



*Zustände erfassen,
Veränderungen erkennen,
Handeln ableiten*

Boden-Dauerbeobachtung
in Schleswig-Holstein

Abteilung Geologie und Boden



Herausgeber:
Landesamt für Landwirtschaft,
Umwelt und ländliche Räume
des Landes Schleswig-Holstein
Hamburger Chaussee 25
24220 Flintbek
Tel.: 0 43 47 / 704-0
www.llur.schleswig-holstein.de

Gestaltung:
Stefan Polte, foto- und grafikdesign, Noer

Titelfoto:
Stefan Polte

Fotos im Innenteil:
LLUR, Landeslabor Schleswig-Holstein, Stefan Polte

Herstellung:
Neue Nieswand Druck GmbH, Kiel

1. Auflage: 1.000

Dezember 2011

ISBN: 978-3-937937-57-1

Schriftenreihe LLUR SH - Geologie und Boden, 16

Diese Broschüre wurde auf
Recyclingpapier hergestellt.

Diese Druckschrift wird im Rahmen der
Öffentlichkeitsarbeit der schleswig-
holsteinischen Landesregierung heraus-
gegeben. Sie darf weder von Parteien
noch von Personen, die Wahlwerbung
oder Wahlhilfe betreiben, im Wahl-
kampf zum Zwecke der Wahlwerbung
verwendet werden. Auch ohne zeit-
lichen Bezug zu einer bevorstehenden
Wahl darf die Druckschrift nicht in einer
Weise verwendet werden, die als Partei-
nahme der Landesregierung zu Gunsten
einzelner Gruppen verstanden werden
könnte. Den Parteien ist es gestattet,
die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer
eigenen Mitglieder zu verwenden.

Die Landesregierung im Internet:
www.landesregierung.schleswig-holstein.de

Boden-Dauerbeobachtung in Schleswig-Holstein

Inhalt

1. Auswahl und Einrichtung der Boden-Dauerbeobachtungsflächen	4
2. Betrieb der Boden-Dauerbeobachtungsflächen....	7
3. Intensiv-Boden-Dauerbeobachtung	22
4. Stand der Zielerreichung.....	24
5. Ergebnisse der Boden-Dauerbeobachtung.....	26
6. Optimierung der Boden-Dauerbeobachtung.....	27
7. Perspektiven der Boden-Dauerbeobachtung.....	28
8. Weitere Informationen	29

1. Auswahl und Einrichtung der Boden- Dauerbeobachtungsflächen

Im Rahmen des vorsorgenden Bodenschutzes werden zur Kennzeichnung und Beobachtung von Veränderungen in Böden in Schleswig-Holstein seit 1989 insgesamt 38 Boden-Dauerbeobachtungsflächen (BDF) betrieben. An den BDF werden bodenrelevante Daten erhoben und Begleituntersuchungen durchgeführt.

In den Jahren 1989 bis 1993 sind in Schleswig-Holstein 33 BDF nach den Kriterien einer landesweit repräsentativen Auswahl eingerichtet worden. Hinzu kamen im Jahr 1996 die Einrichtung einer Boden-Dauerbeobachtungsfläche im urbanen Raum (BDF 34; Parknutzung auf aufgeschüttetem technogenen Material), in den Jahren 2000 bis 2003 die Einrichtung einer BDF unter Grünlandnutzung (BDF 35) und einer BDF unter Ackernutzung (BDF 36) auf dem Versuchsbetrieb Lindhof der Universität Kiel, einer BDF im Deichvorland auf der Hamburger Hallig (BDF 37) und einer BDF unter Grünlandnutzung auf Föhr (BDF 38) als Ersatzfläche für die BDF 03 auf Föhr. In 2005 wurde im Stadforst Lübeck (Naturschutzgebiet Hevenbruch) in einer Naturwaldfläche die BDF (BDF 39) eingerichtet.

Damit läuft das Grundprogramm der Boden-Dauerbeobachtung nunmehr seit rund zwanzig Jahren.



Das Bundesland Schleswig-Holstein nimmt im bundesweiten Vergleich in der Boden-Dauerbeobachtung aufgrund der frühzeitigen Einrichtung der ersten BDF und des zügigen Abschlusses der Grundeinrichtung hinsichtlich des Projektfortschrittes eine gute Position ein. Das Untersuchungsprogramm umfasst bodenkundliche Feldaufnahmen, bodenphysikalische und bodenchemische Untersuchungen, Wasserstandsmessungen und die Dokumentation betriebsbezogener Daten (Schlagkartien) sowie bodenmikrobiologische, bodenzologische, vegetationskundliche und flechtenkundliche Untersuchungen.

