

7 DIE BÖDEN DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES

Über den Aufbau und die Eigenschaften der Böden des Untersuchungsgebietes liegen zahlreiche Angaben vor. Das unterschiedliche Erstellungsdatum, die Intention, die den Angaben zugrunde lagen und der stetig fortschreitende Erkenntnisstand müssen bei der Interpretation und Verschneidung der Daten bedacht werden. Aus diesem Grund werden zunächst die Informationen aus den ‚historischen‘ Quellen (Königliche Elbstrombauverwaltung, Bodenschätzung, Mittelmaßstäbige landwirtschaftliche Standortkartierung) ausgewertet, bevor auf die eigenen Ergebnisse eingegangen wird.

7.1 Vergleich historischer Quellen

Königliche Elbstrombauverwaltung

Zum Aufbau der Vorländer schreibt die KÖNIGLICHE ELBSTROMBAUVERWALTUNG [1898]: *„Die Vorländer fallen fast sämtlich vom Strome aus nach den Deichen zu ab; die durch Schlick- und Sandablagerungen erhöhten Ufer werden daher bei anschwellendem Wasser meist vor Eintritt der eigentlichen Ausuferung umfluthet [...]. Als Sinkstoffe führt die Elbe bei höheren Wasserständen Sand und Schlick mit sich, über deren Menge Untersuchungen bis jetzt nicht vorliegen. Der Sand füllt hauptsächlich die Bühnenzwischenfelder aus, während der Schlick sich auf den Vorländern überall da in größeren Mengen ablagert, wo bei Hochwasser keine oder nur eine geringe Strömung vorhanden ist. Die Schlickschicht hat nach jedem Hochwasser eine Stärke von 1 bis 2 mm, erreicht aber stellenweise eine noch größere Höhe [...]. Die Ufer der Vorländer bestehen meist aus Sand mit einer Deckschicht aus Humus oder Kleiboden und haben natürliche Böschungen von etwa zwei- bis vierfacher Anlage. Die Deckschicht besitzt vielfach eine Stärke von 1,0 m und mehr; stellenweise verschwindet sie ganz, so daß der Sand zu Tage tritt.“*

Über die Bodenzustände des Stromtales schreibt dieselbe Quelle: *„Der Boden des Thalgrundes besteht in der Regel aus sandigem Lehm, sogenanntem Kleiboden, von etwa 1,0 m Mächtigkeit. Den Untergrund bildet Sand, welcher mehr oder weniger durchlässig ist, so daß bei länger anhaltenden höheren Wasserständen der Elbe die tief gelegenen Flächen der Polder in großer Ausdehnung mit Qualmwasser bedeckt werden. Der Eintritt des Qualmwassers wird begünstigt durch die in der Niederung vorhandenen Gräben, Bracks (von früheren Deichbrüchen herrührende Wasserlöcher) und vereinzelt vorkommende Tümpel und Schlenken.“*

Auch wenn nach dem heutigen Erkenntnisstand nicht mehr allen Aussagen zugestimmt werden kann, sind die über 100 Jahre alten Niederschriften dennoch ein Beleg darüber, wie ausgeprägt

das Verständnis über den Aufbau und die Eigenschaften der Böden sowie wesentliche Prozesse in der Aue bereits zu dieser Zeit war.

Bodenschätzung (RBS)

Mit dem Gesetz über die Schätzung des Kulturbodens (BodenSchätzG) aus dem Jahr 1934 wurden die seit Mitte der zwanziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts begonnenen Überlegungen einer flächendeckenden Beschreibung und Bonitierung aller landwirtschaftlich genutzten Böden zum Zwecke *„der gerechten Verteilung der Steuern, der planvollen Gestaltung der Bodennutzung und der Verbesserung der Beleihungsgrundlagen“* umgesetzt. Unter der Berücksichtigung der Ergänzungen und Änderungen des Bewertungsänderungsgesetzes von 1965 ist das Bodenschätzungsgesetz bis zum heutigen Tag gültig. Im Laufe der Zeit hat sich neben dem steuerlichen Aufgabenbereich als Grundlage für die Einheitsbewertung der landwirtschaftlichen Betriebe (Grund-, Einkommens-, Vermögens- und Erbschaftsteuer) zunehmend auch die nichtsteuerliche Verwendung der Bodenschätzungsergebnisse etabliert. Beispiele hierfür sind die Feststellung der Tauschwerte bei der Flurbereinigung, die Bemessung der Entschädigung für den Entzug von Bodenflächen, die Herstellung von Bodenkarten oder die Umsetzung agrarpolitischer Maßnahmen (Flächenstillegung, Grünbrache, Vertragsnaturschutz).

Entscheidend für die Bestandsaufnahme und die Beurteilung der Ertragsfähigkeit des Bodens im Hinblick auf eine pflanzenbauliche Nutzung als Acker- oder Grünland sind dessen Standorteigenschaften. Da die jeweilige Bewirtschaftung individuelle Ansprüche an die Bodenbeschaffenheit stellt und unterschiedliche Reinerträge zu erzielen sind, wird die Einstufung über zwei getrennte Schätzungsrahmen vorgenommen. Die Schätzung des Ackerlandes erfolgt mit Hilfe des Ackerschätzungsrahmens, wobei die Böden in der Reihenfolge der Bewertungsmerkmale Bodenart, Zustandstufe und Entstehungsart in Klassen eingeteilt sind, deren Wertzahlspannen die entsprechenden natürlich bedingten Ertragsfähigkeiten zum Ausdruck bringen. Für die Bewertung des Grünlandes ist der Grünlandschätzungsrahmen maßgebend. Die Unterteilung in die einzelnen Klassen erfolgt hier aufgrund der Bodenart, der Bodenstufe, dem Klima sowie den Wasserverhältnissen. Für die Ertragsleistung des Grünlandes sind Temperatur und Wasserverhältnisse entscheidender als das Ausgangsmaterial, die Bodenart und die Zustandstufe. Letztere wird zur Unterscheidung im Grünlandschätzungsrahmen als Bodenstufe bezeichnet.

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

SÜCHTING [1949]			
abschlämmbare Teilchen	Ackerfläche	Grünland	Bodenarten nach KA 4
< 10 %	S (Sand)	S (Sand)	Ss
10 - 25 %	IS (lehmiger Sand)	IS (lehmiger Sand)	St2, Sl2, Su2
	SL (stark lehmiger Sand)		
25 - 40 %	sL (sandiger Lehm)	L (Lehm)	Sl3, Sl4, St3, Ts4
40 - 50 %	L (Lehm)		Ls4, Ls3
50 - 75 %	LT (Letten / gewöhnlicher Ton)	T (Ton)	Us, Uls, Slu, Ls2, Lu, Lt2, Lts
> 75 %	T (schwerer Ton)		Ut3, Ut4, Tu4, Tu3, Lt3, Tu2, Tl, Tt
--	Mo (Moor)		H
SCHACHTSCHABEL et al. [1998]			
abschlämmbare Teilchen	Ackerfläche	Grünland	Bodenarten nach KA 4
< 10 %	S (Sand)	S (Sand)	Ss, Su2, St2
10 - 13 %	SI (anlehmiger Sand)		Sl2
14 - 18 %	IS (lehmiger Sand)	IS (lehmiger Sand)	Sl3
19 - 23 %	SL (stark lehmiger Sand)		Us
24 - 29 %	sL (sandiger Lehm)	L (Lehm)	Uls, Slu, Sl4, St3
30 - 44 %	L (Lehm)		Ut3, Ls2, Ls4, Ls3, Ts4
45 - 60 %	LT (toniger Lehm)	T (Ton)	Ut4, Lu, Lt2, Lts
> 60 %	T (Ton)		Tu4, Tu3, Lt3, Tu2, Tl, Tt
--	Mo (Moor)		H

Im Bereich der Korngrößenanalyse hat sich im Laufe der Zeit sowohl die Anzahl der einzelnen Klassen als auch die Abgrenzung zueinander geändert. Maßgebliche Datengrundlagen für die Auswertung bilden WAHNSCHAFFE [1903], SÜCHTING [1949] und SCHACHTSCHABEL et al. [1998]. Die Bodenartenkriterien der RBS wurden aufgrund der geänderten Einteilungen

mehrfach angepaßt. Die Auswertung historischer Aufnahmen ist jedoch erschwert, da in diesen lediglich drei Fraktionen anhand ihrer Korngröße voneinander abgegrenzt werden (Kies / Steine: > 2,0 mm; Sand: 0,01 - 2,0 mm; tonhaltige (abschlämbbare) Teilchen: < 0,01 mm [SCHACHTSCHABEL et al. 1998]. Die Korngrößenklasse ‚*Schluff*‘ fehlt gänzlich. Bei WAHNSCHAFFE [1903] liegt die Grenze zwischen Sand und Ton noch bei < 0,05 mm. Je nach Anteil der abschlämbbaren Teilchen werden auf Ackerflächen insgesamt neun und auf Grünland fünf Bodenarten unterschieden. Die ausgewertete Korngrößenanalyse der RBS weicht von dem aktuellen DIN-Verfahren ab, weshalb ihre Bodenartenbezeichnungen nicht konform zu den Angaben der KA 4 sind. Für einen Vergleich der Ergebnisse der RBS mit den eigenen Untersuchungen ist aus diesem Grund eine Transformierung der Daten notwendig. Die Tabelle 20 listet die in der RBS ausgewiesenen Bodenarten für Ackerflächen und Grünland mit ihren entsprechenden Anteilen an abschlämbbaren Teilchen nach SÜCHTING [1949] und SCHACHTSCHABEL et al. [1998] auf. Entsprechend ihrem Anteil an der Fraktion < 10 bzw. < 50 µm sind die Bodenarten, die innerhalb des Untersuchungsgebietes nachgewiesen werden konnten, gemäß KA 4 ergänzend mit aufgeführt (s.a. Tab. A17). Insgesamt decken sich die Ergebnisse der aufgrund der Vorgaben von SCHACHTSCHABEL et al. [1998] gemachten Transformierung gut mit denen von WALLBAUM [1991]. Dieser hat sich mit der Ableitung von Informationen zur Bodenkartierung aus Ergebnissen der Bodenschätzung im Raum Brandenburg befaßt.

Es zeigt sich, daß durch die voneinander abweichenden Größendefinitionen für die abschlämbbaren Teilchen aber auch aufgrund der unterschiedlichen Klassengrenzen, die Zuordnung der Bodenarten teilweise stark differiert. Beispielsweise weist die Probe ‚*sandiger Schluff*‘ (Us) aus der Tabelle A17 einen (berechneten) Anteil < 50 µm von 56 % und einen Anteil < 10 µm von 21 % auf. Demzufolge wäre sie nach SÜCHTING [1949] als ‚*gewöhnlicher Ton*‘ (LT) angesprochen worden, nach SCHACHTSCHABEL et al. [1998] dagegen als ‚*stark lehmiger Sand*‘ (SL). Hinsichtlich der meisten anderen Bodenarten sind die Unterschiede allerdings nicht so ausgeprägt wie in diesem Beispiel. Eine detaillierte Beschreibung der Körnungsverteilung im Untersuchungsgebiet erfolgt im Kapitel 9.2.4.

Aufgrund der Auswertung der Bodenschätzungsdaten liegen für das komplette Untersuchungsgebiet flächendeckende Angaben zur Bodenart vor. Bei der Interpretation der Daten sind jedoch zum einen die geringe Differenzierung der Bodenarten und zum anderen die von dem heutzutage Üblichen abweichende Benennung zu berücksichtigen. Da bei der Bodenschätzung die Bodenartenschichtung bis in 1 m Tiefe summarisch gekennzeichnet wird, sind in dieser Gruppe auch Standorte enthalten, in denen Lehme relativ flachgründig über Sanden vorkommen. Die aus der Gesamtheit der einzelnen Bohrbeschriebe ableitbaren Flächen gleicher oder ähnlicher Eigenschaften stellt die Abbildung 32 dar. Ergänzend gibt die Tabelle 21 eine

Übersicht über die vorgefundenen Bodenarten, deren Flächengrößen sowie den Anteil am Gesamtgebiet. Gesondert aufgeführt sind die nicht landwirtschaftlichen Flächen (Wasser- und Sumpfflächen, Wald, ‚Wildnis‘, Gebüsch).

