

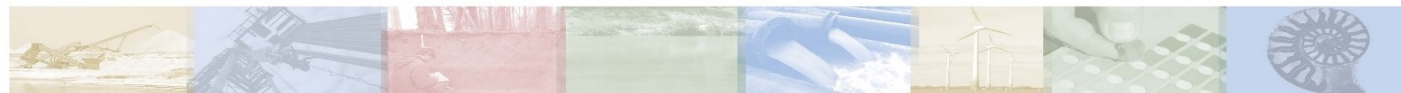
Landwirtschaftliche Boden-Dauerbeobachtung

Dr. Heinrich Höper
Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
Hannover



Gliederung

1. Rahmen, Ziele und Charakteristika der Boden-Dauerbeobachtung
2. Organisation und Untersuchungsprogramm
3. Kernbotschaften und Danksagung



1. Rahmen, Ziele und Charakteristika der Boden-Dauerbeobachtung

Anlass und Aktualität der Veranstaltung

- **Rückblick:**
23. Januar 1990: Kabinettsbeschluss : Vor gut 30 Jahren wurde vom niedersächsischen Kabinett die Einrichtung von 90 Boden-Dauerbeobachtungsflächen beschlossen
- **Gegenwart:**
05. Dezember: Weltbodentag – Internationaler Tag des Bodens
- **Zukunft:**
17.11.2021: Bodenschutzstrategie der EU-Kommission für 2030
Vision eines gesunden Zustandes aller Bodenökosystem in der EU bis 2050
24.11.2021: Koalitionsvertrag SPD, Bündnis 90/Die Grünen und FDP
Einrichtung eines **nationalen Bodenmonitoringzentrums**



Lössboden: Boden des Jahres 2021
Quelle: BGR



1. Rahmen, Ziele und Charakteristika der Boden-Dauerbeobachtung

Gesetzlicher Auftrag für die Boden-Dauerbeobachtung

1. Kabinettsbeschluss der niedersächsischen Landesregierung (23. Jan. 1990)

Einrichtung von 90 Dauerbeobachtungsflächen

2. Bundes-Bodenschutzgesetz § 21 Absatz 3 (BBodSchG 1998),

Ermächtigung der Bundesländer, Daten von „Dauerbeobachtungsflächen und Bodenzustandsuntersuchungen über die physikalische, chemische und biologische Beschaffenheit des Bodens und über die Bodennutzung“ zu erfassen

3. Niedersächsisches Bodenschutzgesetz § 8 (NBodSchG 1999)

Erfassung der Daten von Dauerbeobachtungsflächen und Bereitstellung über das Niedersächsische Bodeninformationssystem (NIBIS)

4. Übertragung von staatlichen Aufgaben auf die Landwirtschaftskammer Niedersachsen (LwKAufgÜtrV ND, 2019)

Festlegung von Aufgaben der Landwirtschaftskammer im Rahmen der Bodendauerbeobachtung

Niedersächsische Staatskanzlei Hannover, den 23. Januar 1990

N i e d e r s c h r i f t

über die 145. Sitzung des Niedersächsischen Landesministeriums am 23. Januar 1990 im Sitzungssaal des Hauses der Landesregierung, Luerstraße 5

IV. Bodenschutz in Niedersachsen;
Dauerbeobachtungsflächen

Im Anschluß an die Beratung in der Sitzung am 16. Januar 1990 (Punkt VIII der Niederschrift) erörtert das Kabinett die gemeinsame Vorlage des Ministeriums für Wirtschaft, Technologie und Verkehr, des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und des Umweltministeriums vom 5. Januar 1990 mit folgenden Ergebnissen:

1. Es soll bei der Einrichtung von 90 Dauerbeobachtungsflächen im Sinne einer Begrenzung bleiben. Falls es erforderlich sein sollte, ist unter Einhaltung dieser Anzahl ein Austausch von Flächen vorzusehen.
2. Die erforderlichen Mittel sollen von 1991 an in die Haushaltsjahre eingestellt werden.

Quelle: Niedersächsisches Landesarchiv



1. Rahmen, Ziele und Charakteristika der Boden-Dauerbeobachtung

Boden-Dauerbeobachtung als Instrument für den vorsorgenden Bodenschutz im Hinblick auf die potenzielle Hauptgefährdungen für den Boden (EU-Kommission 2006)

Im Rahmen der Boden-Dauerbeobachtung betrachtet

1. **Bodenverunreinigungen** mit großflächiger Relevanz
Versauerung und deren Folgen
2. **Verlust an organischer Substanz**
3. **Verlust an Biodiversität**
4. Verdichtung
5. Erosion durch Wind und Wasser

nicht betrachtet

6. Versiegelung (→ *Versiegelungskataster LBEG*)
7. Erdbeben und Überschwemmungen (→ *Überschwemmungsgebiete NLWKN*)
8. Versalzung (*derzeit in NI nicht relevant*)



Quelle: EU-Kommission (2021)



Ziele der Boden-Dauerbeobachtung in Niedersachsen

- Feststellung des (aktuellen) **Status quo** von Eigenschaften und Belastungen der Böden Niedersachsens
- Gewinnung von Informationen über **langfristige Veränderungen der Böden**
- frühzeitige **Risikobeurteilung und -vorhersage**
- Flächen als **Eichstellen** bei schwierigen Belastungssituationen oder Katastrophenlagen (siehe Tschernobyl)

