

Handbuch

Kraftfahrwesen im THW

Grundlagenarbeit:
Kalkbrenner, Michael
Mieves, Jörg

THW-Ortsverband Bergheim/Erft
THW-Ortsverband Bergheim/Erft

Bearbeitet von:
Loosen, Frank
Magdziak, Klaus

THW-Leitung, Ausbildungsreferat
THW-Leitung, Ausbildungsreferat

Fachliche Unterstützung:
Thomas Wiedemann

THW-Ortsverband Tübingen

Herausgeber:
Bundesanstalt Technisches Hilfswerk
-Leitung-
Deutschherrenstraße 93-95
53177 Bonn

Copyright 2001 Bundesanstalt Technisches Hilfswerk
Bonn Bad-Godesberg

Nachdruck – auch auszugsweise- nur mit Genehmigung des Ausbildungsreferates der THW-Leitung. Die Wiedergabe zu gewerblichen Zwecken ist verboten!

Dieses Handbuch ist Eigentum der Bundesanstalt Technisches Hilfswerk.



Änderungsdienst

Änderungsanweisung		Geändert		Namens- zeichen	Bemerkungen
Nr.	Datum	von <small>(Dienststelle/Name)</small>	am		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					



Inhaltsverzeichnis

1	FAHRZEUGE DES TECHNISCHEN HILFSWERKES	5
2	RECHTLICHE GRUNDLAGEN	6
2.1	Fahrzeug-Dienstanweisung THW (Fz-DA)	6
2.2	Sonder- und Wegerecht	6
2.3	Auszüge aus der StVO	11
2.4	Unfallverhütungsvorschriften	16
2.5	Verkehrslenkung	16
2.6	Kfz-Dienstbetrieb mit Fremdanhängern	17
2.7	Marsch im geschlossenen Verband	17
2.8	Verwendung von Dienstfahrzeugen	27
2.9	Haftungsfreistellung	27
3	AUSBILDUNG DER KRAFTFAHRER IM THW	28
4	AUFGABEN DES KRAFTFAHRERS	29
4.1	Aufgaben des Kraftfahrers in der Einsatzvorbereitung	29
4.2	Aufgaben des Kraftfahrers im Einsatzfall	30
4.3	Haftung der Kraftfahrers im THW	31
4.4	Materialerhaltungsarbeiten im OV (MatE-OV)	31
5	FAHRZEUG-INSTANDHALTUNG	33
5.1	Arbeiten an Fahrzeugen	33
5.2	Starten mit Starthilfe	34
5.3	Brand- und Explosionsgefahren	35
5.4	Wegfliegende Teile	36
5.5	Feuerarbeiten an Behälterfahrzeugen	36
5.6	Bremsprüfstände	36
5.7	Gefahren durch Asbest	37
5.8	Entsorgung von Altölen	37
5.9	Standortwechsel	38
5.10	Wirtschaftlichkeitsprüfung für Instandsetzungsmaßnahmen	38
6	FÜHREN VON KRAFTFAHRZEUGEN DES THW	39
6.1	Bedienungsanleitung	39
6.2	Mitzuführende Unterlagen § 7 Fz-DA	39
6.3	Fahraufträge, Fahrzeug- und Gerätebegleitheft § 9 Fz-DA	39
6.4	Fahrzeug- und Gerätebegleitheft	41
6.5	Abfahrtskontrolle	41
7	PERSONENBEFÖRDERUNG	42
7.1	§ 10 Fz-DA Personenbeförderung	42
7.2	Erläuterungen zum § 10 Fz-DA	42
7.3	Transport von Personen auf der Ladefläche	43
7.4	Gefahrgut und Personenbeförderung	43
7.5	Beförderung vom THW-fremden Personen im THW-Kfz	43
8	UNFÄLLE MIT THW-FAHRZEUGEN	45
8.1	Verhalten bei Unfällen § 18 Fz-DA	45



8.2	Unfall § 34 StVO	45
8.3	Was tun nach einem Unfall ?	46
8.4	Kfz-Unfall-Schadenanzeige	47
9	ABSICHERN VON UNFALL- UND EINSATZSTELLEN.....	48
9.1	Absicherung von Fahrzeugen	48
9.2	Absichern von Einsatzstellen im Verkehrsraum.....	49
10	GEBRAUCH VON KARTEN UND PLÄNEN.....	51
10.1	Gebrauch von Karten und Plänen	51
11	ABFASSEN VON MELDUNGEN	56
11.1	Übermitteln von Meldungen	56
12	ÜBERMITTLUNGSZEICHEN.....	58
12.1	Übermittlungszeichen.....	58
13	FAHR SICHERHEIT UND FAHRTECHNIK	68
13.1	Was ist Fahrphysik?.....	68
13.2	Definition der physikalischen Grundbegriffe	68
13.3	Reaktionsweg	76
13.4	Bremsweg.....	77
13.5	Anhalteweg	77
13.6	Geschwindigkeit.....	79
13.7	Fremdgeschwindigkeit bei Eigenbewegung	93
13.8	Geschwindigkeitswahrnehmung.....	94
13.9	Abstand.....	100
13.10	Kurven	101
13.11	Überholen	101
13.12	Typische Fahrverhalten.....	102
13.13	Beleuchtungsverhältnisse	103
13.14	Reifen	107
13.15	Begriffsbestimmung für Geländefahrten.....	111
13.16	Fahrpraxis.....	113
14	SCHLEPPEN UND ABSCHLEPPEN.....	114
14.1	Abschleppen	114
14.2	Schleppen.....	115
14.3	Anschleppen	115
15	LADUNG, BELADUNG, LADUNGSSICHERUNG.....	116
15.2	Allgemeine Grundregeln	118
15.3	Überstehende Ladung.....	119
15.4	Ladungsverhalten unter Berücksichtigung der einwirkenden Kräfte	120
15.5	Ermittlung der notwendigen Sicherungskräfte	122
15.6	Aufbau und Instandhaltung textiler Zurrgurte	125
15.7	Anschlagmittel.....	127
15.8	Zurrgurte / Hebebänder.....	129
15.9	Stahldrahtseile	131
15.10	Chemiefaserseile	135
15.11	Naturfaserseile.....	135



15.12	Anschlagketten	136
15.13	Rundstahlketten der Güteklasse 2	139
15.14	Rundstahlketten der Güteklasse 5	140
15.15	Rundstahlketten der Güteklasse 8	142
15.16	Lasthaken	143
15.17	Unfallverhütungsvorschriften	143
16	ANHÄNGER.....	146
16.2	Bauarten	147
16.3	Bremsen/-systeme	147
16.4	Ankuppeln eines Anhängers	147
16.5	Abkuppeln und Abstellen eines Anhängers	148
16.6	Rangieren / Einweisen	148
16.7	Verschleiß.....	149
16.8	Sicherheit im Fahrbetrieb	149
16.9	Geschwindigkeiten.....	150
17	ANHANG (INHALTSVERZEICHNIS).....	151
17.1	STAN-Übersichten	
17.2	Fahrzeug Dienstanweisung für die Fahrzeuge des THW, Stand 08.Juli 1997, THW Rundverfügung 16/97, Gz: F 4-102-00-15	
17.3	Anlagen zur Fahrzeug-Dienstanweisung	
17.4	Straßenverkehrsordnung	
17.5	Straßenverkehrszulassungsordnung	
17.6	Verordnung (EWG) Nr. 3820/85, Lenk- und Ruhezeiten	
17.7	Gefahrgut im THW, THW-Rundverfügung 28/2000	
17.8	Ausbildung der Kraftfahrer im THW, Curricula für die Standortausbildung und den Ausbildungslehrgang Ausbilder Kraftfahrwesen, THW-Rundverfügung 08/2002	
17.9	Sonderrechte auf der Anfahrt zur Unterkunft, THW-Rundverfügung 03/2002	
17.10	Wartung und Instandsetzung von THW-Ausstattung, THW-Rundverfügung 06/97	
17.11	Die Hydraulische Seilwinde GWK 5/10 t	
17.12	Reifenalter und Lebensdauer	
17.13	Landesspezifische Regelung	
17.14	Folien	



1 Fahrzeuge des Technischen Hilfswerkes

In diesem Kapitel soll den Kraftfahrern die einzelnen Fachgruppen mit den jeweiligen Fahrzeugen vorgestellt werden. Hauptaugenmerk ist hierbei auf die im Ortsverband angesiedelte Fachgruppe zu legen. Anhand von Folien erläutert der Ausbilder den Kraftfahrern die Fahrzeuge, den Verwendungszweck und die wichtigste Geräteausstattung.

Die Folien mit den entsprechenden Fahrzeugen sind aus dem Ordner Grundausbildung im THW, Lernabschnitt 1 „Das THW im Gefüge des Zivil- und Katastrophenschutzes“ zu entnehmen. Im Anhang sind die STAN - Übersichten der 1. und 2. Bergungsgruppen des Zugtrupps und der Fachgruppen abgedruckt. Die STAN - Übersichten geben einen Überblick über die Fahrzeuge in den Ortsverbänden.



2 Rechtliche Grundlagen

Folgende rechtliche Grundlagen gelten u.a. für die Bundesanstalt Technisches Hilfswerk.

1. Fahrzeug Dienstanweisung für die Fahrzeuge des THW (Fz-DA), Stand 08.Juli 1997, THW Rundverfügung 16/97, Gz.: F 4-102-00-15
2. Straßenverkehrsordnung
3. Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO)
4. Fahrerlaubnisverordnung
5. Tierschutzgesetz
6. Gefahrgutverordnung Straße
7. Lenk- und Ruhezeiten VO-EWG

Weitere wichtige Regelungen im Technischen Hilfswerk sind unter den nächsten Punkten aufgezählt.

2.1 Fahrzeug-Dienstanweisung THW (Fz-DA)

Im Anhang ist die aktuelle Fassung der Fahrzeug-Dienstanweisung für die Fahrzeuge des THW, Stand 08.Juli 1997, THW-Rundverfügung 16/97, Gz: F 4-102-00-15 abgedruckt.

Einzelne wichtige Punkte aus der Fahrzeug-Dienstanweisung werden in diesem Handbuch nochmals gezielt behandelt und erläutert.

2.2 Sonder- und Wegerecht

2.2.1 Sonderrecht und Wegerecht im Straßenverkehr

Der Verordnungsgeber hat einer Reihe von Hoheitsträgern und Hilfsorganisationen, den Stationierungsstreitkräften, den im Straßenbau, der Straßenunterhaltung und -reinigung eingesetzten Kräften sowie der Deutschen Post AG unterschiedliche Vorrechte im Straßenverkehr zugebilligt, die es ihnen ermöglichen sollen, ihre Aufgaben zum Wohl der Allgemeinheit besser wahrzunehmen. Die Praxis, Kontroversen im Schrifttum und eine umfangreiche Rechtsprechung lassen erkennen, dass die rechtlichen Voraussetzungen für die Inanspruchnahme dieser Rechte und vor allem die Anforderungen an die Sorgfaltspflichten nicht allen Berechtigten genügend bekannt sind. Die Inanspruchnahme der Sonder- und Wegerechte sind im THW mit Rundverfügung Nr....

2.2.2 Das System der Vorrechte

Im Überblick ergibt sich folgendes System der Vorrechte:

1. § 35 StVO befreit die dort genannten Hoheitsträger, Organisationen und Personen in unterschiedlicher Weise unter bestimmten Voraussetzungen von der Pflicht, die Vorschriften der StVO zu beachten.



2. § 38 StVO nennt die Voraussetzungen, unter denen blaues Blinklicht zusammen mit dem Einsatzhorn verwendet werden darf, mit der Folge, dass andere Verkehrsteilnehmer sofort freie Bahn schaffen müssen (Wegerecht).
3. § 52 Abs. 3 und § 55 Abs. 3 StVZO bestimmen, welche Fahrzeuge mit blauem Blinklicht und Einsatzhorn ausgestattet sein dürfen. Daraus ergibt sich, wer die Rechte aus § 38 StVO in Anspruch nehmen darf.
4. § 70 Abs. 4 StVZO enthält schließlich eine mit § 35 StVO vergleichbare Bestimmung, die es bestimmten Hoheitsträgern unter den dort genannten Voraussetzungen erlaubt auch von den Vorschriften der StVZO abzuweichen.

2.2.3 Eigensicherung

Untersuchungen der Bundesanstalt für Straßenwesen haben ergeben: Viermal höher als bei anderen motorisierten Verkehrsteilnehmern liegt das Unfallrisiko von Rettungsfahrten beim Einsatz ohne eingeschaltete Sondersignale. Bei Fahrten unter Verwendung von Blaulicht und Einsatzhorn ist das Unfallrisiko sogar achtmal höher.

2.2.4 Frühzeitige Erkennbarkeit des Einsatzfahrzeugs gewährleisten

Fünzig Prozent aller Unfälle unter Inanspruchnahme von Sonderrechten und des Wegerechts ereignen sich an Kreuzungen innerhalb geschlossener Ortschaften. Dabei ist an signalgesteuerten Kreuzungen zu 80% das Nichtbeachten des Rotlichts die Hauptunfallursache. Dies deutet darauf hin, dass andere Verkehrsteilnehmer das Einsatzfahrzeug oft erst zu spät erkennen.

Blaulicht und Einsatzhorn zusammen mit eingeschaltetem Abblendlicht/Fernlicht sorgen zwar dafür, dass das Einsatzfahrzeug von anderen Verkehrsteilnehmern im allgemeinen früher wahrgenommen werden kann; aber insbesondere die Schallwirkung des Einsatzhorns auf die Verkehrsteilnehmer des Querverkehrs sollte nicht überschätzt werden. Das ist bei dichter innerstädtischer Bebauung auf die eingeschränkte Abstrahlung des Einsatzhorns in die Nebenstraßen zurückzuführen. Auch sind die Fahrzeugführer häufig durch Gespräche mit Beifahrern, eingeschalteten Radio-/Stereoanlagen, Verkehrslärm oder andere Geschehnisse abgelenkt.

**Das subjektive Sicherheitsgefühl für den Fahrer
des Einsatzfahrzeuges steigt bei eingeschalteten
Sondersignalen.**

Das Unfallrisiko bei Einsatzfahrten verdoppelt sich bei eingeschalteten Sondersignalen gegenüber Fahrten ohne dieses Signal. Mitursache hierfür kann das subjektive Gefühl des Einsatzfahrers sein, er werde von allen übrigen Verkehrsteilnehmern rechtzeitig wahrgenommen. Entsprechend risikoreicher ist die Fahrweise.

Die Einsatzfahrzeugbesatzung, welche die Wirkung von Blaulicht und Einsatzhorn auf andere Verkehrsteilnehmer nicht überschätzt und ihre Geschwindigkeit vor allem innerhalb geschlossener Ortschaften nicht drastisch erhöht, senkt das Unfallrisiko erheblich und sichert sich selbst.

Bei den geringeren Entfernungen innerhalb geschlossener Ortschaften ist die Geschwindigkeit ohnehin der Faktor, der bei Inanspruchnahme von Sonderrechten den geringsten Zeitgewinn bringt.



Beispiele:

Eine Einsatzfahrt mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 70 km/h erbringt gegenüber 50 km/h einen Zeitgewinn von nur 20 Sekunden pro Kilometer.

Wird während einer Einsatzfahrt eine Notbremsung bei 50 km/h durchgeführt und kommt der Wagen noch unmittelbar vor einem Hindernis zum Stehen, so würde aber bei einer Geschwindigkeit von 70 km/h noch ein Aufprall auf das Hindernis mit 58 km/h erfolgen!

2.2.5 Emotionale Belastungen senken

Bei Einsatzfahrten sind die eingesetzten Helfer aus unterschiedlichen Gründen emotional stark belastet. Daher ist auf Fahrer wie mitfahrende Helfer durch den mitfahrenden Gruppen-/Truppführer beruhigend einzuwirken (Leitsatz: Keine zusätzliche Hektik verbreiten).

2.2.6 Abrupter Sprung von einer Ruhephase in eine Hochleistungsphase

Die in der Regel durch die Einsatzleitstelle über Funk vergebene Einsatzaufträge versetzen die Helfer aus der relativ unbelasteten Ruhephase in eine Phase, die je nach Einsatzanlass von erheblichem Erregungsniveau geprägt ist.

In dieser Einsatzphase ist es Aufgabe der Leitstelle, durch betont besonnenen Funkverkehr Hektik aus dem Geschehen zu nehmen und durch nüchterne Informationen die emotionale Belastung zu senken. Auch die Einsatzwagenbesatzung sollte sich ganz bewusst bemühen, Ruhe und Besonnenheit in jeder Situation zu bewahren.

2.2.7 Fahren unter Zeitdruck

Sonderrechte werden in der Regel in Anspruch genommen, wenn nach erteiltem Einsatzauftrag die Beurteilung durch die eingesetzten Helfer zu dem Ergebnis führt, dass eine besondere Dringlichkeit vorliegt. Diese subjektive Bewertung wird nicht immer den Tatsachen entsprechen. So können z. B. andere Einsatzfahrzeuge näher am Einsatzort sein. Die eingesetzten Helfer kommen in der Regel zu einer zutreffenden Beurteilung, wenn sie in kurzer Absprache

- Einsatzanlass,
- Verkehrslage,
- Erfolgsaussichten,
- Risiken und Einsatzalternativen

berücksichtigen, eine Weg-Zeit-Berechnung durchführen und ihre anschließende Fahrweise daran anpassen.



2.2.8 Überlastung

Starke emotionale Belastungen können zur Folge haben, dass die Informationsaufnahmekapazität des Fahrers überbeansprucht wird. Das kann sich auf seine Denkvorgänge und Handlungsimpulse auswirken. Die Vorgänge werden zwar wahrgenommen, aber nicht mehr rechtzeitig verarbeitet und umgesetzt.

2.2.9 Wahrnehmungseinschränkung durch hohe Geschwindigkeit

Die Größe des Gesichtsfeldes ist von der gefahrenen Geschwindigkeit abhängig. Das normale Gesichtsfeld umfasst 180° in der Horizontalen und 130° in der Vertikalen. Bei einer Geschwindigkeit von 100 km/h beträgt das Gesichtsfeld nur noch 50°! Vorgänge am Rande der Fahrbahn können dann kaum noch wahrgenommen werden. Hinzu kommt, dass sich der Schwerpunkt des Sehens bei steigender Geschwindigkeit weiter vor das Fahrzeug verlagert. Bei 100 km/h liegt er ca. 600 Meter vor dem Fahrzeug. Objekte im näheren Bereich werden nur eingeschränkt oder gar nicht wahrgenommen.

Die Gesetze der Fahrphysik lassen sich nicht überlisten!

Auch Einsatzfahrzeug und deren Besatzung unterliegen bei Einsatzfahrten fahrphysikalischen Gesetzen! Diese lassen sich durch Inanspruchnahme von Sonderrechten nicht ausschalten! Die Auswirkungen der Fahr- und Bremsphysik erhöhen bei Fahrten mit hoher Geschwindigkeit die Risiken drastisch.

Es ist nicht nur ein Gebot der Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit, sondern auch der Eigensicherung, die Auswirkungen hoher Geschwindigkeit auf Fahrsicherheit, Bremsmöglichkeit usw. beim eigenen Fahrverhalten zu berücksichtigen.

2.2.10 Fahrpraktische Übungen als Vorbereitung

Die besonderen Risiken von Einsatzfahrten erfordern eine spezielle Vorbereitung der Fahrer auf diesen verantwortungsbeladenen Dienst. Sie müssen durch Gefahrenlehre für gefährliche Situationen bei Einsatzfahrten sensibilisiert werden.

Fahrpraktische Übungen unter Leitung von Fahrsicherheitsinstruktoren dienen dazu, die Grenzen der eigenen Wahrnehmungsfähigkeit, Leistungsfähigkeit und die Auswirkungen der Fahr- und Bremsphysik kennen zu lernen. Das Gefahrenbewusstsein wird dadurch geschärft. Darin liegt vorbeugende Eigensicherung.

Fahrweise der Belastung und den fahrphysikalischen Grenzen anpassen!

Zur Abwehr von Gefahren für Beteiligte und Unbeteiligte ist die Fahrweise in jeder Phase der Einsatzfahrt den konkreten Umständen des Einzelfalles anzupassen.

Dazu kann es erforderlich sein,

- die Geschwindigkeit vorübergehend drastisch zu reduzieren,
- den Sicherheitsabstand zu Vorausfahrenden zu erweitern,
- in kritischen Situationen auf das Sonderrecht/Wegerecht zu verzichten.



2.2.11 Zusammenarbeit im Einsatzwagen ist aktive Eigensicherung

- Gemeinsame Absprache der Durchführung des Einsatzes,
- sinnvolle Aufgabenverteilung während der Fahrt und für das Eintreffen am Einsatzort,
- vertrauensvolle, gefahrenbewusste und zügige, aber von innerer Ruhe geprägte Zusammenarbeit

senken nicht nur die emotionale Belastung. Sie fördern den Einsatzerfolg und mindern die Risiken. Ständige Funksprechverbindung zur Leitstelle sorgt für ergänzende Information, aber auch Warnungen und ermöglicht die Anforderung flankierender Maßnahmen und Verstärkung.

2.2.12 Arbeitsteilung

Der Fahrer des Einsatzfahrzeuges erlebt die Einsatzsituation unmittelbar mit. Er nimmt an den damit verbundenen Spannungen teil. Die motorische Leistungsfähigkeit des Fahrers liegt in bester Belastungsdisposition bei drei Griffen pro Sekunde. Sie wird durch starke emotionale Belastung erheblich reduziert; unter Umständen ist nur noch ein Griff pro Sekunde abrufbar. Er muss daher bei der Bewältigung seines Fahrauftrages unterstützt werden. Dazu gehört die Beobachtung des Verkehrs. Der Beifahrer kann einen Teil dieser Aufgabe übernehmen und den Fahrer frühzeitig auf mögliche Gefährdungen hinweisen.

Der Fahrer darf dem Beifahrer aber nicht blind vertrauen. Er muss die Verkehrslage eigenverantwortlich beurteilen. Andernfalls nimmt er eine unvermeidbare Risikoerhöhung in Kauf.

Beispiel:

Während einer Einsatzfahrt zum Ort eines Verkehrsunfalls mit schweren Folgen verlässt sich der Fahrer darauf, dass ausschließlich der Beifahrer den bevorrechtigten Verkehr an einer Einmündung beobachtet. Übermittlungszeit, doppelte Reaktionszeit und Bremsweg reichen nicht aus, um vor einem unvermutet und plötzlich auftauchenden Fahrzeug noch rechtzeitig zu bremsen.

2.2.13 Sicherheit und Ordnung im Einsatzfahrzeug

Nur die für den Einsatz notwendige Gegenstände sind im Fahrzeug mitzuführen - aber nicht „irgendwo“ und lose herumliegend! Anhaltstab, Taschenlampe, Warnweste, Fotoapparat, Schreibzeug usw. sind an geeigneter Stelle so gesichert unterzubringen, dass sie zwar griffbereit bleiben, aber nicht bei abrupten Bremsen oder einem Aufprall zu gefährlichen Geschossen werden. Das gilt besonders für scharfkantige Gegenstände.



2.2.14 Der Sicherheitsgurt - ein Lebensretter!

Routinedenken, Gleichgültigkeit, Hektik im Einsatzgeschehen - das sind Ursachen dafür, dass wir so oft die notwendigen Maßnahmen zur Eigensicherung vernachlässigen. Einsatzfahrten entwickeln sich häufig völlig unerwartet zu turbulentem Geschehen, in dem wir erst recht nicht mehr an uns selbst denken. Die Folgen können uns schwer treffen. Der Sicherheitsgurt hat vielen das Leben gerettet - auch bei Unfällen, die bei geringer Aufprallgeschwindigkeit eintraten. „Mir wird schon nichts passieren!“ ist ein trügerischer Satz! Können wir unserer Familie und uns selbst die Folgen derartigen Leichtsinns zumuten?

Deshalb - Sicherheitsgurt immer anlegen, auch wenn das manchmal etwas unbequem erscheint!

2.2.15 Vernünftige Vorsätze rechtzeitig fassen!

Wir kennen die Notwendigkeit und die vielen Möglichkeiten zur Eigensicherung. Aber warum denken wir im Einsatz häufig nicht daran, warum nutzen wir sie nicht immer? Kleine Unterlassungen sind allzu oft die Ursache unerwarteter und unbegreiflicher Schadensfälle - bis hin zum Tod von Einsatzkräften. Professionalität nimmt auch diesen Teil unserer Aufgaben ernst und setzt sie um.

Das erfordert durchdachte Vorbereitung, die sich nicht nur auf das Fahrzeug, die Ausstattung, die Einholung von Informationen und die Durchführung des Einsatzes bezieht.

Wir müssen beizeiten feste Vorsätze für die Eigensicherung fassen, sie bis ins Unterbewusste einprägen, damit wir sie im Einsatz fast automatisch anwenden. Ein elementarer Grundsatz für Einsatzfahrten sollte lauten:

„Immer so fahren, dass keiner verletzt oder geschädigt wird!“

2.3 Auszüge aus der StVO

2.3.1 § 1 StVO Grundregeln

- (1) Die Teilnahme am Straßenverkehr erfordert ständige Vorsicht und gegenseitige Rücksicht.
- (2) Jeder Verkehrsteilnehmer hat sich so zu verhalten, dass kein Anderer geschädigt, gefährdet oder mehr, als nach den Umständen unvermeidbar, behindert oder belästigt wird.

2.3.2 Lenk- und Ruhezeiten

Die Lenk- und Ruhezeiten sind in der VO-EWG geregelt. Die VO-EWG ist im Anhang Nr. 17.7 beigefügt.



2.3.3 Ruhezeiten für Helfer nach Einsätzen

Auszug aus der Rundverfügung des THW Geschäftszeichen Z1-106-03-05 vom 20.10.97.

...Ausgangspunkt ist die Regelung des § 3 Abs. 1 Satz 2 des THW-Helferrechts-gesetzes. Hiernach sind Helfer für die Dauer der Teilnahme an Einsätzen und Ausbil-dungsveranstaltungen von der Arbeitsleistung freigestellt. Nach dem Sinn und Zweck der Vorschrift gilt dies für die erforderlichen Wegzeiten zwischen der Wohnung des Helfers und der OV-Unterkunft bzw. der Einsatzstelle und für angemessene Ruhezeiten nach der Einsatz-tätigkeit.

...In Abhängigkeit von der Einsatzdauer und dem Zeitpunkt der Beendigung des Einsat-zes lässt sich folgendes feststellen:

Bei einem Einsatz, dessen Dauer 4 Stunden nicht überschritten hat, ist eine Ruhezeit von 5 Stunden als angemessen anzusehen. Bei einer Einsatzdauer von über 4 Stunden sind 10 Stunden Ruhezeit erforderlich.

2.3.4 Versicherung

Die Fahrzeuge der Bundesanstalt THW werden nicht versichert. Die Bundesrepublik Deutschland tritt für Schäden Dritter wie eine Haftpflichtversicherung ein.

Die Bundesrepublik Deutschland versichert ihre Fahrzeuge nicht bei einer Versiche-rungsgesellschaft. Sie tritt gegenüber dem Geschädigten als Selbstversicherer wie eine Haftpflichtversicherung für Schäden ein.

2.3.5 Gurtanlegepflicht

Seit dem 1. Januar 1992 besteht eine Gurtanlegepflicht in LKW und Sattelzugmaschi-nen, die von diesem Tag an erstmals in den Verkehr kommen. Der Sicherheitsgurt ist immer anzulegen. Auch deswegen, weil im Falle eines Unfalls die Versicherungslei-stungen vermindert werden können, wenn kein Gurt angelegt war.

Siehe auch § 21 a Absatz 2 StVO

Verstöße gegen die Gurtanlegepflicht werden mit einer Ordnungswidrigkeit gemäß §§ 21a, 49 StVO i.V.m. § 24 StVG in Höhe von 60,00 DM belegt.

2.3.6 Mindestabstand auf Autobahnen

Empfohlen wird ein Mindestabstand der berechnet aus der halben Geschwindigkeit den Abstand in Metern ergibt.

LKW mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 3,5 t und Kraftomnibusse müssen auf Autobahnen, wenn ihre Geschwindigkeit mehr als 50 Km/h beträgt, von vorausfahren-den Fahrzeugen einen Mindestabstand von 50 m einhalten.

Siehe auch § 18 StVO.



2.3.7 Rückwärtsfahren

Beim Rückwärtsfahren oder Rangieren ist ein Einweiser vorgeschrieben!

Sollte es beim Rückwärtsfahren ohne Einweiser zu einem Unfall kommen, kann dem Fahrer des Kfz mangelnde Sorgfalt unterstellt werden. Dies kann dann disziplinarische und finanzielle Folgen haben.

Siehe auch § 9 Absatz 5 StVO.

2.3.8 Gefahrgut

Das THW unterliegt den Gefahrgutvorschriften grundsätzlich in vollem Umfang.

Lediglich für einen engen Bereich an Einsatzfahrten, nämlich für „Notfallbeförderungen zur Rettung menschlichen Lebens oder zum Schutz der Umwelt“ sehen die Gefahrgutvorschriften für die Straße (GGVS/ADR) eine umfangreiche Befreiung vor. Allerdings müssen auch in diesem Fall alle geeigneten und möglichen Vorkehrungen zur sicheren Durchführung der Beförderung getroffen werden.

Für alle anderen (normalen) Fälle des Dienstbetriebes werden die Fahrzeuge des THW mit Gefahrgütern einheitlich unter der Regelung der „begrenzten Mengen“ (sogenannte 1000-Punkte-Regelung) betrachtet. Diese befreit von einigen besonders aufwendigen Auflagen (z.B. Kennzeichnungspflicht der Fahrzeuge und Pflicht zur besonderen Fahrerausbildung), weil das Gefährdungspotential aufgrund der vergleichsweise geringen Mengen an Gefahrgütern als weniger gravierend angesehen wird. Wichtige Vorgaben wie z.B. zulässige Verpackung, Kennzeichnung (Bezettelung) und Ladungssicherung bleiben jedoch bestehen.

Hierzu werden die Gefahrgüter in einer Berechnungstabelle aufgelistet und das Gefahrenpotential der Ladung nach einem vorgeschriebenen Prozedere ermittelt. THW-Fahrzeuge mit STAN-Beladung bleiben grundsätzlich unter der 1000-Punkte Grenze. Für sonstige Beförderungen von Gefahrgütern ist dies entweder durch Kontrolle des Gefahrgutpotentials anhand der 1000-Punkte-Regelung sicherzustellen, oder es sind speziell ausgebildete ADR-Kraftfahrer (aus FGr Log) mit entsprechend ausgestatteten Fahrzeugen einzusetzen.

Für alle Fragen zum Thema Gefahrgut steht in der Geschäftsstelle eine beauftragte Person für Gefahrgut (BPG) zur Verfügung

2.3.9 Ferienfahrverbot

Der § 30 StVO gilt entsprechend. Siehe auch Sonntagsfahrverbot oder Ferienreiseverordnung.

2.3.10 Sonntagsfahrverbot

Laut § 30 Absatz 3 StVO dürfen an Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 0:00 Uhr bis 22:00 Uhr LKW mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 7,5 t sowie Anhänger hinter LKW nicht fahren. Dieses Verbot gilt nicht:

Für Fahrzeuge, bei denen die beförderten Gegenstände zum Inventar des Fahrzeugs gehören (z.B. Feuerlöschfahrzeuge, GKW, MKW). Dies sind keine LKW!

Das Verbot gilt demnach aber z.B. für LKW mit Pritsche und einem zulässigen Gesamtgewicht von mehr als 7,5 t.



Fahrzeuge des THW sind vom Sonntagsfahrverbot ausgenommen, wenn sie im Kfz-Schein als Sonst.-Kfz ausgewiesen sind.

Nur als Lastkraftwagen bezeichnete Fahrzeuge und alle Anhänger (auch die des THW) bedürfen einer Ausnahmegenehmigung der Straßenverkehrsbehörde.

2.3.11 § 30 StVO Umweltschutz und Sonntagsfahrverbot

- (1) Bei der Benutzung von Fahrzeugen sind unnötiger Lärm und vermeidbare Abgasbelastigungen verboten. Es ist insbesondere verboten, Fahrzeugmotoren unnötig laufen zu lassen und Fahrzeugtüren übermäßig laut zu schließen. Unnützes Hin- und Herfahren ist innerhalb geschlossener Ortschaften verboten, wenn andere dadurch belästigt werden.
- (2) Veranstaltungen mit Kraftfahrzeugen bedürfen der Erlaubnis, wenn sie die Nachtruhe stören können.
- (3) An Sonntagen und Feiertagen dürfen in der Zeit von 0 bis 22 Uhr Lastkraftwagen mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 7,5 t sowie Anhänger hinter Lastkraftwagen nicht verkehren. Das Verbot gilt nicht für
 1. kombinierten Güterverkehr Schiene-Straße vom Versender bis zum nächstgelegenen geeigneten Verladebahnhof oder vom nächstgelegenen geeigneten Entladebahnhof bis zum Empfänger, jedoch nur bis zu einer Entfernung von 200 km,
 2. die Beförderung von
 - a) frischer Milch und frischen Milcherzeugnissen,
 - b) frischem Fleisch und frischen Fleischerzeugnissen,
 - c) frischen Fischen, lebenden Fischen und frischen Fischerzeugnissen,
 - d) leichtverderblichem Obst und Gemüse,
 3. Leerfahrten, die im Zusammenhang mit Fahrten nach Nummer 2 stehen,
 4. Fahrten mit Fahrzeugen, die nach dem Bundesleistungsgesetz herangezogen werden. Dabei ist der Leistungsbescheid mitzuführen und auf Verlangen zuständigen Personen zur Prüfung auszuhändigen.
- (4) Feiertage im Sinne des Absatzes 3 sind
 - **Neujahr,**
 - **Karfreitag,**
 - **Ostermontag,**
 - **Tag der Arbeit (1. Mai),**
 - **Christi Himmelfahrt,**
 - **Pfingstmontag,**
 - **Fronleichnam, jedoch nur in Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und im Saarland,**
 - **Tag der deutschen Einheit (3. Oktober),**
 - **Reformationstag (31. Oktober), jedoch nur in Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen,**
 - **Allerheiligen (1. November), jedoch nur in Baden-Württemberg, Bayern, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und im Saarland.**
 - **Buß- und Bettag, jedoch nur in Sachsen**
 - **1. und 2. Weihnachtstag**



2.3.12 Geschwindigkeiten

Innerhalb geschlossener Ortschaften gilt für alle Fahrzeuge eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 Km/h.

Außerhalb geschlossener Ortschaften gelten folgende Geschwindigkeitsbegrenzungen:

Fahrzeugtyp	normale Straßen [Km/h]	Kraftfahrstraßen und Autobahnen [Km/h]
PKW	100	130 (Richtgeschwindigkeit)
PKW mit Anhänger	80	80
Kfz mit einem zgG. bis 3,5 t	100	130 (Richtgeschwindigkeit)
Kfz mit einem zgG. über 3,5 t	80	80
LKW mit einem zgG. über 3,5 t mit Anhänger	60	80
Kfz mit einem zGG. über 7,5 t	60	80
Kraftomnibusse mit stehenden Fahrgästen	80 60	80 60
Kraftomnibusse mit Ausnahme	100	100

Für Fahrzeuge mit Schneeketten gilt eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h.

2.3.13 § 3 StVO Geschwindigkeit

- (1) Der Fahrzeugführer darf nur so schnell fahren, dass er sein Fahrzeug ständig beherrscht. Er hat seine Geschwindigkeit insbesondere den Straßen-, Verkehrs-, Sicht- und Wetterverhältnissen sowie seinen persönlichen Fähigkeiten und den Eigenschaften von Fahrzeug und Ladung anzupassen. Beträgt die Sichtweite durch Nebel, Schneefall oder Regen weniger als 50 m, so darf er nicht schneller als 50 km/h fahren, wenn nicht eine geringere Geschwindigkeit geboten ist. Er darf nur so schnell fahren, dass er innerhalb der übersehbaren Strecke halten kann. Auf Fahrbahnen, die so schmal sind, dass dort entgegenkommende Fahrzeuge gefährdet werden könnten, muss er jedoch so langsam fahren, dass er mindestens innerhalb der Hälfte der übersehbaren Strecke halten kann.
- (2) Ohne triftigen Grund dürfen Kraftfahrzeuge nicht so langsam fahren, dass sie den Verkehrsfluss behindern.
- (2a) Die Fahrzeugführer müssen sich gegenüber Kindern, Hilfsbedürftigen und älteren Menschen, insbesondere durch Verminderung der Fahrgeschwindigkeit und durch Bremsbereitschaft, so verhalten, dass eine Gefährdung dieser Verkehrsteilnehmer ausgeschlossen ist.

2.3.14 Fahrten bei erhöhter Ozonkonzentration (Smog)

Die Fahrzeuge des THW sind gemäß § 40 d Absatz 3 Satz 1 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes in Verbindung mit § 35 Absatz 1 der StVO von einem Fahrverbot befreit.



2.3.15 § 21 a StVO Sicherheitsgurte, Schutzhelme

- (1) Vorgeschriebene Sicherheitsgurte müssen während der Fahrt angelegt sein. Das gilt nicht für
 1. Taxifahrer und Mietwagenfahrer bei der Fahrgastbeförderung,
 2. Lieferanten beim Haus-zu-Haus-Verkehr im Auslieferungsbezirk,
 3. Fahrten mit Schrittgeschwindigkeit wie Rückwärtsfahren, Fahrten auf Parkplätzen.
- (2) Die Führer von Krafträdern und ihre Beifahrer müssen während der Fahrt amtlich genehmigte Schutzhelme tragen.

2.4 Unfallverhütungsvorschriften

Berufsgenossenschaftliche Vorschriften, Regel, Informationen und Grundsätze sind bei den Berufsgenossenschaften erhältlich. Für das THW ist die Bundesausführungsbehörde für Unfallversicherung (Bafu) zuständig. Um Unterlagen anzufordern, reicht es, diese per Fax unter Angabe der GUV-Nr. zu bestellen. Die BG verschicken auch Verzeichnisse der GUV (GUV 40.0 und das Berufsgenossenschaftliche Vorschriften- und Regelwerk (BVR-Verzeichnis). In schwierigen Fällen kann man sich von der Bafu beraten lassen. Die Anforderung erfolgt in der Regel zentral über die Geschäftsstelle oder über den Landesverband.

Bundesausführungsbehörde für Unfallversicherung

Abt. Unfallverhütung

Weserstr.

D-26384 Wilhelmshaven

Tel. 04421/407-0

Fax. 04421/406

Tiefbau-Berufsgenossenschaft

Am Knie 6

D-81241 München

Tel. 089/8897-0

Fax. 089/8897-91

Die Vorschriften sind in jedem Ortsverband in einem Sammelordner Unfallverhütungsvorschriften vorhanden.

In den einzelnen Kapiteln dieses Handbuches werden die wichtigsten Vorschriften genannt.

2.5 Verkehrslenkung

Das THW ist im Gegensatz zu Polizei, Bundesgrenzschutz und der Bundeswehr grundsätzlich nicht zur Verkehrslenkung berechtigt. Ausnahme ist hier der Freistaat Bayern, der die Bundesanstalt Technisches Hilfswerk insbesondere bei der Technischen Hilfe auf Verkehrswegen verstärkt einsetzt.



Das THW kann nur durch Zusammenwirken mit den Berechtigten zur **Verkehrssicherung** beitragen.

Sofern THW-Helfer zur **Verkehrslenkung** eingesetzt werden, müssen sie eine Warnweste bzw. einen Warnüberwurf tragen.

2.6 Kfz-Dienstbetrieb mit Fremdanhängern

Auszug aus dem Schreiben der THW-Leitung vom 14.08.1998, AZ: F4-613-00.

Für Zwecke des Einsatzes und der Ausbildung können Fahrzeuge Dritter eingesetzt werden, wenn

- solche Fahrzeuge unabweisbar notwendig sind, um vorgenannten Aufgaben gerecht zu werden,
- hierfür keine geeigneten anderen bundeseigenen Fahrzeuge zur Verfügung stehen (auch Fahrzeuge anderer Einheiten).

Dies kann entweder auf Dauer durch eine entsprechende Nutzungsvereinbarung gemäß THW Rundverfügung Nr. 11/95 bzw. 17/98 oder vorübergehend durch entsprechende Anmietung erfolgen. In solchen Fällen ist der Bund - Prinzip der Selbstversicherung des Bundes - voll schadenersatzpflichtig (siehe auch § 20 Fz-DA).

In Fällen eines nicht unabweisbaren Bedarfs im o.a. Sinne ist vom Einsatz fremder Fahrzeuge abzusehen. Bei Einsätzen ist grundsätzlich von einem unabweisbaren Bedarf auszugehen.

Bei der Nutzung von Anhängern Dritter tritt die Haftung der Zugfahrzeughalter (bei THW-Fahrzeugen ist dies der Bund) ein.

2.7 Marsch im geschlossenen Verband

Ein geschlossener Verband besteht aus mindestens drei Fahrzeugen unter einheitlicher Führung. Geschlossen ist ein Verband, wenn er für andere Verkehrsteilnehmer als solcher deutlich erkennbar ist (§ 27 Abs. 3 StVO). Hierzu muss jedes einzelne Fahrzeug als zum Verband gehörig gekennzeichnet sein.

THW-Fahrzeuge sind wie folgt zu kennzeichnen:

Das Erste bis einschließlich das vorletzte Fahrzeuge eines Verbandes setzen auf der linken Fahrzeugseite eine blaue Flagge; das letzte Fahrzeug setzt die grüne Flagge. Zusätzlich ist – auch am Tag – an jedem zum Verband gehörendem Fahrzeug das Fahrlicht (Abblendlicht) einzuschalten.

Ist ein geschlossener Verband aus irgendeinem Grunde auseinandergerissen, so können die einzelnen Teile desselben für sich nur dann als Verband gelten, wenn jeweils die o.g. Voraussetzungen gegeben sind.

2.7.1 Teilnahme am Verkehr

Der geschlossene Verband gilt im Rahmen der StVO als ein Verkehrsteilnehmer. Dies hat zum Beispiel zur Folge, dass, wenn das Führungsfahrzeug in eine bevorrechtigte Straße eingebogen ist, alle anderen Fahrzeuge des Verbandes nachfolgen dürfen, auch wenn eine etwa vorhandene Lichtzeichenanlage zwischenzeitlich auf „Rot“ geschaltet hat oder sich auf der vorfahrtsberechtigten Straße andere Verkehrsteilnehmer nähern.



Dieser Grundsatz gilt allerdings nicht ohne Einschränkung. So darf der Führer eines im geschlossenen Verband befindlichen Folgefahrzeugs das ihm zustehende Vorrecht nicht unter allen Umständen und unter Außerachtlassung der Verkehrssituation durchsetzen. Ist erkennbar oder besteht nur ein hinreichender Anhaltspunkt dafür, dass ein anderer Verkehrsteilnehmer das Vorrecht des geschlossenen Verbandes nicht respektieren wird, so ist auf die Inanspruchnahme des Vorrechts zu verzichten. Weisungen von Polizeibeamten haben immer Vorrang!

2.7.2 Erlaubnisvorbehalt

Das Fahren im geschlossenen Verband bedeutet eine übermäßige Straßenbenutzung im Sinne des § 29 Abs. 2 StVO und bedarf insoweit grundsätzlich immer der Erlaubnis der zuständigen Straßenverkehrsbehörde. Bedingungen und Auflagen sind zu befolgen.

Für die Anmeldung sind folgende Angaben erforderlich:

- Anschrift der antragstellenden Dienststelle/Einheit,
- Marschzweck (z.B. Ausbildungsvorhaben, Übungsmarsch)
- Ablaufpunkt (wo der Marsch beginnt)
- Auslaufpunkt (Zielort)
- Anmarschweg (Straßenangabe, Ortsangaben)
- Rückmarschweg (Straßenangaben, Ortsangaben)
- Anzahl der am Marsch teilnehmender Fahrzeuge
- Angaben über das schwerste Fahrzeug des geschlossenen Verbandes, Art, zulässiges Gesamtgewicht, größte Höhe, größte Breite, größte Länge
- Abmarschzeit
- Gewünschte Marschgeschwindigkeit
- Geschlossener Verband besteht aus wie vielen Marschblöcken
- Technische Hilfe
- Rasten
- Verkehrssicherung
 - o Keine eigene
 - o Polizei wird erbeten

Die sachgerechte Anmeldung hat, soweit sich die Marschstrecke auf einen Regierungsbezirk beschränkt, mindestens zehn Werktage, im übrigen mindestens 15 Werktage vor dem beabsichtigten Fahrtritt zu erfolgen. Es wird jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, dass das Erlaubnisverfahren bis zu zwei Monaten beanspruchen kann.

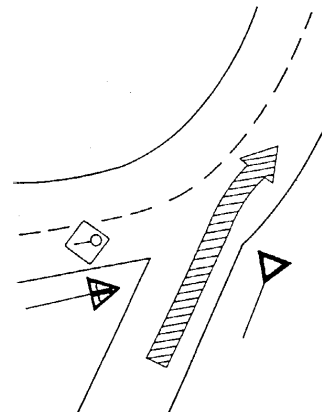
2.7.3 Sonderrechte gemäß § 35 StVO

Ein geschlossener Verband darf als solcher nicht automatisch die Sonderrechte im Sinne des § 35 StVO für sich in Anspruch nehmen. Der Fahrer des Führungsfahrzeuges hat die Bestimmungen der Straßenverkehrsordnung zu beachten. Ausnahmen sind gemäß der genannten Vorschrift nur zulässig, soweit dies zur Erfüllung hoheitlicher Aufgaben dringend geboten ist (§ 35 Abs. 1 StVO) und nur unter Beachtung der geltenden Besonderheiten.

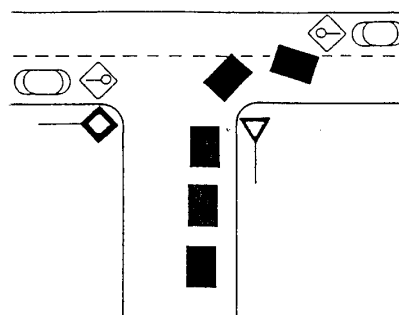
Der Missbrauch von Sonderrechten ist widerrechtlich und kann mit einem Bußgeld geahndet werden. Der Kraftfahrer trägt hierfür die uneingeschränkte Verantwortung.

2.7.4 Verkehrsregelung

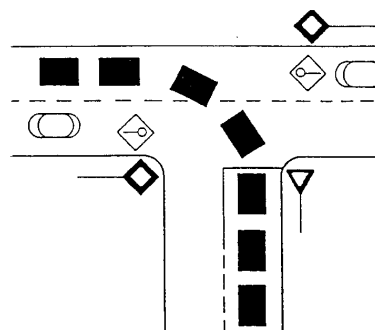
Verkehrsregelung an einer Straßengabel bei nach rechts abbiegenden Verband



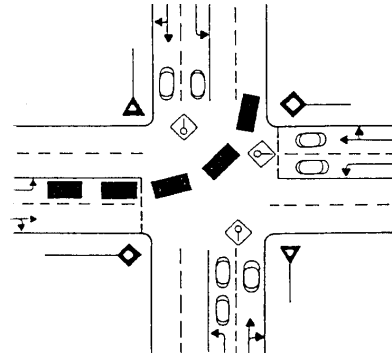
Verkehrsregelung an einer engen Straßeneinmündung bei nach rechts abbiegenden Marschverband



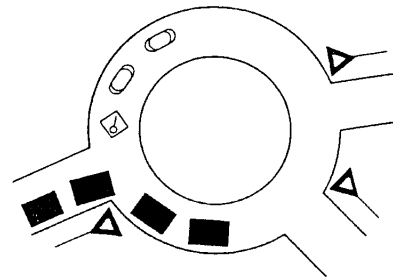
Verkehrsregelung an einer Straßeneinmündung bei nach links abbiegenden Marschverband.



