbstentzündung 	<ul style="list-style-type: none"> • Heu, Stroh und andere Erntegüter sind nicht nur leicht entzündlich, bei nicht fachgerechter Lagerung können sie sich selbst entzünden. <ul style="list-style-type: none"> ○ Gefahr besteht vor allem, wenn das Erntegut zu feucht oder mit Erde verunreinigt eingelagert wird und die entstehende Wärme durch dichte Lagerung und unge-

	<p>nügende Belüftung nicht ausreichend abgeführt werden kann.</p> <ul style="list-style-type: none">• Gegenmaßnahmen<ul style="list-style-type: none">○ Restfeuchtigkeit sollte bei etwa 16 % Wassergehalt liegen.○ Über 20%: Nachtrocknung○ Verunreinigungen wie z.B. Erde bringen zusätzlich Feuchtigkeit und Mikroorganismen in das Erntegut bzw. Heulager welches die mikrobiologische Umsetzung begünstigt.○ Vermeidung stark verdichteter Stellen durch gleichmäßiges Verteilen um Wärmestau zu vermeiden.○ Nachträgliche Durchfeuchtung von Heustöcken z.B. durch undichte Wände oder Dächer.○ Nicht optimal getrocknete Ballen nicht in der Mitte der Stapel einbauen, sondern gut zugänglich am Rand. Evtl. Erwärmung dadurch leichter erkennbar.○ Ballen, die längere Zeit ungeschützt dem Regen ausgesetzt waren, dürfen nicht in einem Gebäude gelagert werden.○ Heuballen nicht direkt auf feuchtem Boden lagern, ggf. auf Paletten.○ Bei der Außenlagerung müssen quaderförmige Großballen besonders gut abgedeckt und vor eindringendem Wasser geschützt werden aufgrund einer relativ lockeren Oberflächenbeschaffenheit.○ Regelmäßige Überwachung der Temperaturentwicklung bei gelagertem Heu im Innern über einen Zeitraum von mindestens drei Monaten um einen beginnenden Selbstentzündungsprozess frühzeitig lokalisieren zu können.<ul style="list-style-type: none">▪ Ab 70°C besteht akute Brandgefahr, die den sofortigen Einsatz der Feuerwehr erforderlich macht.▪ Überhitzte Heulager dürfen von oben nur unter be-
--	--

	<p>sonderen Sicherheitsmaßnahmen betreten werden => Gefahr des Einbrechens in den sogenannten „Glutkessel“ mit schlagartiger Brandentstehung durch die Zufuhr von Luftsauerstoff</p>
Branderkennung und -meldung	<ul style="list-style-type: none"> • Viele Brandmeldesysteme bereiten in landwirtschaftlich genutzten Gebäuden Schwierigkeiten, da die Detektoren durch Staub, Feuchtigkeit, aggressive Dämpfe usw. relativ leicht verschmutzen und so zu Störungen und Fehlalarmen führen können. • Einsatz spezieller Rauchansaugsysteme (RAS) für landwirtschaftlich genutzte Gebäude
Bekämpfung von Entstehungsbränden	<ul style="list-style-type: none"> • Z.B. tragbare Feuerlöscher entsprechend der Richtlinie „Technische Regeln für Arbeitsstätten - Maßnahmen gegen Brände [ASR A2.2 /2012, 2014/] • Löschmittel (Wasser, Pulver, Schaum, CO₂) richten sich nach den zu löschenden Materialien
Pläne für den Notfall	<ul style="list-style-type: none"> • Brandschutzordnung individuell auf den Betrieb zugeschnitten <ul style="list-style-type: none"> ○ Teil A: enthält nur wenige Angaben und richtet sich an alle Personen ○ Teil B: richtet sich an die Mitarbeiter, die sich nicht nur vorübergehend in dem Betrieb aufhalten. ○ Verhaltensregeln und Hinweise zu: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Brandverhütung ▪ Brand- und Rausausbreitung ▪ Flucht- und Rettungswege ▪ Melde- und Löscheinrichtungen ▪ Verhalten im Brandfall ▪ Art der Brandmeldung ▪ Alarmsignale und Anweisungen ▪ In Sicherheit bringen ▪ Vorgehensweise bei der Brandbekämpfung ▪ Besondere Verhaltensregeln <p>Feuerwehrpläne (nach DIN 14095)</p>

Anhang 6

Tabelle 14: Anhang 6 - Vorbeugender baulicher Brandschutz bei landwirtschaftlichen Betriebsgebäuden – Rinderhaltung – Brandabschnitte über 10.000 m³ Bruttovolumen – Aussagen aus [ALB Bayern /2013/].

<p>Problematik</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Da z.B. in diesen Stallanlagen täglich mit Maschinen und Lade- oder Futtermischwagen eingefahren werden muss und die Kühe im Zuge des Melkbetriebes den Stallqueren, müssten die notwendigen Öffnungen in der „inneren Brandwand“ bzw. „Wand an Stelle einer Brandwand“ sowohl im Futtertisch- als auch Laufgangbereich mit Feuerschutztüren ausgestattet sein. <p>Dies bedeutet:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ hoher technischer Aufwand ○ Dauerhafte Funktionsfähigkeit von selbstschließenden Toren mit bauaufsichtlich zugelassenen Feststelleinrichtungen aufgrund Verschmutzung und Korrosion ggf. nicht gewährleistet
<p>Maßnahmenpaket</p>	<p>bei Überschreitung von 1.600 m² Fläche bzw. 10.000 m³ Bruttorauminhalt bei gleichzeitigem Verzicht auf eine „innere Brandwand“ bzw. „Wand an Stelle einer Brandwand“ werden entsprechende Maßnahmen vorgeschlagen:</p>
<p>Brandlastfreie Binderfelder</p>	<ul style="list-style-type: none"> • nicht brennbare Binderfelder Breite ≥ 5 m sollen Brandweiterleitung über die Gebäudeaußenhülle verhindern <ul style="list-style-type: none"> ○ Tragende Teile (z.B. Pfetten), Verschalung (Unterdach), Eindeckung, Wandflächen aus nichtbrennbaren Baustoffen ○ keine Photovoltaik-Flächen in diesem Bereich ○ Kabelführung in nicht brennbaren Kabeltrassen ○ Laufgänge, Liegebereich und Futtertisch müssen in diesem Bereich von losen Gummimatten, Einstreu- und Futtermaterial freigehalten werden. • Voraussetzung: Außenklimastall mit weitgehend zu öffnenden Wänden

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Höhe Öffnung $\geq 2,0$ m über die gesamte Länge des Stallgebäudes) • Ständig geöffneter Lüftungsfirst mit freier und ohne mechanische Unterstützung Be- und Entlüftung zur Entrauchung im Brandfall (Firstentlüftung) • Statt Brandbekämpfungsbereich (BBB) mit 10.000 m^3 nur 8.000 m^3 (incl. anteilig nicht brennbarem Binderfeld) zulässig, da Wirkung nicht mit durchgehender Brandwand vergleichbar. • Stallanlage max. Größe 24.000 m^3 ($3 * 8.000 \text{ m}^3$) • Bei brandbedingtem Einsturz eines Brandbekämpfungsbereiches dürfen die angrenzenden Gebäudeteile bzgl. ihrer Standsicherheit nicht beeinträchtigt werden. <ul style="list-style-type: none"> ○ Eindeckungsmaterial darf im Übergangsbereich zwischen brennbarem und nicht brennbarem Binderfeld nicht verbunden werden.
Abstände zwischen Gebäuden	<ul style="list-style-type: none"> • Abstand zwischen den Gebäuden mindestens 10 m von Traufwand zu Traufwand bei landwirtschaftlich genutzten baulichen Anlagen, die durch „nicht brennbare Binderfelder“ gegliedert sind.
Brandlastfreie Überdachungen	<ul style="list-style-type: none"> • Brandlastfreie Überdachung zwischen Stall- und Technikgebäuden bzw. Stallgebäuden untereinander <ul style="list-style-type: none"> ○ Durch Vergrößerung der Anlagen sowie Spezialisierung und Aufteilung einzelner Stallbereiche in getrennte Funktionseinheiten (z.B. Liegehalle mit Futtertisch, Melkhaus, Separations-, Abkalbe- und Krankbereiche, Jungviehställe) entstehen mehrhäusige Stallanlagen. ○ Bereiche können durch Tierumtrieb (z.B. Liegehalle und Melkhaus) funktional miteinander verbunden sein. ○ Durch Überdachung der Übergangsbereiche Verringerung des Witterungseinflusses (z.B. glatte Laufflächen durch Schnee und Eis), Verbesserung der Arbeitsbedingungen für Stallpersonal ○ Einseitige Windverkleidung aus nichtbrennbaren Materialen

	<p>lien zum Schutz vor der Witterung möglich.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Brennbare Gegenstände, auch Futtermittel und Einstreumaterial, Maschinen bzw. Fahrzeuge oder Bauteile dürfen unter dem nichtbrennbaren Verbindungsdach wegen der Gefahr der Brandweiterleitung nicht gelagert, abgestellt oder montiert werden. ○ Gleichfalls ist in diesem Bereich eine dauerhafte Haltung von Tieren mit Aufstallung nicht möglich.
Flucht- und Rettungstüren	<ul style="list-style-type: none"> ● Flucht- und Rettungstüren zur schnellen Rettungsmöglichkeit der Tiere <ul style="list-style-type: none"> ○ von außen gut zugänglich und zu öffnen ○ Abstand der Türen höchstens 30 m, daraus folgt max. Fluchtweglänge weniger als 15 m nach beiden Seiten ○ Mindestabmessungen für Türen im Stallbereich: Breite mind. 1,25 m, Höhe, mind. 2,0 m
Anforderungen an Technikräume	<ul style="list-style-type: none"> ● Technikräume soweit wie möglich vom Stall abtrennen ● Alle Bauteile (Wände, Decken, Türen , Fenster) zwischen Technikraum und Stallanlage mindestens feuerhemmend ● Türen und Fenster ins Freie sind davon nicht betroffen.
Blitzschutzanlagen	<ul style="list-style-type: none"> ● Bei entsprechend exponierter Lage und Höhe der Gebäude erforderlich ● In den übrigen Fällen grundsätzlich empfehlenswert
Branderkennung und - alarmierung	<ul style="list-style-type: none"> ● Unabhängig von baulichen Anforderungen empfehlenswert zur Minimierung des unternehmerischen Risikos

Anhang 7

Tabelle 15: Anhang 7 - Planungshilfe zum Brandschutz bei Stallanlagen und landwirtschaftlichen Betriebsgebäuden in Hessen – Aussagen aus [ALB Hessen /2013/].

Allgemeines	<ul style="list-style-type: none"> • landwirtschaftliche Betriebe: Räume, Orte und Bereiche, in denen Nutztiere gehalten, Futter und Düngemittel, pflanzliche und tierische Erzeugnisse gelagert, aufgearbeitet und weiterverarbeitet werden. • Stallanlagen werden hauptsächlich in den Gebäudeklassen 1 bis 3 errichtet. • Gebäude- und tierartspezifisch unterscheiden sich diese Maßnahmen in einzelnen Teilen. • Zufahrten zum Baugrundstück und Flächen für die Feuerwehr • Löschwasserversorgung gem. DVGW Merkblatt W 405 • Blitzschutz
Vorbeugende Brandschutzmaßnahmen bei Stallanlagen und landwirtschaftlichen Betriebsgebäuden	<ul style="list-style-type: none"> • Häufig sind Brandursachen in der Anlagentechnik zu finden. • Das Risiko einer Brandentstehung kann erheblich minimiert werden wenn folgende Hinweise bei der Planung, der Errichtung und dem Betrieb von technischen Anlagen berücksichtigt werden: <ul style="list-style-type: none"> ○ Beachtung der technischen Regeln, Normen, Richtlinien und Vorschriften. ○ Ausführung und Wartung von qualifiziertem Fachpersonal. ○ Aufteilung der einzelnen Stromkreise <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lüftung ▪ Fütterung ▪ Licht ▪ Flüssigmisttechnik ▪ Sonstiges ○ Absicherung mit Fehlerstromschutzschaltern und Fehlerstromdifferenzmessungen

	<ul style="list-style-type: none">○ Verlegung von elektrischen Leitungen im einsehbaren Bereich zur Erkennung von beschädigten Kabeln○ Nagerschutz○ Technische Einrichtungen wie Schaltschränke, Lüftungssteuerungen, Frequenzumrichter etc. in einem Raum mit mindestens feuerhemmenden Decken, Wänden und Türen.○ Installation und Betrieb von Erdgas-, Flüssiggas und anderen Heizungsanlagen unter Beachtung der technischen Regeln, Normen, Richtlinien und Vorschriften.○ Rauchdetektion durch geeignete automatische Melder in Räumen, in denen technische Anlagen untergebracht werden wird empfohlen.○ Alarmweiterleitung zur einer Empfangseinrichtung beim Betreiber (z.B. Mobiltelefon)○ Eine zur jeweiligen Leitstelle aufgeschaltete Brandmeldeanlage nach DIN 14675 [DIN 14675 /2012/] ist in der Regel nicht erforderlich. Dies muss jedoch objektspezifisch beurteilt werden.
Allgemeine bauliche Brandschutzmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none">● Max. Gebäudebreite sollte kleiner 40 m sein.● Sofern bauordnungsrechtlich zulässige Brandabschnittsgrößen aus betrieblichen Gründen überschritten werden müssen, ist die Überschreitung in Abhängigkeit von der aufgestellten Tierart zu betrachten,● Unterdecken sollten brandlastarm sein.● Rettungsweglängen dürfen 35 m Lauflänge von jeder Stelle im Stall bis ins Frei nicht überschreiten.<ul style="list-style-type: none">○ Fluchtwege müssen frei gehalten werden.○ Türen im Verlauf von Rettungswegen müssen in Fluchtrichtung aufschlagen.○ Türen müssen jederzeit von innen mit einem Griff zu öffnen sein.○ Erforderliche Türbreiten müssen in Abhängigkeit von der Tierart ermittelt werden.

