

Inhaltsübersicht

1 Einführung.....	1
2 Grundlagen	3
<i>Beat P. Kneubuehl</i>	
2.1 Physikalische Grundlagen der Wundballistik	3
2.2 Munitions- und waffentechnische Grundlagen	35
2.3 Ballistik.....	69
3 Allgemeine Wundballistik	91
<i>Beat P. Kneubuehl</i>	
3.1 Einführung.....	91
3.2 Die Vorgänge im Schusskanal; temporäre Höhle	99
3.3 Simulanzien	143
3.4 Andere Simulationsmöglichkeiten	164
4 Wundballistik der Geschosse und Splitter.....	173
<i>Beat P. Kneubuehl</i>	
4.1 Zur Wirksamkeit von Geschossen.....	173
4.2 Wundballistik der Kurzwaffengeschosse	197
4.3 Wundballistik der Langwaffengeschosse	231
4.4 Wundballistik der Splitter.....	254
4.5 Die sogenannten „nicht-letal“ Geschosse.....	263
5 Wundballistik in der Rechtsmedizin	277
5.1 Klassische Rechtsmedizin	277
<i>Markus A. Rothschild</i>	
5.2 Moderne bildgebende Verfahren.....	319
<i>Michael J. Thali</i>	
5.3 Experimentelle Rekonstruktion	327
<i>Beat P. Kneubuehl, Michael J. Thali</i>	
6 Wundballistik und Chirurgie.....	341
<i>Robin M. Coupland</i>	
6.1 Die historische Verbindung zwischen Wundballistik und Chirurgie	341
6.2 Wundballistik und ballistisches Trauma: Worin besteht der Unterschied? ..	342
6.3 Vergleich simulierter und realer Schussverletzungen	343
6.4 Klinische Aspekte realer Verletzungen.	349

6.5 Beitrag der Wundballistik zur Versorgung schussverletzter Personen ...	350
6.6 Die Dokumentation ballistischer Traumen.....	355
7 Wundballistik und internationale Abkommen.....	361
<i>Beat P. Kneubuehl</i>	
7.1 Einleitung	361
7.2 Historische Entwicklung von Waffen und Munition.....	361
7.3 Internationale Abkommen	375

Anhang

A Tabellen.....	385
A.1 Übersicht über die Tabellen im Text	385
A.2 Materieeigenschaften.....	387
A.3 Kaliberbezeichnungen	388
A.4 Ballistische Daten von Patronen.....	390
A.5 Bezeichnungen bei Geschossen.....	395
A.6 Geometrische Daten ausgewählter Geschosse	396
A.7 Dralllängen, Drallwinkel und Drehzahlen.....	397
A.8 Schusstafeln.....	399
A.9 Flinten und Schrot	418
B Fachwörterbuch	421
B.1 Deutsch – Englisch – Französisch	421
B.2 Englisch – Deutsch – Französisch	439
B.3 Französisch – Deutsch – Englisch	459
C Literaturverzeichnis.....	477
Abbildungsnachweise	503
Sachverzeichnis	505

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis der Formelzeichen.....	XXIII
SI-Vorsätze für dezimale Teile oder Vielfache von Einheiten	XXVII
Umrechnung von Einheiten	XXVII
1 Einführung.....	1
2 Grundlagen	3
2.1 Physikalische Grundlagen der Wundballistik	3
2.1.1 Vorbemerkung.....	3
2.1.2 Bezugs- und Maßsysteme, Notation	3
2.1.3 Mechanik.....	4
2.1.3.1 Kinematik, lineare Bewegungen.....	4
2.1.3.2 Masse, Impuls, Kraft.....	7
2.1.3.3 Arbeit und Energie	8
2.1.3.4 Drehbewegungen	10
2.1.3.5 Erhaltungssätze	12
2.1.3.6 Bewegungsgleichungen	13
2.1.4 Fluiddynamik	15
2.1.4.1 Allgemeines	15
2.1.4.2 Thermodynamische Grundbegriffe.....	16
2.1.4.3 Materieeigenschaften	19
2.1.4.4 Reibungsfreie Strömungen.....	22
2.1.4.5 Strömungen mit Reibung	24
2.1.5 Fluidstrahlen.....	27
2.1.5.1 Allgemeines	27
2.1.5.2 Ausströmen aus Mündungen.....	27
2.1.5.3 Laval-Düsen.....	29
2.1.5.4 Geschwindigkeits- und Energieverlauf im Strahl.....	30
2.1.6 Zur Messtechnik in der Wundballistik.....	31
2.1.6.1 Allgemeines	31
2.1.6.2 Dynamische Vorgänge.....	32
2.1.6.3 Physikalische Maßzahlen.....	34
2.2 Munitions- und waffentechnische Grundlagen	35
2.2.1 Einleitung	35
2.2.2 Munition.....	36

