

Fachhochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

Leitfäden zu Praxisversuchen (On-Farm Experimentation)

Erste Eindrücke

H.-G. Schön

Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur,
Fachhochschule Osnabrück

h.schoen@fh-osnabrueck.de

Praxisversuche - Begriffsbestimmung

- Durchführung einfacher Versuche von Landwirten
- Im Bereich der internationalen Entwicklung (Weltbank, CGIAR usw.): partizipative Innovationsentwicklung im Agrarbereich (On-farm research, participatory research)
- Im deutschsprachigen Bereich wird On-farm research z. T. auch in Zusammenhang mit Praxisversuchen unter Einsatz von Precision Farming Techniken benutzt

Entwicklungslinien von OFR in der internationalen Agrarforschung

- < 70er Jahre: transfer-of-technology model, unter Experimentalbedingungen entwickelte Innovationen werden der Beratung übertragen
- In den 70er Jahren: Entwicklung von Farming Systems Research and Development – Erfassung von Restriktionen im Betriebssystem bei der Adoption von Innovationen, OFR wurde als Teil von FSR&D etabliert
- Ende der 80er Jahre: participatory research - gemeinsame Innovationsentwicklung von Landwirten und Wissenschaftlern (siehe Chambers et. al. „Farmer first. Farmer innovation and agricultural research“) im Rahmen der damit einhergehenden Wissenschaftskritik wurde auch die Bedeutung statistischer Methoden als überbewertet angesehen

Landwirte sind an praxisnahen Versuchsergebnissen interessiert (auch die privaten Berater werben mit Ergebnissen aus Praxisversuchen)

Landwirte müssen mit ihren Zeitressourcen sorgsam umgehen

Leitfaden für Praxisversuche

Eine Anleitung zur Planung, Durchführung
und Auswertung von Praxisversuchen

Herausgeber (Kooperationsgemeinschaft):

FiBL Deutschland e.V.

Forschungsinstitut für biologischen Landbau

Galvanistr. 28, 60486 Frankfurt a-M.

Tel.: +49 69 7137699-0

Fax: +49 69 7137699-9

E-Mail: Klaus.Wilbois@fibl.de

Internet: www.fibl.org

Zentrum für Agrarlandschafts- und
Landnutzungsforschung [ZALF] e.V.

Institut für Landnutzungssysteme und

Landschaftsökologie

Eberswalder Str. 84

15374 Müncheberg

Tel.: +49 33432 82265

Fax: +49 33432 82387

E-Mail: jbachinger@zalf.de

Internet: www.zalf.de

Gut Wilmersdorf GbR

Hauptstraße 23

16278 Wilmersdorf

Tel.: +49 33334 7514

Fax: +49 33334 7515

E-Mail: info@gut-wilmersdorf.de

Internet: www.gut-wilmersdorf.de

Dr. Klaus-Peter Wilbois, Andreas Schwab, Holger Fischer,
Dr. Johann Bachinger, Stefan Palme, Heiner Peters und Sara Dongus

Auch online unter www.praxisversuche.de

Aus dem Inhaltsverzeichnis

III Praxisversuche in sieben Schritten	13
Erster Schritt: Formulieren der Forschungsfrage.....	13
a. Versuchskultur.....	13
b. Prüfmerkmal	13
c. Prüffaktor	13
d. Faktorstufen.....	15
e. Versuchsumfang.....	15
Zweiter Schritt: Entwerfen eines Versuchsplanes	16
a. Streifenanlage	16
b. Kleinparzellenanlage	18
c. Fensterversuch.....	19
Dritter Schritt: Auswahl der Versuchsfläche	20
Vierter Schritt: Anlegen des Versuchs	21
a. Lage im Feld.....	21
b. Anlagerichtung.....	21
c. Einmessen der Parzellen.....	22
d. Markierung der Versuchsflächen.....	23
Fünfter Schritt: Versuchsdurchführung	25
Sechster Schritt: Datenerhebung.....	26
a. Grundlegende Daten	26
b. Datenerhebungen in der Kultur	26
Siebenter Schritt: Datenauswertung und Ergebnisinterpretation.....	30

Sie müssen kein Wissenschaftler sein, um in Ihrem Betrieb Versuche durchzuführen. Wenn Sie bei der Anlage und Auswertung Ihrer Praxisversuche drei wesentliche, eher 'handwerkliche' Aspekte beachten, werden die ermittelten Daten die notwendige Qualität für Sie aufweisen.