	<ul style="list-style-type: none">○ Türbreite für Treib bzw. Zentralgänge mind. 1,20 m• Bedachungen grundsätzlich widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme(harte Bedachung)
Organisatorische Brandschutzmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none">• Organisatorischer Brandschutz ist integraler Bestandteil des Brandschutzkonzeptes<ul style="list-style-type: none">○ U.a. Beachtung von Versicherungsmerkblättern und Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)○ Beurteilung der Brandentstehungsrisiken z.B.<ul style="list-style-type: none">▪ Offenes Feuer▪ Elektrogeräte und Elektronlagen▪ Licht- und Wärmequellen▪ Selbstentzündung bei Heu▪ Rauchen▪ Blitzschlag○ Maßnahmen zur Ordnung und Sauberkeit, Vermeidung brennbarer Abfälle○ Externe Schutzvorkehrungen vor Brandstiftung• Solide Einfriedungen des Betriebsgeländes als Schutz vor unbefugtem Betreten• Eine wesentliche und grundsätzliche Maßnahme ist die Wartung aller technischen Einrichtungen, die bei einem eventuellen technischen Defekt ein hohes Brandrisiko darstellen das nur durch betriebliche, organisatorische Maßnahmen reduziert werden kann.<ul style="list-style-type: none">○ Eine regelmäßige Prüfung / Sichtkontrolle der Technik, insbesondere der Elektroinstallation und Heizungsinstallation sollte durch Sachkundige erfolgen. Ein entsprechender Nachweis ist über einen Wartungsvertrag möglich.○ Die Lagerung von Futtermitteln und Maschinen sollte in abgetrennten Räumen erfolgen.○ Die Mitarbeiter sind regelmäßig über die Belange des Brandschutzes zu unterweisen. Die Unterweisungen sind zu dokumentieren.

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Im Rahmen einer Betriebsordnung sollte festgelegt werden, dass nur ortskundige und entsprechend unterwiesene Personen die Stallanlagen betreten dürfen. ○ Für die Stallanlage ist bei Sonderbaueigenschaft ein Feuerwehrlageplan nach DIN 14095 zu erstellen. ○ Die Absperreinrichtungen für Gas, Strom etc. sollten auf diesem Plan dargestellt sein. <ul style="list-style-type: none"> ● Erstellung einer Brandschutzordnung / eines Alarmplanes
Abwehrende Brandschutzmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> ● Abstimmung der Maßnahmen mit der zuständigen Brandschutzdienststelle bzw. Feuerwehr <ul style="list-style-type: none"> ○ Tragbare Feuerlöscher nach DIN EN 3 zu Bekämpfung von Entstehungsbränden ○ Feuerwehrpläne nach DIN 14095 ○ Rettungsmöglichkeit der Tiere ○ Zufahrten und Stellflächen ○ Löschwasserversorgung
Gebäudearten	<ul style="list-style-type: none"> ● Milchvieh- und Rinderställe <ul style="list-style-type: none"> ○ Stallbausysteme: Milchvieh-, Jungvieh-, Bullenmastställe, Ammenkuhhaltung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Laufställe mit freier Bewegungsmöglichkeit der Tiere zwischen Liege- und Fressbereich ▪ Anwendungsbereich umfasst frei stehende Rinderställe oder Ställe die maximal auf einer Seite an Gebäude angebaut und durch eine Brandwand getrennt sind. ▪ Gliederung oder Unterhaltung durch Brandwände ist für die Betriebsabläufe sehr problematisch mit großem wirtschaftlichen Aufwand ▪ Üblicherweise Außenklimaställe / Kaltställe mit natürlicher Ventilation z.B. über Curtain-Systeme ▪ Ställe in der Regel brandlastarm ▪ Günstige Voraussetzungen für den Rauch- und Wärmeabzug ▪ Sondernutzung wie Futterlagerung über den Ta-

	<p>gesbedarf hinaus bzw. Nutzung als Abstellflächen für Traktoren und selbstfahrende Arbeitsmaschinen ist nicht Bestandteil dieser Ausführungen.</p> <ul style="list-style-type: none">○ Tierrettung<ul style="list-style-type: none">▪ Gegenüber anderen Tiergattungen besteht in der Milchviehhaltung am ehesten die Möglichkeit mit Hilfe von Betriebsangehörigen und Einsatzkräften der Feuerwehr Tiere durch die in der Regel ausreichend vorhandenen Tore und Türen aus dem Gebäude zu treiben.▪ Das setzt jedoch Grundkenntnisse der Feuerwehreinsetzungskräfte im Umgang mit Tieren voraus.▪ Grundsätzlich ist festzustellen, dass die Tierrettung in der Praxis nur bedingt möglich ist.▪ Eine Tierrettung ist nur in Absprache mit dem Einsatzleiter der Feuerwehr durchzuführen.○ Bauliche Brandschutzmaßnahmen<ul style="list-style-type: none">▪ Gebäude sind grundsätzlich brandlastarm zu errichten.▪ Lagerung von Futtermitteln (ausgenommen Tagesbevorratung für den Stallbetrieb), Brennstoffen und Maschinen nur in brandschutztechnisch abgetrennten Bereichen zulässig.▪ Technikräume sind allseitig feuerhemmend auszuführen, ausgenommen Melkstand(Automatisches Melksystem (AMS), welcher in seiner Funktion dem Stall zugeordnet ist.▪ Grenze für innere Brandwände bei 10.000 m³ umbautem Raum führen in der Praxis häufig zu Konflikten, da entsprechende Brandlasten in diesen Gebäuden fehlen. Eine sachgerechte Grenze kann über die zulässige Grundfläche definiert werden. Bei Ställen liegen die tatsächlichen Brandlasten bei ca. ≤ 50 kWh pro m², d.h. die Brandlast und auch
--	---

	<p>die Brandgefahr in Folge der TGA-Installationen sind sehr gering.</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Auf der Grundlage der orientierungsweise herangezogenen Industriebaurichtlinie, kann für einen Rinderstall eine Grundfläche von bis zu 6.000 m² ohne Anforderungen an das Tragwerk fachlich nachgewiesen werden. Unter Berücksichtigung eines konservativen Sicherheitsabschlags in Höhe von 30% werden Rinderställe dann mit einer Grundfläche von bis zu 4.200 m² als ein Brandabschnitt ohne zusätzliche Maßnahmen als realisierbar erachtet.▪ Horizontale Wärmeabzugsflächen von mindestens 1,5% der Grundfläche (z.B. offener First), vertikale Wärmeabzugsflächen von mindestens 10% der Grundfläche (z.B. Tore, Rollos mit 50% in Ansatz gebracht/analog DIN 18230).▪ Zulässige Rettungsweglängen sind einzuhalten.▪ Fluchtwege müssen offen gehalten werden. Türen und Tore müssen durch die Einsatz- und Rettungskräfte jederzeit von außen zu öffnen sein. <ul style="list-style-type: none">• Schweineställe<ul style="list-style-type: none">○ Stallbausysteme: Zuchtsauen-, Ferkelaufzucht-, Mastschweineställe○ Aus hygienischen Gründen werden die Schweineställe in einzelne Abteile/Räume gegliedert.○ Üblich sind Tierzahlen von 100 bis ca. 2.000 Tieren○ Sondernutzung wie Futterlagerung im Stallbereich über den Tagesbereich bzw. die Nutzung als Abstellflächen für Traktoren oder selbstfahrende Arbeitsmaschinen oder sonstige Gegenstände darf nicht erfolgen.○ Tierrettung<ul style="list-style-type: none">▪ Die Rettung von Tieren ist nur bedingt möglich.
--	---

	<ul style="list-style-type: none">▪ Schweine verlassen in der Regel nicht die Buchten ohne vom Menschen getrieben zu werden.▪ Bei Gefahr suchen die Tiere instinktiv die „sichere Bucht / sicheren Stall“ auf.▪ Schweine sind keine Fluchttiere, die selbstständig vor unbekanntem Gefahren davon laufen.▪ Schweine sind keinen Freigang gewöhnt.▪ Fühlen sich Schweine bedroht, zeigen sie eine ausgeprägte Aggressivität durch lautes Quieken und evtl. Beißen.▪ Der Umgang bzw. das Treiben von Schweinen verlangt ein umsichtiges Arbeiten und eine förderliche Ruhe.▪ Eine insbesondere im Brandfall vorhandene Hektik, sowie den Tieren unbekannt Personen und Geräusche verhindern dadurch eine effektive Tierrettung.▪ Eine Tierrettung ist nur in Absprache mit dem Einsatzleiter der Feuerwehr durchzuführen.○ Bauliche Brandschutzmaßnahmen<ul style="list-style-type: none">▪ Gebäude sind grundsätzlich brandlastarm zu errichten.▪ Lagerung von Futtermitteln (ausgenommen Tagesbevorratung für den Stallbetrieb), Brennstoffen und Maschinen nur in brandschutztechnisch abgetrennten Bereichen zulässig.▪ Max. Volumen von 10.000 m³ umbauter Raum je Brandabschnitt ist nach Hessischer Bauordnung (§27 HBO – Brandwände) zulässig.▪ Bei größeren Gebäuden ist eine Einteilung in Brandschutzabschnitte erforderlich.▪ Notwendige Durchbrüche (Zentralgang oder Lüftungskanäle) sind mit Brandschutz Türen (T 90) zu versehen.
--	--

	<ul style="list-style-type: none">▪ Lüftungsanlagen sollen auf die einzelnen Brandabschnitte ausgelegt werden. Jeder Brandabschnitt sollte über eine separate Lüftungsanlage verfügen.▪ Wand- oder Deckendurchbrüche für Installationsleitungen (Rohrdurchführungen, -Leitungen, Elektroinstallationen) bzw. Futter- oder Wasserleitungen sind derart abzuschotten, dass es zu keiner Ausbreitung des Feuers in benachbarte Brandabschnitte kommt.▪ Brandabschottungen müssen dabei den gleichen Feuerwiderstand der betroffenen Wand oder Decke aufweisen.▪ Ausführung einer Brandabschottung ist abhängig von der Dimension und Art der durchgeführten Leitungen (Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie MLAR) ist zu berücksichtigen.▪ Für Unterflur angeordnete Flüssigmistkanäle ist diese Brandabschottung im Rahmen der schutzzielorientierten Betrachtung nicht erforderlich. Diese sind i.d.R. durch Gölleschieber rauchdicht abzuschotten. Eine Brandübertragung ist im Bereich unterhalb der Spalten aufgrund der Temperaturschichtung nicht zu erwarten.▪ Technik und Nebenräume sind allseitig feuerhemmend auszuführen.▪ Rettungsweglängen dürfen 35 m nicht überschreiten. Die Fluchtwege müssen offen gehalten werden.▪ Die übliche Bauform für die Dachkonstruktion sind Nagelplattenbinder ohne Feuerwiderstandsdauer.▪ Die Unterdecken sollen möglichst brandlastarm sein.○ Organisatorische Brandschutzmaßnahmen<ul style="list-style-type: none">▪ Eine Branddetektion durch geeignete automatische
--	--

	<p>Melder wird empfohlen. Ein Alarm der Melder sollte auf eine Empfangseinrichtung beim Betreiber, z.B. Mobiltelefon weitergeleitet werden.</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Die Nutzung vorhandener Einweich- und Verneblungsanlagen zur Eindämmung von Bränden kann berücksichtigt werden.○ Abwehrende Brandschutzmaßnahmen<ul style="list-style-type: none">▪ Eine Entrauchung ist über die bestehende Lüftungsanlage konstruktiv, zeitweise in der Brandentstehungsphase möglich.• Geflügelställe<ul style="list-style-type: none">○ Stallbausysteme:<ul style="list-style-type: none">▪ Hähnchen- und Putenmast: eingestreute Bodenhaltung ist das verbreitetste Produktionsverfahren.▪ In der Hähnchenmast beträgt in Hessen die übliche Stallgröße ca. 40.000 Tiere. Hierbei ergeben sich bereits Gebäudelängen von teilweise über 100 m.▪ Hennenhaltung: Bodenhaltungen oder Haltungen mit Volierengestellen.▪ Die Kleingruppenhaltung hat nur regionale Bedeutung.▪ Die überwiegende Mehrzahl der in Hessen vorhandenen Hennenställe ist mit weniger als 30.000 Tieren besetzt.▪ Die übliche Bauweise sind Warmställe in Fertigteilbauweise oder konventioneller Bauweise mit Zwangslüftung.▪ Es handelt sich bei diesen Stallgebäuden um eine ausschließliche Stallnutzung für Geflügel.▪ Eine Sondernutzung wie Futterlagerung über den Tagesbedarf hinaus, bzw. die Nutzung als Abstellflächen für Traktoren oder selbstfahrende Arbeits-
--	---

	<p>maschinen ist nicht Bestandteil dieser Ausführungen.</p> <ul style="list-style-type: none">○ Tierrettung<ul style="list-style-type: none">▪ Die Rettung von Tieren ist nur bedingt möglich.▪ Geflügel neigt in Panik zur Gruppen-bildung, was schon ohne Brandereignis zu Verlusten durch Erdrücken oder Ersticken führen kann.▪ Eine Tierrettung ist nur in Absprache mit dem Einsatzleiter der Feuerwehr durchzuführen. (vgl. dazu auch § 6 HBKG).○ Bauliche Brandschutzmaßnahmen<ul style="list-style-type: none">▪ Die in der Hessischen Bauordnung (HBO) nach § 27, Abs. 2, Satz 1, Nr.3 vorgegebene Grenze von 10.000 m³ umbauter Raum je Brandabschnitt kann in der Regel eingehalten werden.▪ Betriebsnotwendige Überschreitungen bis zu 30% bezogen auf den umbauten Raum können nach Meinung der Fachwelt unter Vorlage eines entsprechenden Brandschutzkonzeptes zugelassen werden, sofern die Schutzziele erreicht werden.▪ Rettungsweglängen gem. HBO sind bei Mastgeflügelställen einzuhalten.▪ Im Fall von erforderlichen Überschreitungen im Legehennenbereich ist eine Einzelfall-betrachtung mit einer Gefährdungsanalyse im Rahmen des Brandschutzkonzeptes erforderlich. Notausgänge sind zu kennzeichnen.▪ Bei Legehennenställen sind abhängig von der Gebäudelänge die Notausgänge beleuchtet mit Funktionserhalt auszuführen, wobei ein Zeitrahmen von 60 Minuten als ausreichend erachtet wird.▪ Die übliche Bauform für die Dachkonstruktion sind Nagelplattenbinder oder Stahlrahmenkonstruktionen ohne Feuerwiderstandsdauer.
--	--

