

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur 2. Auflage des Gesamtwerks	III
Aus dem Vorwort zur 1. Auflage des Gesamtwerks	V
Vorwort zur 3. Auflage dieses Teils	VII
Vorwort zur 2. Auflage dieses Teils	IX
Verzeichnis der wichtigsten Abkürzungen	XXIII

1. Kapitel Beweissicherung

I. Allgemeines	1
A. Gerichtsverfahren in Verkehrssachen	1
1. Strafverfahren	1
2. Zivilverfahren	1
B. Aufgabe des Sachverständigen	3
C. Tätigkeit des Sachverständigen	3
II. Private Spurensicherung	5
A. Der „Unfallbericht“	5
B. Private Fotos	8
C. Private Skizzen	8
D. Schadensabwicklung	10
E. Notwendigkeit von Privatgutachten	11
III. Amtliche Tätigkeit	12
A. Allgemeines	12
1. Fotos	13
a) Wann ist zu fotografieren?	13
b) Was ist zu fotografieren?	14
c) Wie ist zu fotografieren?	14
d) Übersichtsfotos	14
e) Detailfotos	15
2. Skizzen	17
a) 3D-Laserscanning/Drohnenfotografie	18
b) Vermessung mit Messrad oder Maßband	18
aa) Rechtwinkeliges Koordinaten-Messverfahren (kartesische Koordinaten)	18
bb) Dreiecks-Messverfahren	20
cc) Wie sind Skizzen zu zeichnen?	21
3. Unfallprotokoll und Niederschriften	24
B. Reifenspuren	25
	XI

1.	Bedeutung der Reifenspuren	25
2.	Das Aussehen der Spuren	26
	a) Fahrspuren	26
	b) Walkspuren	26
	c) Driftspuren	26
	d) Schleuderspuren	27
	e) Druckspuren	27
	f) Bremsspuren	28
	g) Blockierspuren	29
	h) ABS-Bremsspuren	29
C.	Kriminaltechnische Sicherung und Auswertung von Spuren	31
	1. Allgemeines: Unterschied zwischen Sachverständigen für Kriminaltechnik und dem Kriminaltechnischen Dienst (KTD)	31
	2. Aufgabe der Kriminaltechnik	32
	3. Entstehungsmöglichkeiten der Spuren bei Verkehrsunfällen	33
	4. Aufnahme des Unfallgeschehens	34
	a) Bezeichnen der Spuren	35
	b) Fotografische Aufnahme	35
	c) Anfertigen von Skizzen	36
	5. Bedeutung der Spuren	36
	a) Lack- und Farbspuren	36
	aa) Aufbau des Lackes bzw einer Kfz-Lackierung	36
	bb) Untersuchungsmethoden und Aussagemöglichkeiten	38
	b) Glasspuren	39
	aa) Allgemeines	39
	bb) Streuscheiben	40
	cc) Sonstige Kfz-Verglasung	40
	c) Metall- und Kunststoffspuren	41
	aa) Allgemeines	41
	bb) Bruchbild von Metallen	42
	cc) Kunststoffe und Gummi	42
	dd) Bremsspuren (Reifengummiabriebe)	43
	d) Treibstoff- und Schmiermittelspuren	44
	e) Biologische Spuren	44
	aa) Blutspuren	44
	bb) Faserspuren	45
	cc) Haarspuren	45
	dd) Pflanzenteile	45
	f) Formspuren – Frontabsenkung	45
	g) Feststellung der Entstehungsrichtung von Spuren	46
	6. Spezielle Probleme	48
	a) Feststellung des Schaltzustands von Fahrzeuglampen nach Verkehrsunfällen	48

b) Feststellung der Sitzposition (Wer war der Lenker?)	49
c) Hilfsmittel zur Aufklärung von Fahrerflucht	51
d) Aufklärung von Serienunfällen	52
e) Versicherungsbetrug im Zusammenhang mit Verkehrsunfällen	53
f) Zusammenfassung der richtigen Spurensicherung	55
D. Das Fahrzeug als Beweismittel	56
E. Fotogrammetrie	57
1. Bedeutung für die Verkehrsunfallrekonstruktion	57
2. Verfahrensaufwand	58
3. Fehlerbetrachtung	59
F. Notwendigkeit medizinischer Befunde aus technischer Sicht	59
1. Verletzungsbild	59
2. Obduktion	60
G. Meteorologische Befunde	60