2.2.2.1	Bauteile einer Patrone	36
2.2.2.2	Munitionsarten	44
2.2.2.3	Knall- und Reizstoffkartuschen	55
2.2.2.4	Splitterbildende Munition	57
2.2.3	Waffen	59
2.2.3.1	Allgemeiner Aufbau und Einteilung der Schusswaffen...	59
2.2.3.2	Kurzwaffen	63
2.2.3.3	Langwaffen	65
2.2.3.4	Schreckschusswaffen	69
2.3	Ballistik	69
2.3.1	Definitionen	69
2.3.2	Innenballistik	70
2.3.2.1	Allgemeines	70
2.3.2.2	Der Pulverabbrand	71
2.3.2.3	Die Schussentwicklung	72
2.3.2.4	Innenballistische Rechnungen	72
2.3.2.5	Energiebilanz	73
2.3.3	Die Vorgänge an der Mündung	74
2.3.3.1	Strömung der Pulvergase	74
2.3.3.2	Feuererscheinungen	75
2.3.4	Außenballistik	76
2.3.4.1	Allgemeines, Bezeichnungen	76
2.3.4.2	Außenballistische Rechnungen	76
2.3.4.3	Schusstafeln	78
2.3.4.4	Die Eigenbewegung des Geschosses	78
2.3.4.5	Flugbahnstörungen	79
2.3.5	Stabilität und Folgsamkeit	80
2.3.5.1	Definition der Stabilität	80
2.3.5.2	Drallstabilisierte Geschosse	81
2.3.5.3	Luftkraftstabilisierte Geschosse	83
2.3.5.4	Schulterstabilisierung	84
2.3.5.5	Die Folgsamkeit	84
2.3.5.6	Stabilitätsfragen beim Abpraller	86
2.3.6	Splitterballistik	87
2.3.6.1	Splitterbeschleunigung	87
2.3.6.2	Außenballistik der Splitter	88
2.3.7	Modelle der Endballistik	89
2.3.7.1	Allgemeines	89
2.3.7.2	Das Stanzmodell	89
2.3.7.3	Das Verdrängungsmodell	89
2.3.7.4	Durchschießen dünner Schichten	90

3 Allgemeine Wundballistik	91
3.1 Einführung	91
3.1.1 Allgemeines	91
3.1.2 Historisches zur Wundballistik	92
3.1.3 Grundlegende Beziehungen	98
3.2 Die Vorgänge im Schusskanal; temporäre Höhle	99
3.2.1 Vorbemerkungen	99
3.2.1.1 Zum Begriff der temporären Höhle	99
3.2.1.2 Betrachtungsweisen	100
3.2.1.3 Experimentelle Modellierung wundballistischer Vorgänge	101
3.2.2 Bewegung und Verhalten des Geschosses	102
3.2.2.1 Langwaffengeschosse	102
3.2.2.2 Kurzwaffengeschosse	108
3.2.2.3 Splitter und splitterähnliche Geschosse	109
3.2.2.4 Überblick über die möglichen Schusskanaltypen	112
3.2.2.5 Physikalische Modellansätze	112
3.2.3 Die temporäre Höhle	115
3.2.3.1 Phänomenologie der temporären Höhle	115
3.2.3.2 Quantitative Beschreibung der temporären Höhle	122
3.2.3.3 Einfluss der Auftreffbedingungen und der Geschoss- daten	124
3.2.3.4 Einfluss der Querschnittsbelastung auf die Form der temporären Höhle	128
3.2.4 Das Geschossverhalten in Abhängigkeit der Bauart	131
3.2.4.1 Einteilung der Geschosse	131
3.2.4.2 Allgemeines zur Geschossdeformation und -zerlegung	132
3.2.4.3 Experimentelle Befunde	134
3.2.5 Gesetzmäßigkeiten beim Knochenschuss	138
3.2.6 Temperatur und Sterilität von Geschossen	139
3.2.6.1 Historisches	139
3.2.6.2 Geschosstemperatur	140
3.2.6.3 Bakteriell verunreinigte Geschosse	141
3.2.6.4 Bemerkung über Verbrennungen durch Geschosse	142
3.3 Simulanzien	143
3.3.1 Allgemeines	143
3.3.2 Gelatine	144
3.3.2.1 Eigenschaften, Herstellung	144
3.3.2.2 Herstellung der Gelatineblöcke, Vorbereitung zum Beschuss	145
3.3.2.3 Auswertung der Gelatinebeschüsse	146
3.3.3 Glycerinseife (Ballistische Seife)	150

