

Nationalpark Unteres Odertal (Hrsg.)

BEITRÄGE AUS DEM NATIONALPARK UNTERES ODERTAL - BAND 1/2016

**Daten vom Fluss: Wissenschaftliche Untersuchungen
und aktuelle Anwendungsaspekte in Auenlandschaften**

Unter der Schirmherrschaft der Ministerin für Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Brandenburg, Frau Dr. Münch

Nationalpark
Unteres Odertal



INHALTSVERZEICHNIS

1	Internationale Auentagung im Nationalpark Unteres Odertal "Daten vom Fluss".....	1
	<i>Jana Chmielecki</i>	
2	Renaturierung des Wasserhaushalts im Nationalpark Unteres Odertal.....	3
	<i>Michael Tautenhahn, Michael Voigt</i>	
3	Zur Eiszeitlichen und Nacheiszeitlichen Genese des Unteren Odertals zwischen Hohensaaten und Gartz	11
	<i>Olaf Juschus</i>	
4	Deutsch-polnische Zusammenarbeit.....	15
	<i>Jana Chmielecki, Jens Meisel</i>	
5	Versuch der naturschutzfachlichen Bewertung von Fließgewässern mittels eines einfachen Verfahrens.....	19
	<i>Andrzej Jermaczek</i>	
6	Auveg - eine bundesweite Datenbank der Vegetation von Flussauen.....	26
	<i>Peter J. Horchler</i>	
7	Erfassungsmethoden für sich schnell ändernde Systeme - der "dynamische Methodenmix".....	32
	<i>Peter Fischer</i>	
8	Auenböden in Brandenburg.....	37
	<i>Beate Gall, Niko Roßkopf, Albrecht Bauriegel, Dieter Kühn</i>	
9	Spuremetalle in Auensedimenten des mittleren Abschnitts des Flusses Oder.....	42
	<i>Aleksandra Ibragimow, Barbara Walna, Marcin Siepak</i>	
10	Daten vom Fluss - Grenzen und Möglichkeiten einer Stickstoff- und Phosphorretentionsmodellierung in Auen auf Landschaftsebene.....	47
	<i>Stephanie Natho</i>	
11	Protection of alluvial wetlands in the mouth of the Warta river valley.....	53
	<i>Lesław Wolejko</i>	
12	Fledermäuse im Nationalpark Unteres Odertal.....	59
	<i>Jörn Horn</i>	
13	Ökosystemare Umweltbeobachtung in den Gewässern des Biosphärenreservates "Flusslandschaft Elbe - Brandenburg".....	63
	<i>Timm Kabus</i>	

14	Vegetationsentwicklung in der Aue des Nationalparks Unteres Odertal.....	67
	<i>Ninett Hirsch, Philipp Kohler, Jana Chmielecki</i>	
15	Lebensstrategien seltener Strompflanzen.....	74
	<i>Katja Geißler, Axel Gzik</i>	
16	Dynamische Graslandbiozönosen an der Elbe.....	79
	<i>Thomas Lüdicke, Oliver Brauner, Robert Probst, Vera Luthardt</i>	
17	Das Dynamische Grünlandmanagement im Nationalpark Unteres Odertal.....	85
	<i>Nanett Nahs</i>	
18	Master Plan Ems 2050.....	91
	<i>Peter Pauschert</i>	
19	Auwaldentwicklung im Deichvorland der Oder.....	96
	<i>Jens Thormann</i>	
20	Primärsukzessin und Initialbodenbildung.....	101
	<i>Marius Stapelfeldt</i>	
21	Analyse der Einnischung der Hohen Weide (<i>Salix rubens</i>) in den hydrologischen Gradienten an der Unteren Mittel- elbe.....	107
	<i>Julia Stäps, Peter Horchler</i>	
22	Die Entwicklung der Ufervegetation an Bundeswasserstraßen nach Einstellung anthropogener Aktivitäten.....	112
	<i>Sarah Harvolk-Schöning, Lisa Hauer</i>	
23	Was die Aue für uns leistet.....	118
	<i>Inga Willecke</i>	
24	Wetland products: Nachhaltiges Baumaterial aus Schilf und Rohr- kolben.....	123
	<i>Aldert van Weeren</i>	
25	Einfluss der Landbedeckung auf die hydromorphologische Qualität ausgewählter Fließgewässer des Hügellandes in Polen.....	127
	<i>Rafał Kozłowski, Joanna Przybylska</i>	
26	Verbesserung des Auenwasserhaushaltes am Beispiel der Lippeaue im Kreis Soest.....	132
	<i>Joachim Drüke, Birgit Beckers, Roland Loerbrocks</i>	