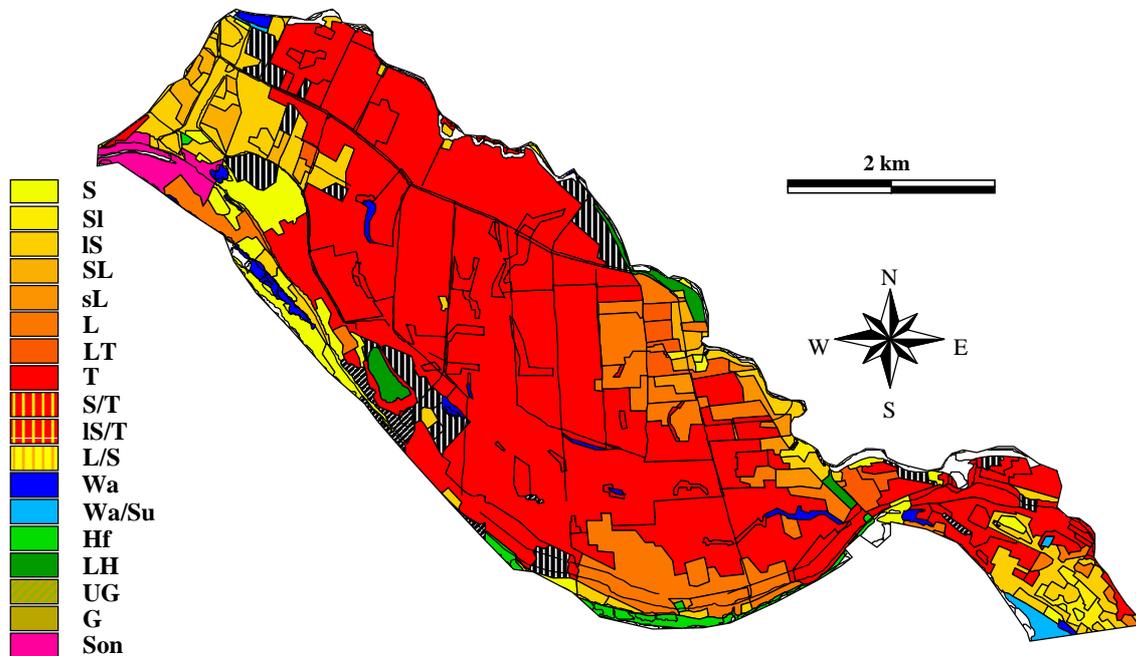


Abb. 32: Darstellung der Bodenartenverteilung nach Angaben der Bodenschätzung (Abkürzungen vgl. Tab. 21)

Aus dem Anteil der bewerteten Flächen läßt sich erkennen, daß zum Zeitpunkt der Schätzung der weitaus größte Teil (92,7 %) landwirtschaftlich genutzt wurde, wobei das Verhältnis zwischen Ackerbau und Grünland ungefähr eins zu drei beträgt. Die verbleibenden gut sieben Prozent teilen sich folgendermaßen auf: 3,4 % der Fläche sind baumbestanden (Signaturen: Hf, LH, UG, G), Wasser- und Sumpfflächen machen zusammen 2,1 % aus und die Sonderflächen (größtenteils anthropogene Aufschüttungen) am neu geschaffenen Lenzener Hafen 1,8 %. Mit rund 812 ha, das sind 57,4 % der Gesamtfläche, ist die mit Abstand dominierende Bodenartengruppe, zumindest was das eingedeichte Areal des Untersuchungsgebietes betrifft, die der Tone. Nahezu der gesamte zentrale Bereich der potentiellen Rückdeichungsfläche weist im obersten Meter einen Anteil abschlämmbarer Teilchen von über 75 (60) % auf. Lediglich in den Randbereichen des Untersuchungsgebietes (besonders im Osten und Westen) überwiegen die Gruppen der Sande (S, Sl, IS, SL). Zusammen machen diese Bodenarten 19,1 % der Gesamtfläche aus. Sandige Lehme (sL) und schwere Lehme (LT) treten gehäuft im mittleren Abschnitt jeweils elb- und löcknitznah auf. Addiert man die Einzelflächen dieser Gruppe auf, ergibt dies einen Anteil von 12,4 %. Geschichtete Profile kommen in der Form ‚leichteres über schwererem Material‘ mit 3,8 % vor. Die umgekehrte Reihenfolge (schwer über leicht) ist nur für eine einzige, ungefähr

einen Hektar große Fläche im südöstlichen Teil des Untersuchungsgebietes angeben.

Tab. 21: Bodenartenangaben der Bodenschätzung, deren Flächengröße und prozentualer Anteil am Untersuchungsgebiet

	Angabe Bodenschätzung	Flächengröße [ha]	Flächenanteil [%]
1	S (Sand)	69,1	4,9
2	Sl (anlehmiger Sand)	19,3	1,4
3	IS (lehmiger Sand)	150,9	10,7
4	SL (stark lehmiger Sand)	30,3	2,1
5	sL (sandiger Lehm)	15,9	1,1
6	L (Lehm)	137,6	9,7
7	LT (schwerer Lehm)	23,2	1,6
8	T (Ton)	811,7	57,4
9	S / T	21,4	1,5
10	IS / T	32,6	2,3
11	L / S	1,1	0,1
12	Wa Wasserfläche	17,8	1,3
13	Wa / Su Wasser / Sumpf	11,2	0,8
14	Hf Wald (Weichholzaue)	19,6	1,4
15	LH Wald (Hartholzaue)	14,8	1
16	UG ‚Wildnis‘	13,7	1
17	G Gebüsch	0,5	0
18	Son Sonderflächen	25,1	1,8
	Summe	1415,2	100

Aus den Angaben der Feldschätzbücher sind über die Nutzung und die Bodenarten hinaus wichtige Informationen über das Untersuchungsgebiet zu erhalten. Stellvertretend für die klimatischen Verhältnisse wird beim Grünland die Jahresmitteltemperatur berücksichtigt. Das für die aufgenommenen Flächen des Untersuchungsgebietes mit einem ‚a‘ angegebene Klima besagt, daß die durchschnittliche Jahrestemperatur oberhalb von 7,9 °C liegt und damit als sehr günstig anzusehen ist. Die Entstehungsart des Ausgangsgesteins ist flächendeckend als alluvial (‚Al‘) ausgewiesen. Die Wasserverhältnisse reichen von 2 (günstig) bis 5 (besonders ungünstig), im Mittel liegen sie bei 2,9 (Medianwert 3). In weiten Bereichen ist somit mit feuchten Standorten (aber ohne gestaute Nässe) und demzufolge weniger ‚guten‘ Gräsern mit einem geringen Anteil an Sauergräsern zu rechnen.

Bei der Definition der Zustandstufe ist von der Vorstellung ausgegangen worden, daß sich der Boden entwickelt und verschiedene Stadien durchläuft. Beginnend bei einem Zustand niedrigster Ertragsfähigkeit (Stufe 7) wird über eine zunehmende Bodenbildung und daraus resultierend der Erweiterung der Durchwurzelungstiefe schließlich eine Stufe höchster Ertragsfähigkeit erreicht (Stufe 1). Dieser optimale Entwicklungsgrad des Bodens erfährt jedoch aufgrund von Entkalkung, Bleichung, Versauerung und Verdichtung mit einhergehender Abnahme der Durchwurzelungstiefe eine Alterung, sprich Degradierung (Stufe 7). Für das Untersuchungsgebiet reicht die Spanne der angegebenen Zustandstufen der Ackerböden von 3 bis 5 im postoptimalen Bereich. Der Mittelwert liegt bei 3,7 (Median 4). Der Zustand der beackerten Böden zum Zeitpunkt der Aufnahme ist somit als ‚*mittelmäßig*‘ zu beschreiben. Ähnlich verhält es sich mit den Grünlandflächen. Hier reichen die Bewertungen der Bodenstufe von III (entspricht Stufe 7) bis I. Von den vorliegenden 191 Angaben aus dem Untersuchungsgebiet weisen lediglich fünf die beste Bodenstufe (I) auf, 82 Mal ist die Stufe II vergeben worden und bei über der Hälfte der Grünlandflächen (n = 104) sogar die ungünstigste Stufe III.

Je nach Bodenart, Zustandsstufe und Entstehungsart der vorgefundenen Böden werden anhand des Ackerschätzrahmens Bodenzahlen vergeben. Sie stellen Verhältniszahlen dar und bringen die Reinertragsunterschiede zum Ausdruck, da außer den oben genannten Einflüssen ansonsten von gleichen Randbedingungen ausgegangen wird (8,0 °C mittlere Jahrestemperatur, 600 mm Jahresniederschlag, ebene bis schwach geneigte Lage, annähernd optimaler Grundwasserstand sowie die betriebswirtschaftlichen Verhältnisse mittelbäuerlicher Betriebe Mitteldeutschlands). Zusätzlich zur Bodenbeschaffenheit fließen außerdem noch die natürlichen Ertragsbedingungen wie Klima und Geländegestaltung in die Bewertung mit ein. Aufgrund dieser Faktoren werden von der Bodenzahl noch einmal Zu- oder Abschläge vorgenommen, die schließlich die Ackerzahl ergeben. Das gesamte Schätzungsergebnis eines Ackerbodens liest sich beispielsweise wie folgt: L 4 A1 60 / 55. Dies bedeutet: Es handelt sich um einen alluvial entstandenen Lehmstandort der Zustandsstufe 4. Die Bodenzahl beträgt 60 und die Ackerzahl 55. Aufgrund ungünstiger Verhältnisse (Degradierung des Bodens) ist ein Abschlag von 5 Punkten von der Bodenzahl vorgenommen worden.

Die Grünlandgrundzahl wird anhand des Grünlandschätzrahmens aus den Faktoren Bodenart, Bodenstufe, Klima und Wasserverhältnisse ermittelt. Sie stellt wie die Bodenzahl einen Verhältniswert dar, der bei durchschnittlicher Bewirtschaftung standortunabhängige Unterschiede im Reinertrag dokumentiert. Einflüsse, die davon abweichend Ertrag und Qualität mindern (Hangneigung, Exposition, Nässen, kürzere Vegetationszeit, Schattenlage) werden durch Abschläge berücksichtigt und ergeben dann die Grünlandzahl. Sie ist vergleichbar mit der Ackerzahl. Ein Beispiel verdeutlicht die Angaben der Grünlandzahlen: T III a 3 - 55/53 besagt, daß es sich um einen Tonboden, Bodenstufe III, Klima a, Wasserstufe 3, Grünlandgrundzahl 55, Grünlandzahl 53 handelt.

Abschläge wegen besonders ungünstiger Bedingungen sind bei den Ackerflächen auf fast jeder Fläche (76 von 77) vorgenommen worden (im Mittel: - 0,8 Punkten, maximal: - 9 Punkte). Einen Zuschlag von einem Punkt gibt es auf einer einzigen Fläche. Im Gegensatz zu den Ackerflächen ist es auf den Grünlandflächen trotz der ungünstigen Bodenstufen lediglich auf gut jeder fünften Fläche (43 von 204) zu einer Veränderung der Grünlandgrundzahl gekommen. Auf einer Grünlandfläche wurde einmalig ein Zuschlag (+ 2) berechnet. Dies ist sehr ungewöhnlich, da üblicherweise nur für Ackerflächen Zuschläge vorgesehen sind. Die Abschläge betragen im Mittel - 2,1 Punkte (Median: - 2) und maximal - 6 Punkte. Sie begründen sich bei den Grünlandzahlen höchstwahrscheinlich in den feuchten bis nassen Bodenverhältnissen.