Kabinettsvorlage 05.01.1990



1. Rahmen, Ziele und Charakteristika der Boden-Dauerbeobachtung

Charakteristika der Bodendauerbeobachtung

- **Standortauswahl landesweit nach Repräsentanzkriterien**
expertenbasierte Standortauswahl
Kriterien: Boden, Klimaraum, Bewirtschaftung, potenzielle Belastungen
- **Langfristige (dauerhafte) Anlage und Dokumentation**
„Zeit“ als Referenz (Gibt es Veränderungen über die Zeit?)
- **Praxisübliche Bewirtschaftung durch Flächenbesitzer**
Sicherung durch Gestattungsverträge
multifaktorielle Betrachtung (Bewirtschaftung, Witterung, Boden)
- **Umfassende Bodenuntersuchungen**
Nähr- und Schadstoffe, Spurenelemente, Radiologie
bodenphysikalische und bodenbiologische Untersuchungen
- **Umfassende Dokumentation der Bewirtschaftung und weiterer Einflussfaktoren**
- **Kein Feldversuch**
keine Kontrollfläche
kein Blockversuch mit Wiederholungen

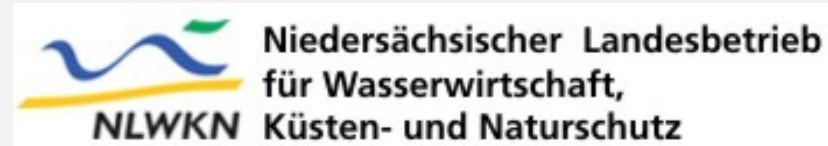


2. Organisation und Untersuchungsprogramm

Beteiligte Institutionen



Vortrag Dr. Henning Meesenburg



Eigentümer Flächenbesitzer (Pächter)