8 Auenböden in Brandenburg: Verbreitung und Zustand

Beate Gall, Niko Roßkopf, Albrecht Bauriegel und Dieter Kühn

Zusammenfassung

Brandenburg verfügt über 170.000 ha Auenböden, das sind ca. 7 % der Landesfläche. Häufige Bodentypen der Auen in Brandenburg sind Vega, (Auen-) Gley und Erd- und Mulmniedermoore. Ein Großteil der Böden befindet sich unter landwirtschaftlicher Nutzung, da sie aufgrund ihrer z.T. mächtigeren humosen Auensubstrate zu den ertragsstarken Standorten zählen. Durch die hohe Substratvielfalt in den Auen ist die Regulationsleistung im Wasser- und Nährstoffkreislauf lokal unterschiedlich ausgeprägt. Insbesondere die tonig-schluffigen Auenböden der großen Flüsse besitzen eine hohe Nährstoff- und Wasserspeicherkapazität und weisen gegenüber Schadstoffeinträgen eine größere Elastizität auf.

Keywords: Auenböden, Auensubstrate, Vega, Moore, Brandenburg

Die Gestalt von Böden wird durch das Zusammenwirken der bodenbildenden Faktoren Ausgangsgestein, Klima, Relief, Organismen und Zeit bedingt. Besonders auf die Faktoren Ausgangsgestein und Relief wirken Fließgewässer durch den Eintrag bzw. Abtrag von Stoffen intensiv ein. Die Böden der Auen sind daher besonders vielgestaltig und häufig gekennzeichnet durch engräumigen Wechsel verschiedener Ausgangsgesteine (und deren Substrate), aber auch durch häufige Verzahnung und Übergänge mit Moorbildungen. Ihre dynamische und durch wiederkehrende Überprägung, wie z.B. Überflutung oder gekennzeichnete Verbreitungscharakteristik, unterscheidet die Auenböden von Böden anderer Landschaften.

Die Auenböden Brandenburgs sind im Holozän in den glazial angelegten Flusstälern entstanden. Die Sedimente der Auen überlagern daher in der Regel pleistozäne Sedimente, von denen sie jedoch nicht immer petrographisch einwandfrei unterschieden werden können (Miehlich 2000). Auenböden sind in Brandenburg entlang der Elbe, Oder, Spree, Havel, Neiße und Elster ausgebildet (Abbildung 1). Die fluviatilen Ausgangsgesteine der Auen unterscheiden sich nach Körnung und Mineralzusammensetzung von anderen Ausgangsgesteinen. Sie können innerhalb einer Auenlandschaft aber auch zwischen verschiedenen Flusssystemen variieren. Die Korngröße der Ausgangsgesteine hängt dabei von der Fließgeschwindigkeit der Flüsse und damit

