

## Die wichtigsten dauerfeldversuche der welt übersicht, bedeutung, ergebnisse

Martin Körschens

**To cite this article:** Martin Körschens (1997) Die wichtigsten dauerfeldversuche der welt  
übersicht, bedeutung, ergebnisse, Archives of Agronomy and Soil Science, 42:3-4, 157-168,  
DOI: [10.1080/03650349709385724](https://doi.org/10.1080/03650349709385724)

**To link to this article:** <http://dx.doi.org/10.1080/03650349709385724>



Published online: 15 Dec 2008.



Submit your article to this journal [↗](#)



Article views: 36



View related articles [↗](#)



Citing articles: 6 View citing articles [↗](#)

## DIE WICHTIGSTEN DAUERFELDVERSUCHE DER WELT ÜBERSICHT, BEDEUTUNG, ERGEBNISSE

MARTIN KÖRSCHENS

*Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH, Sektion Bodenforschung  
Bad Lauchstädt, Deutschland*

*(Received 17 August 1997)*

Dauerfeldversuche stellen ein besonders teures, aber auch unentbehrliches Erkenntnismittel dar, wenn es um die heute für die Landwirtschaft und die Umwelt gleichermaßen wichtigen Probleme einer nachhaltigen Bodennutzung, der Ernährungssicherung, der Quantifizierung des C- und N-Kreislaufs, um Untersuchungen zum Einfluß von Klimaänderungen im Zusammenhang mit dem CO<sub>2</sub>-Haushalt der Atmosphäre und um die Bereitstellung sauberen Trinkwassers geht.

Die ältesten Dauerversuche der Welt sind heute in Rothamsted in Großbritannien, vor mehr als 150 Jahren angelegt, zu finden. In Deutschland gibt es gegenwärtig noch annähernd 50 Dauerfeldversuche mit einer Versuchsdauer von mehr als 30 Versuchsjahren, von denen 12 Versuche älter als 50 Jahre sind. Weltweit ist man heute um die Erhaltung, Koordinierung und Auswertung von Dauerfeldversuchen bemüht.

Es werden eine tabellarische Übersicht über die wichtigsten Dauerfeldversuche der Welt vorgestellt und ausgewählte Ergebnisse zur Abhängigkeit der organischen Bodensubstanz von Standortfaktoren und Bewirtschaftung sowie zum Einfluß auf den Ertrag mitgeteilt.

STICHWÖRTER: Dauerfeldversuche, Ertrag, umsetzbarer Kohlenstoff, inerter Kohlenstoff, Stickstoff

## THE MOST IMPORTANT LONG-TERM FIELD EXPERIMENTS OF THE WORLD – OVERVIEW – IMPORTANCE – RESULTS

Long-term field experiments are a very expensive, but also an inevitable means of findings, especially to investigate the problems of sustainable land use, food security, quantification of C and N cycle, climate change, water quality, C content of the atmosphere. These aspects are today of high importance for agriculture as well as for the whole environment.

The oldest long-term field experiments of the world are at present in Rothamsted in Great Britain, carried out over more than 150 years. In Germany there are today roughly 50 long-term experiments with an age of more than 30 years, 12 of them older than 50 years. Worldwide great efforts are made to maintain, coordinate and evaluate long-term experiments. The paper gives an overview about the most important long-term experiments of the world. Selected results about the dependence of soil organic matter on site conditions and management system as well as its influence on the yield are presented.

KEY WORDS: Long-term experiments, yield, decomposable carbon, inert carbon, nitrogen

Prof. Dr. habil. Martin Körschens, Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH, Sektion Bodenforschung Bad Lauchstädt, D-06246 Bad Lauchstädt, Hallesche Str. 44, Deutschland, e-mail:mkoersch@bdf.ufz.de

## EINLEITUNG

Dauerfeldversuche stellen ein besonders teures, aber auch unentbehrliches Erkenntnismittel dar, wenn es um die heute für die Landwirtschaft und die Umwelt gleichermaßen wichtigen Probleme einer nachhaltigen Bodennutzung, der Quantifizierung des C- und N-Kreislaufs, um Untersuchungen zum Einfluß von Klimaänderungen im Zusammenhang mit dem CO<sub>2</sub>-Haushalt der Atmosphäre und um die Bereitstellung sauberen Trinkwassers, das zu 70% dem durch den Boden gefilterten Grundwasser entstammt, geht. Ein Abbruch derartiger Versuche ist daher ebenso unverantwortlich wie eine unzureichende Nutzung ihres Informationswertes.

Es ist der Weitsicht vorangegangener Generationen zu verdanken, daß bereits vor mehr als 150 Jahren in Rothamsted (England) die ersten Dauerfeldversuche angelegt worden sind und man in den folgenden 100 Jahren in vielen Ländern der Welt diesem Beispiel gefolgt ist.

Ihre Existenz ist nicht zuletzt auch eine Folge der wissenschaftlichen Auseinandersetzung über Düngungsfragen zwischen LIEBIG auf der einen und LAWES und GILBERT, den Begründern der Dauerversuche in Rothamsted, auf der anderen Seite. Eine wissenschaftliche Streitfrage, die heute in der Auseinandersetzung zwischen Ökologie und Ökonomie sowie bei der Realisierung ständig steigender Erträge bei umweltgerechter Produktion und damit für den Nachweis einer nachhaltigen Landnutzung aktueller denn je ist.