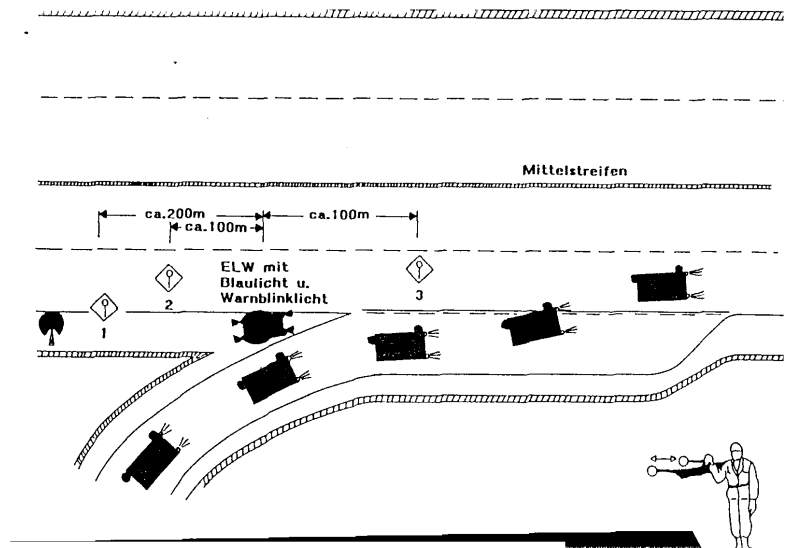
Verkehrsregelung an einer Straßenkreuzung mit mehreren Fahrstreifen



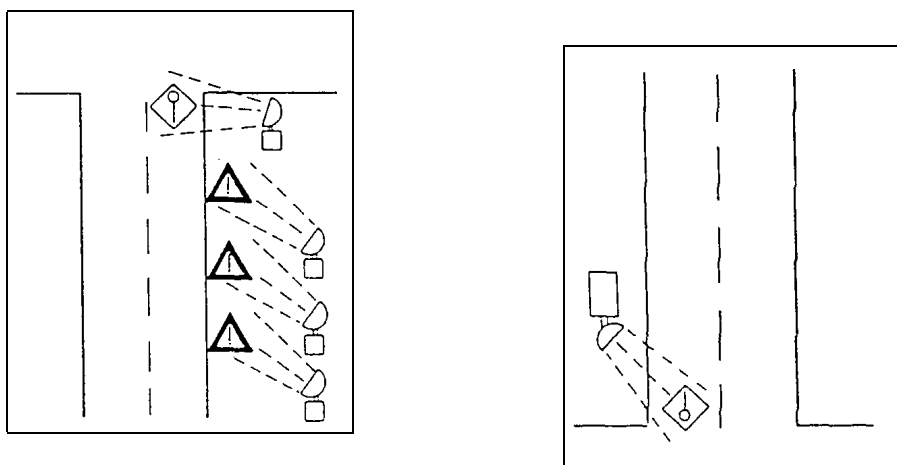
Verkehrsregelung im Kreisverkehr



Verkehrsregelung beim Auffahren auf Autobahnen und bei Richtungsänderungen im Zuge von Autobahndreiecken und -kreuzen.



Angestrahlte Warndreiecke.



2.7.5 Geschlossener Verband

Grundsätzlich gelten für geschlossene Verbände die für den gesamten Verkehr einheitlich bestehenden Verkehrsregeln und Anordnungen.





Ein geschlossener Verband muss als solches für andere Verkehrsteilnehmer deutlich erkennbar sein. Bei Kraftfahrzeugverbänden muss dazu jedes einzelne Fahrzeug als zum Verband gehörig gekennzeichnet sein.

Der Führer eines Verbandes hat dafür zu sorgen, dass die für geschlossene Verbände geltenden Vorschriften befolgt werden.

Kraftfahrzeuge in geschlossenen Verbänden nehmen die Straße stets mehr als verkehrsüblich in Anspruch.

2.7.6 Kennzeichnung

Die Kennzeichnung der einem Verband zugehörigen Fahrzeuge wird durch die Verwendung von Flaggen unterschiedlicher Farbe durchgeführt. Die Beflaggung muss so angebracht sein, dass sie von anderen Verkehrsteilnehmer gut erkennbar ist.

Beflaggung	Bedeutung
 blau	Alle dem Verband angehörigen Fahrzeuge, außer dem zuletzt fahrenden Kfz.
 gelb	Fahrzeug im „Schlepp“
 grün	Letztes Fahrzeug eines geschlossenen Verbandes.
 rot	Kennzeichnung eines defekten Fahrzeuges.



2.7.7 Grundsätze

Nur einer ist verantwortlicher Führer eines Fahrzeuges oder eines geschlossenen Verbandes. Er gibt mündlich oder mit Übermittlungszeichen Einzelheiten an. Alle Fahrzeuge folgen dem Spitzenfahrzeug - auch bei unvorhergesehenen Umleitungen.

Die einzelnen Fahrer eines Verbandes müssen ständig Verbindung nach vorn und hinten halten. Von der vorfahrtsberechtigten Straße erst abbiegen, wenn der nachfolgende Fahrer dies beobachtet hat.

Beim Halt ist am Anfang und am Ende des geschlossenen Verbandes selbständig - ohne besondere Anordnung - zu sichern. Notfalls muss auch dazwischen gesichert werden, wenn sich der Verband an unübersichtlichen Stellen wie Kurven oder Kuppen befindet. Hierzu ist die Warnweste zu tragen und die Winkerkelle zu benutzen.

Beim Halten zunächst die Fahrzeugabstände beibehalten, erst auf Übermittlungszeichen „Fahrzeug(e) vor“ auffahren.

Nur so dicht auffahren, dass

- ohne Zurücksetzen ausgeschert werden kann,
- im Bedarfsfall jedes Kfz für sich allein wenden kann.

Fahrzeuge so abstellen, dass angefahren werden kann, ohne erst wenden zu müssen. Fahrzeuge nicht in Gefahrenbereiche stellen; immer in Fluchrichtung aufstellen. Zu- und Abfahrtswege, Kanaldeckel, Hydranten o.ä. freihalten. Fahrzeuge auf Fahrbahnen nicht nebeneinander abstellen.

Abgesehen wird nach Möglichkeit nur zum Fahrbahnrand. Die Straße darf nicht betreten werden, außer vom Kraftfahrer zur Überprüfung des Fahrzeugs und vom Verkehrssicherheitsposten während der Sicherung.

Wer ohne allgemeine Erlaubnis (z.B. beim technischen Halt) absitzen will, muss sich beim Gruppenführer (ggf. beim Kraftfahrer) ab- und zurückmelden.

2.7.8 Begriffe

Spitzenführer

Führer eines geschlossenen Verbandes oder einer Einzelgruppe im ersten Fahrzeug (Spitzenfahrzeug). Er ist für das Einhalten des Marschweges und der Marschgeschwindigkeit verantwortlich.

Schließender

Führer / Unterführer / Helfer im letzten Fahrzeug eines geschlossenen Verbandes oder einer Einzelgruppe. Verantwortlich für Maßnahmen bei Ausfällen und Verkehrssicherung am Ende des geschlossenen Verbandes.

Ablaufzeit / Ablaufpunkt

Ein Marsch beginnt zur Ablaufzeit am Ablaufpunkt. Der Ablaufführer überwacht den pünktlichen Abmarsch, das Einnehmen der Fahrzeugabstände und die Beleuchtungsstufe. Der Ablaufführer ist gewöhnlich zugleich Schließender. Für bestimmte verkehrswichtige Durchlaufpunkte (Brücken, Kreuzungen, Engpässe) können Durchlaufzeiten festgelegt werden.

Marschpausen

- a) Technischer Halt - grundsätzlich alle 2 Stunden für 20 bis 30 Minuten zur Überprüfung der Fahrzeuge, zur Beseitigung von Schäden, evtl. Nachtanken und kleineren Pausen. Unabhängig davon wird immer ein erster technischer Kurzhalt (max. 5



min.) nach dem Warmfahren der Fahrzeuge (15 bis 30 min. nach Abfahrt) eingelegt. Platz für technische Halte: scharf rechts an der Marschstraße, auf Autobahnen nur auf Parkplätzen! Der Spitzenführer bestimmt Zeit und Ort der technischen Halte.

- b) Rast - etwa acht Stunden nach dem Abmarsch, er dient der Versorgung und der Ruhe. Platz : Möglichst auf Nebenstraßen oder Parkplätzen rechts der Marschstraße, und beim Weiterfahren Kreuzungsverkehr zu vermeiden.
- c) Tagesruhezeiten - grundsätzlich 11 Stunden für den Fahrer. Das Europäische Übereinkommen über die Arbeit des im Straßenverkehr beschäftigten Fahrpersonals (VO-EWG) ist sinngemäß anzuwenden.

Marschbefehl

Besonderer Befehl für die Durchführung eines Marsches, in dem alle wichtigen Einzelheiten angeordnet werden.

Marschformen

- a) Marsch im geschlossenen Verband, ab 3 Kfz mit Kennzeichnung als geschlossener Verband, alle Fahrzeuge mit vorgeschriebenen Fahrzeugabständen hintereinander.
Vorteil : Leichte Führung, da alle Fahrzeuge hintereinander fahren.
Nachteil : Geringe Marschgeschwindigkeit infolge langer Fahrzeugschlange. Bei großen Verbände Blockierung des Querverkehrs.
- b) Marsch in Einzelgruppen, mehrere Gruppen von 3 bis 8 Kfz, gekennzeichnet wie ein geschlossener Verband, Marschieren in Marschabständen von einigen Minuten.
Vorteil : Kleine Gruppen erreichen schneller, ungestörter ihr Marschziel, keine Beeinträchtigung des Querverkehrs.
Nachteil : Erschwerte Führung durch Auseinanderziehen der Einheiten.

Fahrzeugabstände

- a) Allgemein 50 m Abstand, min 25 m
- b) Über 50 Km/h 100 m Abstand
- c) auf Autobahnen 100 m Abstand
- d) Ausnahmen bei Glatteis, schlechten Sichtverhältnissen oder ähnlichem

Marsch- / Fahrgeschwindigkeit

Die Marschgeschwindigkeit ist die Durchschnittsgeschwindigkeit, die bei der Zeitberechnung als Grundlage dient. Marschpausen werden mitgerechnet. Sie ist abhängig vom Auftrag, Art des geschlossenen Verbandes (schnelle, langsame Kfz), Straßenzustand, Witterung usw.. Bei geschlossenen Verbänden mit LKW liegt sie meist zwischen 30 und 45 Km/h. Für bestimmte Streckenabschnitte ist die Marschgeschwindigkeit fest vorzugeben. Der Spitzenführer bestimmt die Marschgeschwindigkeit.

Marschweg

Angabe der Orte vom Ablaufpunkt bis zum Marschziel.

Marschentfernung

Angabe der Entfernung in Km vom Ablaufpunkt bis zum Marschziel.

Marschfolge

Reihenfolge der einzelnen Fahrzeuge oder Einheiten.



Marschabstand

Zeitlicher Abstand zwischen Einzelgruppen. Angabe in Minuten.

Marschlänge

Entfernung in Metern vom ersten bis zum letzten Kfz eines geschlossenen Verbandes. Die Marschlänge muss dem Spitzenführer bekannt sein.

2.7.9 Marschvorbereitung und -durchführung

Vor dem Marsch

- Marschbereitschaft herstellen und melden lassen, dabei Antrittszeit und -ort festlegen.
- Marschweg möglichst erkunden, besonders, wenn er über schlechte, unbekannte Straße führt (ggf. ausschildern).
- Marschbefehl vorbereiten und/oder an unterstellte Kräfte weitergeben.
- Kradmelder und sonstige Verkehrssicherungsposten einweisen und vorausschicken.
- Wenn bis zur Ablaufzeit noch ausreichend Zeit: Verpflegen lassen.

Antreten zum Marsch

- Der Spitzenführer lässt aufsitzen (Übermittlungszeichen) - alle Helfer einschließlich Kraftfahrer sitzen auf, zuletzt GrFü. Bei unübersichtlicher Aufstellung müssen ggf. zur Durchgabe der Übermittlungszeichen einige GrFü mit Blickkontakt zum Spitzenführer abgesehen bleiben.
- Wenn alle aufgesessen sind: Zeichen zum „Motor anlassen“ geben. Wenn der Motor läuft und das Fahrzeug abfahrbereit ist, schaltet jeder Fahrer die angeordnete Beleuchtungsstufe ein.
- Spitzenführer sitzt auf, ggf. auch die noch nicht aufgesessenen GrFü.
- Spitzenführer gibt Zeichen „Anfahren“ und nimmt langsam Geschwindigkeit auf.
- Der Ablaufführer überwacht den Ablauf des geschlossenen Verbandes und sichert ggf. das Einfahren auf die Marschstraße.

Während des Marsches

- Laufend Fahrzeugabstände ggf. Marschabstände überprüfen.
- Befehle durch Übermittlungszeichen schnell und deutlich ausführen und Zeichen nach hinten weitergeben.
- Beim technischen Halt und Rasten Übermittlungszeichen genau beachten, Melder als Verkehrssicherungsposten aufstellen, Besatzung absitzen lassen, Fahrbahn freihalten, Kraftfahrer überprüfen anhand einer Checkliste die Fahrzeuge, ggf. nachtanken, Kfz-Zustandsmeldungen registrieren und weiterleiten. Der ZFü meldet weiter und veranlasst ggf. die Behebung der Schäden sowie weiteres Verhalten.
- Nach technischem Halt und Rasten Antreten lassen. Der Schließende sichert wie beim Marschbeginn.

Nach dem Marsch

- Möglichst bald auftanken,
- Fahrzeuge überprüfen,
- Schäden melden und Instandsetzen lassen.



Aufgaben des Schließenden

- Ende des geschlossenen Verbandes kennzeichnen (grüne Flagge vorne links),
- Bei einem ausgefallenen Kfz (gelbe Flagge) halten, Schaden melden und entscheiden: Instandsetzen, Material umladen oder Abschleppen (lassen),
- Dem Einheits-, bzw. dem Spitzenführer den Ausfall melden und getroffene Maßnahmen mitteilen,
- Bei Marschpausen Verkehrssicherung veranlassen,
- Verkehrssicherungsposten und Beschilderung einziehen Marschbefehl.

Lage

- Gefahren- / Schadenlage
- eigene Lage.

Auftrag

- kurze Angaben des erhaltenen Auftrages
- Durchführung
- Marschziel
- Marschweg (Straßen- und Ortsangaben)
- Marschentfernung
- Marschform
- Marschfolge
- Marschführer
- Führer der Einzelgruppen
- Schließender
- Marschabstand
- Fahrzeugabstand
- Ablaufpunkt
- Ablaufzeit
- Ablaufführer
- Marschgeschwindigkeit
- Höchstgeschwindigkeit
- Beleuchtung
- Marschüberwachung und Verkehrssicherung
- Marschpausen
- Technische Halte
- Rast

Versorgung

- Verpflegung
- Betriebsstoffe
- Instandsetzungsdienst
- Ärztliche Versorgung.



Führung und Verbindung

- Verbindung während des Marsches
- besondere Verbindungen, Lotsenstellen, Verkehrsleitpunkte
- Platz des Führers
- Uhrzeitenvergleich
- Noch Fragen?

Wichtige Punkte wiederholen lassen.

Beim Schließenden ggf. mehrere Karten oder Skizzen bereithalten, um Fahrern von ausgefallenen Fahrzeugen das selbständige Nachfolgen zu ermöglichen.

Auffahren auf Autobahnen

Beim Auffahren auf Autobahnen bzw. bei Richtungswechseln an Autobahnkreuzen und -dreiecken sollte der Marschführer im Spitzenfahrzeug etwa 1 Km vorher und 1 Km hinterher mit um 10 Km/h erhöhter Geschwindigkeit fahren, als sie befohlen ist. Damit wird den einzelnen Fahrzeugen eine entsprechende Beschleunigung ermöglicht und infolge dessen ein zügiges Auffahren des gesamten Marschverbandes ohne Rückstau sichergestellt.

Steigungs- und Gefällestrrecken

Längere Steigungs- und Gefällestrrecken sollten hinsichtlich der Marschgeschwindigkeit bei der Marschplanung berücksichtigt werden. Beim Überfahren von Kuppen gilt das gleiche wie beim Auffahren auf Autobahnen.

2.7.10 Marschstockungen

Kann die Marschgeschwindigkeit aus verkehrstechnischen oder sonstigen Gründen nicht eingehalten werden oder gerät der Marsch ins Stocken, so sind die befohlenen Fahrzeugabstände beizubehalten. Bei Stockungen müssen ggf. nachfolgende Einzelgruppen oder Marschverbände über Funk oder durch Melder unterrichtet werden, um ein Auffahren zu vermeiden. Der Marschführer hat die Ursache der Stockung unverzüglich festzustellen und, soweit möglich, deren Beseitigung zu veranlassen.

Ausfall von Fahrzeugen

Muss ein Fahrzeug wegen eines Schadens ausscheren, soll es nach Möglichkeit sofort die Fahrbahn verlassen und die gelbe Flagge setzen. Die anderen Fahrzeuge des Marschverbandes schließen auf und fahren weiter bis auf den Schließenden sowie dem Werkstatt- oder Bergfahrzeug. Gegebenenfalls ist eine zusätzliche Absicherung gegen Auffahrunfälle erforderlich. Weitere Maßnahmen werden durch den Schließenden eingeleitet.

Marsch bei Gewitter

Gewitter können einen Marschverband durch Blitzschlag, Windböen und heftige Niederschläge erschweren.

Die Entscheidung über eine Marschunterbrechung, vor allem bei Blitzgefährdung und bei stark eingeschränkter Sicht, trifft der Führer des Marschverbandes.

Ausreichenden Schutz bietet der Innenraum von Fahrzeugen mit metallverkleideten Aufbauten (Faradayscher Käfig), wenn die Antenne eingezogen oder abgebaut ist. Im Falle einer Unterbrechung des Marsches sind die Fahrzeuge möglichst nicht an blitzgefährdeten Objekten, wie z.B. in der Nähe von Stahlkonstruktionen, einzeln stehenden Gebäuden, Schornsteinen, Trafostationen, Bäumen oder auf überragenden Geländepunkten aufzustellen.



Die Helfer bleiben in den Fahrzeugen.

Der Funkverkehr ist einzustellen, die Antennen sind einzuziehen oder abzubauen.

2.8 Verwendung von Dienstfahrzeugen

Das Formblatt über die Verwendung von Dienstfahrzeugen regelt die Fahrten zwischen der Dienststelle und einer auswärtigen Tätigkeitsstelle und die Fahrten zwischen Privatwohnung und Dienststelle bzw. auswärtigen Tätigkeit.

2.9 Haftungsfreistellung

Die Mitnahme von Privatpersonen oder Familienangehörigen soweit sie keine THW-Helfer sind, darf nur erfolgen, nachdem die Person eine Haftungsfreistellungserklärung ausgefüllt und unterschrieben hat.



3 Ausbildung der Kraftfahrer im THW

Die Ausbildung der Kraftfahrer erfolgt auf Standortebene durch ehrenamtliche Kraftfahrerausbilder. Die Bereichsausbilder Kraftfahrer werden in einem Ausbildungslehrgang an der THW-Bundesschule in Neuhausen „Ausbilder Kraftfahrer“ geschult. Der Bereichsausbilder Kraftfahrer soll die Ausbildung der ehrenamtlichen Kraftfahrer durchführen und in Zusammenarbeit mit der Geschäftsstelle organisieren.

Die Themen für die Ausbildung zum Ausbilder Kraftfahrer und die Bereichsausbildung der ehrenamtlichen Kraftfahrer können aus den beigefügten Curricula im Anhang entnommen werden.

Über die Internetseite des Technischen Hilfswerkes www.thw.de kann unter dem Link „Wir über uns“ eine Liste angewählt werden mit einer Übersicht über die Videofilme, die von der THW-Leitung verliehen werden.

Auf dem freien Markt gibt es mehr Filme, die evtl. über Fahrschulen oder Bibliotheken ausgeliehen werden.



4 Aufgaben des Kraftfahrers

4.1 Aufgaben des Kraftfahrers in der Einsatzvorbereitung

Der Kraftfahrer untersteht dem Führer der jeweiligen Teileinheit, der auch das Fahrzeug zugewiesen ist.

Der Kraftfahrer

- überprüft die Verkehrs- und Betriebssicherheit seines Fahrzeuges und beseitigt Mängel nach der Materialerhaltungsstufe OV in Zusammenarbeit mit dem Schirrmeister,
- ist zuständig für die Pflege und die Wartung seines Kfz,
- meldet seinem Vorgesetzten Mängel am Kfz, die er nicht selber beheben kann,
- nimmt nach festgelegten Terminen regelmäßig wiederkehrende Prüfungen am Fahrzeug vor,
- ist zugleich der Geräthewart für die auf seinem Fahrzeug verlastete Ausstattung,
- führt das Fahrzeug- und Gerätebegleitheft,
- schreibt Unfallmeldungen,
- unterstützt auf Weisung seines Vorgesetzten die anderen Kraftfahrer bei der
 - Pflege und Wartung,
 - Beseitigung von Störungen und Mängeln nach der Materialerhaltungsstufe OV zur Wiederherstellung der Einsatzbereitschaft des Kfz.

Können Mängel oder Schäden nicht im Ortsverband behoben werden, so meldet der **Schirrmeister** den Reparaturbedarf mit der Schadenmeldung für Kraftfahrzeuge der Geschäftsstelle. Die Geschäftsstelle veranlasst die Reparatur in der Werkstatt und koordiniert die Termine für die Instandsetzung und die Abholung der Kraftfahrzeuge.

Durch den Wegfall der Geräthewarte ist der Kraftfahrer im vollem Umfang für die Ausstattung auf seinem Fahrzeug verantwortlich. Die Pflege und Wartung der Geräte und Maschinen führt er in Zusammenarbeit mit dem Schirrmeister des Ortsverbandes durch.

Dadurch ist der Kraftfahrer auch zuständig

- für die Pflege und die Wartung der Geräteausstattung des Fahrzeuges,
- die Überprüfung der Vollständigkeit und Einsatzbereitschaft der Geräteausstattung auf Weisung des Gruppenführers,
- für die Mängelfeststellung an Ausstattungsgegenständen und Instandsetzungsarbeiten gemäß Materialerhaltungsstufe OV, soweit die Ersatzteile und Werkzeuge diese Arbeiten zulassen,
- für das Führen der Verbrauchs-, Bestands- und Betriebstundennachweise,
- für die fristgerechte Meldung der Prüftermine beim Gruppenführer und die Aufbewahrung der Prüfnachweise,
- für Anforderung von Ersatz- und Verbrauchsmaterial,
- für die Unterstützung des Gruppenführers bei der Vorbereitung und der Durchführung des "Technischen Dienstes",



- für die Einteilung und Anforderung von Helfer zur Durchführung des Technischen Dienstes,
- für die Erstellung von Schaden- und Verlustmeldungen und deren Weiterleitung an den Gruppenführer,

4.2 Aufgaben des Kraftfahrers im Einsatzfall

Der Kraftfahrer

- führt das Fahrzeug gemäß Fahrbefehl und passt sich der jeweiligen Verkehrssituation an,
- informiert seinen Vorgesetzten über den Zustand des Kfz
- führt das Fahrtennachweisheft,
- bleibt in unmittelbarer Nähe des Fahrzeuges und hält dieses in ständiger Fahrbereitschaft,
- erkundet die Möglichkeiten eines schnellen Rückzuges aus der Einsatzstelle im Falle einer akuten Gefahr,
- sorgt für die Beweglichkeit des Fahrzeugs an der Einsatzstelle,
- bedient die Zusatzeinrichtungen seines Kfz (Seilwinde, Arbeitsscheinwerfer, Lichtmast, Notstromaggregat),
- übernimmt die Ausgabe der Verpflegung und materieller Versorgungsgüter, soweit dies nicht von anderen Helfern des Ortsverbandes wahrgenommen werden kann,
- unterstützt die Einheits-/Teileinheitsführer bei der Feststellung der Versorgungslage,
- betreut die Verletztenablage, soweit dies nicht von den ausgebildeten Sanitätshelfern des Ortsverbandes übernommen werden kann,
- nimmt in Abwesenheit der Einheits-/Teileinheitsführers Befehle, Funksprüche, Meldungen und Informationen entgegen und veranlasst die unverzügliche Weitergabe.

Darüber hinaus nimmt er auch Aufgaben im Bereich der Geräteverwaltung und Bereitstellung während des Einsatzes wahr.

Der Kraftfahrer

- gibt auf Weisung des Gruppenführers das erforderliche Gerät an die Trupps und Helfer aus,
- richtet die Geräteablage ein und betreut sie,
- nimmt gebrauchtes und nicht mehr benötigtes Gerät in Empfang, reinigt es, setzt es ggf. gemäß Materialerhaltungsstufe OV instand und lagert es ein,
- meldet Verlust und Unbrauchbarkeit von Werkzeugen und Gerät dem Gruppenführer und fordert bei diesem Ersatz an,
- überprüft nach Beendigung des Einsatzes die Vollständigkeit der Ausstattung und fertigt ggf. Verlustmeldungen an,
- überwacht den Verbrauch von Betriebsstoffen (Benzin, Gemisch, Öl, Acetylen, Sauerstoff) und fordert beim Gruppenführer entsprechenden Nachschub an,



- überwacht die Einsatzbereitschaft der Atemschutzgeräte und fordert bei Bedarf Reserveflaschen an,
- unterstützt die GrFü und ZFü bei der Ausbildung der Helfer, insbesondere bei Wartungsarbeiten am Gerät, die u.U. von den Helfern im Einsatz selbständig durchgeführt werden müssen,
- ist zuständig für die Ausgabe und den Empfang von Geräten bei Übungen am Standort.

4.3 Haftung der Kraftfahrer im THW

§ 14 Belehrung der Kraftfahrer

Der Ortsbeauftragte ist für die jährliche Belehrung der ehrenamtlichen Kraftfahrer in seinem Ortsverband verantwortlich. Für die jährliche Belehrung der hauptamtlichen Kraftfahrer sowie der Bediensteten, denen eine Selbstfahrgenehmigung erteilt wurde, ist der Vorgesetzte verantwortlich. Die Durchführung der Belehrung ist aktenkundig zu machen. Für die Organisation und Durchführung der Kraftfahrerbelehrungen ist der Schirrmeister des Ortsverbandes zuständig.

Die Belehrung muss nicht vom Schirrmeister in Eigenleistung durchgeführt werden. Er kann sich hierbei Fachleuten von Polizei, Fahrschulen oder Verkehrsbetrieben bedienen, die im Rahmen der Kraftfahrerbelehrung verschiedene Themen vortragen.

Um die Belehrung aktenkundig zu machen, ist der Vordruck „Merkblatt für Kraftfahrerbelehrung im THW“ in 2-facher Ausführung zu verwenden. Ein Exemplar wird zu den Akten genommen, das andere wird dem Kraftfahrer ausgehändigt.

4.4 Materialerhaltungsarbeiten im OV (MatE-OV)

Die Vorschrift Materialerhaltungsarbeiten im Ortsverband (MatE-OV) ersetzt die Materialerhaltungsstufe 1 (MatEST-1), die Inhalte bezogen auf die Kraftfahrer und die Kraftfahrzeuge sind erhalten geblieben.

4.4.1 Kraftfahrzeuge

- a) **Ausführung durch:** Kraftfahrer, Beifahrer
Ausstattung : Bordwerkzeug, Pflegemittel

b) **Aufgabenbeschreibung:**

Der Fahrer

- prüft das Fahrzeug auf Verkehrs- und Betriebssicherheit vor, während und nach der Fahrt.
- nimmt nach festgelegten Terminen regelmäßig wiederkehrende Prüfungen vor.
- stellt Störungen und Schäden am Fahrzeug fest und veranlasst - falls nicht selbst regelbar - die Instandsetzung auf anderer Ebene
- führt sonstige einfache Arbeiten der Materialerhaltung aus
- führt den Nachweis über alle durchgeführten Arbeiten



c) Einzelmaßnahmen:

Der Sammelbegriff "prüfen" - unter Umständen in Verbindung mit einer Probefahrt - umfasst je nach Ergebnis der Prüfungen erforderlichen Arbeiten:

- die vom unter a) genannten Personenkreis ausgeführt werden können.
- die Meldung aller Schäden und Mängel - auch die der behobenen - an den Einheitsführer (evtl. durch Schadensmeldung)

Im wesentlichen besteht die MatE-OV aus der Abfahrtskontrolle, in der die Verkehrs- und Betriebssicherheit des Fahrzeugs überprüft wird. Darüber hinaus soll der Kraftfahrer kleine Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten an Fahrgestell, Aufbau und Ausrüstung selbständig durchführen und auf eine komplette Ausrüstung des Kfz achten. Als Anleitung dienen hier die Leitfäden KatS-LA 220 und KatS-LA 320.



5 Fahrzeug-Instandhaltung

Die Fahrzeug-Instandhaltung umfasst die Instandsetzung, Inspektion und Wartung von Fahrzeugen und Fahrzeugteilen.

Bei der Fahrzeug-Instandhaltung ist auf die nachfolgend aufgezählten Gefahrenmomente besonders zu achten. Zur Verhütung von Arbeitsunfällen sind technische Maßnahmen zu treffen und die Helfer zu sicherem Verhalten anzuhalten.

Das Betriebsgelände eines Ortsverbandes ist kein öffentlicher Verkehrsbereich. Deshalb hat der Geschäftsführer/Ortsbeauftragte festzulegen, welche Helfer zum Führen von Fahrzeugen berechtigt sind, welche internen Verkehrsregelungen gelten und welche Sicherheitsmaßnahmen an Fahrzeugen mit Sondereinrichtungen zu treffen sind.

Grundlage für die Instandhaltungsarbeiten an den Fahrzeugen der Bundesanstalt Technisches Hilfswerk ist die THW-Rundverfügung Nr. 6/97 vom 28. Februar 1997. Mit dieser Rundverfügung wurde die Materialerhaltungsarbeiten im OV (MatE-OV) herausgegeben, die regelt, welche Arbeiten vom Kraftfahrer oder dessen Beifahrer erledigt werden können. In THWin – Ausstattungsmodule sind vorgeschriebene Prüfungen für Fahrzeuge und Geräte incl. der Prüfintervalle festgelegt. Auf die Einhaltung der Prüffristen ist zu achten.

5.1 Arbeiten an Fahrzeugen

Unbeabsichtigte Bewegungen von Fahrzeugen können durch Betätigen der Feststellbremse verhindert werden, wenn nicht das Bremssystem selbst instandgesetzt wird oder die gebremsten Räder angehoben werden. In diesem Fall müssen Unterlegkeile verwendet werden. Auch unbeabsichtigte Bewegungen von Fahrzeugteilen, z. B. von angehobenen Ladeschaufeln, gekippten Führerhäusern oder Pritschen, sind durch geeignete Maßnahmen oder Vorrichtungen zu verhindern.

Muss an angehobenen Fahrzeugen gearbeitet werden, so sind Maßnahmen gegen den Absturz von Personen zu treffen, wenn die mögliche Absturzhöhe mehr als 1 m beträgt. Angehobene Fahrzeuge dürfen nur bestiegen werden, wenn sichergestellt ist, dass die Fahrzeuge dadurch nicht kippen oder abgleiten können. Anlegeleitern und Stehleitern sind keine sicheren Aufstiege. Der Überstieg sollte von standsicheren Podesten oder fahrbaren Treppen erfolgen, die vor offenen Fahrzeurtüren auch als Absturzsicherung dienen.

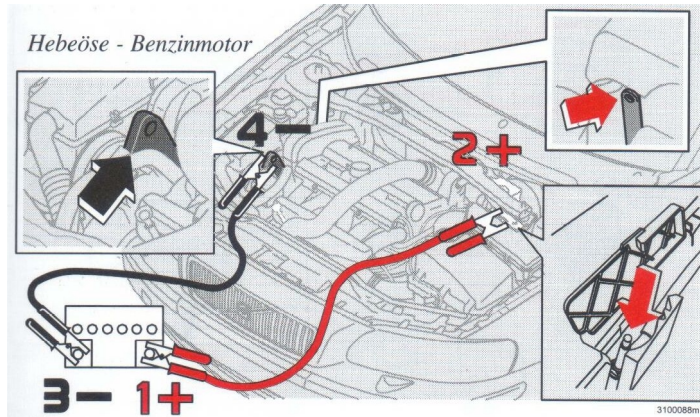
Bei Arbeiten am Druckluftsystem luftgefederter Fahrzeuge kann der gesamte Aufbau absinken, wenn die Druckluft entweicht. Dagegen sind geeignete Vorkehrungen zu treffen.

Ausgelaufene Schmierstoffe auf Fußböden und Treppen können Stürze verursachen. Sie lassen sich mit chemischen Aufsaugmitteln entfernen.

Beim Probelauf von Verbrennungsmotoren sind die Abgase direkt am Auspuff abzusaugen.

Bei Instandsetzungsarbeiten an liegengebliebenen Fahrzeugen entstehen Gefährdungen durch den fließenden Verkehr. Schutzmaßnahmen sind z. B. der Einsatz eines Sicherungspostens und die Absperrung des Arbeitsbereichs. Die dabei beschäftigten Personen müssen Warnkleidung tragen.

5.2 Starten mit Starthilfe



Warnung!



Denken Sie daran, dass Batterien, besonders Starthilfebatterien, hochexplosives Knallgas enthält. Ein Funke, der beim falschen Gebrauch der Starthilfekabel entstehen kann, genügt, um die Batterie explodieren zu lassen, und verursacht Fahrzeug- und Personenschäden. Die Batterie enthält ausserdem Schwefelsäure, die schwere Korrosionsschäden verursachen kann. Wenn Sie Säure in die Augen, auf die Haut oder Kleidung bekommen, müssen Sie sie mit viel Wasser ausspülen. Wenn die Säure in die Augen gerät, suchen Sie sofort einen Arzt auf.

Das Starten mit einer Starthilfebatterie funktioniert folgendermaßen:

Wenn die Batterie in Ihrem Fahrzeug aus irgendeinem Grund leer ist, können Sie von einer Ersatzbatterie oder einer Batterie in einem anderen Fahrzeug zum Starten des Motors Strom "leihen". Überprüfen Sie immer ob die Klemmen richtig fest sitzen, damit beim Startversuch keine Funken fliegen. Gehen Sie zur Vermeidung von Explosionsgefahr folgendermaßen vor:

- Zündschlüssel in Stellung "0" drehen.
- Stellen Sie sicher, dass die Starthilfebatterie **12 bzw. 24 V Spannung** hat.
- Wenn sich die Starthilfebatterie in einem anderen Kraftfahrzeug befindet, stellen Sie dessen Motor ab und vergewissern Sie sich, dass sich die Kraftfahrzeuge nicht berühren.
- Das **rote Kabel** zwischen dem Pluspol (1+) der Starthilfebatterie und **dem roten Pluspol** im Motorraum (2+) anbringen.
- Die eine Klemme des **schwarzen Kabels** am Minuspol (3-) der Starthilfebatterie anbringen (3-).
- Die andere Klemme des **schwarzen Kabels** an der Hebeöse im Motorraum (oder sonstigen sicheren Masseverbindung) anbringen (in der Abbildung Nr. 4-).
- Starten Sie den Motor des "Starthilfefahrzeugs". Lassen sie den Motor einige Minuten etwas über der Leerlaufdrehzahl (1500 U/min) laufen.
- Starten Sie den Motor des Fahrzeuges mit der leeren Batterie.
- **ACHTUNG!** Die Klemmen während des Startversuches nicht bewegen (**Risiko der Funkenbildung**).
- Entfernen Sie die Kabel in der umgekehrten Reihenfolge.



5.3 Brand- und Explosionsgefahren

Vergaserkraftstoff ist eine brennbare Flüssigkeit mit einem Flammpunkt von -20 °C und verdampft bei normalen Temperaturen sehr schnell. Schon bei etwa 1,3 Vol.-% Benzindampf in der Luft ist ein explosionsfähiges Gemisch erreicht. Vergaserkraftstoffe gehören zur Gefahrklasse A I nach der "Verordnung über brennbare Flüssigkeiten (VbF)".

Dieselmotoren haben einen Flammpunkt von ca. 55 °C und gehören zur Gefahrklasse A III (VbF). Werden sie im Winterbetrieb mit Vergaserkraftstoff gemischt, sind sie genauso gefährlich wie dieser.

Ausgelaufene oder verschüttete leicht entzündliche oder brennbare Kraftstoffe sind unverzüglich aufzunehmen, aus den Arbeitsräumen zu entfernen und bis zur Vernichtung an geeigneter Stelle zu sammeln. Durch die in einer Werkstatt vorhandene Zündquellen, können andernfalls brennbare und explosionsfähige Dampf-Luft-Gemische gezündet werden. Zündquellen entstehen z. B. bei Schweiß- und Schleifarbeiten, elektrostatischen Aufladungen und bei Funkenbildung durch elektrische Anlagen und funkenreißende Werkzeuge.

Wenn bei Arbeiten am Kraftstofftank oder an den Kraftstoffleitungen eine Tankentleerung notwendig ist, muss diese durch Auspumpen erfolgen. Auf keinen Fall darf der Kraftstoff durch Lösen der Ablassschraube abgelassen werden.

Bei Arbeiten am Fahrzeug selbst können Lichtbögen durch Masseschluss dadurch vermieden werden, dass die Batterie abgeschaltet oder abgeklemmt wird.

Feuarbeiten sind an Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren nur dann erlaubt, wenn sichergestellt ist, dass sich die im Kraftstoffsystem befindlichen oder die austretenden Kraftstoffdämpfe nicht entzünden können. Davor schützen das Füllen des Behälters und der Leitungen mit Stickstoff oder das Abdecken des Behälters bzw. der Kraftstoffleitungen gegen Funkenflug und Strahlungswärme. Bei Feuerarbeiten an Fahrzeugen mit Flüssiggasbetrieb sind die Treibgasflaschen gegen zu große Drucksteigerung durch Wärmeentwicklung zu schützen und die Hauptabsperrventile zu schließen.

Beim Laden von Akkumulatoren entstehen bei zu hoher Ladespannung und beim Überladen der Batterie größere Mengen Wasserstoff an einem Pol und Sauerstoff am anderen. Beide Gase bilden das explosionsfähige Knallgas. Um das Entstehen dieses Gemisches zu verhindern, sind Ladestationen und Laderäume stets ausreichend zu lüften.

Bei Reinigungsarbeiten sollten weder leicht entzündliche Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt unter 21 °C noch giftige oder gesundheitsschädliche Flüssigkeiten verwendet werden. Die Verwendung von Vergaserkraftstoff als Reinigungsmittel ist untersagt. Es wird z. B. nicht brennbare Waschmittel wie alkalische Reinigungsmittel, Wasserdampf und Kaltreiniger oder der Einsatz von Hochdruckwasserstrahlreinigern empfohlen.

Zum Ablöschen brennender Kleidung sind Löschdecken oder andere geeignete Löscheinrichtungen, z. B. Notduschen bereitzuhalten.

Gebrauchtes Putzmaterial kann sich wegen seiner großen Oberfläche selbst entzünden. Es muss daher in nicht brennbaren, entsprechend gekennzeichneten Behältern mit selbstschließendem Deckel gesammelt und ordnungsgemäß entsorgt werden. In Feuerungen darf gebrauchtes Putzmaterial wegen Explosionsgefahr nicht verbrannt werden.



5.4 Wegfliegende Teile

Bei der Reifenmontage können Luftreifen durch Überfüllen bersten, oder es können Felgenteile weggeschleudert werden. Besonders groß ist diese Gefahr bei geteilten Felgen, etwa bei Lkw-Rädern mit Sprengring, Rädern von Flurförderzeugen oder Sackkarren mit geschraubten, genieteten oder punktgeschweißten Felgenhälften. Schutzeinrichtungen zum Auffangen wegfliegender Teile können Schutzgestelle sein, in die das Rad hineingestellt wird, oder Sicherungsketten, die um Felge und Reifen gelegt werden. Ketten verhindern allerdings nicht das Fortfliegen des gesamten Rades, wenn ein Reifen birst.

Beim Radauswuchten besteht u. a. die Gefahr, dass sich Steine aus dem Reifenprofil lösen und fortgeschleudert werden. Deshalb müssen die umlaufenden Räder durch eine Schutzhaube abgedeckt sein. Die Schutzhaube muss das ganze Rad umschließen und fest an der Radauswuchtmaschine angebracht sein. Das Anschalten der Auswuchtmaschine darf nur bei geschlossener Schutzhaube möglich sein.

5.5 Feuerarbeiten an Behälterfahrzeugen

Feuerarbeiten an Behälterfahrzeugen für den Transport leicht entzündlicher oder brennbarer Flüssigkeiten oder brennbarer Gase dürfen nur unter besonderen Schutzmaßnahmen zur Verhütung von Bränden und Explosionen vorgenommen werden. Können die Behälter von Tankwagen nicht mit Wasser, inerten Gasen (Stickstoff, Kohlendioxid) oder Wasserdampf gefüllt werden, müssen geeignete Gaswarngeräte vorhanden sein, die optisch und akustisch das Auftreten explosionsfähiger Atmosphäre vor dem Erreichen der unteren Explosionsgrenze anzeigen.

Betreffen die Feuerarbeiten nicht den Behälter, den Armaturenschrank und die Leitungen, so sind mindestens folgende Maßnahmen zu treffen:

- Armaturenschrank und Pumpenaggregate sind von leicht entzündlichen oder brennbaren Flüssigkeiten zu reinigen.
- Alle Verschlüsse (Ventile, Rohrverschraubungen, Mannlochdeckel), die mit dem Behälter in Verbindung stehen, müssen geschlossen sein.
- Behälter, Leitungen, Armaturen und Pumpen sind gegen die bei den Feuerarbeiten entstehende Wärme zu schützen, z. B. durch nicht brennbare Abdeckungen.
- Während der Feuerarbeiten ist ständig die Konzentration der brennbaren Gase oder Dämpfe in unmittelbarer Nähe der Arbeitsstelle zu überwachen, z. B. mit einem Explosivmeter.

5.6 Bremsprüfstände

Unfallgefahren bestehen insbesondere bei Rollenprüfständen, die über Gruben eingebaut sind. Von den Rollen und Rädern, besonders aber von der Kardanwelle, können Personen erfasst werden, wenn bei laufendem Prüfstand Einstellarbeiten vorgenommen werden. Daher muss sichergestellt sein, dass sich während des Betriebes des Prüfstands keine Personen im Gefahrenbereich unter dem Fahrzeug aufhalten können.

Rollenprüfstände können durch zwangsläufig wirkende Sicherungseinrichtungen gesichert werden. So kann z. B. der Gefahrenbereich innerhalb der Grube durch eine Lichtschranke überwacht oder durch Schalmatten gesichert werden. Sobald eine Person den Bereich betritt, kann der Prüfstand nicht betrieben werden.



5.7 Gefahren durch Asbest

Obwohl insbesondere im Pkw-Bereich asbestfreie Bremsbeläge vorgeschrieben sind, ist noch lange mit Gefahr durch Asbeststaub zu rechnen. Wie Untersuchungen ergeben haben, enthalten die Bremsabriebstäube von Bremstrommeln trotz eines geringen Asbestmasseanteils zahlreiche feinste Asbestfasern. Da ein erhöhtes Gesundheitsrisiko durch diese Fasern nicht ausgeschlossen werden kann, darf das Reinigen der Bremstrommeln und das Entfernen der Abriebstäube auf keinen Fall durch Ausblasen erfolgen, sondern muss unter Anwendung entsprechender Schutzmaßnahmen durchgeführt werden. Bei Nassreinigung können z. B. Bremsenwäscher (Hochdruckheißwäscher) mit Auffangwanne oder Benetzungsmittel eingesetzt werden.

Zur Trockenreinigung sind z. B. Industriestaubsauger mit Ausblasen des Bremstrommelabriebes innerhalb einer Absaugglocke oder Industriestaubsauger mit Ansaugdüsen geeignet. Die Industriestaubsauger müssen nach ZH 1/487 bauartgeprüft und mit Filtern der Verwendungskategorie C ausgerüstet sein.

Bei Fahrzeugen mit mechanischem Schaltgetriebe und Trockenkupplung sind noch häufig asbesthaltige Reibbeläge an der Kupplung zu finden. Hier sind vergleichbare Vorkehrungen und Arbeitsweisen wie bei den Arbeiten an den Bremstrommeln angezeigt. Bei Nutzfahrzeugen und im Instandsetzungsfall dürfen nur noch asbestfreie Reibbeläge eingesetzt werden.

5.8 Entsorgung von Altölen

Nach den Bestimmungen des Abfallgesetzes (AbfG) ist Altöl bis zur sachgerechten Entsorgung entsprechend der vorgesehenen Verwendung getrennt zu sammeln. Es ist ein Begleitschein für den Abtransport auszufüllen und ein Nachweis über den Verbleib des Altöls zu führen. Das bedeutet insbesondere, dass Altöle, die aufgearbeitet werden können, von solchen getrennt zu lagern sind, die als Sondermüll entsorgt werden müssen.

Nach dem Abfallgesetz werden Altöle zu Sonderabfall, wenn sie mit folgenden Stoffen gemischt gesammelt werden:

- Emulsionen,
- Korrosionsschutzmitteln, Kühlwasser,
- Bremsflüssigkeiten, Frostschutzmitteln,
- Reinigungsmitteln, z. B. Trichlorethen (Tri), Tetrachlorethan (Perchlorethylen [Per]),
- Kaltreinigern,
- Nitroverdünnungen,
- Inhalten von Benzin- und Ölabscheidern,
- Batteriesäuren,
- Rückständen aus Lackierung und Entlackung,
- Rückständen aus der Entwachsung einschließlich Wachspflegemitteln und
- nicht gebrauchts- oder betriebsbedingten Fremdstoffen, z. B. Abwässer, Getränke-
reste.



5.9 Standortwechsel

Bei einer Verlegung von Fahrzeugen (Standortwechsel), ist dies gegenüber der THW-Leitung anzuzeigen. Das Formblatt Standortwechsel ist über den Landesverband an die THW-Leitung Referat F 4 zu schicken.

5.10 Wirtschaftlichkeitsprüfung für Instandsetzungsmaßnahmen

Zur Beurteilung der Instandsetzungswürdigkeit von Fahrzeugen hat die THW-Leitung ein Formular herausgegeben, mit dem die Wirtschaftlichkeit der Instandsetzung ermittelt werden kann.



6 Führen von Kraftfahrzeugen des THW

6.1 Bedienungsanleitung

In der Bedienungsanleitung sind alle das Fahrzeug betreffenden Daten wie Maße, Füllstände und Drücke zu finden. Sie kann als erste Grundlage für Wartung und Inspektionen gelten. Es beinhaltet spezielle Hinweise und Details, die das beschriebene Fahrzeug oder Fahrgestell betreffen.

Die Bedienungsanleitung darf in keinem Fahrzeug fehlen, da sie für jeden Kraftfahrer, der ein neues Fahrzeug übernimmt eine erste Orientierungshilfe darstellt.

6.2 Mitzuführende Unterlagen § 7 Fz-DA

(1) Bei allen Fahrten sind folgende Unterlagen mitzuführen:

Persönliche Unterlagen:

- a) Führerschein
- b) THW-Fahrgenehmigung
- c) THW-Dienstausweis

Fahrzeugbezogene Unterlagen:

- a) Fahrzeugschein
- b) Fahrauftrag
- c) Fahrzeug- und Gerätebegleitheft
- d) Unfallschadenanzeige
- e) Merkblatt für das Verhalten am Unfallort
- f) Merkblatt für Unfallgegner
- g) Betriebsanleitung des Fahrzeugs
- h) Formblatt Schadensmeldung
- i) Ggfs. Begleitpapiere nach GGVS

Gerätebezogene Unterlagen:

- a) Betriebsanleitungen der Zusatzausstattungen

6.3 Fahraufträge, Fahrzeug- und Gerätebegleitheft § 9 Fz-DA

Folgende Personen sind befugt, Fahraufträge für Fahrzeuge ihres Bereiches zu erteilen:

- Direktor THW
- Landesbeauftragter
- Leiter der Ausbildungsstätten der THW-Bundesschule
- Geschäftsführer
- Ortsbeauftragter



Die Befugnis kann delegiert werden. Die Delegation ist schriftlich festzulegen.

Die zur Erteilung von Fahraufträgen befugten Personen können jeweils im Rahmen ich Ihres Aufgabenbereiches dienstlich notwendige Fahrten anordnen. Bei der Anordnung sind die entsprechenden Vorschriften und Richtlinien zu beachten.

Die Befugnis gilt für folgende Bereiche:

- OB im eigenen GFB und in den angrenzenden GFB sowie Fahrten zur Instandsetzung und im Rahmen genehmigter, verlagerter Standortausbildung
- GF im LV und den an seinen GFB angrenzenden GFB anderer LV
- Leiter der Ausbildungsstätten der THW-Bundesschule im Bundesgebiet
- LB im Bundesgebiet
- Direktor THW im In- und Ausland

Für jede Fahrt ist die vorherige Erteilung eines Fahrauftrages notwendig. Der Fahrauftrag wird durch die Unterschrift des jeweiligen Befugten erteilt. **In Ausnahmefällen ist die Erteilung eines mündlichen Fahrauftrages zulässig.** Mündliche Fahraufträge können z.B. erteilt werden bei Fahrten im Rahmen von Einsätzen. **Es muss jedoch eine schriftliche Bestätigung nachträglich erfolgen.**

Fahraufträge für hauptamtliche Kraftfahrer und Selbstfahrer erteilt der Dienststellenleiter oder ein von ihm benannter Verantwortlicher.

Fahraufträge für Fahrten ins Ausland dürfen erst nach der Zustimmung der THW-Leitung erteilt werden. Fahrten, deren Beginn und Ende in der Bundesrepublik Deutschland liegen und die nur zur Abkürzung die Grenzen anderer Staaten kreuzen, bedürfen der Genehmigung der THW-Leitung nicht.