2. Kapitel Verkehrsunfall-Aufklärung

I. Grundlagen	63
A. Allgemeines	63
1. Voraussetzungen für die Ausübung der Sachverständigentätigkeit ..	63
2. Der Sachverständige für die Aufklärung von Verkehrsunfällen	64
B. Die menschliche Komponente im Straßenverkehrsunfall	65
1. Grundkenntnisse	65
a) Selektive Informationsaufnahme	65
b) Gefahrerkennung	67
c) Unzutreffender Vorwurf	67
2. Aufmerksamkeit	68
3. Gedächtnis	69
4. Unvollkommene Informationsaufnahme	70
a) Längsverkehr	70
b) Querverkehr	71
5. Erwartungshaltung	71
6. Reaktionsanlass	73
a) Sehen	74
b) Wahrnehmen	75
c) Erkennen	75
7. Reaktion	76
8. Vorbremszeit	77
9. Erschrecken	78
10. Primitivreaktion als Unfallursache	79
11. Bewegungsgeschwindigkeiten	79
a) Menschen	80

aa)	Gehgeschwindigkeiten	80
bb)	Laufgeschwindigkeiten	81
cc)	Die Bewegung alkoholisierter Fußgänger	81
b)	Tiere	82
12.	Selbstmord durch Unfall?	83
C.	Physikalische Grundlagen	83
1.	Toleranzbreite rekonstruierter Zahlengrößen	83
2.	Geschwindigkeit	84
3.	Beschleunigung und Verzögerung	85
4.	Kraft, Masse, Gewicht	86
5.	Impuls, Stoßantrieb	87
6.	Kinetische Energie	87
7.	Deformationsenergie	87
8.	Reibungskraft	88
9.	Kippen und Überschlagen	89
a)	Ursachen	89
aa)	Pkw	89
bb)	Lkw, Sattelzug und Traktor	90
cc)	Motorrad	91
b)	Verletzungen	92
10.	Kräfte auf Fahrzeuginsassen	92
11.	Fahrraumbedarf	93
12.	Fahrlinie beim Fahrstreifenwechsel	95
D.	Terminologie	96
1.	ÖNORM V 5050	96
a)	Wichtige Begriffe	97
b)	Fehlbezeichnung – richtige Bezeichnung	100
2.	Diktion und Protokollierung	101
a)	Vernehmung anhand einer Planskizze	102
b)	Ortsaugenschein	103
3.	Gliederung des Gutachtens	107
a)	Grundvoraussetzung	107
b)	Gutachtengliederung – Unfall	107
c)	Gutachtengliederung – Schaden	110
II.	Bewegungsanalysen	110
A.	Beschleunigung und Verzögerung	110
1.	Ziel der Analyse	110
2.	Parameter der mathematischen Formeln	111
3.	Zahlenwerte der Beschleunigung	113
a)	Maximalbeschleunigung	113
b)	Alltägliche Beschleunigung	113
c)	Konsequenzen des Fahrverhaltens	114

