

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Mensch und Fließgewässer	1
1.1.1	Flüsse als Abfallentsorger	3
1.1.2	Flüsse als Transportwege	4
1.1.3	Flüsse als Arbeitsmaschinen	8
1.1.4	Vom Saprobienindex zur WRRL	9
1.2	Die Entwicklung der Gerinnehydraulik	10
1.2.1	Paradigmen der Gerinnehydraulik	14
1.2.2	Hydrodynamik und hydrodynamisch-numerische Modelle	15
1.2.3	Die Krise der Gerinnehydraulik	15
1.3	Der Inhalt dieses Buches	17
1.3.1	Neufundamentierung der Gerinnehydraulik	17
1.3.2	Gliederung dieses Buches	19
1.3.3	E-Learning-Konzepte	20
2	Wasserstand und Abfluss	23
2.1	Pegelmessungen von Wasserständen	23
2.1.1	Pegelmessungen	24
2.1.2	Der Wasserstand in Fließgewässern	26
2.1.3	Statistische Analyse von Wasserstandszeitreihen	29
2.1.4	Weibull- und Gammaverteilung	33
2.2	Vom Wasserstand zur Wassermenge	34
2.3	Der Abfluss	37
2.3.1	Schwimmermessungen	37
2.3.2	Der Abfluss als Integral der Geschwindigkeit	40
2.3.3	Die Hauptzahlen des Abflusses	42
2.3.4	Die Bestimmung des HQ_{100}	43
2.3.5	Fallbeispiel: Der Pegel Schwabelweis	46
2.4	Die Schlüsselkurve	48
2.4.1	Bedingte Wahrscheinlichkeiten	49

2.5	Die Massenbilanz für einen Gerinneabschnitt	49
2.5.1	Benedetto Castelli und die Kontinuität des Abflusses	49
2.5.2	Die Massenerhaltung für einen Gerinneabschnitt	52
2.5.3	Die Wasserhaushaltsgleichung	53
2.5.4	Die Massenbilanz bei ungleichförmigen Geschwindigkeitsverteilungen	54
2.5.5	Die Abflussspende	56
2.6	Der hydrologische Kreislauf	58
3	Das Gefälle des Flusses	61
3.1	Die Fließformel von Chézy (1768)	62
3.1.1	Der hydraulische Durchmesser	67
3.1.2	Welcher Trapezquerschnitt hat die geringsten Verluste?	68
3.1.3	Der Chézy-Beiwert	69
3.1.4	Bemessung von Rechteckgerinnen	69
3.2	Das Gefälle von Gerinnen und Flüssen	71
3.2.1	Die Hangabtriebskraft	72
3.2.2	Die Reibungskraft	73
3.2.3	Vom Einzelpegel zum Wasserspiegelgefälle	73
3.2.4	Vom Einzelpegel zum Wasserspiegelgefälle	74
3.3	Die Fließformel von du Buat (1779)	74
3.3.1	Die Morphodynamik des Flusses	76
3.3.2	Das Konzept der Normalgeschwindigkeit (II.4)	78
3.4	Die Mäandertheorie du Buats	79
3.4.1	Die Strömung in einer Flusskrümmung (II.5)	80
3.4.2	Flusskrümmungen als Mittel der Gefällereduktion?	81
3.5	Zur Empirie der Mäander	82
3.6	Die Rektifikation der Flüsse	83
3.6.1	Von den Durchstichen der Serpentinien der Flüsse	83
3.6.2	Die Rektifizierung des Oberrheins	85
3.6.3	Die hydraulische Planung der Rektifikation	89
3.6.4	Auswirkungen der Rektifikation	91
3.7	Renaturierung von Rektifizierungen	91
3.8	Zusammenfassung	92
4	Die Beschreibung der Rauheit	93
4.1	Die Gerinne Kategorien von Bazin (1865)	93
4.1.1	Schlüsselkurvenberechnung mit der Bazinschen Formel	95
4.1.2	Auswirkungen der Flächenversiegelung	96
4.2	Fließformel von Gauckler (1867)	97
4.2.1	Nomogramme für die Gauckler-Formel	98
4.2.2	Bewertung der Gauckler-Formel	99
4.2.3	Die Fließformel von Gauckler-Manning-Strickler	100

