

# Inhalt

<b>1 Aufgaben, Mittel und Möglichkeiten der Walderschließung</b>	11
1.1 Aufgaben der Walderschließung	12
1.2 Stufen der Walderschließung	13
1.3 Einflüsse auf Art und Dichte der Walderschließung	14
1.4 Erschließungsmittel	15
1.4.1 Wasser	16
1.4.2 Riesen	18
1.4.3 Waldeisenbahnen	18
1.4.4 Wegenetze	20
1.4.5 Seilanlagen	21
1.4.6 Luftfahrzeuge	31
1.4.7 Beurteilung	33
1.5 Walderschließung durch Wege	34
1.5.1 Geschichtliche Entwicklung	35
1.5.2 Stand des Waldwegebaus in der Bundesrepublik Deutschland	39
1.5.3 Ausgaben für den Waldwegebau	39
1.5.4 Neubau und Instandhaltung	40
1.5.5 Entwicklung der Wegedichte	42
1.6 Wegeklassifizierung	43
1.7 Literaturverzeichnis	46
<b>2 Der Boden als Baugrund und Baustoff (Bodenmechanische Grundlagen)</b>	48
2.1 Boden und Straßenbau	48
2.2 Prüfverfahren und Kennwerte	50
2.2.1 Boden und Wasser	50
2.2.2 Dichte und Porenraum	54
2.2.3 Bodenarten, Korngrößenverteilung	59
2.2.4 Zustandsgrenzen, Plastizität	66
2.2.5 Verdichtbarkeit	69
2.2.6 Empfehlungen zur Entnahme von Bodenproben	74
2.2.7 Grobbeurteilung von Böden	78
2.3 Bodenfestigkeit	82
2.3.1 Grundlagen	82
2.3.2 Ermittlung der Bodenfestigkeit für straßenbauliche Zwecke	85
2.3.3 Anforderungen an die Tragfähigkeit beim Forstwegebau	93
2.4 Technische Bodenklassifikation	95
2.5 Literaturverzeichnis	102
2.5.1 Lehrbücher und Einzelveröffentlichungen	102
2.5.2 Normen, Merkblätter, Prüfanweisungen	103
<b>3 Parameter der Walderschließung</b>	104
3.1 Technische, ökonomische und ökologische Bestimmungsgründe	104
3.1.1 Grundkonzeption eines Erschließungsnetzes	104
3.1.2 Technische Konzeption eines Erschließungsnetzes	105
3.1.3 Ökonomische Aspekte der Walderschließung	107
3.1.4 Ökologische Aspekte der Walderschließung	109
3.1.5 Optimale Walderschließung als Synthese vielfältiger Bestimmungsgründe	110
3.2 Basiserschließung durch Fahrwege	111
3.2.1 Linienführung im Höhenplan (Längenprofil)	111
3.2.2 Linienführung im Lageplan	112
3.2.3 Querschnittsgestaltung	113
3.2.4 Einmündungen, Ausweichstellen, Wendeplätze	118
3.2.5 Aufbau der Fahrbahn	120
3.3 Feinerschließung der Bestände	122
3.3.1 Grundkonzeption der Feinerschließung	122
3.3.2 Rückegassen	125

