



SACHSEN-ANHALT

Landesanstalt für  
Landwirtschaft und  
Gartenbau



GKB



2016  
INTERNATIONALES JAHR  
DER MÜLSEFRÜCHTE

Joachim Bischoff

Zentrum für Acker-  
und Pflanzenbau

Ackerbautagung

23.11.2016  
Bernburg

24.11.2016  
Iden

# Ackerbautagung 2016

## Untersuchungen zum Luzerneanbau auf einem Diluvial (D)- und einem Löß (Lö)-Standort

### Gliederung:

- (I) Sickerwassermenge und Nitratfracht, (II) Ausnutzung der Niederschlagsmenge, (III) Wirtschaftlichkeit.

**Methode:** Auswertung von Feldversuchen, Lysimetern und Betriebsstatistiken sowie Neuanlage eines Produktionsexperimentes.

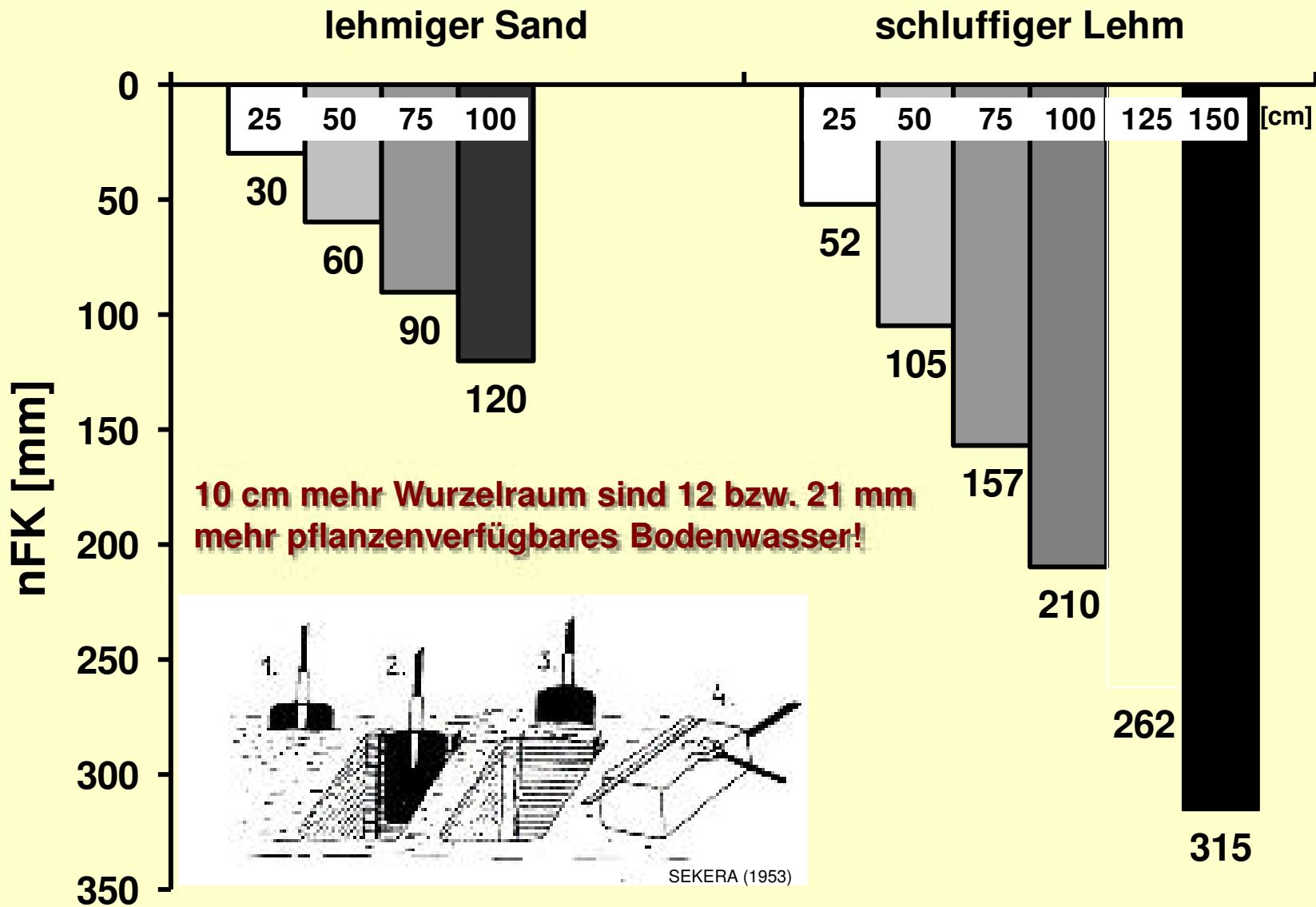
**Unterstützung:** Elke Bergmann, Bärbel Greiner, Nadine Tauchnitz, Falk Böttcher, Wernfried Koch, Roland Richter, Jörg Schulze Wext