4.2.4	Berechnung rechteckförmiger Kanäle nach Strickler	101
4.2.5	Unterschiedliche Rauheiten auf Böschung und Sohle	101
4.3	Die Weisbach-Formel (1855)	103
4.4	Das Gesetz von Colebrook-White	105
4.4.1	Moody-Diagramm und explizite Berechnungsverfahren	106
4.4.2	Eine Colebrook-White-Funktion in MATLAB	109
4.4.3	Fließformel nach Colebrook-White	110
4.4.4	Bestimmung des Stricklerbeiwert aus der äquivalenten Rauheit	110
4.4.5	Normalabflussberechnungen mit Colebrook-White	112
4.4.6	Die Normalwassertiefe in einem Rechteckgerinne	112
4.5	Gerinne mit geböschten Ufern (Trapezgerinne)	113
4.5.1	Trapezprofil mit Vorland	116
4.5.2	Das Doppeltrapezprofil	119
4.6	Die Sohlschubspannung	124
4.6.1	Die Schleppspannung	125
4.6.2	Das Chezy-Gesetz	126
4.6.3	Das Weisbach-Gesetz	126
4.6.4	Die Bestimmung der Sohlrauheit	127
4.6.5	Kompakte Gewässer	128
4.7	Ausblick	130
5	Ungleichförmige Gerinneströmungen	133
5.1	Die Impulsbilanz für einen ruhenden See	134
5.1.1	Die Gravitationskraft	134
5.1.2	Druckkräfte	134
5.2	Die Bilanzgleichungen für einen Fließgewässerabschnitt	136
5.2.1	Die hydrostatische Druckapproximation	137
5.2.2	Die Impulsbilanz eines ungleichförmigen Gewässerabschnitts	139
5.3	Der Wechselsprung	141
5.3.1	Die Impulsgleichung für den Wechselsprung	142
5.3.2	Strömen und Schießen	145
5.3.3	Steile und flache Gerinne	147
5.3.4	Schwallwellen	147
5.4	Die Bernoulligleichung der Gerinneströmung	148
5.4.1	Das Energiehöhenlinie und das Energieliniengefälle	150
5.4.2	Der gleichförmige bzw. Normalabfluss	151
5.4.3	Die Energiehöhe an einem Punkt im Gerinne	151
5.4.4	Der Wechselsprung in der Bernoulligleichung	155
5.4.5	Die Bernoulligleichung mit Wechselsprung-Verlustrhöhe	156
5.4.6	Die Wechselsprunglänge	157

5.5	Die infinitesimalisierte Massenbilanz	159
5.6	Die Spiegelliniengleichung	160
5.6.1	Rechteckförmige Querschnitte konstanter Breite	161
5.6.2	Ein MATLAB-Programm zur Lösung der Spiegelliniengleichung	162
5.6.3	Wasserspiegelentwicklung in flachem Gerinne	165
5.6.4	Wasserspiegelentwicklung in steilem Gerinne	166
5.7	Der Fluss als Speicherkette	167
5.8	Zusammenfassende Folgerungen	173
6	Der Überfall über Wehre	175
6.1	Die Formel von Poleni	177
6.1.1	Die Theorie der einfachen Bewegung	178
6.1.2	Die Theorie der gemischten Bewegung	179
6.1.3	Die Impulsbilanz für die gemischte Bewegung	182
6.1.4	Die Wirkungsgeschichte der Poleniformel	184
6.2	Die Überfalltheorie von du Buat	185
6.2.1	Überfall ohne Impulszufluss	186
6.2.2	Überfall mit Impulszufluss	187
6.2.3	Wirkungsgeschichte der Formel von du Buat	189
6.2.4	Messwehre	189
6.3	Anwendung der Bernoulligleichung	190
6.4	Die Impulsbilanz für die Wehrströmung	192
6.5	Eingeengte und Schlitzwehre	193
6.5.1	Anwendung der Ausflusstheorie von Malcherek	194
6.5.2	Direkte Anwendung der Impulsbilanz	195
6.5.3	Bestimmung der Überfallhöhe aus dem Abfluss	196
6.5.4	Das Thomson-Wehr	197
6.6	Die experimentellen Arbeiten von Bazin	197
6.6.1	Ergebnisse für die Überfallbeiwerte	198
6.6.2	Geschwindigkeit und Druckprofil im abgelösten Freistrah	198
6.6.3	Überfall mit anliegendem Strahl und weitere Experimente	202
6.7	Zusammenfassung und Ausblick	202
7	Das Hubschütz als unterströmtes Wehr	205
7.1	Du Buats Theorie zur Schürze	207
7.2	Experimentelle Untersuchungen zum Abflussbeiwert	209
7.2.1	Die Form der Unterkante	209
7.2.2	Die Abhängigkeit vom Öffnungsverhältnis	210
7.2.3	Die Abhängigkeit von Viskosität und Reynoldszahl	211