- Wiederholungen
- Randomisierung
- Behandlungskontrolle (betriebsüblich)

Wiederholungen

Prinzipiell kann zwischen einer räumlichen und einer zeitlichen Wiederholung unterschieden werden.

- Bei der räumlichen Wiederholung werden die einzelnen Versuchspartzen auf dem gleichen Feld oder auf verschiedenen Feldern mehrmals im gleichen Jahr nebeneinander angelegt. Eine Verteilung der Wiederholungen über mehrere Felder hat den Vorteil, dass der Einfluss unterschiedlicher Umweltbedingungen (beispielsweise Bodenqualitäten) auf das Resultat mit geprüft wird.
- Zeitliche Wiederholung bedeutet, dass der gleiche Versuch über mehrere Jahre durchgeführt wird. Damit können die jährlichen Schwankungen z. B. bedingt durch das Wetter oder schwankenden Krankheitsdruck berücksichtigt werden.

Randomisierung

Falsch!				Richtig!		
A	B	C	1. Wiederholung	A	B	C
A	B	C	2. Wiederholung	C	A	B
A	B	C	3. Wiederholung	B	C	A
A	B	C	4. Wiederholung	A	C	B

Experimentelle Grundlagen

- Planung
- Einfachheit
- Gleichheit
- Genauigkeit
- Dokumentation
- Versuchsplan
- Statistik
- Flächenbedarf
- Zeitbedarf

1. Schritt

Formulieren der Forschungsfrage

*Eine **Hypothese** ist eine noch ungeprüfte Vermutung bzw. Behauptung, die in Form eines mehr oder minder einfachen Satzes ausgedrückt wird. Zum Beispiel: „Das zweimalige Striegeln in Lupinen erhöht den Ertrag.“*

Die **Versuchsfrage** bildet die Basis des Versuches. Sie ist oft noch sehr allgemein gehalten und wird durch die Bildung der Hypothese konkretisiert. Z. B. *Wie wirkt sich verschieden häufiges Striegeln auf meinen Ertrag bei Körnerleguminosen aus?*

Das **Prüfmerkmal** ist der
Untersuchungsgegenstand oder die
Eigenschaft, die verbessert werden soll,
z. B. **Ertrag, Qualität,**
Krankheitsbefall oder **Unkrautbesatz.**

Prüffaktor (kurz Faktor) bezeichnet im
Versuchswesen die Eigenschaft
(Stellgröße), die im Versuch verändert
wird, also z. B. die Aussaatstärke in
einem Saatstärkenversuch oder die
Sorte in einem Sortenversuch.

