



Alternativen zum Glyphosateinsatz bei pflugloser Bodenbearbeitung



LfULG-Veranstaltung "Pflanzenbautagung" am 28.02.14 in Groitzsch

Andreas CHERVET, Peter HOFER & Wolfgang G. STURNY

Amt für Landwirtschaft und Natur des Kantons Bern, Fachstelle Bodenschutz, Schweiz





Inhalt

- **1. Bodennutzung**
→ **Probleme und Lösungen**
- **2. Glyphosat**
→ **Anwendung und Alternativen**
- **3. Dauerbeobachtungsfläche**
→ **„Oberacker“**
- **4. Förderung**
→ **von Boden schonenden Ackerbausystemen**
- **5. Schlussfolgerungen**
→ **und Ausblick**





Bodennutzung

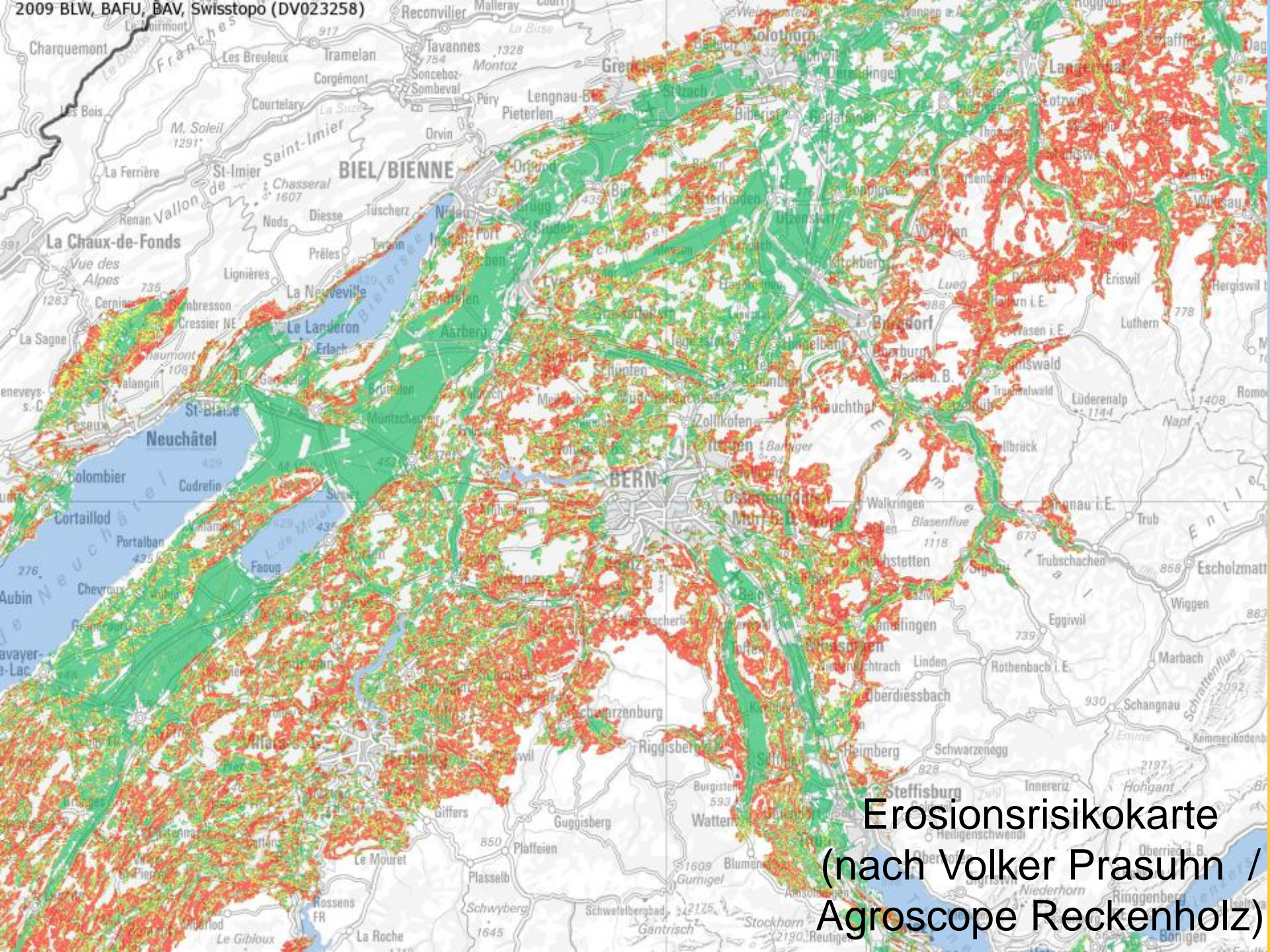
→ Probleme und Lösungen











Erosionsrisikokarte
(nach Volker Prasuhn /
Agroscope Reckenholz)



Umstellungsphase







05.14.2004

(LAFOND)





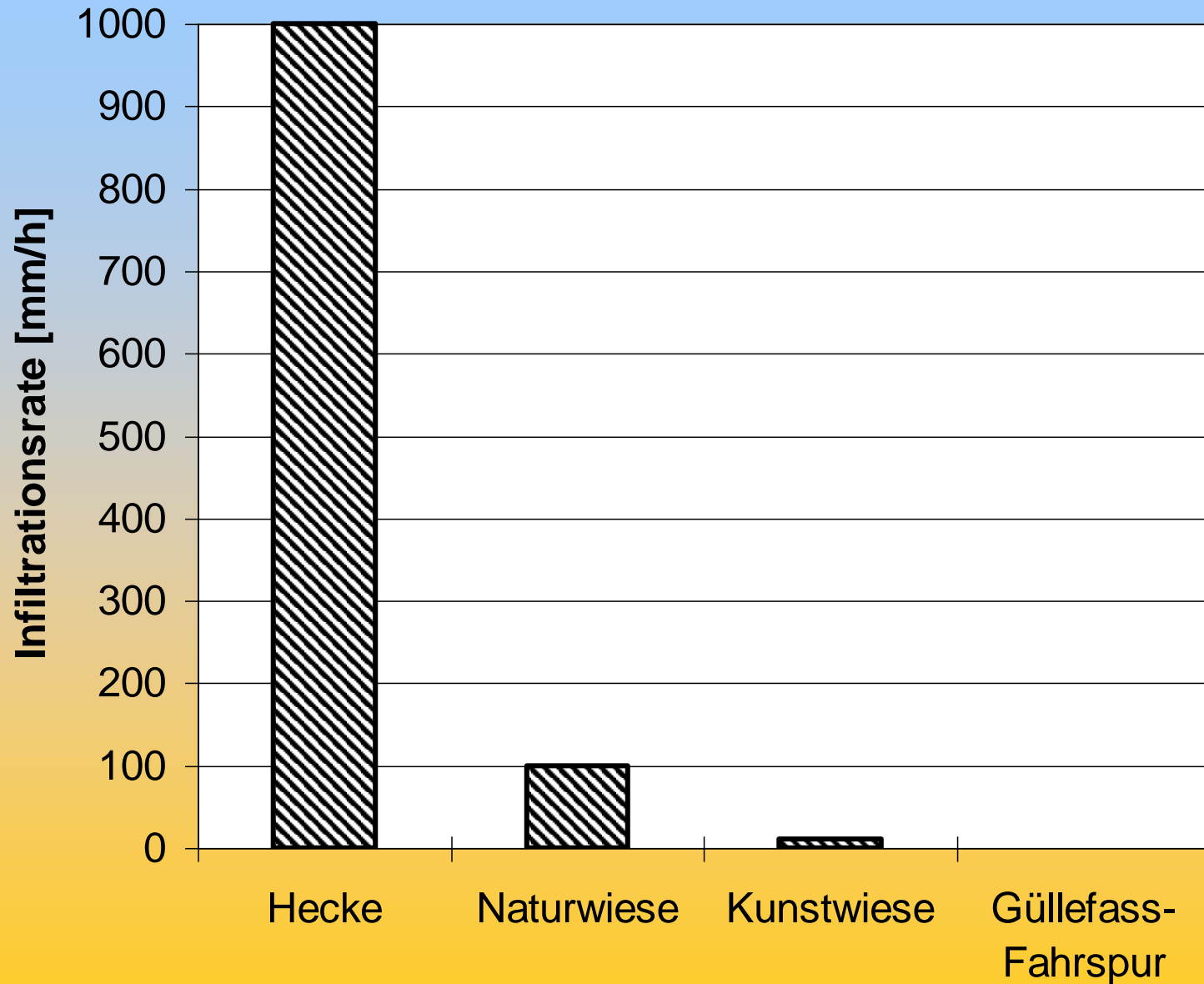








Wasserinfiltration





Wasserbedarf einiger wichtiger Kulturen (Transpirationskoeffizient)

Winterweizen ¹⁾	500 l H ₂ O/kg TS
Winterroggen ¹⁾	400 l H ₂ O/kg TS
Wintergerste ¹⁾	425 l H ₂ O/kg TS
Zuckerrüben ¹⁾	200 l H ₂ O/kg TS
Mais ²⁾	368 l H ₂ O/kg TS
Eiweisserbsen ²⁾	650 l H ₂ O/kg TS

1) nach LÜTKE ENTRUP und OEHMICHEN (2000)

2) nach KELLER et al. (1997)



Die Bodentragfähigkeit

wird in erster Linie durch die Bodenfeuchtigkeit bestimmt. Der Grad der Entwässerung kann mit der Porensaugspannung bzw. mittels Tensiometer ermittelt werden. Je trockener ein Boden ist, umso grösserer Bodenpressung kann er ausgesetzt werden.



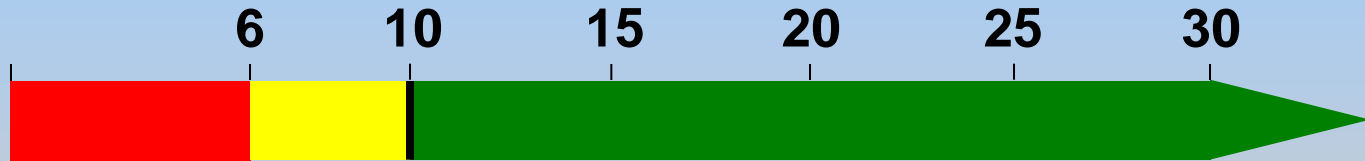
***Tensiometerstation mit
5 Messgeräten***