	<ul style="list-style-type: none">▪ Die Unterdecken sollen möglichst brandlastarm sein.○ Organisatorischer Brandschutz<ul style="list-style-type: none">▪ Die Nutzung von Sprühkühlanlagen zur Eindämmung von Bränden kann berücksichtigt werden.▪ Eine Branddetektion durch geeignete automatische Melder wird empfohlen. Ein Alarm der Melder sollte auf eine Empfangseinrichtung beim Betreiber, z.B. Mobiltelefon weitergeleitet werden.▪ Abwehrende Brandschutzmaßnahmen▪ Eine Entrauchung ist über die bestehende Lüftungsanlage konstruktiv, zeitweise in der Brandstehungsphase möglich.● Pferdeställe<ul style="list-style-type: none">○ Stallgebäude für die Unterbringung der Tiere, Reithallen für die Ausübung des Reitsports, Nebenanlagen (Futterlager, Lagerräume, Aufenthaltsräume für Personal, Nutzer etc.)○ Entsprechend der Haltungsschwerpunkte Pferdezucht, Pensionstierhaltung oder Reitsportbetrieb können Kombinationen aus den vorgenannten Gebäudeteilen bestehen.○ Aus organisatorischen oder betriebstechnischen Gründen werden die Gebäude- und Gebäudeteile im räumlichen Zusammenhang angeordnet.○ Die Größe der einzelnen Gebäude bzw. Gebäudeteile ist abhängig von der Betriebsgröße.○ Tierrettung<ul style="list-style-type: none">▪ Die Rettung von Tieren ist bedingt möglich.▪ Pferde können im Gefahrenfall ihre Ställe verlassen, wenn durch geeignete Maßnahmen sichergestellt wird, dass die Stalltüren von außen durch den Betreiber oder durch Rettungskräfte geöffnet und
--	--

	<p>die Tiere in einen sicheren Bereich ohne Gefahr für andere oder für die Tiere (gesicherte Koppel, Reitplatz etc.) gebracht werden können.</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Stallsysteme, in denen die Pferde ihren Aufenthaltsbereich jederzeit frei wählen können z.B. Freilaufhaltung in Gruppenställen, Paddocks u.a., bieten im Falle eines Brandes optimale Fluchtmöglichkeiten.▪ Der Umgang bzw. das Treiben von Pferden verlangt ein umsichtiges Arbeiten und eine förderliche Ruhe. Eine insbesondere im Brandfall vorhandene Hektik, unbekannte Personen und Geräusche, verhindern eine effektive Tierrettung.▪ Eine Tierrettung ist nur in Absprache mit dem Einsatzleiter der Feuerwehr durchzuführen. <p>○ Bauliche Brandschutzmaßnahmen</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Eine Trennung von Stallbereichen und Räumen mit erhöhter Brandlast (Bergeräume für Futtermittel, Heu und Strohlager, Sattelkammer, etc.) ist brandschutztechnisch (mind. feuerhemmend bei Gebäudeklasse 3) erforderlich.▪ Aufenthaltsräume für Betreiber oder Besucher (Reiterstübchen, Besuchertribüne u.a.) sind feuerhemmend auszuführen.▪ Zusätzliche Türen in den Trennwänden zwischen Stallanlagen und Reithalle sind zur Tierrettung sinnvoll. Diese Türen müssen jedoch den brandschutztechnischen Mindestanforderungen der § 26 u. 27 HBO entsprechen.▪ Umfassungsbauteile von Nutzungseinheiten mit mindestens einem Aufenthaltsraum für Betreiber oder Besucher (Reiterstübchen, Besuchertribüne u.a.) sind mind. F30 auszuführen.▪ Die Vorschriften für Rettungswege (Anzahl, Breite
--	---

	<p>etc.) sind nach HBO auszuführen.</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Bei Reit- und Bewegungshallen mit mehr als 200 Besucherplätzen sind die Vorschriften der Versammlungsstättenverordnung zu beachten.○ Organisatorischer Brandschutz<ul style="list-style-type: none">▪ Es darf keine Lagerung von Reitzubehör oder Futtermitteln auf den Rettungswegen erfolgen!!• Sonstige Gebäude<ul style="list-style-type: none">○ Maschinenhallen:<ul style="list-style-type: none">▪ Hallen dienen vor allem dem Wetterschutz.▪ Vorrangig Unterstellung von Maschinen mit oder ohne Eigenantrieb.▪ In der Regel sind hier auch eine Werkstatt, eine Tankstelle und/oder ein Waschplatz mit geplant.▪ Die technische Ausstattung der Halle kann in der Regel als gering eingestuft werden.○ Lagerhallen<ul style="list-style-type: none">▪ Vorrangig Lagerung von landwirtschaftlichen Produkten,▪ In Tanks als Flüssigkeit gelagert (geschlossen)▪ Schüttgut in Paletten, Steigen, oder Silos eingelagert (teilweise offen bis geschlossen)▪ in größeren Paketen gepresst eingestapelt (offen) werden.▪ Bedingt durch die Art des Stoffes, der eingelagert werden soll, findet eine kompakte Lagerung ohne bzw. mit Zwischenräumen statt.▪ Des Weiteren kann Technik für die Einlagerung, den Lagerungszustand und für die Entnahme erforderlich werden.○ Mehrzweckhallen<ul style="list-style-type: none">▪ verschiedene Nutzungstypen.▪ Zusätzlich zu der Lagerung von Wirtschaftsgütern
--	--

	<p>und Maschinen werden diese Gebäude auch teilweise zur Unterbringung von Tieren unterschiedlichster Art und Ansprüche genutzt.</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Neben dem Tanklager und dem Waschplatz sind auch Werkstatt, Materiallager, Pflanzenschutz- und Düngerlager sowie Aufenthalts- und Umkleideräume vorzufinden.▪ Die konkrete Art der Nutzung ist detailliert zu beschreiben, damit eine risikogerechte und schutzzielorientierte Bewertung zum Brandschutz vorgenommen werden kann.▪ Die brandschutztechnische Ausführung dieser Gebäude erfolgt nach den eingeführten technischen Baubestimmungen.▪ Düngerlager und Tankanlagen stellen ein besonderes Gefahrenpotential dar und sind besonders zu betrachten. <ul style="list-style-type: none">• Photovoltaik<ul style="list-style-type: none">○ Umwandlung von Lichtenergie in Elektroenergie in Solarzellen.○ Entsprechende Einrichtungen werden auch verstärkt auf landwirtschaftliche Gebäude zur Stromerzeugung montiert.○ Im Gefahrenfall entstehen beim Löschen unter Strom stehender Anlagen für die Einsatzkräfte besondere Gefahren, die eine entsprechende Information bedingen und aktuelle, dem Stand der Technik entsprechende Abschaltvorrichtungen verlangen.○ Neben einer eindeutigen Kennzeichnung durch ein genormtes Warnschild werden konkrete Angaben zu Sicherheitsbelangen im Merkblatt „Einsätze an Photovoltaikanlagen“ (Solaranlagen zur Stromgewinnung) der Vfdb [Vfdb MB05-02 /2012/] dokumentiert.
--	--

- Biogasanlagen
 - Erzeugung von Biogas durch Vergärung von Biomasse.
 - In landwirtschaftlichen Biogasanlagen werden meist tierische Exkrememente (Gülle, Festmist) und Energiepflanzen als Substrat eingesetzt.
 - Bei den meisten Biogasanlagen wird das entstandene Gas vor Ort durch ein Blockheizkraftwerk (BHKW) zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt.
 - Da Biogas brennbar und bei gewissen Konzentrationen auch explosiv ist, sind Maßnahmen zum Brand- und Explosionsschutz zu berücksichtigen.
 - Detailinformationen sind in verschiedenen Merkblättern dokumentiert z.B. Kommission für Anlagensicherheit (KAS) [KAS-12 /2009/]

Biogasanlagen sind überwiegend im Rahmen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes ganzzeitiglich zu genehmigen.

- Weitere Anlagen
 - Als allgemeiner Hinweis auf sonstige Anlagen ist es zur Wahrung der Brandsicherheit notwendig, dass die jeweiligen Verwendbarkeitsnachweise bzw. Zulassungen zur Anlagentechnik verlangt werden und ein diesen Bestimmungen entsprechender Betrieb eingehalten wird.
 - z.B. Heizsysteme, wie Dunkelstrahler, der in nur gewisser Art und Weise montiert und betrieben werden darf.

Anhang 8

Tabelle 16: Anhang 8 - Fachempfehlung zum Brandschutz in Stallanlagen - Aussagen aus [VdF NRW /2015/]

Anforderungen für alle Ställe	
Sonderbau	Bauliche Anlagen und Räume mit mehr als 1.600 m ² Grundfläche
Betriebsteil / Wohnteil	Ist der landwirtschaftlich genutzte Teil mit dem Wohngebäude verbunden, muss ab einer Größe des Betriebsteils von mehr als 2.000 m ³ eine Gebäudeabschlusswand in der Qualität einer Brandwand vorhanden sein.
Zugänge, Zufahrten und Flächen für die Feuerwehr	<p>Zugänge</p> <ul style="list-style-type: none"> In geschlossenen Stallanlagen ist in der Gebäudeaußenwand zur Sicherstellung wirksamer Lösch- und Rettungsmaßnahmen in Abständen von maximal 40 m eine Zugangstür für die Feuerwehr vorzusehen. <p>Zufahrten</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Zufahrten für die Feuerwehr sind gemäß § 5 BauO NW herzurichten und dauerhaft zu unterhalten. Ab einer Stallgröße von mehr als 3.000 m² Nutzfläche ist eine allseitige Umfahrt für die Stallanlage zu erstellen. <p>Tragfähigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Tragfähigkeit der Zufahrten für die Feuerwehr muss für Fahrzeuge mit mindestens 10 t Achslast bzw. einem zul. Gesamtgewicht von 16 t gewährleistet werden.
Löschwasserbedarf / -Versorgung	<p>Löschwasserbedarf</p> <ul style="list-style-type: none"> Für die Bemessung der erforderlichen Löschwassermenge ist das Arbeitsblatt W 405 des DVGW zu Grunde zu legen. 800 l/min – 1.600 l/min (entsprechend 48 m³/h bzw. 96 m³/h) über 2 h zu gewährleisten.

	Löschwasserversorgung im Außenbereich <ul style="list-style-type: none"> • Die Zugänglichkeit der Wasserentnahmestelle muss ganzjährig für die Feuerwehr gesichert werden. • Sie muss sich außerhalb des Gefahrenbereichs der Stallanlage befinden. • Der Gefahrenbereich ist mit der Brandschutzdienststelle abzustimmen. 	
Löschwasserrückhaltung	<ul style="list-style-type: none"> • Bei Stallanlagen ist nicht von größeren Mengen an wassergefährdenden Stoffen im Sinne der Löschwasser-Rückhalte-Richtlinie (LÖRÜRi) auszugehen. 	
Bauteile und Brandabschnitt	Bauteile und deren Anforderungen	
	Bauteile	Stallanlage
	Tragende Wände. Pfeiler. Stützen	keine
	Nichttragende Außenwände	keine
	Oberflächen von Außenwänden, Außenwandbekleidungen einschl. Dämmstoffen + Unterkonstruktionen	keine
	Trennwände zwischen Nutzungseinheiten	F 30
	Trennwände und Decken von Technikräumen	F 30
	Trennwände und Decken von Büros und Aufenthaltsräumen	F 30
	Türen von Technikräumen	T30-RS
	Türen von Büro- und Aufenthaltsräumen	DS (dicht schließend)
	Decken; Unterdecken	Nicht brennend abtropfend
	Bedachungen	Harte Bedachung
	Brandabschnitte/ Brandbekämpfungsabschnitte <ul style="list-style-type: none"> • Nach der BauO NRW sind ausgedehnte Gebäude in höchstens 40 m lange Brandabschnitte zu unterteilen. • Nach § 32 Abs. 1 BauO NRW können größere Abschnitte von der 	

	<p>Bauaufsichtsbehörde gestattet werden, wenn die Nutzung es erfordert und wenn wegen des Brandschutzes keine Bedenken bestehen.</p>
	<p>Offene Stallanlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei offenen Stallanlagen können größere Brandabschnitte (> 40 m) zugelassen werden, wenn diese durch nichtbrennbare Wand-, Decken und Dachfelder in Brand-bekämpfungsabschnitte von höchstens 40 m unterteilt werden. • Dabei sind Brandbekämpfungsabschnitte brandschutztechnisch begrenzte Teilbereiche innerhalb eines Brandabschnittes. Ihre Größe ist insbesondere in Abhängigkeit von der Zugänglichkeit für die Feuerwehr zu bestimmen. • Die Stallbreite sollte eine Gesamtbreite von 40 m nicht überschreiten.
	<p>Geschlossene Stallanlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschlossene Stallanlagen sollten nicht mehr als zwei Brandabschnitte haben. • Ihre Grundfläche sollte deshalb nicht mehr als 3.200 m² (2 x 1.600 m²) betragen. • Geflügelställe werden aufgrund der Futter- und Wasserlinien i.d.R. als schmale, aber dafür lange Gebäude errichtet (z.B. 80 m x 20 m). • Auf eine Unterteilung durch Gebäudetrennwände in Abständen von 40 m kann verzichtet werden, wenn die Grundfläche des Stalls nicht mehr als 1600 m² beträgt.
Rettungswege	<p>Rettungsweglänge</p> <ul style="list-style-type: none"> • Von jeder Stelle einer Stallanlage muss in höchstens 35 m Lauflänge ein Ausgang ins Freie erreichbar sein. • Bei offenen Stallanlagen kann die maximale Lauflänge von 35 m bis auf das 1,5 fache erweitert werden.
	<p>Rettungswegbreiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die in Stallanlagen vorhandenen Laufgänge, Stallgassen oder Zentralgänge werden im Gefahrenfall als Rettungswege genutzt.