Um die Einsatzbereitschaft der Einheiten des Geschäftsführerbereiches zu gewährleisten, sind die Verlagerungen von Fahrzeugen, die länger als 24 h dauern, dem Geschäftsführer anzuzeigen.

In dringenden Fällen ist der Geschäftsführer berechtigt, nach vorheriger Absprache mit den Ortsbeauftragten Fahrzeuge des Ortsverbandes einzusetzen.

Für jedes Fahrzeug, einschließlich der hierauf verlasteten Geräte (Motorsägen, Motorpumpen, Stromerzeuger) ist **ein** Fahrzeug- und Gerätebegleitheft zu führen, indem sowohl die Fahrleistung des Fahrzeugs als auch die Betriebsstunden der Geräte sowie die Betriebs- und Hilfsstoffe nachgewiesen werden.

Der Dienststellenleiter bzw. der Ortsbeauftragte ist für die ordnungsgemäße Führung der Fahrzeug- und Gerätebegleithefte verantwortlich. Er kann diese Aufgabe auf einen von ihm zu benennenden Verantwortlichen delegieren. Der Kraftfahrer/Gerätewart hat unmittelbar nach der Fahrt bzw. des Betriebs die Eintragungen vorzunehmen und zu unterzeichnen.

Die Prüfung der Fahrzeug- und Gerätebegleithefte erfolgt wie unter § 5 Absatz 3 beschrieben.



6.4 Fahrzeug- und Gerätebegleitheft

Für jedes Fahrzeug, einschließlich der hierauf verlasteten Geräte (Motorsägen, Motorpumpen, Stromerzeuger) ist **ein** Fahrzeug- und Gerätebegleitheft zu führen, indem sowohl die Fahrleistung des Fahrzeugs als auch die Betriebsstunden der Geräte sowie die Betriebs- und Hilfsstoffe nachgewiesen werden.

6.5 Abfahrtskontrolle

Die Abfahrtskontrolle beinhaltet eine Reihe von Prüfungen, die vor Antritt einer Fahrt durchgeführt werden sollten. Durch die Abfahrtskontrolle wird sichergestellt, dass sich das Fahrzeug zum Zeitpunkt des Antritts der Fahrt in einem betriebssicheren und verkehrssicheren Zustand befunden hat. Bei Fahrzeugen mit einem zulässigen Gesamtgewicht (zGG.) von über 7,5 Tonnen ist die Abfahrtskontrolle vorgeschrieben. Treten bei der Kontrolle des Fahrzeugs Schäden auf, sind diese sofort zu beheben, ggf. in Zusammenarbeit mit dem Schirrmeister.



7 Personenbeförderung

7.1 § 10 Fz-DA Personenbeförderung

- (1) Zum Führen von Kraftfahrzeugen mit mehr als 8 Sitzplätzen, außer dem Führersitz, bedürfen die Fahrer neben der erforderlichen Fahrerlaubnis nach § 6 Fahrerlaubnisverordnung (FEV) für das Fahrzeug Klasse D oder D 1), zusätzlich der Fahrerlaubnis zur Fahrgastbeförderung nach § 48 FEV.

7.2 Erläuterungen zum § 10 Fz-DA

Die bisherigen Regelungen für die Fahrerlaubnis zur Fahrgastbeförderung in Kraftomnibussen fallen weg, da Kraftomnibusse eine eigenständige Fahrerlaubnis-Klasse D bilden. Neu ist das Erfordernis einer Fahrerlaubnis zur Fahrgastbeförderung mit Pkw im Linienverkehr. Dies beruht darauf, dass insbesondere im ländlichen Raum im Linienverkehr neben Kraftomnibussen zunehmend auch Personenkraftwagen mit bis zu acht Fahrgastplätzen eingesetzt werden. Fahrgemeinschaften zwischen Wohnung und Arbeitsstelle oder Beförderungen im Wege der Nachbarschaftshilfe werden davon in der Regel nicht erfasst, da das Personenbeförderungsgesetz nach § 1 Abs. 2 Nr. 1 bei Beförderungen in Pkw nur gilt, wenn das Gesamtentgelt die Betriebskosten der Fahrt übersteigt. Unterliegen die Beförderungen nicht dem Personenbeförderungsgesetz, ist auch keine Fahrerlaubnis erforderlich. Nicht gewerbsmäßige Ausflugsfahrten oder Ferienziel-Reisen in Pkw waren bisher durch die dreiunddreißigste Ausnahmereverordnung zur Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung von dem Erfordernis einer Fahrerlaubnis zur Fahrgastbeförderung ausgenommen. Die Regelung hat sich bewährt. Sie wird deshalb als Dauerregelung in die Fahrerlaubnis-Verordnung übernommen. Die Dreiunddreißigste Ausnahmereverordnung kann damit aufgehoben werden.

Die in § 15d Abs. 1a Nr. 1 und 2 StVZO enthaltenen Befreiungen von dem Erfordernis einer Fahrerlaubnis zur Fahrgastbeförderung für Dienstkraftfahrzeuge der dort genannten Stellen (Bundeswehr, Bundesgrenzschutz, Polizei, Zolldienst, Truppe und ziviles Gefolge der nichtdeutschen Vertragsstaaten des Nordatlantikpaktes, Katastrophenschutz) waren in der Praxis für Kraftomnibusse von Bedeutung. Sie beruhten auf dem Gedanken, dass die Ziele, die mit der Fahrerlaubnis zur Fahrgastbeförderung verfolgt wurden, dadurch erreicht wurden, dass die Betreffenden einer besonderen Aufsicht unterliegen und deshalb die allgemeine Fahrerlaubnis ausreicht. Nunmehr bilden Kraftomnibusse eine eigenständige, einheitliche Fahrerlaubnisklasse mit eigenständigem, auf Busse bezogenen Anforderungsprofil. Diese Fahrerlaubnis ist deshalb künftig auch für das Führen von Dienstkraftomnibussen erforderlich. Die Befreiung für die Benutzung der in § 15d Abs. 1a Nr. 1 und 2 StVZO genannten Dienstfahrzeuge wird damit hinfällig. In Absatz 2 ist daher nur die bisher in § 15d Abs. 1a Nr. 3 StVZO enthaltene Befreiung vom Erfordernis der Fahrerlaubnis zur Fahrgastbeförderung für bestimmte Krankenkraftwagen übernommen worden.



7.3 Transport von Personen auf der Ladefläche

Gemäß § 21 Absatz 2 StVO dürfen auf der Ladefläche von LKW nur bis zu 8 Personen mitgenommen werden, wenn sie

1. die Ladung begleiten müssen,
2. auf der Ladefläche zu arbeiten haben oder
3. wenn sie mit dem eingesetzten Fahrzeug zu oder von einer Arbeitsstätte (Einsatzort) befördert werden.

Auf der Ladefläche von Anhängern ist die Beförderung von Personen unzulässig.

Eine dieser drei Bedingungen liegt gewöhnlich bei der Personenbeförderung im Katastrophenschutz vor. Diese allgemeine Sondererlaubnis gilt nur für Helfer der Organisation, nicht etwa für Besucher etc..

Stehen während der Fahrt ist verboten, wenn es nicht zur Begleitung der Ladung oder zur Arbeit auf der Ladefläche (z.B. Sandstreuen) erforderlich ist.

7.4 Gefahrgut und Personenbeförderung

In Fahrzeugen, die gefährliche Güter transportieren, dürfen neben der Fahrzeugbesatzung folgende Personen mitgenommen werden:

- Absender
- Versender
- Transporteur
- Empfänger der Waren
- U.U. auch Auszubildende im Bereich Gefahrgutbeförderung

7.5 Beförderung vom THW-fremden Personen im THW-Kfz

§ 11 Fz-DA Mitnahme Dritter

- (1) Dem THW nicht angehörende Personen können in THW-Fahrzeugen mitgenommen werden, wenn hierfür ein dienstliches Interesse besteht.
- (2) Ein dienstliches Interesse liegt insbesondere vor:
 - bei der Mitnahme von Teilnehmern an dienstlichen Veranstaltungen,
 - wenn durch die Mitnahme die Erledigung einer gesetzlichen Aufgabe des THW ermöglicht oder erleichtert wird,
 - wenn die Mitnahme im Rahmen eines Einsatzes, einer sonstigen technischen Hilfeleistung oder einer Ausbildungsveranstaltung erforderlich ist,
 - wenn die Mitnahme der Öffentlichkeitsarbeit des THW dient oder
 - wenn Angehörige von Behörden und anderer Organisationen mitgenommen werden und die Mitnahme deren dienstlichen Zwecken dient.



-
- (3) In anderen Fällen dürfen Personen, die dem THW nicht angehören, ausnahmsweise mitgenommen werden, wenn der Mitzunehmende die Haftungsfreistellungserklärung unterzeichnet hat und der für die Erteilung des Fahrauftrags Zuständige der Mitnahme zugestimmt hat.



8 Unfälle mit THW-Fahrzeugen

8.1 Verhalten bei Unfällen § 18 Fz-DA

- (1) Bei Unfällen mit Fahrzeugen sind die im Merkblatt aufgeführten Grundsätze zu beachten.
- (2) Der Ortsbeauftragte ist unverzüglich mündlich oder fernmündlich zu unterrichten. Bei Personenschaden oder größerem Sachschaden ist außerdem sicherzustellen, dass der Landesbeauftragte über den Geschäftsführer unverzüglich von dem Unfall in Kenntnis gesetzt wird. Selbstfahrer und hauptamtliche Kraftfahrer melden dem Dienstvorgesehenen.
- (3) Nach Rückkehr ist, soweit nicht schon am Unfallort erfolgt, die schriftliche Unfallmeldung zu erstellen. Die Unfallmeldung ist unverzüglich auf dem Dienstweg dem Landesbeauftragten zuzuleiten. Eine Kopie des Fahrauftrages ist der Unfallmeldung beizufügen.

8.2 Unfall § 34 StVO

- (1) Nach einem Verkehrsunfall hat jeder Beteiligte
 1. unverzüglich zu halten,
 2. den Verkehr zu sichern und bei geringfügigem Schaden unverzüglich beiseite zu fahren,
 3. sich über die Unfallfolgen zu vergewissern,
 4. Verletzten zu helfen (§ 323 c des Strafgesetzbuches),
 5. anderen am Unfallort anwesenden Beteiligten und Geschädigten anzugeben, dass er am Unfall beteiligt war und auf Verlangen seinen Namen und seine Anschrift anzugeben sowie ihnen Führerschein und Fahrzeugschein vorzuweisen und nach bestem Wissen Angaben über seine Haftpflichtversicherung zu machen,
 - 6a) solange am Unfallort zu bleiben, bis er zugunsten der anderen Beteiligten und der Geschädigten die Feststellung seiner Person, seines Fahrzeuges und der Art seiner Beteiligung durch seine Anwesenheit ermöglicht hat oder
 - 6b) eine nach den Umständen angemessene Zeit zu warten und am Unfallort Namen und Anschrift zu hinterlassen, wenn niemand bereit war, die Feststellung zu treffen,
 7. unverzüglich die Feststellungen nachträglich zu ermöglichen, wenn er sich berechtigt, entschuldigt oder nach Ablauf der Wartefrist (Nummer 6 Buchstabe b) vom Unfallort entfernt hat. Dazu hat er mindestens den Berechtigten (Nummer 6 Buchstabe a) oder einer nahe gelegenen Polizeidienststelle mitzuteilen, dass er am Unfall beteiligt gewesen ist, und seine Anschrift, seinen Aufenthalt sowie das Kennzeichen und den Standort seines Fahrzeuges anzugeben und dieses zu unverzüglichen Feststellungen für eine ihm zumutbare Zeit zur Verfügung zu halten.



- (2) Beteiligt an einem Verkehrsunfall ist jeder, dessen Verhalten nach den Umständen zum Unfall beigetragen haben kann.
- (3) Unfallspuren dürfen nicht beseitigt werden, bevor die notwendigen Feststellungen getroffen worden sind.

8.3 Was tun nach einem Unfall ?

Verhalten am Unfallort

1. Was soll man nach einem Unfall zuerst tun?

- A.) Anhalten

- B.) Sichern der Unfallstelle
 - a. Warnblinklicht, Warndreieck, Warnleuchte
 - b. bei geringem Schaden unverzüglich beiseite fahren

- C.) Hilfe für den/die Verletzten
 - a. 1. Hilfe (§323 c des StGB)
 - b. Notruf absetzen
 - c. Polizei verständigen, immer bei Personenschäden!

- D.) Austausch der Personalien: Fahrer und Halter, Adressen, Versicherung, Kennzeichen.
 - a. Fahrer und Halter
 - b. Adressen
 - c. Versicherung
 - Der Bund versichert seine KatS-Kraftfahrzeuge nicht bei einer Versicherung. Er tritt im Versicherungsfall als Selbstversicherer auf!*
 - d. Kennzeichen

- E.) Sichern der Beweismittel
 - a. Unfallspuren
 - b. Zeugen
 - c. Fotos
 - d. Unfallskizze

- F.) ZF, OB und GF in dieser Reihenfolge benachrichtigen



2. Bagatellschäden

Es gelten die jeweiligen Länderbestimmungen, z.B. werden in NRW nur Unfälle ab einer Schadenssumme von DM 3.000,00 aufgenommen in BW dagegen schon ab DM 30,00. Die Unfallbeteiligten müssen die Beweismittel selbst sichern. Bei Unfällen mit THW-Fahrzeugen ist jedoch grundsätzlich die Unfallaufnahme durch die zuständige Polizeidienststelle durchzuführen.

3. Verhalten gegenüber der Polizei und dem Unfallgegner

Ein Schuldanerkenntnis sollte man am Unfallort niemals abgeben. Die Unfallbeteiligten haben das Recht, sich nicht oder erst später zum Unfallhergang zu äußern. Bestehen auch nur geringe Zweifel am Tathergang oder der Schuldfrage, ist es sinnvoll vorher Rechtsrat einzuholen.

Das Angebot der Polizei, die Angelegenheit durch die Bezahlung eines Verwarnungsgeldes zu erledigen, sollte man nur dann annehmen, wenn das Verschulden eindeutig ist. Da die Bezahlung erst innerhalb einer Woche geleistet werden muss, kann man sich durch einen Anwalt beraten lassen.

Dem Unfallgegner der Hinweis für den Unfallgegner auszuhändigen. Ferner ist die Unfallschadenanzeige auszufüllen und auf dem Dienstweg weiterzuleiten.

Bei Unfällen mit ausländischen Verkehrsteilnehmern ist die Seite 3 der grünen Versicherungskarte zu erbitten. Alle Angaben auf der grünen Versicherungskarte sind zu kontrollieren und zu notieren.

8.4 Kfz-Unfall-Schadenanzeige

Nach einem Unfall ist eine Unfallschadenanzeige auszufüllen und innerhalb von 10 Tagen nach dem Unfall der THW-Leitung vorzulegen. Dem Unfallgegner ist das Hinweisblatt für Unfallgegner auszuhändigen. Dieses Hinweisblatt, die Unfallschadenanzeige, sowie das Merkblatt Verhalten am Unfallort ist mit den Fahrzeugpapieren im Fahrzeug zu führen.

9 Absichern von Unfall- und Einsatzstellen

9.1 Absicherung von Fahrzeugen

Lastkraftwagen, Zugmaschinen und Sattelkraftfahrzeuge über 2,8 t zul. Gesamtgewicht müssen als Warneinrichtung je ein **Warndreieck** und eine tragbare **Warnleuchte** für gelbes Blinklicht mitführen.

Mehrspurige Fahrzeuge müssen zusätzlich mit einer Warnblinkanlage ausgerüstet sein. Nach dem Einschalten müssen alle am Fahrzeug oder Zug vorhandenen Blinkleuchten gleichzeitig gelbes Blinklicht abstrahlen.

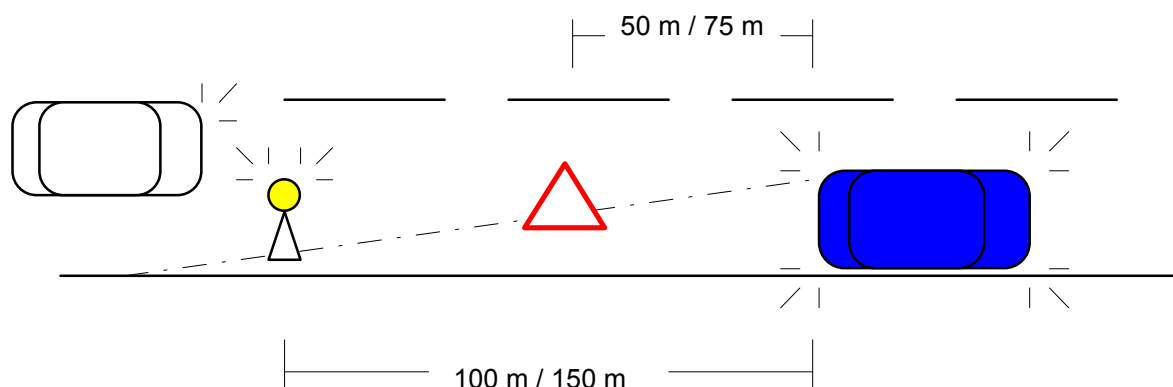
Die Warnblinkanlage ermöglicht es, dass ein liegengebliebenes Fahrzeug unverzüglich nach dem Anhalten gesichert werden kann, so dass die Zeit bis zum Aufstellen der Warneinrichtungen überbrückt wird. Dem Fahrer muss durch eine rote Kontrolllampe angezeigt werden, dass das Warnblinklicht eingeschaltet ist.

Ragt das Fahrzeug ganz oder teilweise in die Fahrbahn, dann müssen zur Sicherung des Verkehrs unverzüglich nach dem Anhalten die vorgeschriebene Warneinrichtung aufgestellt werden.

Außerhalb geschlossener Ortschaft (nicht Autobahn) wird unabhängig der Tageszeit zweckmäßig eine Warneinrichtung etwa 50 m, die andere etwa 100 m hinter dem Fahrzeug aufgestellt. Bei einer Panne bei Nebel auf der Autobahn ist es angebracht, die Warneinrichtungen in gleicher Weise anzuordnen.

Auf Autobahnen, Kraftfahrstraßen und schnell befahrenen Straßen ist bei normaler Sicht die erste Warneinrichtung etwa 75 m, die zweite etwa 150 m hinter dem Fahrzeug aufzustellen.

In allen Fällen ist es zweckmäßig, die am weitesten entfernte Warneinrichtung etwa auf Fahrzeugmitte, die zweite etwa mit dem linken Hinterrad fluchtend, aufzustellen. Auf diese Weise ergibt sich eine Linksabweisung für die nachfolgenden Fahrzeuge.





9.2 Absichern von Einsatzstellen im Verkehrsraum

9.2.1 Sicherungspflichten

Die Einsatzstellensicherung ist eine der vordringlichsten Aufgaben im technischen Hilfeleistungseinsatz. Zu verstehen sind darunter die Maßnahmen, die für die Sicherheit zu rettender Personen und vorgehender Einsatzkräfte zu treffen sind.

Besonders dringlich ist das Sichern der Einsatzstelle bei Verkehrsunfällen.

§ 15 StVO Liegenbleiben von Fahrzeugen

Bleibt ein mehrspuriges Fahrzeug an einer Stelle liegen, an der es nicht rechtzeitig als stehendes Hindernis erkannt werden kann, so ist sofort Warnblinklicht einzuschalten. Danach ist mindestens ein auffällig warnendes Zeichen gut sichtbar in ausreichender Entfernung aufzustellen, und zwar bei schnellem Verkehr in etwa 100m Entfernung; vorgeschriebene Sicherungsmittel, wie Warndreiecke, sind zu verwenden. Darüber hinaus gelten die Vorschriften über die Beleuchtung haltender Fahrzeuge.

Die Forderungen der StVO sind für den Einsatz des Technischen Hilfswerkes bei Verkehrsunfällen unzureichend. Zu sichern sind nicht nur Pannen- und Unfallstellen im Verkehrsraum, sondern auch die Einsatzstellen des THW. Die Einsatzkräfte müssen in eigenem Interesse mit dem Aufbau einer wirkungsvollen Einsatzstellensicherung vertraut sein. Siehe hierzu auch die Ausführungen der Ausbildermappe "Technische Hilfe auf Verkehrswegen".

Einsatzkräfte, die am Einsatzort durch den Straßenverkehr gefährdet sind, müssen durch Warn- oder Absperrmaßnahmen geschützt werden.

Vorrangige Absperrmaßnahmen

An der Einsatzstelle sind zur Sicherung der Einsatzkräfte, zu Rettender oder Dritter, bei Gefährdung vorrangig Absperrmaßnahmen durchzuführen. Dies gilt besonders in der Entwicklungsphase des Einsatzes, in der Einsatzkräfte ggf. durch Menschenrettung gebunden sind.

Über längere oder umfangreichere Absperrmaßnahmen sollte grundsätzlich Einvernehmen mit der Polizei erzielt werden.

Alle Maßnahmen zur Verkehrslenkung fallen in den Aufgabenbereich der Polizei.

Unübersichtliche Straßenführung

Kurven oder Kuppen im Verlauf einer Straßenführung sind natürliche Gefahrstellen im Verkehrsbereich. Dies gilt besonders für Landes- und Bundesstraßen, die im Zweirichtungsverkehr befahren werden. Unübersichtliche Straßenführungen erfordern der Situation angepasste Sicherheitsabstände. Selbst ausreichend gesicherte Einsatzstellen sind bei fließendem Verkehr nicht immer unfallsicher. Möglichen Auffahrunfällen im abgesperrten Bereich muss durch entsprechende Fahrzeugaufstellung vorgebeugt werden!



Schilder und Signalgeräte

Schilder und Signalgeräte sind Teil der Beladung der Fahrzeuge des THW. Die Herstellung ordnungsgemäßer Absicherungen im Verkehrsraum erfordert im Bereich der Bundesautobahnen und Schnellstraßen Mindestausrüstungen.

Folgende Warngeräte sollten verfügbar sein:

- 2 Gefahrenzeichen „Gefahrstelle“ (Zeichen 101 § 40 StVO),
- 2 Zusatzschilder „Unfall“ zur näheren Bezeichnung der Gefahr,
- 1 Vorschriftzeichen „Vorgeschriebene Vorbeifahrt“ (Zeichen 222 § 41 StVO),
- 6 Verkehrsleitkegel, Pilonen oder Lübecker Hüte
- 2 Verkehrswarngeräte mit beiderseitigem Lichtaustritt.

Zu beachten ist, dass nicht alle genannten Warngeräte Bestandteil der Beladepäne genormter Einsatzfahrzeuge sind.

9.2.2 Sicherungshinweise

1. Einsatzstellen im Verkehrsraum durch Warn- und Abspermaßnahmen sichern!
2. Warn- und Abspermaßnahmen nur mit äußerster Vorsicht durchführen!
3. An Einsatzstellen im Verkehrsraum Warnkleidung tragen!
4. Einsatzstellen bei Dunkelheit grundsätzlich ausleuchten!
5. Über längere und umfangreichere Abspermaßnahmen Einvernehmen mit der Polizei erzielen!
6. Maßnahmen der Verkehrslenkung fallen in den Aufgabenbereich der Polizei!

9.2.3 Warnkleidung

Einsatzstellen im Verkehrsraum sind mit der Gefährdung durch Fahrzeugverkehr verbunden. Zur Kennzeichnung von Einsatzkräften ist deshalb das Tragen von Warnkleidung gemäß DIN 30711 erforderlich.

Es wird empfohlen im Rahmen der Ausbildung einen fachkundigen Polizeibeamten hinzuzuziehen, der über das Thema Verhalten auf der BAB referieren kann. Ergänzend zu diesem Vortrag können die Ausführungen der Ausbildermappe „Technische Hilfe auf Verkehrswegen“ vermittelt werden.



10 Gebrauch von Karten und Plänen

10.1 Gebrauch von Karten und Plänen

10.1.1 Allgemeines über Karten und Pläne

Zur Orientierung und zum Aufsuchen einer Einsatzstelle müssen Helfer ggf.

- eine Karte lesen und
- nach ihr bestimmte Punkte im Gelände finden können.

Darüber hinaus müssen sie über von ihnen ausgewählte Standorte Angaben übermitteln können, die anderen das Auffinden anhand der Karte ermöglicht.

Die Karte ist ein

- verkleinertes
- verebnetes
- durch Zeichen erläutertes
- maßstabgerechtes

Abbild der Erdoberfläche.

Aus einer Karte lassen sich

- Entfernungen
- Bodenformationen
- Bodenbewuchs
- künstliche Objekte

ablesen.

Dazu finden sich auf jeder Karte Eintragungen wie

- Maßstab
- Zeichen

Das Verhältnis der Entfernung zweier Punkte auf der Karte zu ihrer Entfernung in der Natur ergibt sich aus dem Kartenmaßstab z.B.:

Maßstab	Karte	Natur
1 : 100.000	1 cm	100.000 cm = 1.000 m = 1 Km
1 : 50.000	1 cm	50.000 cm = 500 m

Bei der Umrechnung der auf der Karte gemessener Entfernung kann folgende Regel benutzt werden: durch Streichen der letzten beiden Nullen in der nach dem angegebenen Maßstab umgerechneten Entfernung auf der Karte ergibt sich die tatsächliche Entfernung in m.



Um verschiedene Gegebenheiten der Landschaft besser darstellen zu können, werden Farben benutzt. Dabei haben die Farben in der Regel folgende Bedeutung:

Farbe	Bedeutung
schwarz	Bauwerke, Wege, Bahnlinien
blau	Gewässer
grün	Bodenbewuchs
rot	Straßennetz
braun	Bodenformen, Höhenlinien

10.1.2 Bestimmen des eigenen Standortes

Der Helfer muss in der Lage sein, sich jederzeit in unbekanntem Gelände, auch bei Dunkelheit und Nebel zurechtzufinden. Hierzu muss er sich laufend im Gelände orientieren. Der eigene Standort im Gelände kann anhand einer Karte auch ohne Kompass durch:

- Grobeinrichtung der Karte nach dem Stand der Sonne unter Verwendung einer analogen Uhr oder
- durch Orientierung an markanten Punkten im Gelände

bestimmt werden.

Voraussetzung für die Bestimmung des eigenen Standortes im Gelände ist, dass die einzelnen Punkte der Karte mit den natürlichen Gegebenheiten des Geländes „richtungsmäßig“ in Übereinstimmung gebracht werden.

Bei den im KatS üblichen Topographischen Karten ist der obere Rand der Karte der Nordrand; außerdem sind Ortsnamen generell in West/Ost-Richtung eingetragen. Bei anderen Karten und Stadtplänen muss jeweils auf den Nordpfeil geachtet werden.

10.1.3 Einrichtung der Karte nach dem Stand der Sonne

Mit einer **analogen** Uhr und der Sonne kann zu jeder Tageszeit die Himmelsrichtung bestimmt werden.

Die Uhr wird waagrecht gehalten, so dass der kleine Stundenzeiger auf die Sonne zeigt. Die Winkelhalbierende zwischen dem Stundenzeiger und der 12 zeigt nach Süden. Die Südrichtung ist vormittags im Uhrzeigersinn und nachmittags entgegen dem Uhrzeigersinn abzulesen.

Ist die Himmelsrichtung bestimmt, kann eine genordete Karte gedreht werden, bis ihre Oberkante nach Norden zeigt.

10.1.4 Einrichtung der Karte nach markanten Punkten im Gelände

Ist der eigene Standort auf der Karte nicht ohne weiteres erkennbar, sucht man sich im Gelände zwei markante Punkte, z.B. Kirche, Straßenkreuzung. Die Lage dieser Punkte wird auf der Karte eingezeichnet.



Der eigene Standort wird nun auf der Karte folgendermaßen festgestellt:

1. Karte anhand der markanten Punkte grob einrichten,
2. Bleistift senkrecht auf das Kartenzeichen eines der ausgewählten markanten Geländepunkte setzen,
3. über den Bleistift hinweg den betreffenden markanten Punkt im Gelände anvisieren,
4. Visierlinie nach rückwärts mit einem geraden Strich auf der Karte verlängern,
5. Bleistift senkrecht auf das zweite Kartenzeichen der ausgewählten markanten Geländepunkte setzen und den betreffenden markanten Punkt im Gelände anvisieren,
6. Visierlinie nach rückwärts mit einem geraden Strich auf der Karte verlängern, bis die Visierlinie des ersten markanten Punktes geschnitten wird.

Im Schnittpunkt der beiden gezeichneten Visierlinien liegt der ungefähre eigene Standort auf der Karte.

10.1.5 Karten mit UTM-Gitternetz

Bei Katastropheneinsätzen werden Karten mit dem Maßstab 1:50.000 verwendet, auf denen das UTM-Gitter aufgedruckt ist. Mit Hilfe des Gitternetzes ist es möglich, die Lage eines Geländepunktes eindeutig auf der Karte festzulegen. Ebenso kann ein Kartenpunkt anhand von Koordinaten gefunden werden.

Am Kartenrand, teilweise auch im Kartenfeld sind die Gitterlinien mit Zahlen bezeichnet. Karten mit UTM-Gitter gestatten die Verwendung eines Planzeigers, der zum jeweiligen Kartenmaßstab passt. Er stellt einen rechten Winkel dar, der auf seinen beiden Schenkeln in zehn gleiche Teile unterteilt ist. Diese Teilung entspricht, je nach Maßstab, dem jeweiligen Gitterquadrat des auf der Karte aufgedruckten UTM-Gitters. Durch die Benutzung eines Planzeigers wird ein Quadrat des UTM-Gitters in Zehntel eingeteilt und der gesuchte Punkt durch Abzählen der Teilung auf der Waagerechten und der senkrechten Gitterlinie gestimmt.

Um im Einsatz schnell Standorte von Einheiten, Meldeköpfen, Versorgungsstellen u.a. übermitteln zu können, werden die Koordinaten dieser Standorte im UTM-Gitternetz ermittelt. Im folgenden wird nun die Bestimmung von Koordinaten am Beispiel der Unterkunft des OV Bergheim sowohl ohne als auch mit Planzeiger demonstriert.

Zunächst wird zu dem vorgegebenen Geländepunkt der Kartenpunkt bestimmt. Dazu wird unter Umständen die Karte eingerichtet. Dieser Kartenpunkt ist dann der Bestimmungspunkt für die Ermittlung der zugehörigen Koordinate.

Ohne Planzeiger:

1. Feststellen des Buchstabenpaares des betreffenden 100-Km-Quadrats. Das Buchstabenpaar kann im äußersten Quadrat im linken Kartenfeld abgelesen werden. Angewendet auf das Beispiel ergibt dies **LB**.
2. Ablesen der großen Zahlen der nächsten senkrechten Gitterlinie links des Bestimmungspunktes vom oberen oder unteren Rand der Karte. Angewendet auf das Beispiel ergibt dies **33**.
3. Abschätzen des Abstandes zwischen Bestimmungspunkt und Gitterlinie. Der so ermittelte Wert ist der Ost- oder Rechtswert. Er setzt sich zusammen aus der Nummer der senkrechten Gitterlinie und dem Abstand zwischen ihr und dem Bestimmungspunkt. Im Beispiel beträgt der Abstand zwischen der Gitterlinie 33 und dem Bestimmungspunkt etwa 0,1. Der Ostwert ist also **33,1**.



4. Ablesen der großen Zahl der nächsten waagerechten Gitterlinie unterhalb des Bestimmungspunktes am linken oder rechten Kartenrand. Angewendet auf das Beispiel ergibt dies **46**.
5. Abschätzen des Abstandes zwischen Bestimmungspunkt und unterer Gitterlinie. Der so ermittelte Wert wird Nord- oder Hochwert genannt. Er setzt sich zusammen aus der Nummer der waagerechten Gitternetzlinie und dem Abstand zwischen ihr und dem Bestimmungspunkt. In dem Beispiel beträgt der Abstand zwischen der waagerechten Gitterlinie 46 und dem Bestimmungspunkt etwa 0,5. Der Nordwert ist daher **46,5**.

Die am Beispiel ermittelten Koordinaten ergeben folgendes Bild:

Kennbuchstaben	Ostwert	Nordwert
LB	33,1	46,5

Die Werte werden ohne Zwischenraum oder Komma unmittelbar hintereinander geschrieben und ergeben so die Koordinate **LB331465**. Mit dieser Koordinatenangabe ist der Bestimmungspunkt bis auf 100 m genau angegeben.

Mit Planzeiger:

1. Feststellen des Buchstabenpaares des betreffenden 100-Km-Quadrats. Das Buchstabenpaar kann im äußersten Quadrat im linken Kartenfeld abgelesen werden. Angewendet auf das Beispiel ergibt dies **LB**.
2. Ablesen der großen Zahlen der nächsten senkrechten Gitterlinie links des Bestimmungspunktes vom oberen oder unteren Rand der Karte. Angewendet auf das Beispiel ergibt dies **33**.
3. Planzeiger so anlegen, dass seine waagerechte Anlegekante deckungsgleich mit der nächsten waagerechten Gitterlinie unterhalb des Bestimmungspunktes verläuft. Dabei muss die senkrechte Anlegekante des Planzeigers den Bestimmungspunkt schneiden. An der waagerechten Anlegekante des Planzeigers kann nun der Abstand zwischen dem Bestimmungspunkt und der senkrechten Gitterlinie abgelesen werden.
4. Ablesen der großen Zahl der nächsten waagerechten Gitterlinie unterhalb des Bestimmungspunktes am linken oder rechten Kartenrand. Angewendet auf das Beispiel ergibt dies **46**.
5. Ablesen des Abstandes zwischen waagerechter Gitterlinie und Bestimmungspunkt an der senkrechten Anlegekante des (wie unter 3. beschrieben angelegten) Planzeigers.

Bestimmung des Kartenpunktes von Koordinaten.

Bei überörtlichen Einsätzen werden häufig den nachrückenden auswärtigen Einsatzkräften z.B. der Standort der Meldeköpfe, Verpflegungsstellen usw. anhand von Koordinaten übermittelt.

Am Beispiel eines Ausschnittes der Karte L 5308 Bonn im Maßstab 1:50.000 wird das Aufsuchen eines Kartenpunktes anhand von Koordinaten unter Verwendung eines Planzeigers gezeigt.

Beispiel : LB676205.



1. Kontrolle des Kennbuchstabenpaares auf der Karte: Im vorliegenden Beispiel: auf der gegebenen Karte muss links unten das richtige Buchstabenpaar LB eingetragen sein.
2. Ermittlung der senkrechten Gitterlinie: Die Nummer der senkrechten Gitterlinie ergibt sich aus der ersten und zweiten Ziffer der vorgegebenen Koordinate. Im Beispiel ergibt dies die 67.
3. Ermittlung der waagerechten Gitterlinie: Die Nummer der Waagerechten Gitterlinie ergibt sich aus der vierten und fünften Ziffer der vorgegebenen Koordinate. Im Beispiel ergibt dies 20.
4. Anlegen des Planzeigers auf der waagerechten Gitterlinie, wobei der Abstand der senkrechten Anlegekante des Planzeigers von der senkrechten Gitterlinie durch die dritte Ziffer der Koordinate bestimmt wird. Im Beispiel ist dies 6.
5. Die sechste Zahl der vorgegebenen Koordinate auf der senkrechten Anlegekante des Planzeigers liegt nun auf dem zu ermittelnden Punkt.

Im Beispiel ist der zu ermittelnde Geländepunkt der Eingang des Bundeshauses.



11 Abfassen von Meldungen

Jeder Helfer ist im Einsatz verpflichtet, der übergeordneten Führung jederzeit, auch un-aufgefordert, über Wahrnehmungen, Beobachtungen und Feststellungen zur Lage Mel-dung zu machen.

Sofort zu melden sind:

- Einsatz von Kampfmitteln,
- Ausführung eines Auftrages,
- Abweichung von einem Auftrag.

Um die Auswertung der gemeldeten Informationen zu erleichtern, muss der Helfer seine Meldung kurz und klar abfassen.

Deshalb sollen Meldungen

- nur den unbedingt notwendigen Text enthalten,
- nur Tatsachen enthalten sowie
- Vermutungen oder von anderen übermittelte Wahrnehmungen als solche erkennen lassen.

Zur Sicherstellung dieser Forderungen empfiehlt sich das Abfassen einer Meldung nach folgenden Fragen (5 W):

1. **Wo** ist das Ereignis eingetreten?
Präzise Ortsangabe, z.B. Ortsangabe, Straßename, Kreuzung, markanter Punkt
2. **Wann** ist das Ereignis eingetreten?
Exakte Uhrzeit des Ereignisses/Geschehens
3. **Was** ist geschehen?
Beobachtungsangaben, z.B. über Art und Ausmaß der Schäden
4. **Wie** ist es geschehen und/oder **wie** verhalte ich mich weiter?
Ursache des Ereignisses und/oder eigene Maßnahmen
5. **Wer** meldet?
Unterschrift und Dienststellung des Meldenden

11.1 Übermitteln von Meldungen

11.1.1 Art der Übermittlung

Meldungen können übermittelt werden

- im eng begrenzten Einsatzbereich persönlich von Helfer zum Unterführer, vom Unterführer zum Führer usw. in schriftlicher und mündlicher Form
- über weitere Entfernungen durch Nutzung der Fernmeldeeinrichtungen in Zusammenarbeit mit dem Fernmeldedienst
- bei Fehlen oder Versagen von technischen Einrichtungen durch Melder.



12 Übermittlungszeichen

12.1 Übermittlungszeichen

12.1.1 Grundsätzliches

Zeichen dienen zum Übermitteln von Befehlen und Meldungen sowie zum Einweisen von Fahrzeugen. Sie werden angewandt, wenn eine andere Art der Übermittlung nicht möglich oder unzweckmäßig ist.

Zeichen sind, soweit es sinnvoll ist, vom Empfänger durch Wiederholung des gegebenen Zeichens oder mit dem Zeichen „Verstanden!“ zu bestätigen. Wird ein Zeichen nicht verstanden, so ist mit dem Zeichen „Nicht verstanden!“ zu antworten.

Alle Zeichen sind **Sichtzeichen**; sie werden bei ausreichender Sicht als **Armzeichen**, bei Dunkelheit ggf. als **Lichtzeichen** gegeben.

Für die Bereichsausbildung der Kraftfahrer sind die Folien aus dem Handbuch „Themen für die Standortausbildung“ zu entnehmen und diesem Handbuch beizufügen.

12.1.2 Armzeichen

Armzeichen werden durch die Stellung oder Bewegung eines Armes - mit oder ohne Winkerkelle - oder beider Arme gegeben.

Die Geschwindigkeit beim Geben eines Zeichens gibt an, wie schnell oder langsam der Befehl oder die Einweisung ausgeführt werden soll.

Durch Zeichen ausgedrückte Richtungsangaben gelten so, wie sie vom Aufnehmenden aus gesehen werden.

12.1.3 Lichtzeichen

Lichtzeichen müssen stets so gegeben werden, dass ihre Bedeutung einwandfrei erkannt werden kann.

Grundsätzlich bedeutet:

weiß	=	„Achtung!“
grün	=	„Marsch!“
rot	=	„Halt!“

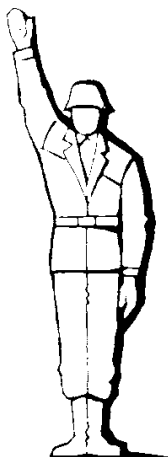
Muss ein Lichtzeichen, das durch eine Armbewegung in nur einer Richtung gegeben wird, mehrmals wiederholt werden, so ist das Lichtzeichen vor dem Zurückführen des Armes in die Ausgangsstellung zu löschen.

ACHTUNG: Auf Eisenbahnanlagen oder in deren unmittelbarer Nähe dürfen Lichtzeichen nur dann gegeben werden, wenn dadurch der Bahnbetrieb nicht gefährdet wird.

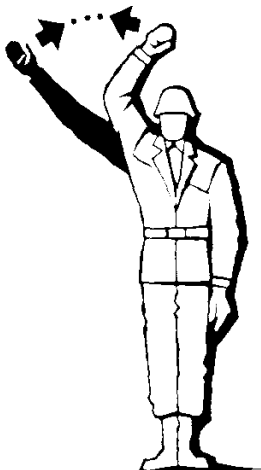
12.1.4 Darstellung und Erläuterung von Sichtzeichen

Ausführung:	Arm aus gestreckt senkrecht
Bedeutung:	<ul style="list-style-type: none"> • Achtung! • Ankündigung • Verbindung aufnehmen • Verstanden! Fertig!
Licht:	○ weiß
	● rot
	⚡●⚡ grün blinkend

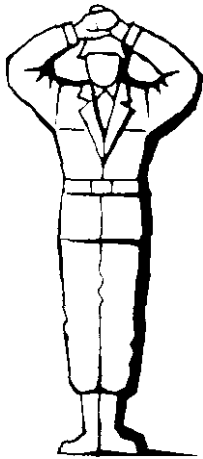
12.1.5 Sichtzeichen




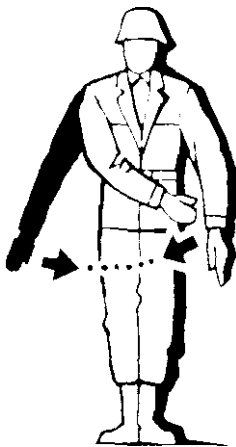
Bedeutung	Ausführung	Licht
Achtung! Ankündigung Verbindungsaufnahme Verstanden! Fertig!	Arm ausgestreckt senkrecht hochhalten	weiß ○




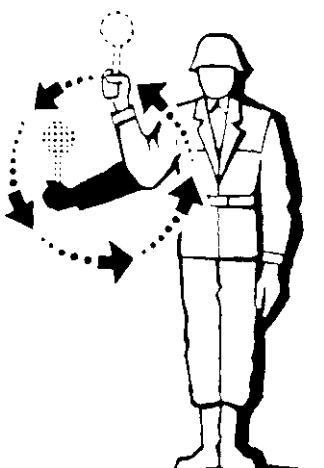
Bedeutung	Ausführung	Licht
Verneinung, Irrtum Befehl widerrufen Nicht verstanden! Nicht fertig!	ausgestreckten Arm über dem Kopf seitlich hin- und herschwenken	rot, Bewegung wie vor ●




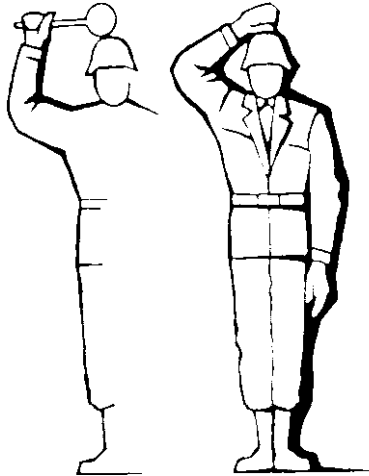
Bedeutung	Ausführung	Licht
Einsatzbereit machen!	Unterarme vor der Stirn gekreuzt halten, Ellenbogen seitwärts	grün blinken 




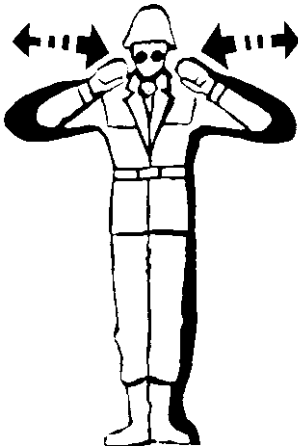
Bedeutung	Ausführung	Licht
Gerät freimachen! Gerät verladen!	Hängenden Arm vor dem Körper pendeln	grün, Bewegung wie vor 



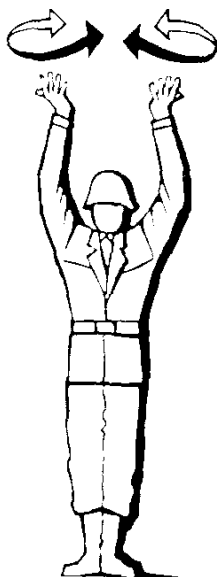
Bedeutung	Ausführung	Licht
Anfangen! Arbeit aufnehmen! Motor anlassen!	Drehbewegung mit dem Arm (Winkerkelle) seitlich des Körpers	grün, Bewegung wie vor 



Bedeutung	Ausführung	Licht
Arbeit einstellen! Bewegung einstellen! Motor abstellen!	Breitseite der Hand (Winkerkelle) auf den Kopf legen, Ellenbogen seitwärts	rot blinken 



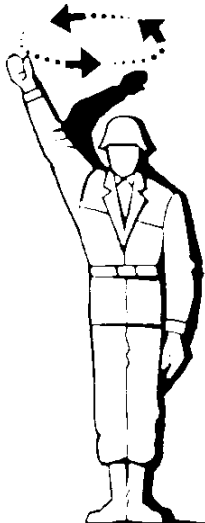
Bedeutung	Ausführung	Licht
ABC-Alarm	Schutzmaske aufsetzen; mehrmaliges auffälliges hindeuten mit beiden Händen zur aufgesetzten Schutzmaske	entfällt




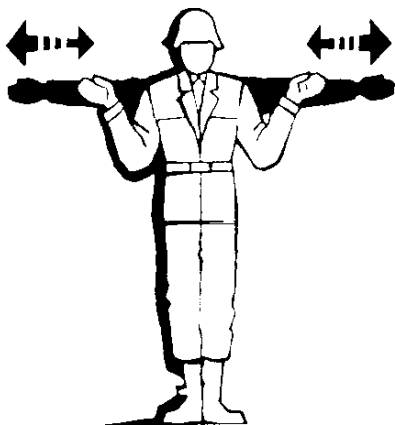
Bedeutung	Ausführung	Licht
Melder zu mir!	Mit hochgehobenen gespreizten Händen wirbeln	entfällt



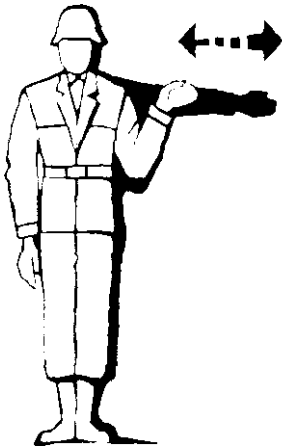
Bedeutung	Ausführung	Licht
Unmittelbar unterstellte Führer zu mir!	Mit hochgehobener gespreizter Hand wirbeln	entfällt




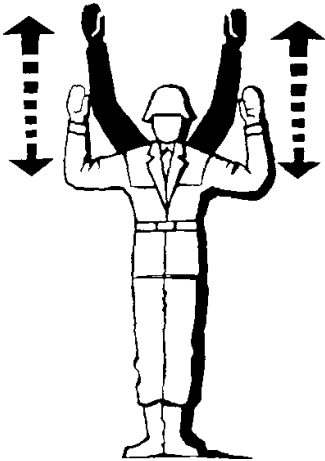
Bedeutung	Ausführung	Licht
Sammeln! Antreten!	Mit ausgestrecktem Arm über dem Kopf große Kreise beschreiben	weiß blinken 



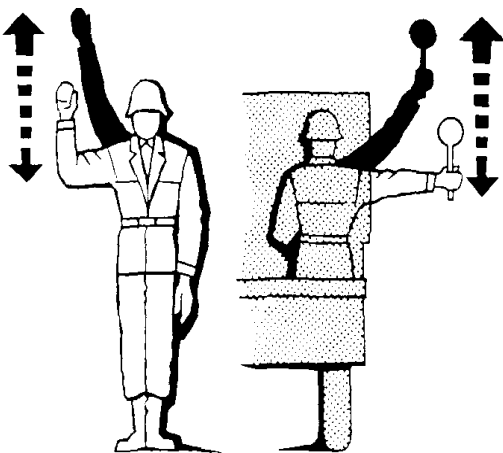
Bedeutung	Ausführung	Licht
Auseinander! Straße / Weg frei!	Beide Arme in Schulterhöhe mehrmals gleichzeitig zur Seite stoßen	entfällt




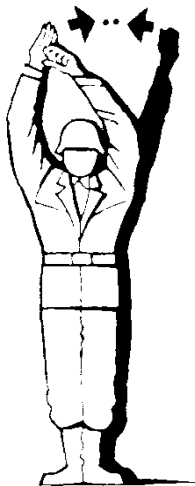
Bedeutung	Ausführung	Licht
Rechts / links heran! Weiter nach rechts / links!	Arm in Schulterhöhe mehrmals zur Seite stoßen	grün, Bewegung wie vor 



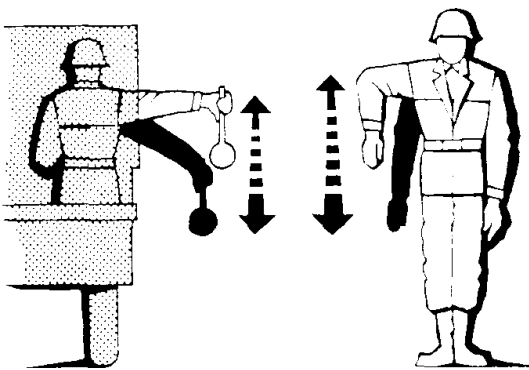
Bedeutung	Ausführung	Licht
Fahrzeuge vor!	Beide Arme seitwärts nach oben abgewinkelt, aus Schulterhöhe mehrmals gleichzeitig Hochstoßen	entfällt




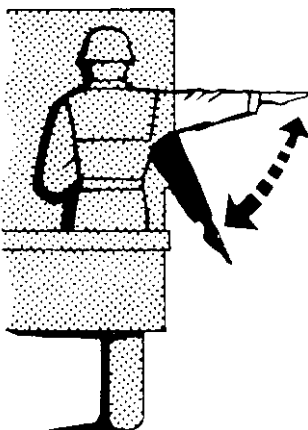
Bedeutung	Ausführung	Licht
Aufsitzen! Anfahren! Schneller! Marsch!	Arm seitwärts nach oben abgewinkelt, aus Schulterhöhe mehrmals Hochstoßen oder Arm waagrecht seitwärts halten, Winkerkelle nach oben, Arm mehrmals Hochstoßen	grün, Bewegung wie vor 




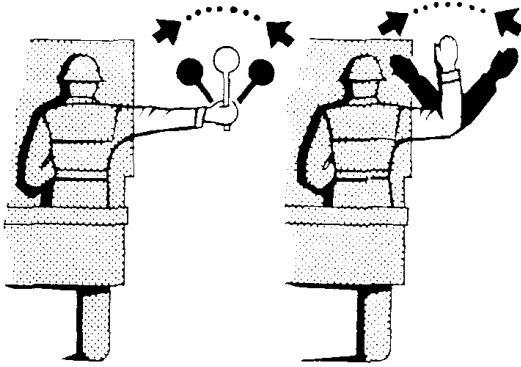
Bedeutung	Ausführung	Licht
Fahrzeugschaden Ausfall	Offene Handfläche hoch über dem Kopf halten, Faust der anderen Hand mehrmals dagegen schlagen	entfällt



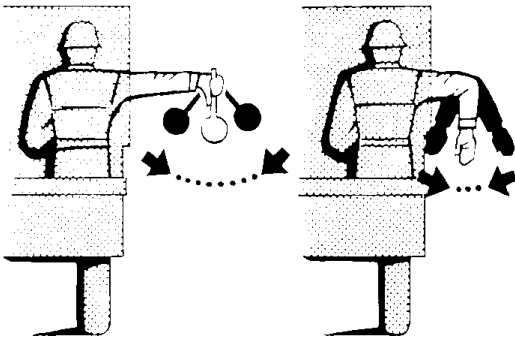
Bedeutung	Ausführung	Licht
Halten! Absitzen!	Arm seitwärts nach unten abgewinkelt, aus Schulterhöhe mehrmals nach unten stoßen oder Arm waagrecht seitwärts halten, Winkerkelle nach unten, Arm mehrmals nach unten stoßen	rot, Bewegung wie vor 



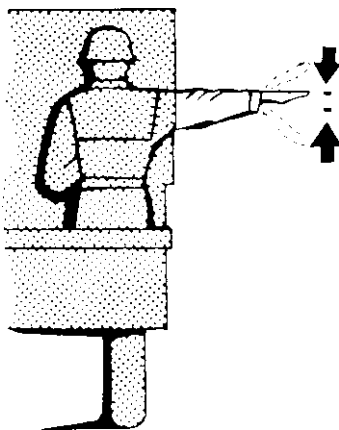
Bedeutung	Ausführung	Licht
Langsamer!	Waagrecht seitwärts ausgestrecktem Arm, Handfläche nach unten, mehrmals senken	rot, Bewegung wie vor 



Bedeutung	Ausführung	Licht
Abstände verdoppeln!	Arm waagrecht seitwärts, Winkerkelle nach oben halten und mehrmals seitwärts pendeln oder Unterarm, nach oben abgewinkelt, mehrmals seitwärts pendeln	entfällt



Bedeutung	Ausführung	Licht
Abstände halbieren!	Arm waagrecht seitwärts, Winkerkelle nach unten halten und mehrmals seitwärts pendeln oder Unterarm, nach unten abgewinkelt, mehrmals seitwärts pendeln	entfällt

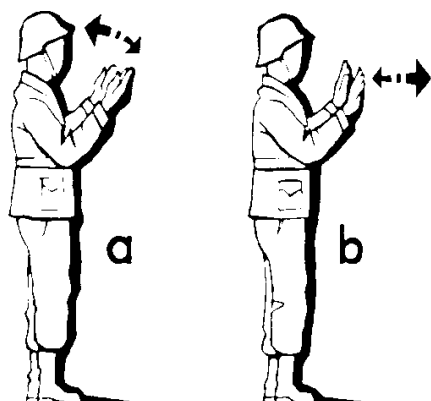


Bedeutung	Ausführung	Licht
Kradmelder vor!	Arm waagrecht seitwärts, Handfläche nach unten, Hand mehrmals nach oben und unten bewegen	entfällt

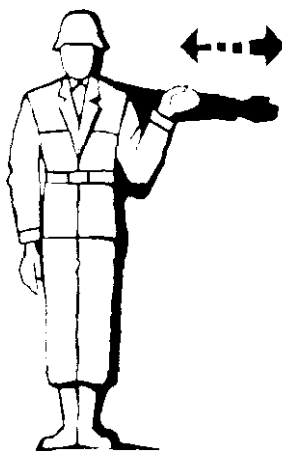
12.1.6 Sichtzeichen zum Einweisen von Fahrzeugen

Der Einweiser steht so, dass sich Einweiser und Fahrer sehen können, der Fahrer die Anweisung richtig erkennen kann und der Einweiser nicht gefährdet ist.

