

13.2 Abbildungen

Abb. 1:	Wassereinzugsgebiete der Bundesrepublik Deutschland	12
Abb. 2:	Lage des Untersuchungsgebietes	18
Abb. 3:	Darstellung des Untersuchungsgebietes	20
Abb. 4:	Geologie des Elbtales bei Lenzen	25
Abb. 5:	Topographie des Untersuchungsraumes (Ausschnitt)	28
Abb. 6:	Topographie des Lütkenwischer Vordeichslandes	30
Abb. 7:	Summenkurve der Elbwasserstände am Pegel Lenzen während dreier Zeitabschnitte	32
Abb. 8:	Differenz der Eintrittshäufigkeit niedriger und hoher Wasserstände am Pegel Lenzen der Zeitreihe 1964 - 1997 gegenüber 1899 - 1963	33
Abb. 9:	Monatliche Hauptwerte des Pegels Lenzen (Reihe 1964 - 1997)	35
Abb. 10:	Abweichungen in den Monatsmittelwerten des Elbpegels während des Untersuchungszeitraumes zum langjährigen Mittel	36
Abb. 11:	Ganglinie der Elbe am Pegel Lenzen während des Untersuchungszeitraumes im Vergleich zum langjährigen Mittel	37
Abb. 12:	Ganglinie der Löcknitz am Pegel Lenzen während des Zeitraumes November 1997 bis Mai 1998	41
Abb. 13:	Verlauf ausgesuchter Parameter (I) in frischen schwebstoffbürtigen Sedimenten (Spurenmetallgehalte in der Fraktion < 20 µm) am Pegel Schnackenburg in den Jahren 1986 - 1998 (Daten: ARGE ELBE)	47
Abb. 14:	Verlauf ausgesuchter Parameter (II) in frischen schwebstoffbürtigen Sedimenten (Spurenmetallgehalte in der Fraktion < 20 µm) am Pegel Schnackenburg in den Jahren 1986 - 1998 (Daten: ARGE ELBE)	49
Abb. 15:	Abweichungen in den Monatsmittelwerten der Lufttemperatur des Untersuchungszeitraumes zum langjährigen Mittel	55
Abb. 16:	Abweichungen der Monatsmittelwerte der Niederschlagssummen des Untersuchungszeitraumes zum langjährigen Mittel	57
Abb. 17:	Monatliche Niederschlagssummen und potentielle Evapotranspiration der Station Lenzen über den Untersuchungszeitraum	58
Abb. 18:	Darstellung des Untersuchungsraumes am Ende des 17. Jahrhunderts (GRUND 1699)	60
Abb. 19:	Schematischer Aufbau einer Saugkerzenanlage	73
Abb. 20:	Beziehung der Luft- bzw. Bodentemperatur zum Wassergehalt	83
Abb. 21:	Vergleich der Wassergehaltsganglinien ohne und mit Temperaturkorrektur in einem gesättigten Horizont	84
Abb. 22:	Schematischer Aufbau einer Redox-Meßsonde nach SCHMIDT [1998]	88

Abb. 23:	Darstellung der Desorptions-, Adsorptions- und der Feld-pF-Kurve sowie der Feld-Meßwerte der Wasserspannung und des Wassergehaltes am Beispiel des Standortes ‚Eichwald‘	92
Abb. 24:	Vergleich der potentiellen (KWB_p) und der realen (KWB_A) klimatischen Wasserbilanz mit dem Wassergehaltsrückgang am Standort ‚Drei-Felder‘ über eine Austrocknungsperiode von fünf Monaten	96
Abb. 25:	Schema der Beziehung der realen klimatischen Wasserbilanz (KWB_A) zur Wasservorratsänderung (WV)	97
Abb. 26:	Beziehung der realen klimatischen Wasserbilanz (KWB_A) zur Differenz des Wasservorrates (WV) an den sechs Teststandorten über einen Beobachtungszeitraum von 29 Monaten	98
Abb. 27:	Unterteilung des Bodenfeuchtezustandes	100
Abb. 28:	Bodenfeuchtedreieck - schematisch	101
Abb. 29:	Übersicht über die zeitliche Entwicklung der bodenkundlichen Systematik und der bodenkundlichen Kartieranleitung	117
Abb. 30:	Zinkgehalte in Abhängigkeit vom organischen Kohlenstoffgehalt in Auenböden der Mittelelbe (Strom-km 438 bis 476)	121
Abb. 31:	Beziehung zwischen Gesamtkohlenstoffgehalt und Tongehalt bei Unterbodenhorizonten aus dem Bereich der Mittelelbe	123
Abb. 32:	Darstellung der Bodenartenverteilung nach Angaben der Bodenschätzung	140
Abb. 33:	Lage und Zuordnung der Flächen des Untersuchungsgebietes aus der Arbeitsreinkarte der MMK	144
Abb. 34:	Verteilung der Bohrungen des VEB MELIORATIONSBAU SCHWERIN sowie des Instituts für Bodenkunde im Untersuchungsgebiet (brandenburgischer Teil)	151
Abb. 35:	Karte der Auenlehmächtigkeit im Untersuchungsgebiet	152
Abb. 36:	Darstellung (Box-Plots) der Höhe der Geländeoberfläche der 14 Bodensubtypen des Untersuchungsgebietes in bezug zum Mittelwasserstand der Elbe	158
Abb. 37:	Oberkante des Go-Horizontes der 14 Bodensubtypen des Untersuchungsgebietes in bezug zum Mittelwasserstand der Elbe	159
Abb. 38:	Oberkante des Gor-Horizontes der 14 Bodensubtypen des Untersuchungsgebietes in bezug zum Mittelwasserstand der Elbe	160
Abb. 39:	Oberkante des Gr-Horizontes der 14 Bodensubtypen des Untersuchungsgebietes in bezug zum Mittelwasserstand der Elbe	161
Abb. 40:	Lage und Größe der Testflächen sowie mögliche Verläufe der zurückversetzten Deichlinie	164
Abb. 41:	Luftbildausschnitt der Testfläche ‚Lütkenwisch‘	165
Abb. 42:	Profilbild des Teststandortes ‚Lütkenwisch Hochfläche‘	167
Abb. 43:	Feststoffkennwerte des Teststandortes ‚Lütkenwisch Hochfläche‘	169
Abb. 44:	Profilbild des Teststandortes ‚Lütkenwisch Rinne‘	172

