

Regulation on pellet storage safety in Germany

www.kan.de

Forum Pelletu, 20 września 2016 r.
Michael Robert
KAN Sekretariat, Sankt Augustin, Niemcy



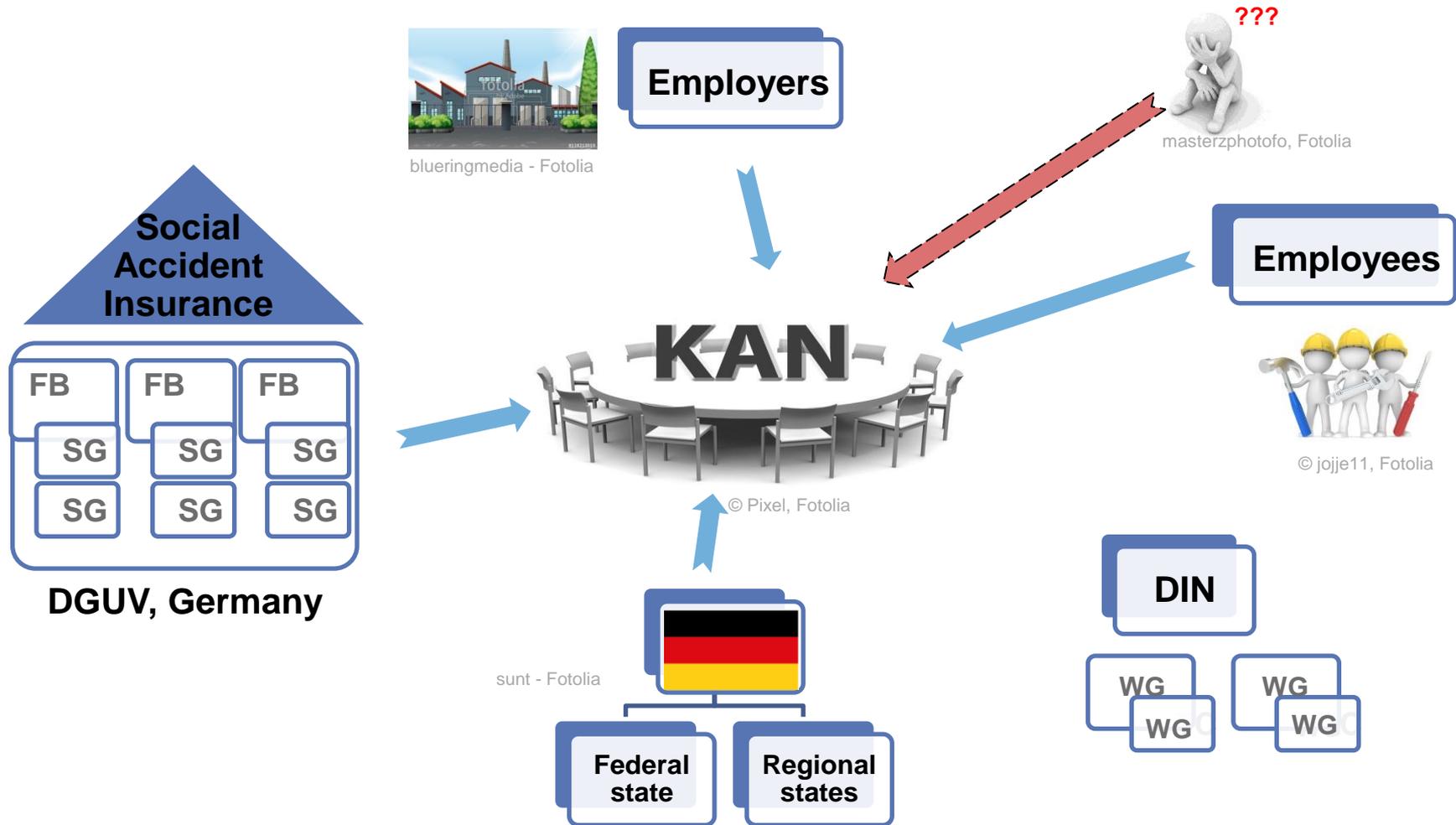
Komisja Ochrony Pracy i Normalizacji (KAN)