---

Mittwoch, den 23. November 2016 in Bernburg  
Zentrum für Acker- und Pflanzenbau,  
Strenzfelder Allee 22, 06406 Bernburg

Donnerstag, den 24. November 2016 in Iden  
Zentrum für Tierhaltung und Technik,  
Lindenstraße 18, 39606 Iden

# Wie viel Regenwasser könnte der Boden speichern und wie viel speichert er tatsächlich?





joachim.bischoff@llg.mule.sachsen-anhalt.de

Untersuchungen auf Praxisschlägen im nördlichen Sachsen-Anhalt und mit nichtwägbaren Gravitationslysimetern der Lysimeterstation Falkenberg des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung-UFZ (**Untersuchungszeitraum 2010-2015**).

Varianten: **Maisfruchtfolgen** mit mehrjähriger Luzerne/ Luzernegras (**LG**), mit abfrierenden und umgebrochenen Sommerzwischenfrüchten (**ZWF<sub>abfr.</sub>**; **ZWF<sub>umbr.</sub>**), mit einer konventionellen Variante (**Konv.**) und Schwarzbrache (**SB**).

Untersuchungsmerkmale:

- **Pflanzenverfügbares Bodenwasser im Wurzelraum [mm]** =  $nFK$  [Vol.-%] der Bodenhorizonte multipliziert mit der Mächtigkeit [dm] und dem durchwurzelbaren Anteil der Bodenhorizonte (Profilwandmethode).
- **Gesamtwasserverbrauch (GW<sub>vbr.</sub> [mm])** = Differenz aus Niederschlagsmenge [mm], Pflanzenverfügbarem Bodenwasser im Wurzelraum [mm] und Sickerwassermenge [mm].
- **Sickerwassermenge (SW [mm])** und Nitratfracht mit dem Sickerwasser (**NF [kg/ha]**).

# Berechnung der nutzbaren Feldkapazität im Wurzelraum.

Pseudogley-Braunerde aus lehmigem Geschiebedecksand (schwach bis mittel lehmiger Sand) über Geschiebelehm

Horizont	Tiefe [cm]	nFK [Vol.-%]	Durchwurzelbarkeit der Bodenhorizonte	Wurzelraum nFK [mm]
Ah	0 ... 35	20	1/1	70
Bv	35 ... 60	18	2/3	30
Bt	60 ... 80	18	1/3	12
Sd	> 80	22	0	0
<b>Pflanzenverfügbares Bodenwasser im Wurzelraum [mm]</b>				<b>112</b>