### *Übersicht*

Die Aufstellung einer vollständigen Übersicht über heute noch bestehende Dauerfeldversuche ist schwierig, ja beinahe unmöglich. In Deutschland wurde der älteste, heute noch existierende Dauerversuch 1878 in Halle/Saale angelegt.

In den letzten Jahrzehnten wurden, insbesondere in Deutschland, viele Versuche aus technischen oder finanziellen Gründen abgebrochen. Dazu gehört auch das Göttinger E-Feld. Aber auch viele Versuche wurden neu angelegt und haben inzwischen den Status von Dauerversuchen erreicht.

Über viele Versuche wird laufend berichtet, über die Ergebnisse des Statischen Düngungsversuches Bad Lauchstädt liegen z.B. annähernd 100 wissenschaftliche Veröffentlichungen vor, andere Versuche sind selbst nach jahrzehntelanger Versuchsdurchführung in der Literatur nicht dokumentiert. So muß jede Aufstellung lückenhaft bleiben, dies trifft selbstverständlich auch für nachfolgende Übersichten zu.

Dauerfeldversuche haben von jeher großes Interesse gefunden. Übersichten und Ergebnisdarstellungen wurden u.a. von Böhme (1930) und Fekete (1958) erarbeitet. Tabellarische Übersichten mit 240 Dauerfeldversuchen der Welt wurden von Körschens *et al.*, 1984 und 1994 vorgelegt.

Im Auftrage der Rockefeller-Stiftung wurde 1993 ein Verzeichnis von landwirtschaftlichen Dauerfeldversuchen für außereuropäische Versuche erarbeitet (Steiner *et al.*, 1993).

Die ältesten Dauerversuche der Welt sind heute in Rothamsted in Großbritannien zu finden, von denen das Broadbalk field, 1843 angelegt, neben dem Park Grass das älteste und bekannteste Experiment ist. Tabelle 1 enthält einen Überblick über die

Tabelle 1 Die ältesten und bedeutendsten Dauerfeldversuche der Welt  
(The oldest and most important long-term field experiments of the world)

Rothamsted	England	seit 1843
Grignon	Frankreich	1875
Illinois	USA	1876
Halle	Deutschland	1878
Columbia	USA	1888
Dakota	USA	1892
Askov	Dänemark	1894
Auburn	USA	1896
Bad Lauchstädt	Deutschland	1902
Dikopshof	Deutschland	1904
Saskatchewan	Canada	1911
Moskau	Rußland	1912
Skierniewice	Polen	1923
Dahlem	Deutschland	1923
Thyrow	Deutschland	1937

ältesten und bedeutensten Dauerfeldversuche der Welt. Nur 8 Versuche haben eine Versuchsdauer von mehr als 100 Jahren.

In Deutschland gibt es gegenwärtig noch annähernd 50 Dauerfeldversuche mit einer Versuchsdauer von mehr als 30 Versuchsjahren, davon 12 Versuche die älter als 50 Jahre sind. Besonders in der Blütezeit des landwirtschaftlichen Feldversuchswesens zwischen 1950 und 1970 wurden in Deutschland, aber auch in anderen Ländern, viele Versuche angelegt. (Tab. 2) Ihre Zahl erscheint zunächst sehr hoch. Vergleicht man jedoch mit den rd. 50 Feldversuchen, die allein in Deutschland zur Prüfung der Leistungsfähigkeit unterschiedlicher Sorten nur einer Fruchtart, nämlich Winterweizen, jährlich durchgeführt werden, so ist ihre Zahl, gemessen an den zu lösenden Problemen, eher als gering einzuschätzen.

In jüngster Zeit gibt es national und international sehr intensive Bemühungen um die Erhaltung und umfassende Nutzung dieser Versuche.

1995 fand in Rothamsted ein von der NATO finanzierter Workshop zum Thema "Evaluation of Soil Organic Matter Models Using Existing Long-Term Datasets" statt, an dem zahlreiche Versuchsansteller nahezu aller Kontinente teilnahmen.

In den USA ist ein Netzwerk von 39 Dauerfeldversuchen an 33 Versuchsorten in den USA und Kanada organisiert zur Erfassung von Datenreihen für die Bewertung von Umwelt- und Bewirtschaftungseinflüssen auf den Gehalt des Bodens an organischer Substanz und der Kohlenstoffspeicherung (Paustian *et al.*, 1996).

In Australien (Grace, 1996) besteht ein entsprechendes Netzwerk mit 35 Versuchen, das vom Cooperative Research Centre for Soil and Land Management organisiert wird.

In Europa wird gegenwärtig an einem entsprechenden Projekt, dem Soil Organic Matter Network (SOMNET) gearbeitet. Der finanzielle Wert der von den europäischen Teilnehmern im SOMNET zu vertretenen Daten kann auf rd. 140 Millionen \$ geschätzt werden.

Indien verfügt über ein breit angelegtes, über das gesamte Land verteiltes und vom IACR (All India Coordinated Research Project on Long Term Fertilizer Experiments) koordiniertes Versuchsnetz (Nambiar, 1992).