	<ul style="list-style-type: none">• Ihre Breiten sind immer tierartsspezifisch und werden bei den jeweiligen Stallkategorien gesondert betrachtet und nachfolgend angegeben.• Insbesondere bei Stallanlagen für Großvieh überschreiten die für die tägliche Nutzung üblichen Breiten die für die Rettung der Tiere erforderlichen Breiten.<ul style="list-style-type: none">○ Rindviehställe: Mindestbreite von Laufgängen als Rettungsweg möglichst nicht unter 2 m.○ Pferdeställe: Mindestbreite von Stallgassen als Rettungsweg bei offenstehenden Boxentüren nicht unter 2 m.○ Schweineställe: Mindestbreite von Zentralgängen als Rettungsweg mindestens 1,20 m.○ Mastgeflügelhaltung: Aufgrund der fehlenden Einbauten sind keine speziellen Laufwege vorhanden. Hier reicht es, wenn an die Breite der Außentüren Mindestanforderungen gestellt werden.
	<p>Türen in den Rettungswegen</p> <ul style="list-style-type: none">• Türen in Rettungswegen dürfen nicht nach innen aufschlagen.• Schiebetüren sind zulässig.• Alle Außentüren, die mit einem Schließmechanismus ausgestattet sind, müssen in Absprache mit der Brandschutzdienststelle mit einer Feuerweherschließung ausgestattet werden, damit ein gewaltfreier Zugang möglich ist.• Mit der Brandschutzdienststelle ist der Zugang zur Stallanlage abzustimmen.<ul style="list-style-type: none">○ Rindviehställe: Mindestbreite für Außentüren an Rettungswegen 2,00 m.○ Pferdeställen: Mindestbreite für Außentüren bei geführten Pferden 1,80 m, die Außentüren an Einzelboxen zu Paddocks 1,20 m.○ Schweineställe: Mindestbreite von Außentüren von Zentralgängen an Schweineställen 1,20 m; andere zur Rettung bestimmte Außentüren sollen die Breite des zugeordneten Ganges aufweisen.

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Geflügelställe: Mindestbreite für Außentüren an Rettungswegen 1,00 m.
Haustechnische Anlagen und Blitzschutz	<p>Blitzschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Stallanlage ist mit einem äußeren Blitzschutz auszustatten. • Neben dem äußeren Blitzschutz sollte auch ein Überspannungsschutz (innerer Blitzschutz) vorgesehen werden. Dieser dient vornehmlich zur Anlagensicherheit bei zwangsgelüfteten Ställen. • Der Blitzschutz ist in die regelmäßige (alle 3 Jahre) Überprüfung der elektrischen Anlage nach den Vorschriften des VDS durch einen externen Sachkundigen mit einzubinden. <p>Elektrische Anlage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Anlagen müssen nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik erstellt werden. • Darüber hinaus muss eine Versorgung für jeden Brandabschnitt getrennt möglich sein.
Lüftungsanlagen	<p>Allgemeines zu Lüftungsanlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen an die notwendigen Luftwechselraten ergeben sich aus den allgemein anerkannten Regeln der Technik (z.B. DIN 18910) und weitergehenden Vorgaben aus den Regelungen zum Tierschutz. <p>Offene Stallanlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei offenen Stallanlagen sind in der Regel keine Lüftungsanlagen erforderlich. • Die Stallanlagen sind aufgrund der Bauart auf natürliche Weise einem hohen Luftwechsel unterworfen. <p>Geschlossene Stallanlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • In geschlossenen Stallanlagen werden zur Klimatisierung und zur Sicherstellung der notwendigen Luftwechselrate Be- und Entlüftungsanlagen erforderlich. • Die Abluftführung unterliegt immissionsschutzrechtlichen Anforderungen.

	<ul style="list-style-type: none"> • Für jeden Brandabschnitt muss die Lüftungsanlage mit jeweils getrennter Stromversorgung sichergestellt sein.
Rauchableitung	<p>Offene Stallanlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • An die Rauchableitung offener Stallanlagen werden keine Anforderungen gestellt. <p>Geschlossene Stallanlage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Rauchableitung geschlossener Stallanlagen wird durch die vorhandenen Öffnungen in der Gebäudehülle, insbesondere über die vorhandenen Tür- und Toranlagen, sichergestellt. • Eine vorhandene Lüftungsanlage kann zusätzlich zur Rauchableitung beitragen.
Brandmelde- und Alarmierungsanlagen	<p>Offene Stallanlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei offenen Stallanlagen mit mehr als 1.600 m² Nutzfläche sind die Technikräume mit einer geeigneten Gefahrenmeldeanlage (Rauch oder Temperatur) zur Brandfrüherkennung und schnellen Alarmierung des Betreibers des Stalles auszustatten. <p>Geschlossene Ställe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschlossene Ställe werden durch die Lüftungs- und Heizungsanlagen überwacht. Bei geringer Temperaturabweichung erfolgt eine Meldung an den Betreiber der Stallanlage. • Technikräume: Wie vorstehend bei offenen Stallanlagen. • Bei Brandabschnittsgrößen mit mehr als 1.600 m² ist die Gefahrenmeldeanlage wie bei offenen Stallanlagen im gesamten Stall vorzusehen. <p>Aufschaltung und Wartung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eine Aufschaltung der betriebstechnischen Überwachungsanlage und der Gefahrenmeldeanlage auf die Leitstelle für den Brandschutz, den Katastrophenschutz und den Rettungsdienst ist nicht notwendig. • Die Anlagen sind regelmäßig zu warten und instand zu halten. Störungen sind unverzüglich durch den Betreiber zu beseitigen.

Löschanlagen / Feuerlöscher	<ul style="list-style-type: none"> • Art, Größe und Anzahl der erforderlichen Löscheinrichtungen sind in Zusammenarbeit mit der Brandschutzdienststelle abzustimmen. (Hilfestellung können die Technischen Regeln für Arbeitsstätten „Maßnahmen gegen Brände“ ASR A2.2 geben). • Die Löscheinrichtungen sind vorrangig an den Zugängen anzuordnen. • Wasserzapfstellen mit fest installierten Schläuchen sind als Löscheinrichtungen zulässig und anrechenbar.
Rettungsweg-/ Sicherheitsbeleuchtung	<p>Kennzeichnung von Rettungswegen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alle Rettungswege müssen mit geeigneten Rettungswegschildern gekennzeichnet werden. • Dabei ist zu beachten, dass die Schilder gegen Gase und Dämpfe widerstandsfähig sein müssen. <p>Sicherheitsbeleuchtung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eine Sicherheitsbeleuchtung ist nicht erforderlich, da sich vorwiegend betriebsinterne Personen in den Stallanlagen aufhalten.
Hydrantenpläne	<ul style="list-style-type: none"> • Der Hydrantenplan ist örtlich festzulegen und mit der Brandschutzdienststelle abzustimmen.
Feuerwehrpläne	<ul style="list-style-type: none"> • Im Einzelfall ist mit der Brandschutzdienststelle abzustimmen, ob ein Übersichtsplan nach DIN 14095 notwendig ist.
Brand-schutzordnung	<ul style="list-style-type: none"> • Der Betreiber der Stallanlage hat im Einvernehmen mit der Brandschutzdienststelle eine Brandschutzordnung aufzustellen. • Darin sind die Maßnahmen, die im Gefahrenfall zur Rettung von Tieren erforderlich sind, festzulegen. • Das Betriebspersonal ist bei Beginn des Arbeitsverhältnisses und danach mindestens einmal jährlich zu unterweisen über: <ol style="list-style-type: none"> 1. die Lage und die Bedienung der Feuerlöscheinrichtungen und der Gefahrenmeldeanlage und 2. die Brandschutzordnung, insbesondere über das Verhalten bei einem Brand oder bei einer sonstigen Gefahrenlage.

Erläuterungen zu Stallarten und deren Besonderheiten

- Die Konstruktion heutiger Ställe und deren Ausstattung können als brandlastarm bezeichnet werden.
- Die Nutzung der Gebäude beschränkt sich im Wesentlichen auf die Unterbringung der Nutztiere.
- Die Futter- und Einstreulagerung über den täglichen Bedarf hinaus, ist nicht üblich und somit auch nicht Bestandteil dieses Merkblattes.
- Lager- und Bergeräume für Futtermittel, Heu und Stroh sind aus brandschutztechnischer Sicht außerhalb des eigentlichen Stallgebäudes mit dem notwendigen Abstand gesondert zu erstellen.
- Ein wesentlichstes Kriterium bei Stallgebäuden ist die Unterscheidung zwischen offenen (Außenklimaställen) und geschlossenen (zwangsgelüfteten) Stallgebäuden.
- Der Risikofaktor Rauch kommt bei offenen Stallgebäuden nicht zum Tragen, wenn die Mindestanforderungen der Be- und Entlüftung eingehalten werden.
- Im Allgemeinen sind Ställe für Rinder, Pferde, Schafe und Ziegen offene Ställe, Ställe für Schweine und Geflügel überwiegend geschlossene Stallgebäude.

- Unterteilung der Stallanlagen von Nutztieren in vier Tiergruppen / Stallkategorien:

Tiergruppe/ Stallkategorie	Zugeordnete Tierarten
Rinderställe	Milchkühe, Bullenmast, Jungrinderaufzucht; auch Schafe, Ziegen, etc.
Pferdeställe	Reitpferde, Zuchtpferde, Esel, etc.
Schweineställe	Zuchtsauen, Ferkelaufzucht, Schweinemast, Jungsauenaufzucht. Eber, etc.
Gefügelställe	Legehennen, Mastgeflügel. Puten, Gänse, etc.

- Rinderställe
 - In der Rinderhaltung werden sogenannte Laufställe gebaut.
 - Die Stallsysteme beruhen dabei auf einer freien Bewegung der Tiere.
 - Die Funktionsbereiche der Tiere werden unterschieden in Liegebereich, Laufbereich und Fressbereich.
 - Bei Milchviehställen werden zudem noch Melkbereich und Wartehöfe eingeplant.

- Rinderställe sind meist als freitragende oder gestützte Gebäude in Stahl- oder Holzrahmenbauweise konstruiert. Bei den üblichen Offenställen handelt es sich dabei um Dach = Deckenkonstruktionen.
- Die Stallsysteme für die Rinderhaltung sind heute überwiegend Außenklimaställe mit natürlicher Be- und Entlüftung über offene Seitenwände und Firste.
- Bei modernen Belüftungssystemen für Rinderställe werden die Traufseiten durch Windschutznetze oder Curtains entweder ganz oder auch nur teilweise geöffnet.
- Der First ist bei diesen Systemen in der Regel als offener First ausgeführt und die Wandhöhe der Traufwände beträgt > 4 m.
- Die Bauart des Gebäudes, besonders die Art der Zu- und Abluftführung und die betriebsbedingte Höhenausdehnung sind im Brandfall positiv zu bewerten.
- Die Voraussetzungen für einen guten, natürlichen Rauch- und Wärmeabzug sind gegeben, so dass weitere bauliche Maßnahmen zum Brandschutz nicht notwendig sind.
- Boxenlaufställe haben sehr große Bewegungsflächen für die Tiere. Im Bedarfs- bzw. Brandfall können die Tiere innerhalb des Stalles in den unbeschädigten Teil umgetrieben werden, ohne dass sie den Stall selbst verlassen müssen.
- Ferner können die Rinder im Brandfall auch durch Betriebsangehörige und Einsatzkräfte der Feuerwehr durch die vorhandenen Tore und breiten Laufgänge aus dem Gebäude getrieben werden. Dies ist insbesondere bei Milchkühen gegeben, da diese die Treibwege und eventuell Außenauslauf kennen.

- **Pferdeställe**

- Die Stallanlagen umfassen die Stallgebäude zur Unterbringung der Tiere, Reit- und Longierhallen zur Ausübung des Reitsports bzw. zur Bewegung der Pferde und Nebenanlagen.
- Hinzu kommen Aufenthaltsräume für Personal und für Nutzer.
- Bei Pferdeställen bilden eben diese Aufenthaltsräume (Reiterstübchen, Sattelkammer, etc.) und die Technikräume (Heizung, Solarium, Haus-Anschluss-Raum, etc.) die größten Risikobereiche, die geeignet zu überwa-

chen sind.

- Stallgebäude zur Unterbringung der Pferde bestehen in der Regel aus eingestreuten Boxen, in denen die Pferde einzeln oder in Gruppen untergebracht sind.
- Die Boxen münden auf der einen Seite zur Stallgasse, zur anderen Seite sind die Boxen bei modernen Ställen häufig mit einem Auslauf (Paddock) versehen.
- Die Boxenabtrennungen sind in ihrer Höhe abhängig von der Widerristhöhe der Pferde und bis zu 2,2 m hoch.
- Die Be- und Entlüftung der Ställe erfolgt in der Regel als freie Lüftung über Türen und Fenster; die vorhandenen Öffnungen reichen aus, um im Brandfall eine Rauchleitung zu ermöglichen.
- Die Reithalle und der Pferdestall sollten jeweils einen eigenständigen Brandabschnitt bilden. Diese Brandabschnitte können durch ein nichtbrennbares Gebäude/Gebäudeteil verbunden, aber brandschutztechnisch getrennt werden. Im Schadens-/Brandfall können die Tiere dann umgetrieben werden und in ihrem gewohnten Umfeld bleiben. Stallsysteme mit Paddocks bieten weitere gute Flucht- und Rettungsmöglichkeiten.

- Schweineställe

- Schweineställe unterscheidet man je nach Nutzung in Zuchtsauenstall, Abferkelstall, Deckstall, Wartestall, Ferkelaufzuchtstall und Schweinemaststall.
- Stallanlagen für Schweine können als Offenställe (Außenklimaställe) oder als geschlossene (zwangsbelüftete) Ställe eingestreut oder strohlos geplant und betrieben werden.
- Schweineställe werden in gestützter oder ungestützter Stahlrahmenbauweise oder mit einer Dachkonstruktion meist aus Nagelplattenbindern aufgebaut.
- Die Wände sind bei zwangsgelüfteten Ställen ein- oder mehrschalig wärmegeklämmt aufgebaut.
- Bei Nagelplattenbinderkonstruktionen ist der Dachraum durch eine hochwertige Dämmung am Untergurt vom Stallraum getrennt.
- Bei zwangsgelüfteten Ställen kann zwischen Einzel- und Zentralabsaugung unterschieden werden.
- Werden die Abluftschächte aus jedem Stallabteil einzeln durch Decke und

Dachhaut nach außen geführt, spricht man von Einzelabsaugung.