- Zugang zur Fläche
- Probenmaterial
- Schlagdaten
- Betriebsdaten
- Information

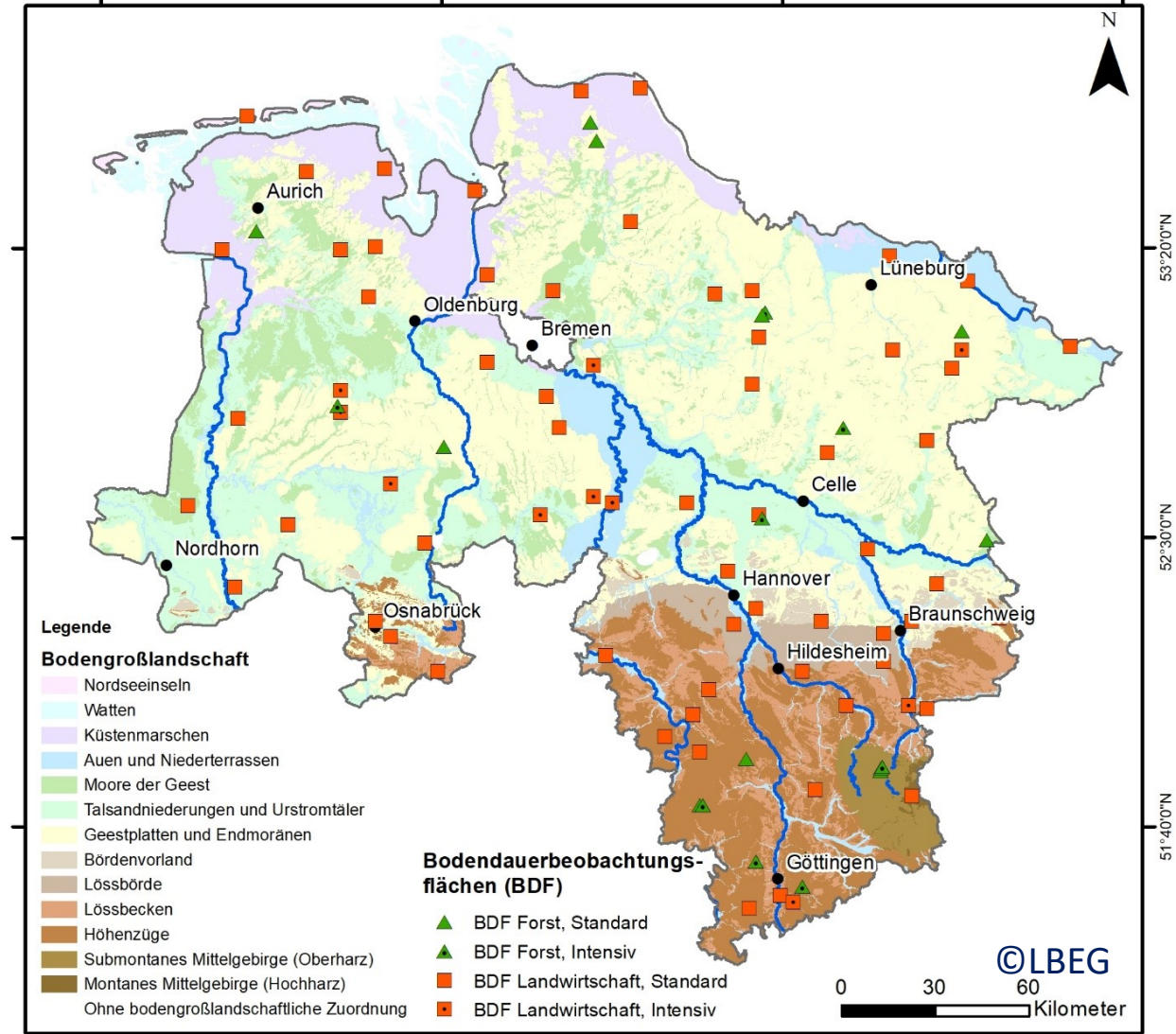


2. Organisation und Untersuchungsprogramm

Standorte und Nutzung

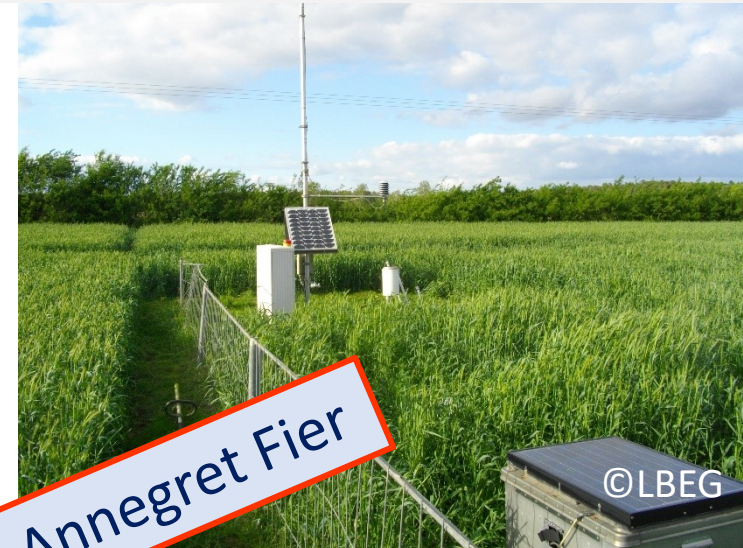
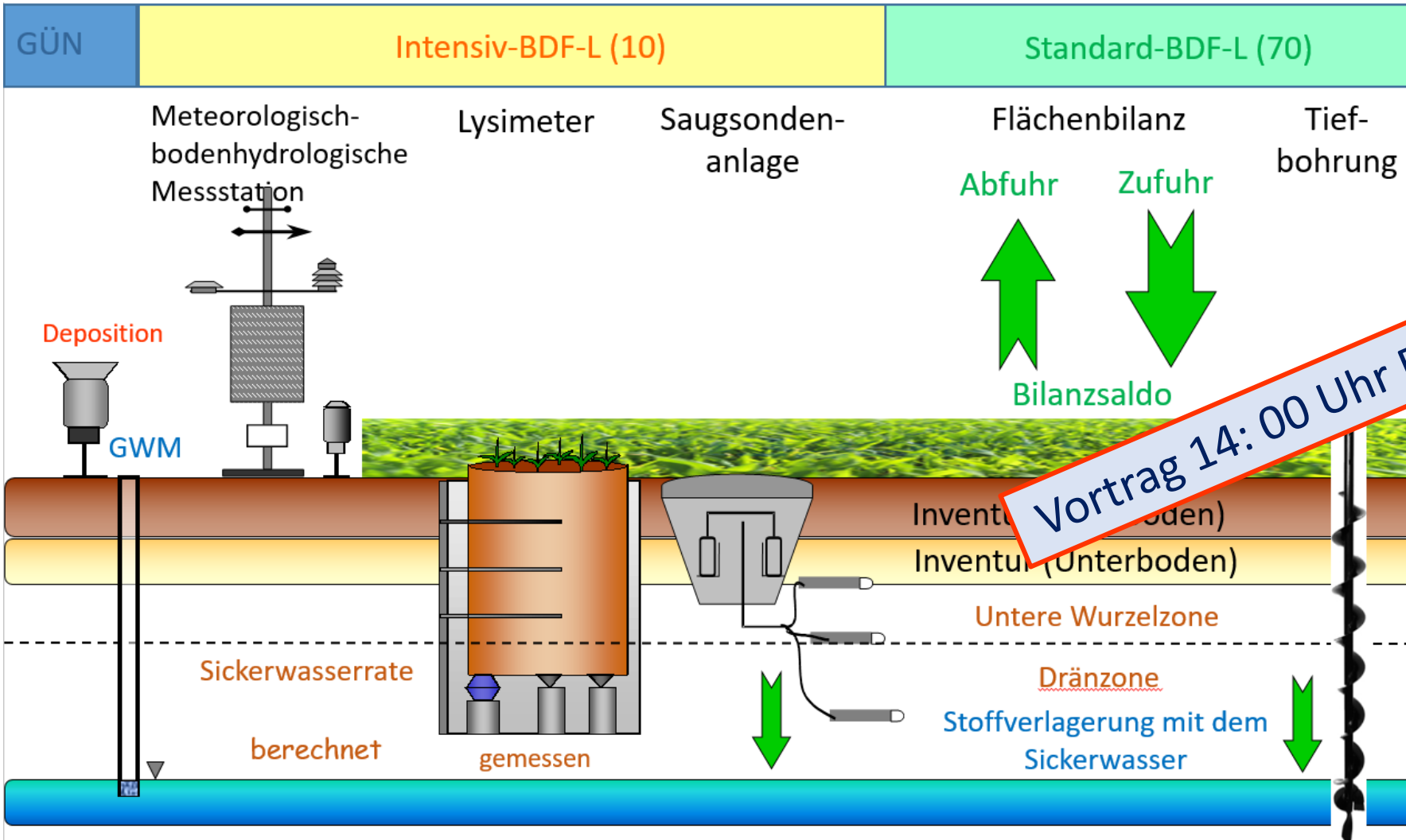
Landwirtschaft/Offenland (BDF-L)	70
Ackerland	48
- konventionelle Landwirtschaft	(41)
- ökologische Landwirtschaft	(7)
Grünland	16
- intensiv genutztes Wirtschaftsgrünland (3-4 Schnitte, Mähweide)	(8)
- extensiv genutztes Wirtschaftsgrünland (1-2 Schnitte, Weide)	(8)
naturnahe Flächen	5
- Biotopgrünland	(3)
- Brache (Baltrum, Stapeler Moor)	(2)
Siedlung (Stadtpark)	1
Wald (BDF-F)	20