3.3.3.1	Herstellung, Eigenschaften	150
3.3.3.2	Alterungsverhalten	151
3.3.3.3	Auswertung von Seifenbeschüssen.....	152
3.3.3.4	Seife als Messmittel	153
3.3.4	Vergleich Seife – Gelatine	154
3.3.4.1	Allgemeines	154
3.3.4.2	Verfügbarkeit, Handhabung, Messtechnik.....	154
3.3.4.3	Verhalten beim Beschuss	155
3.3.4.4	Welches Simulans?	157
3.3.4.5	Zusammenhang der Auswertemethoden.....	158
3.3.5	Knochen	159
3.3.5.1	Allgemeines	159
3.3.5.2	Röhrenknochen	160
3.3.5.3	Kopfmodell	160
3.3.5.4	Publikationen zu Kunststoffknochen	161
3.3.6	Weitere Simulanzen	163
3.4	Andere Simulationsmöglichkeiten	164
3.4.1	Tier- und Leichenexperimente	164
3.4.1.1	Tierversuche.....	164
3.4.1.2	Leichen.....	167
3.4.1.3	Zellkulturen.....	167
3.4.2	Physikalisch-mathematische Modelle.....	167
3.4.2.1	Allgemeines	167
3.4.2.2	Geschwindigkeitsprofil nach Sellier	168
3.4.2.3	Der „Computer Man“.....	169
3.4.2.4	Das „Verwundungsmodell Schütze“ (VeMo-S).....	170
4	Wundballistik der Geschosse und Splitter.....	173
4.1	Zur Wirksamkeit von Geschossen.....	173
4.1.1	Wirksamkeit und Wirkung.....	173
4.1.1.1	Definitionen	173
4.1.1.2	Anteile der Wirkung.....	173
4.1.2	Maßzahlen der Wirksamkeit	175
4.1.2.1	Historisches.....	175
4.1.2.2	Der „Aufhaltekraft“-Irrtum	176
4.1.2.3	Klassische Wirksamkeitszahlen.....	177
4.1.2.4	Zusammenfassung und Beurteilung.....	187
4.1.3	Bestimmung der Wirksamkeit eines Geschosses.....	189
4.1.3.1	Definition der Wirksamkeit	189
4.1.3.2	Messung der Wirksamkeit	189
4.1.4	Militärische Wirksamkeitskriterien.....	190
4.1.4.1	Wirksamkeitsdefinitionen	190
4.1.4.2	Wahrscheinlichkeiten der Außergefechtsetzung.....	192