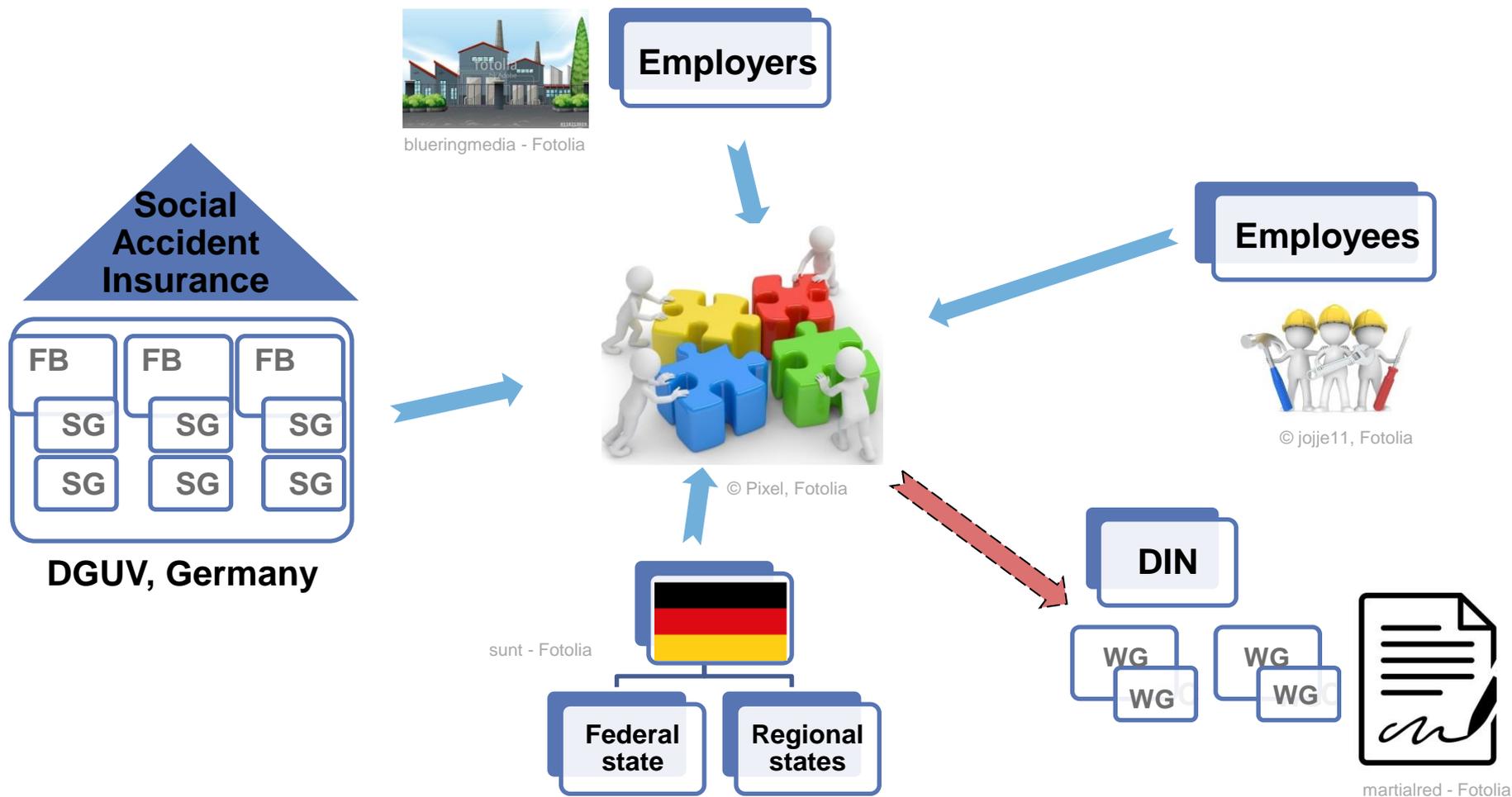
Location on the premises of the DGUV, Sankt Augustin