der Schleppekraft im Falle der Überflutung ab. Das Relief der Auen bedingt, dass die Sedimentation des Materials nur im Überflutungsfall möglich ist. Es besteht ein seitliches Körnungsgefälle vom Sand zum Ton in breiten Auen. Je weiter das Überflutungswasser vom Stromstrich mit der höchsten Fließgeschwindigkeit entfernt ist, desto feinkörniger ist das zurückbleibende Sediment. Weiterhin existiert auch ein Körnungsgefälle vom Gröberen zum Feineren flussabwärts, was ebenfalls mit der Abnahme der Fließgeschwindigkeit zusammenhängt. Da die Fließgeschwindigkeit bei Überflutungsereignissen in Abhängigkeit vom Fließquerschnitt und der Menge der Überflutungswässer stark variieren kann, sind auch Ablagerungen von unterschiedlich großen Sedimenten kleinräumig und zeitgleich nebeneinander möglich. Charakteristisch für die brandenburgischen Auen sind feinklastische Stillwassersedimente wie Auenlehme, -schluffe und -tone.

Die Kultivierung von Landflächen seit dem frühen Mittelalter förderte den Abtrag von Boden, wodurch sich bereits in historischen Zeiten die Schwebfracht der großen und über die Ufer tretenden Flüsse erhöhte. Diese kam bei Hochwasser als meist humushaltige Auenbildung zur Ablagerung, oft auch einhergehend mit höheren (Schad-)Stofffrachten. Im Zuge des modernen Hochwasserschutzes wurden in Brandenburg alle als Gefahr identifizierten Flüsse eingedeicht, so dass die heu-

tigen Auen, außer bei einem Deichbruch, nur noch selten, vor allem durch Rückstauwasser der Nebenflüsse oder durch Qualmwasser überflutet werden.

Verbreitung wesentlicher Auensubstrate in Brandenburg

Insgesamt nehmen die Auenböden in Brandenburg ca. 170.000 ha Fläche ein, das sind knapp 7 % der Landesfläche. Differenziert man nach Ausgangssubstraten der Bodenbildung, so entfallen auf die Auensande allein 55.000 ha. Diese sind vor allem im Spreewald, in der Aue der Schwarzen Elster und der Unteren Havel das dominierende Ausgangsmaterial für die Bodenbildung (Abbildung 2). Auenschluffe sind besonders häufig im Oderbruch und entlang der Elbe verbreitet. Insgesamt kommen sie auf einer Fläche von 38.000 ha vor (Abbildung 3). Auentone sind besonders häufig im Oderbruch, Unterem Odertal und ebenfalls in den Elbauen anzutreffen. Insgesamt verfügt Brandenburg über einen Auentonfläche von 69.000 ha. Sie sind damit das flächenbezogen bedeutsamste Ausgangssubstrat für die Auenböden (Abbildung 4). Auenlehme sind subdominant in allen Auen Brandenburgs verbreitet. Als dominantes Substrat kommt es kleinräumig im Oderbruch, im Spree-

wald und entlang der Elster auf einer Fläche von insgesamt 11.000ha vor (Abbildung 5).

Böden der Auen

Ein typischer Boden, der häufig in den Auen Brandenburgs vorkommt, ist die Vega. In der Regel ist dieser Bodentyp durch humusreiches Substrat, welches als solches angeschwemmt wurde, gekennzeichnet (Abbildung 6). Diese Böden werden auch als braunerdeähnlich bezeichnet. Wegen ihrer hohen Humusgehalte in Kombination mit oft schwach sauren bis neutralen pH-Werten sind Vegen häufig biologisch recht aktiv und verfügen über eine gute Nährstoffausstattung.

Als natürliche Vegetation würde sich im häufig überfluteten Bereich mit sehr hohem Grundwasserstand eine vorwiegend aus Weiden bestehende Weichholzaue und im seltener überfluteten Bereich eine vorwiegend aus Stieleichen, Ulmen und Eschen bestehende Hartholzaue einstellen. Aufgrund der Fruchtbarkeit werden Vegen heute als Grün- und Ackerland genutzt. Dabei sind die Vorteile durch die hohe Ertragsfähigkeit so groß, dass das Risiko von (seltenen) Überflutungen in Kauf genommen wird.