Nähere Untersuchungen des Einflusses der Wasser- und Winderosion auf den Boden wurden auf der BDF in Holzdorf (BDF 10) und auf der BDF in Goldelund (BDF 04) durchgeführt.

Im Rahmen der Grundinventur wurden für jede BDF bodenphysikalische und bodenchemische Profil- und Flächendaten erhoben. Eine Bestandsaufnahme hat gezeigt, dass die flächen- und raumbezogenen Daten, die anhand von Mischproben erhoben wurden, hohe Variabilitäten aufweisen, so dass an deren Auswertung besondere Anforderungen gestellt werden müssen. Die Reproduzierbarkeit der Probenentnahme ist erforderlich, um Veränderungen des Bodens im Zeitablauf erfassen zu können. Die umfassende bodenkundliche Kennzeichnung jeder BDF ist durch die Aufnahme anhand einer Profilgrube erfolgt, aus der bis zu einer Tiefe von 1,20 Metern horizontbezogen gestörte und ungestörte Bodenmaterialproben entnommen worden sind. Die Gehalte an Organika sind anhand von Oberbodenmaterialproben ermittelt worden, die erstmals in den Jahren 1990 bis 1992 und wiederholt im Jahr 2009 entnommen und untersucht worden sind.





BDF, bei denen oberflächennahes Grund- oder Stauwasser vorhanden ist, sind mit Beobachtungsbrunnen ausgestattet, in denen alle vierzehn Tage der Wasserstand gemessen wird. Auch hierzu liegen inzwischen bis zu zwanzig Jahre umfassende Zeitreihen vor.

Zur Erfassung der Stoffeinträge und des Entzugs durch die Pflanzen sowie zur Erfassung und Interpretation von Bewirtschaftungseinflüssen auf den Boden sind die Bewirtschaftungsdaten der einzelnen BDF von zentraler Bedeutung. Die in den Schlagkarteien der einzelnen BDF enthaltenen Bewirtschaftungsdaten (z. B. Bodenbearbeitung, Düngung, Pflanzenschutz) werden seit Projektbeginn im Jahr 1989 vom LLUR und seit 2007 im Auftrage des LLUR durch die Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein erhoben, qualitätsgesichert und digital zur Verfügung gestellt.

Einrichtung und Betrieb der Boden-Dauerbeobachtungsflächen in Schleswig-Holstein folgten zunächst der „Konzeption zur Einrichtung von Boden-Dauerbeobachtungsflächen“ der Sonderarbeitsgruppe Informationsgrundlagen Bodenschutz sowie aktuell der daraus entwickelten Konzeption „Einrichtung und Betrieb von Boden-Dauerbeobachtungsflächen“ der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz.



2. Betrieb der Boden-Dauerbeobachtungsflächen

Im Jahr 1999 wurde an 34 BDF jeweils die erste Wiederholungsuntersuchung von bodenchemischen und -physikalischen Parametern anhand von Oberbodenmaterial-Probenentnahmen durchgeführt. In 2009 erfolgte nach demselben Probenentnahmeverfahren an 33 BDF die zweite und an den fünf neu eingerichteten BDF jeweils die erste Wiederholungsuntersuchung. Ein Nutzungswandel vom Dauergrünland zum Acker vollzog sich auf der BDF 13 im Jahr 2009. Der Vergleich der Daten der Grundinventur mit den Ergebnissen der Wiederholungsuntersuchungen dient der Erzielung erster Trendaussagen im Bereich der bodenchemischen Parameter. In Abhängigkeit von den Standorteigenschaften und der Nutzung lässt sich beispielsweise teilweise eine Abnahme der Humusgehalte erkennen. Die Phosphat-Gehalte im Boden nehmen insgesamt tendenziell ab. Ein Trend zur Abnahme der Kalium-Gehalte im Boden ist unter Grünlandbewirtschaftung festzustellen.