Source: DGUV

KAN Composition – Working for consensus

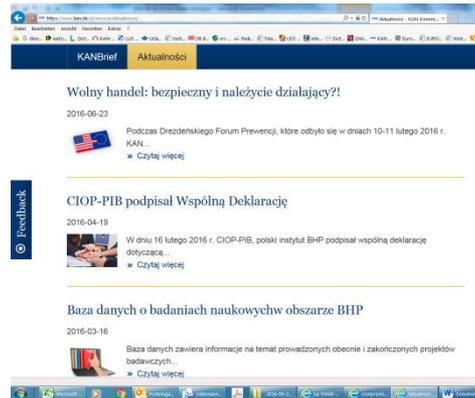


New technical solution becomes a standard



www.kan.de
Information in Polish

KAN Studies Technical folders



KANBrief

(60 countries, D, E, F)
PL pdf online version)



Quelle: KAN

www.kan.de/pl/publikationen/kan-brief

CO concentration

-

A new safety issue

A series of fatal accidents

Table 2. Chronology of reported lethal CO poisoning due to wood pellets.

Date	Country /town	Location	No. of deaths	% COHb	No. of injured	% COHb	Main statements
05/2002	Netherlands/ Rotterdam	Cargo hold, Wood pellets	1	n	3	n	Lethal levels of CO may be rapidly produced in confined spaces Recommendations for safety instructions Recommendations for wood pellet industry
n/2003	USA	Cargo hold, Timber	1	n	n	n	n
08/2005	Sweden/ Gruvön	Cargo hold, Pulpwood	1	n	n	n	Necessity of improvement of safety instructions Importance of training of crew

Gauthier et al. Lethal Carbon Monoxide Poisoning in Wood Pellet Storerooms (2012)

Ann. Occup. Hyg., Vol. 56, No.7, p 755–763

n/2007	Finland/n	Pellets silo	1	n	n	n	n				
11/2006	Sweden/ Helsingborg	Cargo hold, Woodpellets	1	n/2008	Finland/n	Pellets silo	1	n	n	n	n
n/2009	Denmark/ Bornholm	Cargo hold, Wood pellets	2	n	n	n	n				
01/2010	Germany/ Remscheid	Private household, Wood pellets	1	60	None	—	Risk of CO poisoning in wood pellet storerooms of private households is underestimated Necessity of improvement of safety instructions Importance of training of people who may have to enter wood pellet storerooms				
11/2010	Ireland/ Dublin	Private household, Wood pellets	1	n	2	n	n				
02/2011	Switzerland/ Luzern	Private household, Wood pellets	1	75	None	—	See above				