Abb. 45:	Feststoffkennwerte des Teststandortes ‚Lütkenwisch Rinne‘	174
Abb. 46:	Luftbildausschnitt der Testfläche ‚Elbholz‘	177
Abb. 47:	Profilbild des Teststandortes ‚Elbholz‘	178
Abb. 48:	Feststoffkennwerte des Teststandortes ‚Elbholz‘	180
Abb. 49:	Luftbildausschnitt der Testfläche ‚Eichwald‘	183
Abb. 50:	Profilbild eines nahe dem Teststandort ‚Eichwald‘ gelegenen Standortes	184
Abb. 51:	Feststoffkennwerte des Teststandortes ‚Eichwald‘	186
Abb. 52:	Luftbildausschnitt der Testfläche ‚Drei-Felder‘	189
Abb. 53:	Profilbild des Teststandortes ‚Drei-Felder‘	190
Abb. 54:	Feststoffkennwerte des Teststandortes ‚Drei-Felder‘	193
Abb. 55:	Luftbildausschnitt der Testfläche ‚Oberholz‘	195
Abb. 56:	Profilbild des Teststandortes ‚Oberholz‘	196
Abb. 57:	Feststoffkennwerte des Teststandortes ‚Oberholz‘	198
Abb. 58:	Summenkurven der Grundwasserstände an den sechs Teststandorten	203
Abb. 59:	Darstellung des Elbwasser- und des Grundwasserstandes (AS) sowie des modellierten Grundwasserstandes am Standort ‚DF‘ während eines 11-monatigen Beobachtungszeitraumes	205
Abb. 60:	Vergleich der gemessenen mit den modellierten Grundwasserständen der sechs Teststandorte	206
Abb. 61:	Wassergehalts-Ganglinie am Standort ‚LP‘ (Meßtiefe 2) über einen Zeitraum von 29 Monaten	209
Abb. 62:	Darstellung der Wassergehalts-Tiefenverteilung am Standort ‚LP‘ in Verbindung mit der Niederschlagsaufzeichnung und der Grundwassergang- linie über einen Zeitraum von 29 Monaten	211
Abb. 63:	Sättigungstiefenprofil an den Standorten ‚EH‘, ‚LP‘ und ‚LS‘ über einen Zeitraum von 29 Monaten	212
Abb. 64:	Sättigungstiefenprofil an den Standorten ‚EW‘, ‚DF‘ und ‚OH‘ über einen Zeitraum von 29 Monaten	214
Abb. 65:	Wasservorrat an den Standorten ‚EH‘, ‚LP‘ und ‚LS‘ über den Untersuchungszeitraum	216
Abb. 66:	Wasservorrat an den Standorten ‚EW‘, ‚DF‘ und ‚OH‘ über den Untersuchungszeitraum	217
Abb. 67:	Wassergehalts- und Wasserspannungsverlauf am Standort ‚LP‘ (Meßtiefe 1) über einen Zeitraum von 29 Monaten	220
Abb. 68:	Gegenüberstellung des Wasserspannungsverlaufes in einer Meßtiefe von ca. 40 cm der außendeichs gelegenen Teststandorte (oberer Teil) zu den binnendeichs befindlichen (unterer Teil) über einen Zeitraum von 29 Monaten	221