- Bei der Zentralabsaugung wird die Abluft der Abteile durch einen Sammelkanal im Dachraum zu einem Abluftpunkt geführt. Die ohnehin vorhandenen Lüftungsanlagen können im Brandfall zur Rauchableitung beitragen.
- Der grundsätzliche Aufbau von Stallanlagen für die Schweinehaltung besteht aus einem Zentralgang, den Abteilen und den Nebenräumen.
- Von dem Zentralgang aus werden die einzelnen Abteile erschlossen.
- In den Nebenräumen befinden sich Umkleieräume, Lagerräume und Räume für die Futterlagerung und –aufbereitung.
- Schweine verlassen ihre angestammte Bucht nur ungern. Dies gilt besonders in Gefahrensituationen.
- Der Umgang mit Schweinen erfordert ein umsichtiges und ruhiges Handeln.
- Besonders Hektik und unbekannte Personen verhindern eine effektive Tierrettung.
- Fühlen sich Schweine bedroht, können sie eine ausgesprochene Aggressivität durch Beißen und Stoßen zeigen.
- In Gefahrensituationen warnen sie durch lautes Quieken.

- Geflügelställe

- Geflügelställe können Stallanlagen für die Mast (z.B. Hähnchen, Puten, Enten) oder Zucht und Aufzucht (Legehennen, Masthähnchen, Puten, Enten) oder für die Eierproduktion (Legehennen) sein.
- Geflügelställe können als Offenställe oder als geschlossene (mit Zwangslüftung) Ställe mit und ohne Ausläufe gestaltet sein.
- Die Belüftung von zwangsgelüfteten Ställen erfolgt durch Wand- oder Deckenzuluftventile, die Abluft wird häufig über Ventilatoren an der Giebelseite fortgeführt (Tunnellüftung).
- Eine Unterteilung des Stallraumes in Brandabschnitte ist daher nicht möglich.
- Sind Lüftungsanlagen vorhanden, können sie im Brandfall zur Rauchableitung beitragen.
- Die Stallbauweise von Geflügelställen kann in gestützter oder freitragender Stahl- oder Holzrahmenbauweise erfolgen.
- Bei der Konstruktion handelt es sich in der Regel um eine Dach = Deckenkonstruktion. Der Wandaufbau kann wärme gedämmt aus Mauerwerk, Holz-

konstruktion oder Sandwichelemente bestehen.

- In der Geflügelmast werden eingestreute Ställe mit Bodenhaltungssystemen eingesetzt.
- Die Stallbreite ist abhängig von der Anzahl der Futter- und Wasserlinien, und beträgt ca. 16 bis 20 Meter.
- Die Stalllänge übersteigt selten 100 m. Außer den Futter- und Wasserlinien sind keine Einbauten vorhanden.
- Legehennenställe werden unterschieden in Bodenhaltungssysteme und Volierenhaltungen.
- Bei beiden Stallsystemen werden unterschiedliche Einbauten vorgenommen, um den Stall in verschiedene Funktionsbereiche (Laufbereich mit Fressen und Koten, Scharräume, Legenester) zu unterteilen.
- Die Legenester und Laufbereiche können auf unterschiedlichen Etagen angeordnet sein.
- Bei Gefahr versucht Geflügel zu flüchten.
- Die Tiere fliehen in einer Stallecke aufeinander.
- Dies kann auch durch laute ungewohnte Geräusche oder durch unsachgemäßes Treiben verursacht werden.
- Auch ohne akutes Brandereignis können dabei die unteren Tiere erdrückt werden oder ersticken.
- Bei der Rettung von Geflügel ist also besondere Sachkenntnis erforderlich.

Anhang 9

Tabelle 17: Anhang 9 - Sicherheitsvorschriften für die Landwirtschaft – Aussagen aus [VdS 2242 /2013/]

<p>Brandwände, feuerbeständige Wände und Decken</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Brandwände, feuerbeständige Wände und Decken dürfen in ihrem Feuerwiderstandswert nicht verändert werden. • Öffnungen in Brandwänden sind mit selbstschließenden, feuerbeständigen Türen oder Klappen zu schützen. • Das Offenhalten von Feuerschutztüren durch Holzkeile, Festbinden usw. ist nicht erlaubt. • Durchbrüche für Installationen (Elektro, Gas, Wasser, Heizung) sind in Wandstärke mit nichtbrennbaren Baustoffen zu verschließen.
<p>Feuerlöscheinrichtungen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vorgeschriebenen Feuerlöscher sind vorzuhalten. In jedem Betriebsgebäude ist jedoch mindestens ein Feuerlöscher erforderlich. • Abweichungen sind durch eine Gefährdungsbeurteilung zu begründen.
<p>Auftauarbeiten</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Auftauarbeiten sind nur unter ständiger Aufsicht vorzunehmen. • Auftauarbeiten mit Hilfe von Strahlern: Vom Hersteller vorgeschriebene Mindestabstände zu brennbaren Materialien und Gegenständen sind einzuhalten. • Unzulässig: Auftauarbeiten mit Hilfe von offenem Feuer, Lötlampen oder Schweißbrennern sowie elektrischem Strom aus Schweiß-, Auftautransformatoren oder Gleichrichtern.
<p>Elektrische Anlagen und Geräte</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Errichtung und Betreibung nach den anerkannten Regeln der Elektrotechnik z.B. VDE • Errichtung und Änderung nur von Elektrofachkräften. • Elektrische Geräte müssen für den vorgesehenen Verwendungszweck geeignet sein (elektrische Beanspruchung und äußere Einflüsse).

Ernteerzeugnisse	<ul style="list-style-type: none">• Getrocknetes Erntegut muss ordnungsgemäß eingelagert und ständig durch ein geeignetes Messgerät auf Selbstentzündung hin überprüft werden• Bei einer Temperatur von über 60° C im Lagergut ist unverzüglich die Feuerwehr zu benachrichtigen.• Bei der Lagerung von Ernteerzeugnissen im Freien (offene Lagerung) ist mindestens ein Abstand von 50 m zu Gebäuden mit brennbaren Umfassungswänden oder weicher Bedachung, 25 m zu sonstigen Gebäuden, öffentlichen Wegen und Plätzen einzuhalten.• Die Lagerung an Gebäuden und unter Vordächern ist unzulässig.
Feuerstätten, Heizeinrichtungen, Trocknungsanlagen	<ul style="list-style-type: none">• Feuerstätten einschließlich der Rauch- und Abgasrohre, Heiz- und Wärmegeräte sowie Trocknungsanlagen: Abstand mindestens 2 m von brennbaren Materialien und Gegenständen.<ul style="list-style-type: none">○ Hiervon ausgenommen sind Heizeinrichtungen, bei denen die Oberflächentemperatur oder die austretende Warmluft 120°C nicht übersteigt.• Bei Trocknungsanlagen muss bei Ausfall des Gebläses und bei übermäßiger Erwärmung der durchstreifenden Luft die Wärmezufuhr selbsttätig unterbrochen werden.• Behelfsmäßige Feuerstätten sind unzulässig.<ul style="list-style-type: none">○ Installation und Betrieb von Feuerungsstätten und Trocknungsanlagen nach den Herstellerangaben.• Heiße Asche oder Schlacke: Lagerung in nichtbrennbaren doppelwandigen Blechbehältern mit selbstschließendem Deckel oder in feuerbeständig abgetrennten Räumen oder im Freien mit sicherem Abstand zu Gebäuden, brennbaren Materialien und Gegenständen, z.B. Heu, Stroh, Holz.
Wärmegeräte in der Tierhaltung	<ul style="list-style-type: none">• Herstellerangaben sind zu beachten.<ul style="list-style-type: none">• Soweit keine größeren Abstände gefordert sind: Sicherheitsabstände:<ul style="list-style-type: none">○ Elektro-Wärmestrahlgeräte mindestens 0.5 m Abstand

	<p>zu brennbaren Stoffen und zu den Tieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gaswärmestrahlern und Gas-Warmlufterzeuger (sogenannte Gaskanonen) Montageabstand von mindestens 1.0 m zu brennbaren Decken, Wänden, Stoffen und zu den Tieren. • Auf die Sauberkeit und ordnungsgemäße Befestigung der Geräte ist zu achten. Dies gilt insbesondere bei Wiederinbetriebnahme der Geräte (Neuaufstellung).
Landwirtschaftliche Arbeitsmaschinen	<ul style="list-style-type: none"> • Landwirtschaftliche Arbeitsmaschinen, z.B. Traktoren, Mehrzweckfahrzeuge, Mähdrescher, selbstfahrende Erntemaschinen dürfen, soweit es die Landesbauordnung zulässt, in anderen Räumen als Garagen eingestellt werden. • Der Abstand zu leicht entzündlichen Stoffen muss mindestens 2 m betragen. • Bei landwirtschaftlichen Arbeitsmaschinen, die nur saisonbedingt eingesetzt werden, müssen nach der Saison die Batterien ausgebaut oder abgeklemmt werden. • Beim Betrieb von landwirtschaftlichen Arbeitsmaschinen sind die Herstellervorgaben zu beachten. • Es ist sicherzustellen, dass Kraftstoffe oder Öl nicht auslaufen.
Schweiß-, Schneid-, Löt- und Trennschleifarbeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Schweiß-, Schneid-, Schleif-, Löt- und Trennschleifarbeiten dürfen nur von Personen ausgeführt werden, die mit diesen Arbeiten vertraut sind. • Die Arbeiten sind in einem geeigneten Raum durchzuführen. Ist dies nicht möglich, so sind Maßnahmen zu treffen, die eine Brandentstehung oder Brandausbreitung verhindern. z.B.:■ Entfernen aller brennbaren Materialien und Gegenstände im Abstand von mindestens 10 m • Abdecken brennbarer Materialien und Gegenstände, die nicht entfernt werden können. • Bereitstellen von geeigneten Feuerlöschgeräten • Mehrmalige Kontrollgänge nach Beendigung der Arbeiten • Fremdfirmen sind auf die besonderen Gefahren (z. B. Stroh-

	lagerung, Explosionsgefahr bei Gülle) hinzuweisen.
Rauchen, offenes Licht und Feuer	<ul style="list-style-type: none">• In landwirtschaftlichen Betriebsräumen und in deren Nähe, ist das Rauchen und der Umgang mit offenen Licht und Feuer verboten. Das gilt auch für Heu- und Strohlager im Freien.• In Räumen mit Publikumsverkehr ist durch entsprechende Schilder auf dieses Verbot hinzuweisen.
Schutz vor Brandstiftung	<ul style="list-style-type: none">• Um Schäden durch Brandstiftungen vorzubeugen, sind mindestens folgende Sicherungsmaßnahmen einzuhalten:• Brennbare Materialien (z. B. Paletten, Transportkisten, Verpackungsmaterial, Reifen) dürfen nicht an oder zwischen den Gebäuden gelagert werden.<ul style="list-style-type: none">○ Eine Lagerung dieser Materialien ist nur innerhalb von Gebäuden oder mit einem Mindestabstand von 5 m zu Gebäuden zulässig.• Brennbare Flüssigkeiten und Gase sind unter Verschluss sicher aufzubewahren.

Anhang 10

Tabelle 18: Anhang 10 - Brandschutz im landwirtschaftlichen Betrieb – Aussagen aus [VdS 3453 /2013/].

Komponente	Brandgefahren	Maßnahmen
Feuergefährliche Arbeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeiten mit Schneidbrennern, Schweiß- oder Lötgeräten, Schneid-oder Schleifgeräte <ul style="list-style-type: none"> ○ Schweißperlen u. Funkenflug noch in über 10 m Entfernung möglich • Entzündung brennbarer Stoffe u. Gase (z.B. Güllelagerung) 	<ul style="list-style-type: none"> • Verwendung außerhalb von Werkstätten nur mit besonderer Vorsicht • Löschwasser oder geeignete Löschgeräte in ausreichender Menge • bewegliche brennbare Gegenstände, Staubschichten und Spinnweben aus dem Gefahrenbereich entfernen und falls nicht möglich abdecken • darauf achten, dass keine heißen Gase über Rohrleitungen oder Schächte in andere Bereiche gelangen • Schneidbrenner, Schweiß- und Lötgeräte nur auf stabilen, nicht-brennbaren Unterlagen ablegen • Prüfen ob im Gefahrenbereich liegende Gebäudeteile oder sonstige Gegenstände brennen, schwelen oder übermäßig erwärmt sind
Elektrische Anlagen und Geräte	<ul style="list-style-type: none"> • Mangelhafte oder überlastete Anlagen und schadhafte Geräte können Brände verursachen 	<ul style="list-style-type: none"> • anerkannte Regeln der Elektrotechnik für Installation, Wartung, Überprüfung und Reparatur beachten (z.B. VDE, Landwirtschaftliche Berufsgenossenschaft) • Elektrische Anlagen und Betriebs-

		<p>mittel dürfen nur von einer Elektrofachkraft instand gesetzt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei Intensiv-Tierhaltungen sollte eine Überprüfung und Wartung jährlich durch einen Fachbetrieb erfolgen. • Behelfsmäßige „fliegende“ Verlegung von Leitungen ist nicht zulässig. (z.B. wegen Eindringen von Wasser)
Blitzschlag und Überspannung	<ul style="list-style-type: none"> • Direkter Blitzeinschlag in ein Gebäude insbesondere bei Heu- und Strohlagerung • Nahe und ferne Blitzeinschläge erzeugen Überspannungen => Zerstörung wichtiger Geräte u. Einrichtungen wie Lüftung, Fütterung, Alarmierung, Telefon, EDV 	<ul style="list-style-type: none"> • Installieren einer äußeren Blitzschutzanlage (Blitzableiter) • Auf den Betrieb angepasste Überspannungsschutzmaßnahmen
Wärmequellen und Heizgeräte	<ul style="list-style-type: none"> • Brandgefahren durch fehlerhaften Ein- und Aufbau • falsche Bedienung 	<ul style="list-style-type: none"> • nur Einsatz von geeigneten Anlagen und Geräten • ausreichender Sicherheitsabstand zu brennbaren Materialien • Heizräume dürfen nicht als Lagerräume genutzt werden. • Wärmegeräte müssen regelmäßig von Staub und anderen Verunreinigungen befreit werden • geschlossene Brennkammern bewirken Risikominderung gegenüber offenen Systemen

