

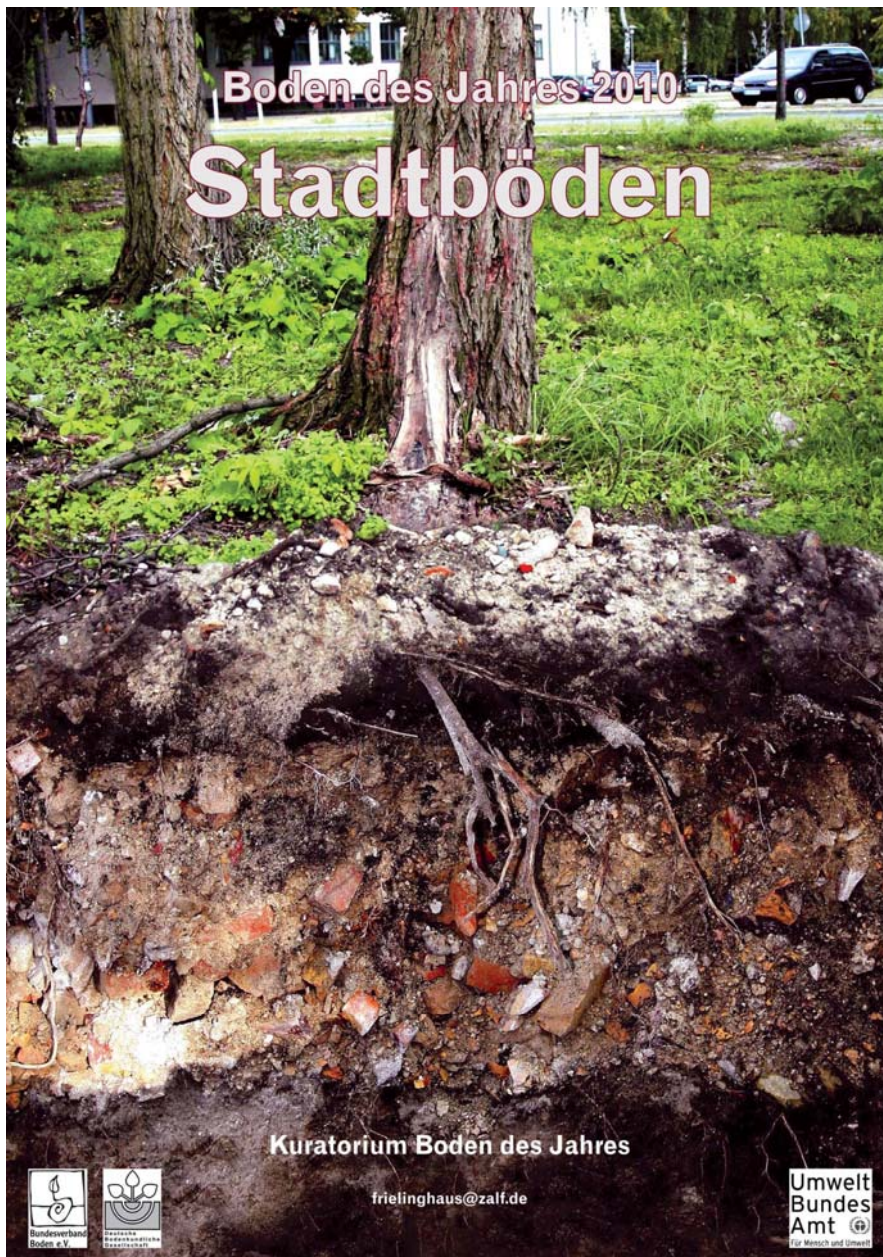


M. Makki, M. Frielinghaus (Hrsg.)

(unter Mitarbeit von J. Hardt und M. Thelemann)

## Boden des Jahres 2010 - Stadtböden

Berlin und seine Böden



# BERLINER GEOGRAPHISCHE ARBEITEN 117

Herausgegeben vom Geographischen Institut der Humboldt-Universität zu Berlin



M. Makki, M. Frielinghaus (Hg.)

(unter Mitarbeit von J. Hardt und M. Thelemann)

## Boden des Jahres 2010 - Stadtböden

Berlin und seine Böden

Die Herstellung dieses Heftes wurde durch die Deutsche Bodenkundliche  
Gesellschaft ermöglicht.

Berlin 2010, Heft 117

ISBN: 978-3-9811773-4-3

ISSN: 1430 – 4775

© 2010 Geographisches Institut der Humboldt-Universität zu Berlin

Für den Inhalt dieser Veröffentlichung sind ausschließlich die Autoren verantwortlich.  
Alle Abbildungen, Tabellen, Fotos usw. stammen, soweit nicht anders beschriftet, von  
den Autoren

## Grußwort

Stadtboden als Boden des Jahres? Es ist ohnehin nicht einfach das Thema Bodenschutz zu vermitteln. Vor diesem Hintergrund ist diese Präsentation wirklich ein gutes Beispiel, eine Werbung für den Schutz des Bodens. Das ist für Berlin sehr wichtig.



Berlin ist eine grüne, aber auch eine dicht bebaute Stadt, die sich deutlich von ihrem nicht-städtischen Umland unterscheidet. Wir haben großflächige Bebauung, wir haben andere Pflanzen, andere Tiere, ein anderes Klima und einen anderen Wasserhaushalt als unser Umland. Es ist vieles sehr anders, aber es ist auch ein Lebensraum für Menschen, Tiere und Pflanzen.