Medianwert = massgebend





cbar



Kein Befahren, keine Erdarbeiten



Kein Befahren, Erdarbeiten mit Schutzmassnahmen

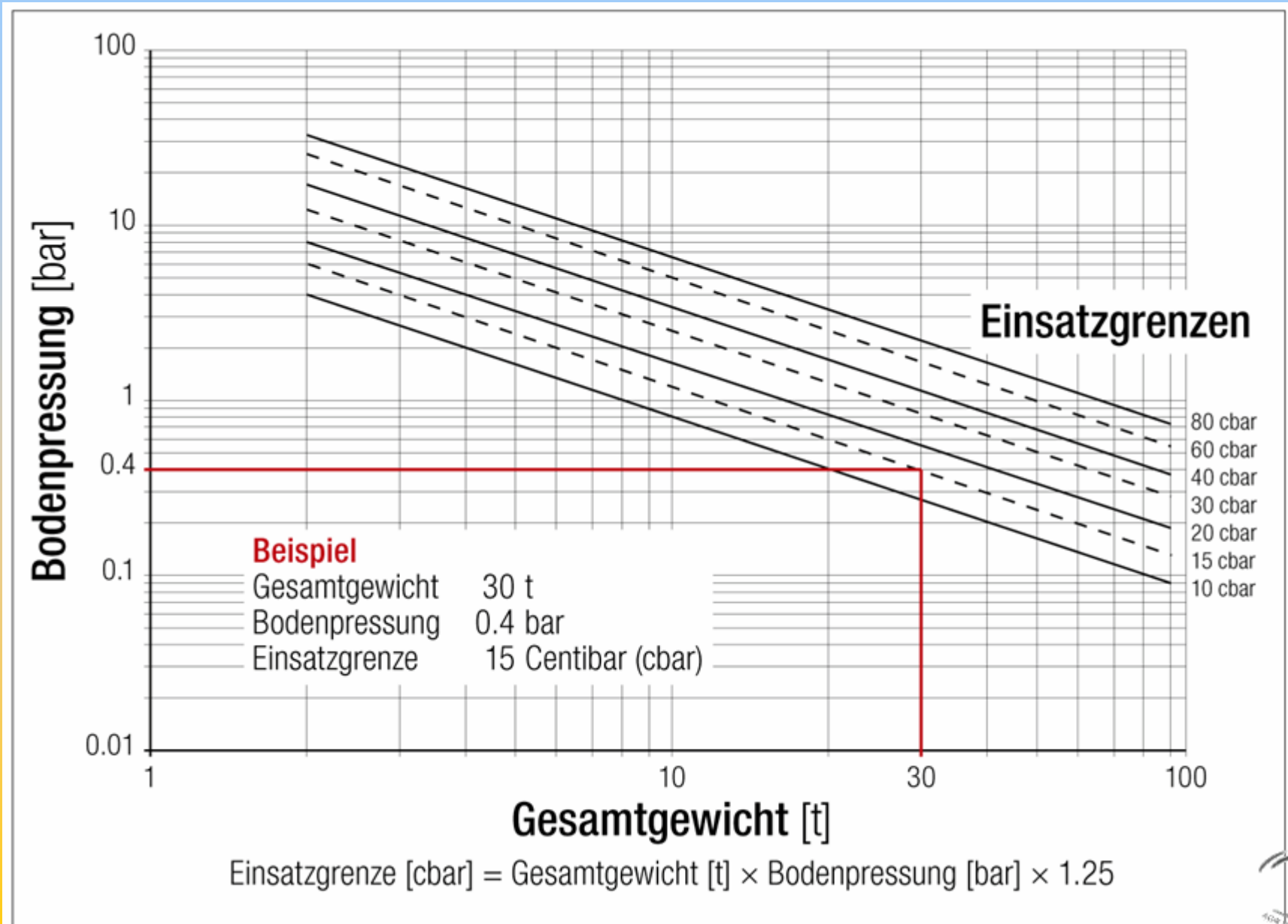


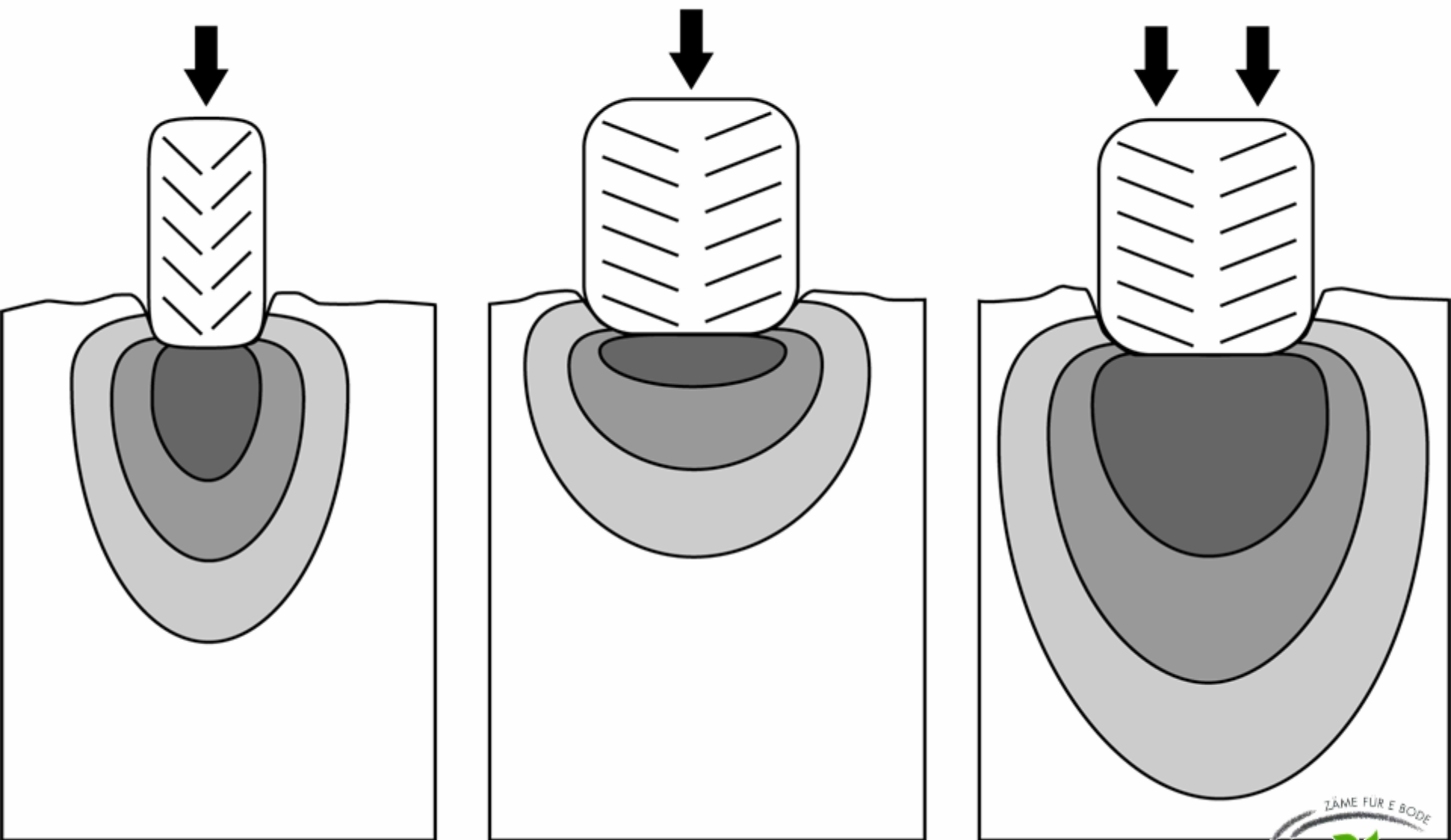
Befahren nach Nomogramm





Nomogramm: Einsatzgrenzen von Baumaschinen







(KRAMER, ~1980)



Kantonale Bodenbeobachtung KABO

– Schlussfolgerungen

Damit die Bodenfruchtbarkeit auf lange Sicht erhalten bleibt, gelten folgende Anforderungen an ein Ressourcen schonendes Bodennutzungssystem:

- Die **Bodenbewegung** ist auf ein **Minimum** zu reduzieren.
- Der Boden muss möglichst **permanent** mit Pflanzen oder Pflanzenresten **bedeckt** sein.
- Auf den Boden sollte eine **möglichst geringe Druckbelastung** einwirken (wenige Überfahrten, geringes Einsatzgewicht, niedriger Kontaktflächendruck).





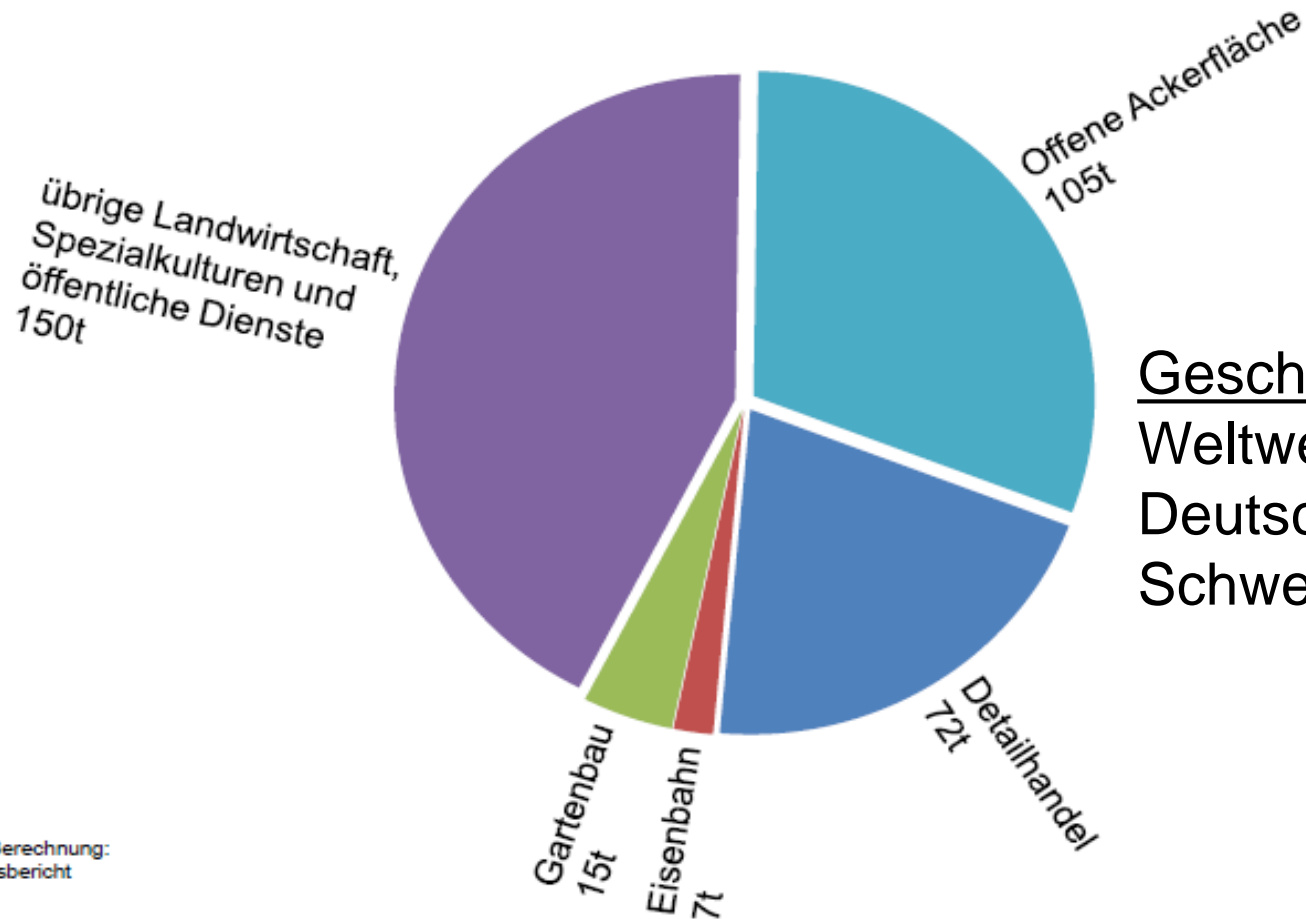
Glyphosat

→ **Anwendung und Alternativen**





Anwendung von Glyphosat in der Schweiz



Geschätzte Mengen
Weltweit: 1 Mio. t
Deutschland: 5500 t
Schweiz: 350 t

Datengrundlage für Berechnung:
SGCI 2005 Geschäftsbericht
SBB 2009
BAFU 2008/ 2010