Von den insgesamt 281 im Untersuchungsgebiet ausgewiesenen Flächen wurden 77 nach dem Ackerschätzrahmen und 204 nach dem Grünlandsschätzrahmen beurteilt. Betrachtet man die statistischen Kennwerte wird deutlich, daß es sich bei der Mehrzahl dieser Böden aus landwirtschaftlicher Sicht um natürlicherweise unterdurchschnittlich produktive Standorte handelt. Der Medianwert für die Ackerzahl lautet 48, der für die Grünlandzahl 40. Aus der Differenz der arithmetischen Mittelwerte (Bodenzahl: 45,7, Ackerzahl: 44,7 / Grünlandgrundzahl: 39,8, Grünlandzahl: 39,3) ist abzulesen, daß nicht die Bodenarten allein (zu sandig oder zu tonig) für die niedrigen Schätzzahlen verantwortlich sind, sondern die sich produktionsmindernd auswirkenden Rahmenbedingungen (hier die hohen bis sehr hohen Grundwasserstände) maßgeblich Einfluß nehmen. Aber selbst die Maximalwerte (Acker: 70, Grünland: 62), bei denen keinerlei Abschläge vorgenommen wurden, sind vergleichsweise niedrig. Die geringsten Werte innerhalb des Untersuchungsgebietes erhalten stark sandige Flächen mit einem sehr hohen Grundwasserstand. Hier liegen die Wertzahlen nur bei 19 Punkten (Acker) bzw. 12 Punkten (Grünland).

Die Abbildung A14 im Anhang, die die Histogramme der Boden-, Acker-, Grünlandgrund- sowie der Grünlandzahlen darstellt, verdeutlicht die Spanne der Bodenqualitäten im Untersuchungsgebiet. Ebenso ist die Minderung der Wertzahlen nachzuvollziehen.

Mittelmaßstäbige landwirtschaftliche Standortkartierung (MMK)

Die Erstellung der Mittelmaßstäbigen landwirtschaftlichen Standortkartierung (MMK) im Maßstab 1:100.000 sowie 1:25.000 (Arbeitsreinkarte) erfolgte unter der Leitung des Bereiches Bodenkunde des Forschungszentrums für Bodenfruchtbarkeit in Müncheberg in den Jahren 1974 - 1981. Die MMK stellt neben der Bodenschätzung (RBS) die zweite ‚historische‘ Quelle flächenbezogener Daten mit Bezug auf das Untersuchungsgebiet dar. Das Ziel der MMK waren tabellarische Zusammenfassungen praxisrelevanter Bodenkennwerte auf Kreis-, Bezirks- und später auch Betriebsebene, um Planungsgrundlagen bezüglich Eignung, Gefährdung und Behinderung für die Landwirtschaft bereitstellen zu können. Auf Basis des bereits für die RBS

erhobenen Datenmaterials sowie zusätzlichen eigenen Erhebungen erfolgten die Auswertungen zumeist unter dem Gesichtspunkt der Verbesserung der industriellen Pflanzenproduktion. Aus den Kartenwerken bzw. den Dokumentationsblättern können beispielsweise Informationen über eine etwaige Behinderung des Einsatzes einzelner Maschinen, die Anbaueignung unterschiedlicher Getreidearten und Hackfrüchte, aber auch die Eignung der Flächen für Meliorationsmaßnahmen (Möglichkeit der Staunässefortführung, Beregnung, Versickerungsverringering) sowie Angaben über die Gefährdung durch Wind- und Wassererosion abgeleitet werden.

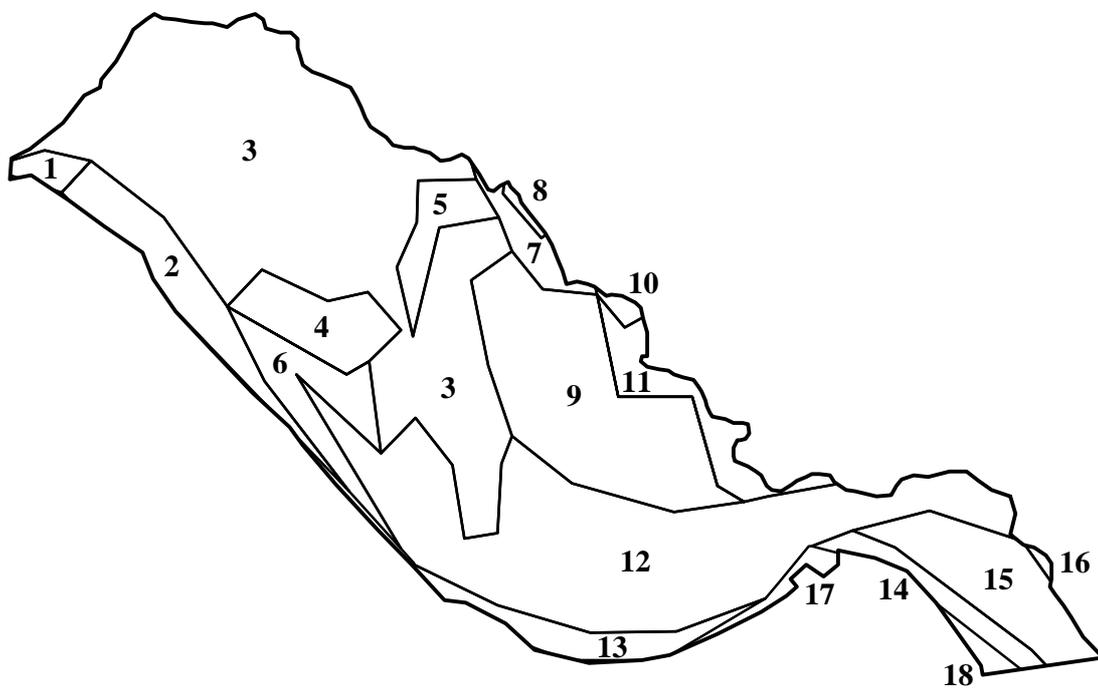


Abb. 33: Lage und Zuordnung der Flächen des Untersuchungsgebietes aus der Arbeitsreinkarte der MMK

In der Arbeitsreinkarte werden für das Untersuchungsgebiet insgesamt 18 Flächeneinheiten ausgewiesen (s. Abb. 33), die aufgrund gleicher Eigenschaften zu insgesamt neun Gruppen zusammengefaßt werden können. Den einzelnen Gruppen werden in Tabelle 22 ihre entsprechenden Eigenschaften (Erläuterungen dazu s.u.) zugeordnet. Bei den fünf Flächen der Gruppe IX sind außer den Angaben zur Lage und daraus ableitbar der Flächengröße keine weiteren Informationen vorhanden.

Tab. 22: Angaben der Mittelmaßstäbigen landwirtschaftlichen Standortkartierung (MMK) für das Untersuchungsgebiet

Gruppe	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Feldnummer	10	9, 16	4, 5, 12	3	13, 15	6, 7	2	11	1, 8, 14, 17, 18
Standortregionaltyp	D2b4	Al ¹ / ₂ b1	Al ¹ / ₂ b3	Al ¹ / ₂ b5	Al3b5	Al3c1	Al3c4	Al3c6	K E I N E A N G A B E N
Leitbodenform	sG-sR	otG-ol/dK	otX-olK	otO-olK	ol/dG-om/dG	s/tX-s/tY	omG	om/dK-ol/dK	
Reliefgefügetyp	S								
Substratwechsel	0---	s--2	s--2	0---	s-21	1-12	s--1	s-21	
Steinigkei (OB)	1-	--	1-	1-	--	1-	1-	--	
Steinigkei (UB)	1-	--	--	--	--	--	--	--	
Carbonattiefe	3								
Grundwasser	-2--	-123	-2-3	-213	-234	-23-	2---	-12-	
Stauwasser	----	-231	-32-	--21	--3-	--12	----	---2	
spez. Wasserverh.	0	-10	-11	-11	--1	-11	0	0	
Hydromorphietyp	G2	GS2	GS2	G1	GS3	G1	G2	G1	
räuml. Heterogen.	m	k	m	m	k	m	g	k	
inhaltl. Heterogen.	B2	C1	C1	C3	A2	C2	C2	C4	

Zum besseren Verständnis soll zunächst ein Überblick über die in dieser Arbeit ausgewerteten Parameter und deren Aussagekraft gemacht werden, bevor in einem zweiten Schritt zusammenfassend auf die Bedeutung für das Untersuchungsgebiet eingegangen wird.

Die **Feldnummer** dient ausschließlich der individuellen Kennzeichnung und ist projektintern vergeben worden. Die Form der Flächen leitet sich aus den Kartierungseinheiten ab, die ihren Ursprung in den Kartenwerken der Bodenschätzung haben, deren Aufnahme schlagsbezogen in einem Bohrraster von 50 m vonstatten ging.

Hinter den Angaben zum **Standortregionaltyp** stehen drei Aussagen: Als erstes die zur Geologie, als zweites die zum Bodensubstrat und als drittes die zur Kennzeichnung der Bodenwasserverhältnisse. Bei der ‚D2b‘-Fläche handelt es sich um einen diluvialen, grundnassen, sandigen Standort der Niederung (> 40 % grundwasserbestimmt, > 60 % Sandanteil). Dies steht im Gegensatz zur RBS, die für das Untersuchungsgebiet ausschließlich Alluvialstandorte ausweist. Gemeint ist eine gut 4 ha große Fläche am nördlichen Rand der Talniederung, bei der sich umgelagerte Niederterrassensande dünenartig aufgehäuft haben (s. Kap. 4.2). Bei den

übrigen sieben Standortstypen sind einheitlich alluviale (Al) Entstehungsarten angegeben. Sie unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Bodenart sowie dem Vernässungsgrad. Beispielsweise besagt ‚ $\frac{1}{2}b$ ‘, daß es sich um einen mäßig bis stark vernähten, halb- bis vollhydromorphen Auentonstandort handelt (> 60 % halb- und vollhydromorph, > 60 % Auenton, -lehmtiefen, -schluff). Die hinter dem ‚ b ‘ folgende Ziffer differenziert weiter in 1 (mäßig vernäht), 3 (stark vernäht) und 5 (stark bis extrem vernäht). ‚ $Al3b5$ ‘ bedeutet: halb- und vollhydromorphe heterogene Deckauenlehme einschließlich Deckauen- und Auenlehmschluffe (stark vernäht), > 60 % halb- und vollhydromorph, > 60 % Auenlehm, -decklehm, -schluff. Hinter dem Begriff ‚ $Al3c$ ‘ stehen halb- und vollhydromorphe Auenlehmsande (mäßig bis stark vernäht, > 60 % halb- und vollhydromorphe Böden, > 40 % Auenlehmsand oder -decklehmsand). Es kommen in dieser Gruppe stark vernähte, tonunterlagerte Sande (1), stark vernähte Auenlehmsande (4) und wechselnd vernähte Auenlehmsande und -decklehme (6) vor.