Biologische Untersuchungen sind an jeder BDF hinsichtlich bodenmikrobiologischer Kennwerte, der Kennzeichnung der Zersetzergesellschaften (bodenzoologische Untersuchungen), der pflanzensoziologischen Verhältnisse jeder BDF und ihres Umfeldes (vegetationskundliche Untersuchungen) sowie der Verbreitung von Flechten auf Substraten im Umfeld jeder BDF (lichenologische Untersuchungen) untersucht worden. In Abhängigkeit vom jeweiligen Untersuchungsbereich und vom Zeitraum der Einrichtung wurden zwischen zwei und sechs Wiederholungsuntersuchungen durchgeführt. Eine zusammenfassende Charakterisierung der einzelnen BDF auf der Grundlage der Ergebnisse der biologischen Untersuchungen ist erfolgt. Im Bereich der bodenmi-



krobiologischen Untersuchungen liegen Auswertungen eines sechzehnjährigen, im Bereich der bodenzologischen Untersuchungen eines neunzehnjährigen Untersuchungszeitraumes vor. Vegetationskundliche Untersuchungen werden seit einundzwanzig Jahren, flechtenkundliche Aufnahmen seit neunzehn Jahren in einem Turnus von drei bis vier Jahren durchgeführt und zusammenfassend ausgewertet.

Die bisherigen Ergebnisse der bodenmikrobiologischen Untersuchungen von BDF spiegeln z. B. die Art und Intensität der Nutzung wider. Wirkungen einzelner Bewirtschaftungsmaßnahmen, wie z. B. Verbleib von Stroh auf dem Feld, Pflugeinsatz, Gülleeinsatz oder Auswirkungen von Klimaänderungen lassen sich noch nicht sicher abgrenzen.

Die Ergebnisse bodenzoologischer Untersuchungen weisen nach dem dritten Turnus in eine ähnliche Richtung wie die Ergebnisse bodenmikrobiologischer Untersuchungen. Bei Ackernutzung beeinflussen Bodenart und Pflugeinsatz im hohen Maße die Zersetzergesellschaft. Auf Grünland zeichnen sich die Zersetzergesellschaften durch die Dominanz persistenter Arten gegenüber opportunistischen Arten aus. Im Wald und an naturbelassenen Standorten kann die Versauerung anhand des Regenwurmorkommens gut nachvollzogen werden. Bezüglich der vegetationskundlichen Untersuchungen lässt sich nach dem sechsten Turnus auf intensiv bewirtschafteten Flächen feststellen, dass die Standorteigenschaften durch die Bewirtschaftungsmaßnahmen weitgehend nivelliert wurden. Aussagen zu Standortparametern wie Bodenfeuchte, Stickstoffversorgung und

Bodenreaktion lassen sich im Gegensatz zu weniger intensiv bewirtschafteten Standorten nicht sicher treffen. Sukzessionen oder grundsätzliche Nutzungsänderungen können dagegen gut nachvollzogen werden.

In Schleswig-Holstein haben die Untersuchungen der Flechten an den BDF gezeigt, dass die Luftgüte im Allgemeinen von Nordwest nach Südost abnimmt. Die Versauerung hat abgenommen, die Eutrophierung hat in gleicher Weise zugenommen. Es finden sich deutliche Hinweise auf Klimaänderungen. Im Besonderen zeichnen sich lokal differenzierte Trends wie z. B. die Nähe von Stickstoffquellen oder des Meeres ab.

BDF 04 Goldelund in der Schleswigschen Geest im Kreis Nordfriesland ist auf einem winderosionsgefährdeten Standort eingerichtet worden. Die Auswahl der Untersuchungsfläche ist gemeinsam mit der damaligen Pädagogischen Hochschule Kiel, Institut für Geographie und ihre Didaktik im Rahmen eines Forschungsprojektes erfolgt. Ein weiteres Forschungsprojekt, das Vorhaben „Erarbeitung und Anwendung eines Verfahrens zur landesweiten Abschätzung der Winderosion des Bodens“ führte das Geographische Institut der Universität Kiel auf dieser Untersuchungsfläche durch. Es wurde im Jahr 2008 abgeschlossen und dokumentiert den Einfluss der Winderosion auf den Boden der Fläche. Bodenoberfläche und Gefüge sind deutlich durch die Wirkung der Winderosion, der Oberboden durch erheblichen Verlust an Humus und Feinsubstanz geprägt.

BDF 10 Holzdorf in der kuppigen Jungmoränenlandschaft des Östlichen Hügellandes ist auf einem wassererosionsgefährdeten Standort in Oberhanglage eingerichtet worden. Der Boden des Untersuchungsstandortes zeigt besonders im Bereich des Oberhanges, aber auch in Mittelhangposition deutliche Abtragungen, die durch für diese Bodenlandschaft geringe Entkalkungstiefen von





teilweise deutlich unterhalb von einem Meter, geringe Mächtigkeiten und Humusgehalte des Oberbodens, verschlammte Bodenoberfläche sowie durch flächen- und rinnenhafte Erosionsmerkmale im Oberboden dokumentiert sind.

