

Inhaltsverzeichnis

Teil I

Grundlagen

Kapitel 1

Sachverständigenwesen 27

1.1	Sachgebiete	27
1.2	Gütesiegel	29
1.3	Berufsverbände	31
1.4	Aus- und Weiterbildung	31
1.5	Unfallanalyse als Beruf	34
1.6	Blick über den Tellerrand	38
1.7	Die Zukunft des Berufsstands	39

Kapitel 2

Wahrnehmung 41

2.1	Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Bewusstsein	42
2.2	Wahrnehmungsschwelle und Praxisfaktor	46
2.3	Der Sehsinn	50
2.4	Der Gehörsinn	80
2.5	Vestibuläres System und Tastsinn	86
2.6	Resümee	93

Kapitel 3

Reaktionszeiten 99

3.1	Reaktionsarten	99
3.2	Verarbeitungsstufen	102
3.3	Weitere Faktoren	105
3.4	Empfehlungen auf der Grundlage empirischer Ergebnisse	112
3.5	Resümee	113

Kapitel 4

Meteorologie 115

4.1	Windverhältnisse und Repräsentativität der Wetterstationen	115
4.2	Sichtweite und Bewölkungsverhältnisse	117
4.3	Glättearten und deren Bildungsvoraussetzungen	120
4.4	Unfallspezifische Fragen	123
4.5	Zugang zu meteorologischen Daten	124
4.6	Anwendungsbeispiele	131
4.7	Resümee	134

Kapitel 5

	Sonnenstand und Dämmerungshelligkeit	137
5.1	Wahre Ortszeit	137
5.2	Geometrische Beziehungen	139
5.3	Bewölkung	142
5.4	Blendung	143
5.5	Verschattung	147
5.6	Dämmerungshelligkeit	149
5.7	Einfluss des Mondlichts	159
5.8	Resümee	159

Kapitel 6

	Straßenbau	161
6.1	Vorschriften und Richtlinien	161
6.2	Querschnittsgestaltung	162
6.3	Linienführung	166
6.4	Knotenpunkte	168
6.5	Kreisverkehre	171
6.6	Fahrbahnmarkierungen	173
6.7	Leiteinrichtungen	175
6.8	Straßenbeleuchtung	178
6.9	Anbringung von Verkehrszeichen	178
6.10	Sicherung von Arbeitsstellen	180
6.11	Fahrbahnaufbau	181

Kapitel 7

	Einbildfotogrammetrie	185
7.1	Aufnahmesituation	185
7.2	Perspektivische Transformation	186
7.3	Berechnung der Transformationsparameter	192
7.4	Innere und äußere Orientierung	194
7.5	Praktisches Vorgehen	197
7.6	Eigene Unfallaufnahmen	203
7.7	Monobildauswertungen montieren	204
7.8	Programme zur Monobildverzerrung	206
7.9	Nachstellen der Fotoperspektive	212
7.10	Überwachungsvideos	217
7.11	Geometrische Konstruktionen	220
7.12	Mapping	226
7.13	3D-Fotogrammetrie	230
7.14	Schlusswort	237

Kapitel 8

	Juristische Grundlagen	239
8.1	Einleitung	239
8.2	Verfahrensarten	239
8.3	Die Akte ist da – was nun?	240
8.4	Grundlagen des Verkehrsrechts	244
8.5	Fehler im Gutachten aus juristischer Sicht	252
8.6	Die Haftung des Sachverständigen	255

Kapitel 9

	Aufbau und Formulierung des Gutachtens	259
9.1	Formale Anforderungen	260
9.2	Grundkonzeption des Textes	262
9.3	Die Wortebene	266
9.4	Stilfragen	269
9.5	Die tägliche Arbeit	275
9.6	Erzählzeiten	276
9.7	Zeichensetzung	277
9.8	Regeln für den Schriftsatz	278
9.9	Sonderfall Stellungnahme	280
9.10	Handfestes	280
9.11	Sprachliche Perfektion	284

Kapitel 10

	Mathematisches Handgepäck	285
10.1	Formelsatz	285
10.2	Zeitvariante Signale	285
10.3	Kalibrieren statt eichen!	288
10.4	Datenerfassung	289
10.5	Weiterverarbeitung	289
10.6	Audiobearbeitung	291
10.7	Digitales Filtern	291
10.8	Ausgleichsrechnung	295
10.9	Statistik	296
10.10	Differentialgleichungen	300
10.11	Mathematische Hilfsmittel	301
10.12	Resümee	304

