

Was lange währt, wird endlich ... veröffentlicht.

Druckfrisch ist sie. Rechts oben in der Ecke findet sich das Ausgabedatum: Juli 2014. Und, sie ist auf weißem Papier gedruckt. Die Rede ist von der Neufassung der VDI-Richtlinie 2700 Blatt 2 – Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen – Berechnung von Sicherungskräften. Mit ihrer Veröffentlichung im Weißdruck gibt es nun also wieder eine allgemein anerkannte Regel der Technik, die uns die Grundlagen für die Berechnung der Sicherung von Ladungen im Straßengüterverkehr vorgibt.

In diesem Newsletter wollen wir folgende Fragen beantworten:

- Was beinhaltet die neue Richtlinie?
- Was ist neu?
- Wo gibt es Widersprüche mit der DIN EN 12195-1: 06/2011?

Besonders den letzten Punkt gilt es zu beachten. Schließlich, auch wenn einige Fachleute das nicht wahrhaben wollen, ist DIN EN eine in Europa gültige Norm, während die VDI-Richtlinie auch weiterhin nur in Deutschland den Status einer anerkannten

Regel der Technik hat und somit für viele ausländische Unternehmer, die Deutschland im Transit passieren, nicht das Hilfsmittel ihrer Wahl darstellt. Außerdem gibt es ja noch das ADR (Gefahrgutvorschrift), das explizit auf die DIN EN in ihrer aktuellen

bei Transportern bis 7,5 t zGM), nach dem ja Fahrzeuge bis 2,0 t zGM in Bremsrichtung mit 0,9 g gerechnet werden.

So finden sich dann auch in der Tabelle 1 die alt bekannten Werte wieder:

Sicherung in	Beschleunigungsbeiwerte			
	längs		quer	vertikal
	f_{lv}	f_{lh}	f_q	f_v
Längsrichtung	0,8	0,5	-	1,0
Querrichtung	-	-	0,5	1,0

Tabelle 1

Fassung verweist und das auch für den nationalen Gefahrguttransport anzuwenden ist.

Anwendungsbereich

Während die DIN EN Fahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse bis 3.500 kg ausschließt, spricht die VDI-Richtlinie grundsätzlich von Straßenfahrzeugen. Einen besonderen Hinweis gibt es auf das Blatt 7 (kombinierter Ladungsverkehr), da dort andere Beschleunigungsbeiwerte genannt werden. Es fehlt allerdings der Verweis auf Blatt 16 (Ladungssicherung

Was hier jedoch ins Auge fällt: Wo die DIN EN von einer Konstanten in der entsprechenden Achse (c_x , c_y , c_z) spricht, verwendet die VDI-Richtlinie einen Faktor mit Richtungsangabe (f_{lv} = Beschleunigungsbeiwert in Längsrichtung nach vorn). Man hat sich sehr viel Mühe gegeben, den Anwender dadurch zu verwirren, dass man fast alle international bekannten Formelzeichen abgeändert hat. [Beispiel: Bei der Blockierkraft wird aus BC (DIN EN) F_B (VDI) und aus der Rückhaltekraft F_R (DIN EN) wird F_{IH}].

Auffällig ist, dass beim Gleitreibbeiwert nur der Buchstabe μ und nicht wie gewohnt μ_D verwendet wird. Außerdem sind dem Begriff Standsicherheitsbeiwert zwei Formelzeichen zugeordnet (γ und f_s). Das Formelzeichen f_s darf dabei nicht mit dem Begriff Sicherheitsbeiwert aus der DIN EN verwechselt oder gar gleichgesetzt werden. Wer also tiefer in die Materie eintauchen will, tut gut daran, sich auch mit den neuen Begrifflichkeiten vertraut zu machen.

Reibung

Mit dem eindeutigen Hinweis auf fahrdynamische Zustände (Vibrationen, Wank- und Nickbewegungen des Fahrzeugs) lässt die VDI-Richtlinie nur die Verwendung des Gleitreibbeiwertes für die Berechnung der Sicherungskräfte zu.

Hier steht das Blatt 2 jedoch im Widerspruch zur DIN EN, die ja von einem berechneten Wert aus Haft- und Gleitreibung ausgeht. (Da dieser fiktive Wert auch nur mit μ bezeichnet wird, besteht hier Verwechslungsgefahr mit dem μ -Wert aus Blatt 2.)