Stand: 11.2021



2. Organisation und Untersuchungsprogramm

Standard- und Intensiv-Dauerbeobachtungsflächen: Instrumente



Vortrag 14:00 Uhr Dr. Annegret Fier



2. Organisation und Untersuchungsprogramm

Bewirtschaftungsparameter (nach Barth et al., in Vorbereitung)

Maßnahme	Parameter
Bearbeitung	Datum Anzahl der Arbeitsgänge Art der Bearbeitung (Pflügen, Grubbern, Striegeln etc.) Bearbeitungstiefe (cm)
Mineralische Düngung	Datum Handelsname des Düngers Hersteller (fakultativ) Düngemitteltyp (Name) Ausbringungsmenge Entwicklungsstadium des Bestandes
Organische Düngung	Datum Düngerart (Stallmist, Gülle, Klärschlamm, Kompost etc.) Tierart (bei Wirtschaftsdünger) Ausbringungsmenge Entwicklungsstadium des Bestandes
Saat	Datum Fruchtart Sorte / Ansaatmischung (bei Grünland), Arten Saat-, Pflanzstärke (Gewicht bzw. Anzahl) Beizmittel (Wirkstoff)
Pflanzenschutz	Datum Pflanzenschutz-, Pflanzenschutzmittel (Wirkstoff) Handelsname BBA-Ke Anwendung (Spray, Granulat, Pulver, Präparat oder Wirkstoff)
Ernte	Datum Erntemethode Schnittnutzung Erntegutgewicht (dt/ha) Qualität des Erntegutes (optional) Art der Ernterückstände Verbleib der Ernterückstände
Beweidung	Datum des Beweidungsbeginns Datum des Beweidungsendes Art der Weidetiere (Kategorie) ¹ Produktionsverfahren ¹ Anzahl der Weidetiere Größe der beweideten Fläche Durchschnittsgewicht der Weidetiere Durchschnittliche tägliche Weidedauer sofern nicht ganztägig
Beregnung	Datum (von / bis) Beregnungsmenge [mm] Herkunft des Wassers

Vortrag 11: 20 Uhr Onno Seitz



22.100 Ereignisse

Saat, Bearbeitung, mineralische und organische Düngung, Pflanzenschutz, Beregnung, Ernte/Schnitte, Beweidung

1.500 Bewirtschaftungsjahre (BDF x Jahr)

Bearbeitung ID	BDF	Formb	Datum von	Datum bis	Art der Bearbeitung / Pflegemaß	Eingestellte Tiefe	Bemerkung
A1001378	BDF001-L		1993	01.09.1992	Eggen (rotierende Werkzeuge)		Datum geschätzt (Herbst '92)/ Stroh eingearbeitet mit Spatenrolle
A1000090	BDF001-L		1993	23.03.1993	Pflügen		/ packer m. nachläufer
A1000256	BDF001-L		1994	10.11.1993	Pflügen		/ mit doppelpacker
A1000257	BDF001-L		1994	15.11.1993	Eggen (rotierende Werkzeuge)		/
A1000497	BDF001-L		1995	25.08.1994	Eggen (rotierende Werkzeuge)		/ spatenrolle
A1000498	BDF001-L		1995	15.09.1994	Eggen (rotierende Werkzeuge)		/ spatenrolle
A1000499	BDF001-L		1995	02.10.1994	Pflügen		/ mit doppelpacker
A1000793	BDF001-L		1996	05.10.1994	Eggen (rotierende Werkzeuge)		/ kreisellege/drille/reifenpacker
A1000791	BDF001-L		1996	15.10.1995	Grubbern (Tiefe)		

Ernte ID	BDF	Formb	Erntebeginn	Erntende	Fruchtart	Erntemethode	Bemerkung
A1000052	BDF001-L		1991	01.08.1992	Zuckerrüben		
A1000235	BDF001-L		1994	03.08.1994	Winterweizen		
A1000496	BDF001-L		1995	04.08.1995	Winterweizen		
A1000790	BDF001-L		1996	05.11.1996	10.11.1996	Zuckerrüben	
A1001475	BDF001-L		1997	27.08.1997	28.08.1997	Winterweizen	
A1002215	BDF001-L		1998	10.08.1998	Winterweizen		
A1003091	BDF001-L		1999	26.10.1999	Zuckerrüben		
A1004452	BDF001-L		2000	20.08.2000	Winterweizen		
A1004376	BDF001-L		2001	07.08.2001	Winterweizen		
A1005161	BDF001-L		2002	10.11.2002	Zuckerrüben		
A1003963	BDF001-L		2003	12.08.2003	Winterweizen		
A1006271	BDF001-L		2004	05.08.2004	Winterweizen		
A1007574	BDF001-L		2005	10.11.2005	Zuckerrüben		
1	BDF001-L		2006	30.07.2006	Winterweizen		
2	BDF001-L		2007	07.08.2007	Winterweizen		
3	BDF001-L		2008	20.10.2008	Zuckerrüben		
4	BDF001-L		2009	03.08.2009	Winterweizen		
A1025951	BDF001-L		2010	15.08.2010	Winterweizen		
301	BDF001-L		2011	15.10.2011	Zuckerrüben		
393	BDF001-L		2012	15.08.2012	Winterweizen		
483	BDF001-L		2013	14.08.2013	Winterweizen		
544	BDF001-L		2014	12.11.2014	Zuckerrüben		
648	BDF001-L		2015	12.08.2015	Winterweizen		
722	BDF001-L		2016	15.08.2016	Winterweizen		
857	BDF001-L		2017	28.10.2017	Zuckerrüben		
948	BDF001-L		2018	06.08.2018	Winterweizen		
1007	BDF001-L		2019	14.10.2019	Zuckerrüben		
1052	BDF001-L		2020	17.07.2020	Winterweizen		