Im Umfeld der BDF 24 Bornhöved wurden Bodenmaterialproben für die Umweltprobenbank des Bundes entnommen.

Von sechs BDF, die für Schleswig-Holstein repräsentativ sind, wurden für den geochemischen Atlas der landwirtschaftlich genutzten Böden in Nordeuropa (Agricultural Soils in Northern Europe: A Geochemical Atlas) von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) Bodenmaterialproben entnommen. Darüber hinaus dienen vier BDF im Rahmen eines bundesweiten Vorhabens, das ebenfalls von der BGR durchgeführt worden ist, als Untersuchungsstandorte zur Ermittlung flächenrepräsentativer Hintergrundkonzentrationen prioritärer Schadstoffe im Bodensickerwasser. Als Untersuchungsstandorte im Rahmen des in Deutschland durchgeführten Projektes „Geochemische Kartierung von Acker- und Weidelandböden in Europa (GEMAS)“ sind aus Schleswig-Holstein elf BDF in das Untersuchungsprogramm der BGR aufgenommen worden. Darüber hinaus werden kontinuierlich spezielle Fragestellungen zur Boden-Dauerbeobachtung verfolgt wie die erneute Analyse von Bodenmaterialproben aus den Leitprofilen mittels Königswasseraufschluss, da die Bestimmungsgrenzen der nachfolgenden Messung bei früheren Analysen relativ hoch waren. Zudem wurde eine Analyse von Einzelproben aus der flächenbezogenen Probenentnahme durchgeführt, um einen Vergleich mit den Analysedaten der Mischproben herstellen zu können. Die im Rahmen der Boden-Dauerbeobachtung erhobenen Daten werden fortlaufend digitalisiert. Die Datenhaltung für die Boden-Dauerbeobachtung unterliegt

einer ständigen Verbesserung und Weiterentwicklung. Zur Auswertung und Darstellung der erzielten Untersuchungsergebnisse – auch im Internet – werden digitale Instrumente zur Durchführung von Zeitreihenanalysen entwickelt.

Daten und Untersuchungsergebnisse aus dem Projekt Boden-Dauerbeobachtung werden auf Grundlage der Verwaltungsvereinbarung zwischen Bund und Ländern über den Datenaustausch im Umweltbereich an das Umweltbundesamt unter Einhaltung datenschutzrechtlicher Regelungen übermittelt. Das Umweltbundesamt führt auf dieser Grundlage bundesweite Datenauswertungen durch und vergibt diesbezügliche Forschungsvorhaben.





BDF 02 Süderlügum, Bodentyp: Podsol, Ausgangsmaterial: holozäne Flugsande, Nutzung: Forst



BDF 08 Havetoftloit, Bodentyp: Parabraunerde, Ausgangsmaterial: Geschiebelehm über Geschiebemergel, Nutzung: Grünland



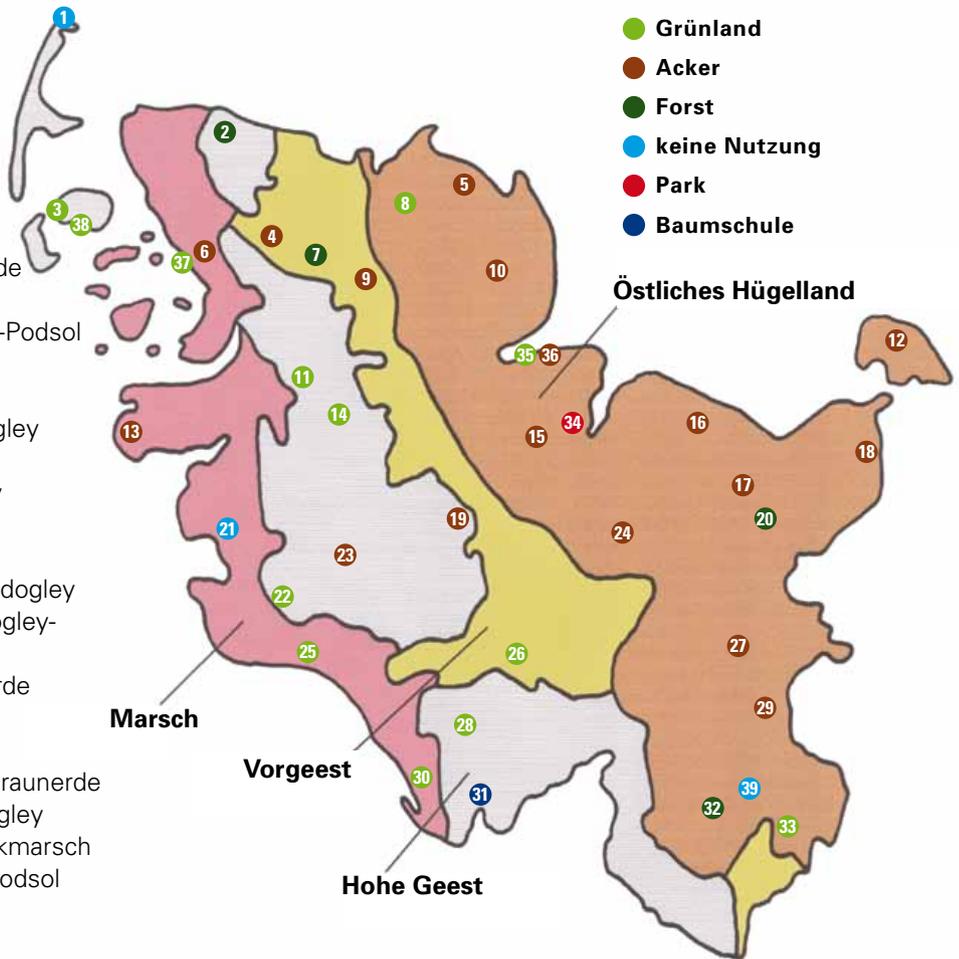
BDF 09 Schuby, Bodentyp: Gley-Podsol, Ausgangsmaterial: Sander-sand, Nutzung: Acker