© bierwirm - Fotolia

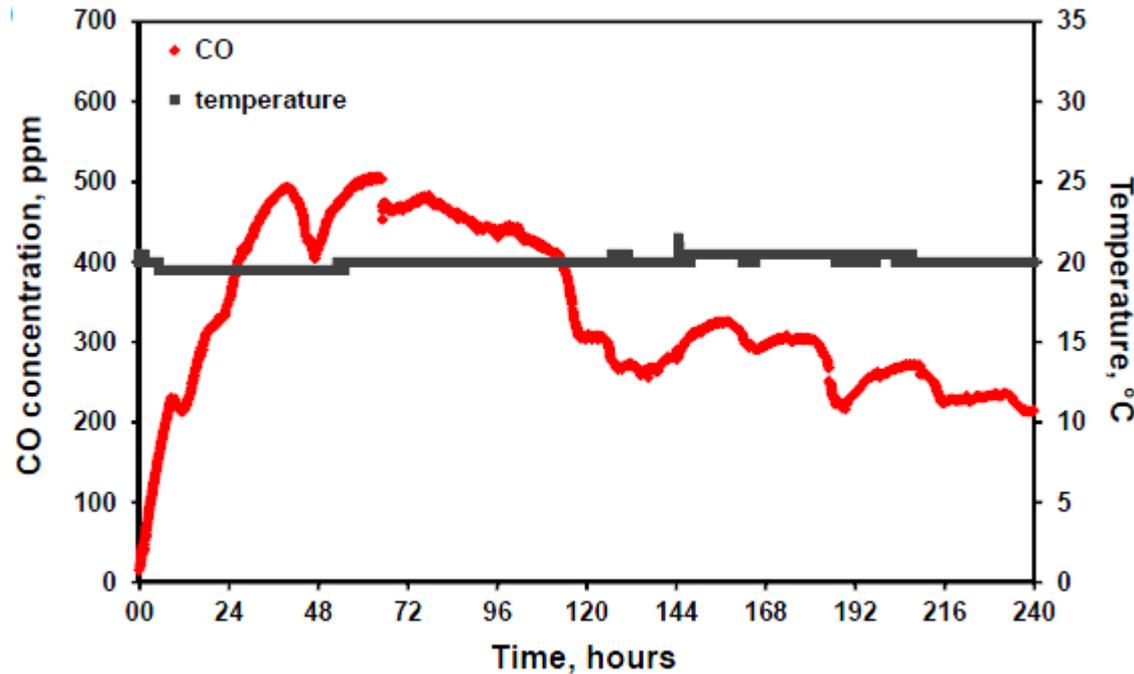
Effects of CO on the human organism

CONCENTRATION	SYMPTOMS
35 ppm (0.0035%)	Headache and dizziness within six to eight hours of constant exposure
100 ppm (0.01%)	Slight headache in two to three hours
200 ppm (0.02%)	Slight headache within two to three hours; loss of judgment
400 ppm (0.04%)	Frontal headache within one to two hours
800 ppm (0.08%)	Dizziness, nausea, and convulsions within 45 min ; insensible within 2 hours
1,600 ppm (0.16%)	Headache, increased heart rate, dizziness, and nausea within 20 min ; death in less than 2 hours
3,200 ppm (0.32%)	Headache, dizziness and nausea in five to ten minutes. Death within 30 min..
6,400 ppm (0.64%)	Headache and dizziness in one to two min. convulsions, respiratory arrest . Death in less than 20 min..
12,800 ppm (1.28%)	Unconsciousness after 2–3 breaths. Death in less than three min..

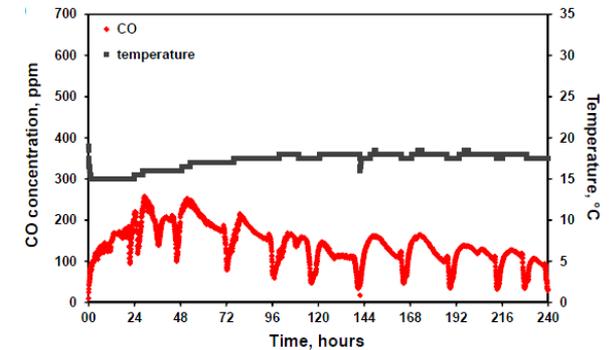
Goldstein M (2008). "Carbon monoxide poisoning". *Journal of Emergency Nursing*. **34** (6): 538–542.

Struttman T, Scheerer A, Prince TS, Goldstein LA (1998). "Unintentional carbon monoxide poisoning from an unlikely source". *The Journal of the American Board of Family Practice*. **11** (6): 481–484.

CO development in household storage rooms



Non-ventilated 10 t pellet storage

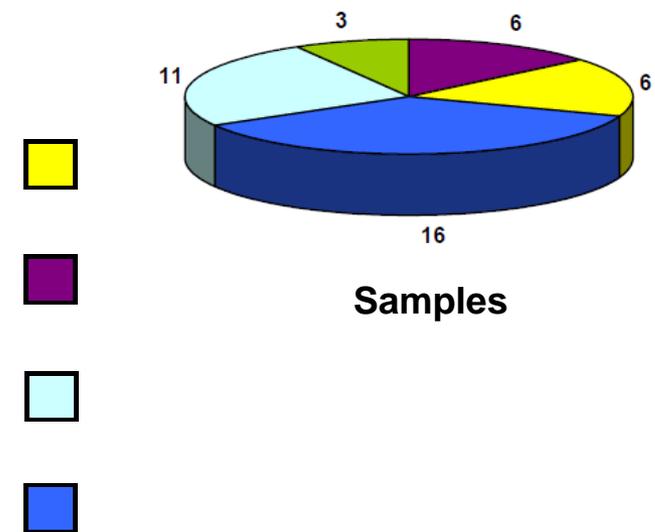


Ventilated 7 t pellet storage

Source: Eemhofer, Waltraud. Emissions from Wood Pellets during Storage, Ph.D Thesis, Wien, 2913