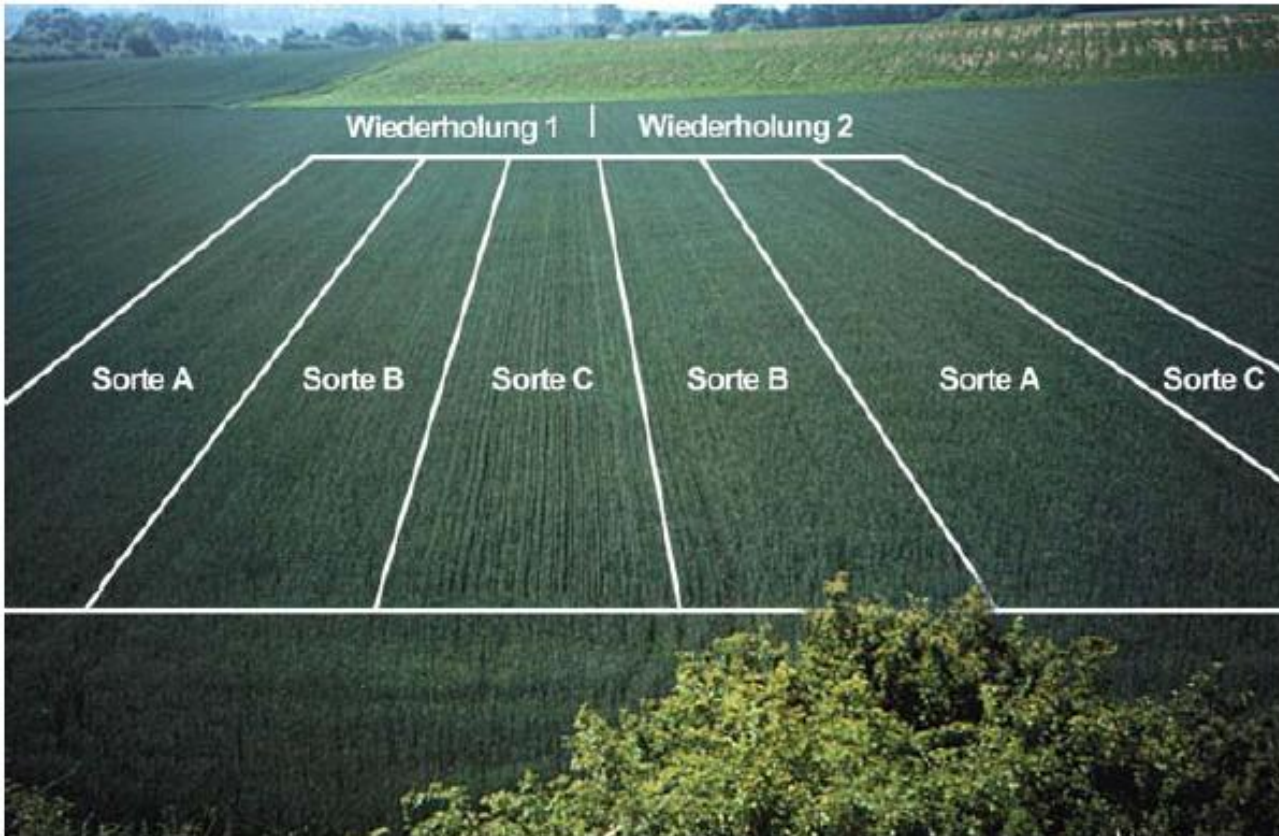
Faktorstufen

Prüffaktor	Sinnvolle Faktorstufen	Beispiele Faktorstufen
Vorfrucht	2 - 3	Getreide, Kartoffel, Klee
Saatzeit	2 - 3	Früh, Mittel, Spät
Saatstärke	3	250, 300, 350 Samen
Reihenabstand	2	15 und 17 cm oder 30 bis 40 cm
Sorten	2 - ...	Sorte A, B, C,...
Düngung	2 - 3	hoch, mittel, gering
Pflanzenschutzverfahren	2 - 3	verschied. Verfahren: A, B, C...
Bodenbearbeitung	2 - ...	Grubber, Pflug