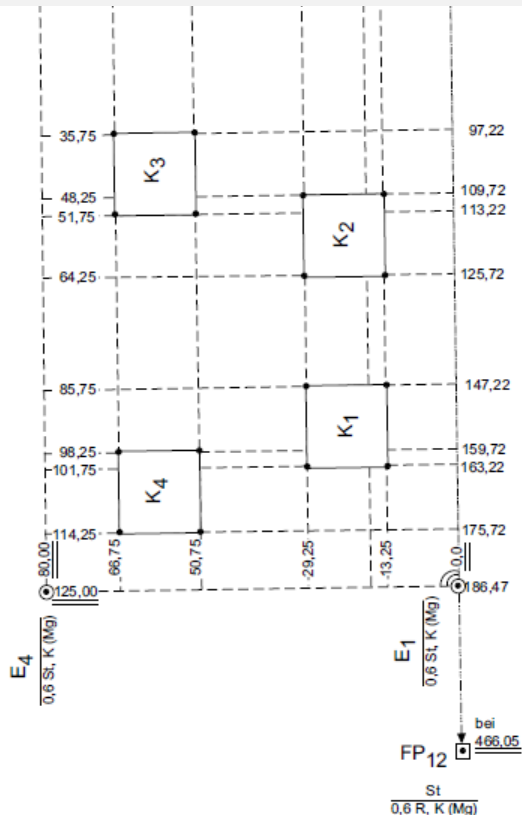
MinDüngung ID	BDF	Formb	Datum von	Datum bis	Handelsname des Düngers	Hersteller	Menge [L/ha]	Menge [kg/ha]	Bemerkung
A1001378	BDF001-L		1993	05.03.1993	Korn-Kali mit MgO		750	/	
A10011975	BDF001-L		1993	03.04.1993	Ammonnitrat-Harnstoff-Lsg. (AHL) in ltr.		300	/	
A1000259	BDF001-L		1994	03.03.1994	Ammonnitrat-Harnstoff-Lsg. (AHL) in ltr.		250	/	
A1000259	BDF001-L		1994	15.04.1994	Ammonnitrat-Harnstoff-Lsg. (AHL) in ltr.		105	/	
A1000261	BDF001-L		1994	02.05.1994	Ammonnitrat-Harnstoff-Lsg. (AHL) in ltr.		143	/	
A1000260	BDF001-L		1994	30.05.1994	Ammonnitrat-Harnstoff-Lsg. (AHL) in ltr.		105	/	
A1000501	BDF001-L		1995	19.03.1995	Ammonnitrat-Harnstoff-Lsg. (AHL) in ltr.		140	/	
A1000502	BDF001-L		1995	07.05.1995	Ammonnitrat-Harnstoff-Lsg. (AHL) in ltr.		140	/	
A1000503	BDF001-L		1995	10.06.1995	Ammonnitrat-Harnstoff-Lsg. (AHL) in ltr.		195	/	
A1000796	BDF001-L		1996	19.03.1996	Korn-Kali mit MgO		750	/	10 datum geschätzt/
A1000795	BDF001-L		1996	19.03.1996	Ammonnitrat-Harnstoff-Lsg. (AHL) in ltr.		160	/	
A1001476	BDF001-L		1997	12.03.1997	Ammonnitrat-Harnstoff-Lsg. (AHL) in ltr.		278	/	
A1001477	BDF001-L		1997	23.04.1997	Ammonnitrat-Harnstoff-Lsg. (AHL) in ltr.		170	/	
A1001478	BDF001-L		1997	15.05.1997	Ammonnitrat-Harnstoff-Lsg. (AHL) in ltr.		90	/	
A1001479	BDF001-L		1997	05.06.1997	Ammonnitrat-Harnstoff-Lsg. (AHL) in ltr.		200	/	
A1002219	BDF001-L		1998	05.04.1998	Ammonnitrat-Harnstoff-Lsg. (AHL) in ltr.		170	/	
A1002220	BDF001-L		1998	27.04.1998	Ammonnitrat-Harnstoff-Lsg. (AHL) in ltr.		170	/	
A1002221	BDF001-L		1998	14.05.1998	Ammonnitrat-Harnstoff-Lsg. (AHL) in ltr.		100	/	
A1002222	BDF001-L		1998	05.06.1998	Ammonnitrat-Harnstoff-Lsg. (AHL) in ltr.		120	/	
A1003096	BDF001-L		1999	10.09.1998	Korn-Kali mit MgO		400	/	4000 / carbokalk
A1003097	BDF001-L		1999	05.11.1998	Rückstandskalk, Carbokalk		4000	/	
A1003098	BDF001-L		1999	26.03.1999	Ammonnitrat-Harnstoff-Lsg. (AHL) in ltr.		394	/	
A1003455	BDF001-L		2000	03.04.2000	Ammonnitrat-Harnstoff-Lsg. (AHL) in ltr.		200	/	
A1003456	BDF001-L		2000	26.04.2000	Ammonnitrat-Harnstoff-Lsg. (AHL) in ltr.		140	/	
A1003457	BDF001-L		2000	09.05.2000	Ammonnitrat-Harnstoff-Lsg. (AHL) in ltr.		120	/	