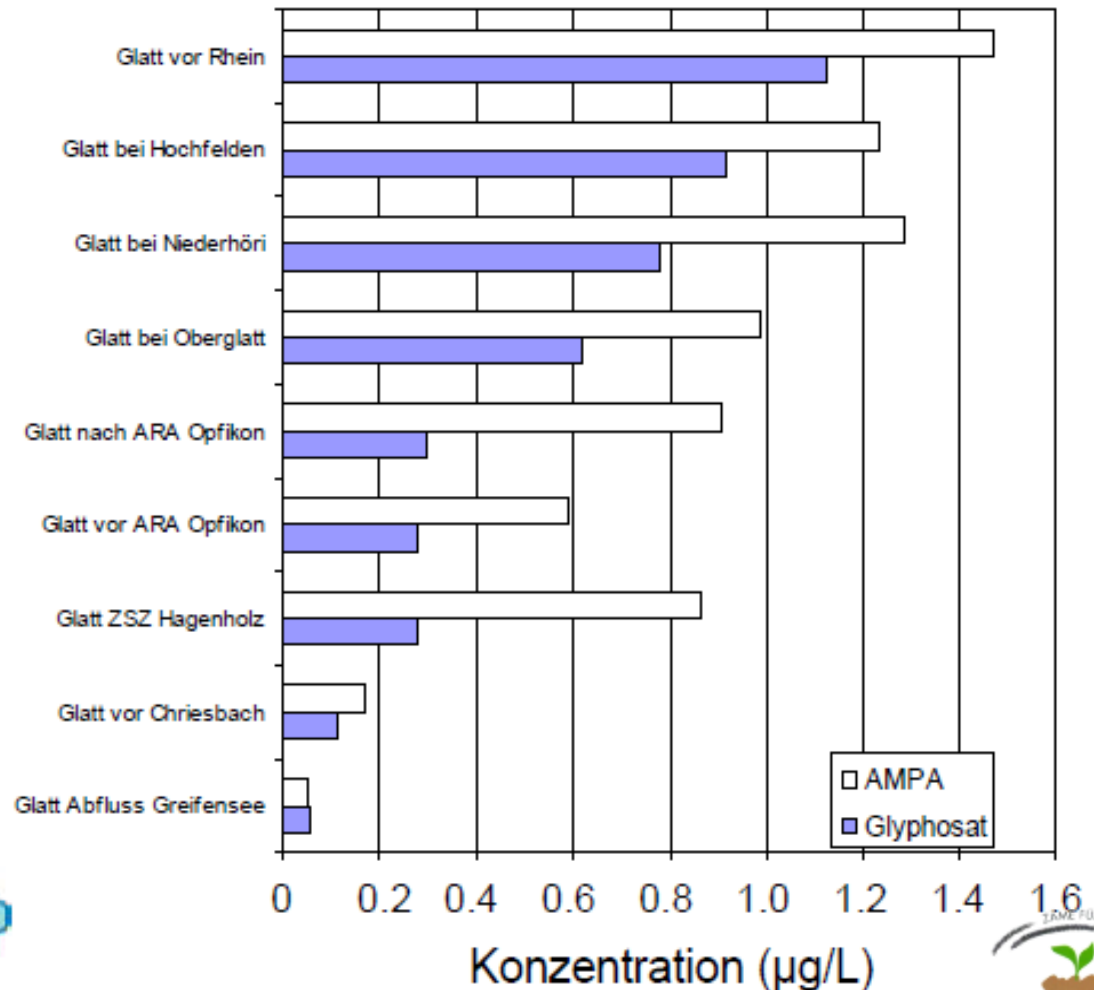


Situation in Fliesgewässern

Die Glyphosat und AMPA-Konzentration steigt im Unterlauf an



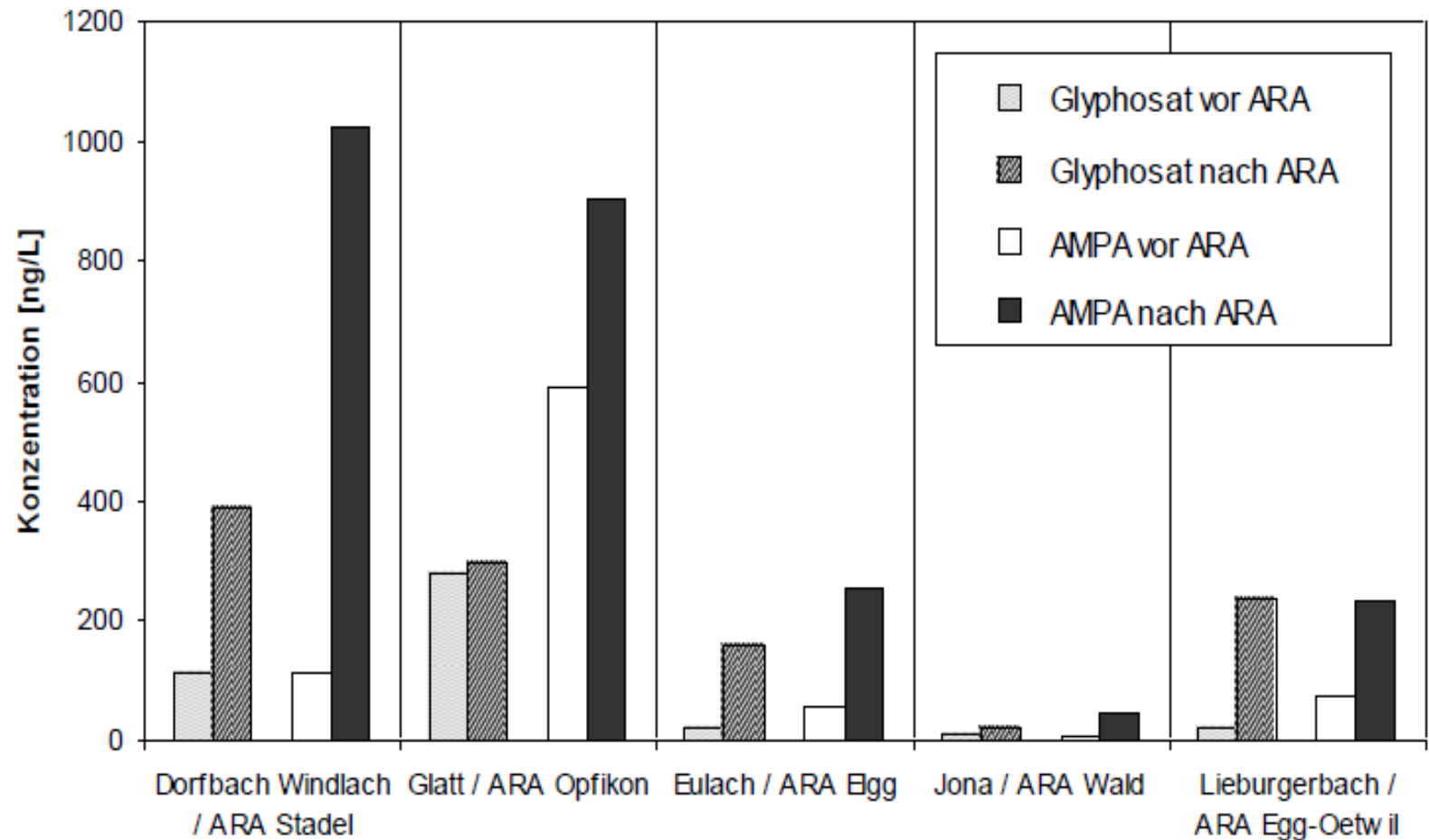
Quelle: ACW; AWEL





Situation in Fliesgewässern

Eintrag durch Abwasserreinigungsanlagen



Quelle: Feldstudie Kt. ZH, 2007; ACW





Glyphosat ist kein Phosphat, sondern ein Phosphonat.

Phosphonate sind (fast) allen Reinigungsmitteln beigemischt.



Held



eco

Geschirrspül-Tabts

Phosphat- und phosphonatfrei

Tablettes lave-vaisselle

Sans phosphates ni phosphonates

**Reinigen
und entfetten
kraftvoll**

Nettoient et
dégraissent en
profondeur

**Aus Respekt
zu unseren
Gewässern**

Pour le plus
grand respect
de l'eau



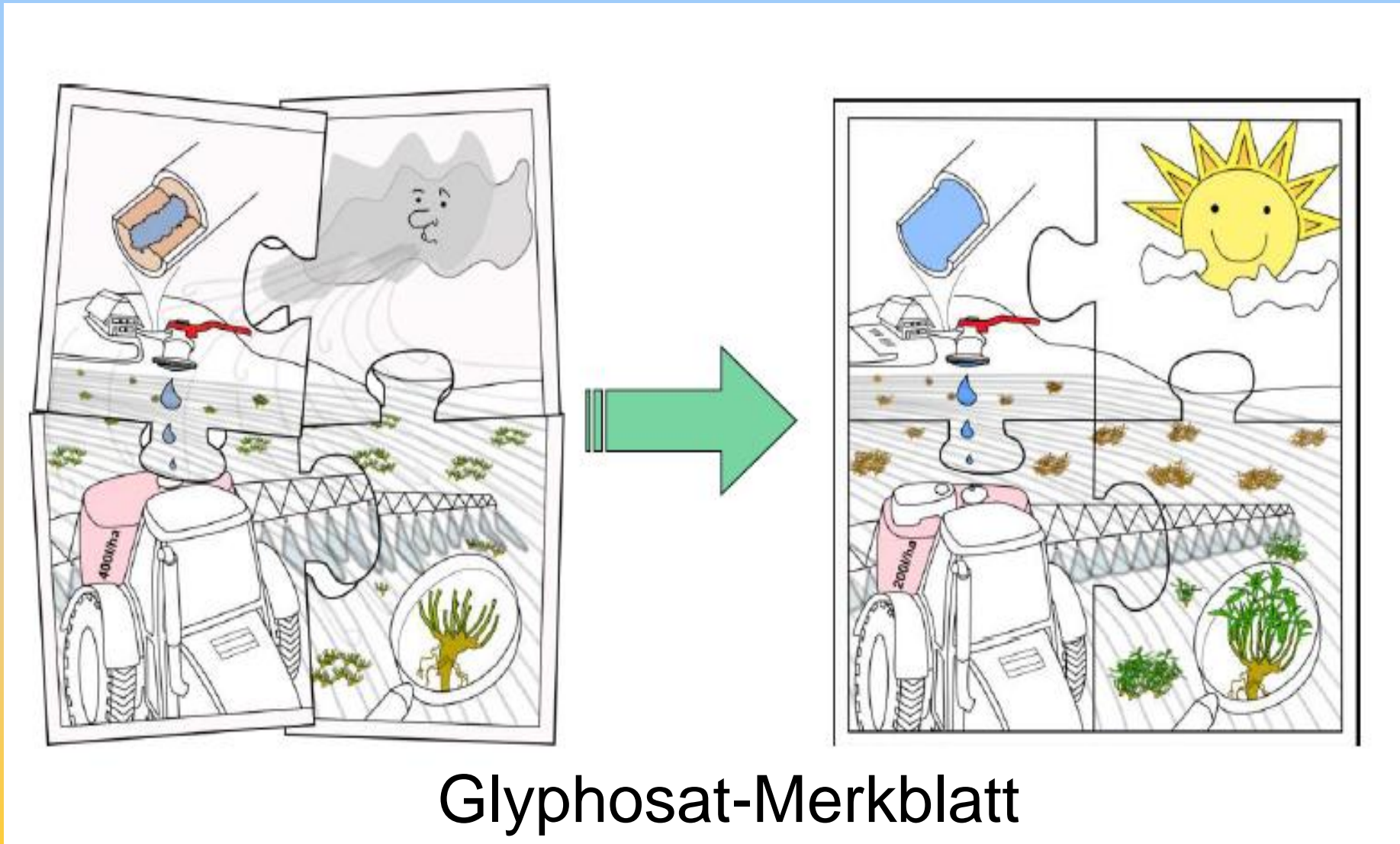
30





Umweltfreundliche Anwendung

Optimierung des Einsatzes - Minimierung der Nebenwirkungen



Glyphosat-Merkblatt

Die Einflussfaktoren «Zielpflanze», «Technik», «Witterung» und «Wasser» müssen wie Puzzle-Teile optimal zusammengesetzt werden.