BDF 11 Lehmsiek, Bodentyp: Pseudogley, Ausgangsmaterial: leh-mige Fließerde über Geschiebelehm und glazialem Ton, Nutzung: Grünland

Boden-Dauerbeobachtungsflächen in Schleswig-Holstein

- BDF 01** - List/Sylt, podsolierter Regosol
BDF 02 - Süderlügum, Podsol
BDF 03 - Hedehusum/Föhr (eingestellt),
Podsol-Braunerde
BDF 04 - Goldelund, Gley-Podsol
BDF 05 - Gintoft, Pseudogley-Parabraunerde
BDF 06 - Sönke-Nissen-Koog, Kalkmarsch
BDF 07 - Pobüller Bauernholz, Pseudogley-Podsol
BDF 08 - Havetoftloit, Parabraunerde
BDF 09 - Schuby, Gley-Podsol
BDF 10 - Holzdorf, Parabraunerde-Pseudogley
BDF 11 - Lehmsiek, Pseudogley
BDF 12 - Vadersdorf/Fehmarn, Pseudogley
BDF 13 - St.Peter-Ording, Knickmarsch
BDF 14 - Meggerdorf, Mulm-Niedermoor
BDF 15 - Achterwehr, Kolluvisol über Pseudogley
BDF 16 - Schönberg/Schwartbuck, Pseudogley-
Parabraunerde
BDF 17 - Dannau, Pseudogley-Parabraunerde
BDF 18 - Heringsdorf, pseudovergleyte
Parabraunerde
BDF 19 - Mörel/Nindorf, Pseudogley-Parabraunerde
BDF 20 - Wüstenfelde, Braunerde-Pseudogley
BDF 21 - Speicherkoog Dithmarschen, Kalkmarsch
BDF 22 - Hindorf, vergleyter Pseudogley-Podsol
BDF 23 - Bokhorst, podsolierte Braunerde
BDF 24 - Bornhöved, Braunerde
BDF 25 - Kudensee/Landscheide, Mulm-Niedermoor
BDF 26 - Bad Bramstedt, Gley-Podsol
BDF 27 - Lebatz/Tankenrade, Pseudogley-Parabraunerde
BDF 28 - Groß Offenseth-Aspern, Pseudogley
BDF 29 - Lübeck/Niederbüssau, Braunerde-Pseudogley
BDF 30 - Altendeich/Neuendorf, Flusskleimarsch
BDF 31 - Pinneberg, Hortisol über Braunerde
BDF 32 - Hahnheide, podsolierte Braunerde
BDF 33 - Hellbachtal, Erd-Niedermoor
BDF 34 - Kiel, Pararendzina



- BDF 35** - Lindhöft 1, Parabraunerde
BDF 36 - Lindhöft 2, Parabraunerde
BDF 37 - Hamburger Hallig, Rohmarsch
BDF 38 - Witsum / Föhr, Podsol
BDF 39 - Hevenbruch, Parabraunerde-Pseudogley-
Braunerde