2. Organisation und Untersuchungsprogramm

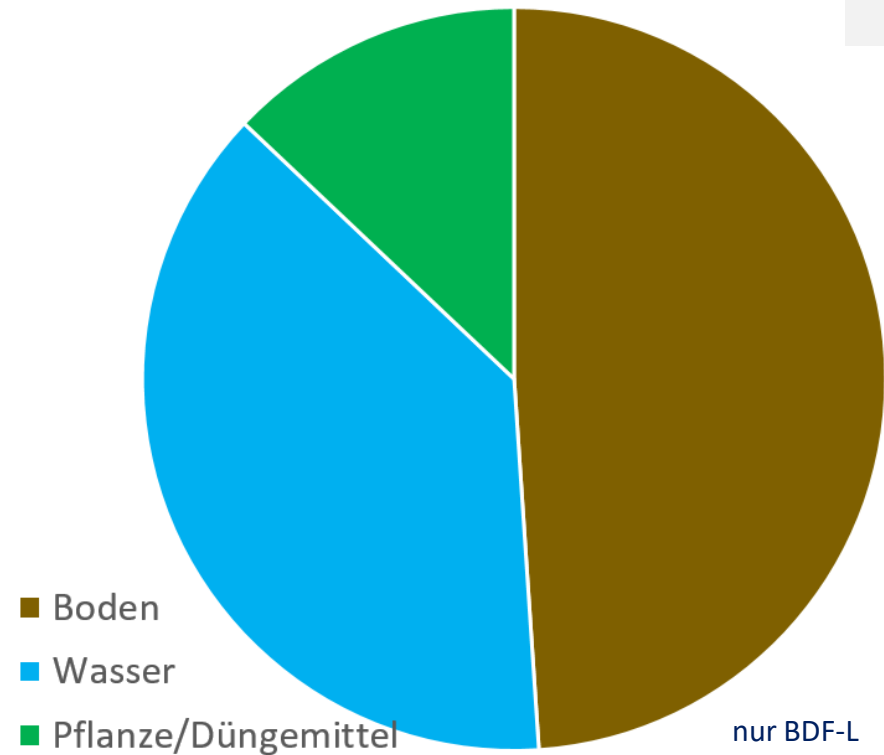
Bodenansprache und Analytik (Boden – Wasser - Düngemittel – Pflanze)

- 2928 Bohrpunkte (Rasterkartierung)
- 70 Profilgruben
- 2240 Kernbohrungen (1 m tief)
- 9300 Beprobungen des Oberbodens



58.000 Proben

1.016.000 Analysenwerte
davon Boden: 375.000



Untersuchung von Pflanzen und Düngemitteln / Sekundärrohstoffen

Pflanzen

- Erträge und Trockensubstanz (Besondere Ernte- und Qualitätsermittlung BEE)
- Nährstoffe
- Schwermetalle (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn) ausgewählte 17 BDF
- Organische Schadstoffe (CKW, PCB6, PAK16) ausgewählte 17 BDF

Düngemittel, mineralische oder organische (nur Intensiv-BDF), Gärreste (alle BDF)

- Nährstoffe incl. S, Kohlenstoff (org. DM)
- Schwermetalle (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Tl, U, Zn)
- Tierarzneimittelwirkstoffe (org. DM)

Sekundärrohstoffe (Klärschlamm, Kompost)

- nach Klärschlammverordnung (AbfKlärV) v.a. Schwermetalle, PCB und Dioxine
- ergänzend: PFT



2. Organisation und Untersuchungsprogramm

Bodenuntersuchung allgemein/ Vegetation

Bodenchemie

- pH, Org. Kohlenstoff, Carbonate,
- Gesamtgehalte (KW-Extrakt) an N, P, K, S, Mg, Mn, Fe
- pflanzenverfügbare P, K, Mg,
- Fe (dithionit oder oxalatlöslich), Mn
- Kationenaustauschkapazität, austauschbare Kationen: Na, K, Mg, Ca, H

Bodenphysik

- Korngrößenanalyse, Skelettgehalt
- Trockenrohdichte,
- Saugspannung-Wassergehaltsbeziehung (pF-Kurve)
- Wasserleitfähigkeit (kf, ku)
- Penetrologermessungen (Unterbodenverdichtung)

Bodenbiologie

- mikrobielle Biomasse und Basalatmung (bis 2016)
- Regenwürmer und Enchyträen (ab 2019)

Vegetation (NLWKN)

- Inventar Pflanzenarten, Deckungsgrade, Zeigerwerte, Rote-Liste-Arten

Vortrag 02.12. 11 h Dr. Anneke Beylich



Bodenuntersuchung, potenzielle Schadstoffe

Schadstoffe nach BBodSchV (2021)

- Schwermetalle (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Tl, Zn)
- Polychlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane,
- Polychlorierte Biphenyle (PCB₆),
- Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK₁₆),
- Persistente chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW, 15 Substanzen)
(u.a. Hexachlorbenzol, Pentachlorbenzol, Aldrin, DDT, HCH-Gemische)