3.3.3 Rückewege	127
3.3.4 Seiltrassen	131
3.3.5 Holzlagerplätze	131
3.4 Rechtliche Aspekte der Walderschließung	134
3.4.1 Straßenrecht	135
3.4.2 Verkehrsrecht	137
3.4.3 Grundsätze der Benutzung von Waldwegen	139
3.5 Förderung des forstlichen Wirtschaftswegebaus	140
3.5.1 Allgemeine Grundsätze und gesetzliche Grundlagen der Förderung	140
3.5.2 Spezielle Verfahrensvorschriften und Richtlinien	141
3.5.3 Träger der Straßenbaulast, Kostenverteilung	143
3.5.4 Umfang der Förderung	143
3.6 Literaturverzeichnis	145
3.6.1 Allgemeine Literatur	145
3.6.2 Gesetze, Verordnungen, Richtlinien	145
<b>4 Erschließungsplanung</b>	<b>147</b>
4.1 Kennziffern zur Charakterisierung der Erschließung	147
4.1.1 Charakterisierung von Wegenetzen	147
4.1.2 Charakterisierung einzelner Wege	153
4.2 Situationen der Erschließungsplanung	154
4.3 Die optimale Wegedichte	157
4.3.1 Grundlagen	157
4.3.2 Beispiel	159
4.4 Technik der Wegenetzplanung	163
4.4.1 Planungsgrundsätze	163
4.4.2 Planungsgrundlagen und Planungshilfen	164
4.4.3 Erschließungsgebiete	168
4.4.4 Planungsablauf	169
4.4.5 Trassierungsempfehlungen	173
4.5 Bewertung von Erschließungsmaßnahmen mittels Variantenvergleich	175
4.5.1 Überblick über die Bewertungsmethoden	175
4.5.2 Das Erschließungsgebiet „Zwinglerholz“ – ein Beispiel	179
4.5.3 Variantenvergleich mit Hilfe der Investitionsrechnung	183
4.5.4 Variantenvergleich mit Hilfe der Nutzwertanalyse	187
4.6 Literaturverzeichnis	195
<b>5 Erschließungsmodelle</b>	<b>197</b>
5.1 Allgemeines	197
5.2 Walderschließung im traditionellen Nachhaltsforstbetrieb Mitteleuropas	197
5.2.1 Rahmenbedingungen der Walderschließung	198
5.2.2 Typische Merkmale der Walderschließung	199
5.2.3 Erschließungsbeispiele	200
5.3 Walderschließung im hochmechanisierten Holzerntebetrieb der borealen Nadelwaldzone	204
5.3.1 Rahmenbedingungen der Walderschließung	204
5.3.2 Typische Merkmale der Walderschließung	205
5.3.3 Erschließungsbeispiel	206
5.4 Walderschließung in den Tropen	206
5.4.1 Rahmenbedingungen der Walderschließung	207
5.4.2 Typische Merkmale der Walderschließung	208
5.4.3 Erschließungsbeispiel	211
5.5 Walderschließung in außereuropäischen Gebirgswäldern	212
5.5.1 Rahmenbedingungen der Walderschließung	212
5.5.2 Typische Merkmale der Walderschließung	213
5.5.3 Erschließungsbeispiel Nagan und Manshi R.F., Pakistan	216
5.5.4 Erschließungsbeispiel Britisch Kolumbien	218
5.6 Walderschließung in subtropischen Plantagen-Betrieben	222
5.6.1 Fahrwege	223
5.6.2 Rückewege	224
5.6.3 Erschließungsbeispiel	224
5.7 Literaturverzeichnis	224
<b>6 Projektplanung</b>	<b>238</b>
6.1 Variantenstudium	239

6.1.1 Aufgabe	239
6.1.2 Planungsunterlagen	240
6.1.3 Methodik	240
6.2 Trassierung	242
6.2.1 Aufgabe	242
6.2.2 Methodik	243
6.2.3 Praktisches Vorgehen im Gelände	244
6.3 Achsabsteckung	246
6.3.1 Aufgabe	246
6.3.2 Methodik	247
6.3.3 Bei der Achsabsteckung zu beachtende allgemeine Grundsätze	249
6.3.4 Praktisches Vorgehen im Gelände	250
6.3.5 Ergebnis der Achsabsteckung	252
6.3.6 Verfahren der Bogenabsteckung	252
6.4 Aufnahme und zeichnerische Darstellung der Wegachse	261
6.4.1 Allgemeines	261
6.4.2 Lageplan	261
6.4.3 Längenprofil	263
6.4.4 Querprofile	266
6.4.5 Aufnahme sonstiger Daten	268
6.5 Planerische Konstruktion des Wegs	269
6.5.1 Allgemeines	269
6.5.2 Planung der künftigen Weghöhe im Längenprofil	269
6.5.3 Darstellung des künftigen Wegkörpers in den Querprofilen	271
6.5.4 Erdmassenberechnung	273
6.5.5 Planung sonstiger Maßnahmen	274
6.6 Profilierung	276
6.7 Leistungsbeschreibung, Kostenplan	277
6.7.1 Allgemeines	277
6.7.2 Leistungsbeschreibung	278
6.7.3 Leistungsverzeichnis	281
6.7.4 Kostenplan	281
6.8 Intensität der Planung	284
6.8.1 Allgemeines	284
6.8.2 Planungsintensität	284
6.8.3 Planungsaufwand	285
6.8.4 Rationelle Wegebauplanung	287
6.9 Literaturverzeichnis	291
6.9.1 Allgemeine Literatur	291
6.9.2 Normen und Richtlinien	291
6.9.3 Handbücher und Tabellen für die Bogenabsteckung	291
<b>7 Die Bauausführung</b>	<b>292</b>
7.1 Organisation der Bauausführung	293
7.1.1 Grundsätzliches	293
7.1.2 Arbeitssystem und technische Ausrüstung	293
7.1.3 Ausschreibung und Leitung der Baumaßnahmen sowie Überwachung	294
7.1.4 Zeitplan für die Bauausführung	295
7.1.5 Abnahme, Gewährleistung und Abrechnung	295
7.2 Wegebaumaschinen	296
7.2.1 Erdbohrgeräte	297
7.2.2 Bohr- und Brechgeräte	301
7.2.3 Geräte zur Bodenverbesserung	302
7.2.4 Verdichtungsgeräte	303
7.2.5 Straßenfertiger	304
7.2.6 Transportfahrzeuge	305
7.2.7 Leistungsfähigkeit der Baumaschinen	305
7.2.8 Anforderungen an den Maschinenführer	305
7.3 Ausformung des Erdkörpers	307
7.3.1 Freischlagen und Säuberung der Baustelle	307
7.3.2 Technik des Erdbaus	309
7.3.3 Technik der Arbeit im Gestein	312
7.3.4 Technik der Verdichtung	314