**Tabelle 2** Verzeichnis von Dauerfeldversuchen Deutschlands mit einer Versuchsdauer von mehr als 30 Jahren  
(Directory of long-term field experiments of Germany with a duration of more than 30 years)

<i>Bundesland Ort (Name des Versuches)</i>	<i>Anlage- jahr</i>	<i>angebaute Fruchtarten</i>	<i>Boden- art</i>	<i>Jahres- temp.</i>	<i>Nieder- schlag</i>
<b>Schleswig-Holstein</b>					
<b>Hohenschulen</b> (Bodenfruchtbarkeitsversuch)	1951	WW, WG, ...	Lehm	7.8	716
<b>Niedersachsen</b>					
<b>Göttingen</b> (Hohes Feld- Bodenbearbeitung)	1965	ZR, WW, Ma, Raps...	Lehm	8.6	620
<b>Braunschweig</b> (Südfeld-Düngungsversuch)	1952	Ka, Ha, ZR, Feldgemüse	l.Sand	8.9	619
<b>Nordrhein-Westfalen</b>					
<b>Bonn-Dikopshof</b> (Dauerdüngungsversuch)	1904	WW, ZR	Löß	10	637
<b>Bonn-Poppelsdorf</b> (Dauerdüngungsversuch)	1906	WW, Ha, WR Bohnen	Lehm	10.1	670
<b>Bonn-Meckenheim</b> (Strohdüngung zu Getreide)	1958	WW, WG, ...	Löß	9	600
(Phosphatformenversuch)	1958	ZR, Ka, ...	Löß	9	600
(Versuch mit Siedlungsabfällen)	1959	ZR, WW	Löß	9	600
(Strohdüngung mit Faulschlamm)	1960	ZR, WW	Löß	9	600
(Kaliformenversuch)	1960	ZR, Ka, ...	Löß	9	600
(Strohdüngung mit verschiedenen N-Formen)	1962	ZR, Ka, ...	Löß	9	600
(Phosphatvorratsdüngung)	1963	ZR, WW, ...	Löß	9	600
<b>Dülmen</b> (Min. und org. Düngungsversuch)	1958	Ka, WR, Ha	Sand	9.1	725
<b>Hessen</b>					
<b>Gießen</b> (Erschöpfungsversuch)	1954	ZR, WW, SG	Aue- Lehm	8.7	630
(Kalkdüngungsversuch)	1963	ZR, WW, SG	Aue- Lehm	8.7	630
<b>Rauisch-Holzhausen</b> (Gründüngung/Strohdüngungsversuch)	1962	WW, SG	Lehm	8	578
<b>Rheinland-Pfalz</b>					
<b>Limburgerhof</b> (Nährstoffmangelversuch)	1938	Getreide, Ka, Ma, ZR ...	l. Sand	9.9	550
<b>Bruch</b> (Nährstoffverhältnisversuch)	1957	Getreide, Ka, Ma, ZR ...	l. Ton	9.8	560
<b>Speyer</b> (Humusversuch)	1959	Getreide, ZR, Ka...	Sand	9.8	583
<b>Bayern</b>					
<b>Freising</b> (Wirkung verschiedener mineralischer N-Formen - Stalldung)	1922	WW, SG, ...	Lehm	7.7	810

Tabelle 2 Continued

(Wirkung mineralischer P-Formen sowie Stalldung und Stroh)	1935 1955	WW, Ka, ...	Lehm	7.7	810
<b>Puch</b> (Monokultur)	1953	WW, Ka, ZR (Mono), Klee gras, Brache	Lehm	7.8	890
(Dreifeldrige-Fruchtfolge)	1953	WW, Ha, Ka, Klee ...	Lehm	7.8	890
(Alte dreifeldrige Fruchtfolge)	1965	WW, Ha, Gerste, Roggen, Brache	Lehm	7.8	890
<b>Brandenburg</b>					
<b>Thyrow</b> (Nährstoffmangelversuch)	1937	Ka, Ma...	Sand	8.6	520
(Bodenfruchtbarkeitsversuch)	1938	Ka, Getreide ...	Sand	8.6	520
(Düngungs- u. Beregnungsversuch)	1937	Gras, ZR ...	Sand	8.6	520
(Strohdüngungsversuch)	1961	Ka, SG	Sand	8.6	520
<b>Groß Kreutz</b> (P 60 Organische Düngung)	1959	Ka, WR, ...	Sand	8.9	537
(M4 Organisch/Mineral. Düngung)	1967	Ka, WW, ...	Sand	8.9	537
<b>Müncheberg</b> (Nährstoffsteigerungsversuch)	1963	Ka, WW, ...	Sand	8.2	521
(Profilschichtungsversuch)	1962	Ka, Getreide, ...	Sand	8.2	521
<b>Berlin</b>					
<b>Dahlem</b>	1923	WW, Ka ...	Sand	9.2	549
<b>Sachsen-Anhalt</b>					
<b>Bad Lauchstädt</b> (Statistischer Düngungsversuch)	1902	WW, ZR, SG, Ka,	Lehm	8.6	480
<b>Halle</b> (Ewiger Roggenbau)	1878	WR, Ka, Ma	Lehm	9.2	501
(Kalkdüngungsversuch)	1949	ZR, Ka, ...	Lehm	9.2	501
(Kaliumdüngungsversuch)	1949	FR, Ka, ...	Lehm	9.2	501
(Phosphordüngungsversuch)	1949	Luz, Ka ...	Lehm	9.2	501
(Organische Düngung)	1949	Ka, Ha ...	Lehm	9.2	501
<b>Etzdorf</b> (Getreidedauerversuch)	1956	Getreide, Ma ...	Lehm	9	473
(Getreidedauerversuch)	1967	WW, WG, WR	Lehm	9	473
<b>Thüringen</b>					
<b>Bad Salzungen</b> (Wirkung der N-Düngung bei unterschiedlicher organischer Düngung)	1966	Getreide...	1. Sand	7.7	600
<b>Sachsen</b>					
<b>Methau</b> (Wirkung der N-Düngung bei unterschiedlicher organischer Düngung)	1966	Ka, WW, ...	Lehm	8	600
<b>Spröda</b> (Wirkung der N-Düngung bei unterschiedlicher organischer Düngung)	1966	Ka, WW, ...	anl. Sand	8.3	540
<b>Seehausen</b>					
(Fruchtfolgedüngungsversuch)	1957	Ka, WW, ...	s. Lehm	9	556
(Konzentrationsversuch)	1959	WW, ZR, ...	s. Lehm	9	556
(Kombinationsversuch)	1967	WW, ZR, ...	s. Lehm	9	556
(Bodenbearbeitungsversuch)	1965	ZR, SG ...	s. Lehm	9	556