2. Schritt

Entwerfen eines Versuchsplans

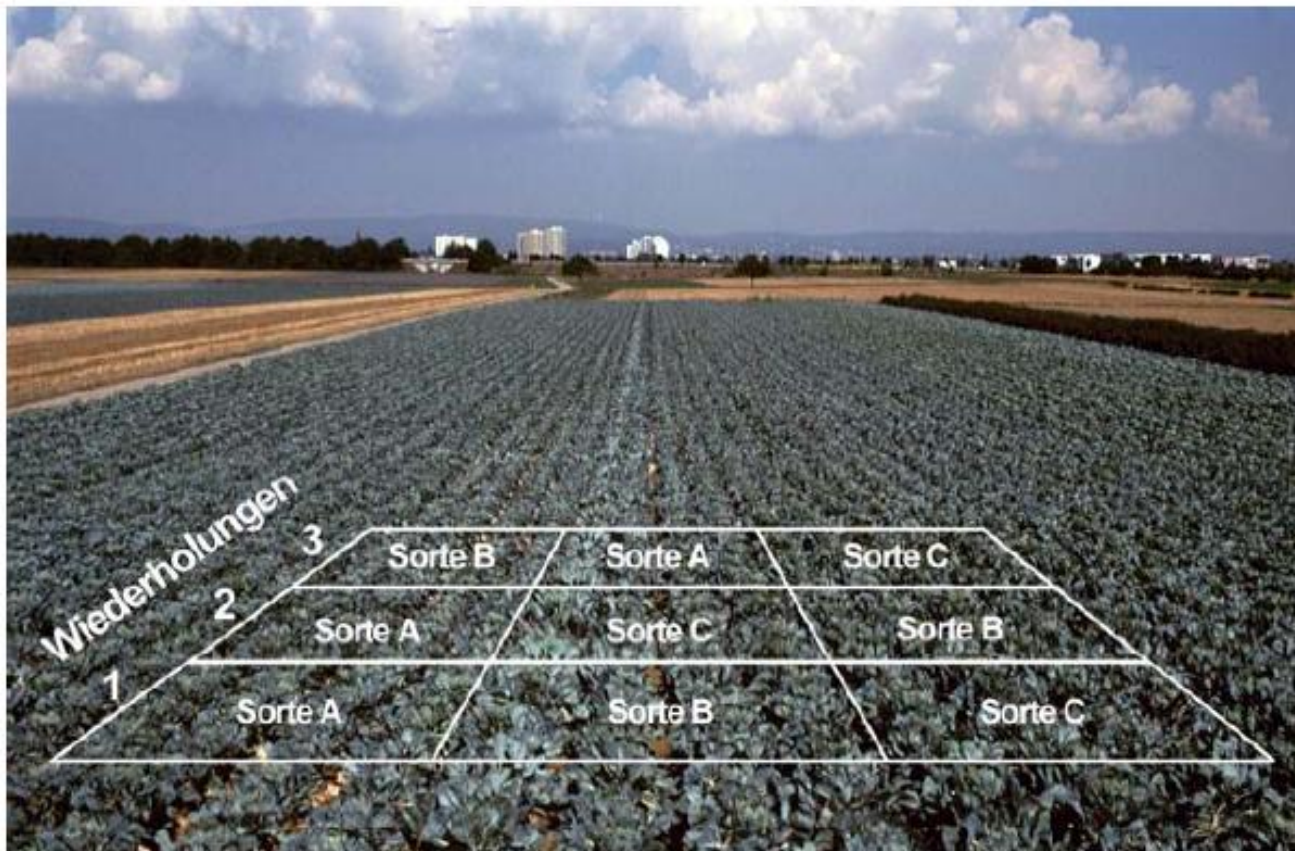
1. Vorschlag: „Streifenanlage“



Tast- und Demonstrationsversuch – es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß eine statistische Auswertung nicht möglich ist