Abb. 69:	Gegenüberstellung des Wasserspannungsverlaufes in einer Meßtiefe von ca. 100 cm der außendeichs gelegenen Teststandorte (oberer Teil) zu den binnendeichs befindlichen (unterer Teil) über einen Zeitraum von 29 Monaten	222
Abb. 70:	Darstellung der kontinuierlich aufgezeichneten Wasserspannung am Standort ‚EW‘ in der Zeit vom 10.02.1999 bis 24.02.1999	225
Abb. 71:	Tagesgang der Saugspannung am Standort ‚EW‘ (Meßtiefe 5: 125 cm GOF) in der Zeit vom 01.10.1999 bis 13.10.1999	226
Abb. 72:	Konzeptionelle Darstellung der Ergebnisse im Bodenfeuchtedreieck	231
Abb. 73:	Bodenfeuchtedreiecke der Teststandorte für die Vegetationsperioden 1998 und 1999	232
Abb. 74:	Darstellung der Korrelation von Magnesium zu Calcium in Elbe und Löcknitz	237
Abb. 75:	Ganglinie der Bodentemperatur am Standort ‚LP‘ über einen Zeitraum von 23 Monaten	240
Abb. 76:	Temperaturdifferenz an den Teststandorten im Vergleich zum Mittelwert (Tiefe 100 cm)	241
Abb. 77:	Gegenüberstellung der Beziehung von Sättigungsgrad und Redoxspannung bei unterschiedlichen Gehalten an organischer Substanz (< 1 % und > 5 %) ..	245
Abb. 78:	Beziehung von Wassergehalt und Redoxspannung bei wechselnden Bodentemperaturen in einem bindigen, organogenen Horizont über einen Beobachtungszeitraum von 18 Monaten	247
Abb. 79:	Darstellung des Tiefenprofils von Sättigungsgrad und Redoxspannung am Standort ‚LS‘ über den gesamten Untersuchungszeitraum	248
Abb. 80:	Redoxspannungstiefenprofil an den Standorten ‚EH‘, ‚LP‘, und ‚LS‘ über den Untersuchungszeitraum	252
Abb. 81:	Redoxspannungstiefenprofil an den Standorten ‚EW‘, ‚DF‘, und ‚OH‘ über den Untersuchungszeitraum	253
Abb. 82:	Darstellung der Texturunterschiede zwischen Außen- und Binnendeichsproben anhand des Körnungsdreiecks	255
Abb. 83:	Beziehung des Sandanteils zur relativen Höhe	256
Abb. 84:	Beziehung der Leitfähigkeit in Bodenproben zur relativen Höhe	258
Abb. 85:	Beziehung des organischen Kohlenstoffs zur relativen Höhe (nur Oberboden)	259
Abb. 86:	Darstellung der Carbonatkonzentration in der Bodenlösung (Medianwerte) an den Teststandorten im Vergleich zu den Kohlenstoffvorräten (bezogen auf 1 m ² und 0,5 m Bodentiefe)	260
Abb. 87:	Beziehung des organischen Kohlenstoffs zum Gesamt-Stickstoff in außen- und binnendeichs gelegenen Böden	262

Abb. 88:	Darstellung der Stickstoffkonzentration in der Bodenlösung (Medianwerte) an den Teststandorten im Vergleich zu den Stickstoffvorräten (bezogen auf 1 m ² und 0,5 m Bodentiefe)	264
Abb. 89:	Beziehung der Gesamt-Schwefelgehalte zum organischen Kohlenstoff in außen- und binnendeichs gelegenen Böden	266
Abb. 90:	Darstellung der Sulfatkonzentration in der Bodenlösung (Medianwerte) der Teststandorte im Vergleich zu den Schwefelvorräten (bezogen auf 1 m ² und 0,5 m Bodentiefe)	267
Abb. 91:	Beziehung des Phosphor-Gehaltes zum Gehalt an organischem Kohlenstoff in außen- und binnendeichs gelegenen Böden	268
Abb. 92:	Beziehung des Gehaltes an pflanzenverfügbarem Phosphor zur relativen Höhe (nur Oberbodenproben)	270
Abb. 93:	Beziehung von gelöstem Eisen zu Phosphat sowie oxalatlöslichem Eisen zu Gesamt-Phosphor	271
Abb. 94:	Beziehung des Kaliumgehaltes zum Tongehalt in außen- und binnendeichs gelegenen Böden	272
Abb. 95:	Darstellung der Kaliumkonzentration in der Bodenlösung (Medianwerte) an den Teststandorten im Vergleich zu den austauschbaren Kaliumvorräten (bezogen auf 1 m ² und 0,5 m Bodentiefe)	273
Abb. 96:	Beziehung der Calciumkonzentration zum Tongehalt in außen- und binnendeichs gelegenen Böden	274
Abb. 97:	Darstellung der Calciumkonzentration in der Bodenlösung (Medianwerte) an den Teststandorten im Vergleich zu den austauschbaren Calciumvorräten (bezogen auf 1 m ² und 0,5 m Bodentiefe)	276
Abb. 98:	Beziehung der Magnesiumkonzentration zum C _{org.} -Gehalt in außen- und binnendeichs gelegenen Böden	277
Abb. 99:	Darstellung der Magnesiumkonzentration in der Bodenlösung (Medianwerte) an den Teststandorten im Vergleich zu den austauschbaren Magnesiumvorräten (bezogen auf 1 m ² und 0,5 m Bodentiefe)	278
Abb. 100:	Vergleich der Ca/Mg-Verhältnisse in der Bodenlösung der Teststandorte zu denen im Niederschlag (NS), der Elbe (EL) und Löcknitz (LZ)	280
Abb. 101:	Beziehung des primären Eisengehaltes zum Tongehalt in außen- und binnendeichs gelegenen Böden	282
Abb. 102:	Beziehung des Gesamt-Eisengehaltes zum Tongehalt in außen- und binnendeichs gelegenen Böden	283
Abb. 103:	Beziehung des Gesamt-Mangangehaltes zum Anteil an primärem Mangan in außen- und binnendeichs gelegenen Böden	285
Abb. 104:	Beziehung der Eisen- und Mangankonzentrationen in der Bodenlösung zur Redoxspannung (Standort ,LS‘)	286