In den GUS-Staaten sind gegenwärtig noch 23 Versuche, davon sind 15 älter als 30 und 7 Versuche älter als 50 Jahre, zentral koordiniert.

Schweden hat 1957 eine große Versuchsserie gestartet, im gleichen Zeitraum wurden auch in Tschechien, Ungarn und Polen z.T. sehr umfangreiche Versuchsserien angelegt, so daß heute in diesen Staaten eine sehr wertvolle experimentelle Basis besteht (vgl. Tab. 3).

Die Reihe der Internationalen Organischen Stickstoffdauerdüngungsversuche (IOSDV), die unter Leitung von Prof. Dr. hc. v. Boguslawski im Rahmen der Arbeitsgruppe Bodenfruchtbarkeit der IBG durchgeführt wird, verdient besonders erwähnt zu werden. Sie ist noch relativ jung an Jahren, hat jedoch auf Grund ihrer Vielzahl von Versuchsorten und der Übereinstimmung der Versuchspläne als geplante Versuchsserie eine besondere Bedeutung. Von den 22 Versuchen, die, beginnend 1984 in 12 verschiedenen europäischen Ländern angelegt worden sind, werden gegenwärtig noch 16 in 8 Ländern weitergeführt.

### Bedeutung

Die Bedeutung und Notwendigkeit von Dauerversuchen läßt sich u.a. wie folgt begründen:

- Langzeitwirkungen sind häufig erst nach Jahrzehnten erkennbar.
- Früher unbekannte Untersuchungsmethoden erweitern den Erkenntnisstand. So hat z.B. der Einsatz von  $^{15}\text{N}$  in den vergangenen 10 Jahren wesentlich neue Einsichten gebracht.
- Der Ertragsanstieg der letzten Jahrzehnte, insbesondere durch den Züchtungsfortschritt und durch den Einsatz von Agrochemikalien bewirkt, schafft neue Bedingungen und gleichzeitig neue Fragen, die weitere Untersuchungen, z.B. nach dem Verbleib von Pflanzenschutzmitteln, erfordern.

**Tabelle 3** Anzahl der Dauerfeldversuche in ausgewählten Ländern  
(Number of long-term field experiments in selected countries)

Kontinent/Land	Anzahl der Versuche mit einer Versuchsdauer Von	
	> 30 Jahren	davon > 50 Jahren
Europa	146	44
dav.: Deutschland	50	12
Großbritannien	12	10
GUS	15	7
Niederlande	10	4
Polen	9	2
Schweden	10	-
Tschechien	7	-
Ungarn	13	1
sonst.	20	8
USA und Kanada	20	7
Australien	11	6
	177	57

- Zusammenfassende Auswertungen mehrerer Dauerversuche mit sehr unterschiedlichen Standortbedingungen können einen wesentlichen Beitrag zur Aufklärung des Einflusses von Klimaänderungen leisten.
- Daten aus Dauerversuchen sind eine unverzichtbare Grundlage für die Validierung von Computermodellen.
- Nur Dauerversuche ermöglichen den experimentellen Nachweis einer nachhaltigen Bodennutzung.

Der Einzelversuch sagt jedoch selbst nach sehr langer Versuchsdauer nur etwas zu den gegebenen Standortbedingungen aus, die Ergebnisse können nicht verallgemeinert werden. Deshalb ist es notwendig, die Ergebnisse möglichst vieler Versuche mit sehr unterschiedlichen Standortbedingungen zusammenfassend auszuwerten, um verallgemeinerungsfähige Aussagen ableiten und die Wechselwirkungen zwischen Boden, Wasser und Atmosphäre quantifizieren zu können.

Die Möglichkeiten zur Aufklärung der Wechselwirkungen zwischen Boden, Witterung, Düngung etc. sind bei weitem noch nicht ausgeschöpft.

Die Auswertung ausgewählter Versuche im Sinne von ungeplanten Versuchsserien kann zu einem sehr hohen, auf anderem Wege nicht zu erreichenden Erkenntnisgewinn führen.

Aus dieser Einsicht heraus und mit dem Bemühen, den Informationswert der Versuche zu erhöhen und damit die Kosten, bezogen auf den Informationsgewinn, zu minimieren, ist es notwendig.

1. eine Übersicht über die in der Welt vorhandenen Dauerversuche zu erarbeiten,
2. die vorliegenden Ergebnisse für zusammenfassende Auswertungen zu nutzen,
3. die wichtigsten Grunddaten zu Boden, Witterung sowie zu den konstanten Faktoren der Versuchsdurchführung zu erfassen,
4. methodisch abgestimmte Untersuchungen in diesen Versuchen durchzuführen.