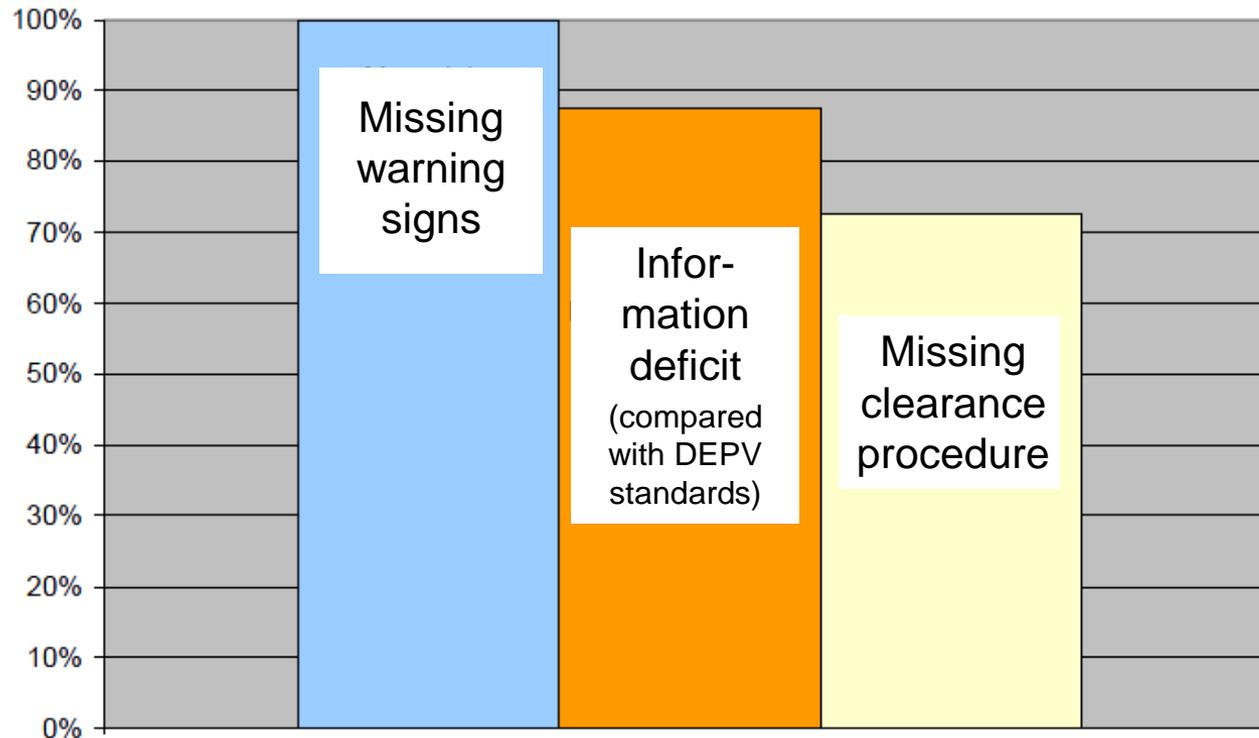
CO concentration – findings in the field

Storage type	# CO measurements	CO [ppm] average	CO [ppm] maximum
Cubic storage room	4	27	60
Textile storage	5	0,4	2
Silo	4	414	640
Storage with inclined floor	13	231	717



Final report: „Storage of wood pellets“. Saxony State Ministry of Economic Affairs, Employment and Traffic, May 2013