Abb. 105: Prozentualer Anteil von Chlorid, Sulfat und Hydrogencarbonat an der Anionensumme (Binnendeichsstandorte)	288
Abb. 106: Darstellung der Chlorid-Konzentration in der Bodenlösung der Teststandorte	289
Abb. 107: Tiefenabhängiger Konzentrationsverlauf von Chlorid am Standort ,LS‘ während einer Überstauungsphase von Oktober - Dezember 1998	291
Abb. 108: Beziehung von Arsen zum oxalatlöslichen Eisen in außen- und binnendeichs gelegenen Böden	297
Abb. 109: Beziehung von Chrom zu Nickel in außen- und binnendeichs gelegenen Böden	301
Abb. 110: Beziehung von Zink zum organischen Kohlenstoff in außen- und binnendeichs gelegenen Böden	303
Abb. 111: Beziehung des Zinkgehaltes zum Tongehalt in außen- und binnendeichs gelegenen Böden	304
Abb. 112: Darstellung der Zinkkonzentration in der Bodenlösung (Medianwerte) an den Teststandorten im Vergleich zum Zinkvorrat (bezogen auf 1 m ² und 0,5 m Bodentiefe	305
Abb. 113: Berechnete Wasserspiegelveränderungen der Elbe zwischen Strom-km 475 und 485 für zwei Rückdeichungsvarianten bei drei Abflußsituationen	317
Abb. 114: Vergleich der monatlichen statistischen Kennwerte der Grundwasserstände am Standort ,EW‘ für den Ist-Zustand und die Rückdeichung (kleine Variante) ..	321
Abb. 115: Gegenüberstellung des Wasserhaushalts während der Vegetationsperiode am Standort ,EH‘ im Ist-Zustand und nach Rückdeichung	325
Abb. 116: Gegenüberstellung des Wasserhaushalts während der Vegetationsperiode am Standort ,LP‘ im Ist-Zustand und nach Rückdeichung	326
Abb. 117: Gegenüberstellung des Wasserhaushalts während der Vegetationsperiode am Standort ,LS‘ im Ist-Zustand und nach Rückdeichung	327
Abb. 118: Gegenüberstellung des Wasserhaushalts während der Vegetationsperiode am Standort ,EW‘ im Ist-Zustand und nach Rückdeichung	328
Abb. 119: Gegenüberstellung des Wasserhaushalts während der Vegetationsperiode am Standort ,DF‘ im Ist-Zustand und nach Rückdeichung	329
Abb. 120: Gegenüberstellung des Wasserhaushalts während der Vegetationsperiode am Standort ,OH‘ im Ist-Zustand und nach Rückdeichung	330

Abbildungen im Anhang:

Abb. A1:	Kornzusammensetzung der Elbesohle zwischen Strom-km 474,0 und 485,0 (Daten: BfG [1989])	A1
Abb. A2:	Kornzusammensetzung der Bühnenfelder zwischen Strom-km 474,0 und 485,0 (Daten: NEBELSIEK [2000])	A1
Abb. A3:	Abhängigkeit des Wasserspiegelgefälles von der Wasserspiegelhöhe am Pegel Lenzen	A2
Abb. A4:	Monatliche Überflutungswahrscheinlichkeit am Pegel Lenzen (Reihe 1964 - 1997)	A2
Abb. A5:	Schlüsselkurve der Elbe an den Strom-km 476, 480 und am Pegel Lenzen bei Strom-km 485 (Daten: BAW)	A3
Abb. A6:	Verlauf ausgesuchter allgemeiner Parameter am Pegel Schnackenburg in den Jahren 1984 - 1998 (Daten: ARGE ELBE)	A4
Abb. A7:	Verlauf ausgewählter Nährstoffe am Pegel Schnackenburg in den Jahren 1984 - 1998 (Daten: ARGE ELBE)	A5
Abb. A8:	Verlauf ausgewählter Spurenmetallgehalte im Elbwasser (unfiltrierte Probe) am Pegel Schnackenburg in den Jahren 1984 - 1998 (Daten: ARGE ELBE)	A6
Abb. A9:	Lufttemperatur während des Untersuchungszeitraumes (Station Lenzen)	A7
Abb. A10:	Beziehung der relativen Luftfeuchtigkeit zur Lufttemperatur während des Untersuchungszeitraumes (Tagesmittelwerte)	A7
Abb. A11:	Vergleich der Wassergehaltsganglinien ohne und mit Temperaturkorrektur in einem ungesättigten Horizont	A8
Abb. A12:	Ermittlung des Verdunstungsfaktors aus der Wasserspannung des Bodens und der potentiellen Evapotranspiration	A8
Abb. A13:	Ermittlung der Feuchteverteilungsklassen (Q1 und Q3 = Quartilswerte, nach ZEPP [1995], verändert)	A9
Abb. A14:	Histogramme der Boden-, Acker-, Grünlandgrund- und Grünlandzahlen der 281 ausgewerteten Flächen der Bodenschätzung aus dem Untersuchungsgebiet	A10
Abb. A15:	Darstellung der auf den Mittelwasserstand des Pegels Lenzen normierten Grundwasserganglinien der außendeichs gelegenen Teststandorte über einen Beobachtungszeitraum von acht Monaten	A11
Abb. A16:	Darstellung der auf den Mittelwasserstand des Pegels Lenzen normierten Grundwasserganglinien der binnendeichs gelegenen Teststandorte über einen Beobachtungszeitraum von acht Monaten	A11
Abb. A17:	Darstellung des Elbwasserstandes sowie des Grundwasserstandes im Auensand und im Auenlehm am Standort ‚OH‘ über einen 10-monatigen Beobachtungszeitraum	A12

