

1	Unfallursache Ladungssicherung	1
1.1	Unfallstatistiken	2
1.2	Unfälle aus der Praxis	2
1.2.1	Transport von Betonfertigteilen (Elementdecken)	2
1.2.2	Transport von Gitterboxen	7
1.2.3	Beförderung von Dachziegeln auf einem Sattelanhänger mit Schieberverdeck	8
1.2.4	Sicherung eines Absetzcontainers	9
1.2.5	Kabeltrommeln gestapelt	10
1.2.6	Transport von Schalungen	10
1.2.7	Transport eines Stahlrings	10
2	Rechtliche Grundlagen	15
2.1	Übersicht und rechtliche Zusammenhänge	17
2.2	Verantwortlichkeiten bei der Ladungssicherung	18
2.2.1	Verantwortlichkeiten nach StVO/StVZO (Öffentliches Recht)	19
2.2.2	Verantwortlichkeiten nach HGB (Ziviles Recht)	21
2.3	Gefahrguttransporte nach ADR	23
2.3.1	Regelungen	23
2.3.2	Zusammenfassung, für die Praxis	24
2.3.3	Praxisbeispiel: Schadensbeurteilung eines Oktabins	24
2.4	Ladung, Abmessungen, Achslasten (§ 22 StVO)	24
2.4.1	Auszüge aus § 22 StVO	24
2.4.2	Auszüge aus Gerichtsurteilen	26
2.4.3	Aus der Verwaltungsvorschrift zur StVO (§ 22 Abs. 1)	26
2.5	Abmessungen und Masse von Fahrzeugen (StVZO)	27
2.5.1	Abmessungen von Fahrzeugen und Fahrzeugkombinationen (§ 32 StVZO)	27
2.5.2	Maximale Fahrzeugmasse (§ 34 StVZO)	31
2.6	Bußgelder	34
3	Physikalische Grundlagen	35
3.1	Masse und Kraft	36
3.2	Beschleunigung und Reibung	36
3.2.1	Die Reibungskraft	36
3.2.2	Beispiele für Gleitreibbeiwerte	39
3.3	Schwerpunkt	41
3.3.1	Einfluss der Massenkräfte	41
3.3.2	Einfluss des Gesamtschwerpunkts	41
3.4	Kräfte, die auf die Ladung wirken	42
4	Anforderungen an das Transportfahrzeug	45
4.1	Lastverteilungsplan	47
4.1.1	Lastverteilungsplan: Lkw mit 2 Achsen	47
4.1.2	Lastverteilungsplan: Sattelanhänger	49
4.1.3	Lastverteilungsplan: Gelenkdeichselanhänger	50
4.1.4	Lastverteilungsplan: Starrdeichselanhänger	52
4.1.5	Lastverteilungsplan: Transporter	53
4.2	Belastbarkeit von Fahrzeugaufbauten	54
4.2.1	Auszug aus der DIN EN 12642 Statische Prüfbedingungen	54
4.2.2	Belastbarkeiten nach DIN EN 12642 Code L	54

4.2.3	Wechselbrücken nach DIN EN 283	55
4.2.4	Belastbarkeiten nach DIN EN 12642 Code XL	56
4.2.5	Prüfung der Fahrzeugaufbauten	59
4.2.6	Praxisbeispiele	59
4.3	Belastung des Fahrzeugbodens	61
4.4	Zurpunkte	61
4.4.1	Berechnung der Anzahl der Zurpunkte	61
4.4.2	Praxisbeispiele	62
5	Zurmittel und sonstige Hilfsmittel	65
5.1	Zurmittel	66
5.1.1	Kennzeichnung von Zurmitteln nach DIN EN 12195-2 (für Zurrurte aus Chemiefasern)	71
5.1.2	Zurrurte	71
5.2	Sonstige Hilfsmittel	73
5.3	Kantenschutz	76
5.4	Hinweiszeichen nach DIN	78
6	Methoden der Ladungssicherung	81
6.1	Berechnung der Ladungssicherungsmaßnahmen	83
6.1.1	Niederzurren zur Sicherung der Ladung in Längsrichtung	83
6.1.2	Niederzurren zur Sicherung der Ladung in Querrichtung	83
6.1.3	Vergleich der Berechnung nach VDI Blatt 2700 Blatt 2 und DIN EN 12195-1 Ausgabe 2011 für Niederzurren in Längsrichtung	84
6.1.4	Niederzurren nicht kippstabiler Ladung nach vorne	85
6.1.5	Niederzurren nicht kippstabiler Ladung in Querrichtung	85
6.1.6	Diagonalzurren	85
6.1.7	Kopfschlingenzurren	86
6.1.8	Berechnung Seitenschlinge für Langgutmaterial	87
6.2	Formschlüssige Ladungssicherung	88
6.2.1	Formschluss herstellen	88
6.2.2	Diagonalzurren	88
6.2.3	Schrägzurren	92
6.3	Kraftschlüssige Sicherung – Niederzurren	95
6.3.1	Berechnung der benötigten Zurmittel	96
6.3.2	Ermittlung der Zurrkräfte mit Diagrammen	97
6.3.3	Ermittlung der Zurrkräfte mit Tabellen	100
6.4	Beförderung überbreiter Ladung	100
6.4.1	Grundlagen	100
6.4.2	Berechnungen	101
6.5	Sicherung nicht standfester Ladeeinheiten	102
6.6	Auswahl der Methode zur Ladungssicherung	103
6.6.1	Formschlüssige Ladungssicherung	103
6.6.2	Kombination: formschlüssige Ladungssicherung und Niederzurren	106
6.6.3	Kombination: formschlüssige Ladungssicherung und Schrägzurren	106
6.6.4	Niederzurren	110
6.6.5	Schrägzurren	110
6.6.6	Diagonalzurren	110
6.6.7	Sonderfälle	113
6.7	Praxisbeispiele	113
6.7.1	Glas	113
6.7.2	Oktabins	115
6.7.3	Papier	115

6.7.4	Stahl.....	118
6.7.5	Weichverpackungen.....	119
6.7.6	Holz	120
6.7.7	Schachtringe.....	120
6.7.8	Stückgutverladung.....	120

Serviceteil

Anhang	124
---------------------	-----