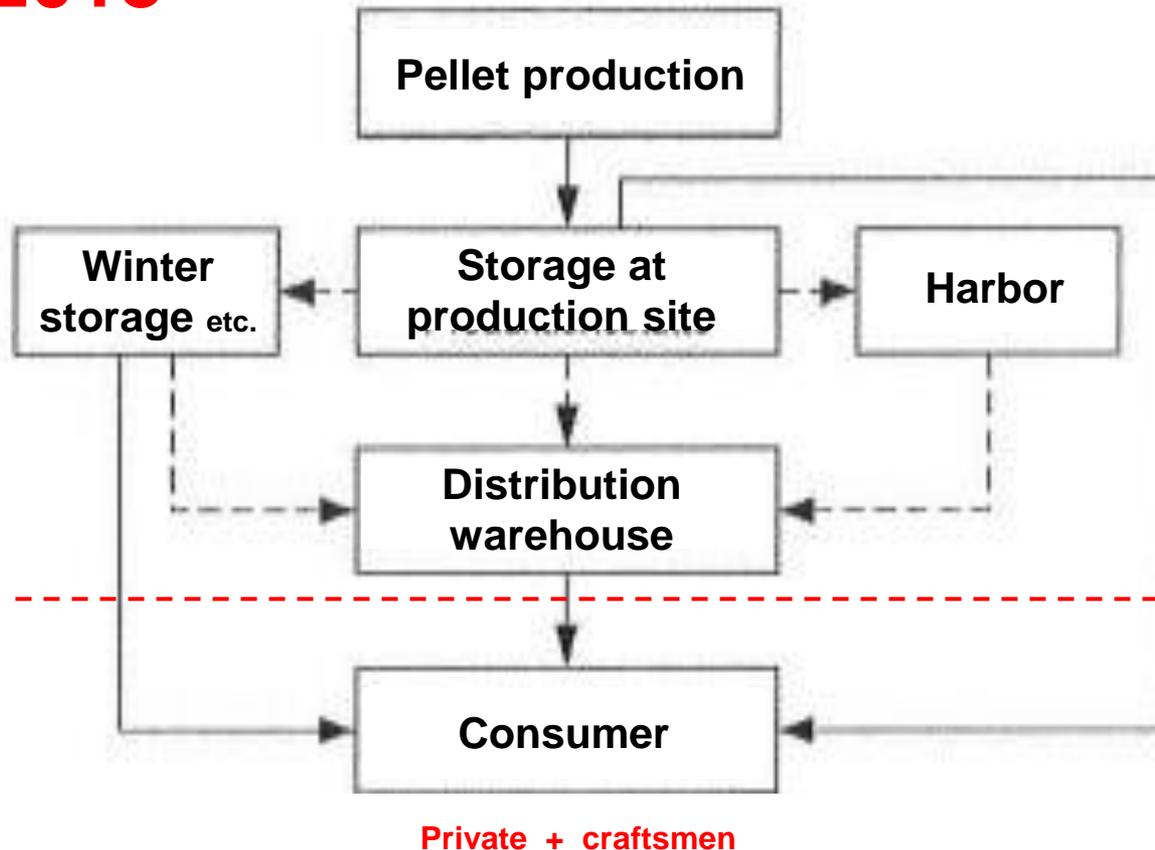
Some of the shortcomings in the field



Final report: „Storage of wood pellets“. Saxony State Ministry of Economic Affairs, Employment and Traffic, May 2013

Legal situation in Germany

Materials flow – regulations concerning CO 2013



§ 8 GefStoffV

Dangerous Substances Reg.
(Private households **excluded**)

§ 5 BImSchG

Federal Immission Protection Act
1. DurchführungsVO

TRGS 900

Tech. Reg. Dangerous Substances

FeuVO Länder

Firing Installations Regulation
§ 11 Brennstofflagerung

Does **not** consider pellet storage

UBA

German Environment Agency
Guidance values indoor air

What is safe – different CO threshold values

A WHO Guidelines for indoor air quality (2009)

Averaging time	(mg/m ³)	Comments
15 minutes	100	Excursions to this level should not occur more than once per day
1 hour	35	Excursions to this level should not occur more than once per day
8 hours	10	Arithmetic mean concentration
24 hours	7	Arithmetic mean concentration

German Environment Agency (Umweltbundesamt)

German Ad-hoc working group of the IRK and AOLG for **indoor reference values**

Endorse the WHO threshold values as "reference values" in 2013

B Technical rules for dangerous substances (TRGS)

Committee for dangerous substances (AGS) - Federal Ministry of Labor and Social Affairs

Substance	Workplace		Exceedance factor
	[ppm]	mg/m ³	
Carbon monoxide	30	35	2 (II): 70 mg/m ³ 15 min

C AEGL Class 2 (irreversible damage):

Acute Exposure Guideline Levels

U.S. Environmental Protection Agency

Class	10 min	30 min	1 h	4 h	8 h
AEGL2, in ppm	420	150	83	150	130
AEGL2, in mg/m ³	480	170	95	170	150

New techniques

cannot be successful without

new safety regulations

Room for improvement

KAN was contacted on by the German Labor inspection in 2013 and suggested the following measures:

- **Firing Installations Regulation:**
Amendment of the building legislation to **include pellets** storage (missing!)
- **Association of German Engineers – VDI Directive 3464 (Pellet storage)**
Rework and amend the existing draft taking account of recent accidents/studies
- **DGUV Information**
Publication of a dedicated brochure by the German Social Accidents Insurance containing **information for craftsmen** at the workplace
- **Update of the relevant standard(s) for pellet firing installations**
EN 303-5:2012-10 to include effective **protection against backburning**