Während die DIN EN im Anhang B.1 (normativ) eine sehr umstrittene Tabelle mit für die Berechnung zu verwendenden Reibwerten aufführt, ist man im Blatt 2 deutlich

zurückhaltender. Der Anwender bekommt eine Tabelle mit empfohlenen Gleit-Reibbeiwerten, die aus der BGI 649 stammen. Auf reibwerterhöhende Unterlagen (RHM) wird im Blatt 2 nicht näher eingegangen. Es werden aber nach Blatt 14 ermittelte Werte zugelassen.

Bezeichnend ist jedoch, dass in den Rechenbeispielen (Abschnitt 7.2) einmal (ohne RHM) mit $\mu = 0,3$ und einmal (mit RHM) mit $\mu = 0,6$ gerechnet wird. Beide Werte tauchen vorher jedoch nirgendwo auf.

Man war sich bei DIN EN wie auch bei VDI bewusst, wie gefährlich es ist Reibwerte festzulegen. Deswegen werden Rahmenbedingungen genannt (Sauberkeit der Ladefläche etc.), die einzuhalten sind. Sind diese Bedingungen nicht erfüllt, müssen die Reibbeiwerte nach VDI angepasst werden. Gem. DIN EN müssen die Reibwerte den tatsächlichen Transportbedingungen entsprechen. Insoweit herrscht also Einigkeit. Aber jetzt kommt's: Nach DIN EN darf der Reibwert bei einer verschmutzten oder von Eis und Schnee bedeckten Ladefläche maximal auf 0,2 gesetzt werden.

Ganz anders jedoch die Aussage im Blatt 2 der VDI-Richtlinie. Zitat: „Im

Zweifelsfall ist die Reibung bei der Berechnung außer Acht zu lassen.“ Zitat Ende.

Hat sich denn wirklich niemand in der Arbeitsgruppe überlegt, was ein Reibwert von $\mu = 0$ für die Ladungssicherung bedeutet? Jegliche Form von kraftschlüssiger Ladungssicherung wird dadurch unmöglich. Jeder technisch halbwegs gebildete Mensch sollte sich darüber im Klaren sein, welcher technische Aufwand notwendig ist, um eine Reibung zwischen zwei Oberflächen auf den Wert Null zu reduzieren. Das ist genauso unrealistisch wie manche Phantasiereibwerte, mit denen bei reibwerterhöhenden Matten geworben wird.

Wichtig und richtig ist dagegen die Aussage im Blatt 2, dass eine Sicherung ausschließlich durch Reibung nicht ausreichend sein kann und immer noch zusätzliche Sicherungsmaßnahmen getroffen werden müssen.

k-Faktor

In der Vergangenheit heiß diskutiert: Der Wegfall des k-Faktors in der DIN EN. Dabei ist er ja nicht entfallen. Statt des k-Faktors kennt die DIN EN den Sicherheitsbeiwert (f_s).

Zitat: (f_s) „Beiwert, der die Unsicherheit bei der

Verteilung der Zugkräfte beim Niederzurren abdeckt“.

In der neuen VDI-Richtlinie wird nun ein Übertragungsbeiwert von **k = 1,8** (früher 1,5) empfohlen. Der Wert kann durch Messung oder Einsatz von zwei Spannelementen bis auf 2,0 hochgesetzt werden. Er kann sich aber auch verringern, wenn das Zurrmittel über besonders raue Oberflächen oder scharfe Kanten ohne entsprechende Kantenschoner geführt wird.

Standsicherheit

Besonderer Augenmerk wird auf die Betrachtung der Standsicherheit gelegt. Nachdem ja früheren Aussagen zufolge bei kippgefährdeten Ladegütern in seitlicher Richtung mit einem Beschleunigungswert von $(c_y + f_w) = 0,7$ gerechnet wurde, hatte ja die DIN EN diesen Wankfaktor ($f_w = 0,2$) abgeschafft und durch eine kompliziertes Berechnungsverfahren ersetzt. Einmal musste die Vorspannkraft in Bezug auf STF mit einem Beschleunigungsfaktor $(c_y) = 0,5$ und einmal in Bezug auf $0,5 * LC$ mit einem Beschleunigungsfaktor $(c_y) = 0,6$ gerechnet werden. Die Anzahl der zu verwendenden Zurrmittel ergab sich dann aus dem größeren der beiden berechneten Werte.