Abb. A18: Gegenüberstellung des Vorkommens charakteristischer Wasserspannungsgrößen an den Standorten ‚LS‘ (oben) und ‚EH‘ (unten) in der Zeit von September 1997 bis November 1999	A13
Abb. A19: Zeitlicher Verlauf der Leitfähigkeit in Elbe und Löcknitz während eines Zeitraumes von 18 Monaten	A14
Abb. A20: Zeitlicher Verlauf der Chloridkonzentration in Elbe und Löcknitz während eines Zeitraumes von 18 Monaten	A14
Abb. A21: Zeitlicher Verlauf der Hydrogencarbonatkonzentration in Elbe und Löcknitz während eines Zeitraumes von 18 Monaten	A15
Abb. A22: Zeitlicher Verlauf der Nitratkonzentration in Elbe und Löcknitz während eines Zeitraumes von 18 Monaten	A15
Abb. A23: Zeitlicher Verlauf der Natriumkonzentration in Elbe und Löcknitz während eines Zeitraumes von 18 Monaten	A16
Abb. A24: Zeitlicher Verlauf der Zinkkonzentration in Elbe und Löcknitz während eines Zeitraumes von 18 Monaten	A16
Abb. A25: Temperaturdifferenz an den Teststandorten im Vergleich zum Mittelwert (Tiefe 20 cm)	A17
Abb. A26: Räumliche Variabilität der Redoxspannung in einem 1 m ² großen Meßfeld über einen Beobachtungszeitraum von 13 Monaten	A18
Abb. A27: Beziehung vom aktuellen pH-Wert zum potentiellen pH-Wert getrennt nach den Landschaftsräumen (außendeichs / binnendeichs)	A18
Abb. A28: Beziehung der Eisenkonzentration in der Bodenlösung zum Gesamt-Eisengehalt	A19
Abb. A29: Beziehung der Mangankonzentration in der Bodenlösung zum Gesamt-Mangangehalt	A19
Abb. A30: Vergleich der berechneten Wasserspiegelhöhen zwischen linearer Interpolation und einem zweidimensionalen Modell entlang des Untersuchungsgebietes bei drei Durchflußsituationen	A20

13.3 Tabellen

Tab. 1:	Vergleich charakteristischer Daten von großen Flußgebieten Mitteleuropas [IKSE 1995a]	11
Tab. 2:	Schachtelmodell der unterschiedenen Untersuchungsebenen	19
Tab. 3:	Gewässerkundliche Hauptzahlen des Pegels Wittenberge [m ³ /s]	38
Tab. 4:	Hauptkenndaten der Jahreswitterung im ‚Drei-Felder-Versuch‘ für die Jahre 1995 - 1997 (Daten: HENZE [1998])	53
Tab. 5:	Monatliche Niederschlagssummen während des Untersuchungszeitraumes (Station Lenzen)	56
Tab. 6:	Klimatische Wasserbilanz, aufgeteilt in hydrologischen Winter und Sommer der Jahre 1996 - 1999 (Station Lenzen)	59
Tab. 7:	Ausgewertete historische und aktuelle Bohrunterlagen aus dem Untersuchungsgebiet	69
Tab. 8:	Aufteilung der Ober- und Unterbodenproben in die Landschaftseinheiten Außendeichsbereich (AD) und Binnendeichsbereich (BD)	70
Tab. 9:	Bodenphysikalische Standard-Analyseverfahren für Feststoffproben	75
Tab. 10:	Bodenchemische Standard-Analyseverfahren für Feststoffproben	76
Tab. 11:	Standard-Analyseverfahren für Wasserproben I	77
Tab. 12:	Standard-Analyseverfahren für Wasserproben II	78
Tab. 13:	Apparative Ausstattung der Teststandorte ‚Lütkenwisch Hochfläche (LP)‘, ‚Lütkenwisch Rinne (LS)‘, ‚Elbholz (EH)‘, ‚Oberholz (OH)‘, ‚Drei-Felder (DF)‘ und ‚Eichwald (EW)‘	104
Tab. 14:	Aufnahme und Beendigung der Felddatenerhebung sowie Anzahl der Messungen an den Teststandorten	105
Tab. 15:	Substratarten für die natürlichen Auenböden der Mittelelbe nach SYST 4 ...	119
Tab. 16:	Kennzeichnung der Horizonte im Übergangsbereich von anhydromorph zu hydromorph	126
Tab. 17:	Kennzeichnung der hydromorphen Horizonte bei unterschiedlicher Intensität der Fleckung in der oxidativen Bodenzone	127
Tab. 18:	Bestimmung der Böden mit deutlicher Bodenbildung (Auswahl)	130
Tab. 19:	Klassifizierung der Auenböden mit initialer Bodenbildung	135
Tab. 20:	Prozentualer Anteil abschlämmbarer Teilchen bei den für Ackerflächen bzw. Grünland in der RBS ausgewiesenen Bodenarten nach SÜCHTING [1949] und SCHACHTSCHABEL et al. [1998] sowie Übertragung auf die im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Bodenarten gemäß KA 4	138
Tab. 21:	Bodenartenangaben der Bodenschätzung, deren Flächengröße und prozentualer Anteil am Untersuchungsgebiet	141