VDI Directive 3464 (Pellet storage)

NA134-01-93AA N0109

ICS 13.040.40, 97.020

VDI-RICHTLINIEN

September 2015



© VDI

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE	Lagerung von Holzpellets beim Verbraucher Anforderungen an Lager sowie Herstellung und Anlieferung der Pellets unter Gesundheits- und Sicherheitsaspekten Storage of wood pellets at the point of end use Requirements for pellet stores, pellet production and delivery from health and safety aspects	VDI 3464 Ausg. deutsch/englisch Issue German/English
-----------------------------------	---	--

Der Entwurf dieser Richtlinie wurde mit Ankündigung im Bundesanzeiger einem öffentlichen Einspruchsverfahren unterworfen.

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The draft of this standard has been subject to public scrutiny after announcement in the Bundesanzeiger (Federal Gazette).

The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

Inhalt	Seite
Vorbemerkung	2
Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	3
2 Begriffe	3
3 Emissionen aus Holzpellets	5
3.1 Art der Emissionen	5
3.2 Entstehung der Emissionen	5
3.3 Einflussfaktoren auf die Emissionen	6
4 Maßnahmen und Anforderungen zur Minderung der Emissionen aus Holzpellets	7
4.1 Rohstoffseitige Maßnahmen	7
4.2 Herstellungsseitige Maßnahmen	7
4.3 Transport- und umschlagseitige	7

Contents	Page
Preliminary note	2
Introduction	2
1 Scope	3
2 Terms and definitions	3
3 Emissions from wood pellets	5
3.1 Types of emission	5
3.2 Origin of emissions	5
3.3 Factors influencing emission levels	6
4 Measures and requirements for the control of emissions from wood pellets	7
4.1 Raw material-side measures	7
4.2 Production-side measures	7
4.3 Measures during transport and	7

Frühere Ausgabe: 01/14 Entwurf, deutsch
Former edition: 01/14 Draft, in German only
Alle vorbehalten / All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2015

Nicht gestattet / Reproduction – even for internal use – not permitted

Publication in
September 2015

VDI

The Association of German Engineers

© VDI

VDI Directive 3464 (Pellet storage)

Requirements for entering a pellet storage room (not exhaustive)

- **First four weeks after filling:** storage rooms may only be entered after prior testing of the atmosphere for CO
- Pellet storage rooms should only be entered in the company of a **second person**
- **Workplace exposure limits** defined by TRSG 900 should be taken as a guidance value
- **Storage rooms > 10 t:** persons should permanently wear a **personal CO detector**



© VDI

DGUV Information



DGUV
Fachbereich Handel und Logistik
Berufsgenossenschaft
Handel und Warendistribution

DGUV-Information
Kohlenmonoxid bei Transport und Lagerung von Holzpellets im gewerblichen Gebrauch

Ausgabe **05/2014**

FB HL 001

<p><u>Einführung</u></p> <p>Holzpellets sind ein international gehandelter Brennstoff für die Energiegewinnung aus nachwachsenden Rohstoffen und werden auf Grund ihrer CO₂-Neutralität sowohl bei Privat- als auch gewerblichen Kunden zunehmend eingesetzt. Die jährlichen Transportmengen betragen weltweit 14 Mio Tonnen. Den chemischen Eigenschaften dieses relativ neuen Brennstoffes wurde hinsichtlich seines Verhaltens bei der Lagerung in der Vergangenheit keine besondere Aufmerksamkeit geschenkt.</p>	<p><u>Toxische Wirkung von Kohlenmonoxid (CO)</u></p> <p>Kohlenmonoxid ist ein farb-, geruch- und geschmackloses giftiges Gas ohne Reizwirkung von etwa gleichem spezifischen Gewicht wie Luft. Es entsteht bei der unvollständigen Oxidation von kohlenstoffhaltigen Substanzen. Kommt CO über die Atmung ins Blut, bindet es sich sehr fest an den roten Blutfarbstoff Hämoglobin, der eigentlich Sauerstoff transportieren sollte. Die Verbindung aus CO und Hämoglobin wird als Carboxyhämoglobin (CO-Hb) bezeichnet. Ab einem Anteil von ~60% CO-Hb im Blut ist der Sauerstofftransport des Blutes im Körper so stark gehemmt</p>
--	--