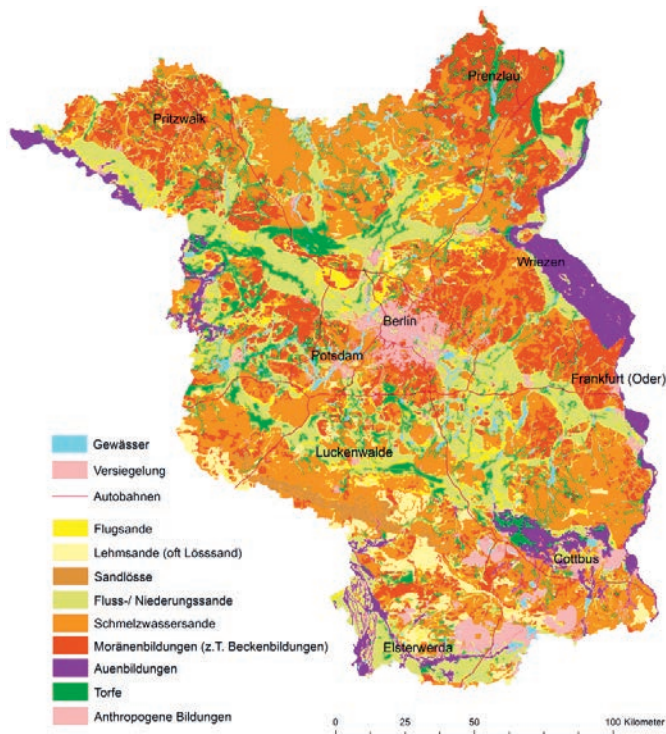


Abbildung 1: Wesentliche Bodenausgangsgesteine der Böden in Brandenburg (aus Kühn et al. 2015).

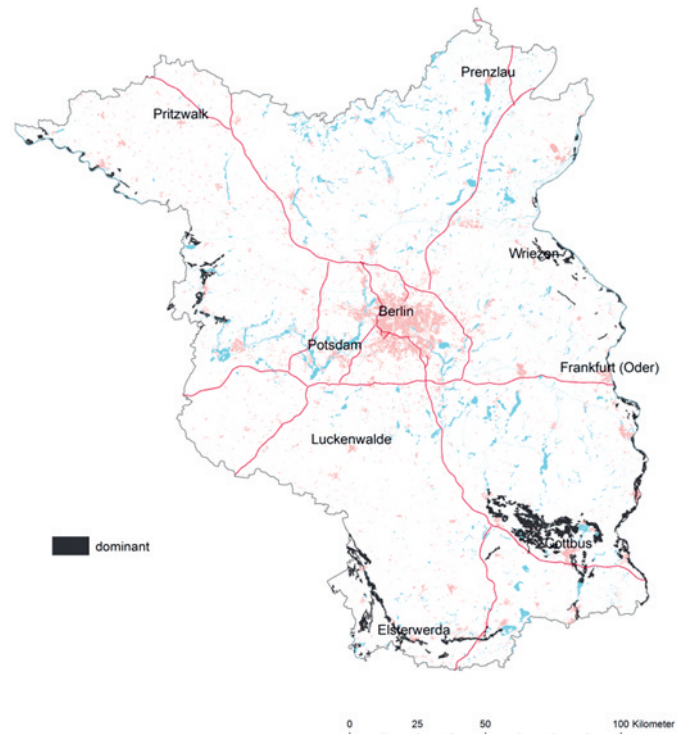


Abbildung 2: Verbreitung von Auensand (aus Kühn et al. 2015).