Es ist echter Lebensraum auch mit lebendigen Böden, mit Stadtböden. Diesen Lebensraum wollen wir auch lebenswert erhalten, mit sauberer Luft und mit wenig Lärm, mit einem Grundwasser, welches wir in Berlin als Grundlage für unsere innerstädtische Trinkwasserversorgung sauber und in ausreichender Menge zur Verfügung stellen müssen. Dafür brauchen wir einen Boden, der das Regenwasser aufnimmt, der es reinigt und an das Grundwasser weiterleitet. Wir brauchen auch Grünflächen, umso mehr, als der Klimawandel unser Stadtklima noch stärker erwärmen wird und mit Grünflächen hier gegengesteuert werden kann. Auch dafür brauchen wir den Boden. Auch in einer Stadt wie Berlin müssen Verdichtung, Versiegelung und Bodenbelastung begrenzt werden, damit der Lebensraum erhalten werden kann.

Sie können in diesem Band lesen, wie sich zahlreiche Menschen unterschiedlicher Profession für die Böden in der Stadt in verschiedenster Weise engagieren, ein Engagement, von dem unsere städtische Umwelt gerade in Berlin seit Jahrzehnten profitiert. Dafür danke ich den Herausgebern, den Autorinnen und den Autoren dieses Bandes. Allen Leserinnen und Lesern wünsche ich viel Freude und viele neue Erkenntnisse bei dieser Lektüre.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Katrin Lompscher'.

*Katrin Lompscher*

Senatorin für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz

## Präambel

Der Mensch ist immer auf der Suche nach einem zweiten Blick, nach einem neuen Muster des Daseins und des Verständnisses der Natur. So trifft es auch für die Ökosysteme Wasser, Luft und Böden als tragende Säulen zu. Der Boden unter unseren Füßen ist uns so alltäglich und seine Nutzung so selbstverständlich, dass sein Wert für unser Leben und das nachfolgender Generationen uns oft schon gar nicht mehr bewusst wird.

Böden sind wenig zugänglich und entziehen sich weitgehend einer positiven Wahrnehmung. Daraus resultieren solche Wendungen wie *Boden ist der Dreck unter unseren Füßen, den Boden unter den Füßen verlieren, am Boden zerstört, etwas aus dem Boden stampfen* und viele mehr. Da man in den Boden selten hinein sehen kann, ist die generelle Wahrnehmung von Dunkelheit und Mystik verbreitet. Das Bewusstsein für Böden und ihre Funktionen in der Öffentlichkeit ist offensichtlich so gering ausgebildet, dass man von Bodenvergessenheit sprechen kann.

Mit der Ausstellung „Boden des Jahres 2010“ haben die Beteiligten es auf eindrucksvolle Weise geschafft zu zeigen, wie spannend die Stadtböden sein können.

Stadtböden schienen für die Bodenkundler lange Zeit uninteressant zu sein, obwohl sie für die dort lebende Bevölkerung von großer Bedeutung sind. Entweder wurden sie aufgrund ihrer heterogenen Bodenzusammensetzung als nicht kartierbar oder aufgrund junger Ablagerungen als frei von Bodenbildungen angesehen. Ihre Funktionen wurden kaum definiert. Die meisten Menschen leben aber in Städten und so wurden die Stadtböden innerhalb der Aktion Boden des Jahres für 2010 ausgewählt.

Die Ausprägung der Stadtböden in Metropolen und Ballungsräumen ist sehr vielfältig. Sie unterscheiden sich von naturnahen Standorten sowohl in ihrer stofflichen Zusammensetzung als auch in ihrer Ablagerungsart und in ihren Funktionen. Innerstädtische Standorte sind sehr oft gleichermaßen durch Auffüllung und Aufschüttung, Entnahme und Kontamination und immer durch die menschliche Tätigkeit beeinflusst. Daher ist ein Vergleich mit der Entwicklung natürlichen Böden kaum möglich. Die Prozesse, die zu Veränderungen führen, laufen in Ballungsräumen viel schneller ab und können zu irreversiblen Schäden führen. Bodenschutz ist daher notwendig, dafür werden Verbündete gebraucht. Neugier und Erkennen des Wertes durch Wissensvermittlung in allen Bevölkerungsschichten beginnend in Kindergärten und Schulen, in Umweltzentren und Stadtbezirken sind die Voraussetzung für das Interesse an Stadtböden.

Die Wahl der Stadtböden zum Boden des Jahres 2010 macht es möglich, öffentlichkeitswirksam auf die große Bedeutung von Stadtböden aufmerksam zu machen. An der Ausstellung beteiligten sich Schulen und Umweltzentren, Künstler und Wissenschaftler, Stadtplaner, Lehrende und Lernende. Es ist uns gelungen, ihre Beiträge in diesem Heft zu veröffentlichen.

Unser Dank dafür gilt der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft für die finanzielle Unterstützung und den Mitarbeitern des Fachbereichs Geomorphologie, Bodengeographie und Quartärforschung des Geographischen Instituts der Humboldt-Universität zu Berlin für die technische Realisierung.



Mohsen Makki



Monika Frielinghaus

# **NATurnaHE BÖDEN IM BERLINER STADTGEBIET. REFERENZ FÜR ANTHROPOGENE BODENENTWICKLUNG ODER BEISPIEL FÜR ANTHROPOGENE BODENVERÄNDERUNGEN**

## **Boden- und Standortverhältnisse auf den Versuchsfeldern der landwirtschaftlichen Lehr- und Forschungsstation der Humboldt-Universität zu Berlin**

von **KATHLIN SCHWEITZER, Berlin**

### **1. Einführung**

Bodenschutz und nachhaltige Bodennutzung sind Bestandteil der Raumplanung. Sie erfordern neben flächendeckenden Daten zur Verbreitung der Böden gleichzeitig die Bewertung der Eignung von Böden für unterschiedliche Optionen der Bodennutzung, wie auch eine Einschätzung der Empfindlichkeit von Böden gegenüber dem Einfluss von Umwelt- und Bewirtschaftungsfaktoren.