## ERGEBNISSE

Nachfolgend sollen einige ausgewählte Auswertungsbeispiele aufgeführt werden.

Eine praktisch nutzbare Methode zur Differenzierung der organischen Bodensubstanz nach dem Grad ihrer Umsetzbarkeit steht bisher, trotz sehr umfangreicher Untersuchungen, nicht zur Verfügung. Seit Jahrzehnten sind jedoch die Begriffe "Nährhumus" und "Dauerhumus" bekannt bzw. wird auch von "umsetzbarer" und "inertem" (stabilisierter) organischer Bodensubstanz gesprochen, ohne das eine ausreichende Quantifizierung möglich war. Die Auswertung von Dauerfeldversuchen ermöglicht jedoch, wenn auch eingeschränkt, eine praktisch nutzbare Quantifizierung. Es wird dabei von der Hypothese ausgegangen, daß der Gehalt an organischem Kohlenstoff in den Parzellen der Dauerfeldversuche, die über Jahrzehnte ohne jede Düngung geblieben sind und bereits das Fließgleichgewicht erreicht oder annähernd erreicht haben, ein Kriterium/Maßstab für den unter Feldbedingungen mehr oder weniger inerten C-Gehalt darstellen. Die Differenzen zu den unterschiedlich gedüngten Varianten entsprechen dem umsetzbaren Kohlenstoff. In Abbildung 1 ist dies an einigen Beispielen dargestellt. Es wird deutlich, daß bei sehr großen



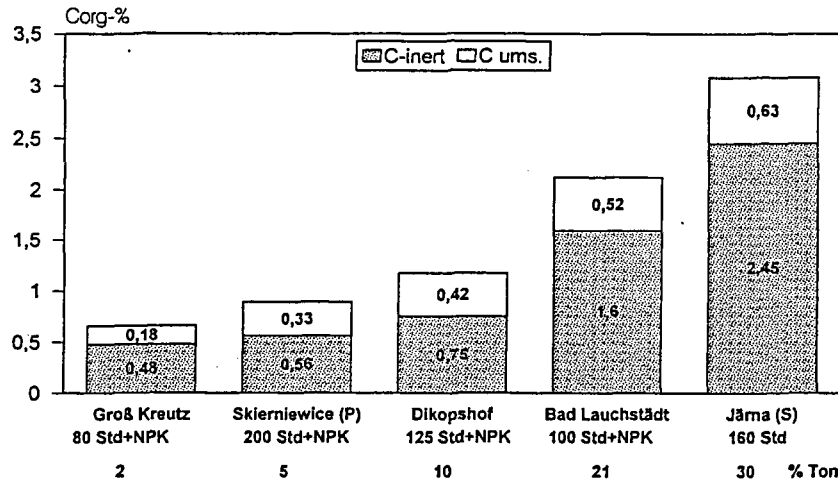


Abb. 1 Gehalt an inertem und umsetzbarem C in ausgewählten Dauerfeldversuchen  
(content of inert and mineralisable carbon content in selected long-term experiments)

Unterschieden im  $C_{org}$ -Gehalt zwischen den Standorten diese überwiegend durch den mit dem Tongehalt sehr eng korrelierten inertem Kohlenstoff bedingt sind, im umsetzbaren C sind die Unterschiede vergleichsweise gering, Abbildung 2 zeigt entsprechende Ergebnisse zum Stickstoff.

Die Abbildung 3 und 4 zeigen unter Einbeziehung aller Versuche, für die Untersuchungsergebnisse vorlagen, die sehr enge Korrelation und den geringen Anteil, den der umsetzbare Kohlenstoff am Gesamtkohlenstoff, insbesondere auf Standorten mit hohem Tongehalt, hat. Die Bestimmtheitsmaße der linearen Regression sind sehr hoch und lassen auf einen nahezu funktionalen Zusammenhang schließen.

Es soll an dieser Stelle jedoch nicht verschwiegen werden, daß nur rund 90% der einbezogenen Dauerfeldversuche dieser Gesetzmäßigkeit folgen. Etwa 10% weichen deutlich ab und stellen ganz offensichtlich eine andere Grundgesamtheit dar. Die Ursachen dafür könnten in der Art der Tonminerale liegen, müssen jedoch noch untersucht werden.

Abbildung 5 zeigt entsprechende Relationen zwischen den unterschiedlichen Fraktionen für Sandböden mit einem Tongehalt bis zu 8%.

Im Vergleich zu den Aussagen europäischer Dauerfeldversuche zeigen die Ergebnisse einer indischen Dauerversuchsserie wesentlich geringere inerte Anteile und auch, bedingt durch die unter den gegebenen Temperaturen wesentlich höhere Mineralisierungsintensität, überwiegend minimale Gehalte an umsetzbarem C (Abb. 6).