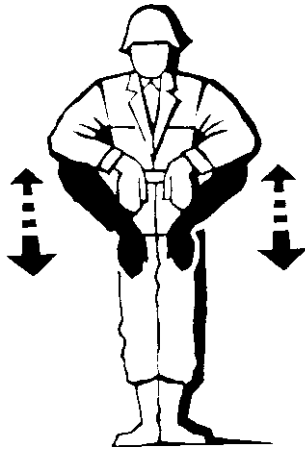
Grundsätzlich soll kein Kfz des THW ohne Einweiser rückwärts fahren, da dann dem Helfer bei einem Unfall mangelnde Sorgfalt unterstellt werden kann.



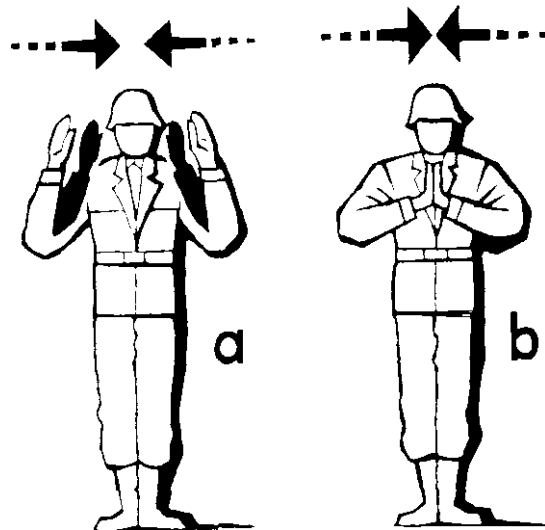
Bedeutung	Ausführung	Licht
a) Langsam vorwärts fahren!	a) Beide Hände mit Handflächen zum Körper, in Schulterhöhe halten, zum Körper hin winken	entfällt
b) Langsam rückwärts fahren!	b) Beide Hände mit Handflächen nach vorn, in Schulterhöhe halten, vom Körper weg winken	



Bedeutung	Ausführung	Licht
Rechts / links einschlagen!	Mit der rechten / linken Hand kurz nach rechts / links stoßen	entfällt



Bedeutung	Ausführung	Licht
Halt!	Beide Hände oder eine Hand mehrmals kurz nach unten stoßen	entfällt



Bedeutung	Ausführung	Licht
a) Angabe des Abstandes b) Halt!	a) Handflächen vor dem Körper zueinander gekehrt in dem angezeigten Abstand halten! b) Zusammenschlagen der Handflächen	entfällt

13 Fahrsicherheit und Fahrtechnik

13.1 Was ist Fahrphysik?

Die Fahrphysik ist der ständige Begleiter des Kraftfahrers. Sobald ein KFZ in Bewegung gebracht wird, beginnt die Fahrphysik zu wirken. Sie beginnt während ab dem Anfahren und endet wenn das Fahrzeug wieder still steht. Bestandteil der Fahrphysik sind die wirkenden Kräfte und die witterungsbedingten Umstände, die während der Fahrt eine bestimmte Reaktion des KFZ hervorrufen. Durch entsprechend angepasste Fahrweise bzw. Verhalten des Kraftfahrers kann jedes Fahrzeug im „grünen“ Bereich der Fahrphysik sicher bewegt werden.

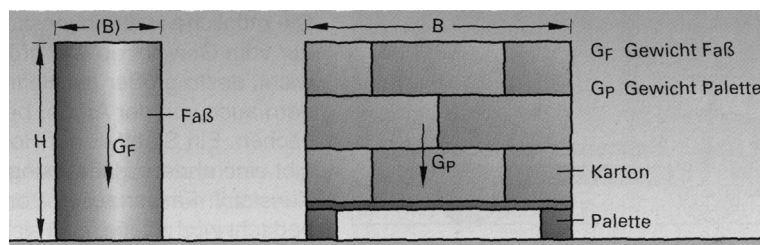
Die physikalischen Grundsätze lassen eine Koexistenz von Zufällen nicht zu!

13.2 Definition der physikalischen Grundbegriffe

Physikalisch betrachtet ist die Geschwindigkeit als Weg über die Zeit definiert. In jedem Körper baut sich eine Bewegungsenergie auf. Die Bewegungsenergie wächst im Quadrat zur Geschwindigkeit. Diese Energie ist entscheidend für die Aufprallwucht.

13.2.1 Gewichtskraft

Die Anziehungskraft zwischen einem Körper und der Erde nennt man Gewichtskraft. Sie ist immer zum Erdmittelpunkt ausgerichtet. Sie wird in Newton gemessen.

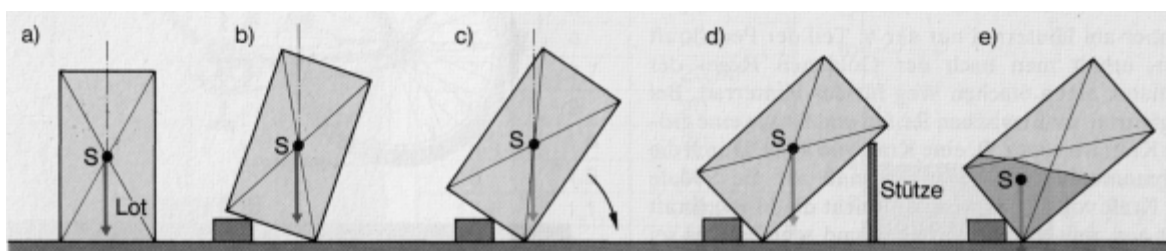


13.2.2 Masse

Im Volksmund Gewicht genannt, sie wird in Kilogramm gemessen.

13.2.3 Schwerpunkt (Massenmittelpunkt)

In dem Schwerpunkt eines Körpers kann man sich die gesamte Masse des Körpers vereinigt vorstellen.



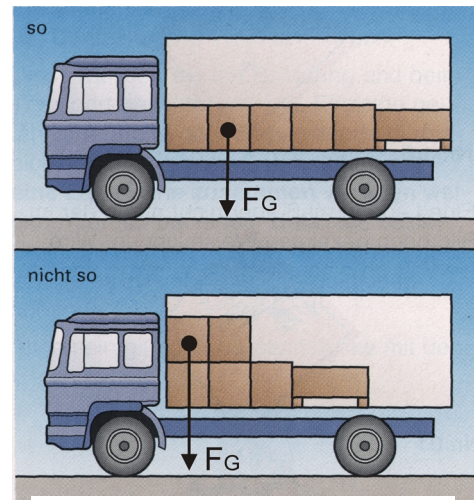
13.2.4 Lage des Schwerpunktes

In dem Schwerpunkt eines Fahrzeuges kann man sich alle Massenkräfte des Fahrzeuges incl. evtl. vorhandener Ladung vereinigt vorstellen.

Bei einem unbeladenen Fahrzeug liegt der Schwerpunkt etwa in der Höhe des Rahmens.

Bei einem beladenen Fahrzeug liegt der Schwerpunkt bis auf die Höhe der Ladefläche oder auch höher.

Aus dem Schwerpunkt des Fahrzeuges und aus dem Schwerpunkt der Ladung ergibt sich der Gesamtschwerpunkt für Fahrzeug incl. Ladung



Lage des Schwerpunktes bei unterschiedlicher Beladung

13.2.5 Kippwinkel

Der Kippwinkel ist ein theoretischer Wert. Er gibt an, bei welchem Winkel ein Fahrzeug kippt. Dies ist abhängig von der Ausstattung und der Beladung des Fahrzeugs. Ein Fahrzeug kippt, wenn sich der Schwerpunkt des Fahrzeugs sich außerhalb der Grundfläche befindet bzw. die Kippkanten überschreitet (Siehe auch Abbildung oben). Je höher der Schwerpunkt, desto kleiner der Kippwinkel.

13.2.6 Standfestigkeit

Die Standfestigkeit ist um so größer, je tiefer der Schwerpunkt liegt, je größer das Gewicht des Körpers und je größer die Standfläche des Körpers ist.

13.2.7 Zentrifugalkraft (Fliehkraft)

Die Fliehkraft ist die physikalische Größe, die ein Fahrzeug in einer Kurve nach außen drückt. Sie entsteht durch die Trägheit der Masse: Ist eine Masse in Bewegung, so besitzt sie eine gewisse Bewegungsenergie, die eine bestimmte Richtung hat.

Soll diese Richtung verändert werden, so ist Kraftaufwand - also Gegenenergie - nötig. Das Prinzip ist das gleiche wie beim Bremsen, nur dass die Kräfte hier nicht entgegengesetzt, sondern quer zur Bewegungsrichtung verlaufen.

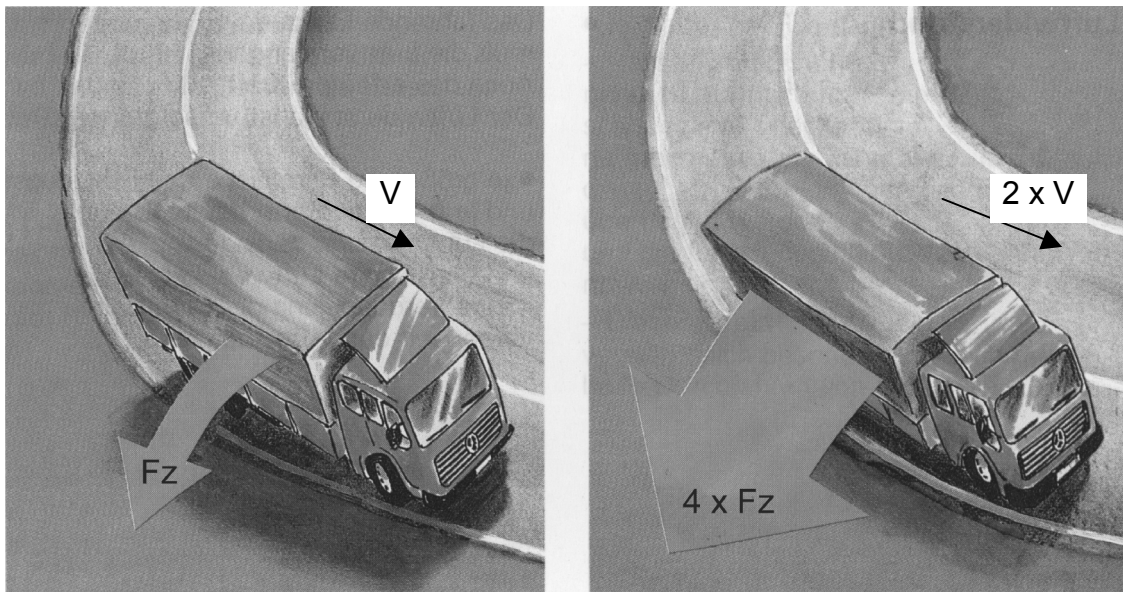
Die Zentrifugalkraft greift im Schwerpunkt an.

13.2.8 Zentrifugalkraftformel

Wenn : m Masse des Körpers
 v Geschwindigkeit des Körpers
 r Radius des Kreises

dann gilt:

$$F_z = \frac{m * v^2}{r}$$



Doppelte Geschwindigkeit = vierfache Fliehkraft

Die einzige vom Fahrer beeinflussbare Größe in dieser Formel ist die Geschwindigkeit. Die Fliehkraft wächst mit dem Quadrat zur Geschwindigkeit - bei doppelter Geschwindigkeit vervierfacht sich die Fliehkraft. Schon eine geringfügig überhöhte Geschwindigkeit kann deshalb zum Abkommen von der Fahrbahn führen.

13.2.9 Geschwindigkeit

Die Geschwindigkeit (v) ist der Weg (s), der pro Zeiteinheit (t) zurückgelegt wird.

$$v = \frac{s}{t}$$

Sie wird in km/h angegeben. km/h kann in Meter pro Sekunde nach folgender Formel umgerechnet werden:

$$\frac{km / h}{3,6} = \text{Meter pro Sekunde}$$



oder folgender Faustformel:

$$\frac{km/h}{10} * 3 \approx \text{Meter pro Sekunde}$$

Bei 50 km/h legt ein Fahrzeug in jeder Sekunde also etwa 15 Meter und bei 100 km/h etwa 30 Meter zurück.

13.2.10 Bewegungsenergie

In jedem bewegten Körper ist eine bestimmte Bewegungsenergie gespeichert. Sie steigt mit zunehmender Geschwindigkeit quadratisch an. Die Höhe der Bewegungsenergie ist bei einem Aufprall entscheidend für die Unfallfolgen.

Doppelte Bewegungsenergie bedeutet vierfache Aufprallwucht.

Wie die Aufprallwucht bei zunehmender Geschwindigkeit steigt, verdeutlichen die folgenden Beispiele:

Aufprallgeschwindigkeit [km/h]	Fallhöhe [m]	Entspricht einem Fall aus dem
30	3,5	1. Stock
50	10	3. Stock
80	25	8. Stock
100	40	13. Stock

13.2.11 Aufprallgeschwindigkeit

Unter Aufprallgeschwindigkeit versteht man die Geschwindigkeit im Moment des Zusammenstoßes.

Für die Berechnung der Aufprallgeschwindigkeit bei nicht ausreichendem Anhalteweg und Vollbremsung gilt:

$$v = (26 * a * s)^{\frac{1}{2}}$$

v = Geschwindigkeit in km/h

a = Verzögerung in m/s² (= standardisiert: 4 m/s²)

s = fehlender Anhalteweg in m (= Reaktionsweg + Bremsweg - Objektentfernung)

13.2.12 Aufprallgewichte von Gegenständen im Kfz

Das man sich im Auto oder Lkw anschnallt, sollte selbstverständlich sein, zudem ist dies auch durch den Gesetzgeber vorgeschrieben. Die Folgen des nicht angeschnallt sein bei einem Unfall sind verheerend und in den Medien oft genug dargestellt worden. Auch die Tatsache, dass man ein Kfz mit Airbag fährt, befreit nicht von der Anschnallpflicht.



Nur Sicherheitsgurt und Airbag zusammen können die Verletzungen durch einen Unfall so klein wie möglich halten.

Wie sieht es mit den lose im Kfz herumliegenden Gegenständen wie einem Verbandskasten auf der Hutablage oder einem nicht gesicherten Hund aus?

In nachstehender Tabelle ist dargestellt, mit welcher Masse ein Gegenstand bei einem Unfall aufprallt.

Ausgangsgewicht der Gegenstände [Kg]	Aufprallgewicht des Gegenstandes bei einer Geschwindigkeit von 50 Km/h	Aufprallgewicht des Gegenstandes bei einer Geschwindigkeit von 70 Km/h
20	1000 kg	1500 kg
50	2000 kg	3000 kg
75	3000 kg	4000 kg

13.2.13 Antriebskraft

Die Antriebskraft muss die vier ihr entgegen wirkender Kräfte überwinden, damit sich das Fahrzeug bewegt:

- Rollwiderstand
- Beschleunigungswiderstand
- Luftwiderstand
- Steigungswiderstand

Wie viel Antriebskraft die Reifen auf den Untergrund (Straße etc.) übertragen können, hängt von der Beschaffenheit der Oberflächen ab.

Antriebskraft [%]	Materialpaarung Reifen -
90	Beton
80	Asphalt
50	Beton, nass
30	Asphalt, nass
20	Schnee
10	Eis

Ist die Antriebskraft höher als die Reifen auf den Untergrund übertragen können, so drehen die Räder durch.

Ist die Bremskraft größer als jene welche die Reifen auf den Untergrund übertragen können, so blockieren die Räder.

13.2.14 Rollwiderstand

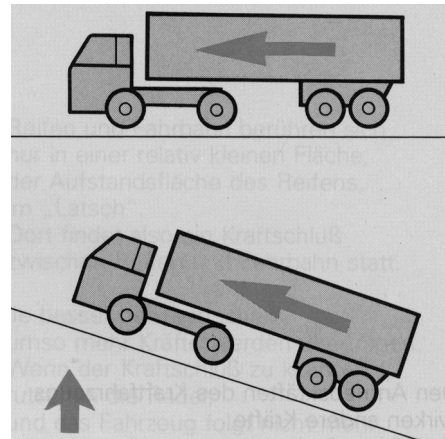
Der Rollwiderstand ist eine der Kräfte, die der Antriebskraft entgegenwirken. Sie ist um so größer, je schwerer ein KFZ, je weicher die Fahrbahn und je mehr Walkarbeit der Reifen geleistet werden muss.

13.2.15 Beschleunigungswiderstand

Der Beschleunigungswiderstand tritt bei jeder Geschwindigkeitsänderung auf.

13.2.16 Steigungswiderstand

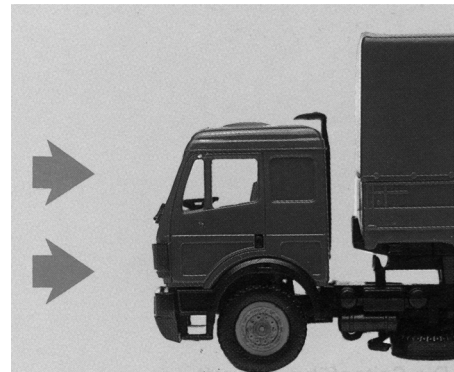
Der Steigungswiderstand ist vom Steigungswinkel und von dem Gewicht des Fahrzeugs abhängig.



13.2.17 Luftwiderstand

Der Luftwiderstand ist abhängig von:

- der Geschwindigkeit des Fahrzeugs,
- der Stirnfläche des Fahrzeugs,
- und von der Aerodynamik des Fahrzeugs.



Bei Verdopplung der Geschwindigkeit vervierfacht sich der Luftwiderstand.

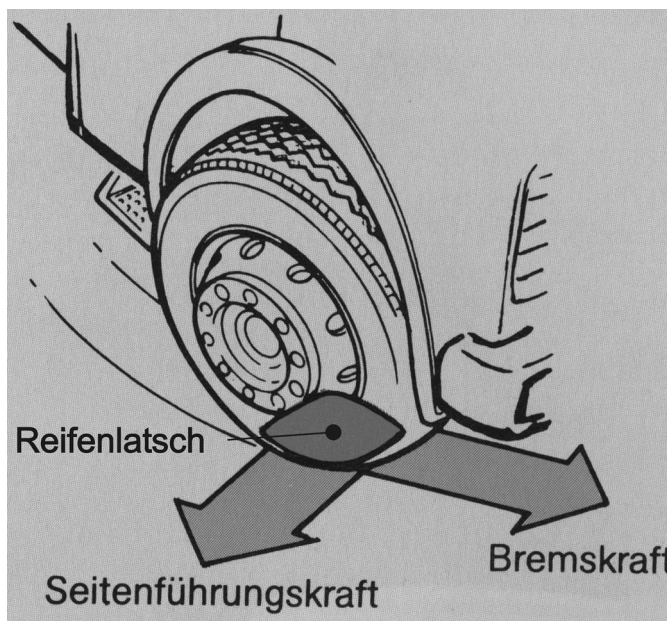
13.2.18 Seitenführungskräfte

Sie wirkt der Fliehkraft entgegen und verhindert so ein Ausbrechen des Fahrzeuges.

Ist die Seitenführungskraft größer als die Fliehkraft, wird die Kurvenfahrt den gewünschten Verlauf nehmen. Im umgekehrten Fall wird das Fahrzeug aus der Kurve getragen.

Wie groß die Seitenführungskraft ist, hängt von der Haftung der Reifen auf der Fahrbahn, dem Reibbeiwert ab, also letztendlich von der Geschwindigkeit.

Blockierte Räder (bei einer Vollbremsung ohne ABV/ABS) übertragen kaum noch Seitenführungskräfte. Das Fahrzeug reagiert nicht mehr auf die Lenkung. Aus diesem Grund muss das Fahrzeug vor der Kurveneinfahrt stark genug abgebremst werden. Wird nämlich im Kurvenverlauf eine Vollbremsung notwendig, geht die Fahrt unweigerlich geradeaus.



13.2.19 Walkarbeit

Die Walkarbeit ist abhängig vom Luftdruck der Reifen und vom Gewicht des Fahrzeugs. Bei niedrigem Reifenninnendruck verformt sich ein Reifen stärker als bei höheren Reifenninnendruck. Je mehr sich ein Reifen verformt, desto mehr Kraft wird in Wärme anstatt in Fortbewegung umgesetzt. Die Walkarbeit ist also als Erwärmung des Reifens feststellbar.

13.2.20 Kraftschluss

Als Kraftschluss wird die Fähigkeit der Reifen bezeichnet, die Antriebskraft des Motors auf die Straße zu übertragen und dort in Fortbewegung umzusetzen. Der Kraftschluss hängt von der tatsächlichen Achsenlast und von der Materialpaarung der Reifen ab (siehe auch Antriebskraft).

13.2.21 Haft-, Gleitreibung

In der klassischen Physik unterscheidet man zwei Arten von Reibung: Haft- und Gleitreibung. Vereinfacht dargestellt heißt das: Solange das Rad auf der Fahrbahn frei rollt, ohne zu gleiten, befindet es sich im Bereich der Haftreibung. Das Rad kann gleiten mit blockierten Rädern bei einer Blockierbremsung oder mit durchdrehenden Rädern bei einer zu starken Beschleunigung (Gleitreibung).

Diese Trennung ist allerdings nur von theoretischer Bedeutung: Ein Rad, auf das eine Kraft einwirkt, d. h. das beschleunigt oder verzögert wird, befindet sich weder allein im Bereich der Haftreibung, noch allein im Bereich der Gleitreibung. In der Praxis tritt eine



Mischung von beiden ein. Zwischen Reifen und Fahrbahn entsteht dann ein sogenannter "Schlupf".

13.2.22 Reibbeiwert

Das physikalische Maß für die Qualität der Kraftübertragung zwischen der Fahrbahn- und der Reifenoberfläche ist eine Verhältniszahl, der sogenannte Reibbeiwert.

Je glatter die Fahrbahn und je schlechter der Reifenzustand (Luftdruck, Profil) bzw. je niedriger die auf ihn wirkende Radlast, desto kleiner ist die übertragbare Kraft. Zusätzlich wirkt sich die gefahrene Geschwindigkeit aus. Das heißt, dass auch unter idealen Fahrbahnbedingungen und optimalem Reifenzustand die Fahrbefehle mit steigender Geschwindigkeit schlechter auf die Fahrbahn übertragen werden.

Ist die Reibung zwischen Reifen und Fahrbahn herabgesetzt, hat das gravierende Folgen auf Bremsweg und Spurtreue. Je geringer die Reibung, desto länger wird der Bremsweg und desto schneller bricht ein Fahrzeug bei Richtungsänderungen aus.

Der Reibbeiwert, auch Kraftschlussbeiwert genannt, wird auch als Maß für die "Griffigkeit" einer Fahrbahnoberfläche verwendet.

13.2.23 Schlupf

Bei jeder Art der Kraftübertragung, also bei Brems- und Beschleunigungsvorgängen, tritt der Reifenschlupf auf. Das heißt das Rad rollt nicht exakt auf der Straße ab, sondern "schlüpft" etwas über die Fahrbahn. Ein beschleunigtes Rad legt dabei im Vergleich zum abgerollten Umfang einen etwas weiteren Weg zurück, ein abgebremstes einen etwas kürzeren. Optimal ist ein Schlupf im Bereich von 20 Prozent. Hier werden die kürzesten Bremswege erzielt.

13.2.24 Darstellung der wirkenden Kräfte

Um wirkende Kräfte darzustellen, die an einem Körper angreifen bedient sich die Physik der grafischen Darstellung. Kräfte werden so als Vektoren in Linienform mit Richtungspfeil dargestellt. Die Länge des Pfeile ist proportional der Kraft die er darstellen soll. Dies erlaubt zudem eine schnelle und simple grafische Ermittlung der resultierenden Kraft. Die physikalische Kraft wird in Formeln und Abbildungen mit F (force) bezeichnet.

13.2.25 Angriffspunkte der wirkenden Kräfte am KFZ

In nebenstehender Abbildung werden weitere Kräfte, deren Angriffspunkte und Richtung dargestellt.



13.3 Reaktionsweg

Der Reaktionsweg ist die Strecke, die das Fahrzeug vom Erkennen der Gefahr durch den Fahrer bis zur Betätigung der Bremse zurücklegt. Die Länge dieses Weges ist abhängig von der Geschwindigkeit des Fahrzeuges und der Reaktionsschnelligkeit des Fahrers. In der Regel beträgt die Reaktionszeit zirka 1 Sekunde.

13.3.1 Reaktionszeit

Die Reaktionszeit ist weitgehend abhängig von:

- der Stärke der Reaktionsaufforderung
- der Aufmerksamkeit des Fahrers
- der psychophysischen Verfassung und Leistungsfähigkeit des Fahrers.

In der Rechtsprechung wird, je nach Situation, eine Reaktionszeit von 0,7 bis höchstens 1 Sekunde zugebilligt. Der durchschnittliche Wert von 1 Sekunde kann unter- oder überschritten werden.

13.3.2 Schrecksekunde

Neben der Reaktionszeit (nicht an ihrer Stelle) kann in der Rechtsprechung die sogenannte Schrecksekunde angerechnet werden. Die sprachliche Einengung auf "Sekunde" ist irreführend, da es keine feste Zeitspanne für die Dauer des Erschreckens gibt, die dann in jedem Einzelfall Anwendung finden könnte. Der Bundesgerichtshof spricht daher in seinen Urteilen bezeichnenderweise immer neutral von Schreckzeit.

Eine Schreckzeit wird nach der Rechtsprechung nur dem zugestanden, der schuldlos von einem Verkehrsverstoß überrascht wird (von einem nicht zu vermutenden Ereignis). Sie liegt zwischen 0,5 und 1 Sekunde.

13.3.3 Reaktionswegformel

Bei einer angenommenen Reaktionszeit von 1 s kann der Reaktionsweg mit folgender Formel berechnet werden :

$$\text{Reaktionsweg} = \frac{v * 3}{10}$$

Ein Fahrzeug mit 70 km/h legt also etwa 21 m in der Sekunde zurück, bevor es überhaupt zur Betätigung der Bremse kommt.



13.4 Bremsweg

Um zum Stehen zu kommen, muss man das Fahrzeug verzögern. Unter Bremsweg versteht man die Strecke, die ein Fahrzeug vom Beginn der Verzögerung bis zum Stillstand zurücklegt.

13.4.1 Verzögerung

Als Verzögerung bezeichnet man eine negative Beschleunigung, d. h. eine Beschleunigung, bei der die Geschwindigkeit abnimmt. Die Verzögerung wird in m/s^2 angegeben.

In der Praxis realistisch ist nach Messreihen mit Durchschnittsfahrern eine mittlere (nicht maximale) Verzögerung von ca. 4 m/s^2 .

Technisch möglich sind 8 m/s^2 mittlere Verzögerung. Zahlreiche Versuche haben jedoch gezeigt, dass kaum ein Fahrer in der Lage ist, spontan so stark zu bremsen. Die StVZO verlangt eine mittlere Verzögerung von $2,5 \text{ m/s}^2$.

13.4.2 Bremswegformel

Die Originalbremswegformel lautet:

$$s = \frac{v^2}{2 * a}$$

s = Bremsweg

v = Geschwindigkeit in m/s

a = Verzögerung in m/s^2

13.5 Anhalteweg

Der Weg, den ein Fahrzeug zurücklegt, um zum Halten zu kommen, lässt sich in verschiedene Wege unterteilen. Der Anhalteweg setzt sich aus dem Reaktionsweg und dem Bremsweg zusammen.

13.5.1 Reagieren

Zwischen dem Erkennen eines Sachverhalts, der ein Bremsen erforderlich macht und dem Wirksamwerden der Bremsen, vergeht in der Regel eine Zeitspanne von 1 Sekunde. Während dieser Zeit bewegt sich das Fahrzeug mit unverminderter Geschwindigkeit fort.

Nur bei erwarteten Situationen lassen sich kürzere Reaktionszeiten erzielen. Die Länge dieser Strecke hängt von der Geschwindigkeit und der Reaktionsdauer ab.



13.5.2 Bremsen

Der Bremsweg beginnt in dem Moment, in dem die Bremse anspricht. Erst jetzt setzt die Verzögerung ein.

Welche Wegstrecke jetzt noch bis zum Stillstand zurückgelegt wird, hängt von der Geschwindigkeit, dem Reibungswiderstand zwischen Reifen und Fahrbahn und dem Pedaldruck ab.

Optimale Verzögerung kann nur durch sofortige Vollbremsung erreicht werden. Die meisten Fahrer bremsen falsch: Sie erhöhen den Pedaldruck erst mit dem Herannahen des Hindernisses. Richtig ist, sofort voll zu bremsen und dann den Pedaldruck zu reduzieren.

Doppelte Geschwindigkeit = vierfacher Bremsweg

Im Gegensatz zum Reaktionsweg verändert sich der Bremsweg nicht linear, sondern im Quadrat zur Geschwindigkeit. Das bedeutet, dass sich der Bremsweg bei doppelter Geschwindigkeit vervierfacht. Bei 30 km/h beträgt der Reaktionsweg 9 m, der Bremsweg unter optimalen Bedingungen ebenfalls

9 m.

Bei doppelter Geschwindigkeit verdoppelt sich der Reaktionsweg auf 18 m, der Bremsweg dagegen vervierfacht sich auf 36 m.

13.5.3 Unterschätzung

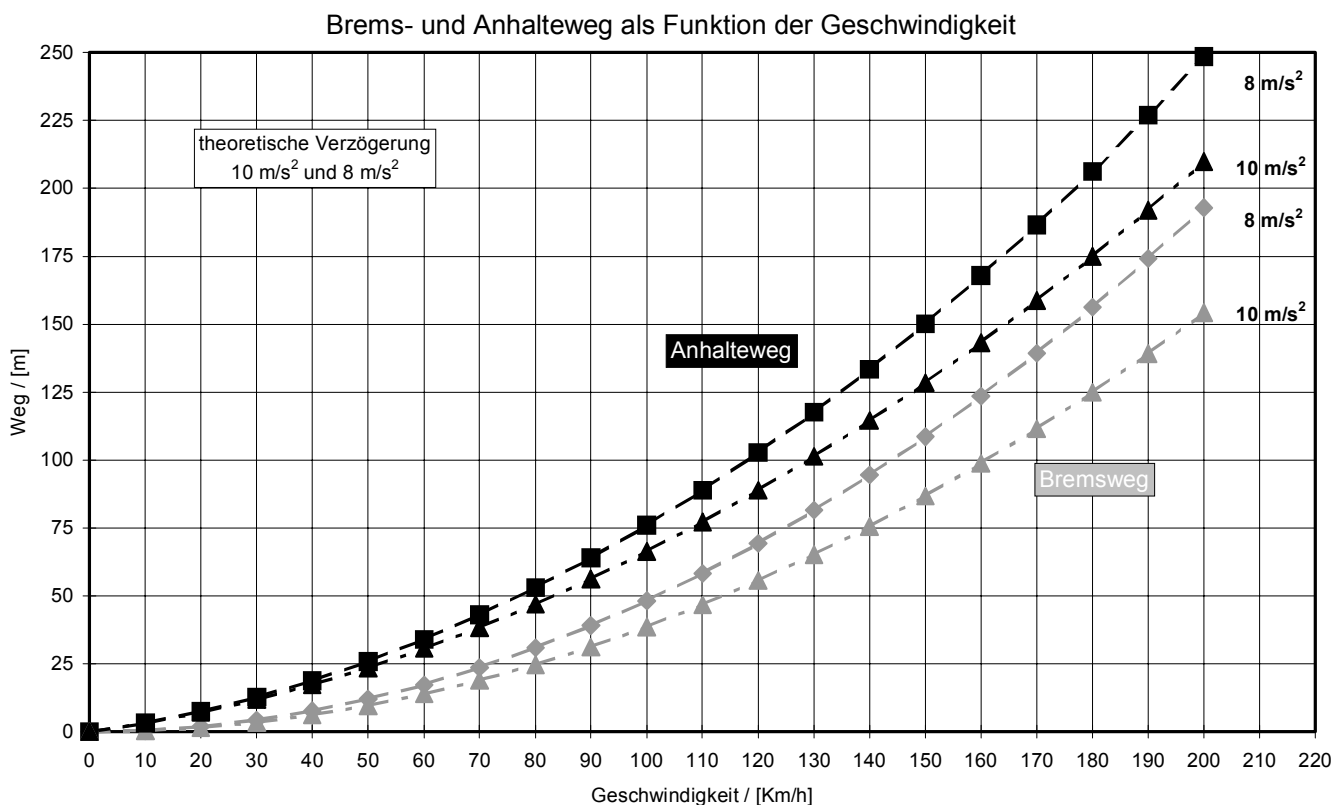
Die Länge des Anhalteweges wird oft unterschätzt. Das hängt gerade bei relativ geringen Geschwindigkeiten vermutlich mit dem Eindruck zusammen, dass man das Fahrzeug sehr schnell zum Stehen bringen kann.

Ursache für diesen Eindruck ist die geringe Zeit (meist nur wenige Sekunden), die bis zum Stillstand vergeht. Diese Kürze vermittelt dem Fahrer die falsche Einschätzung, dass auch der Anhalteweg kurz sei. In Wirklichkeit benötigt ein Fahrzeug bei einer Bremsung aus 50 km/h aber einen Anhalteweg von 40 m, auch wenn die Anhaltezeit nur etwa 3 Sekunden beträgt.

13.5.4 Anhaltewegformel

Zur Berechnung des Anhalteweges kann folgende Faustformel benutzt werden :

Reaktionsweg + Bremsweg = Anhalteweg



13.6 Geschwindigkeit

Die Fahrphysik hat eine Reihe von Auswirkungen auf die Geschwindigkeit. Nur wer diese Gesetzmäßigkeiten kennt, kann bewusst die richtige Geschwindigkeit wählen.

Der Kontakt zwischen Reifen und Fahrbahn ist entscheidend für die Übertragung der im Fahrzeug erzeugten Energie auf die Fahrbahn.

Die Bedingungen, unter denen ein Fahrzeug abgebremst werden kann, müssen die Wahl der Geschwindigkeit beeinflussen.

Der Abstand zu anderen Fahrzeugen hängt von der Geschwindigkeit ab, die die Fahrzeuge fahren.

Die in der Kurve entstehenden Fliehkräfte sind abhängig von der Geschwindigkeit; die Fliehkraft wächst im Quadrat zur Geschwindigkeit.

Voraussetzung für das Überholen ist die Einschätzung der Geschwindigkeit vom eigenen Fahrzeug, des Überholten und des Entgegenkommenden.

13.6.1 Geschwindigkeitswahl

Ein Fahrzeug fährt nur so schnell, wie der Fahrer will - er entscheidet über die Geschwindigkeit. Die Aufgabe des Fahrers besteht darin, die Geschwindigkeit mittels seiner physiologisch-psychologischen Möglichkeiten und Grenzen der Verkehrssituation anzupassen. Hierbei bestimmt ein ganzes System von Faktoren die jeweilige Entscheidungssituation.



Wesentliche Systemkomponenten sind:

- der Fahrer selbst,
- das Fahrzeug,
- die Umwelt.

Die einzelnen Faktoren dieses Systems definieren die Bedingungen, unter denen der Fahrer sich für eine Geschwindigkeit entscheidet.

13.6.2 Fahrer

Beim Fahrer sind beispielsweise folgende Faktoren für die Geschwindigkeitswahl von Bedeutung:

- Wissen und Erfahrungen, die darüber entscheiden, wie Gefahren wahrgenommen und eingeschätzt werden.
- Stimmungen und Gefühlslagen, die die Risikobereitschaft beeinflussen.
- Individuelle Relevanz von gesellschaftlichen Werten und Normen, die den sozialen Handlungsrahmen definieren: wie sehe ich den anderen und wie verhalte ich mich zu ihm?
- Körperliche Voraussetzungen, die beispielsweise die Reaktionsfähigkeit beeinflussen.
- Lebensalter und Geschlecht haben eine Auswirkung auf das Geschwindigkeitsverhalten.
- Körperliche und psychische Voraussetzungen, die die Wahrnehmung beeinflussen.

13.6.3 Fahrzeug

Auch das Fahrzeug beeinflusst durch seine technischen Möglichkeiten die Geschwindigkeitswahl durch Faktoren wie beispielsweise:

- Die Bauart und Leistung der Fahrzeuge.
- Die Reifen, die den Kontakt zur Fahrbahn herstellen und die Energie übertragen.
- Der technische Komfort, der die Geschwindigkeitswahrnehmung beeinflusst.

13.6.4 Umwelt

Die jeweilige Umwelt beeinflusst ebenfalls die Wahl der Geschwindigkeit durch Faktoren wie beispielsweise:

- Straßenführung und -zustand
- Witterungsbedingungen und Sichtverhältnisse
- Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer
- Gesellschaftliche Werte - "Zeitgeist" , die das Geschwindigkeitsverhalten insgesamt beeinflussen.
- Gesetze und Verordnungen, die die Handlungsnormen definieren.



13.6.5 Geschwindigkeitsverhalten

Das tatsächliche Geschwindigkeitsverhalten entspricht nicht den gesetzlich vorgeschriebenen Werten. Die unterschiedlichsten Untersuchungen kommen immer wieder zu demselben Ergebnis: Es wird häufig zu schnell gefahren.

Auch eine neue Untersuchung des Deutschen Verkehrssicherheitsrates bestätigt dies.

13.6.6 Dämmerung / Dunkelheit

Insbesondere bei Dämmerung und Dunkelheit wird das Tempo nicht genügend vermindert:

- Fast 10 Prozent der deutschen Autofahrer fahren bei Dämmerung und Dunkelheit "schon mal schneller" als vorgeschrieben.
- Die jeweils maximal zulässige Geschwindigkeit wählen 35 Prozent der Befragten, obwohl diese nur "unter günstigen Umständen" gilt.
- Nur 34 Prozent der Befragten gaben an, bei Dämmerung und Dunkelheit "langsamer als zulässig" zu fahren.

13.6.7 Kinder

Wie Verhalten sich Autofahrer gegenüber Kinder:

- Zwei Prozent der Autofahrer gaben an, "schon mal schneller" zu fahren, wenn Kinder am Fahrbahnrand spielen.
- Die jeweils zulässige Höchstgeschwindigkeit fahren trotz der erhöhten Gefahr zehn Prozent.
- Nur zwei Drittel der Autofahrer reduzieren ihre Geschwindigkeit, wenn Kinder am Fahrbahnrand spielen.

13.6.8 Gefahren wahrnehmen

Voraussetzung für das richtige Anpassen der Geschwindigkeit ist die Kenntnis von Risiken und die Fähigkeit, diese rechtzeitig zu erkennen. Diese Gefahrenwahrnehmung kann von vielen Faktoren beeinflusst werden.

13.6.9 Gewöhnung

Bekannte Strecken verleiten häufig dazu, die Geschwindigkeit nicht anzupassen. Sie werden dann nur routinemäßig befahren, die Gedanken sind nicht beim Fahrgeschehen.

13.6.10 Unterschätzte Verkehrsteilnehmer

Die Silhouette und spezifische Verhaltensweisen von Verkehrsteilnehmern können dazu führen, dass sie unterschätzt werden:

- Fußgängern, die ihre Laufrichtung schnell und überraschend ändern können.
- Kinder, die leicht übersehen werden.
- Ältere Menschen, die durch den Rhythmus des Verkehrsgeschehens überfordert werden.
- Zweiräder, die leicht übersehen werden können.



13.6.11 Gefährliche Situationen und Stellen

Bei Dämmerung und in der Nacht arbeitet das Auge des Menschen schlechter. In der Dunkelheit ist das Erfassen des auf einen Bruchteil herabgesetzten Informationsangebotes von besonderer Bedeutung.

Umwelteinflüsse können die Aufmerksamkeit beeinflussen oder zu Fehleinschätzungen führen:

- Nässe und Regen
- Eis und Schnee
- Nebel
- Seitenwind
- Licht-Schatten-Kontrast
- Gegenlicht und Blendung erfordern erhöhte Aufmerksamkeit und entsprechende Verringerung der Geschwindigkeit.

In Kurven, Waldpartien, Steigungen/Gefälle, in Tunnels und vor Kreuzungen sind Gefahren schwer vorzusehen.

13.6.12 Routine und Aufmerksamkeit

Der Fahrer muss auch Ereignisse bedenken, die er noch nicht sieht, mit denen er aber rechnen muss. Dementsprechend sollte er sein Fahrverhalten ändern.

Gefährliche Strecken, Situationen und Partner als solche zu erkennen erfordert Training, Routine und Aufmerksamkeit. Wer die Geschwindigkeit der Situation und der Gefahr entsprechend einschätzen und wählen kann, vermeidet unnötige Risiken, indem er Reserven aufbaut.

13.6.13 Einstellungen

Wer Gefahren rechtzeitig voraussieht, kann seinen Fahrstil darauf ausrichten. Ob das tatsächlich geschieht, hängt allerdings von psychologischen Faktoren wie der Einstellung des Fahrers ab. Oft lassen sich Fahrer dazu verleiten, das Sicherheitspolster zu verringern und Gefahren in Kauf zu nehmen.

13.6.14 Überschätzung der eigenen Fähigkeiten

Trotz Kenntnis von Gefahrensituationen glauben viele Fahrer, diese auch ohne Herabsetzung der Geschwindigkeit meistern zu können. Häufig sind Fahrer davon überzeugt, dass die von ihnen gesteuerte Fahrzeugmarke besondere Qualitäten aufweist und deshalb eine schnellere Fahrweise gestatte.

13.6.15 Nachahm-Effekt

Schnell - oder zu schnell - fahrende Lenker werden oft nachgeahmt. Der Versuchung, in fahrerische Konkurrenz zu treten, wird nicht widerstanden. Gefahren werden dabei übersehen. Auf Autobahnen werden häufig Übertretungen der Geschwindigkeitsbegrenzungen imitiert, nach dem Motto: Was er darf, darf ich auch.



13.6.16 Geltungsbedürfnis

Viele Fahrer versuchen, individuelle Geltungsbedürfnisse mit Hilfe des Fahrzeugs zu befriedigen, indem sie schneller als andere fahren. Das Fahrzeug dient in diesem Zusammenhang als Mittel zur Darstellung und Verstärkung des Selbst.

13.6.17 Zeitdruck

Wer unter Zeitdruck steht, versucht oft, den Zeitmangel durch höheres Tempo auszugleichen. Dadurch wird aber lediglich die psychische Spannung, die das Fahrerverhalten in solchen Momenten bestimmt, teilweise abregiert. Zeit wird in der Regel dadurch kaum gewonnen. Eingesparte Sekunden werden durch längere Wartezeiten, zum Beispiel bei darauffolgenden Ampeln oder in Staus, wieder verloren.

Die je nach Streckenlänge gewonnenen Sekunden oder Minuten stehen in keinem Verhältnis zu den eingegangenen Risiken, für welche man unter Zeitdruck nahezu blind ist. Anpassen der Geschwindigkeit bedeutet also auch, schon vor Fahrtbeginn dafür zu sorgen, dass man nicht in eine Situation gerät, in der der Zeitdruck zu unkontrolliertem Verhalten führt.

13.6.18 Stress / Frustration / Aggressivität

Wer sich auf der Straße zu übermäßig schneller Fahrweise verleiten lässt, tut dies nicht selten wegen sich entwickelnder Aggression. Häufig führt der hektische, stressgeladene Verkehr zu Frustrationen einzelner Lenker. Frustration heißt hier, dass eigene Absichten und Handlungen von anderen durchkreuzt werden. Dies erzeugt Ärger, was zu feindseligen Handlungen führen kann, unter anderem in Form von hoher Geschwindigkeit.