Die VDI-Richtlinie geht im Blatt 2 einen anderen Weg.

Für die Berechnung der Standsicherheit wird ein Standsicherheitsbeiwert eingeführt.

Standsicherheitsbeiwerte:

- in Längsrichtung nach vorn:
 $\gamma = 1,0$
- in Längsrichtung nach hinten:
 $\gamma = 1,2$
- in seitlicher Richtung:
 $\gamma = 1,2$

Daraus ergeben sich folgende Werte, die bei der Betrachtung der Standsicherheit von Ladegütern anzuwenden sind:

- $f_{Slv} = f_{lv} * \gamma = 0,8 * 1,0 = 0,8$ (vorn)
- $f_{Slh} = f_{lh} * \gamma = 0,5 * 1,2 = 0,6$ (hinten)
- $f_{Sq} = f_{q} * \gamma = 0,5 * 1,2 = 0,6$ (quer)

Die Berechnung der Standsicherheit erfolgt dann wie gehabt:

- nach vorn: $l_{sv} > f_{slv} * h_s$
- nach hinten: $l_{sh} > f_{slh} * h_s$
- zur Seite: $b_s > f_{sq} * h_s$

Dabei ist h_s die Schwerpunkthöhe, l_{sv} und b_s der Abstand vom Schwerpunkt zur jeweiligen Kippkante.

Beispiel:

Ein Palette (1,2 m x 0,8 m) hat eine Höhe von 1,4 m bei mittiger Schwerpunktlage.

- nach vorn:
 $0,6 \text{ m} > 0,8 * 0,7 \text{ m}$
- ja - standsicher
- nach hinten:
 $0,6 \text{ m} > 0,6 * 0,7 \text{ m}$
- ja - standsicher
- zur Seite:
 $0,4 \text{ m} > 0,6 * 0,7 \text{ m}$
- nein - kippgefährdet

Nach Blatt 2 sind nicht stand-sichere Ladegüter grundsätzlich gegen Verrutschen und gegen Kippen zu sichern.

Zitat: „Beide Sicherungsergebnisse sind gegenüberzustellen. Der höhere Sicherungsbedarf ist anzusetzen.“

Beispiel:

Bei der obenstehende Palette mit einem Gewicht von 800 daN ergibt sich ein Reibwert zur Ladefläche von $\mu = 0,25$ und ein Zurrwinkel von 60° .

Da bei der Berechnung der Sicherungskraft gegen Kippen der Übertragungsbeiwert (k-Faktor) vernachlässigt werden kann, ergibt sich daraus folgende Gleichung (Tabelle 2):

Ein weiteres Beispiel:

Diese Ladung aus drei übereinanderstehenden Gitterboxen ist in alle Richtungen kippgefährdet. Da jedoch die größte Sicherungskraft für das Verrutschen in Längsrichtung aufzubringen ist, ist mit 6 Zurrmitteln und einer Sicherungskraft von 2.191 daN auch das Kippen der

Sicherung gegen Kippen (seitlich)	Sicherung gegen Rutschen (seitlich)
$F_{is} = \frac{F_G (f_{sq} * h_s - f_v * b_s)}{B * \sin \alpha}$	$F_{is} = \frac{F_G (f_q - \mu * f_v)}{k * \mu * \sin \alpha}$
$F_{is} = \frac{800 \text{ daN} (0,6 * 0,7 \text{ m} - 1,0 * 0,4 \text{ m})}{0,8 \text{ m} * 0,866}$	$F_{is} = \frac{800 \text{ daN} (0,5 - 0,25 * 1,0)}{1,8 * 0,25 * 0,866}$
$F_{is} = 23 \text{ daN}$	$F_{is} = 513 \text{ daN}$

Tabelle 2

Für die seitliche Sicherung ergibt die Berechnung gegen Verrutschen den größeren Wert und ist anzuwenden. Bei Zurrmitteln mit einem S_{TF} von 350 daN sind also zwei Zurrmittel für die seitliche Sicherung notwendig.

Ladung mit abgesichert (Tabelle 3).

Ändert man jedoch die Reibung, z.B. durch Unterlegen reibwerterhöhender Matten, reduziert sich die benötigte Sicherungskraft gegen Verrutschen auf 332 daN. Zur Sicherung gegen Kippen quer zur Fahrtrichtung werden jetzt jedoch 986 daN benötigt. Somit sind 3 Zurrmittel zur Sicherung einzusetzen (Tabelle 4).