7.3	Analyse mit der Bernoulligleichung	213
7.3.1	Die Theorie der Vena contracta	213
7.3.2	Die Vena contracta und der Kontraktionsbeiwert.	215
7.3.3	Bewertung	217
7.4	Druckverteilung und Druckkraft auf die Schütztafel.	217
7.5	Die Impulsbilanz für die Hubschütze	222
7.5.1	Der Druckplan	223
7.5.2	Impulsbilanz bis zur Schützunterkante	226
7.5.3	Bestimmung der Impulsbeiwerte aus der Potentialtheorie	227
7.5.4	Verifikation des Ansatzes	229
7.5.5	Bestimmung der Wassertiefe aus dem Abfluss	229
7.6	Spiegellinienentwicklung um ein Schütz.	231
7.7	Abfluss mit Rückstau	232
7.8	Die geneigte Schütze	235
7.9	Bewertung und Ausblick	238
8	Hydrologie des Flusseinzugsgebiets.	241
8.1	Die Kopplung mit dem Grundwasser.	241
8.1.1	Grundwasser und seine Bedeutung	241
8.1.2	Mariotte und der Kreislauf des Wassers.	243
8.2	Verdunstung und Niederschlag	248
8.2.1	Die feuchte Luft	249
8.2.2	Der Sättigungsdampfdruck	250
8.2.3	Die relative Luftfeuchte	251
8.2.4	Verdunstung	251
8.2.5	Wann kommt es zu Niederschlag?	252
8.2.6	Die Niederschlagshöhe	253
8.2.7	Niederschlagsdauern	254
8.2.8	Wo kommt es zu Niederschlägen?	255
8.2.9	Gebietsniederschlag	255
8.3	Der Boden als granulares Dreiphasensystem.	257
8.3.1	Werte für die Porosität	259
8.3.2	Die Feststoffkonzentration.	260
8.3.3	Wassergehalt und Luftanteil.	260
8.3.4	Das Oberflächenwasser	261
8.4	Das Darcysche Filtergesetz	262
8.4.1	Die Filtergeschwindigkeit	263
8.4.2	Die Filtergeschwindigkeit nach Darcy.	264
8.4.3	Das erweiterte Darcygesetz	265
8.4.4	Die Hazen-Beziehung für die Durchlässigkeit.	265
8.4.5	Die Kozeny-Carman-Beziehung	266

8.4.6	Die Standrohrspiegelhöhe	267
8.4.7	Das hydraulische Potential	269
8.4.8	Die Infiltration	269
8.4.9	Der Oberflächenabfluss	271
8.5	Massenbilanzen für das Bodenwasser	275
8.5.1	Die Veränderung des Grundwasserstands	275
8.5.2	Exfiltration in ein Fließgewässer	276
8.5.3	Von der Grundwasserneubildung zur Exfiltration	278
8.5.4	Die stationäre Brunnenströmung	279
8.6	Vom Niederschlag zum Abfluss	281
8.6.1	Das Blockregenmodell	283
8.7	Die Richards-Gleichung	288
8.7.1	Die Brooks-Corey-Beziehung	289
8.7.2	Lösung der Richards-Gleichung	290
8.7.3	Die van Genuchten-Beziehungen	292
8.8	Zusammenfassung	293
9	Die Saint-Venant-Gleichungen	295
9.1	Die infinitesimalisierte Impulsbilanz	295
9.2	Lösung der Saint-Venantschen Gleichungen in MATLAB	297
9.2.1	Randbedingungen	300
9.2.2	Die Verifikation des Modells	302
9.2.3	Die Wahl des oberstromigen Wasserstands	304
9.3	Lokale Veränderungen der Gewässerstruktur	305
9.3.1	Horizontale Aufweitungen und Verengungen	305
9.3.2	Lokale Verengungen	309
9.3.3	Lokale Rauheitsunterschiede	311
9.3.4	Generalisierung	312
9.4	Wehr und Schütz als oberstromige Ränder	313
9.4.1	Das Wehr	313
9.4.2	Das Schütz	314
9.5	Zuflüsse und Ausleitungen	317
9.5.1	Das Fernfeld der Vereinigung	318
9.5.2	Die Saint-Venant-Gleichungen mit Zuflüssen	319
9.5.3	Der Einfluss der Zustromrichtung	321
9.5.4	Hydraulische Wirkung von Ausleitungen	323
9.5.5	Bemessung von Sammelkanälen	324
9.6	Rechen als lokale Verluste	325
9.6.1	Ausführungen von Rechen	326
9.6.2	Lokale Verluste	328
9.6.3	Hydraulische Verluste von Rechen	329
9.6.4	Berücksichtigung von lokalen Verlusten in den Saint-Venant-Gleichungen	331