Nur Nachsicht gegenüber den anderen Verkehrsteilnehmern (Frustrationstoleranz) kann so entstandene Geschwindigkeitsausschreitungen verhindern.

13.6.19 Angstlust (thrill)

Beim Autofahren wird häufig eine Form der Angstlust ausgelebt, die zu aggressivem Verhalten führt. Erscheinungsform ist der sogenannte Geschwindigkeitsrausch. Unter Angstlust (thrill) versteht man eine Mischung von Furcht und zuversichtlicher Hoffnung angesichts einer äußeren Gefahr. Der Reiz der Gefahr vermittelt ein Lusterlebnis ähnlich dem Karussell oder Achterbahn fahren. Besonders für bestimmte Gruppen junger Fahrer scheint diese Verhaltensweise typisch. Im Rahmen von Selbstfindungs- und Erprobungsprozessen streben sie solche Erlebnisse bewusst an. Ähnlich dem Rennfahrer bewegen sie sich an der Grenze des physikalisch Möglichen. Oberstes Ziel ist Geschwindigkeit. Autofahren erhält Wettbewerbscharakter, die Straße wird zur Arena für stimulierende Geschwindigkeitserlebnisse.

13.6.20 Schnellfahrer

Fahrer, die sich selber als Schnellfahrer einschätzen, geben ihre üblichen Geschwindigkeiten an mit:

- 73 km/h innerorts
- 128 km/h außerorts
- 182 km/h auf Autobahnen



Schnellfahrer halten sich für die besseren Fahrer. Ihr Weltbild ist eher egozentrisch und auf Rechtfertigung des eigenen Verhaltens ausgerichtet. Behinderungen des eigenen Fortkommens werden als deutlich frustrierend empfunden und mit Aggressionen beantwortet.

13.6.21 Langsame Fahrer

Langsame Fahrer verhalten sich gelegentlich aggressiv gegenüber Schnellfahrern und behindern sie bewusst. Viele Langsamfahrer weichen deshalb auch aus, meiden z. B. die Autobahn oder fahren weniger. Sie lassen sich in ihrem Verhalten zum Auto eher von Vernunftgründen leiten. Darunter verstehen sie Umweltschutz, Energieeinsparung und Rücksicht auf die Familie.

13.6.22 Schnelles Fahren, geringer Abstand

Nach Messungen der Bundesanstalt für Straßenwesen betrug auf Autobahnen 1990:

- die mittlere Pkw-Geschwindigkeit 130,3 km/h;
- die mittlere Lkw-Geschwindigkeit 87,3 km/h.

Der Anteil der Pkw mit Geschwindigkeiten über 130 km/h lag über 48%. Parallel dazu wurden die Folgeabstände festgestellt. Der Anteil der Pkw mit riskant kurzen Abständen (Zeitlücken unter 0,5 Sekunden) auf dem linken Fahrstreifen lag 1990 etwa bei 6%.

Bestimmte Dichteverhältnisse im Verkehr, bzw. das Unterschreiten kritischer Abstände führen zu aggressiven Reaktionen. Findet eine Einengung statt, wendet die betroffene Person besondere Energien auf, um sich den ursprünglichen Handlungsspielraum zu erhalten. Jede zu dichte Annäherung eines anderen Fahrzeuges kann somit als Territorialverletzung verstanden werden und die Aggressivität des Betroffenen steigern.

13.6.23 Stress

Zeitdruck, Reizüberflutung und Hektik des modernen Straßenverkehrs erzeugen negativen Stress. Auf die Belastung reagiert jeder Kraftfahrer unterschiedlich. Belastungssituationen, die zu Stress werden, sind besonders gefährlich, weil sie die Informationsaufnahme und -verarbeitung des Kraftfahrers negativ beeinflussen.

13.6.24 Stressreaktion

Als Stress können alle Spannungszustände bezeichnet werden, in die der Organismus durch äußere Einflüsse versetzt wird. Dabei wird unterschieden zwischen positivem Stress (Eustress), der eine notwendige Körperfunktion ist und negativem Stress (Distress), der den Körper stark beansprucht und schädigt. Stressoren wirken belastend auf den Organismus und lassen sich als erhöhte Hormonwerte (Adrenalin und Noradrenalin) dokumentieren.

Die ursprüngliche Aufgabe der Stressreaktion bestand darin, den Körper in Alarmbereitschaft zu bringen und die notwendigen Voraussetzungen für den Kampf oder die Flucht zu schaffen. Dieser Mechanismus hat sich in der Entwicklungsgeschichte des Menschen als wesentliche Voraussetzung zum Überleben erwiesen. Beim Führen von Fahrzeugen ist diese ererbte Stressreaktion jedoch doppelt gefährlich. Einerseits ist der Körper einer Vielzahl von Stressreizen ausgesetzt. Andererseits kann Stress durch die Bewegungsarmut beim Fahren nicht abgebaut werden.



Psychisch äußert sich die Belastung in:

- herabgesetzter Konzentrationsfähigkeit
- verringerter Anpassungsfähigkeit
- Fehlhandlungen
- Angst- und Erregungszuständen
- Unbeherrschtheit und aggressivem Verhalten.

13.6.25 Informationsverlust

Unter normalen Bedingungen kann ein Fahrer etwa 3 bis 5 Objekte in der Sekunde wahrnehmen. Unter Stress ist die Aufnahmegeschwindigkeit stark herabgesetzt. Nicht selten werden dann nur noch etwa 2 Objekte in der Sekunde wahrgenommen. Stress blockiert Verarbeitungskapazitäten im Gehirn. Die Folge ist, dass Gegenstände (Verkehrsschilder, Autos etc.) gar nicht oder zeitversetzt erkannt werden.

Ungünstig für die Informationsaufnahme und Verarbeitung ist auch, wenn der Fahrer mit seinen Gedanken woanders ist oder wenn er abgelenkt wird (Gespräch, Radio etc.) Auch diese Reize verringern die Aufnahmekapazität des Gehirns für Informationen aus dem Verkehrsgeschehen.

13.6.26 Gedächtnis

Stress kann auch die Abrufgeschwindigkeit von Wissen, beispielsweise erlernte Fahrmanöver, aus dem Gedächtnis mindern.

Dadurch kann es zu einer Art kurzzeitigem Gedächtnisschwund kommen: Die Gefahr wird zwar vom Fahrer erkannt, er weiß aber nicht mehr, wie er reagieren muss.

13.6.27 Stressbewältigung

Stressreize werden individuell unterschiedlich verarbeitet. Entscheidender Faktor ist hierbei die Bewertung und Einschätzung eines Ereignisses.

Wichtig ist, Stresssymptome rechtzeitig zu erkennen. Hinweise sind u. a. eine verkrampfte Haltung am Lenkrad, Verspannungen im Schulterbereich, erhöhter Puls, Herzklopfen, nasse Hände. Fahrer, die an Bluthochdruck leiden, sind beispielsweise besonders gefährdet.

Einige Stressauslöser können vom Fahrer selbst vermieden werden. Stressintensiv sind beispielsweise Überholen und Fahren mit hohen Geschwindigkeiten.

Stressreize von außen können zwar nicht beeinflusst werden. Wer jedoch mit kritischen Situationen rechnet, kann sich gelassener darauf einstellen und wird nicht überrascht.

13.6.28 Aggression

Im Straßenverkehr gibt es viele Hinweise auf aggressives Verhalten. Der Straßenverkehr selber produziert auch Reize, die zur Aggression führen können.

Im allgemeinen spricht man von Aggression, wenn sich jemand absichtlich so verhält, dass er anderen versucht zu schaden, tatsächlich schadet oder zu schaden droht. Aggressionen werden in erster Linie durch Frustrationen und unangenehme Erfahrungen ausgelöst.



13.6.29 Frustration und unangenehme Erfahrungen

Aggressives Verhalten beruht vorwiegend auf vorangegangener Frustration. Frustration ist dabei die Störung einer zielgerichteten Aktivität.

Die Stärke der Frustrationsneigung hängt von der Stärke der Frustration ab. Sie entzieht sich wegen ihrer "Zwangsläufigkeit" der persönlichen Verantwortung.

In modernen Frustrations-/Aggressionstheorien wird die Bedeutung von inneren und äußeren Faktoren gleichermaßen betont. Jede unangenehme Erfahrung (nicht nur Frustration) erzeugt einen allgemeinen Erregungszustand. Diese Erregung kann verschiedene Verhaltensweisen nach sich ziehen, abhängig davon, wie der jeweilige Mensch gelernt hat, mit Belastungen umzugehen. Die Wahrscheinlichkeit, mit der Menschen aggressiv werden, ist abhängig von der inneren Bereitschaft zur Aggression und äußeren Hirnreizen, die Aggression auslösen und Zielobjekte bestimmen. Innere und äußere Reize ergänzen sich in ihrer Wirkung. Besitzt eine Person ein hohes Erregungsniveau, bedarf es nur einer leichten Provokation von außen.

13.6.30 Wechselwirkung zwischen Person und Situation

In der theoretischen Diskussion zum Problem von Aggression und Aggressivität überwiegt mittlerweile die Auffassung, dass aggressives Verhalten weder allein durch die Person mit ihren Eigenschaften noch allein durch die jeweiligen Situationsmerkmale erklärt werden kann. Vielmehr besteht eine Wechselwirkung zwischen beiden. Das bedeutet, dass eine bestimmte Person in der einen Situation bei der einen Person Aggressionen auslöst, bei einer anderen Person aber nicht. Aggressives Verhalten lässt sich nicht monokausal erklären. Es ist ein multifaktorielles Zusammenwirken von angeborenen, erlernten und reaktiven Verhaltenselementen.

13.6.31 Aggressionsreize im Straßenverkehr

akustische Reize wie z. B.:

- allgemeiner Verkehrslärm
- intensives Hupen
- "Röhren" des Auspuffs
- Aufheulen des Motors
- Anschreien durchs geöffnete Fenster
- optische Reize wie z. B.:
- Scheinwerfer, die wie Augen drohen
- Farben der Wagen
- schnelles dichtes Auffahren und Drängeln
- Betätigung der Lichthupe
- Drohgebärden

situative Reize wie z. B.:

- Zeitdruck
- Lust am Risiko (thrill)
- Macht- und Geltungsstreben



- Stimmungen wie Ärger, Unausgeglichenheit bei Misserfolgen/Problemen oder Freude und Hochstimmung
- provozierendes Verhalten anderer
- körperliche Reize wie z. B.:
- Müdigkeit
- Schmerzen

13.6.32 Toleranz und Rücksichtnahme

Für das soziale Verhalten sind Tugenden wie Höflichkeit, Toleranz und Rücksichtnahme auf andere, insbesondere auf Schwächere, eine allgemein akzeptierte Leitlinie. Für das Verhalten im Straßenverkehr und die Geschwindigkeitswahl ist es von Bedeutung, inwieweit diese grundlegenden Werte übertragen werden. Bei dem hohen Risiko, das aus der Missachtung solcher Tugenden im Straßenverkehr resultiert, könnte man erwarten, dass Kraftfahrer sie in überdurchschnittlichem Maß praktizieren. Die Wirklichkeit entspricht solchen Erwartungen nicht.

13.6.33 StVO

Das Prinzip des defensiven Fahrens ist in § 1 StVO, der sogenannten Generalklausel, festgelegt. Danach erfordert die Teilnahme am Straßenverkehr ständige Vorsicht und Rücksicht. Konkret heißt das für den Fahrer, sich so zu verhalten, dass kein anderer geschädigt, gefährdet, behindert oder belästigt wird.

13.6.34 Rücksichtnahme

Dieser partnerschaftliche Gedanke enthält verschiedenartige Aspekte. Er bedeutet im einfachsten Sinn, dass die Verkehrsteilnehmer füreinander aufgeschlossen und tolerant sind. Dazu gehört rein formal die Bereitschaft und die Möglichkeit, sich im allgemeinen und in der speziellen Situation miteinander zu verständigen und gegenseitig Rücksicht zu nehmen. Den anderen Verkehrsteilnehmer berücksichtigen heißt, ihn zu sehen und zu beachten und auch die Bereitschaft zu entwickeln, bei einem möglichen Fehler zu helfen. Möglich ist das nur, wenn sich die einzelnen Verkehrspartner miteinander verständigen und Zeichen geben.

13.6.35 Hemmende Faktoren

Die Verständigung im Straßenverkehr ist im Gegensatz zu unmittelbaren persönlichen Begegnungen durch Distanzierung und Kurzzeitigkeit der Begegnungen erschwert. In der non-verbalen Kommunikation zwischen Verkehrsteilnehmern muss weitgehend auf Nuancierungen verzichtet werden. Als Konsequenz dieser Bedingungen trifft man auf Missverständnisse und Fehlinterpretationen.

Eine weitere mögliche Ursache für mangelnde Rücksichtnahme ist die Leistungsorientierung. Da Zeit als Maß für Leistung und Erfolg gilt, wächst mit zunehmender Wartezeit die Bereitschaft, immer rücksichtsloser zu werden.

13.6.36 Kenntnis der Schwächen

Eine wichtige Voraussetzung für partnerschaftliches Verhalten ist die Kenntnis der Schwächen anderer Verkehrsteilnehmer. Kinder sind beispielsweise aufgrund ihrer geistigen und körperlichen Entwicklung nicht in der Lage, bestimmte Verkehrssituationen,



Geschwindigkeiten und Entfernungen richtig einzuschätzen. Ältere Fußgänger reagieren häufig nicht schnell genug oder verhalten sich aus Unsicherheit und Angst anders als erwartet. Lkw-Fahrer sind wegen der Unhandlichkeit ihres Fahrzeugs oft zu Fahrmanövern gezwungen, die für andere Verkehrsteilnehmer auf den ersten Blick unverständlich sind. Motorräder reagieren bei Vollbremsungen anders als ein zweispuriges Fahrzeug usw. Nur mit Kenntnis der Situations- und Handlungsbedingungen der anderen Verkehrsteilnehmer kann die angemessene Geschwindigkeit gewählt werden.

13.6.37 Akzeptanz sozialer Tugenden

Die Akzeptanz sozialer Tugenden im Straßenverkehr hängt in erster Linie davon ab, wieweit die Teilnahme am Straßenverkehr soziales Verhalten ist. Soziales Verhalten spielt sich ab in der Begegnung mit anderen Menschen, wobei man den anderen Menschen bewusst wahrnimmt und für den anderen Menschen wahrnehmbar ist. Wesentliches Kennzeichen hierfür ist, dass man auf die Wirkung des eigenen Verhaltens bedacht ist. Die Geschwindigkeit hat Auswirkungen auf die Qualität der sozialen Akzeptanz.

13.6.38 Kommunikation

Im Straßenverkehr kann man die soziale Qualität des Verhaltens beim Gehen und beim Radfahren direkter wahrnehmen. Autofahren dagegen verliert seine soziale Dimension mit zunehmender Geschwindigkeit, denn in einer bestimmten Zeit kann man nicht beliebig viele Begegnungen verarbeiten. Begegnungen bei Geschwindigkeiten bis zu 30 km/h behalten in der Regel ihre soziale Dimension bei. Oberhalb dieser Grenze nimmt sie deutlich ab. Die soziale Qualität einer Begegnung ist abhängig von der Geschwindigkeit, bei der sich die Begegnungen ereignen. Je geringer die Geschwindigkeit bei einer Begegnung, je bewusster kann man sie erleben. Je bewusster eine Begegnung wahrgenommen wird, je intensiver ist die daraus resultierende Erfahrung.

13.6.39 Wertvorstellungen

Erfahrungen beim Gehen und Radfahren beeinflussen Wertvorstellungen am intensivsten. Hier können sich wegen der direkten sozialen Kontakte vorhandene Wertvorstellungen wie Toleranz und Rücksichtnahme am intensivsten entwickeln. Das ist vor allem für junge Menschen bedeutsam, da sie hauptsächlich als Fußgänger und Radfahrer sozialisiert werden. In dieser Zeit verfestigen sich Vorstellungen über Vorrang und Nachrang im Straßenverkehr. Die Verhaltensmuster des zukünftigen Autofahrers werden in dieser Phase wesentlich geprägt. Wenn Kinder als Fußgänger und Radfahrer überwiegend höfliches Verhalten erleben, werden sich wahrscheinlich eher entsprechende Wertvorstellungen bei ihnen entwickeln.

13.6.40 Lernort für unsoziales Verhalten

Von ihrem dritten Lebensjahr an erleben Kinder den Straßenverkehr. Ihre Erfahrungen beginnen auf der Straße vor der Haustür. Wiener Sozialpsychologen untersuchten das Verhalten von 140 Testpersonen im Alter zwischen 18 und 84 Jahren. Fast alle Autofahrer hatten Kinder am Straßenrand zu spät wahrgenommen und bremsten auch nur unzureichend, wenn ein Kind über die Straße gehen wollte. Die Fahrer machten eher einen Schwenk um die Kinder, als abzubremsen.



13.6.41 Reaktionsverhalten

Der Fahrer ist gezwungen, ständig auf irgendwelche Abläufe zu reagieren. Er nimmt in rascher Folge Situationen wahr, die er bedenken und nach denen er handeln muss. Die für das Verkehrsgeschehen relevanten Informationen werden durch die verschiedenen Teile des Gehirns bis in die Gehirnrinde weitergeleitet. Hier werden sie verarbeitet und in Handlungen umgesetzt. Da die Wege durch die Nervenbahnen länger und die Informationen vielgestaltiger sind als im Bereich der einfachen Reflexe, treten Reaktionszeiten zwischen 0,6 und 1,5 Sekunden auf.

13.6.42 Reaktionsablauf

Taucht beispielsweise ein Kind am Fahrbahnrand auf, kommt folgender Ablauf in Gang:

- Blickzuwendung in Richtung Kind und Fixierung
- Aufnahme der Information
- Weiterleitung an das Gehirn
- Verarbeitung des Eindrucks mit der Entscheidung, zu bremsen
- Weitergabe dieser Entscheidung an Muskeln
- Auslösung der muskulären Reaktion mit Umsetzen des Fußes vom Gas- auf das Bremspedal und schließlich Niederdrücken des Bremspedals.

Hinzu kommt noch die Zeit für die technische Umsetzung, die sogenannte Schwellzeit, bis die Bremse greift. Dann erst beginnt die eigentliche Bremsverzögerung des Fahrzeuges. Das bedeutet: Nach Auftauchen des Kindes im Gesichtsfeld fährt das Fahrzeug mit der gleichen Geschwindigkeit weiter wie zuvor. Erst danach beginnt es, langsamer zu werden.

Die Reaktionszeit reduziert sich, wenn das Ereignis, auf das reagiert werden muss, nicht am Rande, sondern unmittelbar in der Mitte des Gesichtsfeldes - z. B. Aufleuchten der Bremslichter eines Vordermanns - auftritt. Dann nämlich fällt die Blickzuwendungszeit weg.

13.6.43 Verlängerte Reaktionszeit

Bei einer Verlängerung der Reaktionsdauer verlängert sich der Anhalteweg. Somit kann jede Zehntelsekunde über einen Unfall entscheiden. Angemessene Reaktionszeiten können nur von fahrtüchtigen Fahrern erreicht werden. Ungünstige Auswirkungen auf die Reaktionszeit haben vor allem Alkohol, Medikamente, üppige Mahlzeiten oder Müdigkeit. Unerwartete Situationen verzögern die Reaktion teilweise erheblich, vor allem, wenn ein Schreckmoment hinzukommt.



13.6.44 Verkürzte Reaktionszeit

Um ein besseres Reaktionsverhalten und damit eine kürzere Reaktionsdauer zu erreichen, muss das rechtzeitige Erkennen von kritischen Situationen und die sofortige Umsetzung in eine Reaktionsaufforderung trainiert werden.

Durch Lernen und Erfahrung prägt sich ein festes Verhaltensmuster ein, das in der Lage ist, den Reaktionsablauf auch ohne Einschaltung des Bewusstseins zu steuern. Die Reaktion vollzieht sich dann schon, bevor die Information die Gehirnrinde erreicht hat. Solche vorbewussten, automatisierten Reaktionshandlungen laufen in kürzerer Zeit ab, weil der lange Weg über die Gehirnrinde ausfällt. Kurze Reaktionszeiten findet man überall dort, wo der Eintritt eines Ereignisses bereits erwartet wird. Erfahrene Lenker mit ausgeprägtem Verkehrssinn ahnen die Gefahr im Vorfeld. Kritische Straßenstücke, Wetterlagen, problematische Verkehrspartner sind als vorhersehbare Gefahrenquellen gespeichert. Der Fahrer kann automatisch und schnell reagieren, weil das Wahrnehmungsmuster vorhanden ist. Bei erhöhter Aufmerksamkeit und bei einem erwarteten Ereignis lässt sich die Reaktionszeit auf 0,7 bis 0,5 Sekunden senken.

13.6.45 Persönlichkeitsentwicklung

Kennzeichen der Persönlichkeitsentwicklung von jungen Fahrern ist der Übergang vom Jugendlichen zum Erwachsenen mit starker Rollenunsicherheit. Suchen und Ausprobieren sind bei Jugendlichen Verhaltensweisen, die zwangsläufig an Grenzen führen und darüber hinaus. Das gilt für alle Lebensbereiche und insbesondere für den Straßenverkehr.

13.6.46 Bedeutung des Fahrzeugs

Fahrzeugbesitz und Fahrerfahrungen dokumentieren den Übergang vom Jugendlichen zum Erwachsenen. Das Fahrzeug eröffnet dem Heranwachsenden die Möglichkeit, in der gesellschaftlichen Hierarchie aufzusteigen und eine Rangposition einzunehmen.

Für den Jugendlichen kann es folgende Bedeutungen haben:

- Es macht mobil und selbständig.
- Es verleiht Stärke und Macht.
- Es eröffnet neue Erlebnisqualitäten.
- Es dient als Ventil, um Frustrationen und Aggressionen auszuleben.
- Es dient der sexuellen Werbung und der Verbesserung des Status in der sozialen Bezugsgruppe.

13.6.47 Fahrertypen

Nicht alle jungen Fahrer zeigen das gleiche Ausmaß an riskantem Verhalten. Bei einer repräsentativen Untersuchung der Bundesanstalt für Straßenwesen wurden anhand von Lebens- und Freizeitstilen bestimmte Fahrweisen und Fahrertypen festgestellt:

- Der Action-Typ gibt sich als cooler Typ mit Sex-Appeal und Durchblick. Er ist stark gefährdet, da ständig unterwegs auf dem Weg in Discos und Kneipen (Alkohol!) Er ist sehr emotional. Durch sein Bedürfnis, beim Autofahren "Dampf ab zulassen" kann er Gefahren nicht immer angemessen einschätzen.



- Der Fan-Typ ist begeisterungsfähig, viel unterwegs, viel Verein, wenig Familie. Er möchte demonstrieren, dass in ihm ein "starker Typ" steckt. Stark gefährdet durch Risikobereitschaft, Alkohol, emotional-spontanes Verhalten.
- Der Contra-Typ gibt sich cool, rau, aggressiv. Er ist gegen vieles und gilt als die moderne Variante des Rockers. Sein Freiheitsdrang wird ihm im Straßenverkehr oft zum Verhängnis, meist in Kombination mit Alkohol.
- Der Fashion-Typ ist modisch und liegt "voll im Trend". Er ist durchschnittlich gefährdet. Gelegentlich neigt er zur Selbstüberschätzung.
- Der sportliche Typ ist fit, aktiv, leistungsbezogen und familienorientiert. Er ist durchschnittlich gefährdet.
- Der häusliche Typ ist vorsichtig, nachdenklich, familienorientiert. Er ist rücksichtsvoll und fair, lässt sich aber von anderen schnell in die Ecke drängen. Insgesamt ist er wenig gefährdet.
- Der kritische Typ ist rational gesteuert, sozialkritisch und familienorientiert. Er ist nicht gefährdet, außer durch andere.

Bei jungen Fahrern stehen relativ wenige charakteristische Unfalltypen im Vordergrund. Die Fahrumstände sind zurückzuführen auf höhere Geschwindigkeiten, mangelnde Kenntnis der fahrdynamischen Zusammenhänge und vermutlich auch auf mangelndes Einstellungsvermögen bei fehlender Fahrpraxis.

Der Problemkreis "Jugendliche Fahrer und hohe Geschwindigkeiten" bestätigt sich in vielen Untersuchungen. Junge Fahrer müssen erst noch ein Gefühl für Geschwindigkeiten bekommen, was streng genommen noch nicht einmal dem erfahrenen Fahrer möglich ist.

Bei der Unfallart "Auffahren auf den Vordermann" ist typisch, dass die gesamte Verkehrssituation vom Anfänger nicht überblickt wird.

Fahranfänger sammeln mit vielen Beobachtungen möglichst viele Einzelheiten. Sie können sich nicht vom Detail lösen und auf Wesentliches konzentrieren.

13.6.48 Angstlust (thrill)

Bestimmte Gruppen junger Fahrer leben durch hohe Geschwindigkeiten eine Form der Angstlust (thrill) aus, die zu aggressivem Verhalten führt. Der Reiz der Gefahr wird bewusst angestrebt und gesucht.

13.6.49 Ältere Menschen

Das Geschwindigkeitsverhalten ist bei älteren Fahrern fast immer angepasst. Sie halten sich eher an Tempoangaben als jüngere. Als Verkehrsteilnehmer sind ältere Kraftfahrer jedoch nicht unumstritten. Immer wieder wird ihre Fahrtüchtigkeit angezweifelt.

13.6.50 Verkehrsteilnahme und Unfallrisiko

Bei den Pkw-Unfallursachen wird im Vergleich mit jüngeren Fahrern deutlich, dass ältere Fahrer besonders häufig Unfälle an Kreuzungen und Einmündungen, beim Linksabbiegen und Wenden und durch Fehlverhalten gegenüber Fußgängern verursachen. Es fällt ihnen schwer, mit schwierigen Verkehrssituationen fertig zu werden, die schnelles Entscheiden, zügiges Handeln und große Übersicht erfordern.

An der Unfallursache nicht angepasste Geschwindigkeit haben sie den geringsten Anteil.



13.6.51 Angepasste Geschwindigkeit

Das Geschwindigkeitsverhalten ist bei älteren Fahrern fast immer angepasst. Sie halten sich eher an Tempoangaben als Jüngere.

Auf Stadtstraßen überschreiten dreimal so viel Fahrer unter 30 die Höchstgeschwindigkeit wie die über 60jährigen.

13.6.52 Fahrtüchtigkeit

Die Leistungsfähigkeit älterer Menschen wird beeinträchtigt durch:

- nachlassende Muskelkräfte
- instabilen Blutdruck
- schnellere Erschöpfung
- verlangsamten Stoffwechsel
- nachlassende Beweglichkeit der Gelenke

Die Reaktionsbereitschaft ist eingeschränkt durch:

- nachlassendes Sehvermögen
- abnehmende Hörfähigkeit
- abnehmende Konzentrationsfähigkeit.

Die Fahrtüchtigkeit kann durch die Einnahme von Medikamenten negativ beeinflusst werden. Die meisten älteren Fahrer überschätzen ihre Fahrtüchtigkeit.

13.6.53 Risiko-Kompensation

Vielfach wird argumentiert, dass der ältere Fahrer Leistungsdefizite durch Erfahrung und besondere Sorgfalt kompensiert. Unstrittig ist, dass ältere Fahrzeuglenker im Schnitt langsamer, defensiver und weniger lang fahren. Ältere Fahrer suchen sich nach Witterung und Verkehrslage günstige Zeiten aus. Stress-Situationen wie Großstadtverkehr und Nachtfahrten werden weitgehend vermieden.

Der Nutzen langjähriger Fahrerfahrung wird jedoch vielfach überschätzt. Die Erfahrung erreicht ihr Maximum bei 40jährigen, die den Führerschein mit 18 Jahren erworben haben. In höherem Alter kann sie jedoch nicht mehr kompensatorisch wirken.

13.6.54 Unfallrisiko

An Geschwindigkeitsunfällen insgesamt sind Frauen genauso oft beteiligt wie Männer. Bei Geschwindigkeitsunfällen mit Verletzten ist ihre Beteiligung geringer.

Der Anteil der weiblichen Fahranfänger an Geschwindigkeitsunfällen mit Verletzten ist, wie bei den männlichen Fahranfängern, überproportional hoch. Die Fahranfängerinnen verhalten sich jedoch insgesamt sicherer. Frauen als Fahranfängerinnen sind grundsätzlich weniger in Unfälle verwickelt als Männer, wie eine Untersuchung der Bundesanstalt für Straßenwesen von 1989 ergab. Über die Hälfte der Fahranfänger sind inzwischen Frauen. Wie die jungen Männer erwerben auch sie größtenteils unmittelbar nach Erreichen des 18. Lebensjahres den Führerschein. Für junge Männer ist das Risiko als Autofahrer tödlich zu verunglücken jedoch drei- bis viermal höher als bei gleichaltrigen Frauen.



Die BAST stellte weiterhin fest, dass Frauen in ihrer Fahranfängerzeit grundsätzlich weniger in Unfälle verwickelt sind als Männer. Hatten im ersten Jahr 88 Prozent aller befragten jungen Männer einen Unfall, waren es bei den Frauen nur 40 Prozent.

13.7 Fremdgewindigkeit bei Eigenbewegung

Beim Schätzen der Fremdgewindigkeit aus dem eigenen bewegten Fahrzeug werden neben den Faktoren, die das Schätzen der Fremdgewindigkeit beeinflussen, auch jene Faktoren wirksam, die das Schätzen der Eigengeschwindigkeit beeinträchtigen. Das Schätzergebnis ist der Quotient aus Fremdgewindigkeit und Eigengeschwindigkeit. Aus dieser Verbindung ergeben sich in der Praxis immer wieder fatale Fehleinschätzungen.

13.7.1 Abstand

Im allgemeinen versucht der Fahrer eines Fahrzeuges, den Abstand zum Vordermann konstant zu halten. Verändert dieser seine Geschwindigkeit, reagiert der Nachfolger, sobald er die Abweichung merkt.

Die Zeit, die zwischen dem Beginn einer Beschleunigung oder Verzögerung eines vorausfahrenden Fahrzeuges und der darauffolgenden Reaktion vergeht, hängt von den Fahrzeugen, der Fahrgeschwindigkeit und dem Ausmaß ihrer Änderung ab.

Am schnellsten wird eine Geschwindigkeitsänderung durch rasche Beschleunigung entdeckt.

Auf kontinuierliche und allmähliche Änderungen der Geschwindigkeiten ist das Auge wenig empfindlich. Um die Beschleunigungsschwelle zu erreichen, muss eine Geschwindigkeitsänderung von zirka 50% erfolgen.

Gleichzeitig ist das Auge aber für plötzliche Änderungen in der Geschwindigkeit außerordentlich empfindlich.

Am längsten dauert das Entdecken einer Verzögerung.

13.7.2 Auffahrunfälle

Auffahrunfälle, besonders wenn eine große Geschwindigkeitsdifferenz vorliegt, resultieren vor allem aus einer unzulänglichen Geschwindigkeitswahrnehmung, aber auch aus einer fehlerhaften Distanzwahrnehmung. Untersuchungen stellten bei einer Eigengeschwindigkeit von 80 km/h eine Überschätzung des Abstandes zum Vorfahrer um rund 40% fest. Bei einer Geschwindigkeit von 65 km/h wurde die Distanz um 33% überschätzt.

Mit zunehmender Geschwindigkeit nahmen die Fehler in der Abstandsschätzung zu und erreichten Werte bis zu 50%.

Die Hälfte der Versuchspersonen, die sich mit 120 km/h Eigengeschwindigkeit bewegten, gaben das Urteil ab, der vorausfahrende Pkw

13.7.3 Überholen

Fehlerhafte Distanz- und Geschwindigkeitswahrnehmungen beeinflussen auch die Qualität von Überholmanövern.

Die wahrgenommene Geschwindigkeit eines entgegenkommenden Fahrzeuges hängt von der Bewegung des vorausfahrenden Fahrzeuges ab. Die Geschwindigkeit des ent-



gegenkommenden Fahrzeuges wird besonders dann unterschätzt, wenn der Vorfahrer langsamer als der entgegenkommende Wagen fährt.

Fährt der vorausfahrende Fahrer schneller als der entgegenkommende, liegen keine bedeutenden Schätzfehler vor.

In Versuchen wurde festgestellt, dass die Geschwindigkeiten herannahender Fahrzeuge höher eingeschätzt werden als die Geschwindigkeiten verschwindender Fahrzeuge. Diese Effekte konnten statistisch nicht gesichert werden. Für sie spricht jedoch die Tatsache, dass das kontinuierliche Größerwerden eines Objektes den Eindruck vermittelt, es würde schneller, ein Kleinerwerden dagegen, es würde langsamer werden. Dadurch kann auch der Eindruck der Eigengeschwindigkeit beim Überholen eines anderen Fahrzeuges beeinflusst werden.

13.8 Geschwindigkeitswahrnehmung

13.8.1 Wahrnehmen und Schätzen

Der Mensch kann zu Fuß eine Geschwindigkeit von rund 35 km/h erreichen. Für diese Geschwindigkeit sind seine Sinne ausgerüstet. Die hohen Geschwindigkeiten eines Fahrzeugs überfordern die natürlichen Sinne des Menschen. Dadurch entstehen häufig Sinnestäuschungen, die gefährlich werden können. Außerdem sucht der Mensch Hilfen, um das Tempo verlässlich einschätzen zu können.

13.8.2 Geschwindigkeitssinn

Das biologische System des Menschen ist für die Laufgeschwindigkeit ausgelegt.

Alles, was oberhalb dieser Geschwindigkeit liegt, ist für den Menschen nicht mehr unmittelbar fassbar. Er gewinnt nur noch einen gewissen Geschwindigkeitseindruck.

Die unzulängliche Wahrnehmung ist häufig Ursache für falsche Einschätzungen von Verkehrssituationen und zu hohe Geschwindigkeiten.

13.8.3 Fehleinschätzung

In der Regel wird die selbstgefahrte Geschwindigkeit falsch eingeschätzt. Deckt man Autofahrern den Tachometer zu und bittet sie, ihre Geschwindigkeit zu schätzen, so sind die genannten Werte überwiegend falsch.

Bedenklich ist die Richtung der Fehleinschätzung: Niedrigere Geschwindigkeiten werden gewöhnlich überschätzt, höhere Geschwindigkeiten (mehr als 70 km/h) dagegen unterschätzt.

13.8.4 Tachometer

Von der Möglichkeit, die Geschwindigkeit mit einem Blick auf dem Tachometer zu überprüfen, machen Autofahrer nur selten Gebrauch. Da die Aufmerksamkeit durch die Beachtung des Verkehrsablaufs gebunden ist, empfiehlt sich die Kontrolle durch das Tachometer so oft es geht.

Der Fahranfänger beobachtet den Tacho sehr genau. Doch kaum in Besitz des Führerscheins ändern sich die Gründe, aus denen er hinsieht.

Während der Fahrschulzeit hat er hingesehen, um zu wissen, wie schnell er ist. Jetzt will er wissen, wie schnell er sein kann.



13.8.5 Hilfsmittel

Anstelle des Tachos sucht der Fahrer automatisch andere Hilfsmittel, um die Geschwindigkeit einzuschätzen.

An der Einschätzung der Geschwindigkeit sind beim Kraftfahrer mehrere Sinne beteiligt. Die Informationen dieser Sinne werden im Gehirn mit Erfahrungswerten verglichen.

Die Autofahrer schätzt die Geschwindigkeit meist nach optischen Hilfsmitteln sowie Gefühl und Gehör ein.

Wichtige und unerlässliche Orientierungshilfen sind beispielsweise Straßenführung und -bebauung sowie Motor-, Wind- und Fahrgeräusche.

All diese Orientierungsmittel sind jedoch unzuverlässig. Es sind trügerische Hilfen, die Schätzfehler fast automatisch produzieren.

13.8.6 Umwelt

Die Sinne nehmen nur das auf, was ihnen gemeldet wird, und das kommt zunächst aus der Umwelt. Hierzu gehört beispielsweise die Straße. Die Breite und die Oberfläche spielen eine Rolle und die Bebauung am Rande. Diese Faktoren geben die so täuschenden Anhaltspunkte für die Geschwindigkeitseinschätzung.

Daneben hängt die Geschwindigkeitswahrnehmung ganz wesentlich von der Witterung und ihren Einflüssen ab. Regen, Nässe und Nebel beispielsweise beeinflussen die Wahrnehmung erheblich.

13.8.7 Zeit- und Geschehenswahrnehmung

Physikalisch betrachtet ist die Geschwindigkeit als Bewegung über die Zeit definiert. Die physikalische Definition der Geschwindigkeit hat ihre Entsprechung in der psychologischen Gleichung:

phänomenale Geschwindigkeit gleich phänomenaler Weg / phänomenale Zeit

13.8.8 Berechnung der Geschwindigkeit

Ist die Länge einer Strecke bekannt und werden die Sekunden ermittelt, in der sie zurückgelegt wurde, so kann aus dem sich ergebenden Weg in m/s die Geschwindigkeit in km/h errechnet werden.

Diese behelfsmäßige Ermittlung einer Fahrgeschwindigkeit weist nur eine Ungenauigkeit von ca. 10-20% auf.

13.8.9 Schätzung der Geschwindigkeit

Im allgemeinen läuft in einer Verkehrssituation die Erfassung der Eigen- oder Fremdgegeschwindigkeit jedoch nicht so bewusst ab. Geschwindigkeiten werden vielmehr geschätzt.

Bei der Schätzung einer Fahrgeschwindigkeit werden Wahrnehmungen von Bewegung und Zeit miteinander in Beziehung gesetzt.

13.8.10 Zeitschätzung

Wesentlich für das Geschwindigkeitsschätzen - speziell der Eigengeschwindigkeit - ist die Schätzung von Zeitstrecken. Diese Eindrücke sind jedoch äußerst fehlerhaft



Die Zeiteindrücke werden subjektiv verzerrt, je nachdem, welche Eindrücke wahrgenommen werden.

Die Schwierigkeiten und Unsicherheiten dieser Schätzung werden deutlich, wenn man beispielsweise an die Fehleinschätzungen über die Wartezeiten vor Ampeln oder Bahnübergängen denkt.

13.8.11 Geschehenswahrnehmung

Wahrnehmungen, für die es kennzeichnend ist, dass sich während der Zeit etwas verändert, werden als Geschehenswahrnehmung bezeichnet.

Der Begriff der Geschehenswahrnehmung umfasst alle Sinnesleistungen. Wichtigstes Sinnesorgan ist das Auge, das 90% aller für den Verkehrsteilnehmer wichtigen Informationen aufnimmt.

13.8.12 Tiefenwahrnehmung

Die Tiefenwahrnehmung ist besonders dann wichtig, wenn Geschwindigkeiten von weit entfernten Objekten geschätzt werden sollen. Das Entfernungsschätzvermögen wird durch eine Reihe von Faktoren beeinflusst. Generell gilt, dass Entfernungen im allgemeinen überschätzt und Geschwindigkeiten unterschätzt werden.

13.8.13 Räumliches Sehen

Räumliches Sehen wird durch beidäugiges Sehen vermittelt. Da jedes Auge ein Objekt unter anderem Winkel sieht, entstehen zwei verschiedene Netzhautbilder, deren Verschmelzung in der Sehrinde ein Bild ergibt.

13.8.14 Räumliche Tiefe

Der Eindruck einer räumlichen Tiefe entsteht dann, wenn Gegenstände, die sich in einer bestimmten Entfernung zum Beobachter befinden, eine gewisse Distanz untereinander aufweisen.

Die Grenze des optimalen räumlichen Sehens liegt bei 90 m, ab 1200 m tritt der Eindruck einer räumlichen Tiefe nicht mehr auf.

13.8.15 Entfernungsschätzvermögen

Das Entfernungsschätzvermögen wird durch eine Reihe von Faktoren beeinflusst. Generell gilt, dass Entfernungen im allgemeinen überschätzt und Geschwindigkeiten unterschätzt werden

Ein Faktor ist die sogenannte "Texturdichte". Das ist die Anzahl der zur Entfernungseinschätzung notwendigen Einzelheiten. Je mehr Einzelheiten zur Verfügung stehen, desto mehr Anhaltspunkte hat das Auge, die es zueinander in Relation setzen kann. Ist jedoch die Sicht beeinträchtigt, fällt eine Reihe dieser Einzelheiten weg oder ist nur undeutlich zu erkennen.

Dämmerung und diffuses Licht zerreißt die Konturen und lässt Gegenstände dadurch weiter weg erscheinen, als sie tatsächlich sind. Bei Dämmerung und Dunkelheit erfolgt die Wahrnehmung bewegter Objekte weitgehend auf der Basis der Helligkeit des Lichts. Helles Licht wird als näher angenommen als ein tatsächlich gleich weit entferntes dunkleres Licht. Diese Fehleinschätzung wird um so geringer, je größer die beleuchtete Fläche ist.



Entfernungstäuschungen werden auch durch die Luftperspektive hervorgerufen. Staub und Wasserdampfgehalt der Luft führen dazu, dass Objekte weiter entfernt erscheinen als bei klarer Luft. Ein Grund für häufige Fehleinschätzungen beim Überholen bei diesem Wetter.

13.8.16 Eigengeschwindigkeit

Die Wahrnehmung der Eigengeschwindigkeit hängt ab von:

- den Sinnen des Fahrers, der die Informationen aufnimmt,
- den äußeren Einflüssen und Bedingungen wie Fahrzeug und der Verkehrsumwelt.

13.8.17 Sinne des Fahrers

Der Fahrer nimmt die eigene Geschwindigkeit über alle menschlichen Sinne wahr. Aber auch physiologische Bedingungen und Fähigkeiten des Fahrers beeinflussen die Geschwindigkeitswahrnehmung.

13.8.18 Äußere Einflussfaktoren

Wichtige Einflussgrößen für die Einschätzung der Eigengeschwindigkeit sind auch in den Bedingungen des eigenen Fahrzeugs (Komfort, Geräuschminderung) und der Verkehrsumwelt (Straßenbedingungen, Witterung) zu sehen.

13.8.19 Geschwindigkeitswahrnehmung durch menschliche Sinne

Bei der Wahrnehmung der Eigengeschwindigkeit wird der größte Teil der Informationen durch die Augen aufgenommen.

Aber auch die Informationsaufnahme anderer Sinnesorgane trägt zum Geschwindigkeitsgefühl bei.

13.8.20 Gesichtssinn

Über die Augen werden 90 % aller Informationen aufgenommen. Der Gesichtssinn hat damit allgemein eine wichtige Funktion für die Geschwindigkeitseinschätzung. Eine Dominanz der Sehvorgänge über die restlichen Sinne kann jedoch nicht eindeutig festgestellt werden.

13.8.21 Gehörsinn

Der Gehörsinn erfasst Begleitgeräusche, die eine wichtige Informationsquelle darstellen. Der auditive Beitrag kann durch eine einfache Regel dargestellt werden. Je höher die Geschwindigkeit, desto höher ist der Geräuschpegel. Das Fahrgeräusch kann als eindeutiger Indikator für die Geschwindigkeit bewertet werden. Aus diesem Grund sollte der Fahrer nicht zu stark von Geräuschen isoliert werden.

Die Bedeutung des Gehörsinns wird klar, wenn man gleiche Geschwindigkeiten mit unterschiedlichen Autos fährt. Während der Fahrer eines Kleinwagens bei Tempo 100 schon ein unruhiges und lautes Fahren wahrnimmt, glaubt der Fahrer eines großen Wagens, er würde mit einer geringen Geschwindigkeit gleiten.

13.8.22 Vibrationssinn

Der Vibrationssinn erfasst Vibrationen, die



- vom Betrieb des Motors ausgehen.
- durch die Reifen verursacht werden.

Die Vibrationen werden über Lenkrad oder Karosserie auf die Insassen übertragen. Der Vibrationssinn ist leicht durch Fahrbahnstöße zu stören.

Aufgrund der schnellen Gewöhnung an Vibrationen ist der Vibrationssinn erst bei Veränderungen wirksam.

13.8.23 Gleichgewichtssinn

Der Gleichgewichtssinn gibt bei einer gleichmäßigen Geschwindigkeit keine Informationen. Er wirkt nur bei Beschleunigungsvorgängen.

13.8.24 Drucksinn

Der Drucksinn empfindet Druck, der durch Fahrbahnunebenheiten oder Beschleunigungsvorgänge auf den Körper ausgeübt wird.

Bei hohen Geschwindigkeiten spürt der Körper in Bodensenken Kompressionsdruck. Der Drucksinn hat eine große Bedeutung für Motorradfahrer. Der Motorradfahrer kann beispielsweise aus der Windlast, die auf seinen Körper einwirkt, Informationen über die Geschwindigkeit erhalten.

13.8.25 Zusammenspiel der Sinnesleistungen

Die Geschwindigkeitswahrnehmung resultiert aus dem Zusammenspiel der einzelnen Sinnesleistungen. Wird eine Informationsquelle entzogen, erfolgt eine verzerrte Wahrnehmung.

Die Ausschaltung der akustischen Komponente beispielsweise lässt Schätzungsfehler sprunghaft von 5-8% auf 25-30% ansteigen.

Der Leistungsabfall bei Ausfall einer oder mehrerer Sinnesleistungen ist bei erfahrenen Kraftfahrern größer als bei unerfahrenen. Das hängt mit dem Wahrnehmungslernen zusammen, d. h. der zunehmenden Fähigkeit des Organismus, eintreffende Informationen aus verschiedenen Teilbereichen zu integrieren.

Beim erfahrenen Fahrzeuglenker, der die eintreffende Information integriert, bildet die Synthese aller Sinnesleistungen die Grundlage der Geschwindigkeitswahrnehmung. Der Entzug einer Informationsquelle verändert das Ganze und setzt die Leistung herab.

Der unerfahrene Lenker auf der anderen Seite kann die verschiedenen Informationen nur begrenzt integrieren. Er verarbeitet jeweils die Eingabe aus einem Kanal. Der Entzug einer Sinnesleistung bewirkt zwar den Verlust von wichtiger Information. Andererseits lenkt der Unerfahrene seine Aufmerksamkeit auf einen anderen sensorischen Kanal, um den Informationsverlust auszugleichen. Dieser Wahrnehmungsprozess erfordert allerdings relativ hohe Energie.

Der größte Teil der für den Verkehrsteilnehmer wichtigen Informationen wird durch den Sehvorgang aufgenommen. Die Netzhaut - auf sie wird die dreidimensionale Umwelt zweidimensional projiziert - liefert jedoch nur unzuverlässige Informationen. Dadurch kann es zu gravierenden Trugschlüssen kommen. Beispiel hierfür ist der sogenannte Röhreneffekt.



13.8.26 Fixationspunkt

90 Prozent aller für den Verkehrsteilnehmer wichtigen Informationen werden vom Sinnesorgan Auge aufgenommen.

Das menschliche Auge gleicht in seiner Funktionsweise einer Kamera. Wie das Objektiv einer Kamera kann sich auch das menschliche Auge nur jeweils einen Punkt scharf einstellen, der Rest wird ungenauer erkannt und wahrgenommen. Diesen Punkt nennt man Fixationspunkt.

Dieser Fixationspunkt bestimmt das Blickfeld beim Auto- und Motorradfahren. Er liegt in der Regel an einer Stelle vor dem Fahrer, die er in etwa drei Sekunden erreicht haben wird.

Das zeigt, dass der Fixationspunkt auch von der Geschwindigkeit des Fahrzeugs abhängt. Bei einem Tempo von 42 km/h liegt er 35 Meter vor dem Fahrzeug, bei 100 km/h bereits 84 Meter.

Steigt die Geschwindigkeit, dann verlagert sich der Fixationspunkt nach vorne. Bei zunehmendem Abstand des Fixationspunktes wird zwangsläufig der Blickwinkel kleiner. Das bedeutet, dass immer weniger von dem wahrgenommen wird, was seitlich vorgeht.

13.8.27 Röhreneffekt

Bei höheren Geschwindigkeiten fährt man durch die Verlagerung des Fixationspunktes nach vorne und dem kleiner werdenden Blickwinkel optisch wie in einer Röhre. Man spricht deswegen auch vom Röhreneffekt.

Bei 40 km/h beispielsweise hat man noch einen relativ großen Blickwinkel. Objekte am Rand können noch deutlich erkannt und wahrgenommen werden.

Je schneller man fährt, um so weiter verschiebt sich der Fixationspunkt. Schon bei 80 km/h gehen wichtige Informationen am Rande des Gesichtsfeldes verloren.

13.8.28 Fahrer

Langfristig oder kurzfristig wirkende Faktoren des Fahrers stellen eine wichtige Einflußgröße der Informationsaufnahme und -verarbeitung dar und wirken dementsprechend auch auf die Geschwindigkeitswahrnehmung.