Die **Leitbodenformen** ergeben sich aus der Kombination vom Substrattyp (s. TGL 24300/04 bzw. 07) und Bodentyp (s. TGL 24300/04 bzw. 08). Aufgrund der heterogenen Kartiereinheiten, wie sie im Untersuchungsgebiet anzutreffen sind, sind zumeist zwei Bodenformen ausgewiesen worden. Diese sollen den Kontrast der vergesellschafteten Böden widerspiegeln. Die erste Gruppe ist gekennzeichnet durch das Vorkommen sandiger Grundgleye (sG) und sandiger Rosterden (sR). In den beiden Flächen der zweiten Gruppe herrschen Auenton Gleye (otG) und Deckauenlehm Vegagleye (ol/dK) vor. Charakteristisch für die dritte Gruppe sind die Auenton Amphigleye (otX) sowie die Auenlehm Vegagleye (olK). In der einzigen Fläche der Gruppe IV kommen dominierend Auenton Anmoorgleye (otO) bzw. Auenlehm Vegagleye (olK) vor. Die Flächen 13 und 15 der Gruppe V weisen überwiegend Deckauenlehm Gleye (ol/dG) sowie Deckauenlehmsand (-salm) Gleye (om/dG) auf. In der sechsten Gruppe sind es Auensandtiefton Amphigleye (s/tX) und Auensandtiefton Halbamphigleye (s/tY). In der Fläche 2 der Gruppe VII finden sich nahezu ausschließlich Auenlehmsand (-salm) Gleye (omG) und in der Fläche 11 der Gruppe VIII Deckauenlehmsand Vegagleye (om/dK) und Deckauenlehm Vegagleye (ol/dK).

Der **reliefbezogene Gefügetyp** weist für alle Flächen einheitlich ein ‚*Senkengefüge*‘ (S) aus. Dies bedeutet, daß sich die typische Anordnung der Böden aus der Abhängigkeit von den Grundwasserverhältnissen (von der Mitte einer Senke zum Rand und / oder in der Längsachse eines Tales) ergibt.

Aus der Angabe zum **Substratwechsel** können drei Informationen herausgezogen werden. Die erste Position der Vierer-Kombination besagt, ob überhaupt ein Substratwechsel vorliegt (0 = ohne Substratwechsel) und für den Fall, daß ein Wechsel auftritt, ob es sich dabei um leichteres über schwererem Substrat (l) oder schwereres über leichterem Substrat (s) handelt. Die Ziffern der Positionen 2 - 4 geben den Tiefenbereich des Substratwechsels an (1 = Substratwechsel oberhalb von 6 dm unter GOF, 2 = Substratwechsel unterhalb von 6 dm unter GOF) an. Die

Position, an der die Ziffer sich befindet, besagt, für welchen Anteil der Fläche das Ausgewiesene zutreffend ist. Steht die Tiefenbereichszahl an der zweiten Stelle, bedeutet dies, daß der beschriebene Substratwechsel auf über 80 % der Fläche vorliegt. Steht die Zahl auf der dritten Position sind es > 40 - 80 Flächen-% und an der vierten Position > 20 - 40 Flächen-%.

Dazu ein Beispiel: Bei der Gruppe V findet sich im Feld für den Substratwechsel die Kombination ,s-2I'. Das bedeutet, daß mit einem Substratwechsel von schwererem zu leichterem Substrat zu rechnen ist, der in > 40 - 80 % der Fläche unterhalb von 6 dm und in > 20 - 40 % der Fläche oberhalb von 6 dm stattfindet.

Bei der **Steinigkei**t wird der Oberboden (OB) getrennt vom Unterboden (UB) betrachtet. Als Oberboden wird die Ackerkrume angesehen. Der Unterboden reicht bis 6 dm unter GOF. Unterschieden werden fünf Steinigkeitsgruppen (1 = steinarm (< 0,5 Vol.-%) bis 5 = sehr stark steinig (> 10 Vol.-%)) und zwei Anteilstufen (1. Position: > 40 Flächen-%, 2. Position: < 40 Flächen-%). Demzufolge bedeutet ,I-': steinarm in mehr als 40 % der Flächen.

Mit der **Carbonattiefe** wird die dominante Tiefenlage des Auftretens von Kalk angegeben. Der Anteil des anorganischen Kohlenstoffs findet dagegen keine gesonderte Beachtung. Im gesamten Untersuchungsgebiet sind die Böden bis zur Kartiertiefe (1,0 m) als carbonatfrei ausgewiesen worden (Carbonattiefenstufe 3).

Die nachfolgenden vier Reihen der Tabelle 22 beziehen sich auf den Wasserhaushalt der Flächen. Die Skala der **Grundwasserstufen** reicht von 1 = grundwasserbeeinflußt (mittlerer Grundwasserabstand im Frühjahr 15 - 10 dm unter GOF) über 2 = grundwassernah (mittlerer Grundwasserabstand im Frühjahr 10 - 6 dm unter GOF), 3 = grundwasserbeherrscht (mittlerer Grundwasserabstand im Frühjahr 6 - 2 dm unter GOF) bis zu 4 = stark grundwasserbeherrscht (mittlerer Grundwasserabstand im Frühjahr 0 - 2 dm unter GOF). Erfolgt die Angabe der Grundwasserstufe an der ersten Position bedeutet dies: auf > 80 Flächen-% zutreffend, an der zweiten Position sind es > 40 - 80 Flächen-%, an der dritten > 20 - 40 Flächen-% und an der vierten < 20 Flächen-%. Zur Erläuterung die diesbezügliche Angabe der Gruppe V (,-234'). Sie besagt, daß > 40 - 80 Flächen-% grundwassernah, > 20 - 40 Flächen-% grundwasserbeherrscht und < 20 Flächen-% sogar stark grundwasserbeherrscht sind.

Der Anteil der möglichen **Stauwasserstufen** richtet sich nach der Einteilung der Grundwasserstufen (s.o.). Die Klassifizierung erfolgt nach der Tiefenlage des Staukörpers. Es werden unterschieden: Stauwasserstufe 1 = staunässebeeinflußt (Staunässe vorwiegend auf den tieferen Unterboden (6 - 10 dm unter GOF) und / oder den Untergrund beschränkt), 2 = staunässebestimmt (Staunässe überwiegend im mittleren Boden (4 - 6 dm unter GOF), stärker und länger anhaltend, selten und dann nur kurzfristig bis in den Oberboden wirksam) und 3 =

stark staunässebestimmt (Staunässe länger anhaltend und bis in die Krume wirksam). Demnach liest sich ,--3-' folgendermaßen: Starke Staunässebestimmung in > 20 - 40 Flächen-%.

Mit den Hinweisen zu den **speziellen Wasserverhältnissen** (0 = ohne, 1 = mit) wird die Möglichkeit des Auftretens von Hang- (1. Position), Sammel- (2. Position) und / oder Überschwemmungswasser (3. Position) ausgedrückt. Das Kürzel ,--1' besagt, daß auf dieser Fläche mit speziellen Wasserverhältnissen in Form von Überschwemmungswasser zu rechnen ist.

Der **Hydromorphietyp** faßt die Verhältnisse von Sicker-, Grund- und / oder Stauwasserverhältnissen in der Kartiereinheit zusammen. Innerhalb des Untersuchungsgebietes kommen vor: G1 = mäßig grundwasserbestimmt (≤ 20 Flächen-% Sickerwasser, ≤ 20 Flächen-% Staunässe, > 60 Flächen-% mit einem mittleren Frühjahrs-Grundwasserflurabstand von 15 - 10 dm), G2 = stark grundwasserbestimmt (≤ 20 Flächen-% Sickerwasser, ≤ 20 Flächen-% Staunässe, > 60 Flächen-% mit einem mittleren Frühjahrs-Grundwasserflurabstand von 10 - 6 dm), GS2 = staunässebestimmt mit Grundwasser (≤ 20 Flächen-% Sickerwasser, 41...60 Flächen-% Staunässe, 21...40 Flächen-% Grundwasser) und GS3 = grundwasserbestimmt mit Staunässe (≤ 20 Flächen-% Sickerwasser, 21...40 Flächen-% Staunässe, 41...60 Flächen-% Grundwasser).

Die **räumliche Heterogenität** wird aus dem Bodenformeninventar abgeleitet. Es wird unterschieden zwischen: g = großflächige Verteilung (1 - 4 Pedotope/km²), m = mittelflächige Verteilung (4 - 16 Pedotope/km²) und k = kleinflächige Verteilung (> 16 Pedotope/km²).

Aus der **inhaltlichen Heterogenität** der Leitböden ist zu erkennen, inwieweit die Substrattypen (A) oder die Hydromorphieverhältnisse (B) einer Kartiereinheit sich unterscheiden (0 = ohne Kontrast, 1 = schwacher Kontrast, 2 = starker Kontrast). Aus der Verknüpfung des Kontrastes von Substrat und Hydromorphie erhält man die kombinierten Substrat- und Hydromorphieverhältnisse (C) nach folgendem Schlüssel (s. Tab. 23).

Tab. 23: Bestimmung des Substrat- und Hydromorphiekontrastes einer Kartierungseinheit

Hydro- morphie	unein- heitlich	hoher Kontrast	B2	C3	C4
		geringer Kontrast	B1	C1	C2
	einheitlich		0	A1	A2
		einheitlich		geringer Kontrast	hoher Kontrast
				uneinheitlich	
Substrattypen					

Die Unterscheidung zwischen schwachem (1) und starkem (2) Kontrast fällt aufgrund der Distanzdiagramme. Im ersten Fall stammen die einzelnen Angaben einer Kartiereinheit aus benachbarten Distanzdiagrammfeldern und im zweiten aus nicht benachbarten. Bei der Hydromorphie lautet die Distanzdiagramm-Reihe: 1. Anhydromorphe Böden, 2. Halbhydromorphe Böden, 3. Vollhydromorphe Böden, 4. Moore. Bei den Substrattypen ist es: 1. Torf, 2. Kies / Sand, 3. Anlehmsand / lehmunterlagerter Sand, 4. Lehmsand / Bändersand / Tieflehm, 5. Lehm / Sandlehm / Sandlöß / Löß, 6. Ton / Lehmkerf / Lößkerf. Zum Beispiel steht ‚A2‘ für eine Fläche, auf der sich die Hydromorphie einheitlich präsentiert, während es bei den Substrattypen zu großen Unterschieden kommt.

In der Tabelle 24 sind die Flächen bzw. Gruppengrößen und deren Anteil am Untersuchungsgebiet aufgelistet. Aufgrund der unterschiedlichen Quellen (RBS / MMK) stimmen die Gesamtgrößen nicht exakt überein. Während für die RBS eine Gesamtfläche von 1415,2 ha ausgewiesen wurde, sind es bei der MMK gut 100 ha (7,2 %) weniger. Die Unstimmigkeiten beruhen auf topographischen Abweichungen, aber auch auf Verzerrungen, die beim Abgleichen der unterschiedlichen Kartenmaßstäbe auftraten.