4.2	Wundballistik der Kurzwaffengeschosse	197
4.2.1	Eindringtiefe und Durchschlagsvermögen von Geschossen in Gelatine, Seife, Muskulatur und Knochen	197
4.2.1.1	Allgemeines	197
4.2.1.2	Eindringtiefe in Gelatine, Seife und Muskulatur	198
4.2.1.3	Durchschlagsvermögen in Knochen	207
4.2.1.4	Grenzgeschwindigkeiten für das Auge	212
4.2.2	Kurzwaffengeschosse und ihre Eigenschaften.....	213
4.2.2.1	Allgemeines	213
4.2.2.2	Geschosse mit guten Durchschlagseigenschaften.....	214
4.2.2.3	Im Hinblick auf Wirksamkeit konstruierte Geschosse ..	215
4.2.2.4	Polizeigeschosse.....	220
4.2.2.5	Außergewöhnliche Geschosskonstruktionen	224
4.2.3	Gas- und Flüssigkeitsstrahlen als Projektile	226
4.2.3.1	Allgemeines	226
4.2.3.2	Flüssigkeitsstrahlen.....	226
4.2.3.3	Gasstrahlen.....	228
4.2.3.4	Gasstrahlwirkung bei Gas- und Schreckschusswaffen ..	228
4.3	Wundballistik der Langwaffengeschosse	231
4.3.1	Einleitung	231
4.3.2	Effekte abseits vom Schusskanal („remote effects“)	232
4.3.2.1	Allgemeines	232
4.3.2.2	Stoßwellen.....	233
4.3.2.3	Biologisch-pathologische Folgen der Stoßwellen.....	237
4.3.2.4	Druckwechsel in Blutgefäßen	243
4.3.2.5	Druckstöße auf Blutgefäße.....	244
4.3.2.6	Knochenbrüche abseits des Schusskanals.....	245
4.3.3	Nicht-expandierende Langwaffengeschosse.....	246
4.3.3.1	Geschosse für militärische Verwendung.....	246
4.3.3.2	Der Einfluss der Waffe	248
4.3.3.3	Schrot und Flintenlaufgeschosse.....	250
4.3.4	Expandierende Langwaffengeschosse, Jagdgeschosse	251
4.3.4.1	Zur Wirksamkeit von Jagdgeschossen	251
4.3.4.2	Bleifreie Jagdgeschosse	253
4.4	Wundballistik der Splitter.....	254
4.4.1	Allgemeines.....	254
4.4.1.1	Zur Häufigkeit von Splitterverletzungen	254
4.4.1.2	Verletzungen durch splitterähnliche Projektile.....	255
4.4.2	Bewegungs- und Energiegleichungen eines Splitters	256
4.4.2.1	Hypothesen	256
4.4.2.2	Geometrische Form des Schusskanals	257
4.4.2.3	Energie- und Bewegungsgleichung	257

4.4.2.4	Durchmesser der Einschussöffnung und Eindringtiefe..	258
4.4.3	Experimentelle Überprüfung der Modellansätze	259
4.4.3.1	Methodik	259
4.4.3.2	Durchmesser der Einschussöffnung.....	259
4.4.3.3	Eindringtiefe.....	261
4.4.3.4	Vergleich mit weiteren Untersuchungen.....	261
4.4.3.5	Anwendungen	262
4.5	Die sogenannten „nicht-letal“ Geschosse	263
4.5.1	Allgemeines.....	263
4.5.2	Geschosskonstruktionen.....	263
4.5.2.1	Geschosse kleiner Querschnittsbelastung	263
4.5.2.2	Expandierende Geschosse	265
4.5.2.3	Gummischrot.....	267
4.5.2.4	Spezialgeschosse für Kurzwaffen	269
4.5.3	Wundballistik „nicht-letal“ Geschosse	269
4.5.3.1	Eindringende Geschosse	269
4.5.3.2	Nicht eindringende Geschosse	271
4.5.4	Gefährlichkeit von Projektilen	273
4.5.4.1	Gefährlichkeitskriterien	273
4.5.4.2	Bestimmung von Gefährdungsbereichen	274
4.5.4.3	Gefährdungsbereich bei Trägern von Schutzaus- rüstung.....	275
5	Wundballistik in der Rechtsmedizin	277
5.1	Klassische Rechtsmedizin	277
5.1.1	Allgemeines.....	277
5.1.2	Untersuchungen am Tatort.....	277
5.1.2.1	Schussbedingte Beschädigungen am Tatort.....	277
5.1.2.2	Untersuchung der Leiche am Fundort.....	279
5.1.2.3	Analyse des Blutspurenverteilungsmusters	279
5.1.3	Ein- und Ausschussmorphologie in der Haut.....	282
5.1.3.1	Einschusswunde	282
5.1.3.2	Ausschusswunde	287
5.1.3.3	Streifschuss	288
5.1.3.4	Hinweise auf die Schussentfernung	289
5.1.4	Der Schusskanal im Körper	293
5.1.4.1	Wundmorphologie	293
5.1.4.2	Hinweise auf die Schussrichtung innerhalb des Schusskanals	295
5.1.5	Kopfschussverletzungen	296
5.1.5.1	Hirnverletzungen.....	296
5.1.5.2	Schädelverletzungen	297
5.1.6	Schussverletzungen des Rumpfes	300