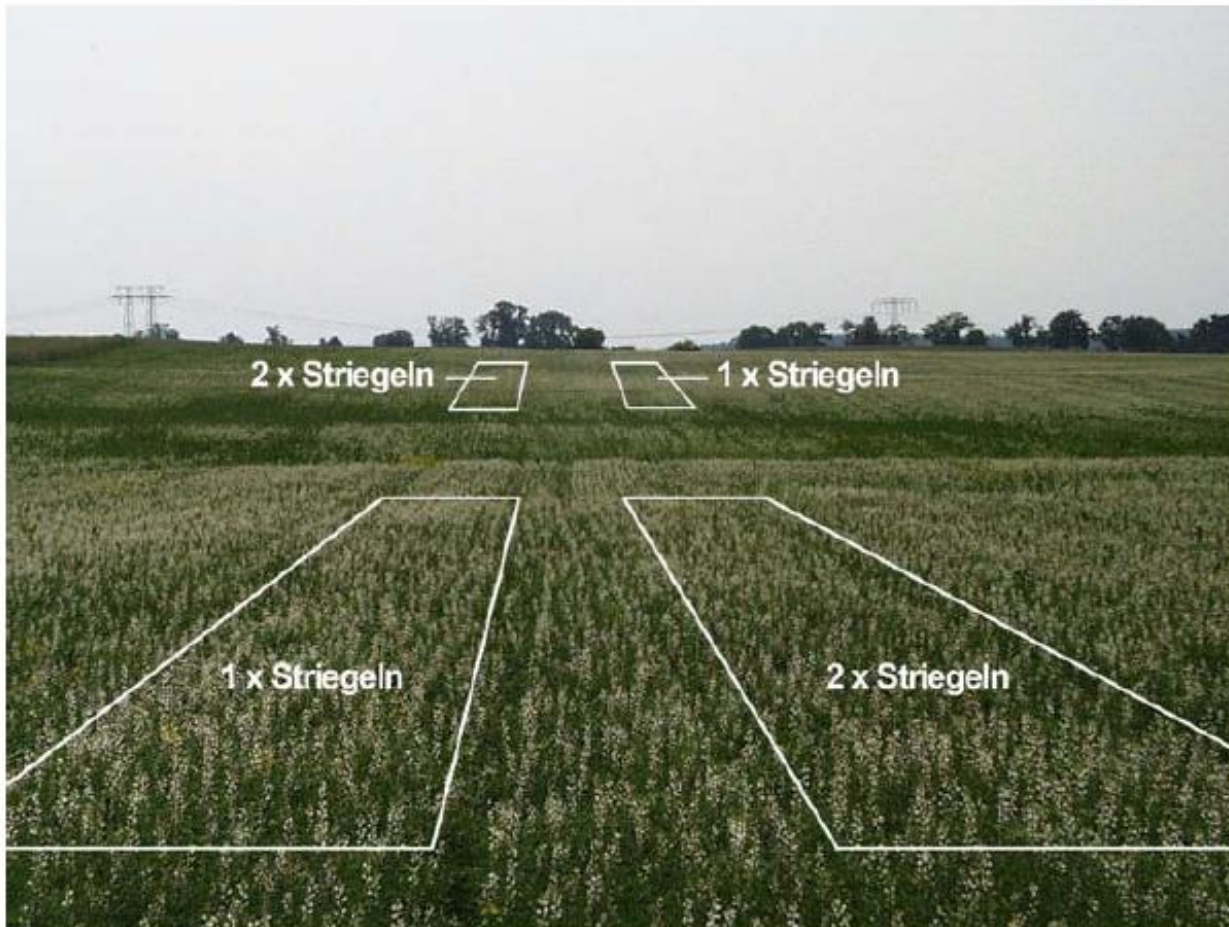


„Kleinparzellenanlage“



„Fensterversuch“

Kontrollvarianten werden im übrigen Feld
abgesteckt



3. Schritt

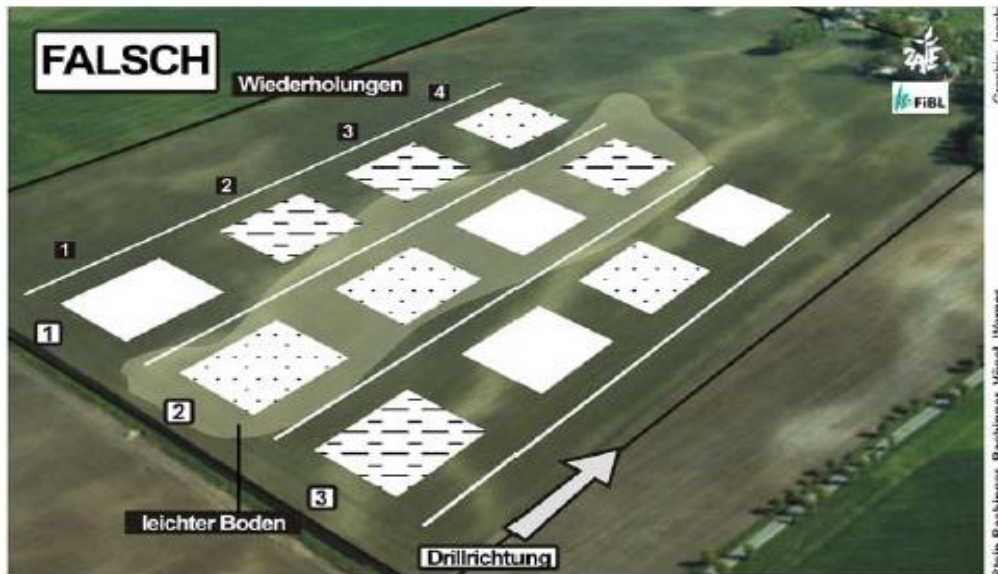
Auswahl der Versuchsfläche



Das Bild zeigt eine ideale Versuchsfläche (1). Die Nähe des Hofes (2) zum Versuchsfeld erleichtert regelmäßige Arbeiten und Kontrollen am Versuch. Unterschiedliche Bodenzustände sind deutlich an dem ehemaligen Feldweg oben rechts (3) zu erkennen; solche Bereiche sind als Versuchsfläche