Tab. 24: Flächen- und Gruppengröße der MMK-Einheiten des Untersuchungsgebietes sowie deren Anteil an der Gesamtfläche

Gruppe	Flächennummer	Flächengröße [ha]		Gruppenanteil [%]
		Einzelflächen	Gruppenfläche	
I	10	4,2	4,2	0,3
II	9 / 16	168,6 / 1,8	170,4	13,0
III	4 / 5 / 12	46,0 / 28,5 / 314,6	389,1	29,6
IV	3	472,5	472,5	36,0
V	13 / 15	43,7 / 7,3	51,0	3,9
VI	6 / 7	49,1 / 17,4	66,5	5,1
VII	2	66,0	66,0	5,0
VIII	11	41,1	41,1	3,1
IX	1 / 8 / 14 / 17 / 18	11,3 / 2,8 / 23,8 / 8,4 / 6,7	53,0	4,0
Summe			1313,8	100,0

Die Eigenschaften der Gruppen III und IV dominieren innerhalb des Untersuchungsgebietes. Zusammen machen sie fast 2/3 der gesamten Fläche aus. Nimmt man noch die beiden Flächen der Gruppe II dazu, kommt man auf einen Anteil von fast 80 %. Nach MMK ist, wie bereits der Karte der RBS zu entnehmen ist, die im gesamten zentralen Bereich des Untersuchungsgebietes vorherrschende Bodenart Ton. Die Böden sind sowohl carbonat- als auch bis auf sehr wenige

Ausnahmen steinfrei. Betrachtet man in den oben ausgewählten Flächen die drei häufigsten Bodentypen (Grundgley, Amphigley, Anmoorgley) wird deutlich, daß es sich dabei ausschließlich um vollhydromorphe Böden handelt. Bei ihnen treten die Nässemerkmale oberhalb von 4 dm unter GOF auf. Von untergeordneter Bedeutung sind in diesen Arealen die halbhydromorphen Bodentypen (Rostgley, Vegagley, Halbamphigley), bei denen zwischen Humushorizont und vernäßigtem Unterboden ein anhydromorpher Zwischenhorizont eingeschoben ist. Der Beginn der Nässemerkmale ist hier definitionsgemäß auf 4 bis 8 / 9 dm unter GOF begrenzt. Anhydromorphe Böden, bei denen innerhalb der obersten 8 bis 9 dm keine Nässemerkmale hervortreten (z.B. Vega), wurden dagegen im Untersuchungsgebiet von der MMK gar nicht ausgewiesen. Die starke Beeinflussung durch Grund- und oder Stauwasser drückt sich neben dem Bodentyp auch in den hydrologischen Angaben der drei Gruppen aus. In > 40 - 80 % der Flächen befindet sich der Frühjahrsgrundwasserstand in einem Bereich von 10 - 6 dm unter GOF. In einzelnen Zonen (< 20 Flächen-%) zur selben Zeit sogar 6 - 2 dm unter GOF.

7.2 Auswertung eigener Kartierergergebnisse

Die Auswertung der RBS und MMK zeigt, daß zwar mit Hilfe beider eine flächenbezogene bodenkundliche Beschreibung des Untersuchungsgebietes möglich ist, die dargestellten Parameter aber für eine genaue Charakterisierung eines bestimmten Standortes unzureichend sind. Außerdem findet keine ausreichende Benennung der einzelnen Bodenarten statt, teilweise ist nicht einmal die Grenze zwischen Auenlehm und Auensand ableitbar. Auch zur Fragestellung der Hydromorphierung sind die Angaben vor allem bei der RBS aber auch bei der MMK zu wenig differenziert. Zudem ist die verwendete Bodentypologie nicht KA 4-konform. Detaillierte Punktinformationen liegen zwar vor, jedoch ohne exakten Ortsbezug (es fehlen die Koordinaten). Aufgrund dieser Kritikpunkte war für eine umfassende Kenntnis über die Böden des Untersuchungsgebietes eine eigene Kartierung zwingend notwendig.

Von den 428 Bohrungen, die im Rahmen des Auenprojektes im Untersuchungsgebiet erbracht wurden (s. Kap. 5.1), weisen 296 sowohl eine Einmessung (Lage und Höhe) als auch eine dem Kapitel 6.2 konforme bodentypologische Ansprache auf. Auf diese beziehen sich die nachfolgenden Ausführungen zur Höhenlage einzelner Horizonte. Für die Ermittlung der Auenlehmmächtigkeit sind darüber hinaus die übrigen 132 Aufnahmen, bei denen Positionierung und Bodenartenansprachen vorliegen, mit eingeflossen. Zusätzlich wurden die Punktinformationen der Anfang der 70er Jahre vom VEB MELIORATIONSBAU SCHWERIN im Rahmen der Gebietsmelioration und des Wegebbaus getätigten Beschriebe (341 Bohrungen, davon 280 im Untersuchungsgebiet) mit berücksichtigt.

Eine Übersicht über die Lage der bodenkundlichen Bohrungen innerhalb des brandenburgischen

Teiles des Untersuchungsgebietes gibt die Abbildung 34. Es ist zu erkennen, daß die Verteilung ungleichmäßig ist. Entlang einzelner Transekte und innerhalb der Testflächen ist das Bohrraster wesentlich enger als außerhalb dieser Zonen. Während es sich bei den offenen Symbolen um die Positionen der ‚historischen‘ Bohrungen handelt, zeigen die geschlossenen die des Instituts für Bodenkunde an.



Abb. 34: Verteilung der Bohrungen des VEB MELIORATIONSBAU SCHWERIN sowie des Instituts für Bodenkunde im Untersuchungsgebiet (brandenburgischer Teil)

Auenlehmächtigkeit

Da es geplant ist, einen Großteil des Baumaterials für die neue Deichtrasse aus dem Untersuchungsgebiet zu gewinnen, gleichzeitig das Qualmwasserproblem aber nicht wesentlich verstärkt werden darf, ist die Kenntnis über die Textur des anstehenden Materials und das Wissen um die Mächtigkeit und die Ausdehnung der Auenlehmdecke innerhalb des potentiellen Rückdeichungsgebietes von großer Bedeutung. Außerdem bestimmen die vorliegenden Bodenarten in ihrer Mächtigkeit maßgeblich die Standorteigenschaften eines Bodens, so daß die im Rahmen dieser Arbeit getätigten Untersuchungen zum Wasser- und Stoffhaushalt an den Teststandorten nur in Verbindung mit der Kenntnis über die Verteilung und Zusammensetzung des Ober- und Unterbodens in die Fläche übertragen werden können.

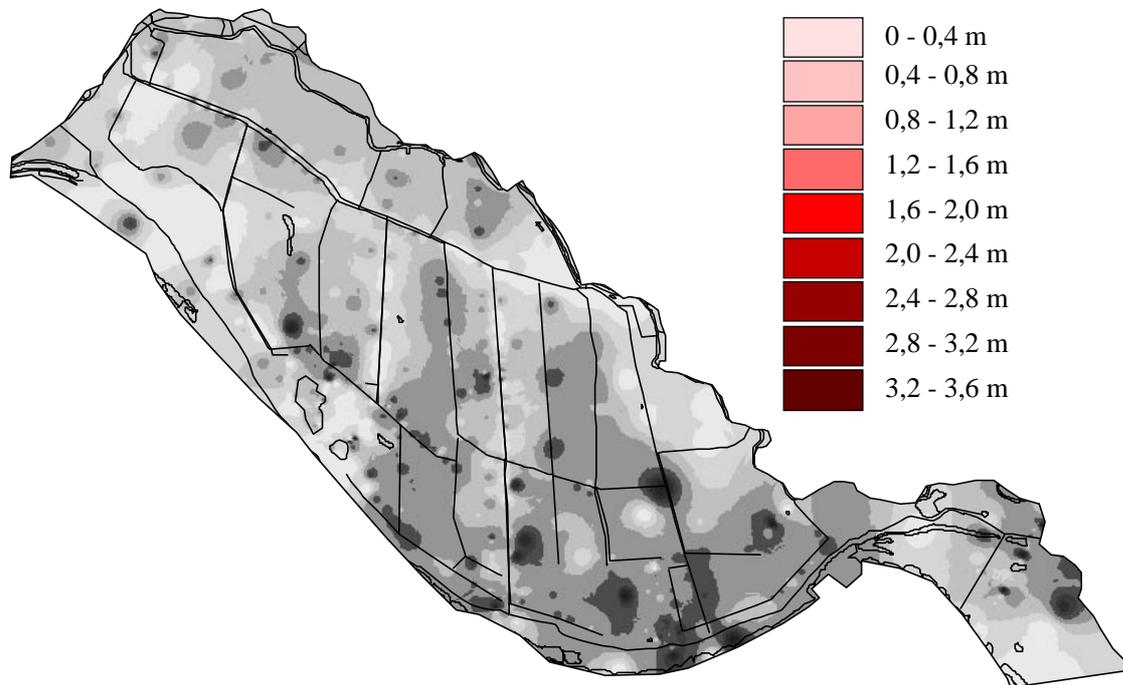


Abb. 35: Karte der Auenlehmmächtigkeit im Untersuchungsgebiet

Die Abbildung 35 zeigt die mittels Interpolation („*Kriging*“) aus den 708 zur Verfügung stehenden Punktinformationen erstellte Karte der Auenlehmmächtigkeit. Der dargestellte Ausschnitt entspricht dem der Bodenschätzung (Flächengröße 1415,5 ha). Auch wenn die Anzahl der in die Auswertung eingeflossenen Bohrungen zunächst hoch erscheint, beträgt die mittlere Bohrdichte lediglich 0,5 Bohrungen auf einen Hektar. Da keine Gleichverteilung der Sondierungen vorliegt, ist die Vorhersagesicherheit der Auenlehmmächtigkeit regional verschieden, auf den Testflächen aber als hoch anzusehen.

Zum Auenlehm zählen alle Bodenartengruppen des mineralischen Feinbodens mit Ausnahme der Lehmsande (ausschließlich S13) und der Reinsande (s. Kap. 6.2.2). Sandige Zwischenschichten < 15 cm werden nicht berücksichtigt. Die im Untersuchungsgebiet vorgefundene Spanne der Deckschichtmächtigkeit reicht von fehlend bis > 4,0 m. In weiten Bereichen schwankt sie zwischen einem und zwei Meter, wobei zu beobachten ist, daß die Randbereiche tendenziell geringere Überdeckungen aufweisen als die zentralen. Der Medianwert aller ausgewerteter Schichtmächtigkeiten beläuft sich auf 1,2 m. Da aber ungefähr 1/3 der Bohrungen des VEB MELIORATIONSBAU SCHWERIN die Auenlehmdecke nicht durchteuft haben, dies aber bei der durchgeführten Berechnung nicht berücksichtigt wurde, ist noch von einem etwas höheren Wert auszugehen. GRÖNGRÖFT et al. [1997] geben ihn auf der Basis von 73 jeweils 4 m tiefen

Sondierungen mit 1,5 m an. Dieser Wert ist auch nach neueren Erkenntnissen zutreffend.

Vorkommen und Verteilung von Bodensubtypen

Die Tabelle 25 listet die im Untersuchungsgebiet festgestellten Bodensubtypen sowie ihre prozentuale Verteilung auf binnendeichs und außendeichs gelegene Areale auf. Es zeigt sich, daß die Verteilung auf die einzelnen Bodensubtypen stark variiert. Obwohl komplett in der Aue gelegen, entsprechen gemäß KA 4 lediglich 17 % der Klasse der Auenböden. Der überwiegende Teil (83 %) fällt in die Klasse der Gleye.