# Mittlere jährliche Sickerwassermenge und Nitratfracht.

Jahr	FF Luzerne	FF ZwF <sub>abfr.</sub>	FF ZwF <sub>umbr.</sub>	FF konv.	SB
TM [dt/ha]	145	170	166	84	0
N-Zufuhr [kg/ha]	180	165	165	150	0
N-Entzug [kg/ha]	228	203	199	149	0
N-Saldo [kg/ha]	- 47	- 38	- 34	1	0
GW <sub>vbr.</sub> [mm]	434	414	423	378	233
SW [mm]	64	84	75	120	265
NF [kg/ha]	32	57	51	97	212

Legende: **nFK:** Pflanzenverfügbares Bodenwasser im Wurzelraum [mm], **TM:** Gesamtpflanzentrockenmasse [dt/ha], **N-Zufuhr** aus Düngung + legume N-Bindung [kg/ha], **GW<sub>vbr.</sub>:** Gesamtwasserverbrauch [mm], **SW:** Sickerwassermenge [mm], **NF:** Nitratfracht mit dem Sickerwasser [kg/ha].

## (I) Sickerwassermenge und Nitratfracht.

- Sickerwasserverluste, die Mengen Senkwasser, die den Wurzelbereich nach unten verlassen.
- Abhängig von der klimatischen Wasserbilanz, der angebauten Fruchtart und dem Tiefgang des Wurzelsystems.
- Nitratfracht, NO<sub>3</sub>-N-Mengen, die mit dem Sickerwasser den Wurzelbereich nach unten verlassen.
- Abhängig von der Sickerwassermenge, der Nitratkonzentration im Sickerwasser sowie der **N-Effizienz des Anbausystems**.

**Versuchsergebnis:** geringste Sickerwassermenge und Nitratfracht bei Maisfruchtfolgen mit mehrjähriger Luzerne/ Luzernegras (LG).

***Luzerneanbau kann zur Reduzierung der Nitratfrachten beitragen, wenn auf die wendende Pflugarbeit verzichtet wird.***



joachim.bischoff@llg.mule.sachsen-anhalt.de

## **Praxisversuch in Bernburg und Bergzow zur Luzerne-Sommerblanksaat mit dem Direktsaatverfahren 2016-2018 (21IIND897)**

- Luzerne – *Medicago sativa* (x varia) – cv. PLATO geimpft mit *Sinorhizobium meliloti*, *Azospirillum brasilense*; Aussaat Mitte/ Ende Juli
- Anbaufläche 20 ha, Aussaatmenge 30 kg/ha, Saatgutkosten 180,- EUR/ha.
- **Grundlagen:** BBodSchG, WRRL, DüV, Datenbasis für Evaluierung des EPLR nach Art. 77 bis 87 der VO (EG) Nr. 1698/ 2005
- **Zielstellung:** Erosionsschutz durch Direktsaat, keine Glyphosat-Anwendung durch Mulchen und Mehrschnittnutzung der Luzerne.



## Temperatursumme [°C] und Niederschlagsmenge [mm] - Praxisversuch in Bernburg und Bergzow zur Luzerne-Sommerblanksaat mit dem Direktsaatverfahren

	Lufttemperatur [°C]			Niederschlag [mm]		
	2016	1981-2010	% LJM	2016	1981-2010	% LJM
<b>Bernburg</b>						
April-Juni	1303	1216	(107)	95	144	(66)
Juli-September	1802	1616	(111)	78	166	(47)
<b>Bergzow/ Genthin</b>						
April-Juni	1270	1212	(105)	139	142	(98)
Juli-September	1705	1599	(107)	75	164	(46)

*Das Anbaurisiko von Luzerne nimmt zu mit steigenden Temperaturen und sinkender Niederschlagsmenge!*



Luzerne Sommerblanksaat Anfang September 2016.



Luzerne Sommerblanksaat Mitte Oktober 2016.



Luzerne Sommerblanksaat Anfang Oktober 2016.



Luzerne Sommerblanksaat Anfang November 2016.

## Ausnutzung der Niederschlagsmenge [mm/kg TM] bei Frühjahrsansaat von Luzernegras (Ökolandbau) und einer Luzerne-Reinsaat.