4.	Zahlenwerte der Verzögerung	115
a)	Allgemeines	115
aa)	Dynamische Achslastverteilung	115
bb)	Konsequenzen bei der Unfallrekonstruktion	116
b)	Zahlenwerte für verschiedene Fahrzeuge	117
aa)	Pkw	118
bb)	Lkw	119
cc)	Einspurige Fahrzeuge	119
c)	Streubreite	121
aa)	Vierradblockierbremsung	121
bb)	Antiblockiersystem (ABS)	121
cc)	Mindestverzögerung und Reifenspuren	121
5.	Zeit-Weg-Geschwindigkeit-Tabelle	122
6.	Kurvengrenzgeschwindigkeit	123
7.	Aquaplaning	126
8.	Verlässlichkeit der Bewegungsanalyse	127
B.	Zeit-Weg-Betrachtung	128
1.	Zweck der Analyse	128
2.	Darstellung	128
3.	Typische Fehler	131
C.	Stoßrechnung	132
1.	Zweck	132
2.	Physikalische Voraussetzungen	132
3.	Geradliniger zentraler Stoß	134
4.	Allgemeiner Stoß	137
a)	Impulssatz	137
aa)	Grafische Lösungen der Impulsgleichungen	138
bb)	Drehimpuls	139
b)	Energiesatz	139
c)	EES-Methode	139
d)	Computersimulation	140
5.	Verlässlichkeit	143
a)	Rechnerische Unsicherheiten	143
b)	Typische Fehler	144
D.	Schadenausmaß	144
1.	Eignung als Prämisse	144
a)	Verletzungsausmaß	144
b)	Fahrzeugdeformationen	146
2.	Verlässlichkeit	148
E.	Gesamtergebnis	148
1.	Bestimmung des Reaktionsbeginns	148
a)	Rechnerischer Reaktionsbeginn	152
b)	Objektiver Reaktionsanlass	152

2.	Bestimmung der Geschwindigkeit	153
a)	Bremseinsatzgeschwindigkeit	153
aa)	Spureneinsatzgeschwindigkeit	153
bb)	Beweishilfsmittel, Wurfweiten	155
b)	Schlüsse auf den Bewegungszustand aus Schäden	156
3.	Vermeidbarkeitsbetrachtungen	156
a)	Räumliche und zeitliche Vermeidbarkeit	156
b)	Auffälligkeit und Gefahrerkennung	158
aa)	„Unaufmerksamkeit“ des Bevorrangten	158
bb)	Entgegenkommender Linkseinbieger	159
cc)	Fahrstreifenwechsel	159
c)	Reaktionsalternative Bremsen oder Auslenken	160
d)	(Nicht) Zusammenpassende Reaktion	160
III.	Technische Bewertung von Aussagen	161
A.	Gezielte Befragung	162
1.	Zeugen- und Parteienvernehmung allgemein	162
a)	Wahrheitserinnerung	162
b)	Kein Zeuge ist „unabhängig“	162
c)	Verhalten von Zeugen während der Befragung	163
d)	Suggestive Befragung	163
e)	Befragung in der Praxis	164
B.	Inhalt der Aussagen	166
1.	Geschwindigkeitsangaben	166
2.	Entfernungs- und Positionsangaben	167
a)	Physiologisch	167
b)	Psychologisch	168
3.	Zeitangaben	169
4.	Abfolgeangaben	169
5.	Unbewusstes Schließen von Kausalketten	169
6.	Andere psychologische Einflüsse	170
C.	Interpretation von Aussagen und objektiven Anknüpfungspunkten	170
1.	Wahrnehmen und Erkennen	171
a)	Erkennen als psychische Funktion	171
b)	Psychische Präsenzzeit	172
2.	Detailanalyse von Zeugenaussagen	174
a)	Gefahrerkennen und Bremsbeginn	174
b)	Wahrgenommene Kollisionsstelle	175
c)	Geschwindigkeitsschätzung durch äußere Beobachter	175
d)	Geschwindigkeitsschätzung (plötzlich = schnell)	176
e)	Zeitschätzung	176
f)	Relativbewegung	176
g)	Stillstand des eigenen Fahrzeugs	177
h)	Empfundene Körperbewegung beim Stoß von hinten	177