Tab. 25: Auflistung der im Untersuchungsgebiet angesprochenen Bodensubtypen

Bodensubtyp		außendeichs		binnendeichs		Gesamt	
		Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
1	Auen-Rohnaßgley	1	1,1	--	--	1	0,4
2	Auen-Rohwechselgley	3	3,3	--	--	3	1,0
3	Auen-Anmoorgley	6	6,6	5	2,4	11	3,7
4	Auen-Naßgley	12	13,2	42	20,5	54	18,2
5	Norm-Auengley	14	15,4	83	40,5	97	32,8
6	Auen-Wechselgley	10	11,1	20	9,8	30	10,1
7	Auen-Amphigley	1	1,1	13	6,3	14	4,7
8	Vega-Gley	13	14,3	23	11,2	36	12,2
9	Gley-Vega	11	12,1	11	5,4	22	7,4
10	Norm-Vega	10	11,0	--	--	10	3,4
11	Auen-Braunerde	6	6,6	1	0,5	7	2,4
12	Gley-Paternia	1	1,1	4	2,0	5	1,7
13	Norm-Paternia	1	1,1	3	1,5	4	1,4
14	Norm-Rambla	2	2,2	--	--	2	0,7
Summe		91	100,0	205	100,0	296	100,0

Von den 14 vorgefundenen Bodensubtypen ist der Norm-Auengley der häufigste. Fast ein Drittel aller Bohrungen weisen entsprechende Merkmalskombinationen auf. Faßt man die Böden, bei denen die hydromorphen Eigenschaften bereits in den obersten 4 dm eindeutig dominieren (Auen-Anmoorgley, Auen-Naßgley, Norm-Auengley, Auen-Wechselgley) zusammen, stellen diese fast 2/3 aller Aufnahmen. Werden zusätzlich die in dieser Tiefe eingeschränkt dominant hydromorph geprägten Bodensubtypen (Auen-Amphigley, Vega-Gley) noch mit herangezogen, erhöht sich der Anteil auf über 80 %, was bedeutet, daß bei acht von zehn Bohrungen in den

ersten vier Dezimetern Grund- oder Stauwassermerkmale horizontbestimmend auftreten. Differenzierend wirkt sich bei dieser stark wasserbeeinflussten Gruppe von Böden die Höhenlage des obersten Reduktionshorizontes aus. Beim Auen-Anmoorgley und Auen-Naßgley, die zusammen knapp 22 % ausmachen, sind es weniger als 4 dm. Für den Norm-Auengley und den Auen-Amphigley liegt die Oberkante der Reduktionshorizonte zwischen 4 und 8 dm (insgesamt 37,5 % der untersuchten Böden) und bei dem Auenwechselgley bzw. dem Vega-Gley tiefer als 8 dm (22,3 %). Weniger stark hydromorph geprägte Böden, bei denen der Beginn der dominant wirksamen Grund- und Stauwassermerkmale zwischen 4 und 8 dm liegt (Gley-Paternia, und Gley-Vega) machen knapp 1/10 der Aufnahmen aus. Profile, in denen die Hydromorphierung erst in einer Tiefe größer 8 dm vorherrschend ist, d.h. Auenböden im Sinne der SYST 4 (Norm-Vega, Auen-Braunerde, Norm-Paternia, Norm-Rambla), sind mit 23 Vorkommen bzw. 8 % recht selten.

Da das Bohrraster nicht primär mit dem Ziel der Erstellung einer Bodentypenkarte ausgelegt wurde, dies würde eine möglichst repräsentative Verteilung der einzelnen Bohrpunkte voraussetzen, können die aus dem vorliegenden Datenmaterial gewonnenen diesbezüglichen Rückschlüsse lediglich Tendenzen aufzeigen. Aus diesem Grund sind beispielsweise die Auen-Rohböden, die sich entlang des gesamten Uferbereiches finden, nur mit vier Ansprachen vertreten, was sicherlich nicht dem tatsächlichen Anteil entspricht. Trotzdem lassen sich bei der Gegenüberstellung der ausgewiesenen Bodensubtypen in den beiden Landschaftseinheiten ‚Außendeichsareal‘ und ‚Binnendeichsareal‘ oder aber auch der Ausstattung der fünf Testflächen (s. Tab. 13) deutliche Unterschiede ausmachen.

Während im Außendeichsareal alle 14 Bodensubtypen zumindest einmalig angesprochen werden konnten, kommt im Binnendeichsareal ein Teil dagegen gar nicht vor. Vor allem die sehr jungen Böden (Auen-Rohböden, Rambla) treten ausschließlich im Vordeichsland auf. Da es aufgrund der geschlossenen Deichlinie im eingedeichten Bereich im Gegensatz zu den außendeichs befindlichen Flächen seit Jahrhunderten nur ausnahmsweise zu einem Abtrag, einer Umlagerung bzw. Akkumulation frischer Sedimente gekommen ist, haben sich diese Bodentypen dort nicht halten können. Einzig der etwas weiter entwickelte A-C-Boden Paternia findet sich auch noch binnendeichs. Der ‚Fundort‘ liegt bezeichnenderweise auf einer sandigen Fläche, die sich aufgrund eines Deichbruches in der Mitte des 17. Jahrhunderts gebildet hat und die aktuell der Winderosion unterliegt. An dieser Stelle konnten größere Bereiche ausgegrenzt werden, auf der sich eine Norm-Paternia bzw. in den niedrigeren Zonen eine Gley-Paternia ausgeprägt hat.

Neben den jungen Böden sind es tendenziell die trockeneren Böden, die gehäuft im Vordeichsland vorkommen. Während im potentiellen Rückdeichungsgebiet z.B. keine Norm-Vega angesprochen werden konnte, macht dieser Bodensubtyp immerhin 11 % der Aufnahmen in der rezenten Aue aus. Faßt man die nicht hydromorph geprägten Bodensubtypen zusammen,

ergeben sich in diesem Vergleich für das Vordeichsland 21 % zu 4 % im eingedeichten Areal. Aus diesen Ergebnissen kann geschlossen werden, daß die Geländeoberfläche im aktuellen Vordeichsland im Verhältnis zum Mittelwasserstand offensichtlich höher liegt als die im Binnendeichsbereich. Die Erklärung dafür liegt in den partikulären Stoffeinträgen, die nach der Eindeichung binnendeichs ausblieben und die in den Bereichen mit einer aktuellen Überflutung dort für eine allmähliche Aufhöhung gesorgt haben und auch weiterhin sorgen. Aufgrund ihrer Nähe zur Elbe kann an vielen Stellen eine Sedimentation von Sanden erfolgen, die die für hier typischen hochgelegenen Uferwälle bilden. Auch ein im Sommer stärkerer Wasserspiegelabfall führt zu trockeneren Verhältnissen als im Binnendeichsareal. Schließlich kommt es noch durch das fehlende Qualmwasser außendeichs zu schwächeren Eisenumlagerungen.

Auffällig ist außerdem, daß das Verhältnis der beiden sehr nassen Bodensubtypen Auen-Anmoorgley und Auen-Naßgley in den beiden Landschaftseinheiten stark voneinander abweicht. Während im eingedeichten Bereich auf einen kartierten Auen-Anmoorgley zehn Auen-Naßgleye kommen, finden sich im Außendeichsbereich trotz vergleichbarer Höhenlage derer nur zwei. Ursache hierfür ist, daß auf den niedrigen, strömungsberuhigten, grundwassernahen Standorten der Außendeichsareale mit der langanhaltenden Überflutung immer ein Stoffeintrag über die Schwebstofffracht der Elbe einhergeht. Dieser zusätzliche Eintrag von humosem Material ‚fehlt‘ bei den eingedeichten Standorten.

Im Gegensatz zur restlichen Untersuchungsfläche, bei der im Durchschnitt auf alle 11 ha eine einzige Bohrung mit Ausweisung des Bodensubtypes kommt, ist der diesbezügliche Bohrabstand innerhalb der fünf Testflächen wesentlich geringer, die Aussagekraft in diesen Bereichen damit erheblich besser. Auf jeden Hektar Testfläche kommen statistisch betrachtet im Falle der Fläche ‚Lütkenwisch‘ 4,2 Bohrungen, des ‚Elbholzes‘ 6,8 Bohrungen, beim ‚Oberholz‘ sind es 1,6 Bohrungen, ‚Drei-Felder‘ 2,6 Bohrungen und im ‚Eichwald‘ immerhin noch 1,1 Bohrungen.

Wie der Tabelle 26 entnommen werden kann, ist das bodenkundliche Inventar der fünf Testflächen sehr unterschiedlich. Nicht nur, daß die Anzahl der verschiedenen Bodensubtypen stark differiert (‚Lütkenwisch‘ = 10, ‚Elbholz‘ = 11, ‚Oberholz‘ = 5, ‚Drei-Felder‘ = 4, ‚Eichwald‘ = 10), wobei mit Ausnahme des strukturreichen ‚Eichwaldes‘ die Binnendeichsflächen deutlich weniger Bodensubtypen vorweisen, auch die Gewichtung variiert sehr. Betrachtet man jeweils die beiden häufigsten Bodensubtypen der einzelnen Testflächen, ergibt sich folgendes Bild: In der Testfläche ‚Lütkenwisch‘ dominieren die Bodensubtypen Vega-Gley und Gley-Vega. Sie machen zusammen immerhin 38 % der auf der Testfläche vorzufindenden Bodensubtypen aus. Daneben kommen aber sowohl nassere als auch trockenere Formen vor, was auf die relativ großen Höhenunterschiede des Geländes zurückzuführen ist. Hinsichtlich der Nässemerkmale zeigt sich dieser Bereich somit als sehr variabel.

Tab. 26: Aufteilung der angesprochenen Bodensubtypen auf die fünf Testflächen bzw. die übrigen Bereiche

	Bodensubtyp	LU	EH	OH	DF	EW	Rest
1	Auen-Rohnaßgley	1	--	--	--	--	--
2	Auen-Rohwechselfgley	1	1	--	--	--	1
3	Auen-Anmoorgley	5	--	--	--	1	5
4	Auen-Naßgley	5	1	3	6	11	26
5	Norm-Auengley	5	4	10	13	15	45
6	Auen-Wechselfgley	5	5	3	--	5	12
7	Auen-Amphigley	--	--	--	--	8	6
8	Vega-Gley	11	1	14	2	3	5
9	Gley-Vega	6	2	4	3	3	4
10	Norm-Vega	4	6	--	--	--	--
11	Auen-Braunerde	2	4	--	--	1	7
12	Gley-Paternia	--	1	--	--	2	2
13	Norm-Paternia	--	1	--	--	2	1
14	Norm-Rambla	--	1	--	--	--	1
	Summe	45	27	34	24	51	115

Elbnah in den Bühnenfeldern finden sich außerdem die mit einer charakteristischen Anuellen-Vegetation versehenen Auen-Rohböden. Im ‚*Elbholz*‘ sind es die Norm-Vega und der Auen-Wechselfgley, die mit 37 % vorherrschend auf der Testfläche angesprochen worden sind, womit sich die im Vergleich zur Fläche ‚*Lütkenwisch*‘ durchschnittlich höhere Lage zum Mittelwasserstand und die geringere Distanz zum Strom profilprägend auswirkt. Im ‚*Oberholz*‘ ist das Spektrum stark eingeschränkt. Es dominieren hier mit Abstand der Vega-Gley und der Norm-Auengley (zusammen 71 % der Aufnahmen). Stark untergeordnet kommen in den tieferen, längerfristig im Jahresverlauf vernäßten Positionen Auen-Naßgleye und in den trockeneren, höheren Lagen Gley-Vegen vor. Bei der Fläche ‚*Drei-Felder*‘ ist eine weitere Reduzierung im Spektrum der Bodensubtypen zu verzeichnen. Die 24 Aufnahmen verteilen sich auf nur noch vier unterschiedliche Bodensubtypen, wobei bereits 19 Ansprachen (das entspricht 79 %) dem Norm-Auengley bzw. dem Auen-Naßgley zuzuordnen sind. Dominierend sind an dieser Stelle demzufolge die dominant hydromorphen Bodenbildungen. Lediglich auf den etwas höher gelegenen Bereichen tritt die Grundwasserbeeinflussung stärker in den Hintergrund, es werden hier die Übergangstypen Vega-Gley bzw. Gley-Vega vorgefunden. Die im Vergleich zu den übrigen Flächen homogene Boden-Ausstattung hat zwei Ursachen: Zum einen ist die Reliefenergie der Testfläche nicht sehr hoch und zum anderen sind die Grundwasserstandschwankungen vergleichsweise niedrig (s. Kap. 9.1.1). Auf der Testfläche

,Eichwald' lassen sich aufgrund der sehr unterschiedlichen Substrate, die von reinem Sand bis zu schluffigem Ton reichen, der zusätzlichen Möglichkeit der Schichtung und der für den Binnendeichsbereich verhältnismäßig großen Höhenunterschiede insgesamt 10 verschiedene Bodensubtypen voneinander abgrenzen. Besonders erwähnenswert sind die acht Auen-Amphigleye, die typisch für die geschichteten Standorte (Sand über Ton) dieser Fläche sind. Die beiden häufigsten Bodentypen sind allerdings der Norm-Auengley und der Auen-Naßgley mit 51 % der Bohrungen. Eine weitergehende Charakterisierung der Testflächen mit ausführlicher Beschreibung des Teststandortaufbaus erfolgt in Kapitel 8.