Vortrag 13: 40 Uhr Dr. Norbert Bischoff

Vortrag 12: 20 Uhr Dr. Knut Meyer

Weitere Schadstoffe

- Dioxin ähnliche PCB (dl-PCB 12),
- radioaktive Isotope: (40K), 90Sr, (134Cs), 137Cs
- Weitere Elemente im Königswasserextrakt, u.a. Vanadium, Rubidium, Aluminium, Selen, Molybdän, Uran

Sonderprogramme

- Tierarzneimittelwirkstoffe
- Perfluorierte und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) (ab 2021/2022)
(Projekt des Umweltbundesamtes und des Fraunhofer Instituts für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie, IME-AE)



2. Organisation und Untersuchungsprogramm

Wasser – Erosion

Sickerwasser (Intensiv-BDF) – Saugsondenanlagen und Großlysimeter

- Sickerwassermenge (Großlysimeter)
- Kationen, Anionen
- Schwermetalle As, Cd, Cu, Cr, Ni, Pb, Zn, (Hg)

Grundwasser (hydromorphe Böden, 12 BDF)

- oberflächennaher Grundwasserstand (ca. 0-4 m u. GOF)

Untersuchungen zur Winderosion

- Sedimentfallen zur Quantifizierung des Massentransports durch Winderosionsereignisse

Erosionskartierung zur Wassererosion, Monitoring seit 2000

- Universität Hannover, Inst. f. Physische Geographie und Landschaftsökologie
- Kartierung auf > 400 ha im Umfeld von Boden-Dauerbeobachtungsflächen

Vortrag Dr. Bastian Steinhoff-Knopp

Sedimentfallen



Erosionskartierung

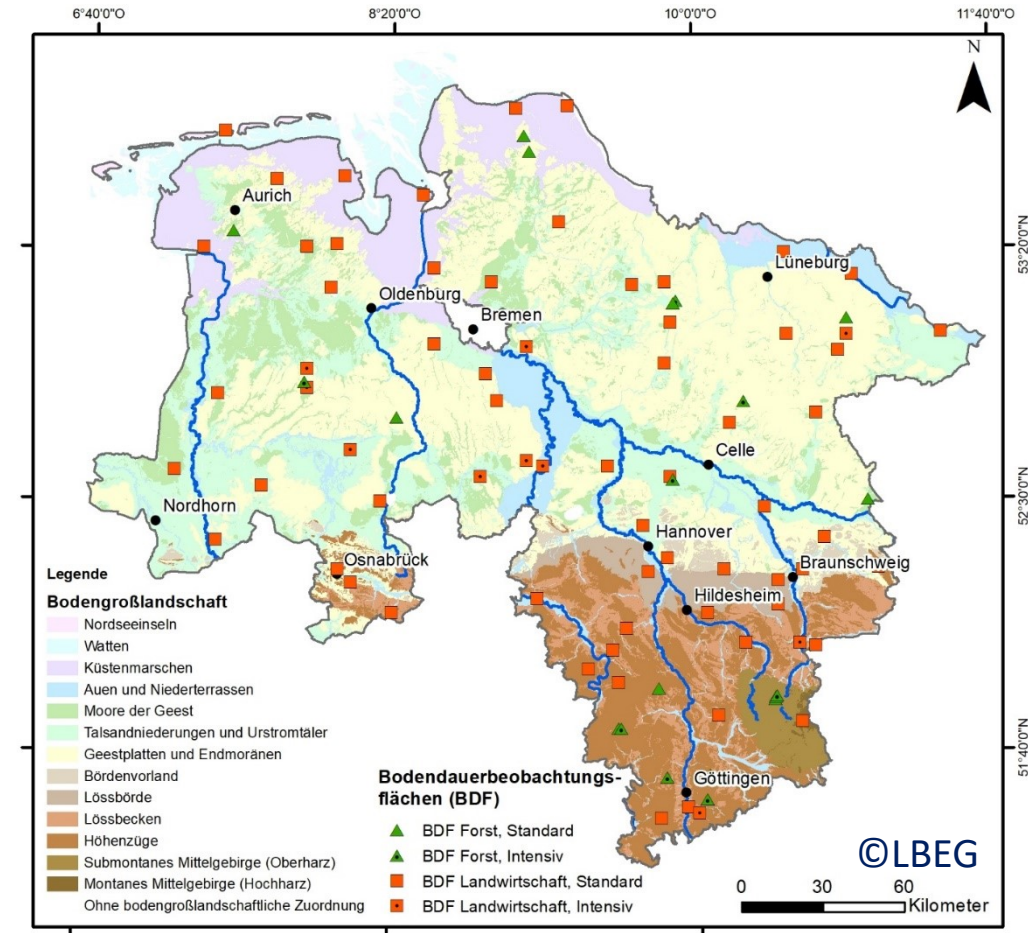


3. Kernbotschaften und Danksagung

Synergien bei Monitoringprogrammen nutzen!

30 Jahre Boden-Dauerbeobachtung in Niedersachsen

- Beitrag des Landes für ein **bundesweites Bodenmonitoring** (Bereitstellung von Daten und Infrastruktur)
- Baustein für das bundesweite **Klimafolgen-Bodenmonitoring**
- Unterstützung des **Moorbodenmonitorings** für den Klimaschutz
- Standorte für ein **Boden-Biodiversitätsmonitoring** des Nationalen Monitoringzentrums zur Biodiversität (NMZB)!?
- Beitrag für ein **europäisches Bodenmonitoring** zur nachhaltigen Nutzung gesunder Böden im Rahmen der Europäischen Bodenschutzstrategie?