9.6.5	Berechnung mit der Bernoulligleichung	332
9.6.6	Experimentelle Verlustbestimmung	334
9.6.7	Beiwerte in Simulationsmodellen	335
9.7	Zusammenfassung	336
10	Die Sicherung der Sohle	337
10.1	Die Stabilität der Sohlsedimente	339
10.1.1	Abhängigkeit von der Fließgeschwindigkeit	340
10.1.2	Die Formel von Albert F. Shields	341
10.1.3	Die morphologisch wirksame Sohlschubspannung	343
10.1.4	Das Sohlstabilitätsdiagramm	343
10.1.5	Das Grenzgefälle	345
10.2	Stabilitätsanalyse des gegenwärtigen Zustands	346
10.3	Sohlenbauwerke	348
10.3.1	Abstürze	348
10.3.2	Rampen	349
10.3.3	Schwellen	352
10.3.4	Bemessung einer Stützwelle	354
10.4	Schüttsteine	356
10.4.1	Theoretische Vorüberlegungen	357
10.4.2	Die Formel von Isbash (1936)	358
10.4.3	Der Ansatz von Whittaker und Jäggi (1986)	359
10.4.4	Step-Pool-Systeme: Palt (2001)	359
10.4.5	Aufgelöste Rampen: Vogel (2003)	359
10.4.6	Bemessungsbeispiel	360
10.4.7	Rampenplanung mit MATLAB	361
10.5	Folgerungen	361
11	Der Fluss als Wasserstraße	365
11.1	Buhnen als Einschränkungsbauwerke	367
11.1.1	Bezeichnungen an Buhnen	368
11.1.2	Strömungsprozesse um Buhnen	369
11.1.3	Wasserbauliche Bemessung von Buhnen	371
11.1.4	Auswirkungen auf die Schlüsselkurve	373
11.1.5	Zusammenfassende Bewertung: Buhnen	375
11.2	Die Entstehung der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung	375
11.2.1	Der Versailler Vertrag	376
11.2.2	Der Übergang der Wasserstraßen von den Ländern auf das Reich	378
11.3	Die Stauregelung	380
11.3.1	Notwendigkeit von Staustufen	382
11.3.2	Funktionsweise der Stauregelung	383
11.3.3	Die Staukurve	386