i) Glatteis	178
3. Bewertung von Zeugenaussagen	179
a) Auffälligkeitsschwelle und Reaktionsanlass	179
b) Abwehrhandlungen	179
c) Reflektorische Abwehrhandlung	180
4. Fazit	181
IV. Einzelfälle	181
A. Kraftfahrzeugunfall ohne Zweitbeteiligten	181
1. Technisches Gebrechen	181
a) Lenkungsdefekt	182
b) Bremsdefekt	182
c) Bremslichtdefekt	183
d) Materialbruch	183
2. Sonstige	183
a) Hochspringen von Steinen	183
b) Hagel, Kastanien, Dachlawinen	185
c) Parkschaden	186
3. Menschliches Versagen	186
a) Mangelnde Lenkerqualitäten	186
b) Risikowunsch, Selbstwertbestätigung, Geltungssucht	187
c) Einschlafen	188
B. Zweibeteiligtenunfall	189
1. Auffahren auf ein stehendes Hindernis	189
a) Sichtbarkeit	189
b) Seitlicher Sicherheitsabstand	189
c) Geöffnete Tür	189
2. Fahrstreifenwechsel	190
3. Auffahrunfall im Fließverkehr	192
a) Allgemein	192
b) Auffahrunfall nach Fahrstreifenwechsel	194
aa) Variante „Ausscheren“	195
bb) Variante „Hereinschneiden“	195
cc) Sichtbehinderung durch vorderes Fahrzeug	196
4. Kreuzungsunfall	197
a) Reißverschlussverfahren und Kreisverkehr	199
b) Schutzwegmisere	199
5. Gegenverkehrsunfall	200
a) Mittenüberschreitung	200
aa) Überholunfall	200
bb) Kurvenschneiden	203
b) Fahren auf Sicht	203
C. Mehrbeteiligtenunfall	205
1. Serienauffahrunfall	205

a)	Endstellung der Fahrzeuge	205
b)	Schadensausmaß	206
c)	Mögliche Drittkollision	206
d)	Stoßfolge (Zeitspanne zwischen den Einzelstößen)	206
2.	(Sekundär-)Unfall durch Abwehrhandlung	206
D.	Fußgängerunfall	207
1.	Geh- und Laufgeschwindigkeit	207
2.	Wurfweite und Beulenversatz	208
3.	Verletzungsausmaß	209
4.	Vermeidbarkeit	209
E.	Fahrrad- und Motorradunfall	210
1.	Fahren und Lenken	210
2.	Schräglage in Kurvenfahrt	213
3.	Rutschverzögerung	214
4.	Kollision, Wurfweite	215
F.	Lkw-Unfall	217
1.	Sichtverhältnisse aus einem Lkw	218
a)	Sicht über Außenspiegel	218
b)	Ausstattung mit Spiegeln	220
2.	Mangelhafte Ladungssicherung als Unfallursache	220
G.	Straßenbahnunfall	223
1.	Anhaltestrecke von Straßenbahnzügen	223
2.	Fahrtschreiber	224
3.	Typische Unfallsituationen	224
H.	Nachtunfall	225
1.	Lichttechnische Kenngrößen	227
2.	Sehphysiologische Begriffe	228
I.	Ampelkreuzungsunfall	232
J.	Schleudertrauma der HWS	237
1.	Bewegungsablauf beim Stoß von hinten	237
2.	Verletzungswahrscheinlichkeit beim Heckaufprall (Grenzwerte) ..	239
3.	Anschauliche Vergleiche	241
4.	„Falsche“ Aussagen	241
5.	Einschränkungen und Ausnahmen	242
6.	Verletzungswahrscheinlichkeit bei seitlichem oder frontalem Stoß	243
a)	Stoß von vorne	243
b)	Stoß von rechts seitlich	244
c)	Stoß von links seitlich	244
d)	Exzentrische seitliche Stöße (rechtwinkelig)	244
e)	Streifende Stöße (beim Fahrstreifenwechsel)	244
7.	Ermittlung der Stoßkräfte	245
K.	Angemessene Höchstgeschwindigkeit	245