Standort	Bernburg ( <i>Lößboden</i> )	Iden ( <i>Alluvialboden</i> )		
Gemenge/ Reinsaat	Luzernegras		Luzerne	
Aussaat	16.03.2011	14.03.2012	20.04.2011	20.03.2012
Schnitthäufigkeit	6	6	11	11
Vegetation [d n. A.]	517	525	874	933
TM ges. [dt/ha]	205	160	364	389
Niederschlag [mm]	836	845	1271	1455
<b>[mm/kg TM]</b>	<b>408</b>	<b>528</b>	<b>349</b>	<b>374</b>

Legende: Vegetation [d n. A.] Tage nach Aussaat bis letzter Schnitt, TM ges. [dt/ha] Summe d. Trockenmasse aller Schnitte, Niederschlag [mm] Summe nach Aussaat bis letzter Schnitt, Ausnutzung der Niederschläge [mm/kg TM].

**Ausnutzung der Niederschlagsmenge [mm/kg TM] bei Sommeransaat von Luzernegras im Ökolandbau, Standort Bernburg (*Lößboden*).**

Gemengesaat	Luzernegras	
Aussaat	25.08.1995	26.08.1997
Schnitthäufigkeit	8	8
Vegetation [d n. A.]	756	758
TM ges. [dt/ha]	130	145
Niederschlag [mm]	1048	1025
<b>[mm/kg TM]</b>	<b>806</b>	<b>707</b>

**Legende:** Vegetation [d n. A.] Tage nach Aussaat bis letzter Schnitt, TM ges. [dt/ha] Summe d. Trockenmasse aller Schnitte, Niederschlag [mm] Summe nach Aussaat bis letzter Schnitt, Ausnutzung der Niederschläge [mm/kg TM].

(II)

## Ausnutzung der Niederschlagsmenge.

- Der Grad der Ausnutzung der Niederschläge ist abhängig von der Nutzungsdauer, der Schnitthäufigkeit, der Niederschlagsmenge und der Trockenmasse.
- Die Ausnutzung der Niederschläge ist jährlich sehr verschieden:  
**349 mm/kg Trockenmasse bis 806 mm/kg Trockenmasse.**

Rechenbeispiel:

- Nutzungsdauer 874 Tage (2 Hauptnutzungsjahre; 11 Schnitte)
- Verbrauch von 12.710.000 kg Wasser für 36.400 kg Trockenmasse/ ha  
**≈ 349 kg Wasser für die Erzeugung von 1 Kilogramm Trockenmasse.**
- die Ausnutzung der Niederschläge von Luzerne (*mehrjährig*) ist geringer als bei Mais und Zuckerrüben.

*Bergzow, Anfang Oktober 2016.*



[joachim.bischoff@llg.mule.sachsen-anhalt.de](mailto:joachim.bischoff@llg.mule.sachsen-anhalt.de)

## Wirtschaftlichkeit (DAL [EUR/ ha]) der Maisfruchtfolge mit mehrjähriger Luzerne (FF1)

Direkt- und Arbeitserledigungskostenfreie (**DAL**) = (Ertrag \* Preis) - [(Saatgut + Dünger + PS) + (variable MK + fixe MK + variable Lohnkosten + Leasing) + (Produktversicherung + Zinsansatz)]