Von entscheidender Bedeutung ist die Frage nach der Ertragswirksamkeit der organischen Bodensubstanz. Umfangreiche Auswertungen von mehr als 1000 Dauerfeldversuchsjahren führten zu dem Ergebnis, daß die bodenverbessernde Wirkung der organischen Substanz, d.h. der Mehrertrag, der nicht auf einer Nährstoffwirkung beruht, auf Lehm Böden bis zu 5% und auf Sandböden bis zu 10%

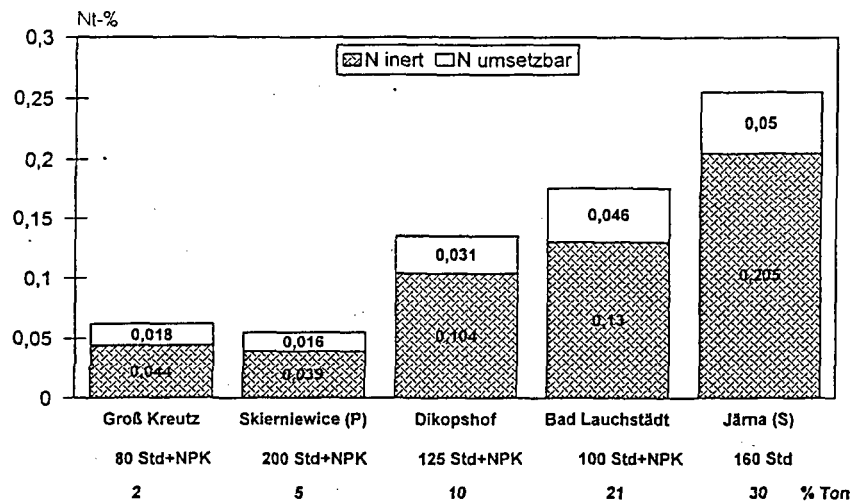


Abb. 2 Gehalt an inertem und umsetzbarem N in ausgewählten Dauerfeldversuchen (content of inert and mineralisable nitrogen in selected long-term experiments)

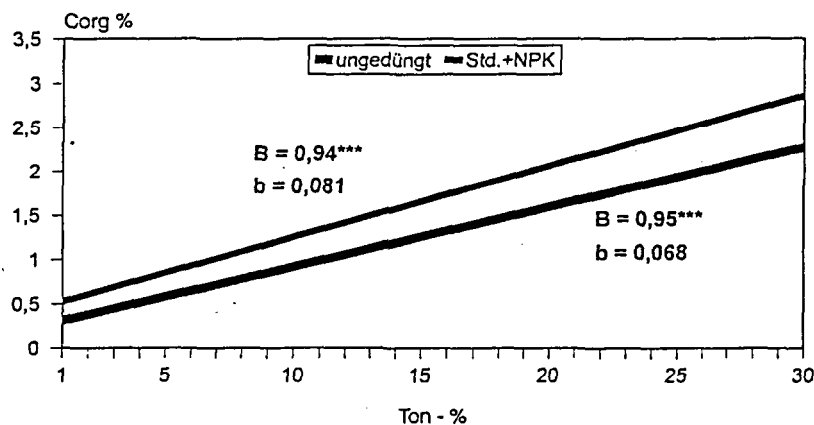


Abb. 3 Lineare Regression zwischen dem  $C_{org}$ -Gehalt der Nullvarianten sowie der Volldüngungspartellen und dem Tongehalt von 21 Dauerfeldversuchen (Linear regression between  $C_{org}$  content of untreated plots as well as plots with highest organic and mineral fertilization and the clay content in 21 long-term experiments)

ausmacht (Körschens, 1977 u.a.). Bei diesen Untersuchungen konnte nicht in allen Fällen zwischen beiden Effekten klar getrennt werden.

Im Statischen Düngungsversuch besteht nach der Erweiterung der Versuchsfrage im Jahre 1978 die Möglichkeit, sehr differenzierte C-Gehalte im Boden in Abhängigkeit von organischer Düngung bei gestaffelter Mineral -N-Düngung in ihrer Wirkung auf den Ertrag zu prüfen. Die Ergebnisse sind am Beispiel des W-Weizens dargestellt (Abb. 7). Für diese Auswertung wurden jeweils die optimalen N-Stufen ausgewählt. Die vorhandenen Differenzen sind gering, ein Ertragsvorteil ist

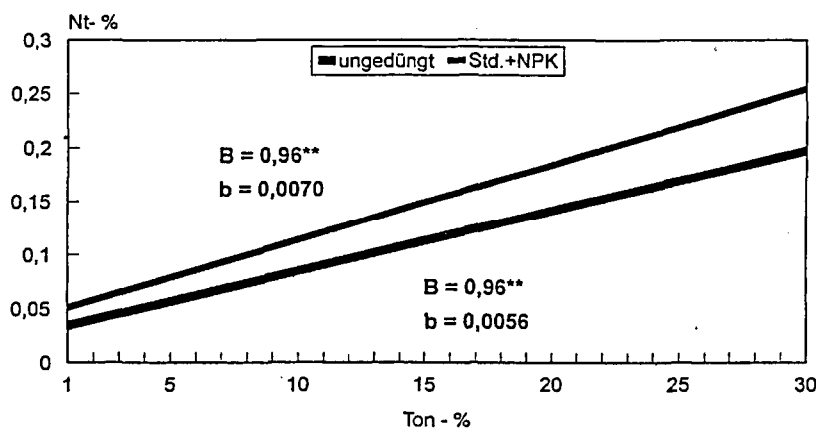


Abb. 4 Lineare Regression zwischen dem  $N_t$ -Gehalt der ungedüngten sowie der Volldüngungspartellen und dem Tongehalt in 13 Dauerfeldversuchen  
(Linear regression between N-content of untreated plots as well as plots with highest organic and mineral fertilization and the clay content in 13 long-term experiments)

