

# Fortschritt-Berichte VDI

**Reihe 12**

Verkehrstechnik/  
Fahrzeugtechnik

Dipl.-Ing. Axel Malczyk,  
Berlin

**Nr. 722**

## Schwerstverletzungen bei Verkehrsunfällen

Technische Universität Darmstadt  
FG Fahrzeugtechnik

**Inventarnummer:  
1922**



# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Schwer- und Schwerstverletzungen</b> .....	<b>5</b>
2.1	Kennwerte für Verletzungsschwere.....	5
2.1.1	Abbreviated Injury Scale.....	5
2.1.2	Injury Severity Score.....	7
2.1.3	New Injury Severity Score.....	9
2.1.4	Weitere Kennwerte für Verletzungsschwere.....	9
2.2	Polytrauma.....	10
2.3	Definition von Schwer- und Schwerstverletzungen.....	11
2.4	Inzidenz von Polytraumata und Schwerstverletzungen.....	14
<b>3</b>	<b>Versorgung von Schwer- und Schwerstverletzten</b> .....	<b>16</b>
3.1	Rettungsdienst.....	16
3.1.1	Aufgaben, Verantwortlichkeiten, Zuständigkeiten.....	16
3.1.1.1	Entscheidungsträger.....	17
3.1.1.2	Aufgabenträger.....	18
3.1.1.3	Leistungsträger.....	18
3.1.2	Einrichtungen im Rettungsdienst.....	19
3.1.2.1	Nicht-ärztlicher Rettungsdienst.....	19
3.1.2.2	Notärztliche Versorgung.....	20
3.1.2.3	Luftrettung.....	21
3.1.2.4	Leitstellen.....	23
3.1.3	Rettungsablauf.....	24
3.1.3.1	Hilfsfrist im Rettungsdienst.....	25
3.2	Klinische Versorgung von Traumapatienten.....	27

<b>4</b>	<b>Material und Methodik der Studie</b> .....	<b>30</b>
4.1	Zielsetzung der Studie.....	30
4.2	Fallmaterial der Studie.....	31
4.3	Erhebungsmethodik der Studie.....	32
4.3.1	Vorstudie „Unfalldokumentation durch Feuerwehren“.....	36
4.3.2	Arbeitshilfen für Feuerwehren.....	36
4.3.3	Ergebnisse der Vorstudie.....	38
4.4	Studienregion.....	39
4.4.1	Kliniken.....	41
4.4.2	Rettungsdienst.....	41
4.4.3	Rettungsleitstellen.....	43
4.4.4	Feuerwehren.....	43
4.4.5	Polizei.....	44
4.4.6	Repräsentativität der Studienregion.....	44
4.4.6.1	Geografie und Demografie.....	44
4.4.6.2	Straßeninfrastruktur und Fahrleistungen.....	45
4.4.6.3	Verkehrsunfälle.....	47
4.5	Datenerhebung für Studie.....	55
4.5.1	Erhebung bei Rettungsleitstellen.....	55
4.5.2	Erhebung aus Medien.....	58
4.5.3	Erhebung bei Kliniken.....	59
4.5.4	Erhebung durch Polizei.....	63
4.5.5	Erhebung durch Feuerwehren.....	65
4.5.6	Erhebungsbegleitende Information der Studienpartner.....	60
4.5.7	Datenbank der Erhebungsdaten.....	68
4.5.8	Dauer der Erhebung.....	70

<b>5</b>	<b>Ergebnisse der Erhebung und Auswertung.....</b>	<b>71</b>
5.1	Allgemeine Unfallumstände.....	72
5.1.1	Schwerstverletzte nach Art der Verkehrsbeteiligung.....	73
5.1.2	Schwerstverletzte nach Geschlecht und Alter.....	74
5.1.3	Schwerstverletzte nach Verletzungsschwere.....	76
5.1.4	Schwerstverletzte nach Jahreszeit.....	77
5.1.5	Schwerstverletzte nach Wochentag und Tageszeit.....	79
5.1.6	Schwerstverletzte nach Straßenzustand und Lichtverhältnissen.....	81
5.1.7	Schwerstverletzte nach Ortslage.....	82
5.2	Schwerstverletzte Verkehrsteilnehmer.....	84
5.2.1	Schwerstverletzte Fußgänger.....	84
5.2.1.1	Geschlecht und Alter.....	84
5.2.1.2	Kollisionsgegner und Kollisionstyp.....	86
5.2.1.3	Verletzungsschwere und Verletzungsmuster.....	88
5.2.1.4	Jahreszeit, Lichtverhältnisse und Ortslage.....	90
5.2.2	Schwerstverletzte Fahrradbenutzer.....	92
5.2.2.1	Geschlecht und Alter.....	93
5.2.2.2	Kollisionsgegner und Kollisionstyp.....	94
5.2.2.3	Verletzungsschwere und Verletzungsmuster.....	97
5.2.2.4	Jahreszeit, Lichtverhältnisse und Ortslage.....	99
5.2.3	Schwerstverletzte Kraftradbenutzer.....	102
5.2.3.1	Geschlecht und Alter.....	102
5.2.3.2	Kollisionsgegner und Kollisionstyp.....	104
5.2.3.3	Verletzungsschwere und Verletzungsmuster.....	108
5.2.3.4	Jahreszeit, Lichtverhältnisse und Ortslage.....	111