<b>FF</b>	<b>Fruchtarten</b>	<b>Bodenbearbeitung</b>	<b>Glyphosat [g/ha]</b>	<b>DAL [EUR/ ha]</b>
1.	<u>Mais</u>	Streifenbodenbearbeitung ( <i>Strip Tillage</i> )	370 – 720 g	254,00
2.	Winterroggen*) + Luzerne ( <i>Sommerblanksaat</i> )	Direktsaat (Luzerne)	k. Anwendung	127,00
3.	<u>Luzerne</u> (1. Hauptnutzungsjahr)	keine Bodenbearbeitung	k. Anwendung	165,00
4.	<u>Luzerne</u> (2. Hauptnutzungsjahr)	keine Bodenbearbeitung	k. Anwendung	180,00
5.	Winterweizen + ZwF	Schlegelmulcher + Grubber	k. Anwendung	242,00
Summe der FF				968,00
<b>Durchschnitt der FF/ Jahr</b>				<b>193,60</b>
*) nur DAL Winterroggen, Kosten Luzerneansaft auf Hauptnutzungsjahre verteilt				

## Wirtschaftlichkeit (DAL [EUR/ ha]) der Maisfruchtfolge mit Zwischenfrüchten (FF2)

Direkt- und Arbeitserledigungskostenfreie (**DAL**) = (Ertrag \* Preis) - [(Saatgut + Dünger + PS) + (variable MK + fixe MK + variable Lohnkosten + Leasing) + (Produktversicherung + Zinsansatz)].

FF	Fruchtarten	Bodenbearbeitung	Glyphosat [g/ha]	DAL [EUR/ ha]
1.	<u>Mais</u>	Grubber/ Scheibenegge	370 – 720 g	228,00
2.	Winterroggen + ZwF	Schlegelmulcher + Pflügen	keine Anwendung	45,00
3.	<u>Mais</u>	Grubber/ Scheibenegge	370 – 720 g	228,00
4.	Winterroggen + ZwF	Schlegelmulcher + Pflügen	keine Anwendung	45,00
Summe der FF				546,00
<b>Durchschnitt der FF/ Jahr</b>				<b>136,50</b>
Glyphosat vor Aussaat 1,5 – max. 2,0 l/ha unter Einhaltung der Anwendungsvorschriften.				

## Wirtschaftlichkeit (DAL [EUR/ ha]) der Mais-/ Marktfurchtfolge konventionell (FF3)

Direkt- und Arbeitserledigungskostenfreie (DAL) = (Ertrag \* Preis) - [(Saatgut + Dünger + PS) + (variable MK + fixe MK + variable Lohnkosten + Leasing) + (Produktversicherung + Zinsansatz)]

FF	Fruchtarten	Bodenbearbeitung	Glyphosat [g/ha]	DAL [EUR/ ha]
1.	<u>Mais</u>	Pflug/ Packer ( $\geq 25$ cm)	keine Anwendung	197,00
2.	Winterroggen/ Triticale	Pflug/ Packer ( $\geq 25$ cm)	keine Anwendung	88,00
3.	<u>Winterraps</u>	Pflug/ Packer ( $\geq 25$ cm)	keine Anwendung	363,00
4.	Winterweizen	Grubber/ Scheibenegge (10 - 15 cm)	keine Anwendung	324,00
Summe der FF				972,00
<b>Durchschnitt der FF/ Jahr</b>				<b>243,00</b>

### **(III) Wirtschaftlichkeit der Luzerne nach R. RICHTER.**

Preiswürdigkeit, Substitutionswert von Luzerne

bei 3,00 EUR/ dt Biogas- (Silo-) Mais und 31,00 EUR/ dt Soja

$\hat{=}$  4,00 EUR/ dt Originalsubstanz Luzerne

$\hat{=}$  11,00 EUR/ dt Trockensubstanz Luzerne

Die Wirtschaftlichkeit der Maisfruchtfolge mit mehrjähriger Luzerne liegt im Durchschnitt um rund 50 Euro/ ha unter einer *konventionellen* Mais-/ Marktfurchtfolge – trotz Vorfruchtwert.

***Die gesetzlichen Rahmenbedingungen (BBodSchG, WRRL, DüV) könnten zu mehr Luzerneanbau führen, aktuelle Entwicklungen der Bodenmarktpolitik bewirken das Gegenteil.***



joachim.bischoff@lg.mule.sachsen-anhalt.de