Achtung! Ist diese Ladung nicht durch Blockieren nach vorn gesichert, ist zur Sicherung in Längsrichtung eine Sicherungskraft (F_{is}) von ca. 1.200 daN (4 Zurrmittel bei $S_{TF} = 350$ daN) aufzubringen.

Abmessung Ladung	Schwerpunktlage		Beschleunigungsfaktoren Kippgefahr	
Länge: 1,20 m	l_{sv} : 0,60 m	l_{sh} : 0,60 m	f_{iv} : 0,8	Ja
Breite: 0,80 m	l_{sq} : 0,40 m		f_{ih} : 0,6	Ja
Höhe: 2,70 m	h_s : 1,40 m		f_q : 0,6	Ja
			f_v : 1,0	
Masse: 1.800 kg	Reibwert: 0,25			
F_G : 1.766 daN	Winkel α : 80°	$\sin \alpha$: 0,985		
Niederzurren Rutschen		Niederzurren Kippen		
$F_{is} v$: 2.191 daN	$F_{is} v$: 777 daN			
$F_{is} h$: 1.395 daN	$F_{is} h$: 359 daN			
$F_{is} q$: 1.395 daN	$F_{is} q$: 986 daN			
max: 2.191 daN	max: 986 daN			
größter Wert: 2.191 daN				
S_{TF} : 400 daN				
Anzahl Zurrmittel: 6				

Tabelle 3

Abmessung Ladung	Schwerpunktlage		Beschleunigungsfaktoren Kippgefahr	
Länge: 1,20 m	l_{sv} : 0,60 m	l_{sh} : 0,60 m	f_{iv} : 0,8	Ja
Breite: 0,80 m	l_{sq} : 0,40 m		f_{ih} : 0,6	Ja
Höhe: 2,70 m	h_s : 1,40 m		f_q : 0,6	Ja
			f_v : 1,0	
Masse: 1.800 kg	Reibwert: 0,60			
F_G : 1.766 daN	Winkel α : 80°	$\sin \alpha$: 0,985		
Niederzurren Rutschen		Niederzurren Kippen		
$F_{is} v$: 332 daN	$F_{is} v$: 777 daN			
$F_{is} h$: 0 daN	$F_{is} h$: 359 daN			
$F_{is} q$: 0 daN	$F_{is} q$: 986 daN			
max: 332 daN	max: 986 daN			
größter Wert: 986 daN				
S_{TF} : 400 daN				
Anzahl Zurrmittel: 3				

Tabelle 4

Niederzurren

Wie an der Formel zu sehen, hat sich beim Niederzurren der Übertragungsbeiwert (k-Faktor) geändert.

An dieser Stelle ist es vielleicht an der Zeit, die unterschiedlichen Vorgaben DIN EN und VDI einschließlich ihrer Vorgänger einem direkten Vergleich zu unterziehen. Im ersten Beispiel sind die Reibwerte identisch (Tabelle 5):

Erstaunlicherweise sind die Unterschiede nicht so hoch wie erwartet. Und ebenso erstaunlich: Die höchste Zahl an Zurrmitteln gibt die als unsicher abgestempelte DIN EN 12195-1 : 06/2011 vor. Wie kommt das?

Die Physik, die sich hinter der Ladungssicherung verbirgt, hat sich ja nicht verändert. 80 Prozent des Ladungsgewichtes wollen in Fahrtrichtung nach vorn (Massenkraft). Dem

steht die Reibungskraft (abhängig vom Reibwert) entgegen. Beim Niederzurren muss nun der verbleibende Rest (Massenkraft - Reibungskraft) durch Erhöhung der Reibungskraft aufgebracht werden. Da der Reibwert hier bei allen Rechnungen identisch ist unterscheiden sich die Berechnungen nur durch die unterschiedliche Betrachtung der Kraftübertragung beim Überspannen der Ladung (k-Faktor).