Im Berliner Stadtgebiet gibt es kaum Böden, die natürlichen Bildungsbedingungen entsprechen. Überwiegend haben sich die Böden in großflächigen Aufschüttungen (Trümmerschutt, Schlacken, Bauschutt) oder auf Abtragungsflächen (infolge von Baumaßnahmen, Kies-, Sand und Tonabbau) entwickelt oder sind unter Abwasserberieselung erheblich verändert worden (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, 2009). In der Regel sind die unter anthropogenem Einfluss entstandenen Böden mit einem Alter von wenigen Jahrzehnten sehr jung und in ihrer Entwicklung nicht abgeschlossen.

Naturnahe Böden gibt es in Berlin nur noch auf Restflächen im dünnbesiedelten Raum (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, 2009). Sie können als Referenzsystem zu den jungen, sich noch in der Entwicklung befindlichen Stadtböden auf größtenteils völlig unnatürlichen Substraten aufgefasst werden. Gleichzeitig stehen naturnahe Böden im Stadtgebiet auch selbst unter erheblichem urbanem Einfluss (Abwandlung von Klima, hydrologischer Situation, stofflicher Belastung) und zeigen Veränderungen im Vergleich zu Böden im Berliner Umland und im ländlichen Raum Brandenburgs an.

Zu den Restflächen, auf denen sich Böden unter ursprünglich natürlichen Bedingungen entwickelt haben, zählen die Versuchsfelder der Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin, gelegen im südwestlichen Stadtteil Berlin-Dahlem.

Im Folgenden wird ein Überblick zur Entwicklung des Versuchsstandortes, seinem fortschreitenden Einschluss in das Berliner Stadtgebiet und zu seinen Standorteigenschaften, insbesondere zu den Bodenverhältnissen gegeben.

### **2. Geschichte des Standortes**

Die Geschichte des landwirtschaftlichen Versuchsstandortes Berlin-Dahlem ist zeitlich eng verbunden mit der Entwicklung und Spezialisierung der landwirtschaftlichen Lehre und Forschung. Etwa um die Wende vom 19. zum 20. Jh. entstand an der Landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin, der heutigen Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin, das Institut für Acker- und

Pflanzenbau, das 1923 die ersten Versuchsfelder zwischen den damaligen Siedlungskernen Dahlem, Schmargendorf und Steglitz (Abb. 1) in Benutzung nahm.