Umweltfreundliche Anwendung

bei Strassen- und Wegrändern

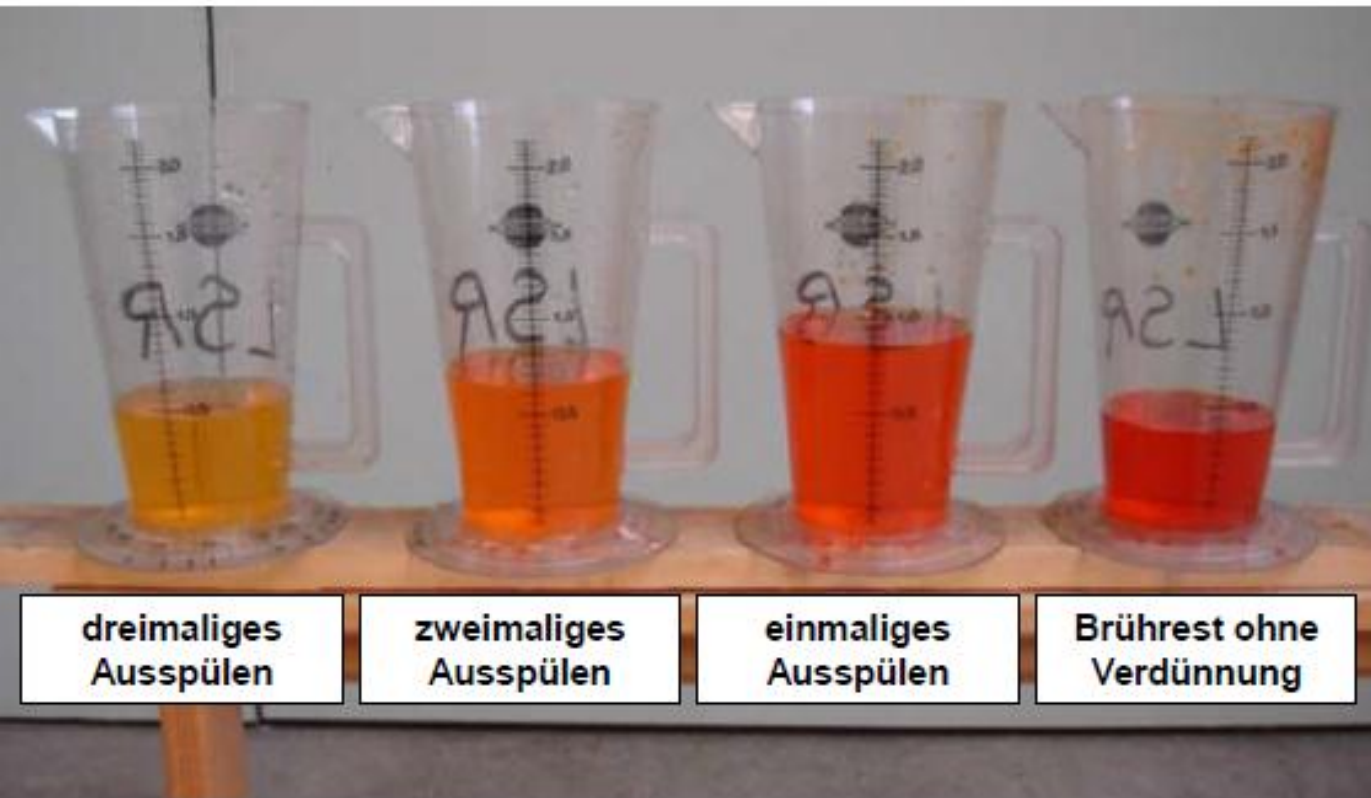




Umweltfreundliche Anwendung

Frischwassertank auf der Feldspritze - Pflicht

Ziel: Verhindern von punktuellen PSM-Eintrag in Gewässer durch Reduktion der WS-Konzentration im techn. Brührest.





Umweltfreundliche Anwendung

Die Wirkung des Frischwassertanks





Dauerbeobachtungsfläche

→ "Oberacker"





Zollikofen



Dauerbeobachtungsfläche „Oberacker“: Direktsaat und Pflug im Systemvergleich ab 1994



(Photo: R.A. STURNY, 2004)



Versuchsplan und Fruchtfolge


Parzelle	DS	PF	DS	PF	DS	PF	DS	PF	DS	PF	DS	PF
	I		II		III		IV		V		VI	
1998	Winterweizen		Kartoffeln		Winterweizen		Silomais		Wintergerste		Zuckerrüben	
1999		Kartoffeln		Winterweizen		Silomais		Wintergerste		Zuckerrüben		Winterweizen
2000	Winterweizen		Silomais		Wintergerste		Zuckerrüben		Winterweizen		Eiweisserbsen	
2001		Silomais		Wintergerste		Zuckerrüben		Winterweizen		Eiweisserbsen		Winterroggen
2002	Wintergerste		Zuckerrüben		Winterweizen		Soja		Winterroggen		Silomais	
2003		Zuckerrüben		Winterweizen		Eiweisserbsen		Winterroggen		Silomais		Wintergerste
2004	Winterweizen		Eiweisserbsen		Winterroggen		Silomais		Wintergerste		Zuckerrüben	
2005		Eiweisserbsen		Winterroggen		Silomais		Wintergerste		Zuckerrüben		Winterweizen
2006	Winterroggen		Silomais		Wintergerste		Zuckerrüben		Winterweizen		Eiweisserbsen	
2007		Ackerbohnen		Wintergerste		Zuckerrüben		Eiweisserbsen		Winterweizen		Körnermais
2008	Wintergerste		Zuckerrüben		Winterweizen		Silomais		Eiweisserbsen		Soja	
2009		Zuckerrüben		Winterweizen		Eiweisserbsen		Silomais		Ackerbohnen		Wintergerste
2010	Silomais		Eiweisserbsen		Winterweizen		Ackerbohnen		Wintergerste		Zuckerrüben	
2011		Eiweisserbsen		Winterweizen		Ackerbohnen		Wintergerste		Zuckerrüben		Silomais
2012	Sommerweizen		Ackerbohnen		Wintergerste		Zuckerrüben		Silomais		Eiweisserbsen	
2013		Ackerbohnen		Wintergerste		Zuckerrüben		Silomais		Eiweisserbsen		Winterweizen

← 18m →


78m

DS = Direktsaat
PF = Pflug




A photograph of a large field of green peas. In the foreground, a white signpost is planted in the ground, with a horizontal sign that reads "Eiweisserbsen". The field is filled with rows of pea plants, many of which have yellow flowers. In the background, there are some buildings and trees under a clear sky.


Eiweisserbsen

A wide-angle photograph of a lush green winter wheat field. The rows of wheat stretch far into the distance, creating a strong sense of perspective. In the foreground, a white wooden post supports a grey rectangular sign with the text "Winterweizen" in black. The wheat is in a late vegetative or early grain stage, with long, narrow leaves and developing spikelets. In the far background, a line of residential houses with dark roofs is visible under a clear sky.

Winterweizen

A photograph of a large field of green field beans (Ackerbohnen) growing in neat rows. The plants are lush and green, filling most of the frame. In the center, a white wooden post supports a dark grey rectangular sign with the text 'Ackerbohnen' written in black. The background shows a clear sky and some distant buildings on the horizon.

Ackerbohnen

A wide-angle photograph of a lush, golden-brown field of winter rye (Wintergerste) under a clear blue sky. The field is densely packed with tall stalks, each topped with a large, feathery panicle. In the center of the field, a white vertical post supports a grey rectangular sign with the text "Wintergerste" in black. The background shows a gentle rise in the land, with a few green trees and a small white building visible on the horizon.

Wintergerste

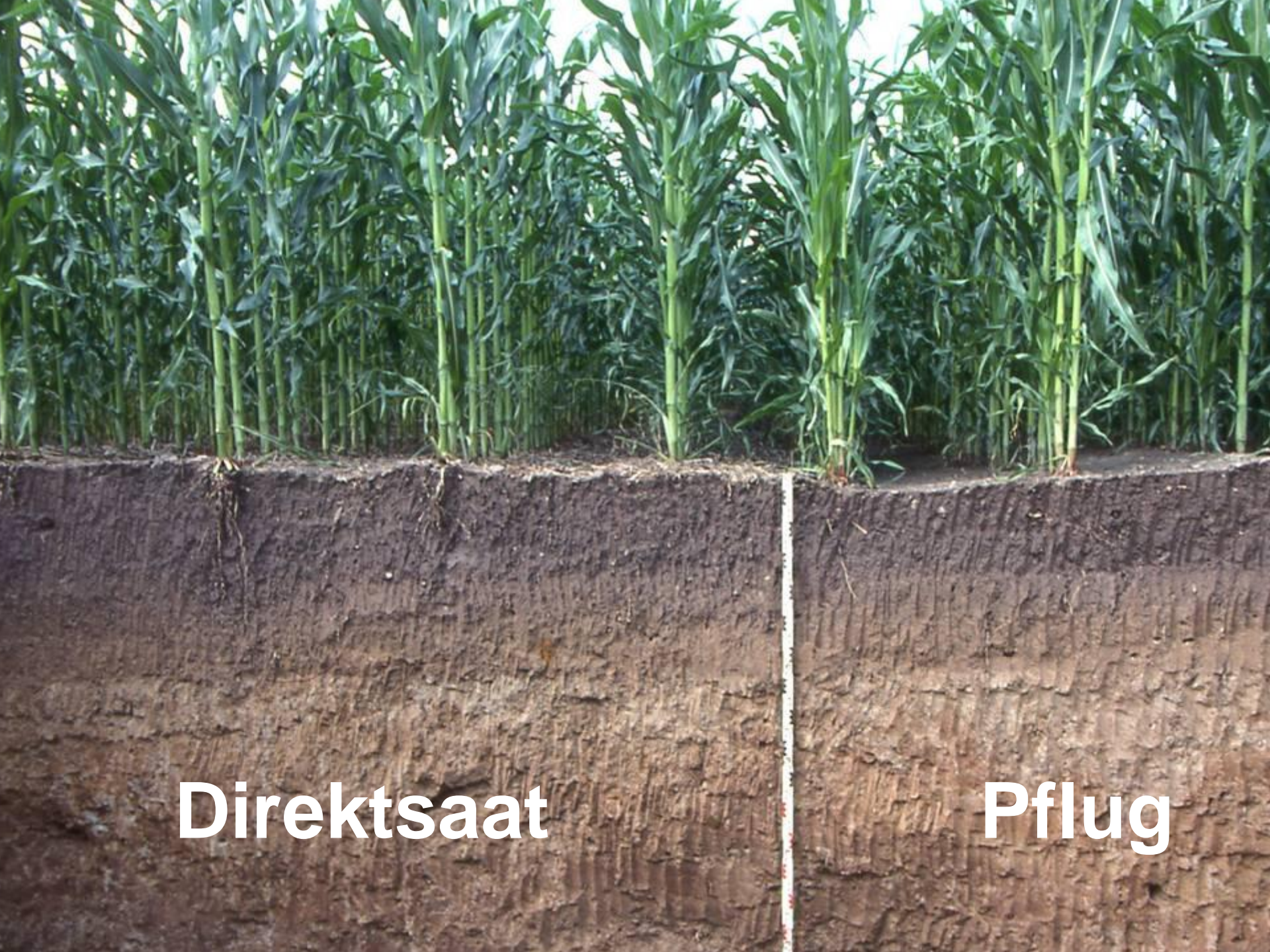




Mais

Alexandrinerklee (13.1%), Phacelia (5.4%), Guizotia Niger (14.4%), Sareptasenf (3.5%), Sonnenblumen (14.6%), Sommerlein (8.7%), Tillage Rettich (5.8%), Sommerwicken (11.5%), Sandhafer (23.0%)