BDF 21 Speicherkoog Dithmarschen, Bodentyp: Kalkmarsch, Ausgangsmaterial: holozäne marine Sedimente, Nutzung: keine (Sukzession, Kussellandschaft)



BDF 23 Bokhorst, Bodentyp: podsolierte Braunerde, Ausgangsmaterial: Geschiebedecksand über Schmelzwassersand, Nutzung: Acker



BDF 24 Bornhöved, Bodentyp: Braunerde, Ausgangsmaterial:
Geschiebesand über Schmelzwassersand, Nutzung: Acker



BDF 33 Hellbachtal, Bodentyp: Erd-Niedermoor, Ausgangsmaterial:
Sandaufschüttungen über Niedermoor, Nutzung: Grünland



3. Intensiv- Boden-Dauerbeobachtung

Kontinuierliche Untersuchungen mit dem Ziel der Prozessdokumentation werden in Schleswig-Holstein auf Intensiv-Boden-Dauerbeobachtungsflächen durchgeführt, um Aussagen über Veränderungen im Wasser- und Stoffhaushalt der Böden mittels der Erfassung der Stoffflüsse zu erhalten. Durch kontinuierliche Analysen der Bodenlösung werden dabei entscheidende Prozesse im Boden erfasst, und man erhält unmittelbar Informationen im Sinne eines Frühwarnsystems für schädliche Bodenveränderungen. So stellt im Zusammenhang mit der Bodenversauerung der Aluminiumausstrag mit dem Sickerwasser eine entscheidende Messgröße dar. Prozesse des Transportes von Nähr- und Schadstoffen im Boden erfolgen über das Bodenwasser, dessen Beschaffenheit damit die Intensität dieser Prozesse anzeigt.

Das Teilprojekt Intensiv-Boden-Dauerbeobachtung wurde im Herbst 2003 auf zwei Standorten im Bereich des östlichen Hügellandes begonnen, und zwar auf einer BDF unter Grünlandnutzung (BDF 35) und einer BDF unter Ackernutzung (BDF 36) auf dem Versuchsbetrieb Lindhof der Universität Kiel. Das Intensiv-Messprogramm dient der Erfassung der Stoffflüsse und umfasst u. a. die Entnahme von Sickerwasser mittels Saugkerzen und dessen Analyse auf die Hauptnährstoffe Stickstoff, Phosphat und Kalium sowie die Analyse der mineralischen Stickstoffgehalte im Boden. Der feste, bewirtschaftungsunabhängige Einbau der Saugkerzen ermöglicht eine ganzjährige Sickerwasserentnahme und somit die Ermittlung von Jahresfrachten. An den Intensiv-Boden-Dauerbeobachtungsflächen (I-BDF) erfolgt zudem jährlich zu Vegetationsbeginn eine Probenentnahme von Oberbodenmaterial zur Erfassung wichtiger bodenchemischer

Parameter. Das Messprogramm wird in Zusammenarbeit mit dem Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Lehrstuhl Grünland und Futterbau/Ökologischer Landbau, der Universität Kiel durchgeführt. Zur Erfassung der Depositionssituation wurde eine Messstelle des LLUR-Depositionsmessnetzes auf dem Versuchsbetrieb Lindhof installiert.

Im Jahr 2005 wurde eine weitere Intensiv-BDF auf einem Standort der Vorgeest in Schuby (BDF 09) und im Jahr 2007 eine Untersuchungsstelle in der Marsch im Sönke-Nissen-Koog (BDF 06), jeweils verbunden mit einer Basis-BDF, eingerichtet. Die Einrichtung der jeweiligen Depositionsmessstellen erfolgte zeitnah, und seit Herbst 2005 bzw. 2007 wird dort das bei den Intensiv-Boden-Dauerbeobachtungsflächen in Schleswig-Holstein übliche Messprogramm analog zu den Intensiv-BDF auf dem Versuchsbetrieb Lindhof durchgeführt.





4. Stand der Zielerreichung

Um eine Standortbestimmung der Boden-Dauerbeobachtung in Schleswig-Holstein durchführen zu können, ist es angezeigt, die Ziele und Funktionen der Boden-Dauerbeobachtung auf den Grad ihrer Erfüllung hin zu untersuchen.