<b>4</b>	<b>Material und Methodik der Studie.....</b>	<b>30</b>
4.1	Zielsetzung der Studie.....	30
4.2	Fallmaterial der Studie.....	31
4.3	Erhebungsmethodik der Studie.....	32
4.3.1	Vorstudie „Unfalldokumentation durch Feuerwehren“.....	36
4.3.2	Arbeitshilfen für Feuerwehren.....	36
4.3.3	Ergebnisse der Vorstudie.....	38
4.4	Studienregion.....	39
4.4.1	Kliniken.....	41
4.4.2	Rettungsdienst.....	41
4.4.3	Rettungsleitstellen.....	43
4.4.4	Feuerwehren.....	43
4.4.5	Polizei.....	44
4.4.6	Repräsentativität der Studienregion.....	44
4.4.6.1	Geografie und Demografie.....	44
4.4.6.2	Straßeninfrastruktur und Fahrleistungen.....	45
4.4.6.3	Verkehrsunfälle.....	47
4.5	Datenerhebung für Studie.....	55
4.5.1	Erhebung bei Rettungsleitstellen.....	55
4.5.2	Erhebung aus Medien.....	58
4.5.3	Erhebung bei Kliniken.....	59
4.5.4	Erhebung durch Polizei.....	63
4.5.5	Erhebung durch Feuerwehren.....	65
4.5.6	Erhebungsbegleitende Information der Studienpartner.....	60
4.5.7	Datenbank der Erhebungsdaten.....	68
4.5.8	Dauer der Erhebung.....	70

<b>5</b>	<b>Ergebnisse der Erhebung und Auswertung.....</b>	<b>71</b>
5.1	Allgemeine Unfallumstände.....	72
5.1.1	Schwerstverletzte nach Art der Verkehrsbeteiligung.....	73
5.1.2	Schwerstverletzte nach Geschlecht und Alter.....	74
5.1.3	Schwerstverletzte nach Verletzungsschwere.....	76
5.1.4	Schwerstverletzte nach Jahreszeit.....	77
5.1.5	Schwerstverletzte nach Wochentag und Tageszeit.....	79
5.1.6	Schwerstverletzte nach Straßenzustand und Lichtverhältnissen.....	81
5.1.7	Schwerstverletzte nach Ortslage.....	82
5.2	Schwerstverletzte Verkehrsteilnehmer.....	84
5.2.1	Schwerstverletzte Fußgänger.....	84
5.2.1.1	Geschlecht und Alter.....	84
5.2.1.2	Kollisionsgegner und Kollisionstyp.....	86
5.2.1.3	Verletzungsschwere und Verletzungsmuster.....	88
5.2.1.4	Jahreszeit, Lichtverhältnisse und Ortslage.....	90
5.2.2	Schwerstverletzte Fahrradbenutzer.....	92
5.2.2.1	Geschlecht und Alter.....	93
5.2.2.2	Kollisionsgegner und Kollisionstyp.....	94
5.2.2.3	Verletzungsschwere und Verletzungsmuster.....	97
5.2.2.4	Jahreszeit, Lichtverhältnisse und Ortslage.....	99
5.2.3	Schwerstverletzte Kraffradbenutzer.....	102
5.2.3.1	Geschlecht und Alter.....	102
5.2.3.2	Kollisionsgegner und Kollisionstyp.....	104
5.2.3.3	Verletzungsschwere und Verletzungsmuster.....	108
5.2.3.4	Jahreszeit, Lichtverhältnisse und Ortslage.....	111

5.2.4	Schwerstverletzte Fahrzeuginsassen.....	114
5.2.4.1	Geschlecht und Alter.....	115
5.2.4.2	Kollisionsart und Aufprallart.....	117
5.2.4.2.1	Frontalaufprall.....	120
5.2.4.2.2	Seitenaufprall.....	123
5.2.4.2.3	Übrige Aufprallarten und Überschläge.....	126
5.2.4.3	Kollisionsgegner.....	127
5.2.4.4	Verletzungsschwere und Verletzungsmuster.....	132
5.2.4.5	Verletzungen nach Aufprallart.....	135
5.2.4.5.1	Frontalaufprall.....	135
5.2.4.5.2	Seitenaufprall.....	137
5.2.4.5.3	Überschlag.....	140
5.2.4.6	Körpergröße von Fahrzeuginsassen.....	141
5.2.4.7	Jahreszeit, Lichtverhältnisse und Ortslage.....	144
5.3	Verletzungen schwerstverletzter Verkehrsteilnehmer.....	147
5.3.1	Verletzungen von Kopf und Hals.....	148
5.3.2	Verletzungen des Thorax und der Brustwirbelsäule.....	151
5.3.3	Verletzungen des Abdomens und der Lendenwirbelsäule.....	154
5.3.4	Verletzungen der Extremitäten.....	156
5.4	Rettung und Behandlung schwerstverletzter Verkehrsteilnehmer.....	159
5.4.1	Rettungsmittel.....	159
5.4.2	Präklinische Versorgung.....	160
5.4.3	Technische Rettung.....	165
5.4.4	Klinische Behandlung.....	166
5.5	Anzahl lebensbedrohlich Verletzter in Deutschland.....	169

---

<b>6</b>	<b>Diskussion.....</b>	<b>172</b>
6.1	Erhebungsmethode.....	172
6.2	Vollständigkeit und Datenqualität des Fallmaterials.....	172
6.3	Repräsentativität des Fallmaterials.....	174
6.4	Schwerstverletzte Fußgänger und Fahrradbenutzer.....	176
6.5	Schwerstverletzte Kraftradbenutzer.....	178
6.6	Schwerstverletzte Fahrzeuginsassen.....	179
6.7	Rettung und Behandlung von Schwerstverletzten.....	187
6.8	Definition Schwerstverletzter.....	192
6.9	Unfallforschung.....	195
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>196</b>
<b>8</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>200</b>
<b>9</b>	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>210</b>