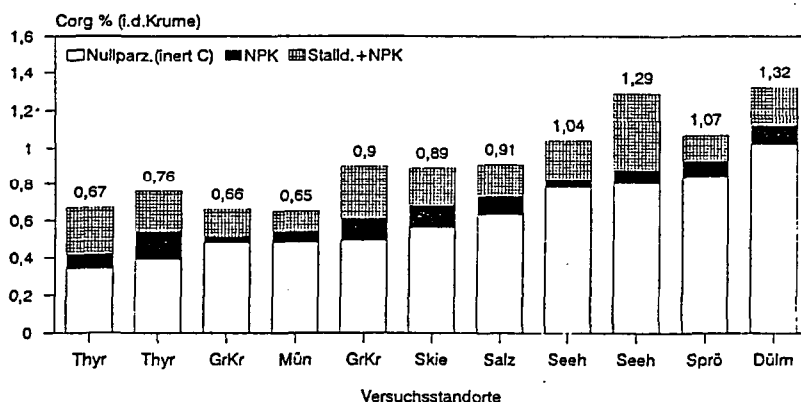


Abb. 5 Einfluß unterschiedlicher Düngung auf den Kohlenstoffgehalt von Sandböden in ausgewählten Dauerfeldversuchen  
(Effect of different fertilization on carbon content in sandy soils in selected long-term field experiments)

weder durch höhere C-Gehalte noch durch die Stalldunggabe zur Vorfrucht Kartoffeln zu erkennen. Lediglich der Aufwand an Mineraldüngerstickstoff (Abb. 8) unterscheidet sich. Er ist ohne Stalldung um 53 kg/ha.a höher. Auf der Stufe mit dem geringsten C-Gehalt werden im Vergleich zur höchsten C-Stufe 40 kg/ha.a (mit Stalldung) bzw. 24 kg/ha.a (ohne Stalldung) mehr Mineral-N benötigt.

Die Ergebnisse der Kohlenstoff- und Stickstoffbilanzen wurden schon mehrfach vorgestellt. Im Rahmen eines EU-Copernicus-Projektes wurden 7 Dauerversuche auf sehr unterschiedlichen Standorten ausgewertet mit dem Ergebnis, daß die ausschließliche Mineraldüngung die günstigsten Ergebnisse sowohl bei Stickstoff als auch bei Kohlenstoff ergibt.

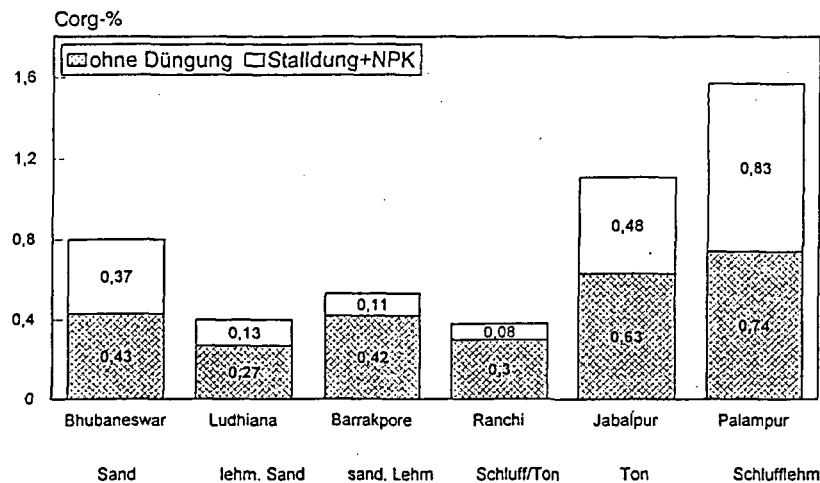


Abb. 6  $C_{org}$ -Gehalt in der Krume der ungedüngten und der mit Stalldung + NPK gedüngten Prüfglieder nach 19 Versuchsjahren in 6 indischen Dauerfeldversuchen (n. NAMBIAR, 1992)  
( $C_{org}$ -content in the upper layer of unfertilized and with farmyard manure + NPK fertilized treatments after 19 years in 6 long-term field experiments of India)

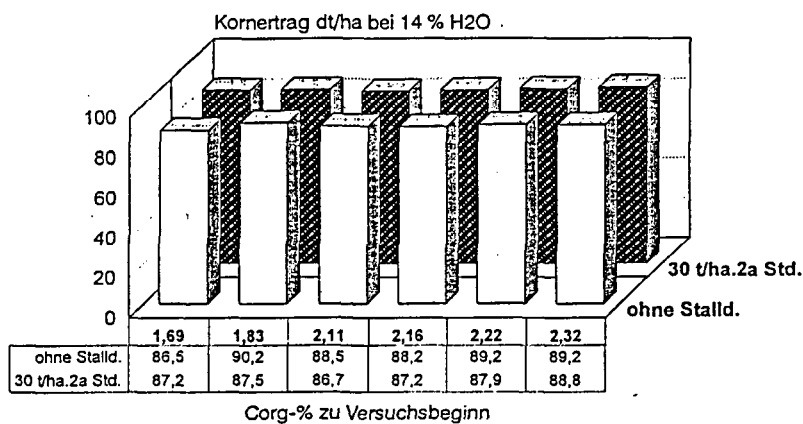


Abb. 7 Winterweizenenertrag in Abhängigkeit vom  $C_{org}$ -Gehalt im Boden und von der organischen Düngung bei jeweils optimaler Mineral-N-Düngung im Durchschnitt der Jahre 1980, 1984, 1988, 1992 und 1996 im Statischen Düngungsversuch Bad Lauchstädt nach Erweiterung der Versuchsfrage  
(Yield of winter wheat depending on  $C_{org}$  content in the soil and on the organic manure in case of optimal mineral N fertilization – average 1980, 1984, 1988, 1992 and 1996 in the Static Experiment Bad Lauchstädt after extension of experimental question)