Masse:	4.000 kg	Zurrwinkel α :	90 °	$\sin \alpha$:	1,000										
F_G :	3.924 daN														
		Schwerpunkt-lage	Beschleunigungs-werte		k - Faktor	Wankfaktor	Kippgefahr alt		Kippgefahr neu						
Länge:	1,20 m	l_{sv} :	0,60 m	f_{iv} :	0,8 vorn	2,0	VDI 2700 Blatt 2:11/2002	f_{slv} :	0,8	Nein	0,8	Nein	0,8		
Breite:	0,80 m	b_s :	0,40 m	f_{ih} :	0,5 hinten	1,8	VDI 2700 Blatt 2:07/2014	f_{slh} :	0,6	Nein	0,5	Nein	0,5		
Höhe:	1,00 m	h_s :	0,50 m	f_{iq} :	0,5 seite	1,5	DIN EN 12195-1:04/2004	f_{sq} :	0,6		0,5	Nein	0,5		
				f_v :	1,0 vertikal	2,0	DIN EN 12195-1:06/2011	f_w :	0,7	Nein					

Reibwert		
VDI 2700 Blatt 2:11/2002	μ_0	0,3
VDI 2700 Blatt 2:07/2014	μ_0	0,3
DIN EN 12195-1:04/2004	μ_0	0,3
DIN EN 12195-1:06/2011	μ	0,3

S_{TF} :	350 daN			
------------	---------	--	--	--

	längs	quer	
F_{is} :	3.270 daN	1.308 daN	10 Zurrmittel - VDI 2700 Blatt 2:11/2002
F_{is} :	3.633 daN	1.453 daN	11 Zurrmittel - VDI 2700 Blatt 2:07/2014
F_{is} :	4.360 daN	1.744 daN	13 Zurrmittel - DIN EN 12195-1:04/2004
F_{is} :	4.088 daN	1.439 daN	12 Zurrmittel - DIN EN 12195-1:06/2011
$F_{is \max}$:	4.360 daN		13 Zurrmittel
$F_{is \min}$:	3.270 daN		10 Zurrmittel

Tabelle 5

k-Faktor

- VDI 2700 Blatt 2: 11/2002 = 2,0
(Kraftverlust wird nicht berücksichtigt)
- VDI 2700 Blatt 2: 07/2014 = 1,8
- DIN EN 12195-1: 04/2004 = 1,5
- DIN EN 12195-1: 06/2011
= 1,25 (längs) = Sicherheitsfaktor

Das Ergebnis ändert sich jedoch schlagartig, wenn man die Reibwerte ungeprüft aus diversen Tabellen übernimmt. Denn warum sollte jemand bei der gleichen Ladung auf dem gleichen Fahrzeug einmal mit einem Reibwert von 0,2 und einmal mit 0,45 rechnen (Tabelle 6)?

Masse:	4.000 kg	Zurrwinkel α :	90°	$\sin \alpha$:	1,000								
F_G :	3.924 daN												
		Schwerpunkt- lage	Beschleunigungs- werte	k - Faktor	Wankfaktor	Kippgefahr alt	Kippgefahr neu						
Länge:	1,20 m	l_{sv} :	0,60 m	f_{lv} :	0,8 vorn	2,0	VDI 2700 Blatt 2:11/2002	f_{slv} :	0,8	Nein	0,8	Nein	0,8
Breite:	0,80 m	b_s :	0,40 m	f_{lh} :	0,5 hinten	1,8	VDI 2700 Blatt 2:07/2014	f_{slh} :	0,6	Nein	0,5	Nein	0,5
Höhe:	1,00 m	h_s :	0,50 m	f_{lq} :	0,5 seite	1,5	DIN EN 12195-1:04/2004	f_{sq} :	0,6		0,5	Nein	0,5
				f_v :	1,0 vertikal	2,0	DIN EN 12195-1:06/2011	f_w :	0,7	Nein			

Reibwert		längs		quer		
VDI 2700 Blatt 2:11/2002	μ_D 0,2	F_{is} : 5.886 daN	2.943 daN	17 Zurrmittel - VDI 2700 Blatt 2:11/2002		
VDI 2700 Blatt 2:07/2014	μ_D 0,25	F_{is} : 4.796 daN	2.180 daN	14 Zurrmittel - VDI 2700 Blatt 2:07/2014		
DIN EN 12195-1:04/2004	μ_D 0,25	F_{is} : 5.755 daN	2.616 daN	17 Zurrmittel - DIN EN 12195-1:04/2004		
DIN EN 12195-1:06/2011	μ 0,45	F_{is} : 1.908 daN	240 daN	6 Zurrmittel - DIN EN 12195-1:06/2011		
		$F_{is \max}$:	5.886 daN	17 Zurrmittel		
		$F_{is \min}$:	1.908 daN	6 Zurrmittel		

S_{TF} :	350 daN
------------	---------

Tabelle 6

Reibwerte realistisch einzuschätzen hat nichts mit Vorschriftenwissen zu tun. Hier zählt Erfahrung, gesunder Menschenverstand und etwas Fingerspitzengefühl. Ein Blick auf die Ladefläche und das Ladegut verrät mehr als jede Tabelle. Und gerade wenn es um Reibung geht, kann ein Besen manchmal wahre Wunder bewirken.