11.3.4	Einfluss auf den Feststoffhaushalt	387
11.3.5	Schmalwanddichtung und Binnenentwässerung	389
11.3.6	Donauausbau nach der Variante A	391
11.4	Eine keinesfalls abschließende Bewertung	394
12	Hochwasser	397
12.1	Ursachen und Phänomenologie von Hochwasser	399
12.1.1	Die große Mississippiflut 1927	401
12.1.2	Das Donauhochwasser Juni 2013	403
12.2	Zur Abschätzung des Hochwasserabflusses	404
12.3	Sohlstabilität und Hochwasser	406
12.4	Die Dynamik von Hochwasserwellen	410
12.4.1	Die Abflussganglinie	410
12.4.2	Modellanpassung zur Simulation einer Hochwasserwelle	411
12.4.3	Die Propagation einer Hochwasserwelle	412
12.4.4	Die Fortschrittsgeschwindigkeit einer Hochwasserwelle	413
12.4.5	Hochwasserganglinien	415
12.4.6	Das Muskingum-Verfahren	417
12.4.7	Die Vorhersage des Hochwasserstands aus dem Abfluss	419
12.5	Hochwasserschutz	421
12.5.1	Die Europäische Hochwasserrichtlinie	421
12.5.2	Hochwasserschutz durch Eindeichung	425
12.6	Geregelte Flutpolder	426
12.6.1	Geregelte und ungeregelte Flutpolder	427
12.6.2	Wirkung des Flutpolders	428
12.6.3	Berücksichtigung im Saint-Venant-Modell	430
12.6.4	Argumente für geregelte Flutpolder	433
12.6.5	Nachteile von Flutpoldern	433
12.7	Die Nutzung von Staustufen im Hochwasserschutz	434
12.8	Bewertung	435
13	Die Grenzschichttheorie für Fließgewässer	437
13.1	Die Viskosität	438
13.1.1	Die Viskosität Newtonscher Flüssigkeiten	438
13.1.2	Beliebige Strömungsrichtungen	440
13.2	Die Navier-Stokes-Gleichungen	441
13.2.1	Die Differentialgleichung des vertikalen Geschwindigkeitsprofils	442
13.2.2	Viskose Scherspannungen	443
13.2.3	Das laminare Geschwindigkeitsprofil	445
13.3	Der turbulente Normalabfluss	447
13.3.1	Das logarithmische Geschwindigkeitsprofil	448
13.3.2	Das logarithmische Geschwindigkeitsprofil als Datenmodell	450

13.3.3	Die tiefengemittelte Geschwindigkeit	451
13.3.4	Die Fließformel für das logarithmische Geschwindigkeitsprofil	453
13.3.5	Colebrook-White-Gesetz und logarithmisches Geschwindigkeitsprofil	454
13.3.6	Vom Chézygesetz zum Geschwindigkeitsprofil.....	455
13.3.7	Das Schubspannungsgesetz von Nikuradse	456
13.4	Reynoldsgleichungen und turbulente Viskosität	458
13.4.1	Reynoldsmittlung und Reynoldsspannungen	459
13.4.2	Das Prinzip der Wirbelviskosität	459
13.4.3	Die turbulente Gerinnegrenzschicht.....	460
13.4.4	Das Mischungswegmodell	460
13.4.5	Lösung mit der pdepe-Funktion.....	464
13.4.6	Die Intensität der Turbulenz.....	466
13.5	Der Einfluss der Vegetation	467
13.6	Zusammenfassung	470
14	Die Rauheit beweglicher Sedimentsohlen	473
14.1	Das Auftreten von Riffeln und Dünen	475
14.2	Die hydraulische Rauheit sedimentärer Sohlstrukturen.....	477
14.3	Die Formrauheit von Dünen.....	478
14.4	Die Formrauheit der Riffel.....	481
14.4.1	Der Ansatz von Yalin und Scheuerlein.....	481
14.4.2	Der Ansatz von van Rijn	482
14.5	Die Gesamtrauheit der beweglichen Sohle	483
14.6	Die Normalwassertiefe in Flüssen mit beweglicher Sohle.....	486
14.7	Zusammenfassung	487
15	Der gegliederte Querschnitt	489
15.1	Der empirische Befund	490
15.2	Das Geschwindigkeitsprofil über die Breite	490
15.2.1	Die Impulsbilanz für einen Längsstreifen	492
15.2.2	Die viskose Reibung zwischen den vertikalen Längsschichten.....	492
15.2.3	Das stationäre reibungsfreie Querprofil.....	494
15.2.4	Die tiefengemittelte Wirbelviskosität.....	495
15.2.5	Das MATLAB-Modell zum Breitenprofils	496
15.3	Inseln im Flussverlauf	498
15.3.1	Leitdämme	500
15.4	Die Wasserstands-Abfluss-Beziehung für natürliche Querschnitte.....	501
15.4.1	Gegliedertes Gerinne ohne Vorlandbewuchs	502
15.4.2	Gebt dem Fluss mehr Raum: Die Vorländer	504
15.4.3	Vorland mit Bewuchs.....	505