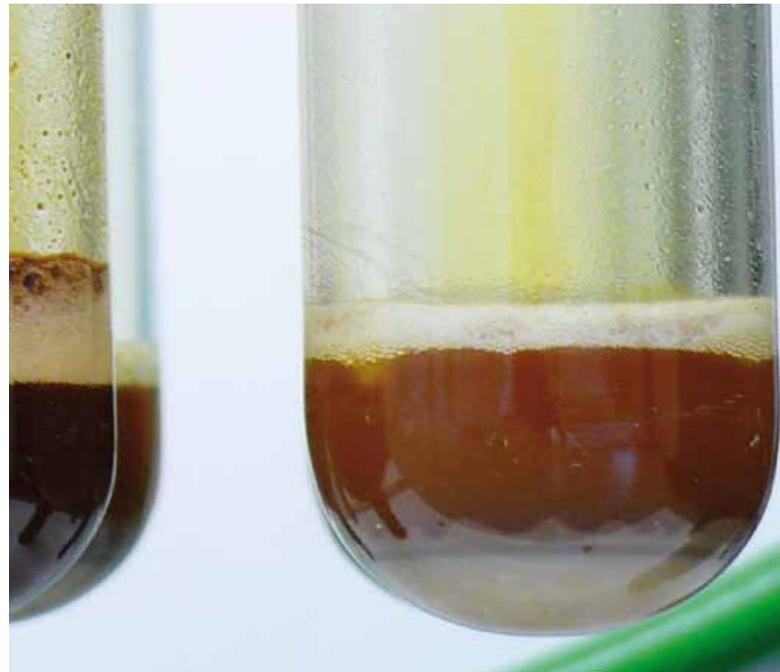
Die Ziele der Boden-Dauerbeobachtung sind:

- die Beschreibung des aktuellen Zustandes der Böden
- die langfristige Überwachung der Veränderung der Böden
- die Ableitung von Prognosen für die zukünftige Entwicklung der Böden

Die Beschreibung des aktuellen Zustandes der Böden ist durch die an jeder BDF durchgeführte Grundinventur (Profil- und Flächendaten) sowie ergänzend durch die Wiederholungsuntersuchungen von 1999 und 2009 (Oberboden-Probenentnahme und Untersuchung auf bodenchemische und -physikalische Parameter) erfolgt. Zusätzlich sind Grundinventuren und mehrfache Wiederholungsuntersuchungen bei den biologischen Untersuchungen durchgeführt worden. Wenn auch die Variabilität der aus den flächenbezogenen Probenentnahmen (Mischproben) gewonnenen Daten relativ hoch ist, kann doch das Ziel der Beschreibung des Zustandes der Böden weitgehend als erfüllt angesehen werden. Das Ziel der langfristigen Überwachung der Veränderung der Böden ist insoweit erfüllt, als durch die Wiederholungsaufnahmen im Bereich der biologischen Untersuchungen (insbesondere bodenmikrobiologische und bodenzoologische Untersuchungen) ein Teil der bisherigen Veränderungen der Böden erfasst werden konnte. Die Erfassung von Veränderungen der Böden setzt die Reproduzierbarkeit der eingesetzten Untersuchungsverfahren über lange Zeiträume voraus. Maßgeblich für den

Erfolg des Projektes ist auch die Auswahl der Kennwerte, anhand derer die Entwicklung der Böden beschrieben werden soll. Nimmt man das umweltrelevante Merkmal der Veränderung der Gehalte an Schwermetallen im Boden, so sind vielfach jahrzehntelange Messreihen notwendig, um signifikante Veränderungen festzustellen. Unter diesem Aspekt steht die Boden-Dauerbeobachtung als Instrument der Umweltbeobachtung erst am Anfang der langfristigen Überwachung.

Das Ziel der Ableitung von Prognosen für die zukünftige Entwicklung der Böden kann erreicht werden, wenn Messreihen über einen sehr langen Zeitraum (mehr als dreißig Jahre) vorliegen. Dazu ist vorgesehen, das bisherige Probenentnahmeintervall im Bereich der bodenchemischen Untersuchungen von zehn Jahren auf fünf Jahre zu reduzieren, um nach Vorliegen von Untersuchungsergebnissen mehrerer Zeitpunkte früher über Zeitreihen zu verfügen, die eine Ableitung von Prognosen für die zukünftige Entwicklung der Böden ermöglichen.