Höhenlage charakteristischer Horizonte

Die nachfolgenden Höhenangaben sind ausnahmslos auf den langjährigen Mittelwasserstand der Elbe (MW) an der dem Profil nächstgelegenen Flußposition normiert. Durch dieses Verfahren wird der Tatsache Rechnung getragen, daß die absolute Höhenlage aufgrund des im Untersuchungsgebiet vorkommenden Flußgefälles von über 1 m wenig aussagekräftig ist. Die jeweilige Höhe des Mittelwasserstandes wurde, wie in Kapitel 4.4.1 behandelt, für jeden Punkt entlang der Untersuchungsgebiets-Fließstrecke der Elbe aus der Entfernung zum maßgeblichen Pegel Lenzen und dem durchschnittlichen Gefälle berechnet. Die Nummern auf der Abszisse der Abbildungen 36 bis 39 sind identisch mit den Nummern der verschiedenen Bodensubtypen aus den Tabellen 25 und 26. Ziel der folgenden Auswertung ist es vor allem, die durch die lokalen Besonderheiten wie Abstand zum Vorfluter, Bodenart, Nutzung usw. hervorgerufene Variation der Höhenlage hydromorpher Horizonte herauszustellen. Dafür sind in der Abbildung 36 die Höhenlagen der einzelnen Bodensubtypen mit Hilfe von Box-Plots dargestellt. Zu berücksichtigen ist, daß den einzelnen Box-Plots eine unterschiedlich große Anzahl an Aufnahmen zugrunde liegt. Außerdem finden neben den in der Tabelle 7 aufgeführten Ansprachen ergänzend noch die von NEBELSIEK [2000] erbrachten Bohrungen Berücksichtigung. Aufgebaut sind die Box-Plots wie folgt: Die den mit einer durchgezogenen Linie versehenen Kasten nach oben und unten begrenzenden gestrichelten Linien markieren den Maximalbereich. Der Kasten selber gibt die Spanne der aufsteigend sortierten Werte von 25 bis 75 % wieder und die gestrichelte Linie innerhalb des Kastens den 50 %-Wert (Medianwert).

Aus der Abbildung 36, die die Höhe der Geländeoberfläche der 14 voneinander abgegrenzten Bodensubtypen im Verhältnis zum Mittelwasserstand darstellt, ist zu entnehmen, daß sich die Oberkante der Böden in einem Bereich von vier Metern, von - 1,0 m MW bis + 3,0 m MW erstreckt. Der weitaus größte Teil (90 %) befindet sich oberhalb der Mittelwasserlinie. Betrachtet man die Medianwerte, wird deutlich, daß sich zumindest vom Bodensubtyp 3 (Auen-Anmoorgley) bis zur Nummer 11 (Auen-Braunerde) eine Reihenfolge zunehmender Geländehöhen und damit verbunden abnehmender Grundwasserbeeinflussung abzeichnet. Befindet sich die Geländeoberkante beim Auen-Anmoorgley und beim Auen-Naßgley im

Durchschnitt unterhalb von 0,5 m MW, liegt er bei der Auen-Braunerde oberhalb von 2,5 m MW. Die Rohböden (1 und 2) und die A-C-Böden (12 bis 14) passen ebenfalls weitestgehend in dieses Konzept. Beispielsweise schließen die Flußufer-Rohböden an die Norm-Rambla an und die Gley-Paternia weist ähnliche Höhenlagen wie die Gley-Vega auf. Die reinen Auenböden im engeren Sinne liegen damit alle überdurchschnittlich hoch. Teilweise dominieren bei ihnen jedoch die Einflüsse aus den häufigen Neubildungen über denen der Hydromorphie.

Obwohl sich die Höhenlage im Mittel gut mit den Erwartungen deckt, treten im Einzelfall starke Überschneidungen der Bodensubtypen auf. Die Ursachen hierfür sind vielfältig. Zum einen ist eine exakte Zuordnung zum Strom-km für weit von der Elbe entfernte Standorte problematisch. Außerdem variieren die Höhenlagen der bodentypologisch differenzierend wirkenden hydromorphen Horizonte aufgrund vielfältiger Einflüsse (Gehalt an org. Substanz, Wasserleitfähigkeit, Lage in einer höher gelegenen Mulde, Einwirken von Zuschußwasser).

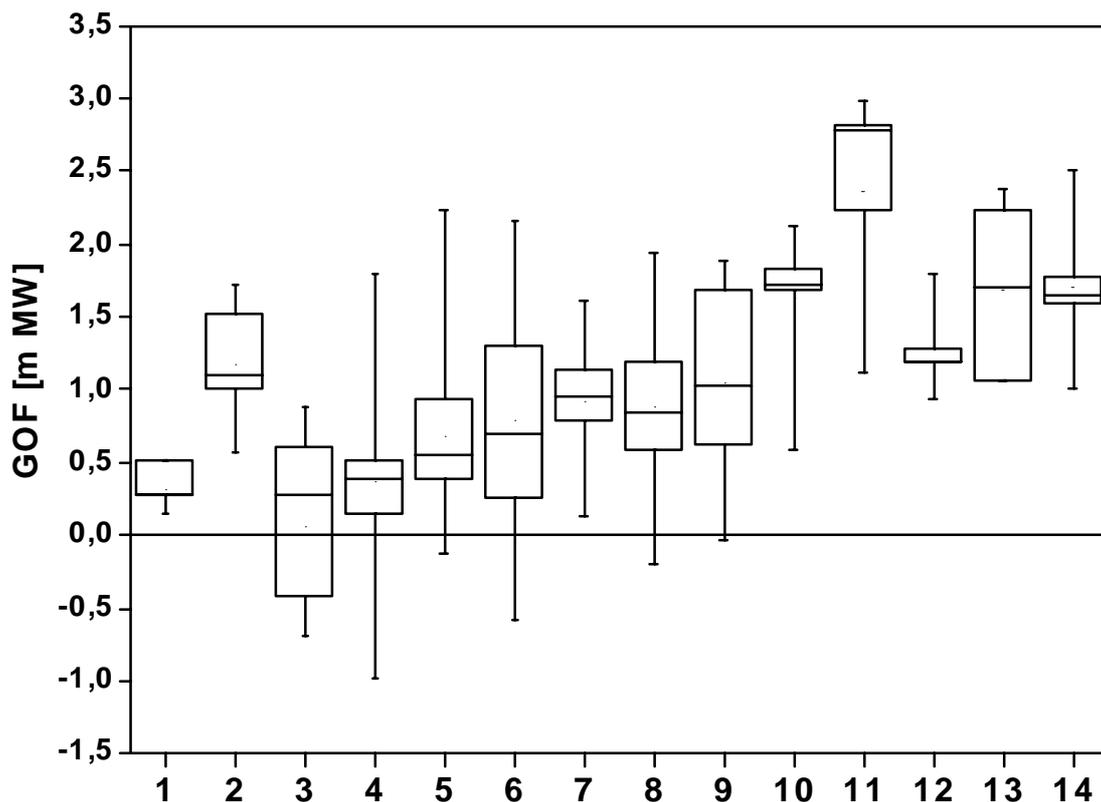


Abb. 36: Darstellung (Box-Plots) der Höhe der Geländeoberfläche der 14 Bodensubtypen des Untersuchungsgebietes in bezug zum Mittelwasserstand der Elbe

Die anschließenden drei Abbildungen (37 bis 39) zeigen die Oberkante des ersten dominant oxidativ hydromorphen Horizontes (Go), des obersten vorherrschend reduktiv geprägten Horizontes (Gor) sowie den Beginn des reinen Reduktionshorizontes (Gr) der 14 im Untersuchungsgebiet vorgefundenen Bodensubtypen in bezug zum Mittelwasserstand.

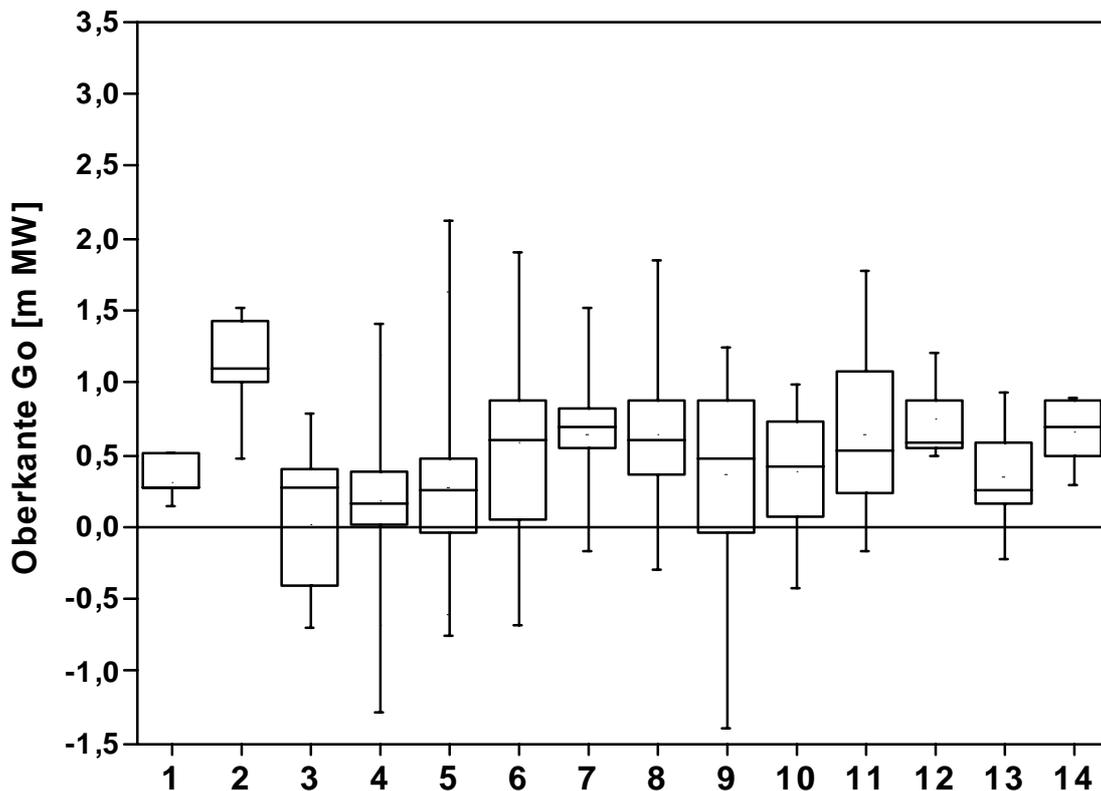


Abb. 37: Oberkante des Go-Horizontes der 14 Bodensubtypen des Untersuchungsgebietes in bezug zum Mittelwasserstand der Elbe

Im Vergleich zur Abbildung 36 weisen die einzelnen Gruppen in der Abbildung 37 nur geringe Unterschiede in den Mittelwerten auf, es ergibt sich keine logische Reihung. Die Höhenlage des obersten Grund- bzw. Stauwasserhorizontes schwankt für die ‚Kerngruppe‘ (Bodensubtypen 3 - 12) lediglich über einen Bereich von 0,5 m von + 0,25 bis + 0,75 m MW, wobei sich die niedrigsten Werte bei den nassesten Bodentypen (3 - 5) finden. Da die Geländeoberfläche dieser Böden im Regelfall ohnehin unterhalb von + 0,5 m MW liegt, befindet sich die Oberkante des Go-Horizontes, selbst wenn sie bereits im ersten Horizont beginnt, tiefer als bei den übrigen Gruppen. Außerdem sorgt die Belüftung über den durchwurzeltten Oberboden für eine weitere Absenkung des Go-Horizontes. Auffällig ist darüber hinaus, daß bei den Bodensubtypen der Auen-Braunerde (11) und der Norm-Vega (10) trotz einer überdurchschnittlichen Geländehöhe

der erste dominant oxidativ hydromorph geprägte Horizont wie bei den übrigen Böden auf demselben relativen Niveau beginnt. Mittelt man die Höhenlage über alle Aufnahmen, ergibt sich ein Wert von + 0,32 m MW.