Direktzurren

Beim Direktzurren standfester Ladeeinheiten herrscht tatsächlich so etwas wie Eintracht zwischen DIN EN und VDI. Bis auf die unterschiedlichen Formelzeichen sind die Berechnung fast identisch. Trotzdem hat bei den Sicherungskräften auch hier die DIN EN die Nase vorn. Und wieder ist es der Reibwert, der hier den Unterschied macht. Bei DIN EN wird, außer beim Einsatz von RHM, der Reibwert auf 75 Prozent reduziert. Dazu wird der Reibwert mit einem Umrechnungsfaktor ($f_{\mu} = 0,75$) multipliziert. Eine solche Reduzierung der Reibung sieht das Blatt 2 nicht vor.

Berechnungsbeispiel (Tabelle 7):

Vergleich beim Diagonalzurren (Längsrichtung)	
VDI 2700 Blatt 2 : 07/2014	DIN EN 12195-1 : 06/2011
$F_{IS} = \frac{F_G * (f_l - \mu * f_v)}{2 * (\cos \alpha * \cos \beta_l + \mu * \sin \alpha)}$	$F_R = \frac{F_G * (c_x - \mu * f_{\mu} * c_z)}{2 * (\cos \alpha * \cos \beta_x + \mu * f_{\mu} * \sin \alpha)}$
Beispiel: FG: 10.000 daN Winkel α : 35° Winkel β_x : 60° Reibwert μ : 0,3	
$F_{IS} = \frac{10.000 \text{ daN} * (0,8 - 0,3 * 1,0)}{2 * (0,819 * 0,5 + 0,3 * 0,574)}$	$F_R = \frac{10.000 \text{ daN} * (0,8 - 0,3 * 0,75 * 1,0)}{2 * (0,819 * 0,5 + 0,3 * 0,75 * 0,574)}$
$F_{IS} = 4.298 \text{ daN}$	$F_R = 5.337 \text{ daN}$
Ergebnis	
4 Zurrketten - LC 5.000 daN	4 Zurrketten - LC 6.300 daN

Tabelle 7

Betrachtet man die Sicherung nicht standfester Ladegüter gegen Kippen, sind die Berechnungen in beiden Vorschriften gleich.

Fazit

Die VDI 2700 Blatt 2: 07/2014 ist im Weißdruck veröffentlicht und somit für Anwender in Deutschland als anerkannte Regel der Technik verbindlich vorgeschrieben. Sie ist vielleicht nicht die Offenbarung, die sich einige versprochen haben. Das Rad wurde nicht neu erfunden. Aber sie stellt eine wertvolle Bereicherung dar, wenn es darum geht, Ladungssicherungszustände zu beschreiben. Durch den häufigen Gebrauch von Worten wie „sollte“ oder „empfohlen“ wird genug Spielraum gelassen, um die Unterschiede zur DIN EN zu überbrücken. Die Betrachtung der Standsicherheit gestaltet sich einfacher

Sinn. Wünschenswert wären anwendergerechtere Formulierungen. Man muss doch nicht für jede bekannte Größe ein neues Formelzeichen entwickeln. Und bei den Rechenbeispielen sollte man darauf achten, möglichst glatte Zahlen zu verwenden. Welcher Anwender misst Winkelangaben in hundertstel Grad?

Impressum:

Herausgeber:

DVR
 Deutscher Verkehrssicherheitsrat
 Auguststraße 29
 53229 Bonn

Verantwortlich für den

Inhalt:

Christian Kellner,
 Hauptgeschäftsführer

Redaktion:

Jürgen Bente

Text:

Rolf-Peter Eckhoff

Gestaltung:

GWM
 Gesellschaft für Weiterbildung
 und Medienkonzeption

Mit Unterstützung der

Deutschen Gesetzlichen
 Unfallversicherung

Bonn 2014