		<ul style="list-style-type: none"> • bei offenen Systemen in Verbindung mit Einstreu: Brandschutzzone für die Dauer von mind. 5 Tagen: 5 m Länge, 3 m Breite • noch sicherer: Warmwasserheizungen mit vom Stall abgetrenntem Heizraum
Arbeitsmaschinen	<ul style="list-style-type: none"> • Mögliche Entzündung brennbarer Erntegüter durch heiße Auspuffanlage, heiß gelaufene Lager, rutschende Keilriemen, Funkenflug (Steine, lose Metallteile), Kabelkurzschlüsse • Auslaufen von Kraftstoffen und Öl 	<ul style="list-style-type: none"> • Garagenverordnung der Länder ist zu beachten • darauf achten, dass kein Öl oder Kraftstoff ausläuft • nach der Saison Batterien abklemmen oder Batterietrennschalter betätigen • zu entflammaren Materialien einen Sicherheitsabstand von mind. 2m einhalten • Motorraum und Bereich der Auspuffanlagen regelmäßig (täglich) von Ernteresten und Schmutzsammlungen befreien.
Brandstiftung (fahrlässig oder vorsätzlich)	<ul style="list-style-type: none"> • Brandstiftung ist eine der häufigsten Schadensursachen • Zündelnde Kinder 	<ul style="list-style-type: none"> • Grundstück gegen unbefugtes Betreten schützen • Gebäude, Freiflächen und Außenbereiche beleuchten • brennbare Stoffe nicht unmittelbar am Gebäude lagern • Zugang zu Betriebsräumen sowie Heu- und Strohlagern geschlossen halten und nur befugten Personen gestatten
Lagerung		<ul style="list-style-type: none"> • Vor der Einlagerung sind die Lager-

von Ernteerzeugnissen und Düngemitteln		<p>räume zu überprüfen, z. B. dichte Dächer</p> <ul style="list-style-type: none">• Elektrische Anlagen müssen im ordnungsgemäßen Zustand sein• Lagerung von Heu und Stroh- Mindestsicherheitsabstände:<ul style="list-style-type: none">○ 50 m zu Gebäuden mit brennbaren Umfassungswänden oder weicher Bedachung○ 25 m zu sonstigen Gebäuden, öffentlichen Wegen und Plätzen <p>Empfehlung:</p> <ul style="list-style-type: none">○ 25 m zu Eisenbahnstrecken und Hochspannungsleitungen (Empfehlung)○ 50 m zu Wäldern○ 100 m zu einem weiteren Heu- / Strohlagerplatz <ul style="list-style-type: none">• Lagerung von Mineraldüngern<ul style="list-style-type: none">○ Verschiedenartige Düngemittel getrennt und witterungsgeschützt lagern○ keine Wärmezufuhr von z.B. elektrischen Leuchten, Heiz-einrichtungen, Auspuffrohren, Schweißarbeiten○ Ammoniumnitrathaltige Düngemittel nicht zusammen mit brennbaren Stoffen (wie Heu oder Stroh) oder Branntkalk lagern (starke Wärmeentwicklung bei Zutritt von Feuchtigkeit)
--	--	---

Lagerung von Ernteerzeugnissen	<ul style="list-style-type: none"> • Selbstentzündung von <ul style="list-style-type: none"> ○ Heu und Stroh, ○ Öl- oder fettgetränkte Faserstoffe ○ Sägemehl oder ähnliche Stoffe zum Aufnehmen von Öl 	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeidung der Einlagerung von feuchten Stoffen, die zur Selbstentzündung neigen, z.B. Heu und Stroh • Regelmäßige Temperaturmessungen bei der Einlagerung von Heu gemäß vorgegebenen Zeitplan <ul style="list-style-type: none"> ○ Bei $T < 35^{\circ}\text{C}$: keine Gefahr ○ $T > 41^{\circ}\text{C}$ u. $< 50^{\circ}\text{C}$: Messungen alle 12 Std. ○ $T > 60^{\circ}\text{C}$ und / oder wird Brand- oder Röstgeruch wahrgenommen, besteht die Gefahr der Selbstentzündung. Feuerwehr ist unverzüglich zu informieren. • Öl- oder fettgetränkte Faserstoffe (Putzlappen) dürfen nur in dicht schließenden, nicht brennbaren Behältern aufbewahrt werden • Sägemehl oder ähnliche Stoffe, die zum Aufnehmen von Öl oder anderen fetthaltigen oder leicht entzündbaren Stoffen benutzt wurden sind nach Gebrauch unverzüglich auf gefahrlose Weise zu beseitigen.
Brenn- und Kraftstoffe	<ul style="list-style-type: none"> • Erhebliche Erhöhung des Brandrisikos durch unsachgemäße Lagerung. 	<ul style="list-style-type: none"> • Grundsätzlich keine Lagerung von brennbaren an Gebäuden gelagert werden (empfohlener Mindestabstand) <ul style="list-style-type: none"> ○ Empfohlener Mindestabstand: 5 m ○ Brennholzlager von mehr als 100 m^3 Lagergut im Freien:

		<p>mindestens 10 m</p> <ul style="list-style-type: none"> • Max. Lagermengen in Wirtschaftsgebäuden je Gebäude oder Brandabschnitt ohne besondere Anforderungen an den Lagerraum (sonst Brennstofflagerräume, die nicht zu anderen Zwecken genutzt werden dürfen (gem. Muster-Feuerungsverordnung [MFeuV /2010/]) <ul style="list-style-type: none"> ○ Holzpellets bis zu 10.000 l, ○ sonstige feste Brennstoffe wie z.B. Holz oder Kohle: bis zu 15.000 kg, ○ Heizöl und Dieseldieselkraftstoff bis zu 5.000 l ○ Flüssiggas bis zu 16 kg
Güllelagerung	Güllegasexplosion	<ul style="list-style-type: none"> • Güllegasexplosion insbesondere in Stallungen mit Unterflurlagerung (Entstehung explosionsfähiger Gas-/Luft-gemische),siehe auch[5] • ausreichende Lüftung • keine Zündquelle im Gefahrenbereich • Besonders problematisch: Aufrühren bzw. Ablassen von Gülle, aber auch bei nicht bewegte Gülle • Feuergefährliche Arbeiten sind im Stallbereich grundsätzlich zu vermeiden • Bei nichtvermeidbaren feuergefähr-

⁵ Neben hochentzündlichem Methangas (leichter als Luft) entstehen hochentzündlicher Schwefelwasserstoff (schwerer als Luft) sowie Ammoniak (Dämpfe leichter als Luft) und Kohlendioxid (schwerer als Luft) [SVLFG /2016/], [GESTIS /2016/].

		lichen Arbeiten: Schutzmaßnahmen: Lüften, Gülle nicht bewegen, Spaltenböden weiträumig abdecken
Einzelne Brandschutzmaßnahmen		
Baulicher Brandschutz		<ul style="list-style-type: none"> • Verhinderung der Ausbreitung von Feuer und Rauch • Rettung von Personen und Tieren steht im Vordergrund aber auch der Sachschutz und damit Erhalt des landwirtschaftlichen Betriebes • Bei Gebäuden > 1.600 m² oder anderen Sonderbauten können besondere Anforderungen gestellt werden • Bei größeren baulichen Veränderungen oder Erweiterungen sollte bereits in der Planungsphase der Sachversicherer einbezogen werden,
Löschwasserversorgung		<ul style="list-style-type: none"> • Löschwasserversorgung gewinnt mit wachsender Betriebsgröße stark an Bedeutung • Durch Außenlage der Betriebe ggf. nur unzureichende Löschwasserversorgung über das öffentliche Versorgungsnetz • Empfohlen wird Bereitstellung einer Löschwassermenge von 192 m³. Dies entspricht 1600 l/min für die Dauer von 2 Stunden (siehe [DVGW – W405 /2008/])
Branderkennung Brandmel-	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebsbedingt hohe Brandlasten in landwirtschaftlich genutz- 	<ul style="list-style-type: none"> • Nur durch eine frühzeitige Branderkennung- und Brandmeldung haben Einsatzkräfte der Feuerwehr

<p>dung</p>	<p>ten Gebäuden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gefahr des Großschadens bis zum Totalverlust • Sach- und Betriebsunterbrechungsschäden • Besondere Gefahr für Menschen und Tiere, insbesondere wenn auch Wohnbereich an den Wirtschaftsreich angrenzt 	<p>eine realistische Chance, einen Großschaden zu vermeiden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Installation einer automatischen Brandmeldeanlage kann nach dem Baurecht notwendig werden, zum Beispiel für große landwirtschaftliche Gebäude mit mehr als 1600 m² Grundfläche (Sonderbauten). • Errichtung und regelmäßige Überprüfung nach den Regeln der Technik
<p>Bekämpfung von Entstehungsbränden</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Tragbare Feuerlöscher entsprechend der Brandklassen der Stoffe vorhalten <ul style="list-style-type: none"> ○ meistens sind Schaum- oder frostsichere Wasserlöscher die geeignete Wahl • Brandbekämpfung darf nicht zur Gefährdung der eigenen Person führen • regelmäßige Prüfung der Feuerlöscher
<p>Ordnung und Sauberkeit</p>		<ul style="list-style-type: none"> • keine Lagerung von brennbaren Materialien in Heizungs- und Technikräumen sowie Schalt- und Steuerschränken • Flucht- und Rettungswege in voller Breite freihalten • Stauablagerungen und Spinnweben stellen ein erhebliches Risiko für die Brandweiterleitung dar.

Rauchverbot		<ul style="list-style-type: none"> • Rauchen, Umgang mit offenem Licht und Feuer ist in landwirtschaftlichen Betriebsräumen, Feldscheunen sowie Heu- und Strohlagerung im Freien verboten
Publikumsverkehr		<ul style="list-style-type: none"> • Rauchverbot z.B. bei Hofvermarktung oder Tag des offenen Hofes • Zugang zu Heu- und Strohlagern nur für befugte Personen
Brandschutzordnung		<ul style="list-style-type: none"> • Brandschutzordnung entspr. DIN 14096 empfohlen, insbesondere bei Publikumsverkehr
Besondere Betriebe und Betriebseinrichtungen		
Biogasanlage		<ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitsregeln für Biogasanlagen des Bundesverbandes der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften sind zu beachten • Schutzabstände zwischen Biogasanlage zu anderen Anlagen sind dauerhaft von brennbaren Stoffen frei zu halten • Sicherheitsvorschriften sind einzuhalten • keine brennbaren Stoffe im Aufstellbereich des Blockheizkraftwerkes (BHKW) • Empfehlung: BHKW-Raum mit automatischer Brandmeldeanlage überwachen • Bei Arbeiten an und in Anlagenkomponenten ist vorab die Gaskonzentration zu messen

Photovoltaik-anlage	Strom gefährdet und erschwert die Löscharbeiten	<ul style="list-style-type: none">• Überprüfung der Statik des Gebäudes• Planung, Montage, Inbetriebnahme und Wartung unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Richtlinien• Um die Gefahr durch elektrischen Strom wirkungsvoll zu reduzieren, sollte neben dem nach DIN-VDE-Normen geforderten AC-Freischalter, auf der Gleichspannungsseite zwischen Solarmodulen und Wechselrichter ein DC-Schalter (Feuerwehrschalter) integriert werden.• Kabel und Leitungen auf der Wechselstromseite sind durch Überstromschutzeinrichtungen abzusichern.• Bei der Montage der Wechselrichter sind die Herstellerangaben zu beachten (z. B. keine Montage auf brennbaren Untergrund, Abstand zu brennbaren Materialien).• Große zusammenhängende Modulflächen schirmen die Dachfläche vor Löschwasser ab => Unterteilung in kleinere Flächen verbessern eine wirkungsvolle Brandbekämpfung• Bauteile von PV-Anlagen incl. der Module dürfen Brandwände nicht überbrücken.
---------------------	---	---

Anhang 11

Tabelle 19: Anhang 11 - Intensiv-Tierhaltungen – Konzepte für Alarmierungseinrichtungen in Stallanlagen – Aussagen aus [VdS 3449 /2009/].

Stalltechnik	Maßnahmen
Klima und Lüftung	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilatoren: Überwachung der Motorschutzschalter und ggf. Frequenzumrichter • Temperaturüberwachung, ggf. Feuchte- oder auch CO₂-Messung der Stallluft (Tiergesundheit)
Wasserversorgung und Fütterung	<p>Anlagenteile die auf eine vorhandene Alarmanlage aufgeschaltet werden können, sind z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motorschutzschalter für Pumpen, Fördereinrichtungen • Durchflussmesser für Trinkwasser bei Geflügel • Druckwächter (Wasserversorgung) • Frostwächter • Füllstände (Futtersilos)
Energieversorgung und Notstromein- speisung	<ul style="list-style-type: none"> • Überwachung der Stromversorgung bzgl. folgender Störungen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Spannungsausfall ○ Auslösen zugehöriger Überstromschutzorgane ○ Auslösen von Motorschutzschaltern ○ Fehlerstrom- Schutzeinrichtungen (RCD, ehemals FI-Schutzschalter) sollten mit einem Störmeldek- kontakt ausgerüstet sein und in die Überwachung mit einbezogen werden. • Notstromaggregate (meist mit Dieselmotor)
Blitz-/ Über- spannungs- schutz	<ul style="list-style-type: none"> • Zunehmender Einsatz von Elektronik in der Landwirt- schaft • Besonders anfällig sind: <ul style="list-style-type: none"> ○ Alarmierungseinrichtungen ○ Fütterungscomputer ○ Lüftungs- und Kühlanlagen

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Melkeinrichtungen ○ Waagen
Alarmierungseinrichtungen	<p>Anlagenteile von Alarmierungseinrichtungen müssen zuverlässig Störungen erkennen und weiterleiten.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Besondere Umgebungsbedingungen in Stallanlagen (z. B. Staub und Feuchtigkeit) sind für eine einwandfreie Funktion berücksichtigen.
Anforderungen an das Alarmgerät und die Alarmweiterleitung	<ul style="list-style-type: none"> ● keine Meldungsverluste ● Störmeldungen, die im Alarmgerät länger als 60 Sekunden anstehen, müssen über die vorhandenen Signalgeber bzw. über ein Telefonwahlgerät (TWG), auch Fernalarmierungseinrichtung (FAE) genannt, ausgegeben werden. ● möglichst einfache, aber funktionale Bedienung, eindeutige Beschriftung ● An das Alarmgerät müssen mindestens anschließbar sein: <ul style="list-style-type: none"> ○ ein akustischer Signalgeber (mind. 100 dB(A)) ○ ein Telefonwahlgerät ○ optischer Signalgeber (Blinkleuchte). ● Fernalarmierung erfolgt in aller Regel über das Telefon- oder Mobilfunknetz. ● Anschluss des Alarmgerätes an die Fernalarmierungseinrichtung drahtbruchsicher.
Energieversorgung der Alarmierungsgeräte	<ul style="list-style-type: none"> ● elektrischer Anschluss über einen separaten Stromkreis aus der Gebäudehauptverteilung ● Alarmanlage, Telefonwählgerät und Telefonanlage müssen über eine Batterieversorgung verfügen, die bei Netzausfall einen Notbetrieb für mindestens 2 Stunden sicherstellt.