7.3.5 Sicherung der Böschungen	317
7.4 Wasserableitung	325
7.4.1 Gestaltung des Wegeprofils	326
7.4.2 Gräben und Rinnen	327
7.4.3 Sickerungen	328
7.4.4 Doleneinläufe	329
7.4.5 Dolen und Normdurchlässe	330
7.4.6 Großdurchlässe	332
7.4.7 Brücken	335
7.4.8 Oberirdische Wasserableitung	339
7.4.9 Überwachung der Vorflut	340
7.5 Dimensionierung	341
7.5.1 Dimensionierung der Wegebefestigung nach AASHO	341
7.5.2 Dimensionierung der Wegebefestigung mit Hilfe des Verformungsmoduls $E_v2$	347
7.6 Bodenverbesserung und Bodenverfestigung	349
7.6.1 Arbeitsverfahren	351
7.6.2 Mechanische Bodenverbesserung	351
7.6.3 Bodenverbesserung durch Kalk	352
7.6.4 Bodenverbesserung durch Zement	353
7.6.5 Bodenverbesserung mit bituminösen Bindemitteln	354
7.6.6 Bodenverbesserung durch Chemikalien	355
7.6.7 Einbau von Trennschichten	355
7.7 Oberbau	357
7.7.1 Baustoffe	358
7.7.2 Allgemeine Bestimmungen und Begriffe	366
7.7.3 Bindemittelfreie Bauweisen	368
7.7.4 Bauweisen mit bituminösen Bindemitteln	372
7.7.5 Bauweisen mit Zementbeton	377
7.7.6 Vergleichende Würdigung	379
7.8 Nebeneinrichtungen	380
7.9 Statistik der Bauausführung	382
7.9.1 Wegekarten	382
7.9.2 Wegekartei	383
7.9.3 Wegeinventur	383
7.10 Literaturverzeichnis	386
7.10.1 Allgemeine Literatur	386
7.10.2 Normen, Vorschriften, Richtlinien, Merkblätter und Empfehlungen	389
<b>8 Die Instandhaltung</b>	<b>391</b>
8.1 Grundsätzliches	391
8.2 Abnutzungerscheinungen an Waldwegen	392
8.3 Ursachen der Schäden	393
8.4 Charakteristische Schadensformen	395
8.4.1 Schäden an bindemittelfreien Bauweisen	395
8.4.2 Schäden an bituminösen Bauweisen	396
8.4.3 Schäden an hydraulischen Bauweisen	397
8.5 Organisation der Instandhaltung	398
8.6 Geräte zur Wegeinstandhaltung	399
8.7 Technik der Instandhaltung	403
8.7.1 Instandhaltung bindemittelfreier Bauweisen	403
8.7.2 Instandhaltung bituminöser Bauweisen	405
8.7.3 Instandhaltung von Bauweisen aus Zementbeton	406
8.7.4 Instandhaltung von Wasserableitungen und Kunstbauten	408
8.8 Verstärkung unzureichend tragfähiger Fahrwege	409
8.9 Beseitigung von Schäden infolge Überbeanspruchung	410
8.9.1 Bindemittelfreie Bauweisen	411
8.9.2 Bituminöse Bauweisen	411
8.9.3 Bauweisen aus Zementbeton	412
8.10 Literaturverzeichnis	412
8.10.1 Allgemeine Literatur	412
8.10.2 Verordnungen, Merkblätter und Richtlinien	414
<b>Glossar</b>	<b>415</b>
<b>Sachregister</b>	<b>421</b>