Direktsaat

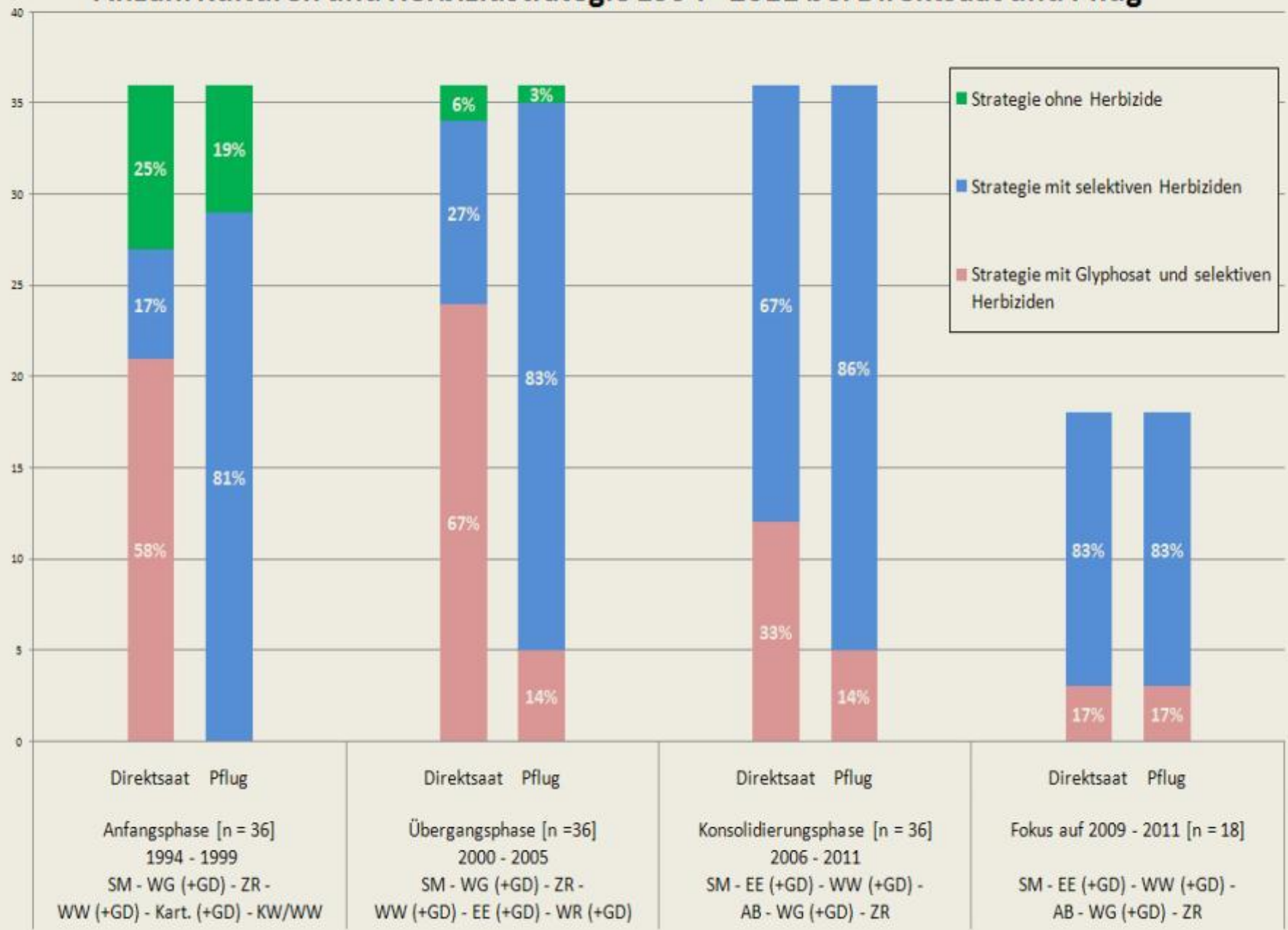
Pflug

Grafik 1

Dauerbeobachtungsfläche "Oberacker":

Anzahl Kulturen und Herbizidstrategie 1994 - 2011 bei Direktsaat und Pflug

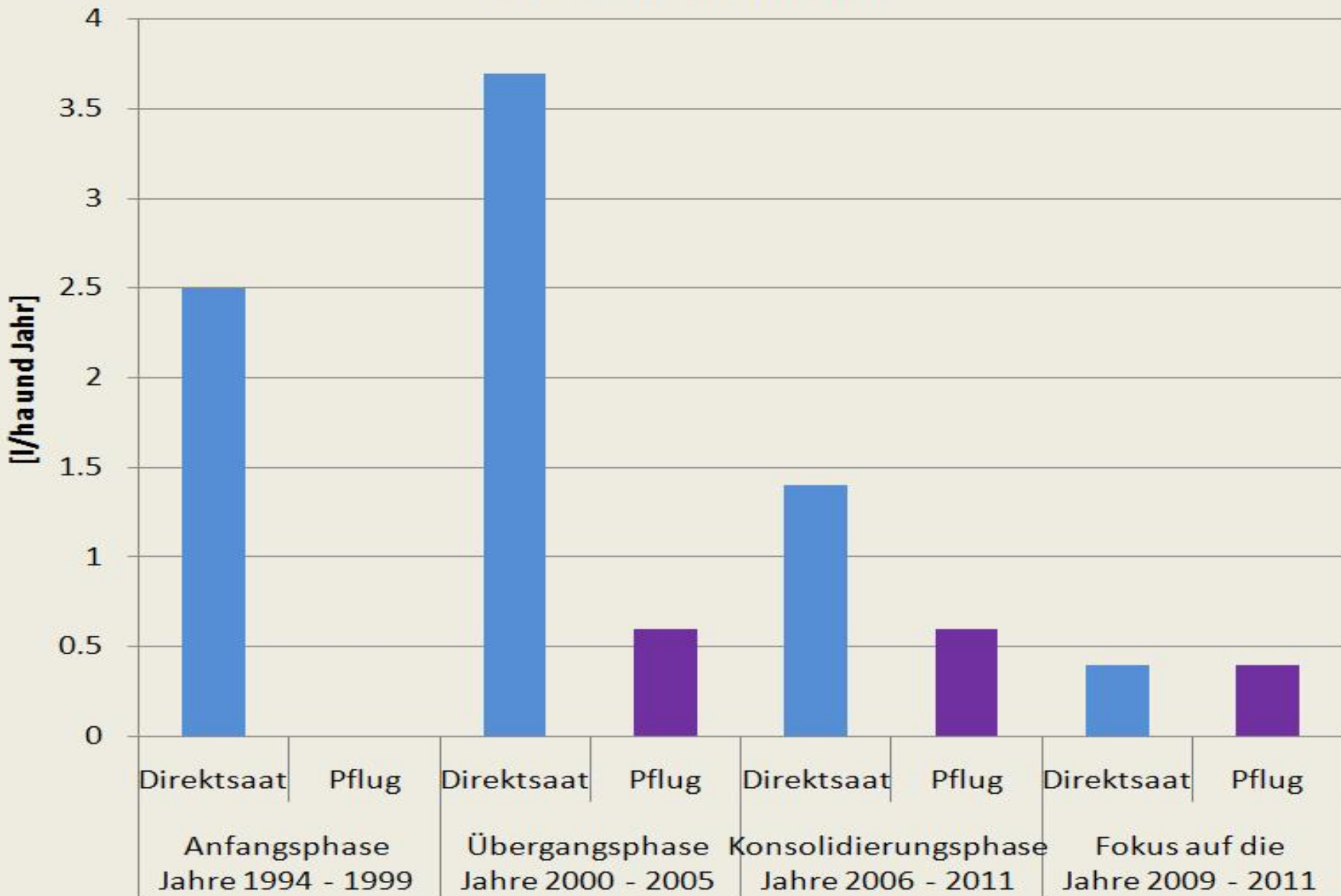
Anzahl Kulturen 1994 - 2011



SM = Silomais; WG = Wintergerste; GD = Gründung; ZR = Zuckerrüben; WW = Winterweizen; Kart. = Kartoffeln; KW = Kunstwiese; EE = Eiweisserbsen; WR = Winterroggen; AB = Ackerbohnen

Grafik 2

Dauerbeobachtungsfläche "Oberacker": Ø Aufwandmenge Glyphosat pro Anbaujahr 1994 - 2011 bei Direktsaat und Pflug





Kinsey

GRUDAF

Kinsey

GRUDAF



Wintergerste

Pflanzenschädigung im
Direktsaatsystem durch
Glyphosat-Anwendung
bei GRUDAF-Düngung

HERBIZIDEINSATZ



Lange Wartezeit (20 Tage vor Aussaat).



Kurze Wartezeit (1 Tag vor Aussaat).

Foto 1: Schädigung von Winterweizenpflanzen im Direktsaatverfahren durch Glyphosat-Anwendung bei kurzer Wartezeit (1 Tag vor der Aussaat) in Süddeutschland (Fotos 8 Wochen nach der Aussaat).

(RÖMHELD, 2010)

Foto: H. Römheld, 2010





Im Direktsaatsystem können glyphosatfreie Herbizidstrategien umgesetzt werden, wenn ...



... unmittelbar nach der Ernte unkrautfrei geführter, spät geernteter Hauptkulturen (z.B. Mais, Zuckerrüben oder Kartoffeln) eine Wintergetreidesaat folgt – oder ...





... unmittelbar nach der Ernte von unkrautfrei geführten Getreidebeständen (insbesondere ohne Quecken, Winden, Disteln) die Saat einer konkurrenzstarken, abfrierenden Gründüngung folgt, ...



... in welche im Herbst bei Vollblüte ein Wintergetreide gesät wird – oder ...