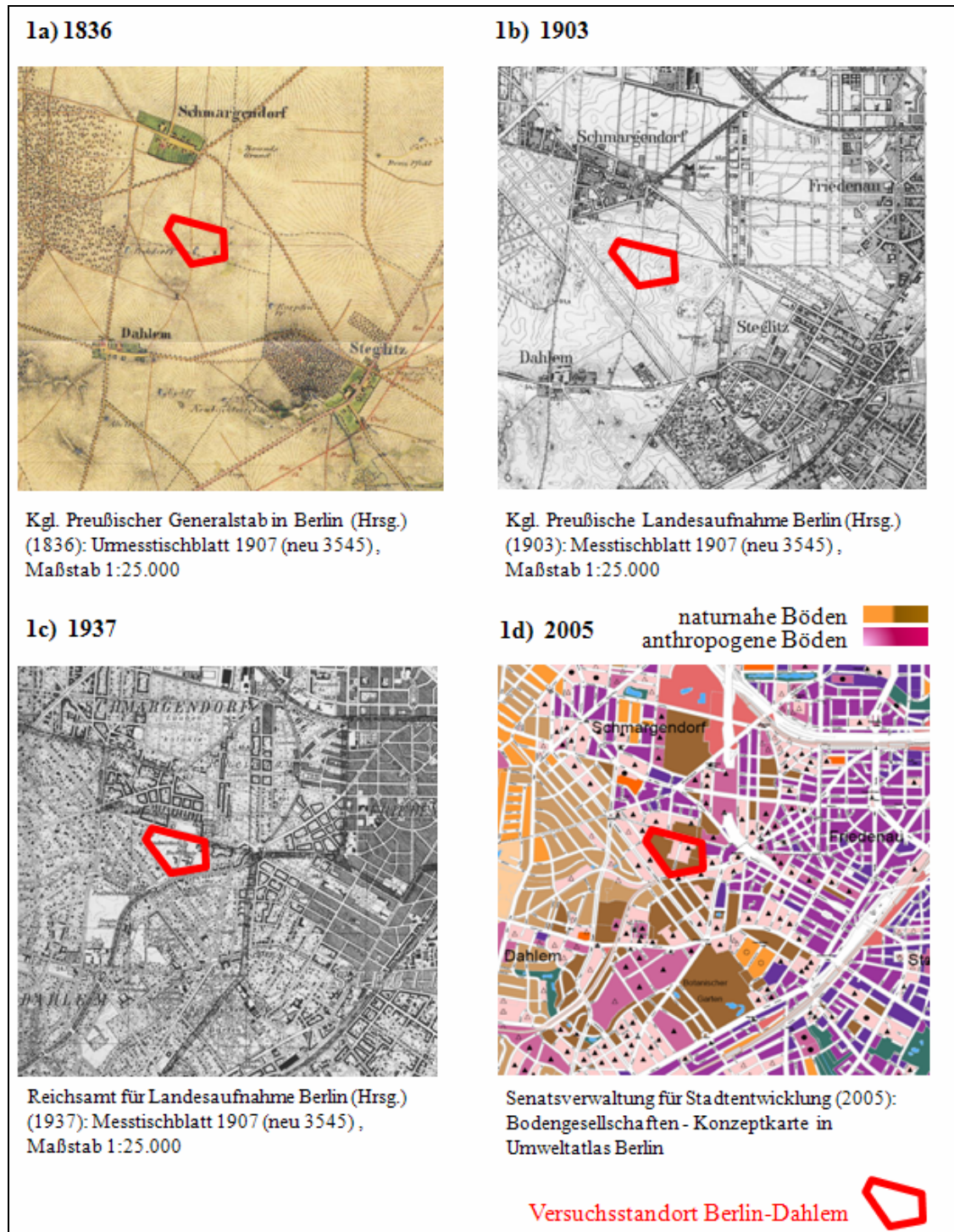


Abb. 1: Lage des Versuchsstandortes im Berliner Stadtgebiet

Während der Anfangsjahre des Institutes und seines Versuchsstandortes nahm die Stadt Berlin eine rasante Entwicklung. In dem ehemals ländlichen Raum mit dem für die Region typischen kleinräumigen Wechsel von ackerbaulicher und forstwirtschaftlicher Bodennutzung (Abb. 1a) kam es im Zuge der Erschließung von Villengrundstücken westlich des Versuchsstandortes zu einer bis heute weitgehend erhaltenen lockeren

Besiedlung (Abb. 1b-d). Diese geht allmählich in das ausgedehnte Forstgebiet des Grunewalds über und grenzt an eine Kette von Rinnenseen, die von Nordost kommend in die Havel mündet. Von Nordosten aus wurde der Standort allmählich durch dichte Bebauung umschlossen und von zwei Stadtautobahnen, die nördlich und südöstlich verlaufen, umgeben (Abb. 1b-d).

Trotz anhaltend starkem Druck zur Bebauung ist der Versuchsstandort bis heute erhalten, nicht zuletzt wegen der dort angelegten Langzeitversuche und der langjährigen und umfangreichen Erfassung von Klimadaten.

Heute befindet sich am Standort Dahlem der 1923 angelegte Dauerversuch „*Bodennutzung*“ zu langfristigen Folgen von Bodenversauerung, Humus- und Nährstoffverarmung sowie von Monokultur und flacher Bodenbearbeitung auf die Ertragsfähigkeit sandiger Böden (Abb. 2 a). Seit 1931 wird durch die dort befindliche Klimastation eine große Anzahl von Klimadaten, die 1953 um kontinuierliche Messungen zum Wärme- und Wasserhaushalt des Bodens erweitert wurden, erfasst. Ebenfalls 1953 wurde das Agrarmeteorologische Intensivmessfeld zur Bearbeitung der komplexen Beziehungen zwischen Witterung und Pflanze angelegt. Seit 1984 ist der Versuchsstandort in das Versuchsnetz des Internationalen Versuches zur organischen Düngung und Stickstoffdüngung *IOSDV* eingebunden.

Für Lehrzwecke steht seit 2006 ein ständig offenes Lehr-Bodenprofil zur Verfügung, dass für Studenten und die interessierte Öffentlichkeit frei zugänglich ist (Abb. 2b).



Abb. 2a (links): Der Landwirtschaftliche Versuchsstandort Berlin-Dahlem heute (Luftbild 2002) (1: Langzeitversuch *Bodennutzung*, 2: Internationaler Langzeitversuch *IOSDV*, 3: Agrarmeteorologisches Intensivmessfeld mit Klimastation, 4: Lage des Lehr-Bodenprofils)

Abb. 2 b (rechts): Lehr-Bodenprofil mit Informationstafel (Foto: VOGEL, H. 2009)

### 3. Naturräumliche Einordnung

Im naturräumlichen Zusammenhang besitzt der Boden die Funktion als Lebensraum, ist gekennzeichnet durch sein natürliches Potenzial zur Biomasseproduktion und kann durch seine Fähigkeit zur Speicherung und Mobilisierung die Wirkung äußerer Faktoren (insbesondere von Klima und stofflicher Immission) auf Prozesse des Stoff- und Energietransfers in der Landschaft puffern. Diese Eigenschaften werden in aktuellen Fragestellungen der nachhaltigen Raumplanung berücksichtigt, insbesondere unter dem Aspekt ihrer Abwandlung in verschiedenen Nutzungssystemen (Acker, Grünland, Forst,

im städtischen Raum Grünfläche) bzw. ihres vollständigen Verlustes bei Versiegelung der Bodenoberfläche oder bei extremer stofflicher Belastung.

Unter geomorphologischen und bodengeologischen Aspekten liegt der Versuchsstandort Berlin-Dahlem im Naturraum der Mittelbrandenburgischen Platten und Niederungen. Er steht jedoch aufgrund seiner Lage im Berliner Stadtgebiet unter deutlich urbanem Klimaeinfluss.

### 3.1. Standortklima im Vergleich zum Berliner Umland

Die Abwandlung des Klimas beeinflusst sämtliche Transformations- und Verlagerungsprozesse im Boden und in Abhängigkeit vom Puffer- und Speichervermögen des Bodens die Ertragsfähigkeit eines Standortes.

Der Versuchsstandort Dahlem repräsentiert die klimatischen Verhältnisse der südwestlichen Außenbezirke Berlins.

Für die Bezugsperiode 1971-2000 lag das Jahresmittel der Lufttemperatur mit 9,6 °C (Variationsbreite 8,1 °C - 10,9 °C) um 0,5 bis 1,0 K höher als im Umland von Berlin (CHMIELEWSKI, 2010). Im Vergleich zu fünf ebenfalls langjährig bestehenden Versuchsstandorten im ländlich geprägten Raum Brandenburgs ist Dahlem der wärmste und feuchteste Standort (CHMIELEWSKI, 2009). Kennzeichnende Lage- und Klimadaten des Versuchsstandortes Berlin-Dahlem und eines zweiten Versuchsstandortes der Humboldt-Universität zu Berlin im nur 25 km südlich gelegenen Thyrow sind in Tabelle 1 gegenübergestellt.