Teil II

Fachspezifische Grundlagen

Kapitel 1

	Auslaufanalyse	309
1.1	Unfallendsituation	309
1.2	Reibarbeit	309
1.3	Auslaufrichtung	313
1.4	Rutschverzögerung anderer Objekte	314
1.5	Fahrbahnquerneigung	316
1.6	Spurverfolgung	320
1.7	Unbefestigter Untergrund	326
1.8	Rollover	327
1.9	Flug- und Wurfbewegungen	331
1.10	Simulation	333
1.11	Versuche und Anhaltswerte	335
1.12	Beispiel: Ungewöhnliche Auslaufbewegung	341
1.13	Resümee	343

Kapitel 2

	Kollisionsmechanik	345
2.1	Erhaltungssätze	347
2.2	Vorwärts- kontra Rückwärtsrechnung	349
2.3	Kinetik versus Kinematik	350
2.4	Zweidimensionale Impulsbetrachtungen	350
2.5	Bezugssysteme	352
2.6	Zentrische Stöße	354
2.7	Modellparameter	359
2.8	Rechenziele	364
2.9	Eindimensionale Vorwärtsrechnung	365
2.10	Energie-äquivalente Geschwindigkeit, Teil II	369
2.11	Berücksichtigung von Bremskräften	379
2.12	Exzentrische Kollisionen	384
2.13	Parameter des Kontaktmodells	386
2.14	Anprall gegen ein festes Hindernis	390
2.15	Allgemeiner exzentrischer Stoß	391
2.16	Vorwärtsrechnung	396
2.17	Berücksichtigung von Toleranzen	409
2.18	Was tun bei ...?	416
2.19	Häufige Fehler	418
2.20	Spezialfragen	419
2.21	Weiterbildung	419
2.22	Resümee	419

Kapitel 3

	Weg-Zeit-Betrachtungen	443
3.1	Ausgangsgeschwindigkeit	443
3.2	Bausteine	444
3.3	Weg-Zeit-Diagramm	445
3.4	Vermeidbarkeit	449
3.5	Unfallbeispiel	459
3.6	Zeichenwerkzeuge	462
3.7	Unfallsimulationsprogramme	464
3.8	Spezielle Fragestellungen	471
3.9	Resümee	475

Kapitel 4

	Fahrvorgänge	477
4.1	Einleitung	477
4.2	Anfahren	481
4.3	Kurvenfahrt	493
4.4	Spurwechsel und Überholvorgang	496
4.5	Allwissend bin ich nicht	503

Kapitel 5

	Bremsvorgang	507
5.1	Reibungstheorie	507
5.2	Einflussgrößen auf den Reibwert	511
5.3	Mechanik der Bremsung	518
5.4	Realer Bremsvorgang und Modellbildung	521
5.5	Verzögerungswerte in der Praxis	524
5.6	Bremsen in der Kurve	526
5.7	Reifenmodelle in der Unfallsimulation	529
5.8	Fahrerassistenzsysteme	536
5.9	Fazit	537

Kapitel 6

	Lichtsignalanlagen	541
6.1	Anfordern der Signalunterlagen	541
6.2	Signallageplan	542
6.3	Phaseneinteilung	543
6.4	Steuerungsarten	543
6.5	Detektoren	545
6.6	Signalgeber	547
6.7	Zwischenzeiten	549
6.8	Übergangszeit	551

6.9	Besonderheiten	554
6.10	Entwurf und Umsetzung des Signalprogramms	555
6.11	Einbinden in die Unfallanalyse	557
6.12	Unfallbeispiele	558
6.13	Resümee	564

Teil III

Computergestütztes Arbeiten

Kapitel 1

	Foto- und Videobearbeitung	569
1.1	Fotos	569
1.2	Video	586
1.3	Rechtliche Aspekte	596
1.4	Resümee	598

Kapitel 2

	Unfallsimulation	599
2.1	Physikalische Grundlagen	600
2.2	Simulationsverfahren	602
2.3	Simulationsprogramme	605
2.4	Eingabesignale	610
2.5	Kollisionen	613
2.6	Insassen	617
2.7	Arbeitsablauf	617
2.8	Visualisierung	619
2.9	Anwenderkompetenz	622
2.10	Stärken der einzelnen Programme	623
2.11	Resümee	623

Teil IV

Beweissicherung

Kapitel 1

	Vermessungstechniken	627
1.1	Digitale Datenquellen	627
1.2	Ortsbesichtigung	633
1.3	Vermessung von Örtlichkeiten	643
1.4	Resümee und Danksagung	671

Kapitel 2

	Beweissicherung an Fahrzeugen	673
2.1	Fotodokumentation	673
2.2	Spurensicherung	682
2.3	Hilfsmittel	685

Kapitel 3

	Unfallaufnahme vor Ort	687
3.1	Ausrüstung	687
3.2	Auftragsannahme	688
3.3	Anfahrt	688
3.4	Beweissicherung an der Unfallstelle	688
3.5	Unfallspuren auf der Fahrbahn	695
3.6	Beweissicherung an Fahrzeugen	708
3.7	Resümee	716