ungeeignet. Wechselnde Bodenqualitäten, Fahrspuren oder Vorgewende haben einen Einfluss auf die Wachstumsbedingungen (4) und können zu großen Versuchsfehlern führen.

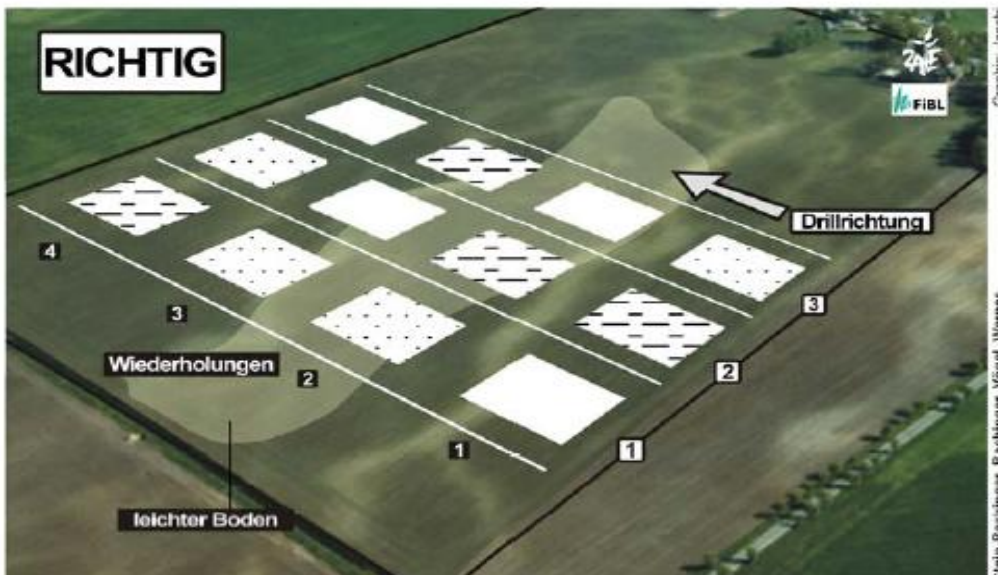
4. Schritt

Versuchsanlage



Graphic: Jacobs

Stein-Bachinger, Bachinger, Vögel, Werner



Graphic: Jacobs

Stein-Bachinger, Bachinger, Vögel, Werner

Abbildung 9(a und b):
Variieren die Bodenunterschiede
stärker in eine Richtung, so sollten die
Wiederholungen quer zu diesen
Unterschieden angelegt werden.