Tab. 22:	Angaben der Mittelmaßstäbigen landwirtschaftlichen Standortkartierung (MMK) für das Untersuchungsgebiet	145
Tab. 23:	Bestimmung des Substrat- und Hydromorphiekontrastes einer Kartierungseinheit	148
Tab. 24:	Flächen- und Gruppengröße der MMK-Einheiten des Untersuchungsgebietes sowie deren Anteil an der Gesamtfläche	149
Tab. 25:	Auflistung der im Untersuchungsgebiet angesprochenen Bodensubtypen	153
Tab. 26:	Aufteilung der angesprochenen Bodensubtypen auf die fünf Testflächen bzw. die übrigen Bereiche	156
Tab. 27:	Höhenlage hydromorpher Horizonte (n = 296)	162
Tab. 28:	Testflächencharakterisierung	163
Tab. 29:	Bodenkundliche Kennwerte des Teststandortes ‚Lütkenwisch Hochfläche (LP)‘	167
Tab. 30:	Bodenkundliche Kennwerte des Teststandortes ‚Lütkenwisch Rinne (LS)‘ . . .	173
Tab. 31:	Bodenkundliche Kennwerte des Teststandortes ‚Elbholz (EH)‘	179
Tab. 32:	Bodenkundliche Kennwerte des Teststandortes ‚Eichwald (EW)‘	185
Tab. 33:	Bodenkundliche Kennwerte des Teststandortes ‚Drei-Felder (DF)‘	191
Tab. 34:	Bodenkundliche Kennwerte des Teststandortes ‚Oberholz (OH)‘	197
Tab. 35:	Relative Höhe und mittlerer Grundwasserstand (Medianwert) der sechs Teststandorte	201
Tab. 36:	Kennwerte der Grundwasserganglinien (bezogen auf den Mittelwasserstand der Elbe am Pegel Lenzen) an den sechs Teststandorten im Vergleich zur Elbe . .	202
Tab. 37:	Vorkommen charakteristischer Wasserspannungswerte (Prozent des Untersuchungszeitraumes) an den Außendeichsstandorten ‚EH‘, ‚LP‘ und ‚LS‘ während des Untersuchungszeitraumes	223
Tab. 38:	Vorkommen charakteristischer Wasserspannungswerte (Prozent des Untersuchungszeitraumes) an den Binnendeichsstandorten ‚EW‘, ‚DF‘ und ‚OH‘ während des Untersuchungszeitraumes	224
Tab. 39:	Horizontbezogene Feuchteverteilungsklassen [nach ZEPP 1995] der Außendeichsstandorte ‚EH‘, ‚LP‘ und ‚LS‘ während der Vegetationsperiode (April - Oktober) der Jahre 1998 und 1999 sowie des Gesamtuntersuchungszeitraumes	228
Tab. 40:	Horizontbezogene Feuchteverteilungsklassen [nach ZEPP 1995] der Binnendeichsstandorte ‚EW‘, ‚DF‘ und ‚OH‘ während der Vegetationsperiode (April - Oktober) der Jahre 1998 und 1999 sowie des Gesamtuntersuchungszeitraumes	229
Tab. 41:	Charakterisierung des Niederschlagwassers im Untersuchungsgebiet	238
Tab. 42:	Vorkommen charakteristischer Redoxspannungswerte (in Prozent des Untersuchungszeitraumes) an den Außendeichsstandorten ‚EH‘, ‚LP‘ und ‚LS‘ . . .	250