	<ul style="list-style-type: none">• Gehäuse des Alarmierungsgerätes mindestens Schutzart IP 44⁶• Kabeleinführungen wegen Einwirkung von Staub, Schwitzwasser u. ä. nur von unten• Überprüfung und Wartung der Gesamtanlage jährlich• Störungen müssen umgehend beseitigt werden
Technische Dokumentation	<ul style="list-style-type: none">• Störungen müssen umgehend beseitigt werden• Folgende Unterlagen sollten im Störungs-/ Alarmfall schnell erreichbar sein:<ul style="list-style-type: none">○ Bedienungsanleitung / Installationsanleitung○ Alarmierungspläne (Reihenfolge der Benachrichtigung)○ Kabelliste/Verdrahtungspläne○ Prüfungs- und Störungsberichte○ Inbetriebnahmeprotokoll / Abnahmeprotokoll
Organisatorische Vorsorgemaßnahmen	<ul style="list-style-type: none">• Im Störfall müssen im Sinne der Schadenbegrenzung schnell und zielgerichtet Maßnahmen zur Beseitigung der Störung eingeleitet werden.• Hierbei ist besonders dem Zeitraum Aufmerksamkeit zu schenken, der unter Berücksichtigung der Tiergesundheit, bis zum Wirksamwerden von Gegenmaßnahmen akzeptabel ist.

⁶ Schutzart IP 44: Geschützt gegen feste Fremdkörper mit Durchmesser ab 1,0 mm, gegen den Zugang mit einem Draht und gegen allseitiges Spritzwasser

Anhang 12

Tabelle 20: Anhang 12 - Geflügelmastbetriebe – Aussagen aus [VdS 2488 /1996/].

Bauliche Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Gebäude (Stall) sollte einschließlich der Wärmedämmung aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen. • Wand- und Deckenbereich der Nebenräume, in denen sich die elektrischen Steuer- und Regeleinrichtungen befinden, sind mindestens feuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen zu erstellen. • Türen zwischen Nebenräumen und dem Stallbereich: mindestens feuerhemmend (T 30). • Alle übrigen Wanddurchbrüche, zum Beispiel für Kabel und Rohrdurchführungen, sind mit nichtbrennbaren Baustoffen zu verschließen.
Elektrische Anlagen	
Errichtung und Prüfung	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfung nach den anerkannten Regeln der Elektrotechnik • Elektrofachkraft für Errichtung, Änderung und Prüfung der Anlagen erforderlich • Regelmäßige Prüfung (mindestens einmal jährlich)
Technische Anforderungen	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Betriebsmittel und Leuchten staub- und spritzwassergeschützt (Schutzart IP 54) • Elektrische Anlagen müssen für jeden Geflügelmastraum bzw. jedes -gebäude getrennt abgeschaltet werden können. • Stromkreise der Lüftungsanlage mit Fehlerstrom-(FI) Schutzeinrichtung • Elektrische Betriebsmittel, die nicht zur Lüftungsanlage gehören, sind mit ihren Stromkreisen anderen, nicht zur Lüftungsanlage gehörenden FI-Schutzeinrichtungen zuzuordnen. • Blitz- und Überspannungs-Schutzeinrichtungen

Ersatzstromversorgung	<ul style="list-style-type: none"> • Ausfall der Stromversorgung kann das Leben der Tiere gefährden. • Die Ersatzstromversorgungsanlage muss so bemessen sein, dass alle zum Betrieb der Tierhaltung erforderlichen Einrichtungen versorgt werden können.
Beheizung	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmerezeuger führen häufig zu Bränden, insbesondere wenn die nachstehenden Sicherungs- und Installationsmaßnahmen nicht beachtet werden: <ul style="list-style-type: none"> ○ Montageabstände der Wärmerezeuger zu Wand, Boden und Decke sind einzuhalten. ○ Um die Wärmerezeuger herum ist eine Brandschutzzone einzurichten. ○ Auf eine sichere Befestigung der Wärmerezeuger ist zu achten. ○ Nach Einbringung der Einstreu und Inbetriebnahme der Heizgeräte ist bis zur Durchfeuchtung der Einstreu eine regelmäßige Kontrolle des Stalles (möglichst alle drei Stunden) durchzuführen. ○ Gasgeräte und -anlagen dürfen nur durch einen Gasfachinstallateur nach den jeweils geltenden Sicherheitsbestimmungen und Normen installiert werden.
Alarmierungs- und Löscheinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> • Störungen der Lüftungsanlagen und Ausfall der Stromversorgung müssen von einer Gefahrenmeldeanlage (GMA), die unabhängig von der Netzversorgung ist, gemeldet werden. • Von der GMA muss jede stromführende Leitung einzeln überwacht werden. • Die GMA sollte auch eine zu hohe Temperatur im Stall erkennen und melden. • Zur Meldung im Gefahrenfall sind akustische und optische Signalgeber vorzusehen, die so anzubringen sind, dass ihre Signale mit Sicherheit wahrgenommen werden können. • Die Signalgeber dürfen nur an der Zentrale der GMA

	<p>außer Funktion gesetzt werden.</p> <ul style="list-style-type: none">• Vor jeder Neubelegung des Stalles ist eine Funktionskontrolle aller Meldeeinrichtungen und der FI-Schutzschalter durchzuführen.• Zum Löschen von Entstehungsbränden ist im Vorraum außerhalb des Stalles mindestens ein Feuerlöscher vorzuhalten.<ul style="list-style-type: none">○ Empfehlung: mind. ein 10- Liter Wasserlöscher
Wartung von Wärme- erzeugern	<ul style="list-style-type: none">• Die elektrischen Anlagen und Geräte sind jährlich einmal durch eine Elektrofachkraft.• Einrichtungen für die Gasversorgung und die Gasverbrauchsgeräte sind durch einen Gas und Wasserinstallateur zu warten.

Anhang 13

Tabelle 21: Anhang 13 - Landwirtschaftsbetriebe – Vollzugshilfe für den kommunalen Brandschutz in Landwirtschaftsbetrieben – Aussagen aus [AGV /2016/]

Begriffe	<p>Landwirtschaftlich genutzte Gebäude und Bauwerke:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lagerung von Heu, Stroh und andere leicht brennbare Futter- und Einstreumaterialien • Tierhaltung
Brandschutzabstände	<ul style="list-style-type: none"> • eingeschossige Mehrgebäudeställe sind untereinander von Brandschutzabständen befreit, sofern die Arealfläche 3.600 m² nicht übersteigt. • Bei mehrgeschossigen Bauten (z.B. Galerien, Heubühnen) darf die zusammenhängende Areal- und Geschossfläche 3.600 m² nicht übersteigen. • Andere Nutzungen (z.B. Wohnhäuser, Räume für das Einstellen von Motorfahrzeugen, Lager für gefährliche Stoffe, Werkstätten) sind mit brandabschnittsbildenden Bauteilen abzutrennen.
Tragwerke	<ul style="list-style-type: none"> • Gebäuden mit geringen Abmessungen: keine Anforderungen an den Feuerwiderstand der Tragwerke. • Übrige Gebäude: Feuerwiderstand der Tragwerke der übrigen Gebäude ist in den Tabellen der Ziffer 5.4.1 der Vollzugshilfe Allgemeiner Brandschutz [AGV /2015/] geregelt. • Feuerwiderstand der Tragwerke kann bei einem Löschanlagekonzept reduziert werden.
Brandabschnitte	<ul style="list-style-type: none"> • Landwirtschaftliche Bauten mit einem Gebäudevolumen > 3.000 m³: Wohn- und Wirtschaftsteil sind mit einer Brandmauer REI 90 voneinander abzutrennen. • Landwirtschaftliche Bauten mit einem Gebäudevolumen ≤ 3.000 m³: Wohnungen und Wirtschaftsteil sind bzgl. des Brandabschnittes mindestens EI 30 zu unterteilen.

	<ul style="list-style-type: none">• Nutzungen wie Tierstall, Futterlager, Melkstand, Fressplatz, Laufhof können im gleichen Brandabschnitt zusammengefasst werden.• Räume, in denen Motorfahrzeuge abgestellt werden, sind von angrenzenden landwirtschaftlich genutzten Räumen mit Feuerwiderstand EI 60 abzutrennen oder einstellraumseitig mindestens K 60 zu bekleiden.• Übersteigt die zusammenhängende Brandabschnittsfläche 3.600 m², sind Brandabschnitte zu erstellen oder die nötigen Schutzabstände einzuhalten. Alternativ dazu kann ein Nachweis geführt werden.• Für kleinere Bauten kann aufgrund der Lagermenge von Heu, Stroh und anderen leicht brennbaren Futter- und Einstreumaterialien wie folgt differenziert werden:<ul style="list-style-type: none">○ Bis zu einer Lagermenge von maximal 15 m³: Brandabschnittsbildung zwischen dem Wohn- und dem Ökonomieteil nicht erforderlich;○ Lagermenge von mehr als 15 m³ bis maximal 150 m³ ist zwischen dem Wohn- und dem Ökonomieteil ein Brandabschnitt REI 60 auszubilden;○ Lagermenge von mehr als 150 m³ ist zwischen dem Wohn- und dem Ökonomieteil eine Brandmauer REI 90 zu realisieren.
Fluchtwege	<ul style="list-style-type: none">• Ställe mit einer Grundfläche von mehr als 200 m² müssen mindestens zwei für die Evakuierung von Nutztieren zweckmäßig angeordnete, genügend groß dimensionierte Ausgänge aufweisen. Türen sind in Fluchtrichtung öffnend anzuschlagen.• An Treppen und Türen innerhalb der Nutzungseinheit werden keine Anforderungen gestellt.

<p>Technischer Brandschutz</p> <p>Wasserlöschposten (Wandhydranten)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sofern der Ökonomietrakt (Scheune/Stall) mehr als 3.000 m³ aufweist, ist an einer zentralen Stelle ein Wasserlöschposten mit formbeständigem Gummischlauch zu installieren • Sämtliche Teile des Ökonomietraktes müssen mit dem Löschwasser erreicht werden können. • Schlauchlänge darf 40 m nicht überschreiten • Ruhedruck vor der Wasserlöschposten: 3 bar • Mindestens 16 l/min • Funktionsprüfung zweimal jährlich
<p>Löschschutz</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Für Gebäude und Anlagen muss ein ausreichender Löschschutz sichergestellt sein • Löschschutz ist durch leistungsfähige Hydrantenanlagen zu gewährleisten. • Außerhalb des Baugebietes muss mittels Hydrantenanlage oder Löschwasserbehälter das für Löschzwecke erforderliche Wasser vorhanden sein oder mit dem Bauwerk erstellt werden. • Der Löschschutz ist außerhalb der Bauzonen erfüllt, wenn die Distanz vom Gebäude (Feuerwehrezufahrt, Gebäudezugang) zu einem Hydranten (mindestens 1.000 l/min) maximal 400 m beträgt. Bei größeren Distanzen ist bei Um- oder Neubauten die Sicherstellung des Löschschatzes zwingend erforderlich. • Kann der Löschschutz mittels Hydrantenanlage nicht gewährleistet werden, ist als Ersatzmassnahme eine eigene, objektbezogene Löschreserve zu realisieren.
<p>Blitzschutz</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Landwirtschaftliche Ökonomie- und Betriebsbauten, die einschließlich anstoßender und benachbarter zugehöriger Silos und Wohnbauten einen umbauten Rauminhalt von mehr als 3.000 m³ umfassen, sind mit einer Blitzschutzanlage zu schützen.

<p>Betriebstechnische Einrichtungen</p> <p>Heubelüftungsanlagen mit Warmluft</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Direktbefeuerte Luftheritzer, die im Freien aufgestellt werden: Abstand von Bauten und Anlagen mind. 3 m • Im Gebäudeinnern hat die Aufstellung in separaten Heizräumen mit Feuerwiderstand EI 60 zu erfolgen. Tür- und andere Öffnungen sind mit Brandschutzabschlüssen mit Feuerwiderstand EI 30 abzuschließen. • Bei Luftheritzern mit festen und flüssigen Brennstoffen dürfen die Abgase nicht durch das Trockengut geleitet werden.
<p>Überwachung von Futterstößen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lagergut wie Heu- und Emdstöße sind nach dem Einbringen während mindestens 6 Wochen durch regelmäßige Temperaturkontrollen mit einer Messsonde zu überwachen. • Erreicht das Lagergut eine Temperatur von 55 °C, sind weitere Maßnahmen zu treffen, wie Absaugen von Gärgasen, Bohren von Löchern, Schroten von Gänge. • Bei einer Temperatur von über 70 °C ist wegen Selbstentzündungsgefahr unverzüglich die Feuerwehr zu alarmieren.
<p>Wärmeapparate für Tiere</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Wärmelampen zur Tieraufzucht und Tierhaltung dürfen nicht an Schnüren oder am Anschlusskabel aufgehängt werden. Sie müssen solide an Ketten, Stahlseilen und dergleichen befestigt werden. Unabhängig vom Gebrauchsgegenstand, der sich unter anderem nach der Größe der Tiere richtet, ist ein allseitiger Sicherheitsabstand von mindestens 50 cm zu allen brennbaren Stoffen und Waren einzuhalten. • Gasbetriebene Wärmelampen zur Tieraufzucht und Tierhaltung dürfen nur in gut belüfteten Räumen installiert werden. Die Apparate müssen eine sichere Aufhängung aufweisen. Durch geeignete Maßnahmen ist eine Staubablagerung auf den Heizstrahlern zu verhindern.

	<p>Die Mindestabstände der Strahler vom Boden sind gemäß dem Gerätehersteller oder Lieferanten einzuhalten.</p> <ul style="list-style-type: none">• Die für eine vollständige Verbrennung erforderliche Luft muss dauernd ungehindert in den Raum und zum Apparat strömen können und der unbehinderte Abzug der Abgase muss gewährleistet sein.
Elektrische Installationen	<ul style="list-style-type: none">• Landwirtschaftlich genutzte Gebäude gelten als feuergefährdete Betriebsstätten mit brennbarem Staub.• Die gesamten Elektroanlagen sind staubdicht auszuführen.• Endstromkreise sind mit Fehlerstromschutzschaltern zu schützen.• In Ställen sind zusätzliche Anforderungen betreffend Korrosionsschutz zu erfüllen.
Einstellräume für Motorfahrzeuge	<ul style="list-style-type: none">• Nicht als Einstellräume gelten Räume, in denen einzelne bewegliche Maschinen mit Verbrennungsmotoren und einem Tankinhalt bis 20 Liter (z.B. Einachstraktoren) untergebracht werden können. Es sind dies nicht feuergefährdete Räume beliebiger Bauart.