5. Schritt

Versuchsdurchführung

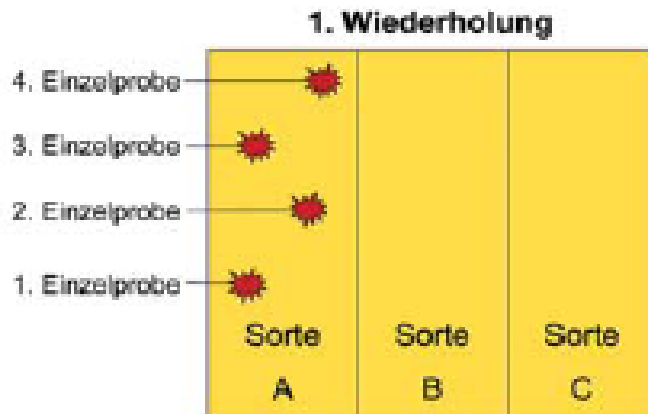
Gleichheitsregel:

Alle Versuchsflächen müssen gleich behandelt werden. Nur die Behandlung, deren Auswirkungen untersucht werden sollen, darf sich unterscheiden.

6. Schritt

Datenerhebung

Bonitur:



Auszählen mit dem Göttinger Zähl- und Schätzrahmen.

An zufällig ausgewählten Stellen einer Variante wird die Bonitur an einer Pflanze bzw. einigen Pflanzen durchgeführt. Die gefundenen Boniturwerte werden zu einem Durchschnittswert zusammengefasst.

Ertragsmessung:

Erntemethode	Vorteile	Nachteile
Handernte	einfache Methode	zeitaufwändig
stationäre Waage	gute Verfügbarkeit	hoher Fahrtaufwand
mobile Achslastwaage	kurze Wege	etwas kompliziert in Aufbau und Gebrauch
Mähdrescher mit Durchflusswaage	misst direkt im Fahrbetrieb, die Ergebnisse sind sofort verfügbar	erfordert i. d. R. Kooperation mit Lohnunternehmer (Kosten)
Parzellen-Mähdrescher	genaue Messung	muss meist ausgeliehen werden; schlecht verfügbar

7. Schritt

Datenauswertung und Interpretation

- Mittelwertbildung
- Standardabweichung
- Variationskoeffizient

Beispiel:

Wiederholungen	1	2	3	4	\bar{x}	s	VC
Kontrolle (Standardsorte)	47 dt	46 dt	51 dt	48 dt	48 dt	2,2 dt	4,5 %
neue Sorte	51 dt	52 dt	55 dt	54 dt	53 dt	1,8 dt	3,4 %

Wiederholungen	1	2	3	4	\bar{x}	s	VC
Kontrolle (Standardsorte)	47 dt	46 dt	51 dt	48 dt	48 dt	2,2 dt	4,5 %
neue Sorte	51 dt	52 dt	55 dt	54 dt	53 dt	1,8 dt	3,4 %

Interpretation:

Hieran kann er ablesen, dass die neue Sorte hinsichtlich des Ertrags der betriebsüblichen Sorte im Mittel um 5 dt überlegen ist. Standardabweichung und Variationskoeffizient zeigen an, dass die Streuung der Messwerte innerhalb der einzelnen Varianten im Durchschnitt mit unter 2,2 dt bzw. unter 5 % gering ist und deutlich unter dem Ertragsabstand der beiden Sorten von 5 dt liegt. Bauer Meier schließt aus der geringen Streuung der Messwerte, dass der Versuchsfehler gering war und dass die ertragliche Überlegenheit der neuen Sorte sich auch auf seinen anderen Flächen zeigen wird.