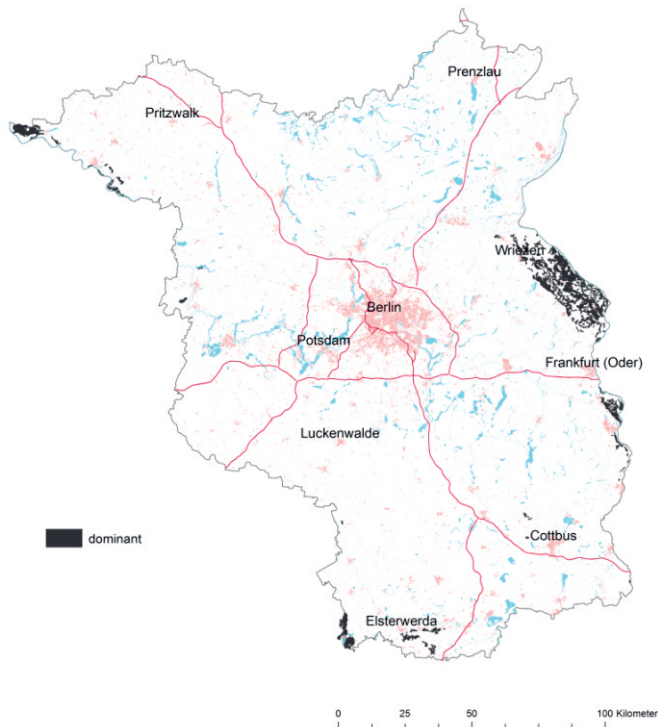


Abbildung 3: Verbreitung von Auenschluff (aus Kühn et al. 2015).

Ein weiterer häufiger Boden(sub-)typ in den Auen Brandenburgs ist der sogenannte Vega-Gley (Abbildung 7). Dieser Boden wird zur Klasse der Gleye gezählt und nicht mehr zur Klasse der Auenböden, da er durch gleytypische Grundwasserschwankungen überprägt ist. Er weist im Gegensatz zur Vega innerhalb der ersten 4 dm unter der Geländeoberfläche Hydromorphiemerkmale wie z.B. Eisenflecken auf. Auch dieser Boden ist bedingt durch seine Entstehung tiefgründig humos und in der Regel durch eine gute Nährstoff- und Wasserverfügbarkeit gekennzeichnet.

Bei landwirtschaftlicher Nutzung können die Erträge auf Vega-Gley-Standorten durch jahreszeitlich hoch anstehendes Grundwasser limitiert werden. Aufgrund der menschlichen Eingriffe in den Landschaftswasserhaushalt ist dies jedoch in Brandenburg seltener der Fall. Heutzutage stellt sich in den entwässerten Niederungsbereichen häufiger ein Wassermangelproblem.

Besondere Flächenrelevanz in den Auen haben in Brandenburg Moorböden. Diese sind gekennzeichnet durch Torfmächtigkeiten von mehr als 3 dm. Bei geringem Gefälle der Flussstrecke entwickelten sich in den Flussauen die sogenannten Auen-Überflutungsmoore. Typisch sind sie beispielsweise in

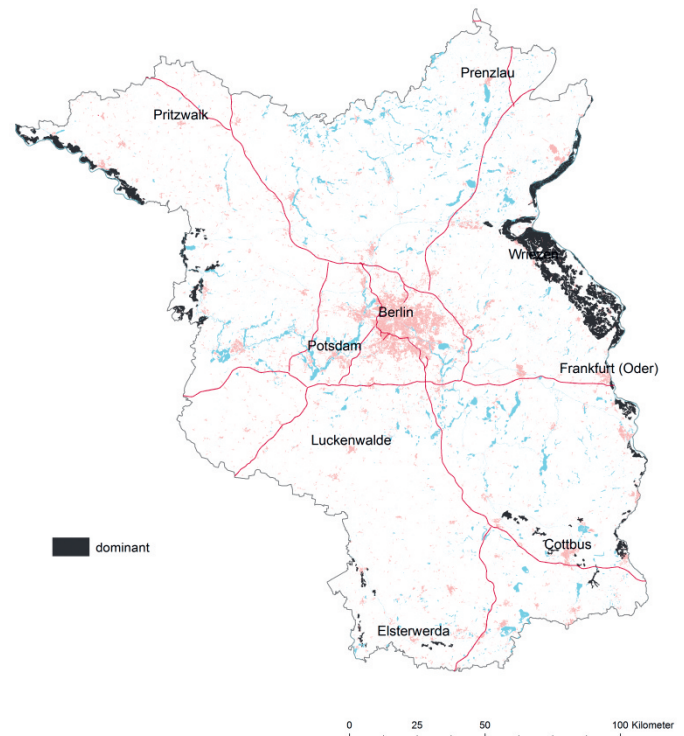


Abbildung 4: Verbreitung von Auenton (aus Kühn et al. 2015).