13.8.29 Fahrpraxis

Erfahrene Fahrer können ihre jeweilige Geschwindigkeit besser einschätzen als Fahranfänger. Die Fahrpraxis beeinflusst das Blickverhalten, besonders die räumliche Ausdehnung, aus der der Fahrer Informationen aufnimmt.

Fahranfänger berücksichtigen vorwiegend Informationen aus ihrer näheren Umgebung, während erfahrene Fahrer vor allem die Ferne beobachten.

13.8.30 Alkohol/Medikamente

Alkohol und bestimmte Medikamente bewirken eine Herabsetzung der Informationsverarbeitung. Eine Folge davon ist die Einschränkung des Blickfeldes z. B. Tunnelblick und Rotlichtschwäche bei Alkoholeinwirkung.

Durch die Einengung des Blickfeldes werden kritische Signale am Rand des Sehfeldes gar nicht oder zu spät wahrgenommen.



Als Konsequenz dieser Einschränkung verschätzt der Fahrer permanent seine Geschwindigkeit.

13.8.31 Gewöhnung

Die Anpassungsfähigkeit des Menschen erschwert es dem Kraftfahrer, nach längerer Fahrt Geschwindigkeiten richtig wahrzunehmen. Längerfristige Einwirkungen von Reizen führen zu einer Verschiebung der ursprünglichen Zuordnung eines bestimmten Reizes und der entsprechenden Wahrnehmung. Jede Gewöhnung an eine monoton eingehaltene Geschwindigkeit führt zur Errichtung eines neuen Bezugssystems.

Verringert ein Fahrer, der z. B. längere Zeit auf der Autobahn gefahren ist, sein Tempo, so hat er den Eindruck, erheblich langsamer zu fahren, als er wirklich fährt.

Erst nach zirka vier Minuten nimmt dieser Effekt wieder ab. So ist zu erklären, warum viele Autofahrer beim und auch nach dem Verlassen der Autobahn häufig zu schnell fahren.

13.9 Abstand

Einer der entscheidendsten Aspekte beim Thema Geschwindigkeit ist der Abstand zwischen den Fahrzeugen. Dieser Abstand muss so groß sein, dass man das Fahrzeug auch dann noch rechtzeitig zum Stehen bringen kann, wenn der Vordermann plötzlich stark bremst. Da der Anhalteweg von der Fahrgeschwindigkeit abhängt, muss auch der Sicherheitsabstand entsprechend dieser Geschwindigkeit gewählt werden.

13.9.1 Abstand größer als Reaktionsweg

Die Größe des Abstands muss entsprechend der Geschwindigkeit gewählt werden. Denn in der Zeit, die der nachfolgende Fahrer zum Reagieren benötigt, fährt das Fahrzeug ungebremst weiter.

Entscheidend für die Abstandswahl ist der Reaktionsweg des nachfolgenden Fahrzeugs. Während das vordere Fahrzeug schon stark verzögert, fährt das nachfolgende solange mit unverminderter Geschwindigkeit weiter, wie dessen Fahrer vom Erkennen der Bremslichter bis zur Betätigung des Bremspedals benötigt. Während dieser Zeit (ca. 1 Sekunde) verkürzt sich der Abstand zwischen den beiden Fahrzeugen sehr schnell.

Der Abstand muss etwas (mindestens Fahrzeuglänge) länger sein als der Reaktionsweg, damit der Nachfolgende an etwa der gleichen Stelle wie der Vorausfahrende mit dem Bremsen beginnt - gleiche Ausgangsgeschwindigkeit und Bremsleistung vorausgesetzt. Bei einem solchen Abstand könnte ein Unfall gerade noch vermieden werden.

Reagiert der Hintermann nicht bereits auf das erste Aufleuchten der Bremslichter, sondern erst auf das Langsamerwerden, so ist ein Unfall unvermeidbar. Durch die auffahrenden Fahrzeuge wird die Strecke, die den Nachfolgenden zum Anhalten zur Verfügung steht, immer kürzer.

Die vielen Auffahrunfälle haben hierin eine ihrer Ursachen. Vier Fahrzeuglängen fehlender Bremsweg bedeuten dann schon einen Aufprall mit etwa 50 km/h.

13.9.2 Die 2-Sekunden-Regel

Diese Zeiteinheit erleichtert auch die Abschätzung des eigenen Abstandes: Man darf selbst einen Fixpunkt am Straßenrand wie etwa Leitpfosten erst zwei Sekunden nach dem vorausfahrenden Fahrzeug erreichen. Dies lässt sich durch Zählen nachprüfen. Ist



dies der Fall, entspricht der Abstand in etwa der Faustregel "Sicherheitsabstand = halbe Geschwindigkeit".

Diese Faustregel ist nur bei normalen Sichtverhältnissen gültig.

Sicherheitsabstand = halbe Geschwindigkeit

Da der Reaktionsweg von der Geschwindigkeit bestimmt wird (doppelte Geschwindigkeit = doppelter Reaktionsweg), lässt sich der nötige Sicherheitsabstand folgendermaßen errechnen: Ein Auffahrunfall ist nur zu vermeiden, wenn der Abstand zum Vordermann größer ist als die Strecke, die das eigene Fahrzeug in 1 Sekunde bei gleichbleibender Geschwindigkeit zurücklegt. Berücksichtigt man jetzt noch, dass man nicht in jedem Fall das Aufleuchten der Bremslichter sofort wahrnimmt und die Bremsen eine kurze Zeit benötigen, bis sie voll ansprechen, so ist von einer Strecke auszugehen, die in etwa 2 Sekunden zurückgelegt wird.

Sicherheitsabstand = Geschwindigkeit

In folgenden Situationen beispielsweise reicht der "Sicherheitsabstand = halbe Geschwindigkeit" nicht mehr:

- Sichtbehinderung durch vorausfahrenden Lkw
- riskante oder unsichere Fahrweise des Vordermanns.

Bei schlechter Sicht, vor allem bei Nebel, ist der Abstand jedoch unbedingt zu verdoppeln. Es gilt also: "Sicherheitsabstand = Geschwindigkeit".

Dies ist notwendig, weil Entfernungen zu vorausfahrenden Fahrzeugen bei schlechter Sicht größer erscheinen, als sie in Wirklichkeit sind und es so zu Fehleinschätzungen kommt.

Der Abstand nach dieser Faustregel ist jedoch auch nur bei geringer, also den Witterungsverhältnissen angepaßter Geschwindigkeit ausreichend. Als Höchstgeschwindigkeit ist 80 km/h anzusehen.

13.10 Kurven

Beim Befahren einer Kurve entsteht Fliehkraft (= Zentrifugalkraft). Sie ist um so größer, je höher die Geschwindigkeit ist und je enger der Kurvenradius. Ist die Zentrifugalkraft größer als die zur Verfügung stehende Reibungskraft, kommt das Fahrzeug ins Rutschen.

13.11 Überholen

Das Überholen anderer Fahrzeuge gehört mit zu den gefährlichsten Fahrmanövern. Ursache hierfür ist zunächst die Fehleinschätzung der Geschwindigkeiten und Entfernungen anderer Fahrzeuge. Hinzu kommt die Unterschätzung der Wegstrecke, die nötig ist, um an einem langsameren Fahrzeug vorbeizukommen.

13.11.1 Geschwindigkeits-, Entfernungsschätzen

Beim Überholen ist der Fahrer auf die richtige Einschätzung von Geschwindigkeiten und Entfernungen angewiesen. Ist die Eigengeschwindigkeit anhand des Tachos noch ob-



ektiv feststellbar, so ist man bei der Geschwindigkeitsschätzung des vorausfahrenden Fahrzeuges und erst recht des Gegenverkehrs auf vage Schätzungen angewiesen.

Gleiches gilt für die Entfernung entgegenkommender Fahrzeuge oder die Länge der einsehbaren Strecke. Für beides gibt es keine objektiven Messinstrumente.

Die zahlreichen riskanten Überholmanöver, die man beobachten kann, sind deswegen nicht immer das Ergebnis allzu großer Risikobereitschaft einzelner Fahrer, sondern haben oft Fehleinschätzungen als Ursache.

13.11.2 Überholstrecke

Die Länge der Überholstrecke hängt vom Geschwindigkeitsunterschied zwischen dem Überholenden und dem Überholtem sowie von der Länge der Fahrzeuge ab. Hinzu kommen noch die Sicherheitsabstände vor dem Überholen und vor dem Wiedereinscheren.

Ein Pkw überholt mit 100 km/h einen 80 km/h schnellen anderen Pkw. Aus diesen Angaben ergibt sich folgende Rechnung:

Der Sicherheitsabstand beträgt (= halber Tacho) beim Ausscheren 50 m, beim Einscheren 40 m. Beide Fahrzeuge sind jeweils 5 m lang:

$$\begin{aligned} &5 * (50,00 \text{ m} + 5,00 \text{ m} + 5,00 \text{ m} + 40,00 \text{ m}) \\ &= 5 * 100,00 \text{ m} \\ &= \underline{\underline{500,00 \text{ m}}} \end{aligned}$$

Der Überholende benötigt also 500 m, um an dem anderen Fahrzeug vorbeizukommen.

Überholstrecke = halbe Sichtweite

Da der Gegenverkehr ebenfalls mit einer bestimmten Geschwindigkeit herannaht, darf die notwendige Überholstrecke nur die Hälfte der Sichtweite betragen.

Im Beispiel oben müssen für den Überholenden 1000 m frei einsehbar sein, um risikofrei überholen zu können.

Da diese Werte in einer konkreten Verkehrssituation nicht exakt messbar sind, sondern Schätzungen unterliegen, kommt der Erfahrung und dem verantwortungsbewussten, vorsichtigen Verhalten des überholenden Fahrers besondere Bedeutung zu.

13.12 Typische Fahrverhalten

13.12.1 Anpassung an Straßen-, Sicht- und Verkehrsverhältnisse

Der Fahrzeuglenker muss die Geschwindigkeit den Straßen-, Sicht- und Verkehrsverhältnissen anpassen.

13.12.2 Sicht

Als Richtwert gilt der Grundsatz: "**Fahren auf Sicht**".

Die Regel über das Fahren auf Sicht besagt, dass auch unter den günstigsten Verhältnissen nur so schnell gefahren werden darf, dass ein Halten innerhalb der noch übersehbaren Strecke möglich ist. Dunkelheit oder witterungsbedingte Sichtbehinderungen erfordern massive Verringerung der sonst üblichen Geschwindigkeiten.



13.12.3 Straße

Zwischen der Linienführung einer Straße und der Geschwindigkeit, mit der sie befahren werden kann, bestehen eindeutige Zusammenhänge.

Wie schnell man fahren kann, hängt z. B. ab von:

- Querschnittsraum (= Fahrbahn, Abstellstreifen, Lage der Leitpfosten, Markierung sowie topographische Verhältnisse)
- Kurven
- Steigungen, Gefälle
- Einheitlichkeit der Straßengestalt
- Sichtweiten
- Straßenzustand

Auch das Umfeld der Straße beeinflusst die Geschwindigkeitswahl. Die gleiche Geschwindigkeit erscheint auf einer Straße mit enger Randbebauung höher als auf einer Straße im freien Umfeld. Witterungsbedingte Einflüsse sind wichtige Unfallfaktoren, vor allem die nasse Fahrbahn. Mit zunehmender Geschwindigkeit sinkt auf nasser Straße die zur Verfügung stehende Reibung.

13.12.4 Verkehrsverhältnisse

Geschwindigkeit anpassen kann auch bedeuten, mit dem Verkehrsfluss zu fahren und das Tempo nach oben hin anzugleichen, um kein Verkehrshindernis zu sein. Dadurch wird der Verkehr homogener. Ausreichende Abstände vorausgesetzt, wird dadurch die Sicherheit erhöht.

Zu geringe oder zu hohe Geschwindigkeiten bewirken einen Anstieg der Überholmanöver. In einem ungleichmäßigen Verkehrsfluss sind größere Abstände notwendig als in einem Verkehrsstrom mit gleichmäßigen Geschwindigkeiten. Diese Zusammenhänge betreffen vor allem den Außerortsverkehr.

Problematisch innerorts sind in erster Linie die unterschiedlich geschützten Verkehrsteilnehmer, die mit verschiedenen Geschwindigkeiten und Verhaltensweisen aufeinander treffen. Gemischter Verkehr erfordert die Verringerung der Geschwindigkeit.

13.13 Beleuchtungsverhältnisse

Die Geschwindigkeitswahrnehmung ist auch eine Funktion der Beleuchtungsverhältnisse. Bei Nachtfahrten nimmt der Fahrer Informationen aus dem geringen Bereich auf, der von den Scheinwerfern ausgeleuchtet wird.

Diese Einengung verzerrt die Geschwindigkeitswahrnehmung. Außerdem begünstigt sie die Gewöhnung an die Fahrgeschwindigkeit. Beides kann zu einer Unterschätzung der Fahrgeschwindigkeit führen.

13.13.1 Witterung

Auch die Witterung, vor allem Regen und Nebel, beeinflussen die Geschwindigkeitswahrnehmung.



13.13.2 Dunkelheit

Die Leistung des menschlichen Auges ist bei Dämmerung und Dunkelheit bedeutend geringer als bei Tageslicht. Die Geschwindigkeit muss an diese Situation angepasst werden. Sie sollte in etwa der Sichtweite entsprechen.

13.13.3 Nachtsehen

Die Sehzellen auf der Netzhaut, mit denen man am schärfsten sehen kann, sprechen auf geringe Lichtintensität nicht mehr an. Die Pupillen vergrößern sich bei Dunkelheit. Dadurch wird die Projektion auf der Netzhaut unschärfer.

Die Folge: Die Fähigkeit Kontraste wahrzunehmen, Distanzen einzuschätzen und Farben zu erkennen, nimmt ab. Die Blendgefahr durch plötzlich auftretendes Licht steigt.

Die Geschwindigkeit muss der beeinträchtigten Sehfähigkeit angepasst werden. Man muss innerhalb der Reichweite des Abblendlichts anhalten können.

Als Faustregel gilt:

Sicht in Metern = Geschwindigkeit in km/h.

13.13.4 Blendung

Wird man von einem entgegenkommenden Fahrzeug geblendet, droht das "schwarze Loch": man sieht kurze Zeit gar nichts mehr.

Ursache hierfür ist die Adaptationsfähigkeit (Adaptation = Anpassung) des menschlichen Auges. Die Pupille des Auges dehnt sich bei geringer Helligkeit aus, um mehr Licht einzulassen. Bei größerer Lichtintensität zieht sich die Pupille zusammen. Verändert sich die Helligkeit plötzlich, schaltet die Pupille automatisch um. In dieser Phase des Umschaltens ist die Sehfähigkeit des Menschen stark beeinträchtigt.

Auch beim Blick in den Rückspiegel muss man mit Blendung rechnen.

Wer geblendet wird, muss sofort die Geschwindigkeit vermindern und bremsbereit sein.

13.13.5 Nebel

Bei Nebel ist die Sicht erheblich beeinträchtigt. Zusätzlich kommt es zu optischen Täuschungen. Beispielsweise erscheinen vorausfahrende Fahrzeuge weiter entfernt, als sie tatsächlich sind. Bei der Geschwindigkeits- und Entfernungseinschätzung kommt es häufig zu Fehleinschätzungen und -verhalten. Richtschnur für die Geschwindigkeit bei Nebel ist die eigene Sichtweite.

13.13.6 Entfernungseinschätzung

Nebel besteht aus Millionen kleinster Wassertropfen, die jeden Lichtstrahl brechen und streuen. Dadurch ist die Sicht und die

Entfernungseinschätzung sehr beeinträchtigt.

Konturen verschwimmen und es kommt zu optischen Täuschungen. Dunst und Nebel lassen die Dinge weiter entfernt erscheinen, als sie in

Wirklichkeit sind. Das heißt gerade beim schnellen Fahren: scheinbar noch weit Entferntes ist tatsächlich viel näher.



13.13.7 Orientierung bei Nebel

Die Orientierung am Rücklicht des Vordermannes bei Nebelfahrten erzeugt ein falsches Sicherheitsgefühl und ist eine der Ursachen für die vielen Auffahrunfälle im Nebel:

- Der Abstand ist wegen der optischen Täuschung zu gering.
- Das Bestreben, den Anschluss nicht abreißen zu lassen, verleitet zu einer zusätzlichen Reduzierung des Abstandes.

Der richtige Abstand muss im Einzelfall je nach Dichte des Nebels und gefahrener Geschwindigkeit ermittelt werden. Als Faustregel hat sich bewährt: Sichtweite = Sicherheitsabstand.

$$\text{Sicht in Metern} = \text{Geschwindigkeit in km/h}$$

Die eigene Sichtweite ist das Maß für die Wahl der Geschwindigkeit. Als Faustregel gilt: Sicht in Metern = ungefähre Geschwindigkeit in km/h.

Als Orientierungshilfe dienen die seitlichen Leitpfosten, die auf Autobahnen und Bundesstraßen meist im Abstand von 50 Metern stehen:

- Sieht man nur einen Pfosten, also 50 Meter weit, darf nicht schneller als 50 km/h gefahren werden.
- Ist der Nebel noch dichter, ist das Tempo entsprechend zu reduzieren.
- Bei 100 Meter freier Sicht gilt als Obergrenze 80 km/h.
- § 3 (1) StVO bei Nebel 50m = 50 km/h

13.13.8 Sehen und gesehen werden

Sehen und gesehen werden ist besonders bei Nebelfahrten wichtig:

- Abblendlicht rechtzeitig einschalten.
- Nebelscheinwerfer nur bei dichtem Nebel dazuschalten.
- Wegen der starken Blendung darf die Nebelschlußleuchte nur bei Sichtweiten unter 50 m eingeschaltet werden § 17 StVO.
- Scheiben, Scheinwerfergläser und Rückleuchten müssen sauber sein.
- Scheibenwischer zumindest in Intervallen einschalten. Starker Nebel setzt sich auf der Windschutzscheibe als dünner Wasserfilm ab und behindert die Sicht zusätzlich.

Bei Nebelfahrten mit dem Motorrad beschlägt leicht das Visier des Schutzhelms. Es muss regelmäßig mit dem Handschuhrücken abgewischt werden. Wenn der Nebel zu stark ist, sollte besser langsamer und mit offenem Visier gefahren werden.

13.13.9 Wahrnehmungsprozesse beim Fahrer

Die Wahrnehmung von Fremdgeschwindigkeiten erfolgt fast ausschließlich durch den Sehvorgang. Bei der Einschätzung der Geschwindigkeit anderer Fahrzeuge kann es vor allem bei größeren Entfernungen zu Fehleinschätzungen kommen. Bei der Einschätzung der Fremdgeschwindigkeiten wirken aber auch die Faktoren, die das Schätzen der Eigengeschwindigkeit beeinträchtigen.



13.13.10 Externe Einflussgrößen

Auch die Art des Fahrzeuges, dessen Geschwindigkeit eingeschätzt werden soll, und die Umweltbedingungen beeinflussen die Wahrnehmung der Fremdgeschwindigkeiten.

13.13.11 Wahrnehmung von Fremdgeschwindigkeiten

Die Wahrnehmung von Fremdgeschwindigkeiten erfolgt fast ausschließlich durch den Sehvorgang. Der optische Geschwindigkeitseindruck anderer Fahrzeuge resultiert aus mehreren wahrnehmungsphysiologischen Faktoren. Nur in einem geringen Umfang hängt der Geschwindigkeitseindruck von der akustischen Wahrnehmung ab. Auch altersbedingte Faktoren beeinflussen die Wahrnehmung von Fremdgeschwindigkeiten.

13.13.12 Entfernungseindruck

Aufgrund der Tatsache, dass beide Augen untereinander eine gewisse Entfernung haben (Augenabstand), sieht jedes Auge ein Objekt unter anderem Winkel, so dass der betrachtete Gegenstand im rechten und linken Auge ein unterschiedliches Bild erzeugt. Im Gehirn werden beide Bilder zusammengesetzt und daraus resultiert der Entfernungseindruck.

13.13.13 Ursachen für Fehleinschätzungen

Bei der Einschätzung der Geschwindigkeit eines entfernten Objekts haben die Augen Probleme. Ursache dafür ist die geringe Winkelveränderung der Sehstrahlen bei weit entfernten Objekten.

Entscheidend ist, wie schnell sich die Winkel der sogenannten Sehstrahlen ändern. Diese Winkeländerung geschieht schneller, wenn das betrachtete Objekt näher ist, als wenn es weiter entfernt ist. Daraus resultiert der Eindruck, das nähere Objekt würde schneller fahren als das weiter entfernte.

Daher erscheint z. B. ein fliegendes Flugzeug von der Erde aus betrachtet erheblich langsamer als ein startendes Flugzeug, wenn man direkt daneben steht.

Übertragen auf den Straßenverkehr bedeutet das, dass ein Fahrzeug, das weiter vom Beobachter entfernt auf ihn zu fährt, langsamer zu fahren scheint als ein Fahrzeug, das mit derselben Geschwindigkeit in der Nähe auf den Beobachter zu fährt.

13.13.14 Altersbedingte Faktoren

Ältere Beobachter, verglichen mit jüngeren, neigen dazu, Geschwindigkeiten zu unterschätzen. Vor allem Kinder haben eine geringere Schätzfähigkeit als Erwachsene. Sie können Distanzen, Geschwindigkeiten und Zeiten nicht richtig einschätzen.

13.13.15 Erwartungshaltung

Auch Erwartungshaltungen beeinflussen die Wahrnehmung von Fremdgeschwindigkeiten. Die Geschwindigkeitswahrnehmung wird z. B. auch durch Geschwindigkeitsbegrenzungen beeinflusst. Untersuchungen zur Geschwindigkeitsschätzung erzielten den besten Schätzwert bei 100 km/h, welcher auch der Geschwindigkeitsbegrenzung entsprach.

Offensichtlich wird am ehesten die Geschwindigkeit wahrgenommen, die von den Beobachtern erwartet wird.



13.13.16 Externe Einflussfaktoren

Die wahrgenommene Fremdgewindigkeit wird durch die Art des Gegenstandes, dessen Geschwindigkeit eingeschätzt wird, und durch Umweltbedingungen beeinflusst.

13.13.17 Art des Gegenstandes

Art und Größe des Fahrzeugs, dessen Geschwindigkeit eingeschätzt werden soll, beeinträchtigt die Geschwindigkeitswahrnehmung erheblich.

Deutliche Konturen lassen ein Fahrzeug näher erscheinen, als es tatsächlich ist. Helle Fahrzeuge werden z. B. besser wahrgenommen als dunkle. Motorradfahrer werden im allgemeinen als weiter entfernt eingeschätzt. Die Silhouette der Motorradfahrer erschwert die Geschwindigkeitswahrnehmung zusätzlich. Die schlecht erkennbaren Konturen und der häufig geringe Kontrast zum Hintergrund haben zu der Festlegung geführt, dass diese Verkehrsteilnehmer auch am Tage mit Licht zu fahren haben.

13.13.18 Umwelt

Bei Dämmerung und Dunkelheit erfolgt die Wahrnehmung bewegter Objekte weitgehend auf der Basis der Helligkeit des Lichtes des entgegenkommenden Fahrzeuges. Helles Licht wird als näher angenommen als ein tatsächlich gleich weit entferntes dunkleres Licht. Diese Fehleinschätzung wird um so geringer, je größer die beleuchtete Fläche ist. Daraus resultieren auch Fehleinschätzungen der Geschwindigkeit. Auch die Beeinträchtigung der Sicht durch Regen, Nebel, Nässe hat Auswirkungen auf die Einschätzung der Fremdgewindigkeit. Diese Witterungsbedingungen können die Konturen des anderen Fahrzeugs verwischen. Dies führt in der Regel zu einer Unterschätzung der Geschwindigkeit der anderen.

13.14 Reifen

Die Reifen eines Fahrzeugs zählen mit zu seinen wichtigsten Teilen. Die Kräfte zwischen Fahrzeug und Fahrbahn werden ausschließlich von den Reifen übertragen. Nur bei einwandfreiem Zustand der Reifen ist eine optimale Übertragung der Fahrbefehle möglich.

13.14.1 Ausstattung

Jedes Fahrzeug muss typengerecht bereift sein. Maße und Bauart der Reifen müssen den Betriebsbedingungen, besonders der Belastung und der durch die Bauart bestimmten Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs entsprechen.

Alle vier Reifen eines Fahrzeugs sollten in Profil, Typ und Zustand gleich sein. Ist z. B. der Zustand der Hinterreifen schlechter als der der Vorderreifen, kann es bei Vollbremsungen oder bei Kurvenfahrt auf nasser oder glatter Fahrbahn zum Ausbrechen des Hecks kommen.

Alle Räder sollten entweder nur mit Sommer- oder mit Winterreifen bestückt sein. Gleiches gilt für die Ausrüstung entweder nur mit Diagonal- oder nur mit Radialreifen auf beiden Achsen.

13.14.2 Sommerreifen

Sommerreifen gibt es in verschiedenen Geschwindigkeitsklassen, die auf den Reifenflanken durch Kürzel angegeben sind:



S = bis 180 km/h
T = bis 190 km/h
H = bis 210 km/h
V = bis 240 km/h
ZR = über 240 km/h

Welcher Reifentyp der richtige ist, steht in der Betriebsanleitung des Fahrzeuges und im Fahrzeugschein. Beim Umrüsten ist auf die Zulassung für den Fahrzeugtyp zu achten.

Für die Geschwindigkeitsklassen gilt: Höherwertige Reifen dürfen verwendet werden, zurückgerüstet werden darf nicht.

13.14.3 Winterreifen

Bei Winterreifen ist unbedingt auf die Höchstgeschwindigkeit zu achten, mit der sie zugelassen sind:

Q = bis 160 km/h
T = bis 190 km/h
H = bis 210 km/h

Falls die Höchstgeschwindigkeit der Winterreifen niedriger ist als die des Fahrzeuges, muss im Blickfeld des Fahrers eine Tempo-Limit-Plakette angebracht werden. Dies ist notwendig, weil sich Winterreifen aufgrund der auf Eis und Schnee abgestimmten Gummimischung auf trockener Fahrbahn stärker aufheizen als Sommerreifen. Das kann bei Überschreitung der Höchstgeschwindigkeit zur Zerstörung des Reifens führen.

Winterreifen müssen mit höherem Luftdruck gefahren werden. Die Profiltiefe sollte nicht unter 4 mm betragen. Auf nassen, matschigen oder verschneiten Straßen ist Profil die wichtigste Voraussetzung. Abgefahrene Reifen sind hier besonders gefährlich, denn die Gefahr des Aufschwimmens der Räder auf einem Wasserfilm (Aquaplaning) ist besonders groß. Winterreifen sollten nicht im Sommer gefahren werden.

13.14.4 Ganzjahresreifen

Ganzjahresreifen stellen einen Kompromiss dar. Sie erreichen jedoch weder auf Schnee und Eis noch auf trockener Fahrbahn die Eigenschaften der Spezialreifen.

13.14.5 Notrad

Bei Noträdern bestehen ebenfalls Geschwindigkeitsbegrenzungen. Die Angaben über die zulässige Höchstgeschwindigkeit und die maximale Nutzungsdauer enthält die Betriebsanleitung des Fahrzeuges.

13.14.6 Kontrolle / Wartung / Pflege

Neue Reifen müssen die ersten 200-300 km mit mäßiger Geschwindigkeit eingefahren werden, bis die Lauffläche griffig ist. Die Räder müssen korrekt ausgewuchtet sein. Die Reifen müssen beispielsweise bei einem Reifenwechsel ausgewuchtet werden oder wenn bei höheren Geschwindigkeiten das Lenkrad zittert. Nach ca. 1000 km müssen die Räder erneut ausgewuchtet werden, da sich der Reifen auf der Felge erst "setzen" muss.



Das Reifenprofil muss regelmäßig kontrolliert werden. Die Reifen sollten gleichmäßig abgelaufen sein und an jeder Stelle der Lauffläche mindestens 2 mm Profiltiefe aufweisen.

Der Luftdruck muss regelmäßig (alle 14 Tage bei kalten Reifen) kontrolliert werden. Dabei sind die Angaben des Fahrzeug- bzw. des Reifenherstellers zu beachten.

Der Luftdruck muss auf allen Rädern gleich groß sein. Ist das nicht der Fall, wird bei hohen Geschwindigkeiten in den Reifen zu viel Hitze erzeugt und es kann zum Platzen des Reifens kommen. Nach § 36 StVZO beträgt die Mindestprofiltiefe 1,6 mm.

Alle 10 Jahre sollten die Reifen ausgetauscht werden. Das Alter kann auf den Reifen abgelesen werden (448... bedeutet: Woche 44, Jahr 1998; 214 mit einem Dreieck bedeutet: Woche 21, Jahr 1994, das Dreieck kennzeichnet Reifen, die zwischen dem 01.01.1990 und dem 31.12.1999 hergestellt wurden).

13.14.7 Reifen / Fahrbahn

Die Reibung bzw. der Kraftschlussbeiwert, der die Reibung in konkrete Zahlen fasst, ist immer abhängig vom Reifen und von der Fahrbahn. Durch die gefahrene Geschwindigkeit und den Reifeninnendruck wird sie zusätzlich negativ oder positiv beeinflusst.

Deshalb kann man nicht sagen, diese oder jene Fahrbahn sei besonders gut oder schlecht. Genauso wenig kann man behaupten, ein bestimmter Reifen sei besonders gut oder schlecht, ohne dazu zu sagen, mit welcher Fahrbahn er in Verbindung gebracht wird. Richtig formuliert müsste es heißen, dass ein bestimmter Reifen in Verbindung mit einer bestimmten Fahrbahn gut oder schlecht ist.

13.14.8 Reifen als Kompromiss

Da man im Straßenverkehr weder ständig den passenden Reifen zur Witterung aufziehen kann, noch Einfluss auf die Straßenoberfläche nehmen kann, fährt man ständig in einem Kompromisszustand. Aus diesem Grund ist es völlig illusorisch, Grenzwerte anzustreben, da nicht einmal die Grenze selbst bekannt ist.

13.14.9 Einfluss der Geschwindigkeit

Die besten Kraftschlussbeiwerte werden bei niedrigen Geschwindigkeiten erreicht. Mit zunehmender höherer Geschwindigkeit nehmen die Reibbeiwerte ab. Vor allem bei nasser Fahrbahn fallen die Kraftschlussbeiwerte mit steigender Geschwindigkeit sehr schnell ab.

Man sieht daraus, dass man mit Kraftschlussbeiwert-Tabellen in der Praxis nicht viel anfangen kann. Die angegebenen Werte gelten nur für ganz bestimmte definierte Umstände. Verändert man auch nur einen Einflussfaktor, kann sich das Bild sehr schnell zuungunsten des Fahrers ändern.

Einen entscheidenden Faktor (optimalen Reifenzustand vorausgesetzt) hat der Fahrer selber in der Hand: Nur die Geschwindigkeit, die der Fahrer entsprechend seinen Reifen und der Fahrbahn wählt, bestimmt letztlich darüber, ob man ein Fahrzeug noch rechtzeitig zum Stehen

13.14.10 Kontakt Reifen/Fahrbahn

Voraussetzung für das Beschleunigen, Bremsen und auch das Lenken ist die Übertragung der erzeugten Kräfte von den Reifen auf die Fahrbahn. Möglich ist dies aufgrund der Reibung, die zwischen Reifen und Fahrbahnoberfläche auftritt. Das Ausmaß der



Reibung ist abhängig von der Oberflächenbeschaffenheit der Reifen sowie der Fahrbahn und der Geschwindigkeit.

13.14.11 Reifenlatsch

Jeder Reifen eines Fahrzeuges liegt (bei korrektem Luftdruck) mit einer etwa handtellergroßen Fläche auf der Fahrbahn auf.

Unter dem Druck der Radlast passt sich die Oberfläche der Reifen der Oberfläche der Fahrbahn an. In der Aufstandsfläche des luftbereiften Rades entsteht eine Abplattung, der sogenannte Reifenlatsch. Dadurch können Kräfte sowohl in Richtung des Reifens, als auch auf die Fahrbahn übertragen werden.

13.14.12 Wegedifferenz

Reifenschlupf ist die Differenz des Weges, den ein angetriebenes oder gebremstes Rad im Vergleich zum nicht beschleunigten oder verzögerten Rad bzw. dem freirollenden Rad zurücklegt. Durch den Schlupf zwischen Reifen und Fahrbahn kommt es zu einem Voreilen der angetriebenen und zu einem Nachhinken der gebremsten Räder gegenüber der Fahrzeuggeschwindigkeit.

An einem Beispiel lässt sich das noch verdeutlichen: Ein Fahrer bremst ab, die Reifen quietschen, ohne dass jedoch die Bremsen blockieren. Alle Räder haben sich also während des Bremsvorgangs gedreht. Sie befanden sich jedoch schon im Bereich des Schlupfs. Angenommen, das Fahrzeug hätte einen Bremsweg von 15 m benötigt: Die Räder haben sich jedoch nicht 15 Meter gedreht, sondern wegen der Bremsung nur 12 m - also 20% weniger Weg als das Fahrzeug. Hier spricht man von einem Schlupf von 20%.

100% Schlupf = Blockieren oder Durchdrehen

Kein Schlupf und damit keine Kraftübertragung auf die Fahrbahn liegt nur beim frei rollenden Rad vor. 100% Schlupf bedeutet, dass die Bremsen blockieren und die Räder stillstehen oder die Räder durchdrehen.

20 % Schlupf = optimale Bremswirkung

Die größten Kräfte in seitlicher Richtung lassen sich bei einem Schlupf von 0%, in Längsrichtung bei 15 bis 20% Schlupf übertragen. Im Grunde läge es also nahe, immer in diesem Schlupfbereich zu bremsen. Allerdings ist es auch bei vieler Bemühung und ständiger Übung dem Fahrer nicht möglich, den Druck aufs Bremspedal immer so genau zu dosieren, dass dieser Schlupfbereich eingehalten wird.

13.14.13 ABV / ABS

Diese Zusammenhänge werden bei den modernen Antiblockiersystemen ABV/ABS ausgenutzt. Durch Ausschöpfung des maximalen Längskraftbeiwertes wird ohne Blockieren der Bremse maximale Bremskraft erreicht. Im Bereich von 15 bis 20% Schlupf ist auch noch ein genügend hoher Seitenkraftbeiwert vorhanden, durch den trotz Bremsung noch Lenkkräfte übertragen werden können.

13.14.14 Blockierbremsung

Nicht wesentlich schlechtere Ergebnisse werden bei der Blockierbremsung erreicht.



Sie hat den Vorteil, dass sie vom Fahrer lediglich den vollen Tritt aufs Bremspedal verlangt und er sich nicht an irgendwelche Schlupfwerte herantasten muß. Letzteres führt nämlich immer dazu, dass man wertvollen Bremsweg verschenkt.

Abzuraten ist von der "Stotterbremse" und der "Intervallbremse". Beide Bremsmethoden bringen erhebliche Bremswegverlängerungen mit sich und sind deshalb als "Unterbrochene Blockierbremsung" nur beim Ausbrechen des Fahrzeuges oder beim Umfahren eines Hindernisses zu empfehlen.

13.15 Begriffsbestimmung für Geländefahrten

13.15.1 Böschungs- oder Rampenwinkel

Als Böschungs- oder Rampenwinkel bezeichnet man die Winkel α und γ in nachfolgender Abbildung. Je größer diese Winkel sind, desto steiler kann die Böschung sein, die angefahren werden kann ohne das der vordere und hintere Überhang des Fahrzeuges mit ihr in Berührung kommt.

13.15.2 Bauchfreiheit

Die Bauchfreiheit ist ein Maß für die Kuppen die überfahren werden können ohne auf ihnen aufzusetzen und damit evtl. hängen zu bleiben.

13.15.3 Kippwinkel

Der Kippwinkel ist ein theoretischer Wert. Er gibt an, bei welchem Winkel ein Fahrzeug kippt. Dies ist abhängig von der Ausstattung und der Beladung des Fahrzeuges. Ein Fahrzeug kippt, wenn sich der Schwerpunkt des Fahrzeuges sich außerhalb der Grundfläche befindet. Je höher der Schwerpunkt, desto kleiner der Kippwinkel.

13.15.4 Steigfähigkeit

Die Steigfähigkeit gibt an, bis zu welchem Winkel bzw. bis zu wie viel Prozent Steigung unter idealen Bedingungen befahrbar ist. Ideale Bedingungen heißt : optimale Bereifung, fester Untergrund und evtl. formschlüssige Kraftübertragung. Diese Angabe der Steigfähigkeit wird unter gebräuchlichen Umständen nie erreicht. Eine Steigfähigkeit von 100% entspricht einem Winkel von 45° .

13.15.5 Achsverschränkung

Die Angabe der Achsverschränkung in Millimetern gibt die maximale Verwindung der Achsen zueinander an, bei der die Räder noch Kontakt zum Boden haben. Je größer die Verwindung, desto tiefere Gräben können diagonal ohne Hilfsmittel wie Differentialsperrren überwunden werden.

13.15.6 Watttiefe

Die Watttiefe gibt an, bis zu welcher Tiefe Wasser durchfahren werden kann, ohne das der Motor Wasser ansaugt oder Wasser in die lebenswichtigen Aggregate des Kfz's und die Fahrgastzelle eindringt.



13.15.7 Traktion

Traktion bedeutet, dass die Motorkraft auf den Boden übertragen werden kann, d.h. das sie in Fortbewegung umgesetzt werden kann.

Traktion kann durch Kraftschluss oder Formschluss erreicht werden.

13.15.8 Vorbereitungen für Geländefahrten

Vor Fahrten im Gelände sollten einige Vorbereitungen getroffen werden:

1. Alle Flüssigkeitsstände des Fahrzeugs bis zum Maximalstand auffüllen, damit auch bei extremer Schräglage des Fahrzeugs die volle Wirkung der Aggregate gewährleistet ist.
2. Bewegliche Gegenstände ausräumen oder fixieren. Für böse Überraschungen kann schon ein 1. Hilfe Kasten hinter dem Bremspedal sorgen.
3. Von der Fahrzeugaußenseite alles hinderliche Zubehör entfernen oder sichern. Antennen abschrauben oder einfahren.
4. Die Fahrzeugunterseite und alle gefährdeten Teile und deren Lage sollten dem Fahrer genau bekannt sein. Beim Überfahren von Hindernissen sollte das in die Überlegung mit eingehen welcher Weg der beste ist.
5. Der Sicherheitsgurt ist auch im Gelände selbstverständlich.
6. Bei Fahrten im Gelände wird das Lenkrad mit beiden Händen fest gehalten, **alle** Finger außen am Lenkrad damit Schläge die von den Rädern auf das Lenkrad übertragen werden nicht zu Verletzungen der Daumen führen.
7. Der Geländegang wird vor dem Einfahren in das Gelände eingelegt, nicht erst wenn das Fahrzeug schon darin steckt. Dabei darauf achten, dass evtl. vorhandene Freilaufnaben gesperrt sind.
8. Bei Fahrzeugen ohne Zentraldifferential findet im Geländegang kein Ausgleich zwischen Vorder- und Hinterachse statt. Deshalb muss hier besonders darauf geachtet werden, dass nur auf Untergrund gefahren wird, der einen gewissen Schlupf zulässt. Vor dem Fahren auf befestigten Straßen wieder in den Straßengang schalten.

13.15.9 Zehn Gebote für Geländefahrten

1. In kritischen Passagen nie die Bewegung verlieren !
2. In unübersichtlichem Gelände, vor allem mit Bodenbewuchs, langsam fahren!
3. Vor kritischen Stellen aussteigen und diese zu Fuß erkunden !
4. Rechtzeitig vorher Freilaufnaben sperren, den richtigen Gang und Gangbereich des Zwischengetriebes einlegen, Differentialsperren und Allradantrieb zu schalten !
5. Steilhänge bergauf und bergab in der Falllinie befahren, notfalls in der eigenen Spur zurück, Kuppen langsam überfahren !
6. Grabensohlen und Böschungen diagonal überfahren !
7. Möglichst nicht in tiefen Spurrillen fahren, sondern versetzt !
8. Vorsicht bei Panik-Bremssungen: blockierte Räder sind nicht lenkbar !
9. Kleine Hindernisse (Baumstümpfe) nicht mit der Wagenmitte sondern mit den Rädern einer Wagenseite überfahren !
10. Schwieriges Gelände möglichst nicht allein, sondern zusammen mit anderen Geländefahrzeugen befahren !



Im Gelände wird **langsam** gefahren. Der Fahrer hat so Zeit genug sich den besten Weg auszusuchen, auf unerwartet auftretende Schwierigkeiten zu reagieren und das Material wird geschont. Langsames Fahren bedeutet den gefühlvollen Umgang mit dem Gas-, Bremspedal und dem Lenkrad, erfordert die passende Drehzahl zum eingelegten Gang und erfordert auch, so oft wie möglich den Motor als Bremse zu nutzen.

13.16 Fahrpraxis

Wie bringe ich mein Fahrzeug am schnellsten zum Stehen ?

Vollbremsung

Ohne ABS bringt die beherzte Vollbremsung den kürzesten Bremsweg. Nachteil: Alle Räder blockieren, das Auto schiebt über die Vorderräder zur Kurvenaußenseite - Crashgefahr!

Intervallbremsung

Lohnt es sich, mit dem Bremspedal so schnell wie möglich zu »stottern«? Nein. Denn dadurch verschenkt man viel zu viel Bremsweg: Der Wagen durchbricht die linke Hultreihe und landet tief im Gelände.

Handbremstrick

Lässt sich der Wagen durch ruckartiges Ziehen der Handbremse in die gewünschte Richtung bringen? Nein. Das Heck bricht aus, das Auto dreht sich und bleibt entgegen der Fahrtrichtung stehen. Vergessen Sie diesen »Trick« schnellstens ! Drehende Hinterräder stabilisieren das Fahrzeug. Hier sind die Seitenführungskräfte vorhanden!

ABS

Auch das Anti-Blockiersystem (ABS) kann die Gesetze der Physik nicht aufheben. Wenn Tempo und Fliehkraft zu hoch sind, driftet der Wagen zwangsläufig immer weiter zum äußeren Kurvenrand - wie beruhigend, dass kein Gegenverkehr kommt!

Nur wer als Fahrer langsamer und vorausschauender war, kann jubeln: Die Räder haben nicht blockiert und blieben lenkbar. Der Wagen steht am schnellsten, ist außerdem eisern rechts geblieben.



14 Schleppen und Abschleppen

Zum Ab-, An- oder Schleppen sind zugelassene Nylonseile- oder -bänder zu verwenden. Durch ihre Elastizität vermeiden sie zu hohe Zugbelastungen beim Anfahren.

Es kann auch eine Ab- Schleppstange verwendet werden. Bei ihrer Verwendung sollten die Abschleppösen der Fahrzeuge sich auf der gleichen Fahrzeugseite befinden. Ist dies nicht der Fall, ist auf folgendes zu achten:

- Bei Kurvenfahrt ist die Freigängigkeit eingeschränkt,
- durch Schrägstellung der Schleppstange ergibt sich eine Seitenkraft, die besonders auf glattem Untergrund beim Bremsen verhängnisvoll werden kann,
- nach Möglichkeit ist durch versetztes Fahren die Schrägstellung auszugleichen.

§ 15 StVO Abschleppen von Fahrzeugen

- (1) Beim Abschleppen eines auf der Autobahn liegengebliebenen Fahrzeuges ist die Autobahn bei der nächsten Ausfahrt zu verlassen.
- (2) Beim Abschleppen eines außerhalb der Autobahn liegengebliebenen Fahrzeuges darf nicht in die Autobahn eingefahren werden.
- (3) Während des Abschleppens haben beide Fahrzeuge Warnblinklicht einzuschalten.

14.1 Abschleppen

- Abschleppen ist das **Ziehen eines betriebsunfähigen Fahrzeuges** zu der nächsten geeigneten Werkstatt. Hierbei genügt die für das ziehende Fahrzeug vorgeschriebene Fahrerlaubnis. Der Lenker des abgeschleppten Fahrzeuges benötigt keine Fahrerlaubnis. Er muss jedoch mit der Führung des Kfz vertraut sein.
- Vor Antritt der Fahrt müssen die Fahrer eine Verständigungsmöglichkeit vereinbaren.
- Der lichte Abstand der Fahrzeuge darf beim Abschleppen mittels eines Abschleppseiles oder einer Abschleppstange höchstens 5 m betragen.
- Sind die Lenk- oder Bremseinrichtungen am abzuschleppenden Fahrzeug ausgefallen, muss zum Abschleppen eine Abschleppstange benutzt werden.
- Die Abschleppvorrichtungen sind z.B. durch einen roten Lappen, ausreichend erkennbar zu machen.
- Beide Fahrzeuge haben Warnblinklicht einzuschalten.

Bei Fahrzeugen mit Lenkradschloss muss vor und während des Abschleppens darauf geachtet werden, dass das Lenkradschloss nicht eingerastet ist und auch nicht einrasten kann. Hierzu den Zündschlüssel in die Position 1 des Zündschlosses drehen!



14.2 Schleppen

Schleppen ist das **Ziehen eines betriebsfähigen Fahrzeuges**. Betriebsfähige Kfz dürfen nur nach Erteilung einer **Ausnahmegenehmigung** geschleppt werden. Hinter dem Schleppfahrzeug darf nur **ein** Fahrzeug mitgeführt werden.

Fahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht von über 4 t dürfen nur mit einer Abschleppstange geschleppt werden. Der Fahrer des Zugfahrzeuges (Zug mit mehr als 3 Achsen) benötigt die Fahrerlaubnis der Klasse 2, der Lenker des geschleppten Kfz die für das geschleppte Fahrzeug erforderliche Fahrerlaubnis.

Beim Abschleppen und Schleppen darf **keine Bundesautobahn** benutzt werden. Muss ein Kraftfahrzeug von einer Bundesautobahn abgeschleppt werden, muss man diese an der nächsten Ausfahrt verlassen.

Bei Fahrzeugen mit Lenkradschloss muss vor und während des Schleppens darauf geachtet werden, dass das Lenkradschloss nicht eingerastet ist und auch nicht einrasten kann. Hierzu den Zündschlüssel in die Position 1 des Zündschlosses drehen!

14.3 Anschleppen

Kann ein Motor nicht mehr durch den Anlasser gestartet werden, weil z.B. die Batterie leer ist, kann das Fahrzeug angeschleppt werden, um so den Motor zu starten. Dies setzt voraus, dass ein zweites Fahrzeug zum ziehen vorhanden ist.

Beim Anschleppen kann wie folgt vorgegangen werden:

1. Verbinden der beiden Fahrzeuge mit einem Abschleppseil oder einer Abschleppstange,
2. Zündschlüssel im Zündschloss des anzuschleppenden Fahrzeugs auf Stellung 1 (Zündung ein),
3. das ziehende Fahrzeug auf etwa 30 Km/h beschleunigen,
4. im anzuschleppenden Fahrzeug die Kupplung treten und in den 2. Gang schalten,
5. gefühlvoll einkuppeln,
6. sobald der Motor läuft auskuppeln,
7. Fahrzeuge trennen.

Die Ursache der Störung sollte baldmöglichst behoben werden.



15 Ladung, Beladung, Ladungssicherung

Die Ladung eines Fahrzeugs ist so zu verstauen und zu sichern, dass bei üblichen Verkehrsbedingungen eine Gefährdung von Personen, Sachen und der Umwelt ausgeschlossen ist. Zu den üblichen Verkehrsbedingungen gehören z. B. auch Vollbremsungen oder Unebenheiten der Fahrbahn.

Relativ häufige Ursache von Verkehrsunfällen ist eine fehlende oder unzureichende Ladungssicherung. Wenn ein Fahrzeug die Geschwindigkeit oder Richtung ändert oder über Hindernisse fährt, wirken dynamische Kräfte auf die Ladung, die diese zum Verrutschen, Umfallen oder Herabfallen bringen können. Dadurch kann

- das Fahrzeug außer Kontrolle geraten oder umkippen,
- die Ladung auf die Fahrbahn fallen oder den Fahrer und andere mitfahrende Personen verletzen.

Die Sicherung der Ladung ist sowohl in der Straßenverkehrs-Ordnung (StVO) als auch in der Unfallverhütungsvorschrift (UVV) "Fahrzeuge" zwingend vorgeschrieben. Verantwortlich oder mitverantwortlich für eine ordnungsgemäße Ladungssicherung sind u. a. Halter, Disponenten und Fahrer des Fahrzeugs sowie der Verloader.

Nach § 22 (1) StVO sind die Ladung sowie Spannketten, Geräte und sonstige Ladeeinrichtungen verkehrssicher zu verstauen und gegen Herabfallen sowie vermeidbares Lärmen besonders zu sichern. Zur verkehrssicheren Verstauung gehört sowohl eine die Verkehrs- und Betriebssicherheit nicht beeinträchtigende Verteilung der Ladung als auch deren sichere Verwahrung, wenn nötig Befestigung, die ein Verrutschen ausschließt.