3. Kapitel Fahrzeugtechnik und Fahrerassistenzsysteme

I. Entwicklungstrends in der Fahrzeugtechnik	247
A. Elektrifizierung des Antriebs	247
B. Digitalisierung der Fahrzeugsteuerung	252
C. Autonomes Fahren	252
D. Intelligente Verkehrssysteme	255
E. Carsharing	256
F. Elektrisch betriebene Leichtfahrzeuge (PLEV)	256
1. Einteilung	257
2. Anwendungsfälle	259
a) E-Bikes und Pedelecs	259
b) E-Scooter (Klein- und Miniroller)	260
c) Segway	261
d) E-Board (Hoverboard)	262
e) Einrad (Monowheel, Citywheel, Ninebot One, Onewheel)	262
f) Sonstiges	263
II. Sicherheits- und Fahrerassistenzsysteme	263
A. Systeme für Pkw	264
1. Rückhalteeinrichtungen	264
2. Aktive Kopfstützen	265
3. Bremsassistent	265
4. Fahrstabilitätssysteme	266
5. Umfelderkennung	266
6. Abstands- und Geschwindigkeitsregelungssysteme	267
7. Spurwechsel- und Spurhalteassistent	268
8. Ein- und Ausparkassistent	269
9. Verkehrszeichenerkennung	269
10. Nachtsichtassistent	270
11. Adaptive Beleuchtung	270
B. Systeme für Nutzfahrzeuge	272
C. Systeme für Motorräder	272
D. Abkürzungsliste elektronischer Fahrzeug-Steuerungssysteme	273
E. Rückhalteeinrichtungen als Beweishilfsmittel	277
F. Fahrerassistenzsysteme in der Unfallanalyse	279
III. Datenspeicherung	280
A. Fahrtschreiber und die Auswertung ihrer Aufschriebe	280
1. Mechanischer (analoger) Tachograf	280
a) Funktion	280
b) Auswertung des Tachografenblatts	281
c) Zulässige Toleranzen	285
d) Anschriften für Diagrammscheibenauswertungen	285
2. Digitaler Tachograf	285

a) Funktion	285
b) Datenauswertung für die Unfallanalyse	289
3. Restwegschreiber	290
4. Unfalldatenspeicher	292
B. Herstellerregistrierte Daten	293
1. Ereignisdatenspeicher (EDR)	293
2. Aufzeichnungen auf Fahrzeugschlüsseln	296
C. GPS-Daten	296
D. Dashcam	296
IV. Technische Fahrzeugüberprüfung	297
A. Sicherstellung von Fahrzeugen zur gerichtlichen Beweissicherung	297
B. Fahrzeugüberprüfungen durch Sachverständige im Strafverfahren	298
1. Bremsen	298
2. Beleuchtungseinrichtung	300
3. Bereifung	300
4. Lenkung	300
5. Fahrwerk und Karosserie	301
6. Auslesen von Steuergeräten	301
7. Prüfungen auf elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	301
8. Prüfungen auf leistungssteigernde Maßnahmen	302
9. Die Überprüfung der Spiegeleinstellungen	303
C. Besonderheiten bei Überprüfungen durch Sachverständige im Zivilverfahren	303

4. Kapitel Fahrzeugschaden

I. Rechtliche Grundlagen	305
II. Begriffsbestimmungen	306
III. Grundfälle des Kfz-Schadens	310
A. Haftpflichtversicherung	310
1. Rechte und Pflichten des Geschädigten	310
2. Reparaturwürdiger Schaden	312
3. Totalschaden	313
a) Wirtschaftlicher (echter) Totalschaden	313
b) „Grenzfall Totalschaden“ – Prognoserisiko	314
c) Unechter Totalschaden	314
d) Zeitwertreparatur	315
e) Abrechnung auf Neuwagenbasis	316
B. Kaskoversicherung	317
IV. Ermittlung der Reparaturkosten	318
A. Kausalitätsprüfung	318