5.1.6.1	Brustkorb.....	300
5.1.6.2	Abdomen.....	301
5.1.7	Knöcherne Schussverletzungen	302
5.1.7.1	Allgemeines	302
5.1.7.2	Platte Knochen	304
5.1.7.3	Lange Röhrenknochen	305
5.1.7.4	Wirbelkörper	306
5.1.8	Besonderheiten bei Flintenschüssen	306
5.1.8.1	Allgemeines	306
5.1.8.2	Einschussmorphologie	307
5.1.8.3	Innere Wundmorphologie	308
5.1.9	Todesursachen und Handlungsfähigkeit	308
5.1.9.1	Todesursachen.....	308
5.1.9.2	Handlungsfähigkeit	311
5.1.10	Besondere Geschosse	313
5.1.10.1	Gasdruckwaffen	313
5.1.10.2	Schreckschuss- und Reizstoffwaffen	314
5.1.10.3	Pfeilschussverletzungen.....	316
5.1.10.4	Bolzenschuss- und Bolzensetzgeräte	318
5.2	Moderne bildgebende Verfahren	319
5.2.1	Oberflächendokumentation	319
5.2.2	Radiologische Dokumentation	321
5.2.3	Fusion von Oberflächen- und radiologischer Dokumentation	323
5.2.4	Dokumentation von Ereignisorten mit modernen bildgebenden Verfahren.....	325
5.2.5	Visualisierungen mit 3D-Brillen	325
5.3	Experimentelle Rekonstruktion	327
5.3.1	Einführung.....	327
5.3.2	Rekonstruktion von Schussfällen	327
5.3.2.1	Vorbemerkungen.....	327
5.3.2.2	Zu beachtende Punkte	328
5.3.2.3	Fallbeispiele	328
5.3.3	Stumpfe und scharfe Gewalt	332
5.3.3.1	Einrichtungen und Möglichkeiten.....	332
5.3.3.2	Anwendungsbeispiele	333
5.3.4	Anwendung der Virtopsy	335
5.3.4.1	Dokumentation und Visualisierung	335
5.3.4.2	Fallbeispiel.....	339
6	Wundballistik und Chirurgie.....	341
6.1	Die historische Verbindung zwischen Wundballistik und Chirurgie	341
6.2	Wundballistik und ballistisches Trauma: Worin besteht der Unterschied?	342
6.3	Vergleich simulierter und realer Schussverletzungen	343

6.3.1	Vorbemerkungen.....	343
6.3.2	Fallbeispiele	343
6.3.3	Folgerungen.....	348
6.4	Klinische Aspekte realer Verletzungen	349
6.5	Beitrag der Wundballistik zur Versorgung schussverletzter Personen.....	350
6.5.1	Das „Wundprofil“	350
6.5.2	Wodurch wird der Gewebeschaden verursacht?	351
6.5.3	Nachweis von Gas in Geweben anhand eines klinischen Röntgenbildes.....	352
6.5.4	Die „heißes Geschoss“-Theorie	352
6.5.5	Brüche langer Röhrenknochen.....	352
6.5.6	Schädel-Hirn-Verletzungen.....	354
6.5.7	Ungeklärte Punkte.....	354
6.6	Die Dokumentation ballistischer Traumen.....	355
6.6.1	Übersicht	355
6.6.2	Die Bewertung von Verletzungen im Feld.....	356
6.6.3	Die Rolle der Chirurgen und die Anwendung des internatio- nalen humanitären Rechts	358
6.6.4	Die Dokumentation von ballistischem Trauma: Eine breitere Verantwortlichkeit für medizinisch tätige Personen?	358
7	Wundballistik und internationale Abkommen.....	361
7.1	Einleitung	361
7.2	Historische Entwicklung von Waffen und Munition.....	361
7.2.1	Allgemeines.....	361
7.2.2	Entwicklung der Munition	362
7.2.2.1	Der Stand um 1800	362
7.2.2.2	Das Langgeschoss.....	362
7.2.2.3	Das Zündhütchen	363
7.2.2.4	Die Metallpatrone	364
7.2.2.5	Das raucharme Pulver	364
7.2.2.6	Geschossentwicklungen.....	366
7.2.2.7	Die sogenannten Dumdumgeschosse.....	366
7.2.3	Entwicklung der Waffen im 19. Jahrhundert	369
7.2.3.1	Die Vorderlader und ihre Probleme	369
7.2.3.2	Hinterlader	370
7.2.3.3	Repetierer.....	371
7.2.3.4	Kurzwaffen.....	371
7.2.4	Das 20. Jahrhundert.....	372
7.2.4.1	Munition.....	372
7.2.4.2	Waffen.....	373
7.3	Internationale Abkommen	375
7.3.1	Grundsätze.....	375