Nach § 23 der StVO muss der Fahrzeugführer die Sicherheit der Beladung prüfen, und zwar auch dann, wenn eine seiner Aufsicht unterstellte Person das Fahrzeug beladen hat. Der Fahrzeugführer ist dafür verantwortlich, dass seine Sicht nicht durch die Ladung oder andere Ursachen beeinträchtigt wird. Er muss dafür sorgen, dass das Fahrzeug, der Zug, das Gespann sowie die Ladung und die Besetzung vorschriftsmäßig sind und die Verkehrssicherheit des Fahrzeugs durch die Ladung oder Besetzung nicht leidet.

Zu den Grundregeln der Ladungssicherung gehören:

- das Fahrzeug muss für das jeweilige Ladegut geeignet sein; es muss durch Aufbau und Ausrüstung die durch die Ladung auftretenden Kräfte sicher aufnehmen können.
- der Ladungsschwerpunkt ist so niedrig wie möglich zu halten (schweres Gut unten, leichtes Gut oben).
- Der Ladungsschwerpunkt soll sich möglichst auf der Längsmittellinie des Fahrzeugs befinden.
- Das zulässige Gesamtgewicht bzw. die zulässigen Achslasten dürfen nicht überschritten, die Mindestachslast der Lenkachse nicht unterschritten werden; bei Teilbeladung ist für Gewichtsverteilung zu sorgen, damit jede Achse anteilmäßig belastet wird.
- Die Ladung ist ordentlich zu sichern.
- die Fahrgeschwindigkeit muss den Straßen- und Verkehrsverhältnissen, dem Ladegut sowie den Fahreigenschaften des Fahrzeugs angemessen sein.



Die Maßnahmen zur Sicherung der Ladung richten sich nach der Art des Ladeguts und den Konstruktionsmerkmalen des Fahrzeugs. Fahrzeugaufbauten müssen so beschaffen sein, dass bei bestimmungsgemäßer Verwendung des Fahrzeugs die Ladung gegen Verrutschen, Verrollen, Umfallen, Herabfallen und bei Tankfahrzeugen gegen Auslaufen und Schwallbewegungen gesichert ist oder durch Hilfsmittel gesichert werden kann.

Fahrzeuge, die in Aufbau und Ausrüstung nicht den Erfordernissen der Transportaufgabe entsprechen, sind umzurüsten, z. B. durch:

- Verstärkung der Stirnwand oder der Prallwände,
- Anbau von Zurrwinden,
- Anbau von festen oder beweglichen Zurrpunkten,
- Einbau von Lademulden oder
- Einbau von Ladegestellen.

Derartige Umbauten bzw. Umrüstungen haben die fahrzeugtechnischen Daten zu berücksichtigen und sollten nur in Abstimmung mit dem Hersteller bzw. in einer Vertragswerkstatt durchgeführt werden.

Die Lastverteilung ist von besonderer Bedeutung, weil die in den Fahrzeugpapieren eingetragene Nutzlast üblicherweise nur dann geladen werden kann, wenn der Schwerpunkt der Gesamtladung über der Mitte der Ladefläche liegt. Dies lässt sich aber in der Praxis häufig kaum verwirklichen. In solchen Fällen ist unter Einhaltung der zulässigen Achslasten die noch mögliche Nutzung u. U. erheblich geringer. Zweckmäßig ist das Arbeiten mit Lastverteilungsplänen, die auf Wunsch von Fahrzeug- und Aufbauherstellern bzw. von Kfz-Sachverständigen oder entsprechenden Organisationen erstellt werden.

15.1.1 § 22 StVO Ladung

- (1) Die Ladung sowie Spannketten, Geräte und sonstige Ladeeinrichtungen sind verkehrssicher zu verstauen und gegen Herabfallen und vermeidbares Lärmen besonders zu sichern.
- (2) Fahrzeug und Ladung dürfen zusammen nicht höher als 4 m und nicht breiter als 2,55 m sein. Fahrzeuge, die für land- oder forstwirtschaftliche Zwecke eingesetzt werden, dürfen, wenn sie mit land- oder forstwirtschaftlichen Erzeugnissen beladen sind, samt Ladung höher als 4 m, aber nicht breiter als 3 m sein. Kühlfahrzeuge dürfen nicht breiter als 2,6 m sein.
- (3) Die Ladung darf nach vorn nicht über das Fahrzeug, bei Zügen nicht über das ziehende Fahrzeug hinausragen.
- (4) Nach hinten darf die Ladung bis zu 1,5 m hinausragen, jedoch bei Beförderung über eine Wegstrecke bis zu einer Entfernung von 100 km bis zu 3 m; die außerhalb des Geltungsbereichs dieser Verordnung zurückgelegten Wegstrecken werden nicht berücksichtigt. Fahrzeug oder Zug samt Ladung darf nicht länger als 20 m sein. Ragt das äußerste Ende der Ladung mehr als 1 m über die Rückstrahler des Fahrzeugs nach hinten hinaus, so ist es kenntlich zu machen durch mindestens:
 1. eine hellrote, nicht unter 30 x 30 cm große, durch eine Querstange auseinandergehaltene Fahne,
 2. ein gleich großes, hellrotes, quer zur Fahrtrichtung pendelnd aufgehängtes Schild oder



3. einen senkrecht angebrachten zylindrischen Körper gleicher Farbe und Höhe mit einem Durchmesser von mindestens 35 cm.

Diese Sicherungsmittel dürfen nicht höher als 1,5 m über der Fahrbahn angebracht werden. Wenn nötig (§ 17 Abs. 1 StVO) ist mindestens eine Leuchte mit rotem Licht an gleicher Stelle anzubringen, außerdem ein roter Rückstrahler nicht höher als 90 cm.

- (5) Ragt die Ladung seitlich mehr als 40 cm über die Fahrzeugleuchten, bei Kraftfahrzeugen über den äußeren Rand der Lichtaustrittsflächen der Begrenzungs- oder Schlussleuchten hinaus, so ist sie, wenn nötig (§ 17 Abs. 1 StVO) kenntlich zu machen, und zwar seitlich höchstens 40 cm von ihrem Rand und höchstens 1,5 m über der Fahrbahn nach vorn durch eine Leuchte mit weißem, nach hinten durch eine mit rotem Licht. Einzelne Stangen oder Pfähle, waagrecht liegende Platten und andere schlecht erkennbare Gegenstände dürfen seitlich nicht hinausragen.

15.1.2 Gesetze, Verordnungen und Richtlinien

Innerhalb einer Transportkette haben Versender, Fahrzeughalter und Fahrzeugführer einen klar definierten Verantwortungsbereich. Dazu gehört natürlich auch die Beachtung der Vorschriften über die Be- und Entladung von Fahrzeugen, den ordnungsgemäßen und sicheren Transport, als auch die Verkehrssicherheit des Fahrzeuges.

Mit anderen Worten: Versender, Fahrzeughalter und -führer müssen sich an die Straßenverkehrsordnung, die geltenden Normen und die VDI-Richtlinien halten.

15.2 Allgemeine Grundregeln

15.2.1 Fahrzeuganforderungen für den sicheren Transport

Grundvoraussetzung für einen sicheren Transport ist ein geeignetes Fahrzeug mit entsprechendem Aufbau bzw. den entsprechenden Ladungssicherungseinrichtungen. Folgende Aspekte sind dabei zu beachten:

- Belastbarkeit der Ladefläche (Flächenbelastbarkeit in daN)
- Ausreichende Dimensionierung der Bord- und Stirnwände
- Sicherung der Rungen gegen unbeabsichtigtes Ausheben, ausreichende Festigkeit
- Zurrpunkte nach DIN 75410 Teil 1, Verordnung der VBG 12 für Neufahrzeuge ab 01.10.93
- Sicherung von Türen, Bordwänden usw. gegen unbeabsichtigtes Öffnen.

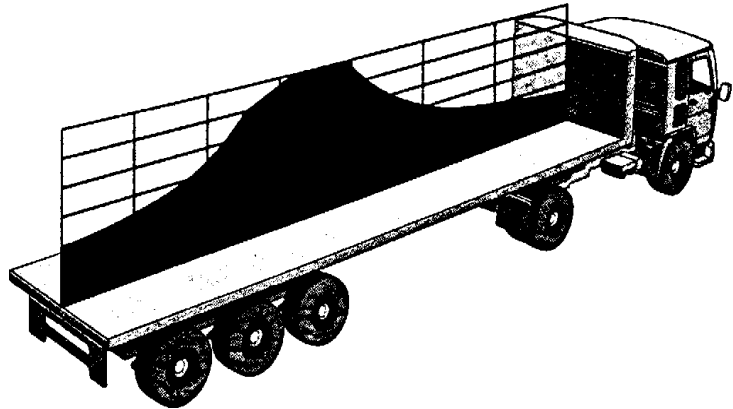
15.2.2 Lastverteilung und zulässige Gewichte

Beim Beladen eines Fahrzeuges sind Fahrzeugeigenschaften wie zulässiges Gesamtgewicht, Achslasten und Abmessungen von großer Bedeutung. Gesamtgewicht und Achslasten dürfen nicht überschritten werden.

In jedem Fall muss der Schwerpunkt der Ladung so niedrig wie möglich gehalten werden und auf der Längsachse des Fahrzeugs liegen. Um die Ladung korrekt zu platzieren, sollte nach einem Lastverteilungsplan gearbeitet werden (dieser gilt auch für Teilbeladungen).

Achslast, zulässiges Gesamtgewicht und Ladeflächenlänge werden im Lastverteilungsplan ausgewiesen, um die Steuerbarkeit des Fahrzeugs durch die Beladung nicht zu gefährden.

Lastverteilungspläne werden von Fahrzeug- und Aufbauherstellern mitgeliefert, oder sind nachträglich bei TÜV, DEKRA oder BDF individuell erhältlich.



15.3 Überstehende Ladung

15.3.1 Vorn überstehenden Ladungen

Grundsätzlich ist ohne Ausnahmegenehmigung der Straßenverkehrsbehörde ein Laden nach vorn über das Fahrzeug hinaus unzulässig.

15.3.2 Seitlich überstehende Ladungen

Einzelne Pfähle, Stangen und waagrecht liegende Platten dürfen seitlich nicht über die Ladefläche hinausragen, da sie schlecht erkennbar sind und somit eine erhebliche Gefahr darstellen.

Ragt die Ladung seitlich mehr als 40 cm über den äußeren Rand der Lichtaustrittsfläche der Begrenzungs- und Schlussleuchten des Fahrzeugs hinaus, dann ist während der Dämmerung, bei Dunkelheit oder wenn die Sichtverhältnisse es sonst erfordern, der überstehende Teil der Ladung nach vorn durch weiße Leuchten und nach hinten durch rote Leuchten kenntlich zu machen. Die Leuchten dürfen höchstens 40 cm von der breitesten Stelle des Umrisses der Ladung entfernt und höchstens 1,5 m über der Fahrbahn angebracht sein.

15.3.3 Hinten überstehende Ladung

Die Ladung darf nach hinten bis zu 1,5 m ohne Einschränkung der Wegstrecke, bis zu 3m bei einer Wegstrecke bis 100 Kilometer hinausragen. Ragt die Ladung mehr als 1 m über die Rückstrahler des Fahrzeugs hinaus, muss sie nach hinten gekennzeichnet werden.

Kennzeichnung **am Tage**:

- eine hellrote Fahne 30 x 30 cm oder
- ein hellrotes Schild 30 x 30 cm oder
- ein hellroter zylindrischer Körper, Höhe 30 cm und Durchmesser 35 cm.

Kennzeichnung **bei Dämmerung**, bei Dunkelheit oder wenn es die Sichtverhältnisse erfordern:

- typgeprüfte Leuchte mit rotem Licht, nicht höher als 1,5 m über der Fahrbahn und

- ein roter Rückstrahler nicht höher als 90 cm über der Fahrbahn.

15.4 Ladungsverhalten unter Berücksichtigung der einwirkenden Kräfte

Beim Transport wirken Massenkräfte wie Beschleunigungs-, Verzögerungs-, Flieh- und Vertikalkräfte auf die Ladung.

Aufgabe der Ladungssicherung ist es, die Ladung gegen die Wirkung der Massenkräfte zu sichern, d.h. ein Verrutschen, Umfallen oder Herunterfallen der Ladung durch entsprechende Maßnahmen zu vermeiden. Zur richtigen Dimensionierung der Ladungssicherung müssen die auftretenden Kräfte vorab berechnet werden. Hierzu ist die Begriffsabgrenzung von Masse und Gewicht zu Massenkraft und Gewichtskraft unverzichtbar:

Das Gewicht bzw. die Masse einer Ladung wird in den Transportpapieren ausgewiesen oder kann durch Wiegen ermittelt werden. Die Angabe erfolgt in Kilogramm (Kg).

Massenkraft (F) ist die Kraft, mit der die Ladung in Kurven, beim Anfahren oder Bremsen entgegen der Fahrtrichtung wirkt. Gewichtskraft (G) ist die Kraft mit der die Ladung auf die Ladefläche drückt. Beide Kräfte werden in Newton (N) angegeben.

Gewichtskraft (G) und Massenkraft (F) werden nach folgenden Formeln ermittelt:

$$\text{Gewichtskraft (G)} = m \cdot g$$

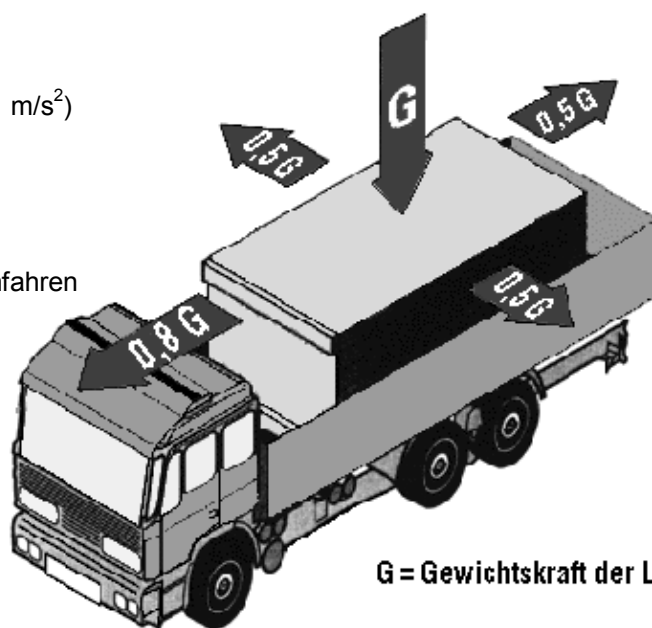
m = Masse (Kg)

g = Erdbeschleunigung (9,81 m/s²)

$$\text{Massenkraft (F)} = m \cdot a$$

m = Masse der Ladung (Kg)

a = Beschleunigung beim Anfahren oder Bremsen



G = Gewichtskraft der Ladung (N)

Um die Berechnung zu vereinfachen, kann man die Erdbeschleunigung auf 10 m/s² aufrunden und die Kräfte in daN (1 daN = 10 N) angeben. Eine Ladung mit einer Masse von 4000 Kg ergibt somit eine Gewichtskraft von 4000 daN.

Zusätzlich sind bei der Ermittlung der Massenkräfte der Wankfaktor und der Gleitreibwert zu berücksichtigen.



Rutsch-Matten erhöhen den Gleitreibwert und reduzieren die Sicherungskräfte. Als Folge daraus benötigt man bei der Verwendung von Anti-Rutsch-Matten weniger Zurrgurte.

$$\text{Gewichtskraft (G)} = m \cdot g \cdot w$$

$$w = 0,2 \text{ (Wankfaktor)}$$

$$\text{Reibungskraft (F}_w\text{)} = \mu \cdot G$$

$$\mu = \text{Gleitreibwert}$$

Die Verwendung von Anti-Rutsch-Matten wird in den VDI-Richtlinien beschrieben. Es ist längst gängige Praxis, den Gleitreibwert durch Anti-Rutsch-Matten aus recycelten Gummigranulaten zu erhöhen.

Tabelle : Gleitreibwerte gängiger Materialpaarungen

	trocken	nass
Holz / Holz	0,20 - 0,50	0,20 - 0,25
Metall / Holz	0,20 - 0,50	0,20 - 0,25
Metall / Metall	0,10 - 0,25	0,10 - 0,20
Beton / Holz	0,30 - 0,60	0,30 - 0,50
Anti-Rutsch-Matte	0,60	0,60

15.4.1 Einsatzbereiche und Oberflächenbeschaffenheit

Zur Wahl des geeigneten textilen Zurrmittels muss man sich über den Einsatzbereich und die Oberflächenbeschaffenheit der Ladung informieren.

Zurrgurte aus Polyamid oder Polyester können im Temperaturbereich von -40°C bis +100 °C unbedenklich eingesetzt werden. Gurte aus Polypropylen dagegen nur von -40°C bis +80°C. Die Beständigkeit von Zurrgurten gegen Chemikalien hängt von der Verweildauer, der Temperatur, Konzentration und Art der Chemikalie (z.B. Säure, Lauge) ab.

Sollen Zurrgurte in Verbindung mit Chemikalien verwendet werden, müssen vom Hersteller zusätzliche Informationen unter Angabe der Art der Chemikalie, der Temperatur und der Verweildauer erfragt werden.

Zunehmende Konzentrationen der Chemikalien und/oder Temperatur führen zu Festigkeitsverlusten innerhalb des Zurrmittels.

Zurrgurte, die mit Säuren, Laugen und/oder anderen aggressiven Stoffen in Verbindung gekommen sind, sollten vor der Lagerung oder der Wiederverwendung mit klarem Wasser ausgewaschen werden. Das erhöht ihre Lebensdauer. Allgemeine Umwelteinflüsse



wie Wind, Sonne, Luft und Niederschlag (Regen, Schnee) bilden das sonstige Einsatzumfeld. Für Zurrmittel aus Polyester sind diese Umwelteinflüsse ebenso unbedenklich, wie der häufig nicht zu vermeidende Kontakt der Zurrgurte mit Ölen, Fetten und Batteriesäure.

Textile Zurrmittel dürfen nicht geknotet werden, weil sie sonst an Festigkeit verlieren!

Zum Schutz vor scharfen Kanten und rauen Oberflächen bieten sich Schutzschläuche und Kantenschutzwinkel an. Diese Zubehörteile erweitern den Einsatzbereich und erhöhen die Lebensdauer der Zurrgurte. Besonders bei Beton, Metall, unbearbeitetem Holz und anderen Materialien mit rauer Oberfläche bieten sie einen wirksamen Schutz gegen vorzeitigen Verschleiß.

Schutzschläuche ermöglichen außerdem höhere Vorspannkräfte, wie sie gerade beim Niederzurren notwendig sind. Denn der Schutzschlauch setzt sich an der Kante fest und das Gurtband kann beim Verzurren im Schutzschlauch gleiten.

Beim Anlegen von Zurrgurten muss darauf geachtet werden, dass der Zurrgurt nicht verdreht ist und er mit voller Bandbreite an der Ladung anliegt. Um Spann- und Verbindungselemente vor Beschädigungen zu schützen, dürfen diese nicht an Kanten aufliegen. Unzulässig ist auch die Verwendung nicht bestimmungsgemäßer Verlängerungshebel zum Erreichen höherer Vorspannkräfte, denn das führt zu Beschädigungen des Spannelementes.

Bei Spannelementen, die nach dem Windenprinzip arbeiten, dürfen nicht weniger als 1,5 und nicht mehr als 3 Windungen des Spannmittels (Gurtband) aufgebracht werden.

Grundsätzlich dürfen Zurrgurte nicht zum Heben eingesetzt werden!

15.5 Ermittlung der notwendigen Sicherungskräfte

Die Ladung ist so zu sichern, dass ein Verrutschen, Umfallen oder Herabfallen der Ladung weder bei verkehrstüblichen Fahrzuständen noch bei Ausweichmanövern oder Vollbremsungen möglich ist.

15.5.1 Ladungssicherungsmethoden

Es werden zwei Sicherungsmethoden unterschieden:

Die formschlüssige und die kraftschlüssige Sicherung.

Formschlüssige Ladungssicherung ist das Abstützen der Ladung gegen die Stirn- und Bordwände oder gegen die Rungen. Die Ladung kann auch gegen Begrenzungsgerüste gesichert werden. Grundvoraussetzung ist jedoch in allen Fällen, dass die Abstützung die erforderlichen Rückhaltekräfte aufnehmen kann.

Eine weitere formschlüssige Sicherung sind durch Keile und Festlegehölzer möglich. Dabei sind Abmaße, Anzahl und Stärke sowie die Eindringtiefe der Nägel von entscheidender Bedeutung. Die VDI-Richtlinie 2700 gibt dazu erschöpfend Auskunft.

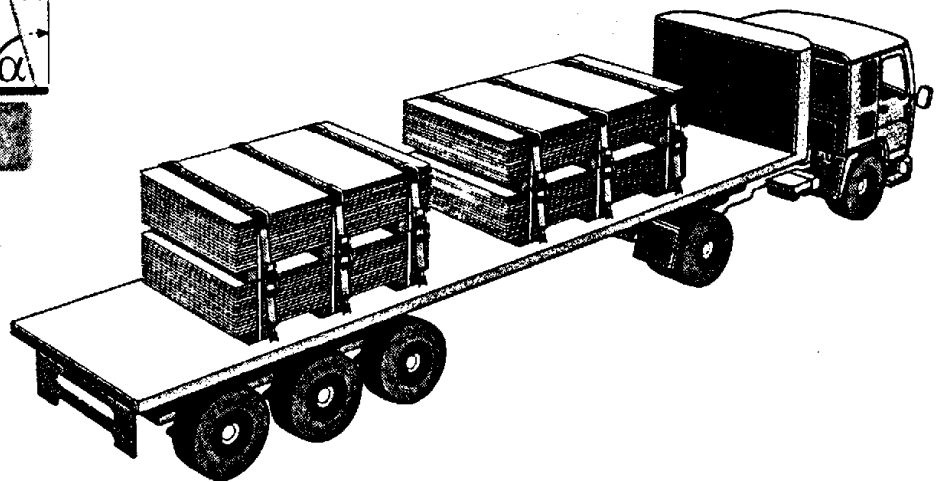
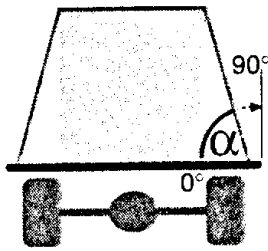
Die kraftschlüssige Ladungssicherung wird in den meisten Fällen durch Zurrmittel bewirkt. Bei der Anwendung von kraftschlüssigen Methoden unterscheidet man zwischen:

- Niederzurren

- Schräg- / Diagonalverzurren
- Bündeln

Das Niederzurren ist die im Straßengütertransport am häufigsten angewandte Ladungssicherungsmethode. Ein Kraftschluss durch Niederzurren ist dann gewährleistet, wenn Vorspannkraft (F_V) und Reibung so ausreichend bemessen sind, dass die auf die Ladung wirkenden Kräfte ausgeglichen werden.

Das Niederzurren erfolgt in der Regel durch Zurrgurte, die durch Überspannung auf die Ladung wirken. Die aufgebrachte Vorspannkraft sollte mit Hilfe eines Vorspannungsindikators ablesbar sein, den die VDI 2702 empfehlen max. 50% der zulässigen Zugkraft als Vorspannkraft.





Die Berechnung der Vorspannkraft erfolgt nach vereinfachter Formel:

$$F_v = G * \frac{(0,8-\mu)}{\mu}$$

F_v = Vorspannkraft

G = Gewichtskraft

0,8 = Beschleunigungswert

μ = Gleitreibungswert

Bei einem Gewicht von 4000 Kg und einem Gleitreibwert von $\mu = 0,40$ (Holz/Holz) ergibt sich folgende Berechnung:

$$F_v = 4000 \text{ kg} * \frac{(0,8-0,4)}{0,4} = 4000 \text{ daN}$$

Die erforderliche Vorspannkraft beträgt 4000 daN für das Zurrmittel. Da es unterschiedliche Spannelemente gibt, ist für den Bediener entscheidend zu wissen, welche Vorspannkraft er mit seinem Zurrgerät aufbringt (s.a. Etikett).

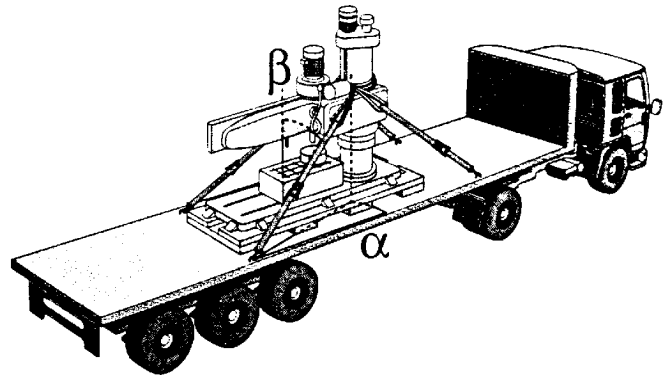
Alle Zurrgurte gleichmäßig anspannen und nach einer kurzen Fahrstrecke die Vorspannkraft überprüfen!

Bildet sich zwischen Ladung und Zurrpunkte ein Winkel im Zurrstrang, muss dieser in der Berechnung der Vorspannkraft berücksichtigt werden. Informationen hierzu sind der VDI zu entnehmen.

Das Schräg- oder Diagonalzurren unterscheidet sich grundsätzlich vom Niederrzurren, denn hier haben die Zurrmittel die Aufgabe, die Ladung in Position zu halten. Die Zurrgurte müssen deshalb so angelegt werden, dass die Last in Richtung der auftretenden Kräfte gesichert ist. Die Zurrpunkte an der Last und am Fahrzeug müssen diese Last aufnehmen können.

Zurrmittel immer gleichmäßig anspannen! Eine hohe Vorspannkraft ist nicht notwendig. Bei der Auswahl und der Berechnung der Zurrmittel sind beim Schräg-/Diagonalverzurren die Winkel α und β mit in die Berechnung mit einzubeziehen. Zurrmittel sind dann optimal genutzt, wenn der Winkel α zwischen 20° und 45° liegt. Beim Neigungswinkel β liegt die optimale Nutzung bei 90° bis 70° . Zur Berechnung der zulässigen Zugkraft (L_c = Lashing capacity) für die notwendigen Zurrmittel gilt folgende Formel:

$$F_{zul.} = \frac{G[daN]*(0,8-\mu)}{n_w*(\mu*\cos\alpha + \sin\beta*\cos\alpha)}$$



$F_{zul.}$ = zulässige Zugkraft
= L_c

G = Ladungsgewicht [daN]

0,8 = Beschleunigungsfaktor in Fahrtrichtung [m/s^2]

n_w = Anzahl der Zurrmittel in Fahrtrichtung

μ = Reibbeiwert

Eine besondere Form der kraftschlüssigen Sicherung ist das Zusammenpacken von Ladegut zu einer Ladeeinheit. Rohre, Balken oder Platten zum Beispiel werden durch einen einteiligen Zurrgurt umspannt und zu einer Ladeeinheit verzurrt.

Es ist auch eine Kombination aus Form- und Kraftschluss möglich. So kann z.B. eine Ladung mit Hilfe der Stirnwand in Fahrtrichtung durch einen Formschluss und gegen seitlichen Vorschub durch Kraftschluss gesichert werden.

Immer muss sichergestellt sein, dass die Ladung nach allen Richtungen gesichert ist. Eine Kombination aus Form- und Kraftschluss ist in jedem Fall sehr ökonomisch, wenn der Fahrzeugaufbau so konstruiert ist, dass Stirnwände, Bordwände oder Rungen zur formschlüssigen Ladungssicherung genutzt werden können.

15.5.2 Ermittlung der notwendigen Zurrkräfte

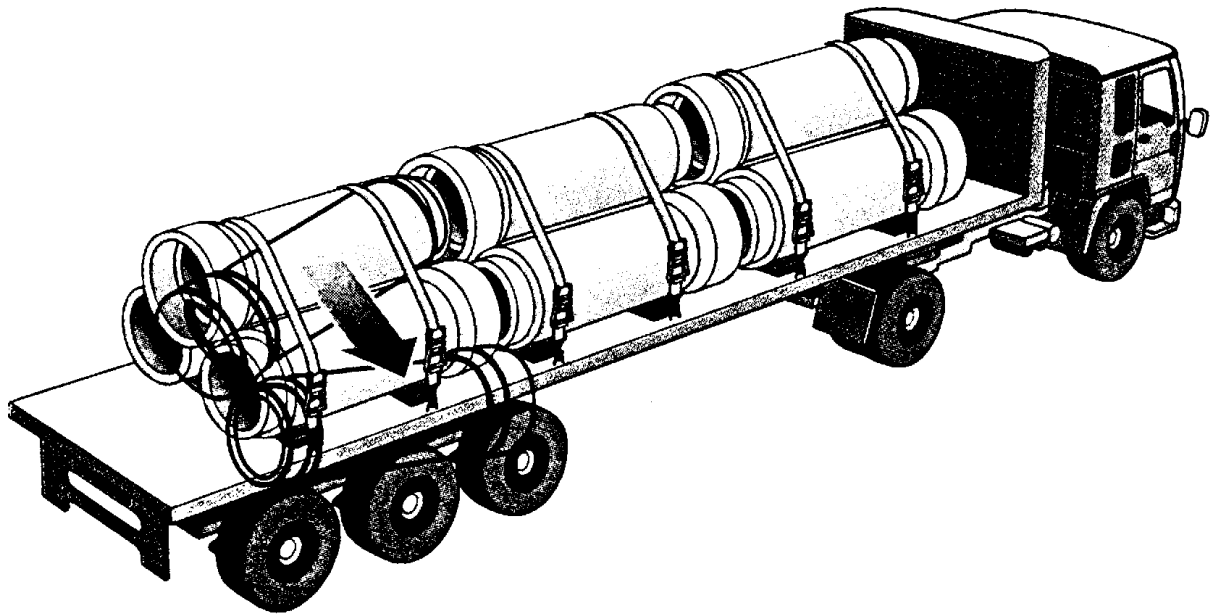
Die VDI 2702 „Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen - Zurrkräfte“ regelt die Zurrkräfteberechnung auf anspruchsvollem technischen Niveau.

15.6 Aufbau und Instandhaltung textiler Zurrgurte

15.6.1 Aufbau eines Zurrgurtes nach VDI/DIN

Zur Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen dürfen nur Zurrmittel nach VDI 2702 oder DIN 60060 eingesetzt werden. Tauwerk und langgliedrige Ketten sind nicht zulässig.

Man unterscheidet einteilige und zweiteilige Zurrgurte. Ein einteiliger Zurrgurt wird zur Umgreifung der Ladung eingesetzt und braucht deshalb keine Verbindungselemente. Ein zweiteiliger Zurrgurt besteht aus einem Festende FE, dem Losende LE und dem Verbindungselement VE.

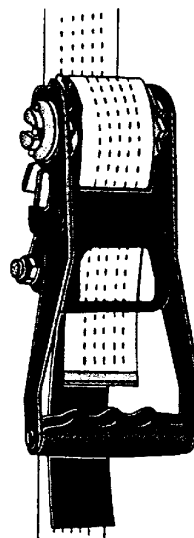


Beim zweiteiligen Zurrgurt sind Los- und Festende mit einem Etikett gekennzeichnet, während der einteilige nur einfach etikettiert ist. Inhalt und Farbe des Etiketts sind dem Hersteller durch DIN/VDE vorgegeben.

Zurrgurte sind auf dem Etikett mit der zulässigen Zurrkraft (Fzul.) gekennzeichnet. Der Begriff Fzul. wird im Rahmen der europäischen Normung durch Lc - Lashing capacity - ersetzt. Beide Begriffe meinen die zulässige Belastbarkeit von Zurrgurten in der Anwendung.

Bei der Wahl des Zurrgurtes sollte darauf geachtet werden, dass die dazugehörigen Spannelemente hohe Vorspannkkräfte zum Niederzurren ermöglichen.

Bei Verwendung von Zurrgurten muss die Gebrauchsanleitung beachtet werden. Sie beschreibt die Handhabung, warnt vor Gefahren und gibt wichtige Hinweise für den Einsatz, die Reinigung und Aufbewahrung



SpanSet - ABS - Ratsche!


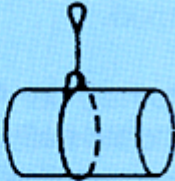
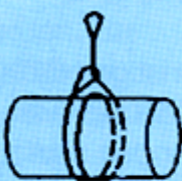
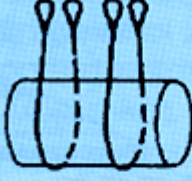
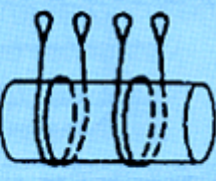
15.6.2 Überprüfung von Zurrgurten

Zurrgurte müssen mindesten jährlich durch einen Sachkundigen geprüft werden. Je nach Einsatzbedingungen und betrieblichen Gegebenheiten können zwischenzeitliche Prüfungen notwendig sein. Während des Gebrauchs müssen die Gurte auf augenfällige Mängel hin beobachtet werden.

Sobald Mängel entdeckt werden, die die Sicherheit der Gurte beeinträchtigen, sind diese der weiteren Verwendung zu entziehen.

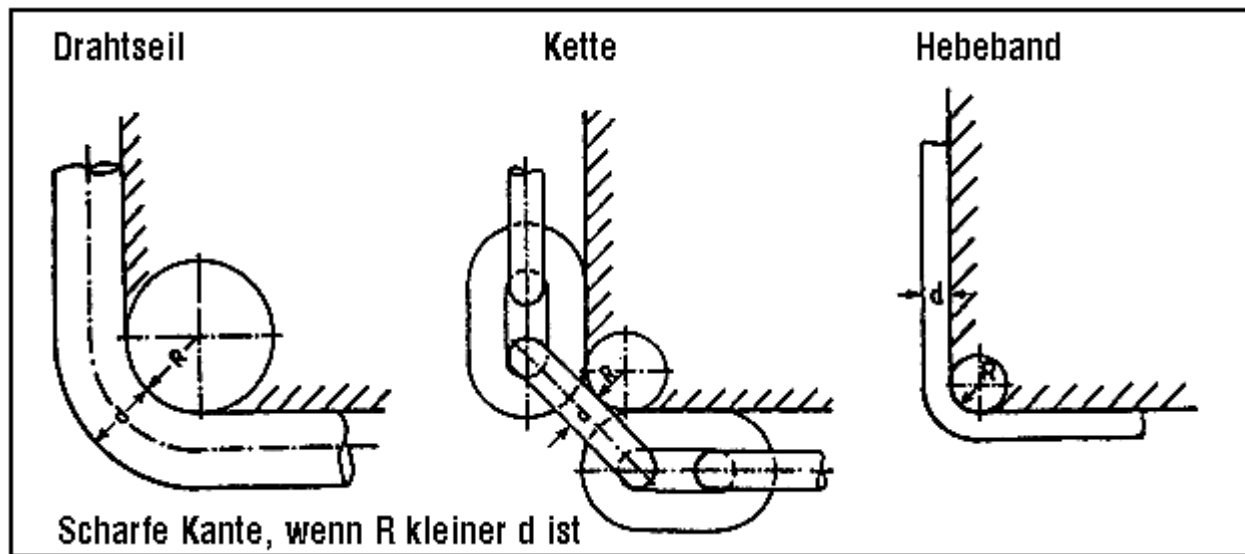
15.7 Anschlagmittel

15.7.1 Anschlagarten

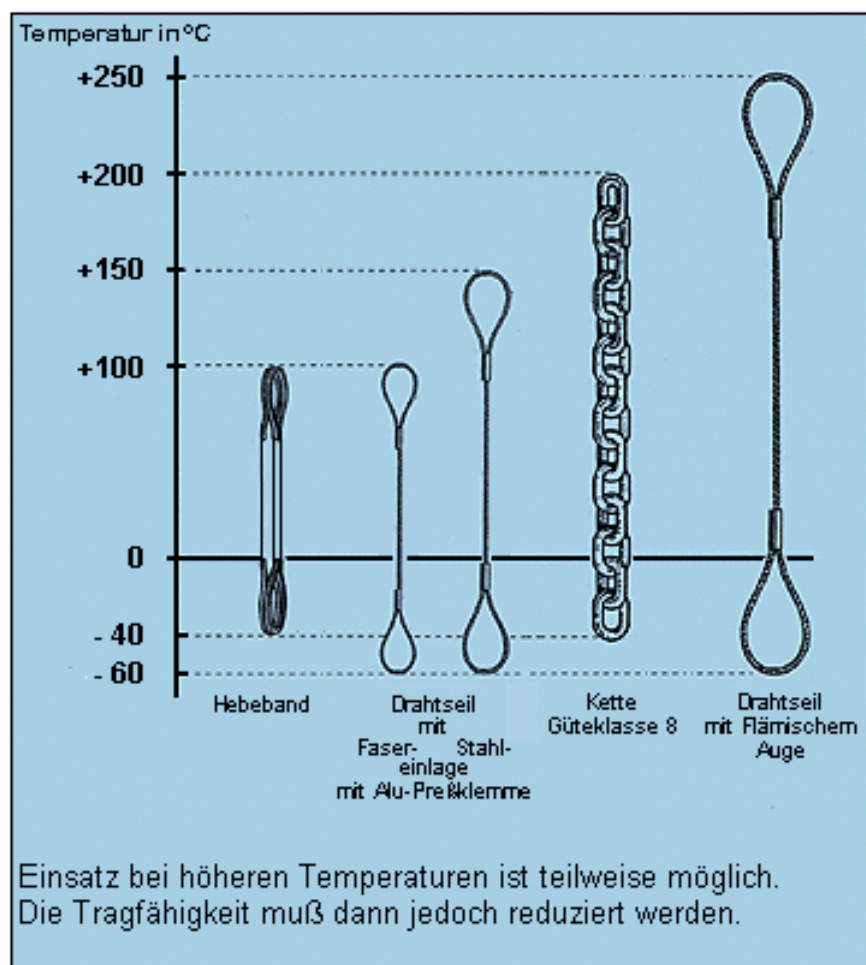
				
direkt	geschnürt	doppelt geschnürt	umgelegt (Hängegang)	um- schlungen

Anschlagarten

15.7.2 Kantenradius



15.7.3 Temperatureinsatzbereich



Anschlagmittel-Temperatureinsatzbereich



15.8 Zurrgurte / Hebebänder

Hebebänder sind Anschlagmittel, die aus Gurtbändern unterschiedlicher Werkstoffe so hergestellt werden, dass sie die Aufnahme von Lasten ermöglichen. Sie werden insbesondere durch Vernähen oder mittels einer anderen gleichwertigen Verbindung von gewebten Gurtbändern aus synthetischen Fasern hergestellt. Hebebänder, die aus endlos gelegten synthetischen Fasern (Gelege) bestehen und durch einen gewebten Schlauch oder ein vernähtes Gewebe ummantelt sind, bezeichnet man als Rundschlingen. Hebebänder aus Stahldraht oder Stahlgelenkketten werden nur zu Sonderzwecken, insbesondere zur Verwendung im Warmbereich, hergestellt.

Wegen der Breite der Bänder und der Anschmiegsamkeit ist mit Hebebändern ein besonders lastschonender Transport möglich. Außerdem eignen sie sich in besonderem Maß als Anschlagmittel für sperrige Lasten.

Die Tragfähigkeit muss an jedem Band mindestens für einen Neigungswinkel bis 60° dauerhaft angegeben sein. Die hierbei auftretende Zugkraft darf höchstens betragen:

- ein Sechstel der Bruchkraft bei Stahldrahtbändern,
- ein Fünftel der Bruchkraft bei Stahlgelenkkettenbändern,
- ein Siebtel der Reißkraft bei Chemiefaserbändern.

Die Beschlagteile der Bänder müssen so bemessen sein, dass die Zugkraft nicht mehr als ein Viertel der Bruchkraft beträgt.

Beim Umgang mit Hebebändern muss beachtet werden, dass die ganze Breite des Bandes aufliegt und trägt. Die Tragfähigkeitsangaben der Hersteller sind zu beachten. Es sind nur unbeschädigte Bänder zu verwenden, deren Etikettbeschriftung lesbar ist.

Chemiefaserbänder sind durch farbige Etiketten - grün für Polyamid (PA), blau für Polyester (PES) und braun für Polypropylen (PP) - zu kennzeichnen. Außerdem müssen Nenn-Tragfähigkeit in kg, DIN-Nummer, Werkstoff-Kurzzeichen, Firmenzeichen sowie Herstellungsmonat und -jahr angegeben sein. Chemiefaserbänder müssen licht- und wärmestabilisiert sein. Bänder aus Polyethylen sind nicht zulässig.

Bleiben neue oder vor jeder Wiederverwendung geprüfte Bänder über längere Transportwege um die Ladeinheit geschlungen, dürfen sie bis zum 1,6fachen der Ladefähigkeit beansprucht werden, wenn sichergestellt ist, dass durch die Art der Güter und der Lagerung während des Transports keine Beeinträchtigung der Tragfähigkeit bewirkt wird.

- Hebebänder und Rundschlingen müssen sachgemäß verwendet werden. Das bedeutet im einzelnen:
- Hebebänder und Rundschlingen dürfen nicht über scharfe Kanten oder raue Oberflächen gezogen werden.
- Hebebänder und Rundschlingen dürfen nicht geknotet werden.
- Auf Hebebändern und Rundschlingen dürfen keine Lasten abgestellt werden; es sind z. B. Holzzwischenlagen zu verwenden. Vor jedem Einsatz ist das Hebeband auf offensichtliche äußere Mängel zu untersuchen.
- Die Last ist gut auszubalancieren und notfalls nach einem Probehub neu anzuschlagen.
- Bei langen Lasten empfehlen sich Traversen, damit die senkrecht hängenden Bänder gleichmäßig belastet werden.



- Zum Schnüren mit Schlaufenhebebändern dürfen nur Hebebänder mit verstärkten Endschlaufen benutzt werden.
- Der Öffnungswinkel der Endschlaufen darf 20° nicht übersteigen.
- Beim Dauereinsatz von Durchsteckbeschlügen ist die Auflagestelle des Durchsteckbeschlages am Band auf Reibverschleiß zu beobachten.
- Sollen Chemiefaserbänder in extremen Temperaturbereichen (über 100 °C oder unter - 40°C) oder in Verbindung mit Chemikalien eingesetzt werden, sind beim Hersteller zusätzliche Hinweise zu erfragen.
- Nach Einsatz in Chemikalienbädern sind Rundschlingen und Hebebänder zu neutralisieren und zu spülen. Nur dadurch lassen sich Chemikalienkonzentrationen im Faserwerkstoff bei mehrmaligem Einsatz vermeiden.

15.8.1 Reparaturen an Zurrgurten / Hebebändern

Reparaturen an Hebebändern sind nur durch den Hersteller oder durch von ihm beauftragte Personen und nur an nicht tragenden Verbindungen bzw. an Verstärkungen statthaft. Es muss sichergestellt sein, dass die reparierte Stelle der ursprünglichen Tragfähigkeit entspricht.

Es ist erforderlich, sich vom Hersteller Kriterien nennen zu lassen, die zur Ablegreife führen. Allgemein gelten folgende Beschädigungen als sicherheitstechnische Beeinträchtigungen:

- Beschädigung der Webkante oder des Gewebes und Garnbrüche in großer Zahl, z. B. mehr als 10% des Querschnitts,
- stärkere Verformung infolge von Wärmeeinwirkung,
- Schäden an der Vernähung des Bandes,
- Schäden infolge von Einwirkung aggressiver Stoffe,
- Beschädigung der aufvulkanisierten Gummiauflage bei Stahldrahtbändern,
- Beschädigung der Beschlagteile.

15.8.2 Prüfungen an Zurrgurten / Hebebändern

Prüfungen sind regelmäßig mindestens einmal jährlich durch einen Sachkundigen durchzuführen, darüber hinaus nach Bedarf zwischenzeitlich je nach den Einsatzbedingungen und den betrieblichen Verhältnissen. Außerdem müssen Prüfungen stattfinden nach Schadensfällen oder besonderen Vorkommnissen, die die Tragfähigkeit beeinflussen können, und nach Durchführung von Instandsetzungsarbeiten. Die Prüfergebnisse sind in einem Prüfbuch oder einer Kartei (Datei) festzuhalten.

Hebebänder mit aufvulkanisierter Umhüllung sind in Abständen von längstens drei Jahren einer besonderen Prüfung auf Drahtbrüche und Korrosion zu unterziehen (physikalisch-technische Prüfung). Kürzere Prüfabstände sind notwendig, wenn auch nur geringe Beschädigungen der Umhüllung festgestellt werden.

15.8.3 Ablegreife für Zurrgurte

Ein Zurrgurt ist auszusondern, wenn Garnbrüche oder -schnitte mehr als 10% des Gurtbandquerschnittes ausmachen. Ebenfalls nicht mehr zu verwenden sind Gurte, deren tragende Nähte beschädigt sind, diese sich durch Wärmeeinflüsse wie Reibung oder Strahlung verformt haben oder die durch Einwirkung aggressiver Medien geschä-



dig sind. Zurrgurte, bei denen das Etikett nicht mehr lesbar ist oder ganz fehlt, dürfen nicht weiter verwendet werden. Verbindungs- und Spannelemente sind der Verwendung zu entziehen, wenn sie Anrisse, Brüche oder erhebliche Korrosionserscheinungen bzw. Schäden aufweisen. Auch Aufweitungen $>0,05 X$ im Hakenmaul oder bleibende Verformungen von tragenden Teilen bedingen die Ablegreife.

15.8.4 Instandsetzungsarbeiten an Zurrgurten

Instandsetzungsarbeiten dürfen nur vom Hersteller oder einer von ihm beauftragten Person durchgeführt werden. Nach der Reparatur ist die ursprüngliche auf dem Etikett ausgewiesene F_{zul}/L_c wieder gewährleistet.

15.9 Stahldrahtseile

Anschlagseile zählen ebenso wie Anschlagketten und Hebebänder zu den sog. Anschlagmitteln. Sie werden aus Stahldraht sowie aus Chemie- und Naturfasern hergestellt.

Von dem Material, aus dem die Anschlagseile bestehen, hängen weitgehend ihre Einsatzmöglichkeiten ab. So eignen sich beispielsweise Naturfaserseile und Chemiefaserseile für Lasten mit empfindlicher Oberfläche und für relativ leichte Lasten, z.B. Rohre, Heizungs-/Lüftungsteile oder Teile mit druckempfindlicher Oberfläche.

Wegen ihres relativ geringen Gewichts werden als Anschlagmittel vor allem Seile aus Stahldraht bevorzugt. Stahldrahtseile, die DIN 3088 entsprechen, müssen über eine Kennzeichnung in Form des auf die Verpackung aufgedruckten DIN-Zeichens verfügen, bzw. mit der CE-Kennzeichnung versehen sein. Für den Gebrauch des Seils im Betrieb dürfte es aber notwendig sein, für jedes Seil die Kenndaten bezüglich der Seilart (A oder B) und des Nenndurchmessers zu kennen, um Überlastungen zu verhindern. Deshalb muss die Tragfähigkeit für einen Neigungswinkel bis 60° dauerhaft und leicht erkennbar, z. B. auf einem runden, am Aufhänger befestigten Anhänger von 70 mm Durchmesser, angegeben werden.

Hinsichtlich der Benutzung von Stahldrahtseilen gilt:

- Drahtseile unter 8 mm Durchmesser dürfen zum Anschlagen von Lasten nicht verwendet werden.
- Für die verwendeten Anschlagseile müssen Belastungstabellen vorhanden sein.
- Seile mit Kauschen sollen nur dann in Lasthaken eingehängt werden, wenn ein ausreichend großes Spiel zwischen Lasthaken und Kausche vorhanden ist.

15.9.1 Ablegreife von Stahlseilen

Als Faustregel hinsichtlich der Ablegreife von Stahldrahtseilen gilt, dass ein Seil nicht mehr eingesetzt werden darf, wenn auf einer Länge von $6 d$ (d = Seildurchmesser) 6 Drahtbrüche sichtbar werden. Es liegt aber im Interesse der Sicherheit, ein Seil schon bei einer geringeren Drahtbruchzahl abzulegen. Beim Vorliegen folgender Schäden muss das Seil einer weiteren Nutzung entzogen werden: Litzenbrüche, Aufdoldungen, Lockerung der äußeren Lage, Quetschungen, Knicke und Kinken (Klanken), Korrosionsnarben und Beschädigung oder starke Abnutzung der Seilendverbindungen.