Alexandrinerklee (13.1%), Phacelia (5.4%), Guizotia Niger (14.4%), Sareptasenf (3.5%), Sonnenblumen (14.6%), Platterbsen (17.9%), Sommerlein (8.7%), Sommerwicken (11.5%), Daikon Rettich (5.8%) und Sandhafer (23.0%); **Saatmenge: 350 g/ha**





Einzelkornsaat von Getreide





DIREKTSAAAT
semis direct
zero tillage



... im Frühjahr – nach Winterfrost – die Saat einer frühen Kultur wie Zuckerrüben erfolgt.

Die Suche nach dem optimalen Gründüngungsgemenge geht weiter ...



**Schnecken
und
Durchwuchs**

Alexandrinerklee (13.1%), Phacelia (5.4%), Guizotia Niger (14.4%), Sareptasenf (3.5%), Sonnenblumen (14.6%), Platterbsen (17.9%), Sommerlein (8.7%), Sommerwicken (11.5%), Daikon Rettich (5.8%) und Sandhafer (23.0%); **Saatmenge: 350 g/ha**





Nach unkrautfrei geführten Getreidebeständen können im Folgejahr späte Frühjahrskulturen wie Mais in konkurrenzstarke, winterharte Gründüngungen (in Vollblüte) gesät werden.



(Albisser, 2012)

Bei grösseren Reihenabständen lohnt es sich, den Gründüngungsbestand mit einer (Messer-)Walze "flach zu legen".



Mischkulturen:
z. B. Raps & Buchweizen



(COURTOIS, 2010)



Förderung

- von Boden schonenden Ackerbausystemen





« De paysan – à paysan »

Projet de recherche et de diffusion d'expériences paysannes favorables à une exploitation durable du sol

Bénéficier des acquis d'autres agriculteurs

- Les agriculteurs qui mettent en application une protection mécanique du sol dans leur exploitation possèdent un savoir-faire spécifique.
- Le savoir transmis par des agriculteurs sera plus facilement reçu par les autres agriculteurs (cf. Davenport & Prusak 1998).

Une nouvelle approche «de paysan – à paysan» favorise la protection mécanique du sol dans l'agriculture

- Recherche du savoir acquis par les paysans en matière de protection du sol
- Diffusion du savoir par le biais du cinéma et des réseaux paysans

Extraits du film pilote «De paysan – à paysan»



Langue et ...

«Le sol ressemblait à du Nidelkäse qu'on aurait jeté au sol.»
Minder, Rohrbach

... métaphore

«Ce sol est comme de la cendre.»
Minder, Rohrbach

Processus d'apprentissage

«Quand j'ai semé directement la première fois, j'étais méfiant. Nous avons commencé par du blé d'automne. Au début, je pensais que la semence mourrait. Et j'ai été surpris de voir que ça poussait. Le blé est aussi beau que ce colza.»
Schmitz, Wiedlisbach

Arguments

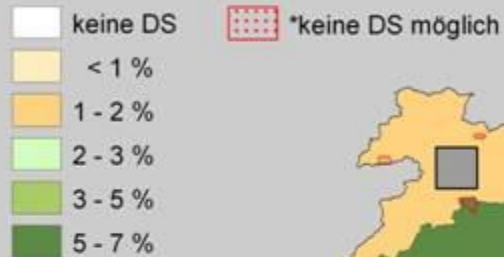
«Avec le semis direct, on a un système qui permet d'abord de produire meilleur marché et ensuite de ménager le sol. Je suis convaincu à 100% que le semis direct est une bonne chose.»
Feller, Artiswil

Expériences positives

Les réseaux comme les inspections de champs, les associations locales et les Communautés de machines agricoles se prêtent parfaitement à la diffusion des expériences positives «de paysan – à paysan.»

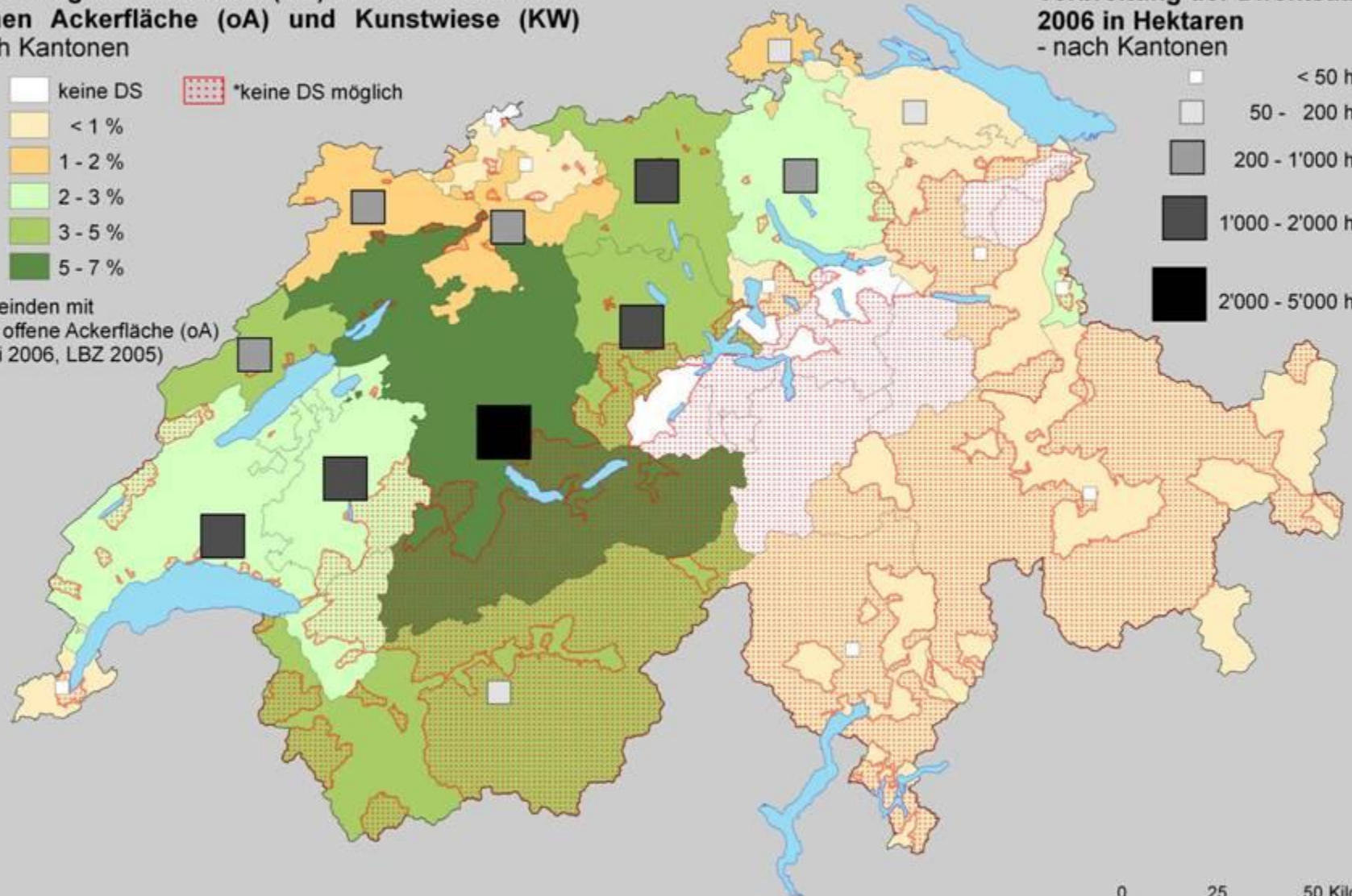
Verbreitung der Direktsaatflächen 2006 in der Schweiz

Verbreitung der Direktsaat (DS) 2006 in Prozent der offenen Ackerfläche (oA) und Kunstwiese (KW) - nach Kantonen



* Gemeinden mit < 5 ha offene Ackerfläche (oA) (Friedli 2006, LBZ 2005)

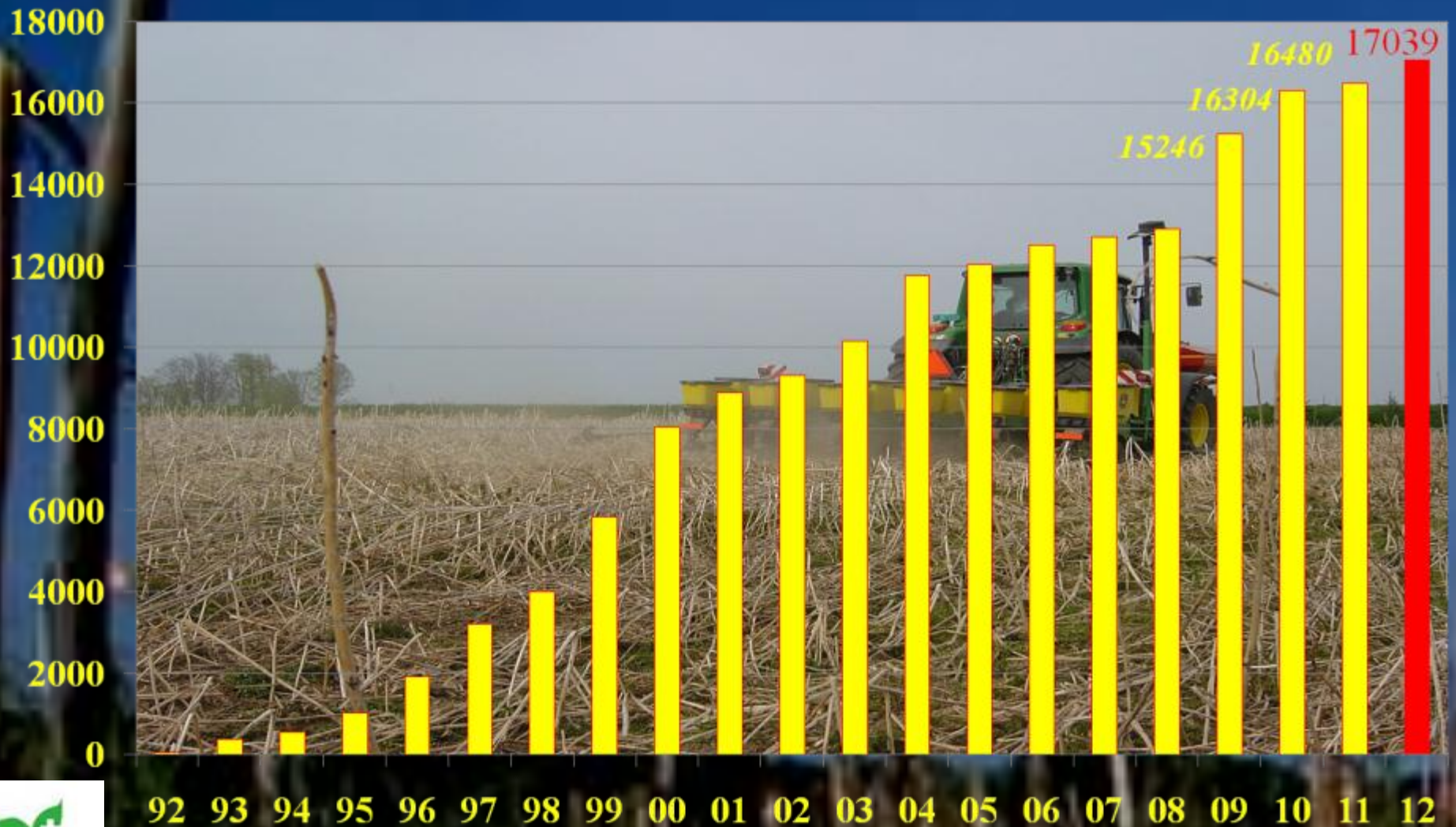
Verbreitung der Direktsaat (DS) 2006 in Hektaren - nach Kantonen