Anhang 14

Tabelle 22: Anhang 14 – Fire safety in farm Buildings – Aussagen aus [CFPA /2014/]

<p>Brandschutzplan und Brandschutzordnung</p>	<p>Ziel der systematischen Brandschutzplanung ist es</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brände zu verhindern • Störungen oder Mängel im Brandschutz frühzeitig erkennen • die Rettungskräfte in ihrer Arbeit zu unterstützen <p>Angaben z.B. zu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gebäudepläne vom Hof • Brandabschnitte • Wo wird das Vieh gehalten und wie wird die Evakuierung durchgeführt? • Was hat die höchste Priorität um im Brandfall geschützt zu werden? • Wo befinden sich Hauptschalter? • Wo werden Gas- oder Acetylgasflaschen bzw. Ammoniumnitrat (Dünger) aufbewahrt? • Wo ist Löschwasser vorhanden und wie groß ist die Kapazität von z.B. Teich, Fluss oder See
<p>Besonderheiten Aspekte bei landwirtschaftlichen Gebäuden</p>	<p>Landwirtschaftliche Gebäude</p> <ul style="list-style-type: none"> • stehen oft eng beieinander • bestehen aus ungeschützten Holzkonstruktionen oder anderem leicht entzündeten Material • enthalten oft entzündliche Stoffe wie Trockenfutter, Viehbettwäsche, Getreide oder andere Materialien mit hoher Brandlastdichte, die zu einer sehr schnellen Brandverbreitung oder einem Überschlag führen können • sind auch häufig von verschiedenen Anforderungen im Baurecht freigestellt.

- befinden sich oft in großer Entfernung vom Rettungsdienst, was eine wirksame Rettungsaktion erschwert. Landwirt muss selbst Brandbekämpfungsmaßnahmen planen und durchführen, um große Zerstörung zu vermeiden.

Brandausbruch meistens

- in Gebäudeteilen, die an den Stall angrenzen wie Futterräume, Scheunen, Heuschober, Getreidetrockner, Kesselräume, Maschinenräume und landwirtschaftliche Werkstätten.
- Besonders wichtig:
Verhinderung der Ausbreitung von Feuer und Rauch in die Tierställe, da die Brandgase in den meisten Fällen die Tiere töten die Tiere bzw. die Evakuierung erschwert.

Die häufigsten Brandursachen sind:

- Defekte in elektrischen Anlagen
- Blitzeinschläge
- Heiz- und Trocknungsgeräte
- Heißenarbeiten, die eine Brandgefahr darstellen
- Kinder, die mit Feuer spielen
- Brandstiftung spielen

Daher ist es wichtig

- das Ausmaß des Verlustes durch einen guten baulichen Brandschutz zu verringern
 - geeignete Sicherheitsabstände zwischen den Gebäuden –
 - geeignete und ausreichende Feuerlöscheinrichtungen
 - geeignete Alarmsysteme und Maßnahmen, die eine zufriedenstellende Evakuierung von Vieh-

	<p>beständen zu ermöglichen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Feuerwiderstandsfähige Gebäudestrukturen in der Landwirtschaft sollten für 60 Minuten Feuer und Rauch widerstehen. <p>Diese Anforderung kann aufgrund unterschiedlicher innerstaatlicher Vorschriften variieren.</p>
Elektrische Anlagen	<ul style="list-style-type: none"> ● Elektrische Anlagen und elektrische Anlagen in der Landwirtschaft unterliegen großen Beanspruchungen: <ul style="list-style-type: none"> ○ große mechanische Beanspruchungen ○ große Temperaturschwankungen ○ Feuchtigkeit ○ korrosive Gase. ● Vorschriften des jeweiligen Landes beachten z.B. <ul style="list-style-type: none"> ○ Schutz gegen Überspannungen z.B. bei Blitzschlag ○ Schutzklassen ○ Wartung durch Elektrofachkraft
<p>Baulicher Brandschutz</p> <p>Brandabschnittsbildung</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Ein Gebäude muss so konstruiert sein, dass der Brandausbruch verhindert, die Ausbreitung von Feuer und Rauch im Gebäude begrenzt und Menschen und Viehbestände evakuiert oder gerettet werden können. ● Ist eine Evakuierung der Tiere im Brandfall, z.B im Viehbestand von Kleintieren, kaum möglich, so muss in Abstimmung mit den Behörden sichergestellt werden, dass eine großflächige Ausbreitung des Brandes und damit eine Bedrohung einer großen Anzahl von Tieren werden verhindert, z.B. durch <ul style="list-style-type: none"> ○ Die meisten Brände beginnen in Räumen außerhalb der Viehstallungen. ○ Brandabschnittsbildung ○ Unterteilung des Viehbestandes. ○ Viehbestand von anderen Gebäuden und Räumlichkeiten durch eine feuerbeständige Konstrukti-

	<p>on trennen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Wände und Decken mit Feuerwiderstand (in Abhängigkeit der Anforderungen der jeweiligen Länder z.B. 60 min) <ul style="list-style-type: none"> ▪ insbesondere bei Garagen, Werkstätten, Kesselräumen oder ähnliche Räumlichkeiten, in denen Arbeiten durchgeführt werden, von denen eine Brandgefahr ausgeht. ▪ Verwendung von z.B. Mineralfaserisolierung, Betonbauteilen, Holzkonstruktionen aus Massivholz ▪ Lüftungsanlagen, Zuführungen, Wartungsöffnungen zwischen Räumen, die an Viehställe angrenzen sollen den gleich Feuerwiderstand wie die Wände und Decken aufweisen. ▪ Keine Zuluft zur Belüftung von Tierställen aus Räumen, von denen eine Brandgefahr ausgeht.
Sicherheitszonen	<p>Verhinderung der Brandausbreitung zwischen Gebäuden z.B. durch</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitszonen oder deren Kombination mit Trennwänden mit entsprechendem Feuerwiderstand. • Dächer aus nicht brennbaren Materialien • Bauernhöfe, die näher als 15 m voneinander entfernt liegen, müssen so ausgelegt sein, dass die Brandausbreitung zwischen den Gebäuden für 60 Minuten verhindert wird. • Brennbare Materialien sollten in einem Abstand von mindestens 15 m von Gebäuden aufbewahrt werden.
Entrauchung	<ul style="list-style-type: none"> • Einbau von Rauch- und Wärmeabzügen in den Dächern von Scheunen und Heuböden

Evakuierung	<ul style="list-style-type: none"> • Tiere können durch gut geplante Evakuierungsmaßnahmen und anderen Brandschutzmaßnahmen gerettet werden • Tiere kommen selten durch das Feuer zu Tode sondern sterben an Rauchgasvergiftung • Brandabschnitte sollen so klein wie möglich gehalten werden <p>Fluchtwege müssen so gestaltet sein, dass die Tiere schnell in Sicherheit gebracht werden können.</p>
Evakuierung von Personen	<ul style="list-style-type: none"> • Alle Räumlichkeiten sollten mindestens zwei unabhängige Fluchtmöglichkeiten haben. • Rettungsweglänge max. 30m je Etage <p>Besondere Aufmerksamkeit erfordern Räume mit Trocknungsanlagen oder Strohlagerung</p>
Evakuierung des Viehbestands	<ul style="list-style-type: none"> • Türen für die Evakuierung von Tieren sollten vorzugsweise in der vom Brand abgewandten Seite des Gebäudes liegen. • Vorzugsweise gerade Evakuierungswege • Düngerlager, Behälter, Silos oder ähnliches nicht näher als 3 m Abstand zu den Wirtschaftsgebäuden wenn der angrenzende Bereich als Evakuierungsraum vorgesehen ist. • Vermeidung von Stufen im Gebäude, vorzugsweise Verwendung von schrägen Böden • Rutschgefahr beachten • Ausgänge die von den Tieren üblicherweise verwendet werden sollten so weit wie möglich von Räumen mit Brandrisiken wie Futterräume, brennbaren Gebäudeteilen und brennbare Vorräten entfernt sein • Fluchtwege, Anzahl Türen und Türgrößen müssen so konzipiert sein, dass die Tiere innerhalb von 60 Minuten nach dem Brandbeginn evakuiert werden können. • Türen in Fluchtwegen sollten nach außen geöffnet oder

	<p>seitlich verschoben werden können.</p> <p>Um den Durchgang von zwei Tieren gleichzeitig zu ermöglichen, ist ein Freiraum von 1,6 m für Kühe und Pferde und 1,0 m für Schweine und Schafe erforderlich.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notausgänge dürfen nicht blockiert werden und sollten im Winter frei von Schnee gehalten werden.
Evakuierung Sammelplatz	<ul style="list-style-type: none"> • Nach der Evakuierung müssen die Tiere abseits vom Brandort gehalten werden. • Am einfachsten ist ein Gehege, in das die Tiere laufen können. • Durch Verwendung von Seilen kann der Fluchtweg vorgegeben werden.
Tierspezifische Evakuierungsmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Um eine Evakuierung im Brandfall zu gewährleisten, muss im Voraus geklärt werden, welche und wieviele Tiere evakuiert werden sollen. • Große Tiere, wie Pferde, Rinder und Schweine, je nach Erfahrung evakuiert werden, wenn geschultes Personal in ausreichender Anzahl im Brandfall verfügbar ist. • Kleine Tiere, wie Hühner können kaum evakuiert werden, weil sie dazu neigen, zum Feuer hin zu laufen. • Bei der Evakuierung muss insbesondere das Personal darauf achten, dass die flüchtenden Tiere nicht frei laufen und eine Bedrohung für andere Menschen darstellen. • Aus Rettungssicht ist es am besten, wenn die Tiere an die Evakuierungsmethoden gewöhnt sind. • Die Entkopplung von angebundenen Tieren kann zentral oder in Gruppen erfolgen. <ul style="list-style-type: none"> ○ Ein Messer sollte zum Durchschneiden der Gurte vorhanden sein.
Feuerlöscheinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorort-Feuerlöscheinrichtungen sind in landwirtschaftlichen Betrieben besonders mit Viehbestand zur schnellen Brandbekämpfung aufgrund des meistens langen

	<p>Anfahrtsweges der Rettungskräfte unerlässlich.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Installation an geeigneten Stellen und in Gebäudeteilen mit hoher Brandgefahr • In frostfreien Bereichen ist der Wandhydrant zur Brandbekämpfung ein geeignetes Löschmittel. <ul style="list-style-type: none"> ○ Einsatz in Bereichen mit Futtermittel und Heu. ○ Der Schlauch muss so lang sein, dass er jeden möglichen Brandherd erreichen kann. ○ In großen Viehbeständen können mehrere Wandhydranten erforderlich sein. • Für sonstige Bereiche: Verwendung von entsprechend der Brandklasse geeigneten Pulverlöschern (mindestens 6 kg) <p>Dieses Löschmittel ist für die meisten Materialien geeignet ist, die auf einem Bauernhof vorhanden sind wie Heu, Stroh, Pappe, Tuch, Kunststoff, elektrischer Ausrüstung, Motoren und brennbare Flüssigkeiten wie Benzin, Öl und Fette.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Brandbekämpfungsausrüstung soll nicht weiter als 15 m vom Brandherd entfernt sein
Löschwasserversorgung	<ul style="list-style-type: none"> • Bei Bränden in landwirtschaftlichen Betrieb wird erfahrungsgemäß viel Löschwasser benötigt. <ul style="list-style-type: none"> ○ Behörden diesbezüglich konsultieren • Beispiele für Löschwasser-Reservoir: <ul style="list-style-type: none"> ○ Teiche, Seen , Flüsse • Wasserversorgung für die Brandbekämpfung • Die Rettungskräfte und der Landwirt müssen sich der Probleme bewusst sein. Bei der Bereitstellung von Wasser für die Brandbekämpfung, da Feuer auf Bauernhöfen normalerweise viel Wasser benötigen. Am besten ist es, die Behörden zu diesem Thema zu konsultieren. Beispiele für Quellen von Wasser, die verwendet werden können, sind Feuer Teiche, Seen oder

	<p>in der Nähe von Flüssen. Der Aktionsplan muss eine Beschreibung enthalten.</p>
Brandmeldung	<ul style="list-style-type: none">• Landwirtschaftliche Gebäude haben üblicherweise eine hohe Brandlastdichte• Schnelle Brandausbreitung: Die Zeit, die für die Brandbekämpfung, die Rettung von Vieh und die Verhinderung der Brandausbreitung auf andere Gebäude ist relativ kurz.• Für eine frühe Branddetektion und Brandbekämpfung sind automatische Brandmelder, die auf die speziellen Bedürfnisse und Bedingungen der landwirtschaftlichen Betriebe abgestimmt sind, erforderlich.• Bei großen Nutztierbeständen und hohen Vermögenswerten ist eine Aufschaltung zur Feuerwehr sinnvoll.
Ausbildung	<ul style="list-style-type: none">• In vielen Ländern liegt die Verantwortung für einen guten Brandschutz aufgrund der Gesetzgebung bei modernen Feuerwehren und Rettungsdiensten beim einzelnen Landwirt.• Daher ist es wichtig, dass der Landwirt sich der Bedeutung des Brandschutzes bewusst wird und dass eine entsprechende Brandschutzschulung zu einer Verbesserung der Brandsicherheit führt.• Forschung und Erfahrung - nicht zuletzt reale Versuche haben gezeigt, dass Brände in der Landwirtschaft mit relativ einfachen Maßnahmen und Mitteln spürbar begrenzt werden können.

H i n w e i s

Die bisher veröffentlichten Forschungsberichte können auf den Homepages der

**Forschungsstelle für Brandschutztechnik
am Karlsruher Institut für Technologie (KIT)**

<http://www.ffb.kit.edu>

und des

Instituts der Feuerwehr Sachsen-Anhalt in Heyrothsberge

<http://www.idf.sachsen-anhalt.de/ueber-uns/>

eingesehen werden.