Ablegereife von Drahtseilen nach DIN 15 020 T2

Ein Drahtseil ist abzulegen, wenn an seiner schlechtesten Stelle eine der beiden nachstehend genannten Zahlen sichtbarer Drahtbrüche festgestellt wird:

Anzahl der tragenden Drähte in den Außenlitzen des Drahtseiles ¹⁾ n	Anzahl sichtbarer Drahtbrüche bei Ablegereife							
	Triebwerkgruppen 1Em, 1Dm, 1Cm, 1Bm, 1Am				Triebwerkgruppen 2 m, 3 m, 4 m, 5 m			
	Kreuzschlag		Gleichschlag		Kreuzschlag		Gleichschlag	
	auf einer Länge von		auf einer Länge von		auf einer Länge von		auf einer Länge von	
6d	30d	6d	30d	6d	30d	6d	30d	
bis 50	2	4	1	2	4	8	2	4
51 bis 75	3	6	2	3	6	12	3	6
76 bis 100	4	8	2	4	8	16	4	8
101 bis 120	5	10	2	5	10	19	5	10
121 bis 140	6	11	3	6	11	22	6	11
141 bis 160	6	13	3	6	13	26	6	13
161 bis 180	7	14	4	7	14	29	7	14
181 bis 200	8	16	4	8	16	32	8	16
201 bis 220	9	18	4	9	18	35	9	18
221 bis 240	10	19	5	10	19	38	10	19
241 bis 260	10	21	5	10	21	42	10	21
261 bis 280	11	22	6	11	22	45	11	22
281 bis 300	12	24	6	12	24	48	12	24
über 300 ²⁾	0,04·n	0,08·n	0,02·n	0,04·n	0,08·n	0,16·n	0,04·n	0,08·n

Bei Seilkonstruktionen mit besonders dicken Drähten in der Außenlage der Außenlitzen, z.B. Rundlitzenseil 6x19 Seele nach DIN 3058 oder Rundlitzenseil 8x19 Seele nach DIN 3062, ist die Anzahl sichtbarer Drahtbrüche bei Ablegereife um 2 Zeilen niedriger als nach den Tabellenwerten anzunehmen.

Triebwerksgruppen nach DIN 15 020 T1

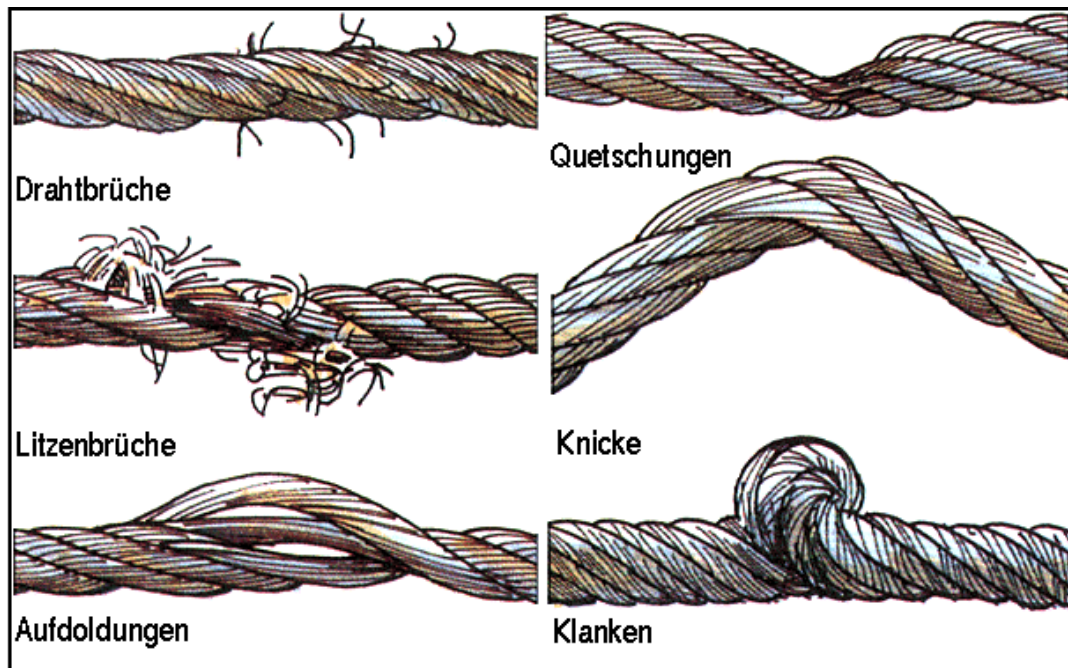
d Drahtseildurchmesser

1) Fülldrähte werden nicht als tragend angesehen.

Bei Drahtseilen mit mehreren Litzenlagen gelten nur die Litzen der äußersten Litzenlage als „Außenlitzen“.

Bei Drahtseilen mit Stahleinlage ist die Einlage wie eine innere Litze anzusehen.

2) Die errechneten Zahlen sind aufzurunden.



Ablegereife von Drahtseilen (Beispiele)




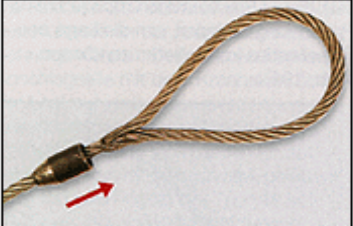
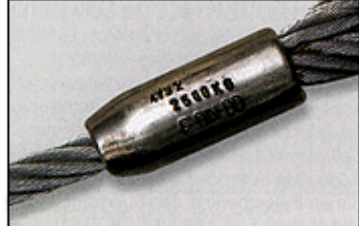
15.9.2 Seilverbindungen

Als Seilendverbindungen sind im wesentlichen Spleiße oder Pressklemmen vorgesehen. Wichtig ist, dass die in Frage kommenden Seilklemmen nach DIN 1142 nicht zur Herstellung von Seilendverbindungen verwendet werden dürfen, die als Dauerverbindungen vorgesehen sind. Dies ist verboten, weil der Durchmesser von Stahldrahtseilen infolge der Seilelastizität bei häufigem Lastwechsel stark schwankt, so dass sich die Schraubenklemmen lockern können und sichere Seilendverbindungen auf die Dauer nicht gewährleistet sind.

Pressklemmen aus Aluminium sind als Endverbindungen nur zulässig, wenn im Bereich der Pressöse keine Biegebeanspruchung auftritt. Sie müssen entsprechend DIN 3093 T 3 gekennzeichnet sein. Damit man das Einziehen des Seilendes in die Klemme leicht erkennen kann (Versagen der Pressklemmverbindung) soll das Ende des Seiles sichtbar aus der Hülse herausragen.

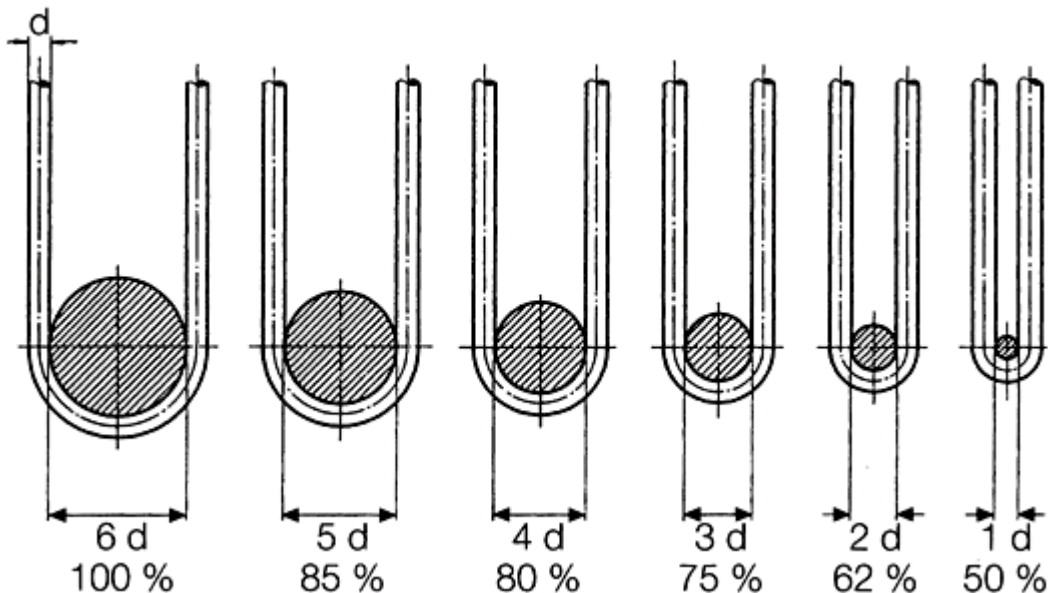
Symmetrische Seilschlösser sind bei Stahldrahtseilen nicht zulässig; die bestimmungsgemäße Zuordnung von Seilkeil- und Seilschlossgehäusen muss durch eine deutlich erkennbare und dauerhafte Kennzeichnung sichergestellt sein.

Stahldrahtseile dürfen nicht über scharfe Kanten gebogen oder gezogen werden; Seil- und Lastenschoner (Kantenschützer) oder weiche Beilagen, z. B. aus Holz, bieten hier Schutz. Die Seile dürfen weder in der Nähe der Spleiße oder Pressklemmen gebogen noch dürfen sie zusammengeknotet werden. Eine Biegung über kleine Krümmungsradien setzt die Tragfähigkeit und damit die Sicherheit stark herab. Insbesondere scharfe Kanten (Kantenradius kleiner als Seildurchmesser) üben eine zusätzliche Kerbwirkung aus, die die Bruchkraft um die Hälfte und mehr herabsetzt und das Seil in kurzer Zeit zerstören kann.

Spleiß (DIN 3089)	Aluminium-Preßklemme (DIN 3093)	Kennzeichnung einer Aluminium-Preßklemme
		
Herstellen eines Flämischen Auges (DIN 3095)	Kennzeichnung eines Flämischen Auges	Das Flämische Auge ist eine Kombination aus Stahl-Preßklemme und Spleiß. Bei der Herstellung wird der Seilverband in zwei Litzengruppen aufgelöst. Beide werden anschließend gegenläufig zur Seilschleife gelegt. Über die Enden der Litzengruppe wird eine Stahl-Preßklemme verpreßt.
		

Seilendverbindungen

15.9.3 Einfluss des Krümmungsradius auf die Tragfähigkeit des Seils





15.10 Chemiefaserseile

Chemiefaserseile werden aus Polyamid, Polyester und Polypropylen hergestellt. Die Seile müssen den Anforderungen der DIN 83 330, 83 331, 83 332 bzw. 83 334 entsprechen. Polyethylenseile sind nicht zulässig. Seile aus Polyamid (PA) sind mit einem grünen Faden in einer Litze, solche aus Polyester (PES) mit einem blauen Faden gekennzeichnet. Seile aus Polypropylen (PP) haben einen braunen Kennfaden.

Chemiefaserseile sind unempfindlich gegen Nässe und Verrottung und wegen ihrer höheren Dehnungswerte dynamischen Beanspruchungen besser gewachsen. Durch Zusätze zur Spinnmasse muss sichergestellt werden, dass sie über eine ausreichende Licht- und Wärmestabilität verfügen. Es ist ratsam, sich dies beim Bezug der Seile vom Lieferanten bestätigen zu lassen. Chemiefaserseile mit weniger als 16 mm Durchmesser dürfen als Anschlagmittel nicht verwendet werden.

Bei Feststellung folgender Schäden sind Chemiefaserseile ablegreif, also der Benutzung zu entziehen: Bruch einer Litze im Seil, Garnbrüche in großer Zahl (mehr als 10% der Gesamtgarnzahl im am stärksten beschädigten Querschnitt), stärkere Verformung infolge Wärme durch innere oder äußere Reibung oder Wärmestrahlung usw. sowie Lockerung der Spleiße und Schäden infolge aggressiver Stoffe.

15.10.1 Ablegreife für Chemiefaserseile

Bei Feststellung folgender Schäden sind Anschlagseile der Benutzung zu entziehen:

1. Bruch einer Litze im Seil,
2. Garnbrüche in großer Zahl (mehr als 10% der Gesamtgarnzahl in dem am stärksten beschädigten Querschnitt),
3. stärkere Verformungen infolge von Wärme durch innere oder äußere Reibung, Wärmestrahlung usw.,
4. Lockerung der Spleiße,
5. Schäden infolge aggressiver Medien.

15.11 Naturfaserseile

Naturfaserseile aus Sisal, Hanf oder dem Faserstoff Manila, werden vor allem wegen ihres geringen Gewichts und ihrer hohen Beweglichkeit geschätzt. Sie eignen sich besonders zum Anschlagen von Lasten mit empfindlicher Oberfläche. Naturfaserseile aus Baumwolle sind nicht zulässig.

Da Naturfaserseile durch Einwirkung von Nässe zur Verrottung neigen und durch aggressive Stoffe leicht beschädigt werden können, müssen sie trocken und luftig sowie vor schädlicher Einwirkung geschützt aufbewahrt und gelagert werden. Empfehlenswert ist es, die Seile an Haken aus nichtrostenden Werkstoffen aufzuhängen.

Anschlagseile aus Naturfasern müssen einen Durchmesser von mindestens 16 mm haben. Die Anforderungen an Manila-, Sisal- und Hanfseile sind in Normen festgelegt, in denen auch die Art der Kennzeichnung durch Kennstreifen und Kennfäden geregelt ist. Auf dem Kennstreifen müssen Name oder Zeichen des Seilherstellers bzw. Lieferers, Nenndurchmesser des Seiles und das DIN-Zeichen deutlich erkennbar aufgedruckt sein. Der Kennfaden für Manilaseile nach DIN 83 322 ist schwarz; es muss ein Faden in einer Litze vorhanden sein. Sisalseile haben keinen Kennfaden, Hanfseile einen grünen Faden in einer Litze.



15.11.1 Ablegreife für Naturfaserseile

Naturfaserseile haben die Ablegreife erreicht, wenn sie folgende Schäden aufweisen: Bruch einer Litze, mechanische Beschädigungen, starker Verschleiß oder Auflockerungen, Herausfallen von Fasermehl beim Aufdrehen des Seils, Schäden infolge feuchter Lagerung oder Einwirkung aggressiver Stoffe, Garnbrüche in größerer Zahl (mehr als 10% der Gesamtgarnzahl im am stärksten beschädigten Querschnitt) und Lockerung der Spleiße.

15.12 Anschlagketten

Anschlagketten zählen ebenso wie Anschlagseile und -bänder zu den sog. Anschlagmitteln. Man setzt bevorzugt Rundstahlketten als Anschlagmittel ein. Grundsätzlich dürfen im Hebezeugbetrieb nur nach DIN 685 geprüfte Ketten benutzt werden. Sie sind am Prägestempel, aus dem Kettenqualität und Hersteller ersichtlich sind, zu erkennen.

Hinsichtlich der Festigkeit ist zwischen Anschlagketten nach DIN 695 und nach DIN 5688 zu unterscheiden. Für die Kettenstränge von Haken- und Ringketten nach DIN 695 dürfen nur Ketten entsprechend DIN 766 verwendet werden. Es handelt sich hierbei um nicht lehrenhaltige Ketten der Güteklasse 2 (Normalgüte) und 3 (vergütet). Geprüfte, nicht lehrenhaltige langgliedrige Rundstahlketten nach DIN 763 dürfen im Hebezeugbetrieb nicht verwendet werden.

Sind Anschlagketten der Einwirkung von Kälte oder Hitze ausgesetzt, verringert sich ihre Tragfähigkeit. Ketten der Normalgüte besitzen nur in einem Bereich von 0 ° bis 100°C ihre volle Tragfähigkeit. Daher bestehen für diese Ketten in Warmbetrieben, z. B. Gießereien, erhebliche Einsatzbeschränkungen. Hochfeste Ketten behalten die volle Tragfähigkeit zwischen -40°C und +200°C.

Zum Anschlagen von Lasten werden daher zunehmend Anschlagketten nach DIN 5688 eingesetzt. Hier dürfen nur sog. hochfeste Ketten der Güteklassen 5, 6 und 8 (DIN5687) verwendet werden; sie sind erkennbar an dem -Stempel. Diese Ketten haben eine wesentlich höhere Festigkeit als Ketten der Normalgüte. So beträgt beispielsweise bei einer hochfesten Anschlagkette der Güteklasse 8 (Mindestbruchkraft Grad 80 = 800 N/mm²) das Gewicht nur 30% des Gewichts einer herkömmlichen Kette der Normalgüte (Grad 20). Hinzu kommen weitere Vorteile wie Alterungsbeständigkeit, Temperaturbeständigkeit und Kurzgliedrigkeit.

Anschlagketten dürfen nur in geschweißter Bauform entsprechend DIN 695 bzw. 5688TI hergestellt sein. Kettenzubehörteile sollen aus dem gleichen Werkstoff wie die Ketten bestehen. Rundstahlketten als Anschlagmittel in Feuerverzinkereien müssen der ZH1/323 entsprechen. Ein entsprechendes Prüfzeugnis des Herstellers bzw. des Lieferanten muss vorliegen.

Bei gleichzeitigem Einsatz hochfester Ketten und Ketten in Normalgüte ist darauf zu achten, dass es auf keinen Fall zu Verwechslungen der Ketten kommen kann. Um dem vorzubeugen, sind hochfeste Ketten neben dem Prägestempel zusätzlich mit einer Kennzeichnung versehen. Ketten der Güteklasse 5 sind mit einem grünen 5eckigen, der Güteklasse 6 mit einem gelben 6eckigen und die der Güteklasse 8 mit einem roten 8eckigen Anhänger versehen. Ketten ohne Anhänger dürfen nur wie Ketten in Normalgüte belastet werden.

15.12.1 Prüfung von Ketten

Anschlagketten müssen regelmäßig geprüft werden. Die Prüfung erstreckt sich auf die Feststellung grober sichtbarer Schäden. Sie ist bei Ketten, die häufig voll belastet oder durch hohe Temperaturen oder chemische Einflüsse stark beansprucht werden, mindestens halbjährlich durchzuführen. Unter leichten Einsatzbedingungen genügt eine jährliche Prüfung. Jede zweite Prüfung ist mit einer Probelastung mit dem 1,5fachen der Tragfähigkeit zu verbinden.

Rundstahlketten, die als Anschlagmittel verwendet werden, müssen mindestens bei jeder dritten Prüfung zusätzlich auf Rissfreiheit geprüft werden. Diese Rissprüfung ist deshalb von besonderer Bedeutung, weil Oberflächenrisse die Ausgangspunkte von Kettenbrüchen sein können. Die Prüfung kann z. B. durch Probelastung mit der 1,5fachen Tragfähigkeit und entsprechender Sichtprüfung oder durch ein anderes zerstörungsfreies Prüfverfahren erfolgen. Bewährt hat sich die elektromagnetische Rissprüfung, für die es mobile Prüfgeräte gibt (im THW nicht vorhanden).

Rundstahlketten, die in Feuerverzinkereien als Anschlagmittel verwendet werden, müssen mindestens 14tägig in gebeiztem Zustand durch einen Sachkundigen geprüft werden, und zwar durch:

- eine Sichtkontrolle auf Korrosionsnarben, Risse, Brüche, Verformungen oder andere Beschädigungen und
- eine stichprobenweise Maßkontrolle.

15.12.2 Kennzeichnung von Ketten

Eine korrekte Kennzeichnung der Ketten und die Führung einer Kettenkartei (ZH 1/231 bzw. 232) erleichtern die Überwachung ebenso wie eine sachgemäße Aufbewahrung von Ketten in besonderen Ständern.

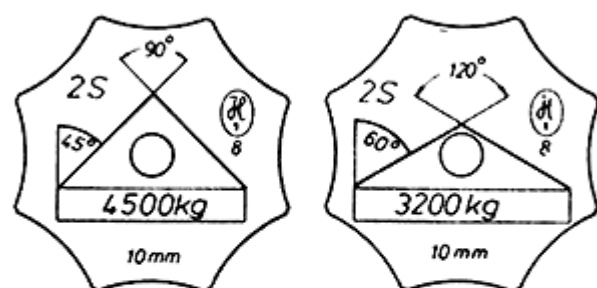
1-Strang-Ketten nach DIN 5687/88



mehrsträngige Ketten

Vorderseite

Rückseite



bis Neigungswinkel
45°

Neigungswinkel
45°-60°

1. Zulassungstempel der Berufsgenossenschaft mit Herstellerangabe (H = hochfest, 1 = Kennzahl der Hersteller).
2. Höchstzulässige Tragfähigkeit der Kette.
3. Nenndurchmesser der verwendeten Kette.
4. Bezeichnung für die Anzahl der Kettenstränge (hier 1 Strang).
5. Symbol (des ∇) für 1-Strang-Kette (mit ∇ Angabe 90°).



15.12.3 Ablegreife von Ketten

Anschlagketten sind ablegreif, d.h. sie dürfen nicht weiter benutzt werden, wenn eines der nachfolgenden Kriterien erfüllt ist:

- Bruch eines Kettengliedes;
- Anrisse, Oberflächenverletzungen oder festigkeitsbeeinträchtigende Korrosionsnarben von mehr als 10% des noch vorhandenen Kettendurchmessers;
- Längung, auch einzelner Kettenglieder, um mehr als 5%;
- Abnahme der Glieddicke an irgendeiner Stelle auf die nächstkleinere genormte Dicke oder
- Verformung eines Kettengliedes.

Die Benutzung von Ketten, die mit Schrauben geflickt oder mangels geeigneter Anschlagmittel zu Endlosketten verbunden sind, ist unzulässig. Solche Verbindungen halten den auftretenden Biege- und Querbeanspruchungen nicht stand. Ebenso ist das Knoten von Ketten zum Verbinden oder zum Kürzen von Kettenteilen unzulässig. Abhilfe schafft hier die Bereitstellung von Endlosketten (Kranzketten) oder von Verkürzungsklauen, mit deren Hilfe Anschlagketten sicher zu verkürzen bzw. zu verlängern sind.

Lösbare Kettenzubehörteile müssen in ihren technologischen Eigenschaften mindestens der Güte einer Kette mit der Mindestbruchfestigkeit von 800 N/mm² entsprechen und dürfen nicht mit Ketten höherer Mindestbruchfestigkeit verbunden sein.

15.12.4 Aufbewahrung von Ketten


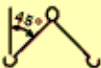
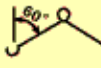

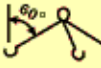
Bei der Aufbewahrung von Ketten ist darauf zu achten, dass sie gesäubert und möglichst hängend, z. B. auf Böcken oder Gestellen und vor Witterungseinflüssen geschützt gelagert werden.

15.12.5 Instandsetzung von Ketten

Instandsetzungsarbeiten wie das Einsetzen oder Auswechseln von Gliedern, Ringen, Haken usw. sowie das Glühen dürfen nur von Sachkundigen vorgenommen werden. Bei Sonderketten, z. B. einsatzgehärteten Ketten in Normalgüte, vergüteten oder hochfesten Ketten, dürfen Instandsetzungen und Behandlungen (Neuergütung usw.) nur von Unternehmen ausgeführt werden, die über Fachkundige und über geeignete Einrichtungen verfügen. Auskunft erteilt der Hersteller oder Unfallversicherungsträger.

15.13 Rundstahlketten der Güteklasse 2

15.13.1 Belastungstabellen

Belastungstabellen					
für Anschlagmittel aus Rundstahlketten der Güteklasse 2					
Die Tabellen gelten für Anschlagketten nach DIN 695 aus Rundstahlketten nach DIN 32 891 (Ausgabe 06.80)					
Ketten-nenn-dicke	Tragfähigkeit in kg im geraden Strang				
	Einzel-strang	Doppelstrang mit Neigungswinkeln		Drei- und Vierstrang mit Neigungswinkeln	
		von 0° bis 45°	von 45° bis 60°	von 0° bis 45°	von 45° bis 60°
mm					
6	320	450	320	670	475
8	630	900	630	1 320	950
10	1 000	1 400	1 000	2 120	1 500
13	1 600	2 240	1 600	3 350	2 360
16	2 500	3 550	2 500	5 300	3 750
18	3 200	4 500	3 200	6 700	4 750
20	4 000	5 600	4 000	8 000	6 000
23	5 000	7 100	5 000	10 000	7 500
26	6 300	9 000	6 300	13 200	9 500
32	10 000	12 500	10 000	20 000	15 000
36	12 500	16 000	12 500	25 000	18 000
40	16 000	20 000	16 000	–	–
45	20 000	25 000	20 000	–	–






Bei ungleichen Neigungswinkeln wird der steiler hängende Strang stärker belastet.

15.14 Rundstahlketten der Güteklasse 5


15.14.1 Belastungstabellen






Belastungstabellen
für Anschlagmittel aus
Rundstahlketten der Güteklasse 5

Die Tabellen gelten für Anschlagketten nach DIN 5688 Teil 1 „Anschlagketten, Hakenketten, Ringketten, Einzelteile, Güteklasse 5“.

Ketten-nenn-dicke mm	Tragfähigkeit in kg im geraden Strang				
	Einzel-strang	Doppelstrang mit Neigungswinkeln		Drei- und Vierstrang mit Neigungswinkeln	
		von 0° bis 45°	von 45° bis 60°	von 0° bis 45°	von 45° bis 60°
					
6	750	1 000	750	1 600	1 120
8	1 250	1 700	1 250	2 650	1 800
10	2 000	2 800	2 000	4 250	3 000
13	3 200	4 500	3 200	6 700	4 750
16	5 000	7 100	5 000	10 000	7 500
18	6 300	9 000	6 300	13 200	9 500
20	8 000	11 200	8 000	17 000	11 800
22	10 000	14 000	10 000	21 200	15 000
26	12 500	18 000	12 500	25 000	18 000
28	16 000	22 400	16 000	32 000	23 600
32	20 000	28 000	20 000	40 000	30 000
36	25 000	35 500	25 000	50 000	37 500
40	32 000	45 000	32 000	–	–
45	40 000	56 000	40 000	–	–

15.14.2 Tragfähigkeiten

Rundstahlketten der Güteklasse 5 

Ketten-nenn-dicke mm	Tragfähigkeit in kg beim Schnürgang und für Kranzketten				
	Einzel-strang	Doppelstrang mit Neigungswinkeln		Kranzkette	
		von 0° bis 45°	von 45° bis 60°	Einzel-strang	Doppel-strang
					
6	600	800	600	1 200	3 000
8	1 000	1 400	1 000	2 000	5 000
10	1 600	2 240	1 600	3 200	8 000
13	2 500	3 550	2 500	5 000	12 500
16	4 000	5 600	4 000	8 000	20 000
18	5 000	7 100	5 000	10 000	25 000
20	6 300	9 000	6 300	12 500	32 000
22	8 000	11 200	8 000	16 000	40 000
26	10 000	14 000	10 000	20 000	50 000
28	12 500	18 000	12 500	25 000	63 000
32	16 000	22 400	16 000	32 000	80 000
36	20 000	28 000	20 000	40 000	100 000
40	25 000	35 500	25 000	50 000	125 000
45	32 000	45 000	32 000	63 000	160 000

15.14.3 Temperaturabhängigkeit der Tragfähigkeit

Bei Temperaturen über 200° C verringert sich die Tragfähigkeit wie folgt:






Temperaturen °C	-40 bis 200	über 200 bis 300	über 300 bis 400
Tragfähigkeit %	100	90	75

15.15 Rundstahlketten der Güteklasse 8

15.15.1 Belastungstabellen

Belastungstabellen
für Anschlagmittel aus
Rundstahlketten der Güteklasse 8

Die Tabellen gelten für Anschlagketten nach DIN 5688 Teil 3 „Anschlagketten, Hakenketten, Ringketten, Kranzketten, Einzelteile, Güteklasse 8“.

Ketten-nenn-dicke mm	Tragfähigkeit in kg im geraden Strang				
	Einzel-strang	Doppelstrang mit Neigungswinkeln		Drei- und Vierstrang mit Neigungswinkeln	
		von 0° bis 45°	von 45° bis 60°	von 0° bis 45°	von 45° bis 60°
					
4	500	700	500	1 050	750
6	1 000	1 400	1 000	2 100	1 500
8	2 000	2 800	2 000	4 250	3 000
10	3 200	4 500	3 200	6 700	4 750
13	5 000	7 100	5 000	10 000	7 500
16	8 000	11 200	8 000	17 000	11 800
18	10 000	14 000	10 000	21 200	15 000
20	12 500	18 000	12 500	26 500	18 000
22	15 000	21 200	15 000	32 000	22 400
26	20 000	28 000	20 000	40 000	30 000
28	25 000	35 500	25 000	50 000	37 500
32	32 000	45 000	32 000	63 000	47 500
36	40 000	56 000	40 000	80 000	60 000
40	50 000	71 000	50 000	–	–
45	63 000	90 000	63 000	–	–

15.15.2 Temperaturabhängigkeit der Tragfähigkeit

Bei Temperaturen über 200° C verringert sich die Tragfähigkeit wie folgt:

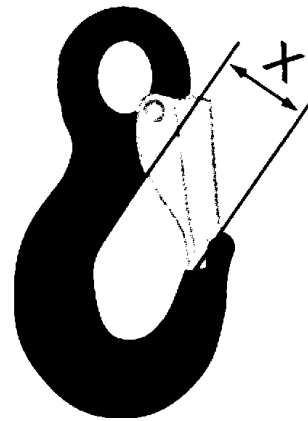
Temperaturen °C	-40 bis 200	über 200 bis 300	über 300 bis 400
Tragfähigkeit %	100	90	75

15.16 Lasthaken

15.16.1 Ablegreife für Lasthaken

Bei Feststellung folgender Schäden sind Anschlagseile der Benutzung zu entziehen:

1. Anrisse, insbesondere Querrisse im Schaft, Hals, Gewinde oder Hakenmaul,
2. Abnutzung im Hakenmaul (Steghöhe) um mehr als 5%,
3. Grobe Verformungen im Hakenmaul



15.17 Unfallverhütungsvorschriften

- VBG 9a / GUV 4.6 "Lastaufnahmeeinrichtungen im Hebezeugbetrieb"
- LBG 3.5 "Besondere Bestimmungen für Fördereinrichtungen"
- ZH 1/325/GUV 24.1 Merkblatt für den Gebrauch von Anschlag- Drahtseilen
- ZH 1/326/GUV 24.2 Merkblatt für den Gebrauch von Anschlag- Faserseilen
- VBG 12/GUV 5.1 "Fahrzeuge"
- VBG 36/GUV 5.3 "Flurförderzeuge"
- LBG 3.7 "Besondere Bestimmungen für Maschinen, Geräte, technische Anlagen und Fahrzeuge für den Forst"
- ZH 1/321 Belastungstabellen für Anschlagmittel aus Rundstahlketten, Stahldrahtseilen, Chemiefaserhebebändern, Chemiefaserseilen (Polypropylen), Naturfaserseilen (Kartensatz in Kunststoffhülle)
- ZH 1/185 Sicherheitslehrbrief für Transportarbeiten
- ZH 1/413 Broschüre: Ladungssicherung auf Fahrzeugen
- ZH 1/323 Sicherheitsregeln für Rundstahlketten als Anschlagmittel in



- ZH 1/324 Feuerverzinkereien
Merkblatt für den Gebrauch von Hebebändern aus synthetischen Fasern (Chemiefaserhebebänder)
- ZH 1/235 Merkblatt für Seile und Ketten als Anschlagmittel im Baubetrieb
- ZH 1/231 Kettenkarteikarte: Hebezeugkette/Anschlagkette mit eingeschweißten Aufhänge- und Endgliedern
- ZH 1/232 Kettenkarteikarte: Montierte Anschlagkette aus Einzelteilen
- DIN 1142 "Drahtseilklemmen für Seil-Endverbindungen bei sicherheitstechnischen Anforderungen"
- DIN 3088 "Drahtseile aus Stahldrähten; Anschlagseile im Hebezeugbetrieb; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung"
- DIN 3093 "Pressklemmen aus Aluminium- Knetlegierungen"
- DIN 15 020 T 2 "Hebezeuge; Grundsätze für Seiltriebe, Überwachung im Gebrauch"
- DIN 83 302 "Anschlag-Faserseile; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen"
- DIN 83 305 T 1 "Faserseile; Übersicht"
T 2 "-; Begriffe"
T 3 "-; Anforderungen"
- DIN 83 322 "Manila-Seile; ISO-Sorte 1"
- DIN 83 325 "Hanf-Seile"
- DIN 83 329 "Polypropylen-Seile, Sorte 1"
- DIN 83 330 "Polyamid-Seile"
- DIN 83 331 "Polyester-Seile"
- DIN 83 332 "Polypropylen-Seile, Sorte 2"
- DIN 83 334 "Polypropylen-Seile, Sorte 3"
- VDI 2358 "Drahtseile für Fördermittel"
- VDI 2500 "Faserseile; Beschreibung, Auswahl, Bemessung"
- VDI 2700 "Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen"
- VDI 2701 "Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen; Zurrmittel"
- VDI 2702 "Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen; Zurrkräfte"
- DIN 75 410 T 1, T 2, T 3 "Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen"
- DIN 685 T1-5 "Geprüfte Rundstahlketten"
- DIN 695 "Anschlagketten; Hakenketten, Ringketten, Einzelteile; Güteklasse 2"
- DIN 763 "Rundstahlketten; langgliedrig, nicht lehrenhaltig, geprüft"
- DIN 766 "Rundstahlketten; Güteklasse 3; lehrenhaltig, geprüft"



- DIN 5684 T1 "Rundstahlketten für Hebezeuge; Güteklasse 5, lehrenhaltig, geprüft";
T2 "--; Güteklasse 6, --,--";
T3 "--; Güteklasse 8, --,--"
- DIN 5687 T1 "Rundstahlketten, Güteklasse 5, nicht lehrenhaltig, geprüft";
T3 "--, Güteklasse 8, nicht lehrenhaltig, geprüft"
- DIN 5688 T1 "Anschlagketten; Hakenketten, Ringketten, Einzelteile; Güteklasse 5";
T3 "--, Kranzketten, Einzelteile; Güteklasse 8"
- DIN 5691 "Anschlagketten; Geschmiedete Einzelteile; Begriffe, Anforderungen, Prüfung"
- DIN 17115 "Stähle für geschweißte Rundstahlketten; Technische Lieferbedingungen"
- DIN 17 440 "Nichtrostende Stähle; Technische Lieferbedingungen für Blech, Warmband, Walzdraht, gezogenen Draht, Stabstahl, Schmiedestücke und Halbzeug"
- DIN 32 891 "Rundstahlketten, Güteklasse 2, nicht lehrenhaltig, geprüft"
- DIN 15 003 "Hebezeuge; Lastaufnahmeeinrichtungen, Lasten und Kräfte, Begriffe"
- DIN 61 360 T 1 "Hebebänder aus synthetischen Fasern; Begriffe, Maße, Anschlagarten"
T 2 "-; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung"



16 Anhänger

16.1.1 § 18 Abs. 1 StVZO Zulassungsrichtigkeit

- (1) Kraftfahrzeuge mit einer durch die Bauart bestimmter Höchstgeschwindigkeit von mehr als 6 km/h und ihre Anhänger (hinter Kraftfahrzeugen mitgeführte Fahrzeuge mit Ausnahme von betriebsunfähigen Fahrzeugen, die abgeschleppt werden, und von Abschleppachsen) dürfen auf öffentlichen Straßen nur in Betrieb gesetzt werden, wenn sie durch Erteilung einer Betriebserlaubnis und durch Zuteilung eines amtlichen Kennzeichens für Kraftfahrzeuge oder Anhänger von der Verwaltungsbehörde (Zulassungsstelle) zum Verkehr zugelassen sind.

16.1.2 § 32 a StVZO Mitführen von Anhängern

Hinter Kraftfahrzeugen darf nur ein Anhänger, jedoch nicht zur Personenbeförderung (Omnibusanhänger), mitgeführt werden. Es dürfen jedoch hinter Zugmaschinen 2 Anhänger mitgeführt werden, wenn die für Züge mit einem Anhänger zulässige Länge nicht überschritten wird. Hinter Sattelkraftfahrzeugen darf kein Anhänger mitgeführt werden. Hinter Kraftomnibussen darf nur ein lediglich für die Gepäckbeförderung bestimmter Anhänger mitgeführt werden.

16.1.3 Anhängelast

Als Anhängelast bezeichnet man die tatsächlich gezogene Last, also das Leergewicht des Anhängers und dessen Ladung.

Bei Zügen ohne durchgehende Bremsanlage (auflaufgebremster Anhänger) darf die Anhängelast das zulässige Gesamtgewicht des Zugwagens nicht überschreiten. Die zulässige Anhängelast für Züge ohne durchgehende Bremsanlage ist im Fahrzeugschein des Zugwagens eingetragen.

16.1.4 Stützlast

Als Stützlast wird das Gewicht bezeichnet, das die Anhängerdeichsel auf die Kupplung des Zugfahrzeugs überträgt. Vor dem Anhängen eines Anhängers ist also die Stützlast mit einer Waage (evtl. Personenwaage) zu bestimmen. Die eingetragene Stützlast des Zugfahrzeugs darf nicht überschritten werden. Typische Stützlasten für PKW sind 50 Kg bis 75 Kg, für Geländewagen und Transporter 50 Kg bis 100 Kg.

16.1.5 § 44 StVZO Stützeinrichtung und Stützlast

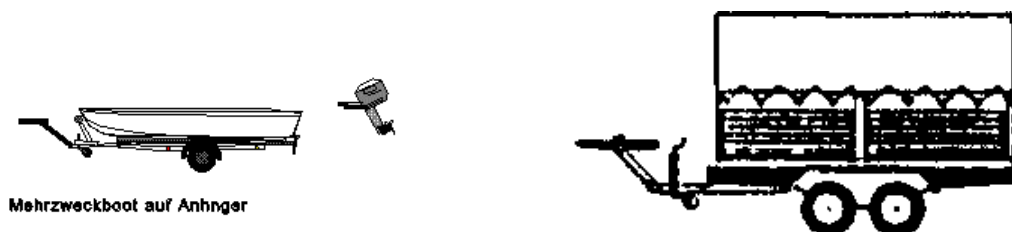
- (1) An Sattelanhängern muss eine Stützeinrichtung vorhanden sein oder angebracht werden können. Wenn Sattelanhänger so ausgerüstet sind, dass die Verbindung der Kupplungsteile sowie der elektrischen Anschlüsse und der Bremsanschlüsse selbsttätig erfolgen kann, müssen die Anhänger eine Stützeinrichtung haben, die sich nach dem Ankuppeln des Anhängers selbsttätig vom Boden abhebt.
- (2) Einachsige Anhänger und zweiachsige Anhänger mit einem Achsabstand von weniger als 1,0 m müssen eine der Höhe nach einstellbarer Stützeinrichtung haben, wenn die Stützlast bei gleichmäßiger Lastverteilung mehr als 50 kg beträgt. Dies gilt jedoch nicht für Anhänger hinter Kraftfahrzeugen mit zum Anheben der Deichsel geeignetem Kraftheber.

- (3) Bei einachsigen Anhängern oder zweiachsigen Anhängern mit einem Achsabstand von weniger als 1,0 m hinter Personenkraftwagen darf die vom ziehenden Fahrzeug aufzunehmende Mindeststützlast nicht weniger als 4 vom Hundert der jeweiligen Anhängelast betragen, sie braucht jedoch nicht mehr als 25 kg zu betragen. Weder die für die Anhängerkupplung und die Zugeinrichtung noch die vom Hersteller des ziehenden Fahrzeugs angegebene zulässige Stützlast dürfen überschritten werden. Auf die danach zu beachtenden Stützlasten muss an gut sichtbarer Stelle hingewiesen werden, und zwar durch ein Schild am ziehenden Fahrzeug auf die dort höchstzulässige Stützlast sowie durch ein Schild vorn am Anhänger auf die Mindeststützlast und dessen höchstzulässige Stützlast.

16.2 Bauarten

Einachsanhänger (hierzu zählen auch Anhänger mit sog. Doppelachse, d.h. die beiden Achsen stehen max. 1 m auseinander).

Ebenso wird nach den verschiedenen Aufbauten, wie Koffer-, Kessel- oder Wechselaufbau sowie Plane-Spiegel, unterschieden.



16.3 Bremsen/-systeme

Anhänger ohne eigene Bremse werden durch das Zugfahrzeug mitgebremst.

Beim Abbremsen des Zugfahrzeugs läuft der Anhänger auf dieses auf. Dabei wird eine Mechanik in der Deichsel des Anhängers gestaucht. Diese Stauchung wird mechanisch, d.h. durch Stangen oder Seilzüge auf die Bremsen des Anhängers übertragen. Je stärker die Bremsung des Zugwagens ist, desto größer ist die Stauchung der Deichsel, um so stärker ist dann auch die Bremsung des Anhängers.

Diese sind nur bei Anhängern zulässig mit einem zGG von nicht mehr als 8 t und einer durch die Bauart bestimmten Höchstgeschwindigkeit von nicht mehr als 40 km/h, wenn die Bremse auf alle vier Räder wirkt.

16.4 Ankuppeln eines Anhängers

Nach Anziehen der Feststellbremse und Sicherung des Anhängers durch Unterlegkeile muss die Zugöse der Zuggabel mehrachsiger Anhänger mittels der Höhenverstellvorrichtung auf die Höhe des Kupplungsmauls eingestellt werden.

Danach wird nach Öffnung der automatischen Anhängerkupplung das Zugfahrzeug vorsichtig zurückgesetzt. Nach dem Ankuppeln ist zu prüfen, ob der Kupplungsbolzen der automatischen Anhängerkupplung eingerastet ist.

Der automatisch einrastende Sicherungsstift darf nicht mehr aus seiner Führungsbuchse hervorstecken.



- Überprüfen, ob die Unterlegkeile fest angebracht sind und die Feststellbremse ordnungsgemäß angezogen ist (auch bei nur geringer Standdauer des Anhängers).
- Manuell feststellbare Höhenverstelleinrichtung der Zuggabel lösen und in Höhe des Kupplungsmauls einstellen. Evtl. muss dazu der Bremskraftregler auf „Rangieren“ eingestellt werden.
- Elektrische Verbindungen herstellen
- Schlussleuchten, Blink- und Bremsleuchten am Anhänger überprüfen.
- Unterlegkeile entfernen, ordnungsgemäß verwahren und gegen Verlieren sichern.
- Bremsprobe durchführen.

Beim Ankuppeln eines Anhängers ist darauf zu achten, dass das Zugfahrzeug an den festgestellten Anhänger herangefahren wird und nicht umgekehrt. Dabei darf sich **keine** Person zwischen Zugfahrzeug und Anhänger befinden.

Führer von Lastzügen haben außer der vorerwähnten Bremsprobe vor jeder Fahrt eine Bremsprobe durchzuführen.

16.5 Abkuppeln und Abstellen eines Anhängers

- Feststellbremse am Anhänger feststellen.
- Unterlegkeile ordnungsgemäß hinter die Hinterräder legen.
- Lösen der elektrischen Verbindungen.
- Nach dem Ziehen des Sicherheitsstiftes (nur bei einigen Kupplungskonstruktionen erforderlich) kann der Kupplungsbolzen mittels des Auswerfhebels hochgeworfen werden. Der Kupplungsbolzen rastet in dieser Stellung ein, so dass die Verbindung zum Anhänger gelöst ist und der Motorwagen vorfahren kann. Nach dem Abkuppeln und Abstellen des Anhängers vor der Weiterfahrt mit dem nunmehr anhängergelosen Zugfahrzeug eine Bremsprobe durchführen.
- Kupplungsbolzen der Anhängerkupplung wieder schließen.

Nach dem Lösen des Anhängers vom Zugfahrzeug muss die Zuggabel mehrachsiger Anhänger etwa 20 cm über dem Erdboden zum Stillstand kommen.

Beim Abkuppeln bzw. Abstellen eines Anhängers muss dieser immer **doppelt gesichert** werden.

16.6 Rangieren / Einweisen

Zur Einweisung siehe auch „Sichtzeichen zum Einweisen von Fahrzeugen“.

16.6.1 Einweisen eines Zuges mit Einachsanhänger

Ein Zug mit Einachsanhänger besitzt 2 Drehpunkte: Vorderachse des Kfz und Anhängerkupplung (Verbindung Kfz und Anhänger).

Beim Rückwärtsfahren lenkt der Anhänger in entgegengesetzter Richtung wie das Kfz.

16.6.2 Sicherheit beim Einweisen

Der Einweiser steht so, dass sich Einweiser und Fahrer sehen können, der Fahrer die Anweisung richtig erkennen kann und der Einweiser nicht gefährdet ist.



Grundsätzlich soll kein Kfz des THW ohne Einweiser rückwärts fahren, da dann dem Helfer bei einem Unfall mangelnde Sorgfalt unterstellt werden kann.

Während des Einweisens dürfen sich keine Personen zwischen Zugfahrzeug und Anhänger aufhalten.

16.7 Verschleiß

16.7.1 Anhängerkupplung (Bolzen-Öse)

Die Zugstange darf in Längsrichtung kein Spiel aufweisen. Längsspiel in der Zugstange hat eine stoßartige Beanspruchung von Anhängerkupplung und Zuggabel zur Folge, so dass Rissbildung in der Traverse, an der die Anhängerkupplung befestigt ist sowie ein Ausreißen der Anhängerkupplung am Motorwagen und damit ein Abreißen des Anhängers zu befürchten ist.

16.7.2 Verschleißgrenzen/-anzeichen

- Höhenspiel des Kupplungsbolzens: 4 mm
- Neue Zugöse bei einem Durchmesser von 41,5 mm (Durchmesser 40 mm - Abnutzung max. 1,5 mm)
- Neuer Kupplungsbolzen bei einem Durchmesser von 36,5 mm (Durchmesser 38 mm - Abnutzung max. 1,5 mm)
- Kein Längsspiel in der Zugstange
- Das Kupplungsmaul darf nicht verbogen oder eingerissen sein.
- Die Traverse am Zugfahrzeug darf nicht verbogen sein und keine Risse aufzeigen

16.8 Sicherheit im Fahrbetrieb

1. In Kurven durchfährt der Anhänger einen kleineren Boden als das Zugfahrzeug. Je stärker die Krümmung der Kurve ist, desto breiter wird der Fahrraum, den die Fahrzeuge benötigen. Insbesondere bei Lastzügen zur Beförderung von Langmaterial, die aus einem Lkw und einem einachsigen Anhänger bestehen, durchläuft der Anhänger einen wesentlich engeren Boden als das Zugfahrzeug. Ausnahme : wenn die Hinterachse des Anhängers gelenkt ist.
2. Anhänger mit hohen Planaufbauten sind im Leerzustand gegen Seitenwind empfindlich.
3. Beim Fahren eines leeren Lastzuges auf einer Strecke mit Schlaglöchern muss man unbedingt die Fahrgeschwindigkeit den Fahrbahnverhältnissen anpassen, denn sonst gerät der Anhänger ins „Springen und Schleudern“. Bei einer Vollbremsung kann der Anhänger seitlich ausbrechen.
4. Beim leeren Anhänger liegt der Schwerpunkt deutlich höher als beim Zugwagen. Wird der Anhänger beladen so rutscht sein Schwerpunkt nach oben.
5. Eine Vollbremsung bei hoher Geschwindigkeit führt zum einknicken des Zuges. Ebenso falsche Lastverteilung auf Anhänger und Zugfahrzeug, falsche Einstellung des Bremskraftreglers, Betätigung der Motorbremse bei glatter Fahrbahn.

Verkehrszeichen

Im Anhang zu § 39 der StVO werden sog. Zusatzzeichen aufgeführt. Für Kfz mit Anhänger gibt es folgende Zusatzschilder.



Sie werden verwendet, wenn

- die Zufahrt für eben gekennzeichnete Fahrzeuge „frei“ ist
- die Zusatz für eben gekennzeichnete Fahrzeuge beschränkt ist

16.9 Geschwindigkeiten

Für Lkws mit einem zgG. über 3,5 t und Anhänger gelten die gleichen Geschwindigkeitsbegrenzungen wie für Kfz über 7,5 t.



17 Anhang (Inhaltsverzeichnis)

17.1 STAN-Übersichten

17.2 Fahrzeug Dienstanweisung für die Fahrzeuge des THW, Stand 08.Juli 1997, THW Rundverfügung 16/97, Gz: F 4-102-00-15

17.3 Anlagen zur Fahrzeug-Dienstanweisung

17.4 Straßenverkehrsordnung

Die Straßenverkehrsordnung kann über www.bmvbw.de in Farbe heruntergeladen werden.

17.5 Straßenverkehrszulassungsordnung

Aus der Straßenverkehrszulassungsordnung sind Auszüge in Kopie beigelegt. Die komplette STVZO kann ebenfalls über www.bmvbw.de heruntergeladen werden.

17.6 Verordnung (EWG) Nr. 3820/85, Lenk- und Ruhezeiten

17.7 Gefahrgut im THW, THW-Rundverfügung 28/2000

17.8 Ausbildung der Kraftfahrer im THW, Curricula für die Standortausbildung und den Ausbildungslehrgang Ausbilder Kraftfahrwesen, THW-Rundverfügung 08/2002

17.9 Sonderrechte auf der Anfahrt zur Unterkunft, THW-Rundverfügung 03/2002

17.10 Wartung und Instandsetzung von THW-Ausstattung, THW-Rundverfügung 06/97

17.11 Die Hydraulische Seilwinde GWK 5/10 t (Lehrunterlage der THW-Bundesschule Neuhausen)

17.12 Reifenalter und Lebensdauer

17.13 Landesspezifische Regelung

17.14 Folien