0 25 50 Kilometers

Direktsaatfläche der Schweiz (ha)

Superficie de semis direct en Suisse





Förderprogramm Boden Kanton Bern

Projekt-Team: Peter Hofer

Andreas Leu

Regula Schwarz



Dreisäulenprinzip

Bildung & Beratung

Flurbegehungen

Weiterbildungs-
Veranstaltungen

Projekt „von Bauern
für Bauern“ (Leitidee)

Ziele:

Neues Wissen aneignen
Erfahrungen austauschen

Massnahmenkatalog

Umweltziele

Freiwillige Teilnahme

Wahlmöglichkeiten

Förderbeiträge

Ziele:

Erfahrungen sammeln
Produktion anpassen

Monitoring & Kontrolle

Monitoring auf
Pilotbetrieben:

- Bodenschutz
- Pflanzenschutz
- Luftreinhaltung
(regional)

Umsetzungskontrolle

Ziele:

Wirkungen aufzeigen
Transparenz sicherstellen

Gesamtkosten ca. 60 Mio. CHF: Beteiligung Bund ca.³/₄; Restkosten Kanton

Massnahmenbereiche

Boden schonende Anbausysteme



- 1) Mulchsaat
- 2) Streifenfrässaat oder Direktsaat
- 3) On Land-Pflug (BIO)

Bodenaufbau und Kulturmassnahmen

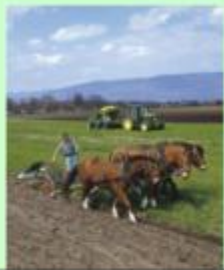





- 4) Fruchtfolge
- 5) Winterbegrünung
- 6) Untersaat
- 7) Herbizidverzicht
- 8) Mistkompostierung

Ammoniak reduzierende Ausbringsysteme



- 9) Verschlauchung
- 10) Boden schonendes Fahrwerk
- 11) Betriebsspezifische Massnahmen

	Nr.	Massnahme	Qualitätsnachweis für Förderbeiträge	Entschädigung in CHF/Jahr Änderungen vorbehalten		
	Boden schonende Anbausysteme (Massnahmenbereich I)		Beiträge nur, wenn die gesamte Ackerfläche (inkl. Kunstwiesen) des Betriebes unter Vertrag ist	ÖLN-Betrieb	BIO-Betrieb	
	1	Mulchsaat	<i>Pflugverzicht während der gesamten Vertragsdauer</i>	150.-/ha	225.-/ha	
	2	Streifenfrässaat oder Direktsaat		300.-/ha	450.-/ha	
	3	On Land-Pflug		150.- nur in Kombination mit Nr.7	150.-/ha	
	Bodenaufbau und Kulturmassnahmen (Massnahmenbereich II)		Beiträge je ha oder t			
	4	Fruchtfolge	Grundanforderung: mindestens 6 Hauptkulturen	Beitragsberechtigt sind: ▪ 4 a) Kunstwiesenflächen mit mindestens 2 Hauptnutzungsjahren ▪ 4 b) Körnerleguminosenflächen	200.-/ha	200.-/ha
	5	Winterbegrünung		▪ Folgemassnahme frühestens 21 Tage vor Frühjahrskultur ▪ mindestens 30% Bodenbedeckungsgrad vor Folgemassnahme (siehe Bild im Anhang)	400.-/ha	400.-/ha
	6	Untersaat		▪ zum Erntezeitpunkt der Hauptkultur ist die Untersaat auf der ganzen Fläche sichtbar (siehe Bild im Anhang)	200.-/ha	200.-/ha
	7	Herbizidverzicht		▪ im Erntejahr, das heisst von der Ernte der Vorkultur bis nach der Ernte der Hauptkultur	300.-/ha	--
	8	Mistkompostierung		▪ nach Weisungen in Anhang II ▪ effektiv kompostierte Frisch-Mistmenge ist beitragsberechtigt, maximal 20 t pro ha und Jahr	20.-/t oder 10.-/m ³	20.-/t oder 10.-/m ³
	Nr.	Massnahme	Qualitätsnachweis für Förderbeiträge	Entschädigung in CHF/Jahr Änderungen vorbehalten		
	Ammoniak reduzierende Ausbringsysteme (Massnahmenbereich III)		Beiträge maximal für die 4 ersten Gaben pro ha und Jahr			
	9	Verschlauchung	<i>Schleppschlauchverteiler, Schleppschuh oder Gülledrill</i>	▪ Verschlauchung ab Güllegrube oder Feldrand	80.-/ha und Gabe	80.-/ha und Gabe
10	Boden schonende Fahrwerke	▪ Boden wird mit Güllefass im Feld befahren ▪ Qualitätsnachweis ab 5 t Achslast		60.-/ha und Gabe	60.-/ha und Gabe	
	Weitere Ammoniak reduzierende Massnahmen (Massnahmenbereich IV)		Voraussetzungen für Förderbeiträge	Entschädigung einmalig pro Investition und Betrieb		
	11	Betriebsspezifische Massnahmen • Abdeckung bestehender Güllensilos • Technische und bauliche Massnahmen wie z.B. Sprinkler, Biowäscher, etc.		▪ Minimalinvestitionen je Projekt von Fr. 2000.- ▪ Ausgewiesene Reduktionswirkung ▪ Angemessenes Kosten-/ Nutzenverhältnis ▪ Massnahmen, die der Kanton / Bund verbindlich vorgibt, werden nicht unterstützt.	Maximal 80% der Kosten Maximale Unterstützung Fr. 25'000.-	

Schonende Bodenbearbeitungssysteme

Fruchtbarer Boden ist eine der wichtigsten Grundlagen für Nahrungs- und Futtermittel und der zentrale Produktionsfaktor der Landwirtschaft. Mit einer standortgerechten Bodenbearbeitung und geringem Hilfsstoffeinsatz bleibt die Bodenfruchtbarkeit langfristig erhalten, indem Verdichtung, Erosion und Schadstoffanreicherung vermieden werden. Für die schonende Bodenbearbeitung werden Beiträge mit jenem Zusatzbeitrag für den Verzicht auf Herbizide ausbezahlt.

Beiträge für schonende Bodenbearbeitung

Voraussetzungen

Die Art des Bodenbearbeitungssystems wird anhand der bewegten Bodenoberfläche bestimmt (für die Berechnung der bewegten Bodenoberfläche siehe Formel und Skizze unten). Folgende Bearbeitungssysteme sind beitragsberechtigt:

	Bodenbearbeitungssysteme	Wichtigste Einsatzgeräte	Höhe der Beiträge
Direktsaat	In einem Arbeitsgang erfolgt die Saatgutablage direkt in den unbearbeiteten, vorteilhafterweise mit Pflanzen(-resten) bedeckten Boden. Dabei werden höchstens 25% der Bodenoberfläche bearbeitet. Es wird lediglich ein Schlitz im Boden auf Saatgutablageretiefe geöffnet, nach der Saatgutablage geschlossen und stets der gewachsene Boden befahren.	Scheiben-, Zinken- oder Kreuzschlitz-Direktsämaschinen	CHF 250 pro Hektare und Hauptkultur
Streifenfaat	Es erfolgt ein streifenförmiges, höchstens 20 cm tiefes Bearbeiten des vorteilhafterweise mit Pflanzen(-resten) bedeckten Bodens. Dabei werden höchstens 50% der Bodenoberfläche bewegt. Die Saatgutablage erfolgt in die Mulhschicht des bearbeiteten Streifens. Die Streifenfaat benötigt höchstens zwei Arbeitsgänge (Streifenbearbeitung und Saat oder kombiniert), und stets wird der gewachsene Boden befahren.	Strip Till und Streifenfräsen kombiniert mit Lockersystemen	CHF 200 pro Hektare und Hauptkultur
Mulchfaat	Es erfolgt ein ganzzflächiges, höchstens 10 cm tiefes Bearbeiten des möglichst mit Pflanzen(-resten) bedeckten, gewachsenen Bodens. Anschliessendes Befahren des gelockerten Bodens ist auf höchstens zwei Arbeitsgänge zu minimieren. Vorzugsweise sind Geräte und Maschinen ohne Zapfwellenantrieb einzusetzen. Die Saatgutablage erfolgt in die oberflächennahe Mulhschicht.	Flachgrubber, Kesselschneibenegge, Stoppelhobel	CHF 150 pro Hektare und Hauptkultur

Der Glyphosatinsatz ist mit 1,5 kg Wirkstoff pro Hektare und Jahr begrenzt. Ansonsten ist das Merkblatt «Glyphosat im Acker- und Futterbau» der AGRIDEA umzusetzen.

Keine Beiträge werden ausgerichtet für das Anlegen von:

- a. Kunstwiesen mit Mulchfaat
- b. Gründungen und Zwischenkulturen
- c. Weizen oder Triticale nach Mais

Zusatzbeitrag für Verzicht auf Herbizid

Beim Verzicht auf Herbizide kann ein Zusatzbeitrag von CHF 400 pro Hektare und Hauptkultur geltend gemacht werden. Der Verzicht auf den Einsatz von Herbiziden muss nicht zwingend auf allen für die schonende Bodenbearbeitung angemeldeten Bewirtschaftungseinheiten erfolgen.

Hinweise

Die Beiträge gelten für Hauptkulturen auf der Ackerfläche und werden pro Hektare und Anbaujahr (Periode zwischen Ernte Vorkultur bis Ernte Hauptkultur) bezahlt. Bei zu hohem Unkrautdruck besteht die Möglichkeit, das Beitragsgesuch für schonende Bodenbearbeitungssysteme oder den Verzicht auf Herbizid rückgängig zu machen. Die Meldung muss schriftlich und vor Anpassung der Bewirtschaftung erfolgen (siehe Art. 100 Abs. 1 DZV).

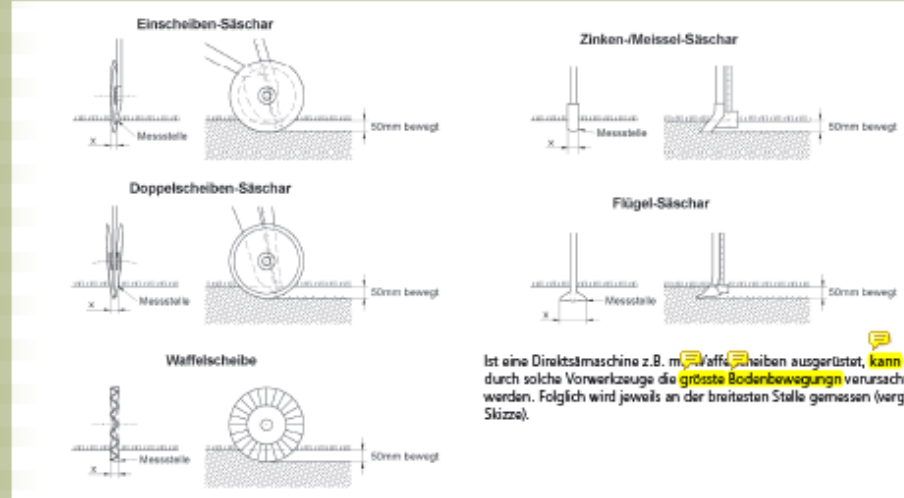
Zur Verminderung von Risiken für die Pflanzengesundheit sind die Merkblätter «Fusarien in Getreide» und «Schadsschnecken im Ackerbau» der AGRIDEA umzusetzen. Zusätzliche Anpassungen bei der Fruchtfolge mit Stoppelmanagement.