5. Ergebnisse der Boden-Dauerbeobachtung

Mit den bisher erhobenen BDF-Daten ist es möglich, unterschiedliche Standortverhältnisse zufriedenstellend zu beschreiben. Dabei sind vor allem die anorganisch-chemischen, physikalischen, mikrobiologischen und bodenzoologischen sowie die Bewirtschaftungsdaten von Bedeutung. Zeitliche Veränderungen von Bodeneigenschaften und Stoffgehalten lassen sich trotz der noch geringen Datendichte bereits an einzelnen Standorten nachweisen. Nach abschließender Auswertung aller Ergebnisse der zweiten Wiederholungsbeobachtung sind vertiefte Kenntnisse zur Veränderung der Bodeneigenschaften zu erwarten. Die Boden-Dauerbeobachtung tritt damit in eine Phase ein, in der die Untersuchungsergebnisse als Grundlage für bodenschutzfachlich abgesicherte Empfehlungen dienen können. Durch die Durchführung der Intensiv-Boden-Dauerbeobachtung in Schleswig-Holstein werden ergänzende Untersuchungen zu Prozessabläufen die fachlichen Empfehlungen sinnvoll unterlegen. Die Boden-Dauerbeobachtung wird aufgrund des sukzessiven Verlaufes der Entwicklung und Veränderung der Böden somit langfristig ihre Funktionen zunehmend ausfüllen und in vollem Umfang wahrnehmen.

Die Darstellung konkreter Einzelergebnisse enthält das Gutachten „Boden-Dauerbeobachtung Schleswig-Holstein – Auswertung der Projektergebnisse im Hinblick auf Aussagen zu Veränderungen von Böden, Aussagefähigkeit und Optimierung der eingesetzten Untersuchungsverfahren“ Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Ökologie-Zentrum, Institut für Natur- und Ressourcenschutz, Abteilung: Hydrologie und Wasserwirtschaft aus dem Jahr 2010.

6. Optimierung der Boden-Dauerbeobachtung

Im Gutachten der Universität Kiel werden Vorschläge hinsichtlich der Weiterführung und Neuausrichtung der Boden-Dauerbeobachtung in Schleswig-Holstein vorgestellt. Sie dienen sowohl der Optimierung der eingesetzten Untersuchungsverfahren insbesondere im Hinblick auf ihre Aussagefähigkeit als auch der Straffung und Konsolidierung bei gleichzeitiger Verfahrensverbesserung und Standardisierung des Gesamtverfahrens im Hinblick auf seine langfristige Durchführung. So wurde u. a. vorgeschlagen, den Betrieb der BDF 34 (urbaner Standort in Kiel) einzustellen, keine vegetationskundlichen Untersuchungen auf Ackerstandorten und intensiv genutzten Grünlandstandorten durchzuführen, Flechtenuntersuchungen in ein anderes landesweites Monitoring-Programm einzubinden sowie im Hauptnaturreich Hohe Geest eine weitere Intensiv-Boden-Dauerbeobachtungsfläche einzurichten.

Diese Vorschläge werden zurzeit geprüft. Ihre Umsetzung soll ab 2012 erfolgen.



7. Perspektiven der Boden-Dauerbeobachtung

Die Boden-Dauerbeobachtung ist insgesamt geeignet, auch und gerade zukünftig ein wichtiges Instrument des vorsorgenden Bodenschutzes zu sein. Aufgrund der umfassenden Bestandsaufnahmen im Rahmen von Grundinventur und Wiederholungsuntersuchungen steht eine Fülle von Daten zur Beschreibung der repräsentativen Böden Schleswig-Holsteins und deren Stoffgehalte zur Verfügung, die für vielfältige Fragestellungen des vorsorgenden Bodenschutzes insbesondere im Zusammenhang mit Veränderungen des Bodens, aber auch Fragestellungen anderer Fachbereiche, bspw. des Gewässer- und Klimaschutzes, genutzt werden können. Untersuchungsergebnisse aus der Boden-Dauerbeobachtung werden auch für die Bodenfunktionsbewertung, die Erarbeitung von Bodenbelastungskarten und die Erstellung von bodenschutzfachlichen Beiträgen für die Landschaftsplanung genutzt. Insgesamt nimmt das Programm zudem eine wichtige Funktion als Plattform für die wissenschaftliche Forschung ein, die sich kontinuierlich in der Zusammenarbeit mit anderen Forschungseinrichtungen zeigt.

8. Weitere Informationen:

- Themen-Portal Landwirtschaft und Umwelt Schleswig-Holstein:
www.umwelt.schleswig-holstein.de
- Landwirtschafts- und Umweltatlas des Landes Schleswig-Holstein:
www.umweltatlas.schleswig-holstein.de
- Ansprechpartner:
Dr. Eckhard Cordsen
Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein,
Telefon: 04347/704-550
E-Mail: eckhard.cordsen@llur.landsh.de





www.umwelt.schleswig-holstein.de