Tab. 43:	Vorkommen charakteristischer Redoxspannungswerte (in Prozent des Untersuchungszeitraumes) an den Binnendeichsstandorten ‚EW‘, ‚DF‘ und ‚OH‘ . . .	251
Tab. 44:	Gegenüberstellung normierter Elementkonzentrationen (Fraktion < 20 µm) von Oberbodenproben aus dem Außen- und Binnendeichsbereich des Untersuchungsgebietes und der Pevestorfer Elbaue sowie von frischen schwebstoffbürtigen Sedimenten (Schnackenburg Daten: ARGE ELBE)	306
Tab. 45:	Spurenmetallgehalte [mg/kg] in den Oberböden der Teststandorte sowie in frischen Sedimenten der Jahre 1997 - 98 (Medianwert)	308
Tab. 46:	Vorsorgewerte für Böden (nach § 8 Abs. 2, Nr. 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes (in mg/kg Trockenmasse, Feinboden, Königswasseraufschluß))	309
Tab. 47:	Prüfwerte nach § 8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 (BBodSchG) für die direkte Aufnahme von Schadstoffen auf Kinderspielflächen, in Wohngebieten, Park- und Freizeitanlagen sowie Industrie- und Gewerbegrundstücken (in mg/kg Trockenmasse, Feinboden)	310
Tab. 48:	Maßnahmenwerte nach § 8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes für den Schadstoffübergang Boden-Nutzpflanze auf Grünflächen im Hinblick auf die Pflanzenqualität (in mg/kg TM, Feinboden, Arsen und Schwermetalle im Königswasser-Extrakt Feinboden)	311
Tab. 49:	Prüfwerte nach § 8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 (BBodSchG) für Böden unter Ackerbau, Gartenbau und Grünland (Feinboden, angegeben als Ammoniumnitrat-Extrakt [µg/kg Trockenmasse] (* ¹) oder als Königswasser-Extrakt [mg/kg Trockenmasse] (* ²))	311
Tab. 50:	Spurenelement-Grenzwerte für Pflanzengehalte sowie Tierfutter im Vergleich zu Pflanzenproben aus dem Außendeichsbereich, gewonnen vor und nach dem Sommerhochwasser 1997 (Vergleichsproben gewaschen)	312
Tab. 51:	Überflutungswahrscheinlichkeiten der Teststandorte und deren Veränderungen nach Rückdeichung (kleine Variante)	318
Tab. 52:	Grundwasserstände und deren Veränderungen bei Rückdeichung an den binnendeichs gelegenen Teststandorten	322
Tab. 53:	Geschätzte jährliche Nährstoffeinträge (incl. Kohlenstoff) durch abgelagerte Hochflutsedimente	332
Tab. 54:	Durchschnittliche Spurenmetallgehalte in frischen Hochflutsedimenten der Jahre 1997 - 1998 sowie deren geogener und anthropogener Anteil	335
Tab. 55:	Maximal zulässiger zusätzlicher jährlicher Schadstoffeintrag nach BBodSchG (§ 8 Abs. 2 Nr. 2) sowie mit abgelagerten Hochflutsedimenten anthropogen bedingte jährliche Spurenmetalleinträge	335

Tabellen im Anhang:

Tab. A1:	Durchschnittliche Wasserstände der Elbe am Pegel Lenzen (Monatswerte) während des Untersuchungszeitraumes	A21
Tab. A2:	Allgemeine Parameter und Nährstoffe (Medianwerte) im Wasserkörper am Meßort Schnackenburg (Strom-km 474,5) in den Jahren 1984 - 1998 (Daten: ARGE ELBE)	A21
Tab. A3:	Elementkonzentrationen (Medianwerte) ausgesuchter Schadstoffparameter im Wasserkörper (unfiltrierte Probe) am Meßort Schnackenburg (Strom-km 474,5) in den Jahren 1984 - 1998 (Daten: ARGE ELBE)	A22
Tab. A4:	Mediane Elementkonzentrationen frischer schwebstoffbürtiger Sedimente in der Fraktion < 20 µm am Meßort Schnackenburg in den Jahren 1986 - 1998 (Daten: ARGE ELBE)	A23
Tab. A5:	Gegenüberstellung des Tongesteinstandards [TUREKIAN & WEDEPOHL 1961] mit den geogenen Hintergrundwerten des Elbestroms nach ARGE ELBE [1997] und PRANGE et al. [1997] sowie Schadstoffgehalte in frischen schwebstoffbürtigen Sedimenten am Pegel Schnackenburg des Jahres 1998, ergänzt durch die Zielvorgabe (ZV), den Anreicherungsfaktor (AF) und die Güteklasse [ARGE ELBE 1997]	A23
Tab. A6:	Monatsmittelwerte der Lufttemperaturen der DWD-Stationen Dömitz (1901 - 1950), Lüchow (1961 - 1990) und Lenzen (1994 - 1999)	A24
Tab. A7:	Durchschnittliche monatliche Sonnenscheindauer in Stunden (Station Lüchow)	A24
Tab. A8:	Häufigkeitsverteilung einzelner Windrichtungen und deren mittlere Stärke (Daten: DWD-Station Lenzen 1994 - 1999)	A24
Tab. A9:	Monatssummen der Niederschläge der Vorläufer-Station Lenzen (1901 - 1950) [Daten: WETTERDIENST DER DDR 1955, 1961]	A24
Tab. A10:	Durchschnittliche Verteilung von Niederschlagsereignissen über das Jahr (Station Lüchow)	A24
Tab. A11:	Durchschnittliche Lufttemperatur (Monatswerte) während des Untersuchungszeitraumes (Station Lenzen)	A25
Tab. A12:	Anzahl der Trockentage sowie unterschiedlich starker Regentage und deren Anteil am jeweiligen Beobachtungsjahr während des Untersuchungszeitraumes	A25
Tab. A13:	Monatliche klimatische Wasserbilanz während des Untersuchungszeitraumes (Station Lenzen)	A25
Tab. A14:	Van-Genuchten-Parameter der Teststandorte (M = 0,269 und L = 0,5000)	A26
Tab. A14a:	Feld pF-WG-Kurve der Teststandorte (Tiefe 1 - 5)	A27