Kapitel 4

	Untersuchung auf unfallursächliche Mängel	717
4.1	Beauftragung	717
4.2	Hilfsmittel	718
4.3	Prinzipielle Vorgehensweise	720
4.4	Bestandsaufnahme	723
4.5	Räder	725
4.6	Bereifung	729
4.7	Lenkanlage	737
4.8	Bremsanlage	739
4.9	Fahrwerk	746
4.10	Motor und Antrieb	750
4.11	Beleuchtung	753
4.12	Rückhalteeinrichtungen	753
4.13	Technische Informationen	755
4.14	Verschwiegener Unfallschaden	756
4.15	Rechtliche Aspekte	756
4.16	Zusammenfassung	757

Kapitel 5

	Elektronische Daten in Kraftfahrzeugen	759
5.1	Fahrzeugelektronik aus der Sicht der Unfallanalyse	759
5.2	Elektronik im Kraftfahrzeug	760
5.3	Auslesen und Diagnose	770
5.4	Event Data Recorder (EDR)	772
5.5	Weitere Daten aus Fahrzeugsystemen	786
5.6	Resümee	792

Kapitel 6

	Auswertung von Bewegungsdaten	795
6.1	Digitaltachograf	795
6.2	Manipulation von Fahrtschreibern	807
6.3	Restwegschreiber	811
6.4	GNSS-Systeme	812
6.5	Unfalldatenspeicher	815
6.6	Diagrammscheiben	823
6.7	Resümee	827

Teil V

Unfallarten

Kapitel 1

	Fußgängerunfall	833
1.1	Grundlagen des Fußgängerunfalls	833
1.2	Einflussfaktoren auf den Kollisionsverlauf	839
1.3	Anwendung von Dummy-Versuchen auf reale Unfälle	849
1.4	Rekonstruktionsmöglichkeiten einer Pkw-Fußgänger-Kollision	853
1.5	Besondere Anstoßkonfigurationen	862
1.6	Rekonstruktion des Kollisionsorts	874
1.7	Physikalische und physiognomische Eigenschaften des Menschen	879
1.8	Resümee	885

Kapitel 2

	Biomechanik des Fußgängerunfalls	891
2.1	Kollisionsarten und Fragestellungen an den Gutachter	891
2.2	Verletzungshäufigkeiten	892
2.3	Verletzungsschwere, Belastungsgrenzwerte	892
2.4	Verletzungen in der Kontaktphase	895
2.5	Straßenaufprall, Rutschphase, Tertiäranprall	900
2.6	Verletzungen bei Teil- und Streifstößen	900
2.7	Verletzungen beim Überrollen	900
2.8	Beurteilung der Anfahrtrichtung	902
2.9	Schätzung der Kollisionsgeschwindigkeit	904
2.10	Zuordnung von Verletzungen bei Mehrfachkollisionen	905
2.11	Hat der Überrollte auf der Straße gelegen?	906
2.12	Hinweise auf das verursachende Fahrzeug (bei Fahrerflucht)	906

Kapitel 3

	Biofidel-Dummy	909
3.1	Erforderlichkeit eines neuen Dummy-Typs für die Unfallrekonstruktion	909
3.2	Grundlagen des Biofidel-Dummys	910
3.3	Aufbau Biofidel-Dummy	911
3.4	Vergleich Biofidel- und Žilina-Dummy	917
3.5	Ausblick	919

Kapitel 4

	Dunkelheitsunfall	923
4.1	Phänomenologische Betrachtung	923
4.2	Grundlagen und lichttechnische Begriffe	934
4.3	Durchführung einer LTU	944
4.4	Auswertung	949
4.5	Besonderheiten bei einer LTU	954
4.6	Resümee	961

Kapitel 5

	Fahrradunfall	963
5.1	Begriffe	964
5.2	Anstoß mit der Fahrzeugfront – Kinematik	965
5.3	Spuren und Schäden	972
5.4	Kollisionsort	975
5.5	Geschwindigkeit des Pkw	977
5.6	Geschwindigkeit des Radfahrers	982
5.7	Weitere Unfallszenarien	985
5.8	Schäden an parkenden Fahrzeugen	990
5.9	Rechtsabbiegende Lkw	992
5.10	Ausscheren, Bremsen und Beschleunigen	996
5.11	Resümee	999

Kapitel 6

	Motorradunfall	1003
6.1	Auslaufphase	1003
6.2	Kollisionsphase	1012
6.3	Einlaufphase	1031
6.4	Fahrdynamik	1051
6.5	Motorradreifen	1054
6.6	Verletzungsmuster	1054
6.7	Schutzhelm	1055
6.8	Resümee	1056