den Mittel- bzw. Unterläufen der großen Flüsse wie Havel, Spree und Oder, aber auch in den ufernahen Bereichen kleinerer, durch Überflutungsdynamik geprägter Fließgewässer.

Anhaltende Torfbildung fand dort statt, wo das Wasserniveau infolge von Uferverwallung und Flussbetherhöhung anstieg. Durch phasenhafte Überflutungen wurden zudem in den Stillwasserbereichen der Auen Mudden, rein mineralische Schichten oder mineralienreiche Torfe abgelagert. In Abbildung 8 ist ein typisches Bodenprofil eines Auenüberflutungsmoores dargestellt

Torfbildende Pflanzengesellschaften wie Röhrichte, Erlen- und Weidensümpfe, aber auch bestimmte Großseggen-Riede bildeten die Vegetationsdecke dieser Standorte. Infolgedessen lagerten sich Schilftorfe, Bruchwald-Torfe und seltener reine Seggentorfe ab.

Infolge der landwirtschaftlichen Nutzung und damit einhergehender Entwässerung sind die Moore häufig nach Sackung und Schrumpfung sowie der Mineralisierung und Humifizierung der organischen Bodensubstanz degradiert. Bodentypologisch sind daher die Erd- und Mulmniedermoores für die Brandenburgischen Auen am bedeutsams-

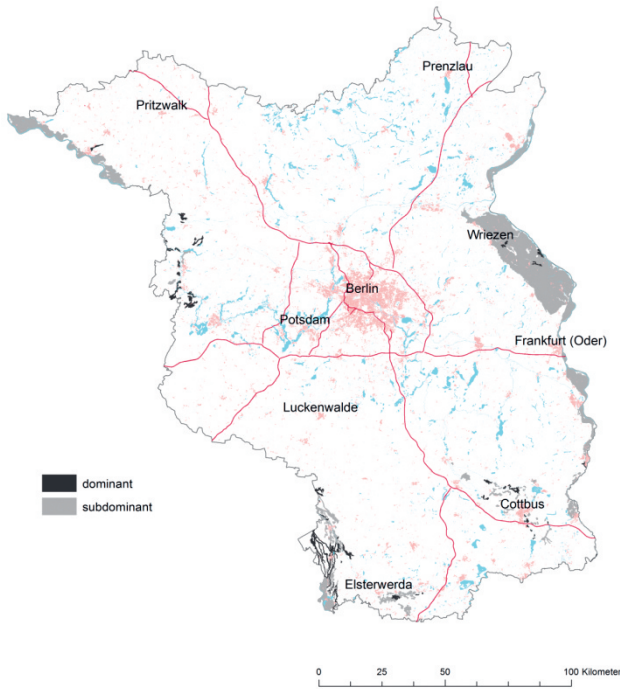


Abbildung 5: Verbreitung von Auenlehm (aus Kühn et al. 2015).

ten.

Die entwässerungsbedingte Degradierung der Moore wirkt sich negativ auf die physikalischen Eigenschaften dieser Böden aus. Sie verfügen nach Degradierung über geringere nutzbare Feldkapazitäten, höhere Dichten und geringe Wasserleitfähigkeiten. Dies kann zum Beispiel zu temporären Wasserüberstau nach Starkregen auf diesen Flächen führen.