15.5	Die Breite eines Fließgewässers	505
15.5.1	Die Breitenstruktur nach du Buat	505
15.5.2	Empirische Regimetheorien zur Flussbreite	507
15.6	Sohlschubspannung und Sohlneigung	509
15.6.1	Der viskose Spannungstensor	510
15.6.2	Der Normaleneinheitsvektor auf der Sohle	511
15.6.3	Die Sohlschubspannung	512
15.6.4	Die Neigung der Sohle	514
15.6.5	Kann man die Sohlschubspannung auch direkt messen?	515
15.6.6	Die Strömungsbelastung auf Böschungen	515
15.7	Bewegungsbeginn an geneigten Sohlen	518
15.7.1	Strömungsangriff normal zur Sohlneigung	521
15.7.2	Strömungsangriff in Richtung der Sohlneigung	521
15.7.3	MATLAB-Funktion zum Bewegungsbeginn	522
15.7.4	Das erweiterte Sohlstabilitätsdiagramm	523
15.7.5	Bemessung und Gestaltung von Uferböschungen	524
15.8	Zusammenfassung	525
16	Der Transport homogenen Geschiebes	527
16.1	Experimentelle Untersuchungen zum Geschiebetransport	527
16.2	Die Sedimenttransportkapazität	529
16.2.1	Das Modell von DuBoys (1879)	530
16.2.2	Die Untersuchungen von Shields (1936)	531
16.2.3	Die Transportformel von Meyer-Peter und Müller (1948)	532
16.2.4	Die Wirkung der turbulenten Fluktuationen: Einstein (1950)	536
16.2.5	Das energetische Konzept von Bagnold (1966)	540
16.2.6	Die Bewegung des Sedimentkorns	543
16.2.7	Vergleichende Bewertung	545
16.3	Geschiebetransport im Flussquerschnitt	547
16.4	Die Verlandung von Stauräumen	550
17	Die Feststoffbilanz im Flusslängsprofil	553
17.1	Die Bilanzierung der Transportkapazitäten	553
17.1.1	Die Exnergleichung für ein Gerinne	555
17.1.2	Die Exnergleichung der Fläche	555
17.2	Die Exner- und die Saint-Venant-Gleichungen	557
17.2.1	Querschnittsausgleich in Aufweitungen	559
17.2.2	Auflandungen bei Gefällereduktionen	560
17.3	Abrasion und das Längsprofil eines Flusses	561
17.4	Die Sedimenttransportrate	565
17.5	Ursachen der Tiefenerosion	567
17.6	Morphodynamische Reaktionen anthropogener Fließgewässeränderungen	569

17.7	Kolke	571
17.7.1	Pfeilerkolke	571
17.7.2	Kontraktionskolke	573
17.7.3	Weitere Bemessungsphänomene für Brückenpfeiler	574
17.7.4	Kolke hinter über- oder unterströmten Wehren	574
17.7.5	Maßnahmen zur Kolkreduktion	575
17.8	Zusammenfassung	575
18	Kurven und Mäander	577
18.1	Die Impulsgleichungen der Primär- und Sekundärströmungen	578
18.1.1	Die Kinematik der nicht-geradlinigen Bewegung	578
18.1.2	Die Impulsgleichung der Hauptströmung	579
18.1.3	Die Impulsgleichung der Sekundärströmung	581
18.1.4	Die Querneigung des Wasserspiegels	583
18.1.5	Die Quergeschwindigkeit an der Wasseroberfläche	583
18.1.6	Das Geschwindigkeitsprofil der Sekundärströmung	585
18.2	Die Neuverteilung der Hauptströmung	587
18.3	Der hydraulische Widerstand einer Kurve	588
18.3.1	Ansatz von du Buat	589
18.3.2	Energieverlust durch Sekundärströmungen	589
18.3.3	Energiedissipation und hydraulischer Widerstand	590
18.3.4	Die Saint-Venant-Gleichungen mit einer Kurve	591
18.3.5	Die hydraulische Wirkung einer Kurve	591
18.4	Überflutungen in Kurven	593
18.5	Zusammenfassung	595
19	Für eine zukünftige Wasserwirtschaftsverwaltung	597
19.1	Stakeholder des Flusses	597
19.2	Wasserwirtschaftsdirektionen für Flusseinzugsgebiete	598
19.3	Verstaatlichung von Stauhaltungen und Wasserkraftanlagen	600
	Literatur	601
	Stichwortverzeichnis	607