Tab. 1: Lage- und Klimadaten der Versuchsstandorte Dahlem (Berlin) und Thyrow (Brandenburg) für den Zeitraum 1971 – 2000 (Quelle: CHMIELEWSKI, 2009)

<b>Kennwert</b>	<b>Dahlem (Berlin)</b>	<b>Thyrow (Brandenburg)</b>
Geografische Breite	52° 28' N	52° 16' N
Länge	13° 18' E	13° 12' E
Höhe ü. NN	51 m	40 m
Jahresmitteltemperatur (°C)	9,6	8,9
Mittlere monatliche Temperatur		
kältester Monat (°C)	0,8 (Januar)	-0,2 (Januar)
wärmster Monat (°C)	18,9 (Juli)	18,3 (Juli)
Mittlerer Jahresniederschlag (mm)	540	495
Mittlerer Monatsniederschlag		
trockenster Monat (mm)	30,7 (Februar)	27,2 (Februar)
feuchtester Monat (mm)	66,0 (Juni)	61,7 (Juni)
Mittlerer Niederschlag in der Hauptwachstumsphase (IV – VI) (mm)	150,6	142,4
Anzahl der Frosttage ( $T_n < 0\text{ °C}$ )	67	96
Anzahl der heißen Tage ( $T_x \geq 30\text{ °C}$ )	7	9



### 3.2. Bodengeologische Charakteristik

Der Versuchsstandort Berlin-Dahlem befindet sich auf dem Nordrand des Teltow, einer weichselzeitlichen Grundmoränenplatte, die sich mit einer N/S- und E/W-Ausdehnung von ca. 30 km im Mittel etwa 10-20 m über die Niederungen des Berliner Urstromtales erhebt.

Der Standort ist nicht grundwasserbeeinflusst. Das Relief ist schwach wellig, überwiegend sehr schwach (2 bis < 3,5%), lokal schwach geneigt (3,5 bis < 5%).

Im Bereich der Versuchsflächen herrscht Geschiebemergel vor, der unter einem entkalkten Fließelem liegt. Nach oben schließt eine periglaziäre sandige Deckschicht ab. Gering verbreitet ragen Schmelzwassersande durch den Geschiebemergel hindurch oder ist der Geschiebemergel durch Schmelzwassersande überdeckt. In diesem bodenbildenden Substrat haben sich Fahlerden entwickelt, die mit ihrem Subtyp Braunerde-Fahlerde auf der Fläche dominieren. Sie sind durch die für sie typische starke vertikale Texturdifferenzierung (Übergang von Su3 nach Ls3 bis Ls4 in einer Tiefe von 0,4 bis 0,8 m) gekennzeichnet. In den gering verbreiteten Sanden mit einer Mächtigkeit von mehr als 0,8 m entstanden Fahlerde-Braunerden, in reinen Sandarealen Braunerden.

Der Versuchsflächen sind durch die typisch kleinräumige Bodenheterogenität der Grundmoränen geprägt, die vor allem durch die unterschiedliche Mächtigkeit des Sandes von < 0,4 m bis > 0,8 m oberhalb des Fließelehms bedingt ist (Abb. 3). Die Tiefe des karbonathaltigen Geschiebemergels schwankt zwischen > 1 m und > 2 m.

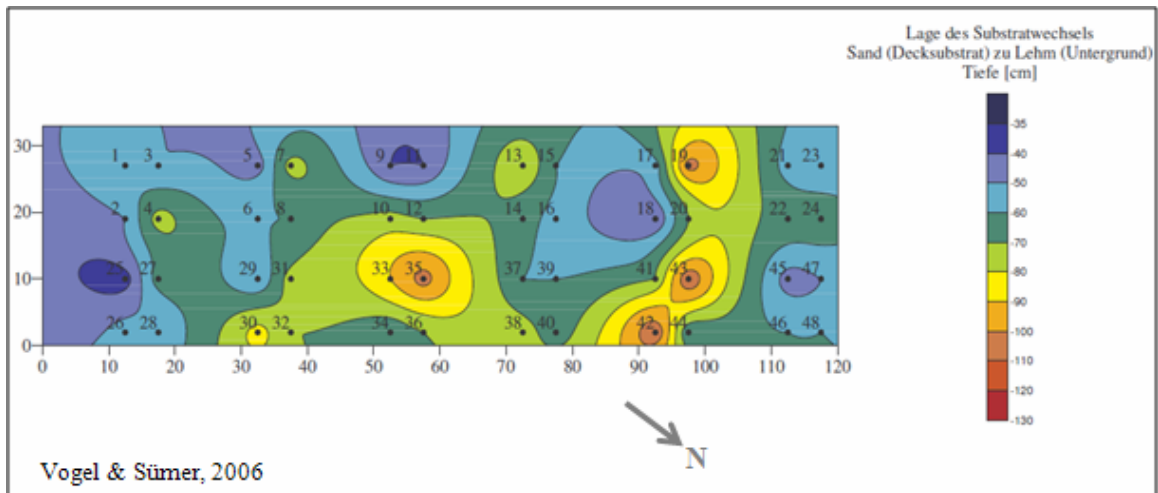
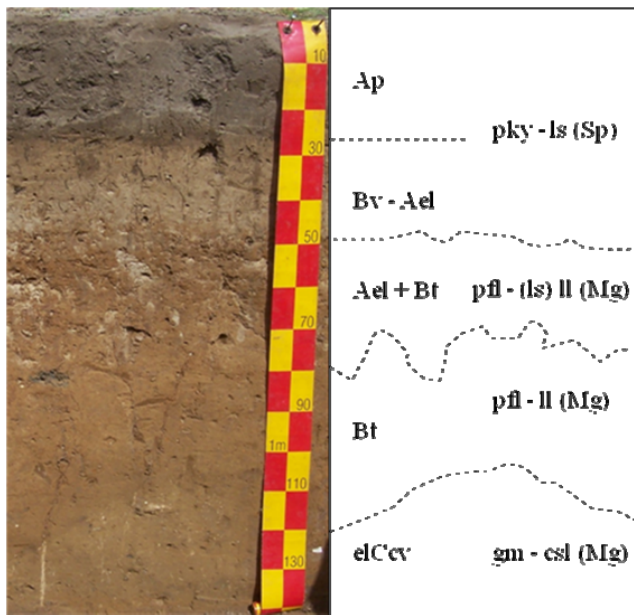