Chemische Eigenschaften

Generell hängen die bodenchemischen Eigenschaften der Auenböden stark von der jeweiligen Korngrößenzusammensetzung ab. Insbesondere die bindigen Auensedimente können im Flusswasser enthaltene Schadstoffe verstärkt durch Sorption binden.

In großen breiten Auenabschnitten, wie im Oderbruch oder dem unteren Elbelauf, treten großflächig schluffig-tonige Böden auf. Sie stellen sowohl für das Sickerwasser als auch für das Grundwasser eine Sperrschicht dar.

Die pH-Werte liegen in den Auenböden meist deutlich oberhalb von 5, sind also mit denen anderer holozäner Fließgewässersedimente vergleichbar. In Tabelle 1 sind wesentliche chemische

Eigenschaften der Auenböden in Brandenburg dargestellt. Differenziert wird dabei zwischen den Ausgangssubstraten der Bodenbildung und zwischen Oberboden (OB), Unterboden (UB) und Untergrund (UG).

Die bereits angesprochene gute Nährstoffausstattung der Auenböden wird auch anhand der Labordatenauswertung deutlich. So lassen sich beispielsweise recht hohe Kationenaustauschkapazitäten (KAK) feststellen. Dies ist durch die tendenziell hohen Humusgehalte in den Böden bis in größere Tiefen und durch die häufig großen spezifischen Oberflächen der feinkörnigen Substrate selbst zu erklären. Für eine ausführlichere und weiterführende Darstellung der chemischen und physikalischen Kennwerte der Auenböden in Brandenburg sei hier auf Kühn et al. (2015) verwiesen.

Nutzung

Ein Großteil der Auenböden befindet sich unter landwirtschaftlicher Nutzung, nicht zuletzt weil die Auenböden wegen ihrer z.T. mächtigen humosen Auensubstrate, höheren Bindigkeit und höheren Durchfeuchtung zu den ertragsstarken Standorten zählen. So befinden sich die „besten“ Böden mit Ackerzahlen von über 70 (Bodenschätzung) in Auengebieten. Allerdings unterliegen diese oft

Tabelle 1: Wesentliche chemische Eigenschaften der Auen-substrate (Daten LBGR; Substrate vereinfacht). Erläuterung: GV = Glühverlust bei 550 °C, Corg = Kohlenstoff der organischen Substanz, Ct/Nt = Verhältnis Totalgehalt Kohlenstoff zu Totalgehalt Stickstoff, KAKpot = potenzielle Kationenaustauschkapazität

Horizont		pH _{H2O}	pH _{CaCl2}	GV550	C _{org}	C _t /N _t	KAK _{pot}
				M-%	M-%		cmol/kg
OB: Auensand und Lehmsand	n	55	55	55	55	55	51
	P50	6,6	6	3	0,98	9,8	10
	P90	7,6	7,1	7,5	3,15	11,3	18,8
UB: Auensand und Lehmsand	n	125	125	125	125	125	116
	P50	6,6	6,1	0,8	0,13	7,9	4,6
	P90	7,5	7,1	2,7	0,8	11,7	13,4
UG: Auensand	n	62	62	62	62	62	46
	P50	6,4	6	0,8	0,15	8,6	3,8
	P90	7,5	7	2,7	0,93	17,1	18,4
OB: Auenlehm	n	43	43	43	43	43	33
	P50	6,3	5,9	5,7	1,86	9,7	19,6
	P90	7,1	6,8	18,1	8,17	11,8	35
UB: Auenlehm	n	46	46	46	46	46	37
	P50	6,6	6,1	4,1	0,63	8,7	18,6
	P90	7,7	7,2	9,8	3,14	11,1	39,7
UG: Auenlehm	n	10	10	10	10	10	9
	P50	6,3	6	2,3	0,26	7,9	13,3
	P90	6,8	6,3	6,7	1,25	12,5	35,8
OB: Auenschluff	n	27	27	27	27	27	25
	P50	6,7	6,2	13,3	5,38	10,2	36,1
	P90	7,3	7	29,7	13,3	12	57,1
UB: Auenschluff	n	41	41	49	41	41	36
	P50	6,8	6,3	6,4	1,43	9,6	28,5
	P90	7,7	7,3	14,6	6,17	14,8	40,3
UG: Auenschluff	n	8	8	8	8	8	8
	P50	6,5	6,2	9,8	3,37	9,5	36,7
	P90	7,2	6,7	29,4	14,58	15,2	64,5
OB: Auenton	n	32	32	32	32	32	29
	P50	6,8	6,6	7,7	2,13	9,5	31,6
	P90	7,4	7	16,8	6,83	11	40,9
UB: Auenton	n	83	83	83	83	83	67
	P50	6,1	5,5	7,6	1,87	9,6	36,3
	P90	7,2	6,8	14,5	5,43	14,1	47,4
UG: Auenton	n	29	29	29	29	29	28
	P50	6,7	6,2	6,5	1,09	10	30,7
	P90	7,8	7,3	11,8	3,55	22,5	42,1