3. Kernbotschaften und Danksagung

Danksagung

- **Land Niedersachsen und Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz** für die stabile Finanzierung
- **Steuerungsgruppe Boden-Dauerbeobachtung** für konstruktive Zusammenarbeit
- **Kooperationspartner** und Mitarbeiter der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt, Landwirtschaftskammer Niedersachsen, der LUFA Nordwest und des NLWKN
- Landwirtinnen und Landwirte
- Aktuelle und ehemalige **Kollegen**, v.a. aus der Kartierung aus dem Laborbereich und aus dem eigenen Referat



3. Kernbotschaften und Danksagung

Danksagung

Pioniere der Boden-Dauerbeobachtung in Niedersachsen

Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (ehemals NLFb)

- Dr. Rüdiger Bartels
- Dr. Bernd Kleefisch
- Dr. Walter Schäfer
- **Hubert Groh**
- Dr. Herbert Sponagel
- **Dr. Ernst Gehrt**

Landwirtschaftskammer

- Dr. Kruse
- Herr Kozerke
- **Heinrich Ehrhorn**
- **Dieter Bredehöft**
- **Friedrich-Wilhelm Ellermann**
- Luise Engelke

Nordwestdeutsche
Forstliche Versuchsanstalt

- Dr. Karl-Josef Meiwes
- Dr. Peter Rademacher
- **Dr. Henning Meesenburg**

LUFA Oldenburg/Hamel

- Dr. R. Scheu
- Dr. Helmuth Appuhn

Nds. Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten-
und Naturschutz (NLWKN)
(ehemals NLÖ)

Grundwasser, Deposition

- Dr. R. Nieß,
 - **Anouchka Jankowski**
- Vegetation
- Dr. Dietmar Zacharias
 - Ursula Rumpf (privat)

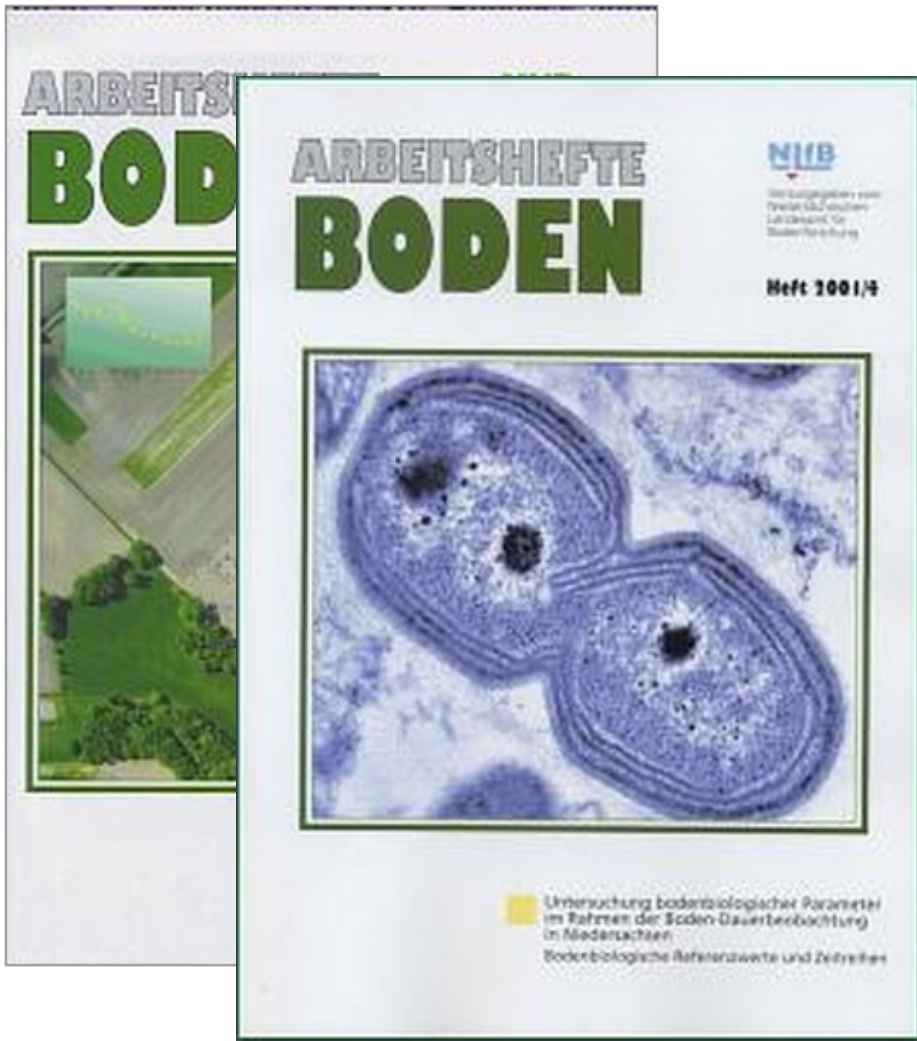
Thünen-Institut
(ehemals FAL, Braunschweig)

- **Dr. Otto Heinemeyer**
(Bodenmikrobiologie)

Und Ihnen für die Aufmerksamkeit



Publikationen: Arbeitshefte Boden und GeoBerichte



Arbeitshefte Boden unter www.schweizerbart.de