**First edition
published in
04/2014**



**Field studies
of storage rooms
2014-2016**



**Updated DGUV
Information
End of 2016**

DGUV Information

Requirements for workplaces only

Clearance procedure before entering areas with CO exposure risks is made obligatory in all trades

- before entering the **TRGS** workplace threshold value must be ascertained (CO measurement)
- portable **CO detectors** must be provided/used (also for maintenance work/cleaning work etc.)
- underground storage rooms: a second person acting as **safety guard** must survey the works permanently (visual contact)
- workers and safety guards must undergo prior instruction and **schooling**



Firing Installations Regulation

Arbeitskreis Technische Gebäudeausrüstung
der Fachkommission Bauaufsicht
der ARGEBAU

Muster - Feuerungsverordnung¹ (MFeuV)

Stand: September 2007²

Aufgrund von § 85 Abs. 1 Nr. 1 und 2 sowie Abs. 5 MBO wird verordnet:

INHALTSÜBERSICHT:

- | | |
|--|---|
| § 1 Einschränkung des Anwendungsbereichs | § 8 Abstände von Abgasanlagen zu brennbaren Bauteilen |
| § 2 Begriffe | § 9 Abführung von Abgasen |
| § 3 Verbrennungsluftversorgung von Feuerstätten | § 10 Wärmepumpen, Blockheizkraftwerke und ortsfeste Verbrennungsmotoren |
| § 4 Aufstellung von Feuerstätten, Gasleitungsanlagen | § 11 Brennstofflagerung in Brennstofflagerräumen |
| § 5 Aufstellräume für Feuerstätten | § 12 Brennstofflagerung außerhalb von Brennstofflagerräumen |

**Modification
launched
early 2014**



**Requirements
for pellet
storage will
be included**



**Publication
2016 (?)**

EN 303-5 Heating boilers

Heating boilers for solid fuels ... up to 500 kW

EUROPÄISCHE NORM

EN 303-5

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

Juni 2012

ICS 01.040.91; 91.140.10

Ersatz für EN 303-5:1999

Deutsche Fassung

Heizkessel - Teil 5: Heizkessel für feste Brennstoffe, manuell
und automatisch beschickte Feuerungen, Nenn-Wärmeleistung
bis 500 kW - Begriffe, Anforderungen, Prüfungen und
Kennzeichnung

Heating boilers - Part 5: Heating boilers for solid fuels,
manually and automatically stoked, nominal heat output of
up to 500 kW - Terminology, requirements, testing and
marking

Chaudières de chauffage - Partie 5: Chaudières spéciales
pour combustibles solides, à chargement manuel et
automatique, puissance utile inférieure ou égale à 500 kW -
Définitions, exigences, essais et marquage

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 10. Mai 2012 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-



© Abschlussbericht zur
Sonderaktion „Lagerung von
Holzpellets“ Freistaat Sachsen

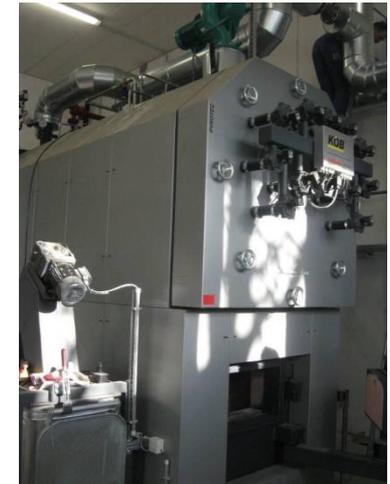
EN 303-5 Heating boilers

Heating boilers for solid fuels ... up to 500 kW

Standard needs to be amended in order to cover the problem of CO back streaming

- **underfeed stocker boilers > 200 kW** contain larger quantities of solid fuel in the furnace chamber and are prone to gaseous back streaming
- even **after shutting down** big boilers, solid fuel remains in the furnace chamber and may emit exhaust gas with high CO concentrations

CO back streaming is the second possible major cause for high toxic CO concentrations in pellet storage rooms and must in any case be tackled in **standardization**.



© Abschlussbericht zur Sonderaktion „Lagerung von Holzpellets“ Freistaat Sachsen

Thank you for your interest

Dziękuję bardzo za uwagę!