Soweit nur einige wenige Auswertungsbeispiele. Wenn es gelingt, die Dauerfeldversuche national und international umfassend zu koordinieren und zu dokumentieren, ihren Informationsgehalt auszuschöpfen und zusätzliche Untersuchungen nach einheitlichen Methoden durchzuführen, wird ein hoher Wissenszuwachs erreicht, der Nutzen dieser Versuche gerade für die aktuellen Probleme der Agrar- und

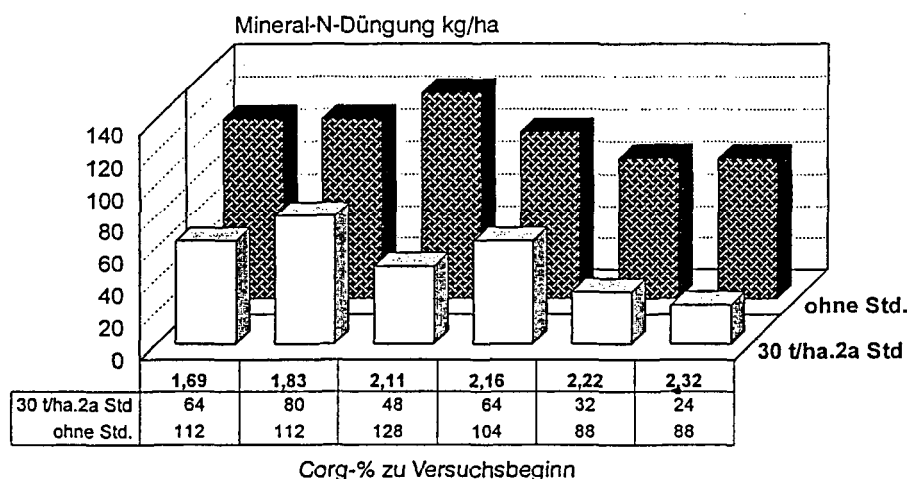


Abb. 8 Mineral-N-Aufwand für den jeweiligen Höchstertag von Winterweizen in Abhängigkeit vom  $C_{org}$ -Gehalt im Boden und von der organischen Düngung im Durchschnitt der Jahre 1980, 1984, 1988, 1992 und 1996 im Statischen Düngungsversuch Bad Lauchstädt nach Erweiterung der Versuchsfrage  
(Mineral-N fertilization for the highest yield of winter wheat depending on  $C_{org}$  content in the soil and on the organic manure – average 1980, 1984, 1988, 1992 and 1996 in the Static Experiment Bad Lauchstädt after Extension of experimental question)

Umweltforschung nachgewiesen und damit auch die Grundlage für eine Finanzierung gegeben.

### Literatur

- Böhme, R.W.: Die Dauer der Ertragsfähigkeit der Böden unter verschiedenen Anbausystemen. *Kühn-Arch., Halle*, 48–412 (1930)
- Fekete, B.: A villag jelentősebb trágyszasti tartamkiserletei/Oszagos Mezőgazdasági Könyvtar és Dokumentációs Központ. Budapest, 162 S. (1958)
- Grace, P.R.: The Australian Site Network. NATO ASI Series, Vol. I 38, Evaluation of Soil Organic Matter Models. Edited by Davis S. Powlson, Pete Smith and Jo U. Smith, *Springer-Verlag Berlin Heidelberg*, 55–67 (1996)
- Körschens, M.: Abhängigkeit der organischen Bodensubstanz (OBS) von Standort und Bewirtschaftung sowie ihr Einfluß auf Ertrag und Bodeneigenschaften. *Arch. Acker-Pfl. Boden.*, im Druck (1997)
- Körschens, M.; Bus, E.; Behrend, H.: Übersicht über wichtige Dauerversuche der Welt. In: *Dauersfeldversuche der DDR, Berlin*, 217–230 (1984)
- Körschens, M.; Stegemann, K.; Pfefferkorn, A.; Weise, V.; Müller, A.: Der Statische Düngungsversuch Bad Lauchstädt nach 90 Jahren. B.G. Teubner Verlagsgesellschaft, Stuttgart. Leipzig (1994)
- Nambiar, K.K.M.: Annual Report 1987–1988 u. 1988–89 All India Coordinated Research Project on Long-Term Fertilizer Experiments (IACR). Indian Agriculture Research Institute New Delhi, (1992)
- Paustian, K.; Elliott, E.T.; Paul, E.A.; Collins, H.P.; Cole, C.V.; Frey, S.D.: The North American Site Network. NATO ASI Series, Vol. I 38, Evaluation of Soil Organic Matter Models. Edited by David S. Powlson, Pete Smith and Jo U. Smith, *Springer-Verlag Berlin Heidelberg*, 37–54 (1996)
- Steiner, R.A.; Herdt, R.W. (Eds.): A Global Directory of Long-Term Agronomic Experiments (Volume 1: Non-European Experiments) New York (1993)