7.3.2	Die verschiedenen Abkommen	375
7.3.2.1	Die erste Genfer Konvention von 1864	375
7.3.2.2	Die Deklaration von St. Petersburg 1868.....	376
7.3.2.3	Die Konferenz von Brüssel 1874.....	376
7.3.2.4	Die Haager Konvention von 1899	377
7.3.2.5	Die Haager Landkriegsordnung von 1907.....	378
7.3.2.6	Die Genfer Rotkreuz-Abkommen von 1949.....	379
7.3.2.7	Die Zusatzprotokolle von 1977 zu den Genfer Rotkreuz-Abkommen.....	379
7.3.2.8	Die UNO-Konferenz von Genf 1980	380
7.3.2.9	Die Abkommen aus wundballistischer Sicht	381
7.3.3	Grundlagen für die Formulierung künftiger völkerrechtlicher Konventionen	381
7.3.3.1	Nachteile der Wortlaute bestehender Konventionen	381
7.3.3.2	Projektilunabhängige Beurteilungsverfahren.....	382
7.3.3.3	Normierungsmöglichkeiten.....	383

Anhang

A Tabellen.....	385
A.1 Übersicht über die Tabellen im Text	385
A.2 Materialeigenschaften.....	387
A.2.1 Fluide und fluidähnliche Stoffe.....	387
A.2.2 Feste Stoffe.....	387
A.3 Kaliberbezeichnungen	388
A.3.1 Kurzwaffen.....	388
A.3.2 Armeegewehre	389
A.3.3 Jagd- und Sportgewehre	389
A.4 Ballistische Daten von Patronen.....	390
A.4.1 Kurzwaffenpatronen.....	390
A.4.2 Armeemunition	391
A.4.3 Jagd- und Sportmunition.....	392
A.4.4 Alte Munition vor 1900 und die dazugehörigen Waffen	393
A.4.5 Ballistische Leistungen einiger Armbrüste und Bögen.....	394
A.4.5.1 Technische Daten	394
A.4.5.2 Ballistische Daten	394
A.4.6 Ballistische Daten einiger Sportwurfkörper.....	394
A.5 Bezeichnungen bei Geschossen.....	395
A.5.1 Geschossform	395
A.5.2 Geschossmaterial.....	395
A.5.3 Geschossaufbau.....	395

A.6 Geometrische Daten ausgewählter Geschosse	396
A.6.1 Armeegeschosse	396
A.6.2 Weitere Geschosse	396
A.7 Dralllängen, Drallwinkel und Drehzahlen.....	397
A.7.1 Kurzwaffen.....	397
A.7.2 Langwaffen	397
A.7.2.1 Armeegewehre	397
A.7.2.2 Jagd- und Sportgewehre.....	398
A.8 Schusstafeln.....	399
A.8.1 Erläuterungen.....	399
A.8.2 Kurzwaffen.....	399
A.8.3 Langwaffen	405
A.8.4 Alte Langwaffen.....	412
A.8.5 Diverses.....	414
A.9 Flinten und Schrot	418
A.9.1 Kaliber von Flintenläufen	418
A.9.2 Ballistische Daten von Schrotkörnern.....	418
A.9.3 Benennung von „Buckshot“-Größen.....	418
A.9.4 Benennung von normalen Schrotgrößen: angloamerikanisches System	419
A.9.5 Benennung von normalen Schrotgrößen: metrisches System	419
B Fachwörterbuch	421
B.1 Deutsch $\Rightarrow$ Englisch $\Rightarrow$ Französisch	421
B.2 Englisch $\Rightarrow$ Deutsch $\Rightarrow$ Französisch	439
B.3 Französisch $\Rightarrow$ Deutsch $\Rightarrow$ Englisch	459
C Literaturverzeichnis.....	477
Allgemeine Literatur	477
Einzelarbeiten.....	479
Abbildungsnachweise	503
Sachverzeichnis	505