Abbildungen 6, 7, 8 (von links nach rechts): Vega aus Auenschluff (Links); Vega-Gley aus Auenlehm über Auensand (Mitte); Auenüberflutungsmoor (Rechts). Fotos: LBGR

schluff- und tonreichen Böden wegen ihrer Bindigkeit auch Nutzungseinschränkungen und werden als „Minutenböden“ bezeichnet.

Bodenfunktionen

Mit Blick auf die hohe Substratvielfalt von Auenböden im Raum und in der Tiefe ist die Regulationsleistung im Wasser- und Nährstoffkreislauf lokal unterschiedlich ausgeprägt. Insbesondere die tonig-schluffigen Auenböden der großen Flüsse besitzen eine hohe Nährstoff- und Wasserspeicherkapazität und weisen gegenüber Schadstoffeinträgen eine größere Elastizität auf.

Neben den Moorböden sind Auenböden wichtige Kohlenstoffspeicher in der Landschaft. Dieser ist allerdings wie bei Moorböden durch Entwässerung der Standorte gefährdet.

Auenböden als Archivböden dokumentieren in ihrer Substratschichtung markante Phasen der Kulturlandschaftsentwicklung. Großflächige Waldrodungen im Mittelalter verstärkten den Oberflächenabfluss und Bodenerosion, infolgedessen in den Niederungen die Wasserstände stiegen und in den Auen das abgeschwemmte Material abgelagert wurde. Auch der Beginn und die Verstärkung der Industrialisierung lassen sich anhand bestimmter (Schad-)Stoffkonzentrationen in den Auensedimenten nachvollziehen.

Die mosaikartige Bodendecke in Auenlandschaften bedingt eine hohe Standortvielfalt für Pflanzen, Tiere und Bodenorganismen. Wie gut Auenböden ihnen tatsächlich als Lebensraum dienen können, hängt nicht zuletzt von einer autotypischen Wasserstands- und Überflutungsdynamik ab.

Im Rahmen eines nicht-konstruktiven, vorsorgenden Hochwasserschutzes, z.B. durch Deichrückverlegung, dient die Schaffung und Festsetzung von Überschwemmungsflächen neben der Erweiterung von Retentionskapazitäten für Wasser und Stoffe auch dem Boden- und Artenschutz.

Literatur

Kühn, D., Bauriegel, A., Müller, H. & Roßkopf, N. (2015): Charakterisierung der Böden Brandenburgs hinsichtlich ihrer Verbreitung, Eigenschaften und Potenziale. Brandenburger Geowissenschaftliche Beiträge, Heft 1, Cottbus, S. 154.

Miehlich, G. (2000): Eigenschaften, Genese und Funktionen von Böden in Auen Mitteleuropas. In: Stoffhaushalt von Auenökosystemen. Springer Berlin Heidelberg, 2000. S. 3-17.