B.	Kalkulation der Reparaturkosten in der Fachwerkstätte	320
C.	Reparaturdauer	324
D.	Eigen- und Privatreparatur	325
E.	Werterhöhende Instandsetzung	325
F.	Überprüfung von bestehenden Kalkulationen	326
G.	Überprüfung bereits durchgeführter Reparaturen	327
V.	Wertermittlung von Kraftfahrzeugen	329
A.	Methoden der Kfz-Bewertung	329
B.	Ermittlung des Wiederbeschaffungswerts	330
1.	Wiederbeschaffungswert von Pkw und Motorrädern	330
2.	Wiederbeschaffungswert von Nutzfahrzeugen	335
3.	Wiederbeschaffungswert von Fahrrädern und elektrischen Leichtfahr- fahrzeugen	336
4.	Wiederbeschaffungswert von Old- und Youngtimern	336
C.	Ermittlung des Rest- und des Wrackwerts	337
1.	Restwertermittlung über Wrackbörsen	339
2.	Kalkulatorische Ermittlung des Rest- bzw Wrackwerts (Top-Down- Verfahren)	340
D.	Auswirkungen der Abfalleigenschaft eines Kfz auf die Restwertermitt- lung in der Schadenregulierung	342
VI.	Objektiver Minderwert (Wertverlust)	346
A.	Rechtliche Grundlagen	347
B.	Ermittlung des objektiven Minderwerts	348
1.	Objektiver Minderwert durch Marktwertvergleich	349
2.	Objektiver Minderwert auf Ersatzbeschaffungsbasis	353
C.	Verwendung von Gebraucht-, Nachbau- und Ident-Ersatzteilen bei Kfz- Reparaturen	354
1.	Arten von Kfz-Ersatzteilen	355
a)	Originalersatzteile	355
aa)	Originalteile mit Markenlogo des Fahrzeugherstellers (OEM-Teile)	355
bb)	Originalteile ohne Markenlogo des Fahrzeugherstellers (OES-Teile)	355
b)	Nachbauersatzteile	356
c)	Gebrauchte Ersatzteile	356
2.	Preisunterschiede	356
3.	Rechtsvorschriften, Vereinbarungen und sonstige Aspekte, die den Einsatz von Kfz-Ersatzteilen tangieren	356
a)	Gruppenfreistellungsverordnung – Kfz-GVO neu	356
b)	Designschutz für sichtbare Kfz-Ersatzteile	357
c)	Logoverlust des Fahrzeugherstellers	358
d)	Garantieverträge	359
e)	Kulanzleistungen	360
4.	Kaskoversicherung	361

5. Zeitwertreparatur	361
6. Auswirkungen auf die Regulierungspraxis	362
VII. Merkantile Wertminderung	363
A. Definition	363
B. Schätzung der merkantilen Wertminderung	366
1. Merkantile Wertminderung für Pkw	367
a) Versicherungsverbandsformel	368
b) Sacher-Wielke-Formel	369
c) Salzburger Formel	374
2. Merkantile Wertminderung bei Motorrädern	380
3. Merkantile Wertminderung bei Nutzfahrzeugen	382
4. Merkantile Wertminderung bei Old- und Youngtimern	382
C. Rechtsprechung zur merkantilen Wertminderung	385
VIII. Berücksichtigung von Vorschäden bei der Bemessung von Kfz-Schäden	387
A. Vorschäden bei der Kalkulation von Reparaturkosten	387
B. Vorschäden bei der Ermittlung des objektiven Minderwerts beim reparaturwürdigen Schaden	389
C. Vorschäden bei der Ermittlung der merkantilen Wertminderung	389
D. Vorschäden bei der Ermittlung des Wiederbeschaffungswerts sowie des Restwerts	390
IX. Anhang: Begriffe der Bodenmarkierungen	391
A. Längsmarkierungen	391
1. Leitlinie	391
2. Warnlinie	392
3. Sperrlinie (besondere Ausführung: Leit- und Sperrlinie nebeneinander)	392
4. Randlinie	392
5. Begrenzungslinie	392
B. Quermarkierungen	393
C. Sonstige Markierungen	393

**Anhang
Zeit-Weg-Tabelle (Sacher-Tabelle)**

Anleitung zur Verwendung der Zeit-Weg-(Geschwindigkeits-)Tabelle	395
Zeit-Weg-Tabelle	398
Stichwortverzeichnis	413