Kapitel 7

	Gegenverkehrsunfall	1059
7.1	Anstoßkonstellation	1059
7.2	Kollisionstypen	1059
7.3	Kollisionsmechanische Grundlagen	1060
7.4	Rekonstruktion des Kollisionsorts	1068
7.5	Fallbeispiele	1073

Kapitel 8

	Hindernisunfall	1081
8.1	Leitplankenanprall	1082
8.2	Baumanprall	1094
8.3	Pfahlanprall	1099
8.4	Bordsteinanprall	1101
8.5	Maueranprall	1104
8.6	Resümee	1108

Kapitel 9

	Lkw-Unfall	1109
9.1	Fahrzeugbesichtigung	1109
9.2	Platzbedarf bei Fahrmanövern	1110
9.3	Sicht aus Lkw	1112
9.4	Bereifung	1128
9.5	Fahrwiderstände	1130
9.6	Bremsen	1135
9.7	Sonstige Fahrvorgänge	1140
9.8	Kippen	1141
9.9	Herabfallende Steine oder Eisplatten	1148
9.10	Resümee	1159

Kapitel 10

	Der Wildunfall	1163
10.1	Spurensicherung	1163
10.2	Spurenauswertung	1165
10.3	Kompatibilität	1169
10.4	Resümee	1169

Kapitel 11

	Serienkollisionen	1171
11.1	Schadenausprägung und -intensität	1172
11.2	Varianten beim Kettenauffahrunfall	1173
11.3	Ein Beispiel aus der Praxis	1180
11.4	Mehrfache Anstöße	1188
11.5	Sekundärkollisionen	1189
11.6	Unfallversuche und -beispiele	1190
11.7	Fazit	1203

Kapitel 12

	Leichte Pkw-Kollisionen	1205
12.1	Gefahren oder gestanden?	1205
12.2	Vorwärts oder rückwärts?	1212
12.3	Wie weit war die Tür geöffnet?	1214
12.4	Wer hat die Spur gewechselt?	1219
12.5	Methodik der Gutachtenerstellung	1224

Teil VI

Sonderthemen

Kapitel 1

	Versicherungsbetrug mit Kraftfahrzeugen	1229
1.1	Betrugsaufklärung durch analytische Gutachten	1230
1.2	Bedeutung des Beweisbeschlusses	1235
1.3	Motive für den Versicherungsbetrug mit Kraftfahrzeugen	1236
1.4	Die vier Betrugsarten	1238
1.5	Beweissicherung bei Betrugsverdacht	1241
1.6	Technische Nachweismöglichkeiten	1250
1.7	Betrug in der Allgemeinen Haftpflichtversicherung	1298
1.8	Körperschäden	1304

Kapitel 2

	Technisch-biomechanische Unfallanalyse	1307
2.1	Technische Parameter	1307
2.2	Technische Analyse mithilfe von Versuchen	1311
2.3	Biomechanische Aspekte	1324
2.4	Insassenkinematik	1331
2.5	Resümee	1363

Kapitel 3

	Bemerkbarkeit von Kleinkollisionen	1367
3.1	Aufgabenstellung	1367
3.2	Anknüpfungstatsachen	1369
3.3	Sinneskanäle und Wahrnehmung	1371
3.4	Bemerkbarkeit von Rangierkollisionen mit Pkw	1373
3.5	Andere Unfallarten	1388
3.6	Beispiele und Versuche	1392

Kapitel 4

	Untersuchung von Fahrzeuglampen	1409
4.1	Leuchtenbauarten	1409
4.2	Lampenbauarten	1409
4.3	Metalldrahtlampen	1410
4.4	Gasentladungslampe	1411
4.5	LED-Scheinwerfersysteme	1411
4.6	Untersuchung am Fahrzeug	1412
4.7	Untersuchung von Metalldrahtlampen	1413
4.8	Untersuchung von Gasentladungslampen	1423
4.9	Untersuchung von LED-Scheinwerfern	1423
4.10	Hinweis	1423
4.11	Resümee	1424

Kapitel 5

	Ladungssicherung	1425
5.1	Vorschriften und Regeln	1425
5.2	Massenkräfte	1427
5.3	Sicherungsmethoden	1432
5.4	Ermitteln des Gleitreibbeiwerts	1435
5.5	Prüfung der Wirksamkeit von Ladungssicherungsmaßnahmen	1436
5.6	Folgen mangelhafter Ladungssicherung	1438

Kapitel 6

	Schäden und Bewertung	1445
6.1	Begrifflichkeiten	1445
6.2	Fahrzeugwert	1446
6.3	Reparatur	1463
6.4	Reparatur- und Wertethemen im Überblick	1483
6.5	Praxisthemen	1489