Zeitbedarf

Düngungsversuch in Grünland

Tätigkeit	Beschreibung	benötigte Zeit
Vorbereitung	Aneignung der Grundkenntnisse, Auswahl der Versuchsfläche, Versuchsplan, Besorgungen	8 h
Anlage	Ausbringen der Gülle, abstecken der Parzellen, protokollieren	8 h
Bonituren	Aufwuchshöhe, Bestandesqualität	8 h
Handernte	Zu drei Terminen jeweils Frischmasseproben nehmen und Auswiegen; Proben für Analyse anfertigen, beschriften und versenden, protokollieren	12 h
Auswertung	Zusammenfassung der Einzelwerte, Berechnungen, Formulierung Ergebnis	6 h
Summe		42 h

Weitere OFR-Leitfäden:

Feldversuche: Leitfaden für Landwirte.

Dr. K. Stein-Bachinger, Dr. J. Bachinger, R. Vögel, Dr. A. Werner. Hrsg. Sonderdruck aus der Kartei für Rationalisierung, 48 S.

Am Kamp 13, 24768 Rendsburg-Osterrönhof. Tel. 04331-847940, Fax. 04331-847950, E-Mail: mail@rkl-info.de; <http://www.rkl-info.de>

Ein bebildertes Leitfadensystem für Landwirte zur Durchführung produktionsbezogener Experimente. Der Leitfaden enthält kurze und prägnante Erläuterungen und Hilfestellungen für die Versuchsdurchführung in Praxisbetrieben.

On-Farm Research Guidedbook

Anderson, D. (1993): On-Farm Research Guidebook. http://web.aces.uiuc.edu/vista/pdf_pubs/GUIDEBK.PDF

On Farm Research Guide

Rempel, S. (2002): On Farm Research Guide.

On-Farm Research Guide

Sooby, J. (2001): On-Farm Research Guide, Organic Farming Research Foundation: 12 S.

<http://www.ofrf.org/research/On-farm.Research.Guide.PDF>

In englischsprachigen Leitfäden erscheinen immer wieder die 3 Rs in Leitfäden:

- **R**andomize
- **R**eplicate
- **R**equest help

Literatur

Chambers, R., Pacey, A., Thrupp, L. A.: Farmers first. Farmer innovation and agricultural research. London

Wilbois et al. 2004:



Leitfaden für Praxisversuche

Eine Anleitung zur Planung, Durchführung
und Auswertung von Praxisversuchen

Herausgeber (Kooperationsgemeinschaft):
FiBL Deutschland e.V.
Forschungsinstitut für biologischen Landbau
Galvanistr. 28, 60486 Frankfurt a-M.
Tel.: +49 69 7137699-0
Fax: +49 69 7137699-9
E-Mail: Klaus.Wilbois@fibl.de
Internet: www.fibl.org

Zentrum für Agrarlandschafts- und Landnutzungsforschung [ZALF] e.V. Institut für Landnutzungssysteme und Landschaftsökologie Eberswalder Str. 84 15374 Müncheberg Tel.: +49 33432 82265 Fax: +49 33432 82387 E-Mail: jbachinger@zalf.de Internet: www.zalf.de	Gut Wilmersdorf GbR Hauptstraße 23 16278 Wilmersdorf Tel.: +49 33334 7514 Fax: +49 33334 7515 E-Mail: info@gut-wilmersdorf Internet: www.gut-wilmersdorf.de
--	---

Dr. Klaus-Peter Wilbois, Andreas Schwab, Holger Fischer,
Dr. Johann Bachinger, Stefan Palme, Heiner Peters und Sara Dongus