Abb. 3: Tiefe des Substratwechsels von Sand zu Lehm auf der Fläche des Versuches *Bodennutzung* (Aufnahme: VOGEL & SÜMER, 2006)

#### 4. Lehr-Bodenprofil am landwirtschaftlichen Versuchsstandort Berlin-Dahlem



*Braunerde-Fahlerde  
aus periglaziärem Sand  
über Fließlehm  
WRB: Albic Luvisol*

Abb. 4:  
Lehr-Bodenprofil am  
Versuchsstandort Berlin-Dahlem  
(Foto: VOGEL, 2007)

Das Lehr-Bodenprofil (Lage des Profils: Abb. 2) repräsentiert den am Standort dominierenden Bodentyp Fahlerde (Subtyp Braunerde - Fahlerde, Abb. 4). Profilbeschreibung und Analysedaten speziell für das aufgeschlossene Lehr-Bodenprofil sind in den Tabellen 2 und 3 enthalten.

Tab. 2: Lehr-Bodenprofil am Versuchsstandort Berlin-Dahlem: Profilbeschreibung

Horizont	Tiefe (cm)	Beschreibung
Ap	0 - 30	Pflughorizont aus periglaziärem Lehmsand, durch regelmäßiges Pflügen nach unten eben und scharf abgegrenzt, schwach humos, dunkelbraun (10YR3/3), Bodenart schwachlehmiger Sand, stark durchwurzelt, Einzelkorn- bis Bröckelgefüge
Bv – Ael	30 - 50	Übergangshorizont, lessiviert mit Merkmalen der Verbraunung aus periglaziärem Lehmsand, Untergrenze unregelmäßig, sehr schwach humos, durch Verarmung an Ton und Eisenoxiden hell- bis gelbbraun (10YR6/4-6/6), Bodenart schwachlehmiger bis schwachschluffiger Sand, schwach durchwurzelt, mit Merkmalen biologischer Aktivität (Wurmgänge), Einzelkorngefüge
Ael + Bt	50 - 70	Tonanreicherungshorizont aus Fließlehm mit tonverarmten Ael-Material durchsetzt, deutliche Tonhäutchen, dunkelgelbbraun (10YR4/6), Bodenart starksandiger Lehm wechselnd mit schwachlehmigen Sand, schwach durchwurzelt
Bt	70 - 130	Tonanreicherungshorizont, dunkelgelbbraun (10YR4/6), Bodenart starksandiger Lehm, deutliche Tonhäutchen besonders in Klüften, vereinzelt Wurzeln, Polyeder- bis Subpolyedergefüge, in feuchtem Zustand Kohärentgefüge
elCcv	110 - >140	Ausgangsgestein aus Moränenkarbonatsandlehm (Geschiebemergel), hellgelbbraun (10YR6/4-6/6), Bodenart starklehmiger Sand, carbonathaltig, mit Merkmalen sekundärer Karbonateinwaschung (Kalkadern), Plattengefüge

Tab. 3: Lehr-Bodenprofil am Versuchsstandort Berlin-Dahlem: Analysedaten

Horizont	Durchschn. Mächtigkeit cm	Sand	Schluff	Ton	Bodenart	C <sub>org</sub> %	N <sub>t</sub> %	Humus- stufe	pH
Ap	30	72,6	19,7	7,7	Sl2	1,01	0,09	h2	6,1
Bv – Ael	20	72,1	22,8	5,1	Sl2	0,14	0,01	h1	6,2
Ael + Bt	20	63,8	17,2	19,0	Ls4	0,13	0,02	h1	6,3
Bt	50	60,0	22,4	17,5	Ls4	0,13	0,01	h1	6,1
eICcv	>20	64,9	21,3	13,8	Sl4	n.b.	n.b.		6,4

Untersuchungen zu physikalischen Bodeneigenschaften liegen für ein 1988 aufgenommenes Bodenprofil im Randstreifen nordöstlich des Dauerversuches *Bodennutzung* vor (KRZYSCH et al., 1992). Aufgrund ihrer Relevanz für die Standortbewertung werden sie hier ausführlich zitiert.

Tab. 4: Bodenphysikalische Eigenschaften des Bodenprofils 1988 (Quelle: KRZYSCH et al., 1992)

Horizont (nach KA3)	Durchschn. Mächtigkeit cm	Ld g cm <sup>-3</sup>	kf cm d <sup>-1</sup>	nFk Vol. %	Bodenart (DIN)
Ap	30	1,74	39	14,8	u'S
Al	20	1,70	198	14,2	u'S
Al / II Bt	10	1,77	38	16,7	u'S
II Bt	20	1,84	2	9,6	IS
II Cv	>20	1,84	7	12,6	IS

## 5. Bodenkundliche Standortbewertung

In die Standortbewertung werden zusätzlich zu den Profilbefunden Ergebnisse aus Untersuchungen der Dauerfeldversuche einbezogen.