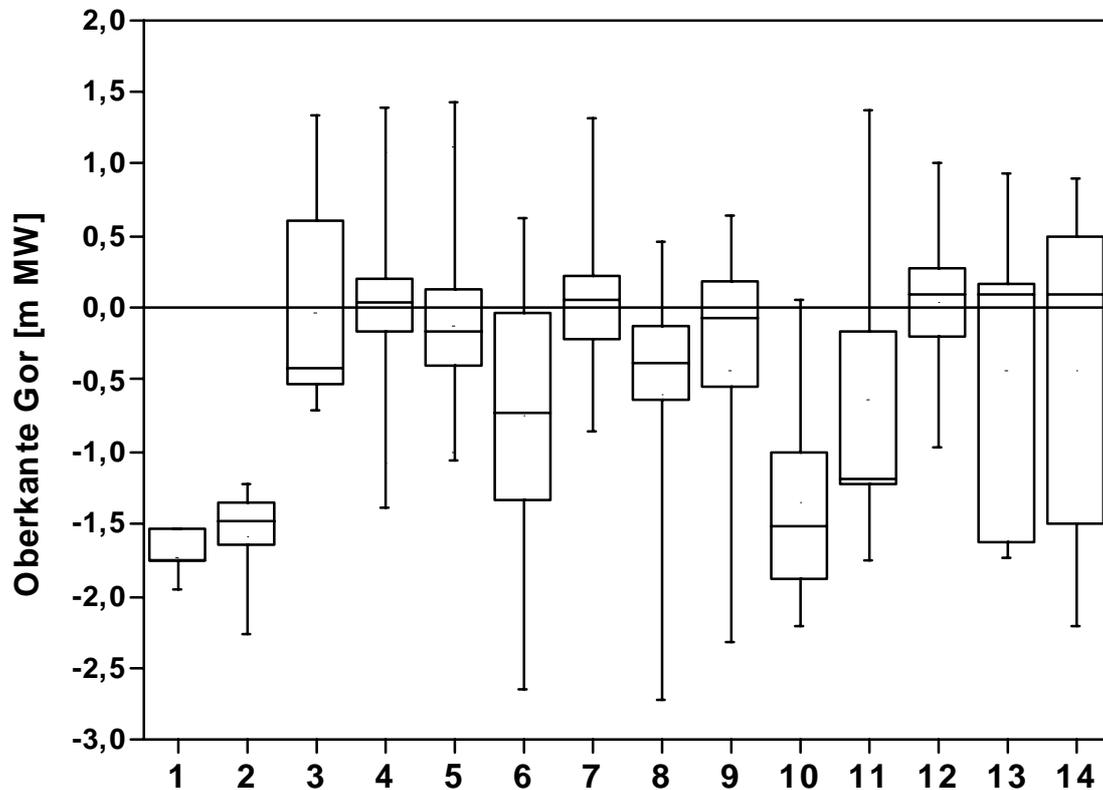


Abb. 38: Oberkante des Gor-Horizontes der 14 Bodensubtypen des Untersuchungsgebietes in bezug zum Mittelwasserstand der Elbe

Die Oberkante des ersten dominant reduktiv hydromorph geprägten Horizontes schwankt stärker als die des Go-Horizontes (s. Abb. 38). Von der ‚Kerngruppe‘ weichen die Mittelwerte der Gruppen 10 (Norm-Vega) und 11 (Auen-Braunerde) deutlich von denen der restlichen ab. Während sie für die Bodensubtypen 3 bis 9 und 12 in einem Bereich von - 0,75 m MW bis + 0,15 m MW schwanken, betragen sie für die beiden übrigen Gruppen - 1,5 m MW (10) bzw. - 1,2 m MW (11). Ein Grund hierfür mag sein, daß sich bei letzteren außendeichs befindlichen Standorten der Gor-Horizont im Gegensatz zu den anderen Böden bereits zumeist im Auensand befindet. Dieser ist in der Regel stärker belüftet als der Auenlehm, so daß die oxidativ hydromorphen Merkmale weiter hinab reichen können. Als Beleg für diese Hypothese spricht, daß die Extremwerte der Gruppen 6, 8 und 9 ebenfalls aus Profilen stammen, bei denen sich der Gor-Horizont im Auensand befindet. Außerdem sorgt die überwiegend stromnahe Lage und der damit verbundene häufigere Kontakt mit sauerstoffreichem Wasser dafür, daß Reduktions-

prozesse in vermindertem Maße stattfinden. Der Medianwert aller Aufnahmen liegt mit - 0,19 m MW gut einen halben Meter unter der Oberkante des Go-Horizontes. Der Vergleich des Auen-Anmoorgleys (3) mit der Norm-Vega (10), die räumlich eng benachbart auf der Fläche Lütkenwisch vorkommen, zeigt, daß die Höhenlage des Gor-Horizontes von der Bodenartenschichtung sowie der Menge an dem Reduktionsmittel Humus geprägt werden. Diese Faktoren können eine Höhendifferenz von bis zu 1 m bewirken.

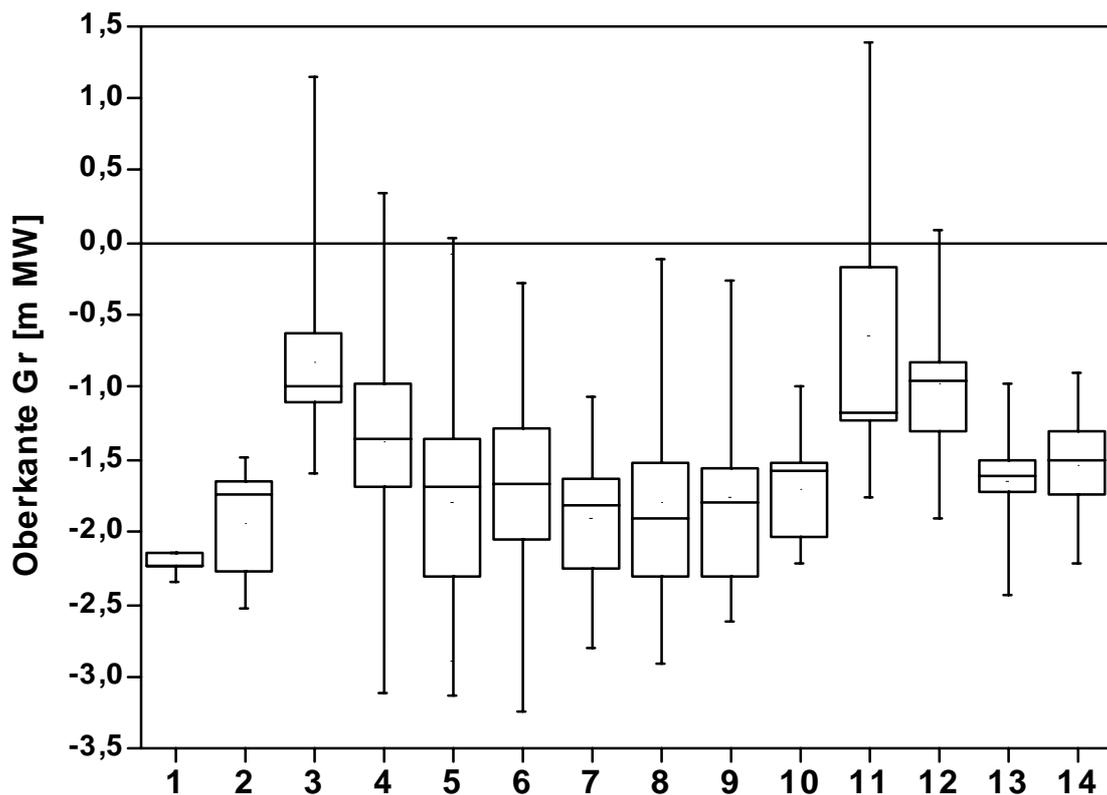


Abb. 39: Oberkante des Gr-Horizontes der 14 Bodensubtypen des Untersuchungsgebietes in bezug zum Mittelwasserstand der Elbe

Die Spannweite der Gr-Oberkante ist im allgemeinen mit knapp einem Meter (- 0,95 bis - 1,9 m MW) genauso groß wie die des Gor-Horizontes (s. Abb. 39). Der Medianwert aller Aufnahmen liegt mit - 1,66 m MW um fast 1,5 m tiefer als der des Gor-Horizontes. Der tiefste Beginn des reinen Reduktionshorizontes läßt sich bei den weniger stark hydromorph geprägten Gruppen 7 - 9 (Spanne von - 1,81 bis - 1,89 m MW) ausmachen. Möglicherweise verhindert die zumeist überdurchschnittlich starke Auenlehmächtigkeit an diesen Standorten eine Belüftung.

Die Tabelle 27 faßt die oben behandelten statistischen Kennwerte für das Gesamtkollektiv der 296 ausgewerteten Aufnahmen zusammen. Zieht man die Medianwerte zur Charakterisierung des

Gesamtgebietes heran, liegt die Geländeoberfläche der Böden im Durchschnitt 0,6 m über dem langjährigen Mittelwasserstand der Elbe. Der erste dominant oxidativ hydromorphe Horizont (Go) als Maß für den mittleren Grundwasserjahreshöchststand folgt 30 cm darunter bei 0,3 m MW. Einen weiteren halben Meter tiefer, bereits 20 cm unterhalb der MW-Linie beginnt der zweite für die Klassifikation der Auenböden maßgebliche, überwiegend reduktiv geprägte Grundwasserhorizont (Gor). Nochmals 1,5 m tiefer (- 1,7 m MW) läßt sich typischerweise der dauerhaft reduzierte Grundwasserhorizont nachweisen. Er markiert die Tiefenzone des Bodens, die selbst während der Niedrigwasserstände im Sommer und Herbst eines jeden Jahres wassergesättigt bleibt. Die Spanne, die die einzelnen charakteristischen Horizonte bezüglich des Mittelwasserstandes aufweisen, zeigt allerdings, daß anhand der Medianwerte zwar eine allgemeine Aussage über die Böden des Untersuchungsgebietes möglich ist, zur genaueren Charakterisierung und Darstellung der Bodentypen-Verteilung jedoch eine umfangreiche Kartierung unumgänglich ist. Allein aus der Verschneidung der Topographie mit dem Mittelwasserstand der Elbe können keine verlässlichen Aussagen darüber getätigt werden, in welcher Tiefe mit den einzelnen Horizonten zu rechnen ist.

Tab. 27: Höhenlage hydromorpher Horizonte (n = 296)

[m MW]	GOF	Go-Horizont	Gor-Horizont	Gr-Horizont
Minimum	-1,0	-1,4	-2,7	-3,2
Median	0,6	0,3	-0,2	-1,7
Maximum	3,0	2,1	1,4	1,1

Auch im Vergleich zur RBS und MMK lassen die Kartiererergebnisse an den aufgenommenen Punkten wesentlich genauere Aussagen zu. Aufgrund der unregelmäßigen und in einigen Bereichen nur geringen Punktdichte, lassen sich daraus jedoch keine gesicherten Erkenntnisse für die Fläche formulieren. Diese ergeben sich aber aus der Zusammenfassung der eigenen Kartierarbeiten mit der RBS und MMK. Je nach Fragestellung ergänzen sich die unterschiedlichen Informationsquellen somit sehr gut.