Tab. A15:	HAUDE-Faktoren zur Berechnung der möglichen Verdunstung von Gras für mittlere Tageswerte (f_T) und für Monatssummen (f_M) nach DIN 19 685	A28
Tab. A16:	Kennzeichnung der Feuchteverteilungsklassen (nach ZEPP [1995], verändert)	A28
Tab. A17:	Mittlere Summenkurve der im Untersuchungsgebiet festgestellten Bodenarten (BA, n=299), sortiert nach Tongehalt, ergänzt um die nach SÜCHTING [1949] bzw. SCHACHTSCHABEL et al. [1998] resultierende Bodenart der Bodenschätzung für Ackerflächen (RBS)	A29
Tab. A18:	Grundwasserstand, der laut Modell und AS-Pegel an den Teststandorten an 300 Tagen im Jahr mindestens erreicht wird sowie Oberkante des Gr-Horizontes und Berechnung der Unterschreitungsdauer laut Modell	A30
Tab. A19:	Berechnungsknoten des Grundwassermodells (Ist-Zustand) sowie Distanz zum Teststandort und Höhenkorrektur	A30
Tab. A20:	Berechnungsknoten des Grundwassermodells (kleine Rückdeichungsvariante) sowie Distanz zum Teststandort und Höhenkorrektur	A30
Tab. A21:	Überstauungsdauer der Teststandorte während des Untersuchungszeitraumes - Real, sowie abgeleitet aus Elbwasserstand, Grundwassermodell und Pegelmessung	A31
Tab. A22:	Chemische Kennwerte in Elbe und Löcknitz (aufgenommen in der Zeit vom März 1998 bis August 1999)	A31
Tab. A23:	Lage der Grundwasserbrunnen und Charakterisierung des ersten Grundwasserleiters im Untersuchungsgebiet am 14. - 15.07.1998	A32
Tab. A24:	Bodentemperatur-Kennwerte für zwei Bodentiefen, getrennt nach Gesamtmeßzeitraum und Vegetationsperiode	A33
Tab. A25:	Wärmeleitfähigkeit und Wärmekapazität ausgewählter Bodenbestandteile (nach SCHACHTSCHABEL et al. [1998])	A34
Tab. A26:	Effektive Kationenaustauschkapazität, getrennt nach den Landschaftseinheiten (außendeichs / binnendeichs) sowie Ober- und Unterboden und die prozentuale Zusammensetzung der austauschbaren Ionen	A34
Tab. A27:	Parameter für die lineare Regression der Ca/Mg-Verhältnisse in der Bodenlösung an den Teststandorten im Verhältnis zum Niederschlag, der Elbe und Löcknitz	A35
Tab. A28:	Chloridkonzentration am Standort ‚LS‘ während eines Überflutungsereignisses im Herbst 1998	A35
Tab. A29:	Spurenelement-Gehalte der Landschaftseinheiten (außen- und binnendeichs) getrennt für Ober- und Unterbodenproben	A36
Tab. A30:	Spurenelement-Korrelationsmatrix für die Kompartimente außendeichs Ober- und Unterboden (AD-OB, AD-UB) sowie binnendeichs Ober- und Unterboden (BD-OB, BD-UB)	A37

13.4 Fotos

Foto 1:	Zusammentreffen von Hoch- und Qualmwasser bei Werben	A38
Foto 2:	Winterliches Hochwasser in Verbindung mit Eisgang	A38
Foto 3:	Blick in das Elbtal von der Dömitzer Düne	A39
Foto 4:	Das Elbtal bei Hitzacker	A39
Foto 5:	Ertüchtigung des Altdeiches durch Auffüllung mit Sand	A40
Foto 6:	Ertüchtigter Deich mit Radweg und Berme	A40
Foto 7:	Teststandorte ‚LP‘ und ‚LS‘ während einer Niedrigwasserphase der Elbe	A41
Foto 8:	Teststandorte ‚LP‘ und ‚LS‘ während einer Hochwasserphase der Elbe	A41
Foto 9:	Einbau der Meßapparatur	A42
Foto 10:	Darstellung der Meßapparatur am Teststandort ‚EW‘	A42
Foto 11:	Elbaue im Amt Neuhaus	A43
Foto 12:	Elbaue bei Falkenberg	A43

13.5 Software

Adobe Photoshop	: Version 4.0, Adobe Systems Inc.
ArcView	: Version 3.1, Environmental System Research Institute, Inc.
dBase	: Version 5.0, Borland GmbH
Excel	: Version 97, Microsoft Corporation
ORIGIN	: Version 5.0, MicroCal Software Inc.
PolyPlot	: Version 5.2, Inst. f. Geographie d. Universität Hamburg
PowerPoint	: Version 97, Microsoft Corporation
QuattroPro	: Version 8, Corel Corporation Ltd.
RETC	: s. Literatur VAN GENUCHTEN et al. [1991]
WordPerfect	: Version 8, Corel Corporation Ltd.

Die folgenden Programme sind von Dr. Klaus Berger (1, 2) oder Dr. Alexander Gröngröft (3 - 5) am Institut für Bodenkunde der Universität Hamburg entwickelt worden.

1. KOERNUNG : Methodenbank-Modul zur Berechnung der Korngrößenverteilung
2. PORUNG : Methodenbank-Modul zur Berechnung der Porengrößenverteilung und bodenphysikalischen Kenndaten
3. LABOR : Methodenbank-Modul zur Berechnung der Feststoff- und Lösungskonzentration
4. AUEN-WH : Methodenbank-Modul zur Berechnung der Bodenwasserhaushaltsdaten
5. PROGNOSE-WH : Methodenbank-Modul zur Berechnung der Bodenwasserhaushaltsänderungen