### 5.1. Wasserhaushalt

Mit -101 mm liegt das Saldo der mittleren jährlichen klimatischen Wasserbilanz in Dahlem deutlich im negativen Bereich. Positive Werte werden im langjährigen Mittel nur in der Zeit von Oktober bis Februar erreicht (CHMIELEWSKI, 2010). Während der Hauptwachstumsphase von April bis Juni herrscht dagegen häufig ein Niederschlagsdefizit, der aus dem Wasservorrat im Boden ausgeglichen werden muss. Das Wasserspeichervermögen des Bodens hängt am Standort entscheidend von der Tiefe der Lehmschicht bzw. des Bt-Horizontes ab. Entsprechend variiert die nutzbare

Feldkapazität im Wurzelraum. Zusätzlich wird oberhalb des Lehmes aufgrund der abrupten Abnahme der Wasserleitfähigkeit im Übergang zum Bt (Tab. 4) ein Teil des besonders während der Wintermonate auftretenden Sickerwassers gestaut.

Nach den Angaben in Tab. 4 berechnet besitzt der Boden ein geringes bis mittleres Speichervermögen für pflanzenverfügbares Wasser (nach AD HOC AG BODEN, 2005). Es beträgt im Oberboden (0 - 30 cm) 44 mm, im Unterboden (30 - 80 cm) 60 bis 80 mm, in der Schicht bis 80 cm insgesamt 100 mm bis max. 120 mm. Kontinuierliche Bodenfeuchtemessungen (CHMIELEWSKI, 2009) ergaben im Frühjahr in der Schicht 0 - 80 cm einen Wasservorrat im Boden von insgesamt > 170 mm, in einigen Jahren bis > 200 mm. Bis zum Sommer trocknet der Boden jedoch schnell aus und der Wasservorrat sinkt auf unter 50 mm ab.

Berücksichtigt man das Wasserspeichervermögen des Bodens und die Frühjahrsniederschläge (Tab. 1) beträgt das Gesamt-Wasserdargebot in der Hauptwachstumsphase ca. 320 - 350 mm.

## 5.2. Nährstoffspeicherung und pH-Pufferung

Die Nährstoffspeicherung hängt entscheidend vom Sorptionsvermögen des Bodens ab. Aufgrund des geringen Ton- und Humusgehaltes ist die Kationenaustauschkapazität im Oberboden mit  $< 3 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  (abgeleitet nach AD HOC AG BODEN, 2005) sehr gering.

Stickstoff, insbesondere Nitrat-Stickstoff wird nicht sorbiert und unterliegt auf Sandböden sofort der Auswaschung. Der Stickstoffgehalt im Boden ist analog zum geringen Humusgehalt von 0,5 - 0,8 %  $C_{\text{org}}$  gering. Der  $N_r$ -Gehalt beträgt 0,035 - 0,055 %. Das C:N-Verhältnis von 14 - 16 ist für den Standort normal (Daten: *IOSDV*, ungedüngte und organisch-mineralisch hochgedüngte Prüfglieder).

Die Sorptionskapazität für Phosphat ist mit 17 bis 19  $\text{mmol kg}^{-1}$  (Versuch *Bodennutzung*: SCHWEITZER & PAGEL, 2001) sehr gering.

Die pH-Wert-Pufferung im kalkfreien, schwachhumosen und sandigen Oberboden ist gering. Im Dauerversuch *Bodennutzung* nimmt der pH-Wert in den nicht gekalkten, flach gepflügten Prüfgliedern innerhalb weniger Jahre ab und erreicht bereits nach 15 Jahren ein stabiles Minimum von  $\text{pH} = 3,9$  (KÖHN & ELLMER, 2009). Das Vorkommen von karbonathaltigem Geschiebemergel in tieferen Bodenschichten kann die Bodenversauerung nicht verhindern.

## 5.3. Biomasseproduktion

Die potenziell natürliche Vegetation dieses Standortes wäre ein Traubeneichen-Hainbuchenwald ohne oder mit geringem Anteil an Buche (nach BOHN & WEBER, 1999).

Bei Forstwirtschaftlicher Nutzung wird für standortgerechte Traubeneichen-Buchenwälder eine jährliche Phytomasseproduktion von 70 bis 80  $\text{dt ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  angegeben (Arbeitskreis Standortskartierung, 1996).

Unter ackerbaulicher Nutzung variieren die Erträge sehr stark in Abhängigkeit vom Düngungsniveau. Beispielgebend werden Weizenkornenerträge aus dem *IOSDV* (Zeitraum 1984-2007) angeben. Ohne N-Düngung sind im langjährigen Mittel 24  $\text{dt ha}^{-1}$  erreichbar, bei hoher bis sehr hoher N-Düngung kombiniert mit organischer Düngung

45 bis 50 dt ha<sup>-1</sup> (KÖHN & ELLMER, 2009). Dies entspricht einer Gesamt-Biomasse-Produktion (TM) von 46 dt ha<sup>-1</sup> bzw. 90 bis 100 dt ha<sup>-1</sup> (vgl. auch Abb 2a, *IOSDV*: helle Flecken kennzeichnen den Ertragsausfall in Parzellen ohne N-Düngung).

Limitierend für die Biomasseproduktion sind neben unzureichender Nährstoffversorgung auch Bodenversauerung und ungünstige Witterung.

Bodenversauerung infolge langjährig unterlassener Kalkung verursacht bei empfindlichen Fruchtarten wie Futterrübe und Weizen einen Ertragsausfall von fast 100 % (KÖHN & ELLMER, 2009; vgl. Abb. 2a, Versuch *Bodennutzung*: helle Flecken kennzeichnen Parzellen mit Ertragsausfall infolge Bodenversauerung). Ungünstige Witterung führt jahrgangsabhängig zu erheblichen Ertragsschwankungen von minimal 17 % bei Winterroggen bis zu maximal 60 % bei Körnermais (CHMIELEWSKI, 2009). Insgesamt repräsentiert der Versuchsstandort die typischen Ackerstandorte der Grundmoränen, die im Nord-Ostdeutschen Tiefland den größten Teil der Ackerfläche einnehmen. Mit Bodenwertzahlen zwischen 30 und 45 zählt er brandenburgweit zu den guten, deutschlandweit zu den mittleren Ackerstandorten.

#### 5.4. C-Sequestrierung

Unter dem Aspekt des Klimawandels ist in den letzten Jahren die C-Sequestrierung im Boden in den Vordergrund gerückt, obwohl der C<sub>org</sub>- bzw. der Humusgehalt des Bodens allein schon deshalb von großer Bedeutung ist, weil er alle Merkmale der Bodenfruchtbarkeit positiv beeinflusst.

Der Gesamt-C<sub>org</sub>-Gehalt variiert im Ap-Horizont zwischen 0,5 % und 0,8 % (ungedüngte und organisch-mineralisch hoch gedüngte Prüfglieder im *IOSDV* und Prüfglieder des Dauerversuches *Bodennutzung*). Werden als Berechnungsgrundlage eine mittlere Lagerungsdichte von 1,70 g cm<sup>-3</sup> (KRZYSCH et al., 1992) und eine mittlere Pflugtiefe von 25 cm zugrunde gelegt, ergibt sich ein C-Vorrat im Boden von 21 bis 34 t ha<sup>-1</sup>.

#### 5.5. Gefährdungen

Der Standort ist potenziell durch Nährstoffauswaschung und Bodenversauerung gefährdet.

Die natürlichen Schwermetallgehalte sind sehr gering und betragen im Unterboden (mg kg<sup>-1</sup>) Cu 4,6, Zn 20,5, Pb 6,3 und Cd 0,081 (Dauerversuch *Bodennutzung*, Pflugtiefe 0-16 cm: KRZYSCH et al., 1992).

Trotz geringer Hangneigung tritt besonders während Starkregen Bodenerosion durch Wasser auf. Aufgrund des geringen Ton- und Humusgehaltes verbunden mit einem mittleren Schluffgehalt neigt der Standort stark zur Verschlammung.

## **6. Literatur:**

AD HOC AG BODEN, 2005: Bodenkundliche Kartieranleitung. 5. Aufl., Hannover. S.369-371

Arbeitskreis Standortkartierung der Arbeitsgemeinschaft Forsteinrichtung (1996): Forstliche Standortaufnahme. 5. Aufl. Echingen. S. 299-319

BOHN, U.; WEBER, H. (1999) in: Liedtke, H.; Marcinek, J. (Hrsg.) (2002): Physische Geographie Deutschlands. 3. überarb. und erw. Aufl., Gotha, Stuttgart. S. 191-193

CHMIELEWSKI, F.-M. (2009): Standorte der Dauerfeldversuche in Brandenburg und Berlin. Klimatologische Standortbeschreibung. In MLUV & LVLf Brandenburg, Hrsg. (2009): Dauerfeldversuche Brandenburg und Berlin. Schriftenreihe des Landesamtes für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung, Abteilung Landwirtschaft und Gartenbau. Reihe Landwirtschaft, Band 10, Heft IV. S. 15-21; 22-37

CHMIELEWSKI, F. –M. (2010), Humboldt-Universität zu Berlin. Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät. FB Agrarmeteorologie. mdl. Mitt.

KÖHN, W; ELLMER, F. (2009): Statischer Dauerversuch Bodennutzung Berlin-Dahlem. In MLUV & LVLf Brandenburg, Hrsg. (2009): Dauerfeldversuche Brandenburg und Berlin. Schriftenreihe des Landesamtes für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung, Abteilung Landwirtschaft und Gartenbau. Reihe Landwirtschaft, Band 10, Heft IV. S. 38-48.

KRZYSCH, G. (Hrsg.); CAESAR (Hrsg.); Becker, K; Brodowski, M.; Dressler, U-B.; Grimm, J.; Jancke, G.; Krause, S.; Schlenter, L. (1992): Einfluss von langjährig differenzierten Bewirtschaftungsmaßnahmen und Umweltbelastungen auf die Bodenfruchtbarkeit und Ertragsleistung eines lehmigen Sandbodens. Forschungsbericht IFP 15/2. Institut für Nutzpflanzenforschung an der Technischen Universität zu Berlin.

SCHWEITZER, K., PAGEL, H. (2001): Einfluss niedriger pH-Werte auf den Gehalt amorpher Al- und Fe-Oxide, die P-Sorption und P-Nachlieferung in einem Sandboden. Mitteilungen Deutsche Bodenkundl. Gesellsch. 96/1: 283-284

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung (2009): Digitaler Umweltatlas Berlin. Themenbereich: 01.01 Bodengesellschaften. Ausgabe 2009.

<http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/ib101.htm>.; 5. Juli 2010

### **Kontakt:**

Dr. Kathlin Schweitzer  
Humboldt-Universität zu Berlin  
Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät  
Lehr- und Forschungsstation Bereich Freiland  
Albrecht-Thaer-Weg 5  
14195 Berlin