Bestimmung des Bodenbearbeitungssystems

Berechnungsformel

$$F_{\text{bewegt}} = \frac{S \cdot n}{F_{\text{Sämaschine}}} \cdot 100\%$$

- S = Sächarbreite gemäss Skizze
- n = Anzahl Sächarre
- F_{Sämaschine} = bearbeitete Bodenoberfläche



Ist eine Direktsämaschine z.B. mit Waffelscheiben ausgerüstet, kann durch solche Vorwerkzeuge die grösste Bodenbewegung verursacht werden. Folglich wird jeweils an der breitesten Stelle gemessen (vergl. Skizze).

Anmeldebedingungen und Aufzeichnungen

Die Anmeldung erfolgt jährlich und einzelparzellenweise.

Folgende Aufzeichnungen müssen pro Fläche geführt werden:

- der schonenden Bodenbearbeitung
- Hauptkultur und vorangehende Hauptkultur
- Saat- und Erntetermin der Hauptkulturen
- Säbidelsätze
- Fläche
- Geräte- oder Maschinentyp und Besitzer oder Besitzerin

Die Aufzeichnungen erfolgen im Rahmen des ÖLN (DZV Anhang 1). In welcher Form sie geliefert werden müssen, bestimmt der Kanton.

Berechnungsbispiel

$$F_{\text{bewegt}} = \frac{2,50 \text{ cm} \cdot 18}{300 \text{ cm}} \cdot 100\% = 15\%$$

- John Deere 750A (Einscheiben-Sächar)
- Sächarbreite an der Bodenoberfläche = 2,50 cm
- 18 Sächarre
- Sächarbreite der Sämaschine = 300 cm
- F_{bewegt} = 15% -> folglich Direktsaat

Impressum

Autorin: J. Schoop und M. Fischler, AGRIDEA Lindau
 Fachliche Mitarbeit: A. Charvet und P. Hofmann, Fachstelle Bodenschutz des Kantons Bern, E. Wyss, Bundesamt für Landwirtschaft BLW
 Fotos: V. Stürmli, Fachstelle Bodenschutz, Kanton Bern
 Grafik: K. Merli, KUMAKO, Lohn-Ammannsegg
 Herausgeberin: AGRIDEA, Eschikon 28, 8315 Lindau
 Im Auftrag des Bundesamtes für Landwirtschaft BLW



Schlussfolgerungen → und Ausblick



Die Direktsaat

senkt die Produktionskosten

- ↗ Flächenleistung
- ↘ Anzahl Überfahrten
- ↘ Arbeitszeit
- ↘ Materialverschleiss
- ↘ Treibstoffverbrauch

schützt den Boden

- ↘ Wasser- und Winderosion
- ↘ Verdichtung
- ↗ Krümelstabilität
- ↗ Porosität
- ↗ Tragfähigkeit
- ↗ Humusgehalt
- ↗ biologische Aktivität
- ↗ Regenwürmer
- ↗ Durchwurzelung

schont das Wasser...

- ↗ Infiltration
- ↗ Kapillaraufstieg
- ↘ Nitratauswaschung

... und die Umwelt

- ↘ Bodenverlust
- ↘ Nährstoffverluste
- ↘ Abtrag von Pflanzenschutzmitteln
- ↗ Trinkwasserqualität
- ↗ Luftqualität



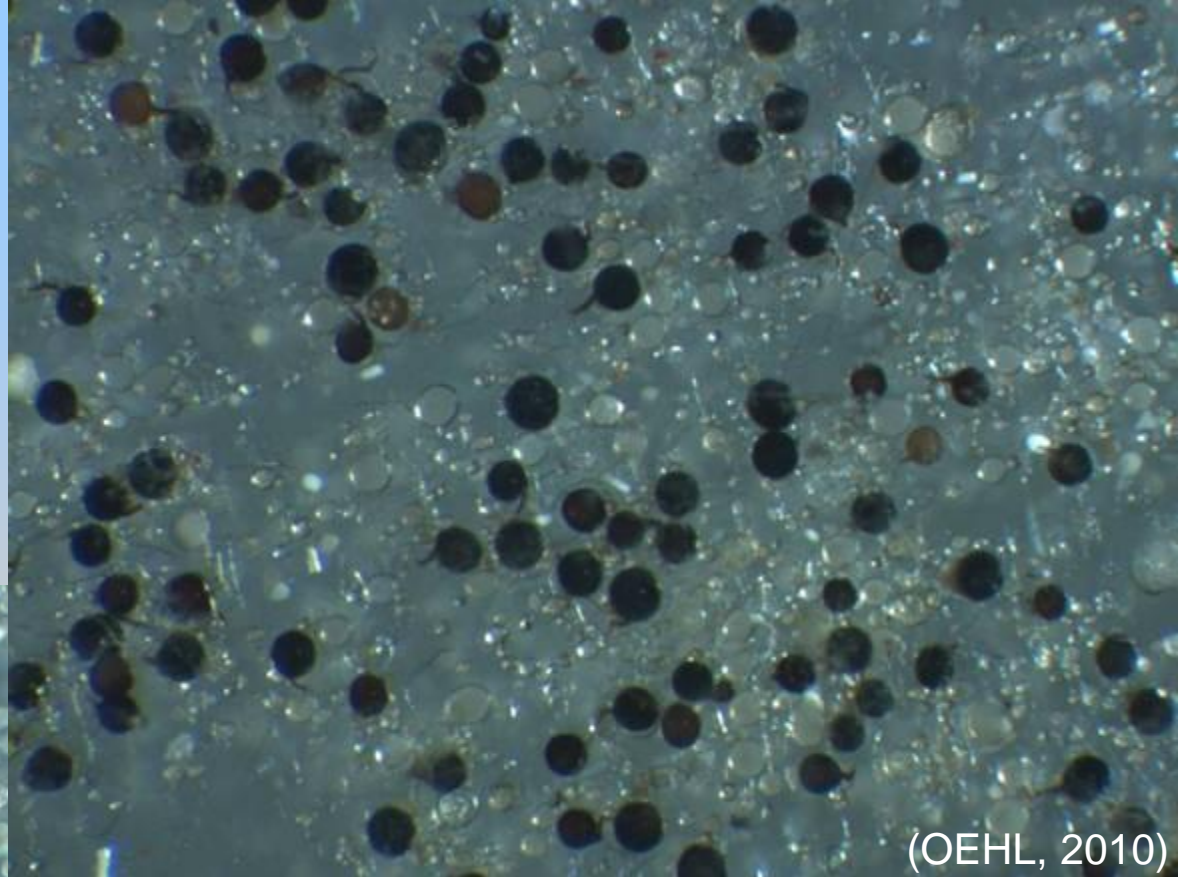


Nachteile der Direktsaat / Herausforderungen

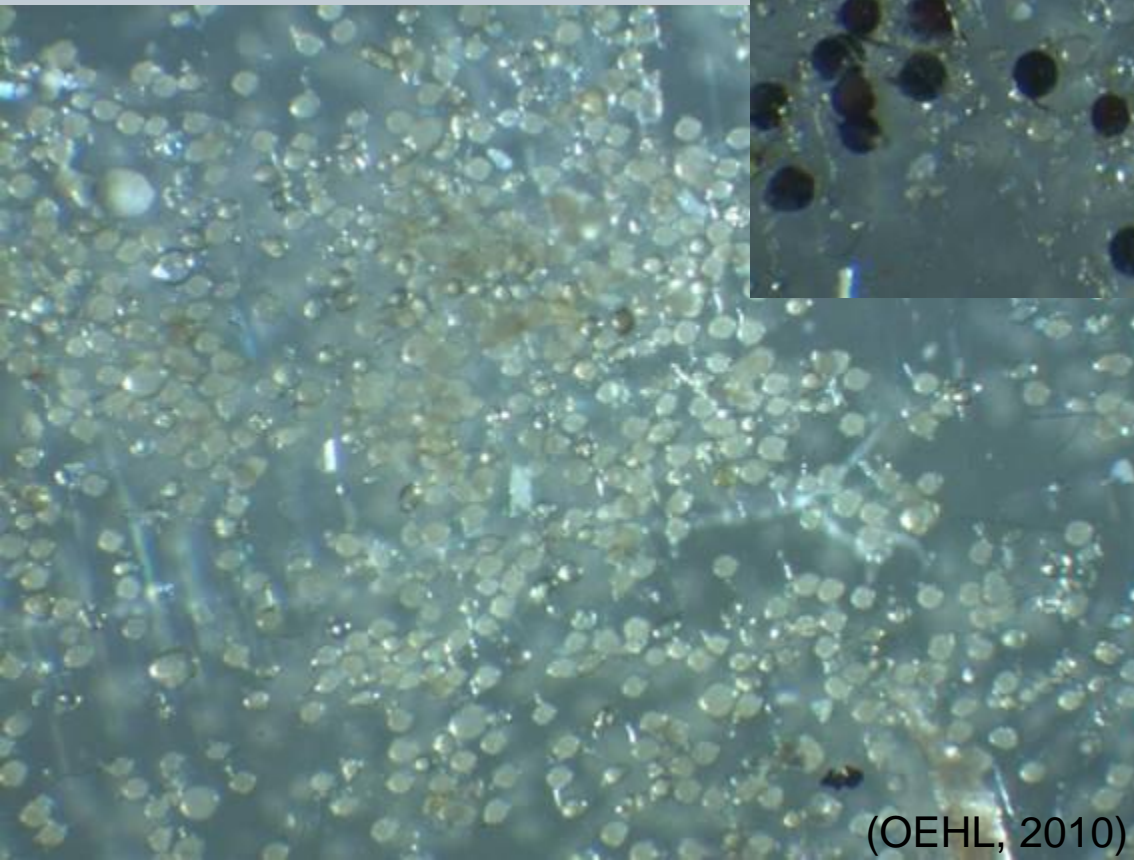
- Risiko zu Mykotoxinbildung
→ Fruchtfolge
- Abhängigkeit von Herbiziden wie Glyphosate
→ abfrierende Gründüngungen
- Neuartige Direktsaat-Technik
→ überbetrieblicher Einsatz
- Fehlendes Know-how
→ „learning by doing“
→ Forschungsbedarf, v. a. in der Pflanzenernährung



Direktsaat



(OEHL, 2010)



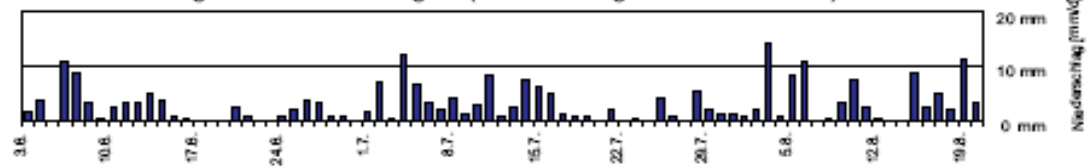
(OEHL, 2010)

Pflug

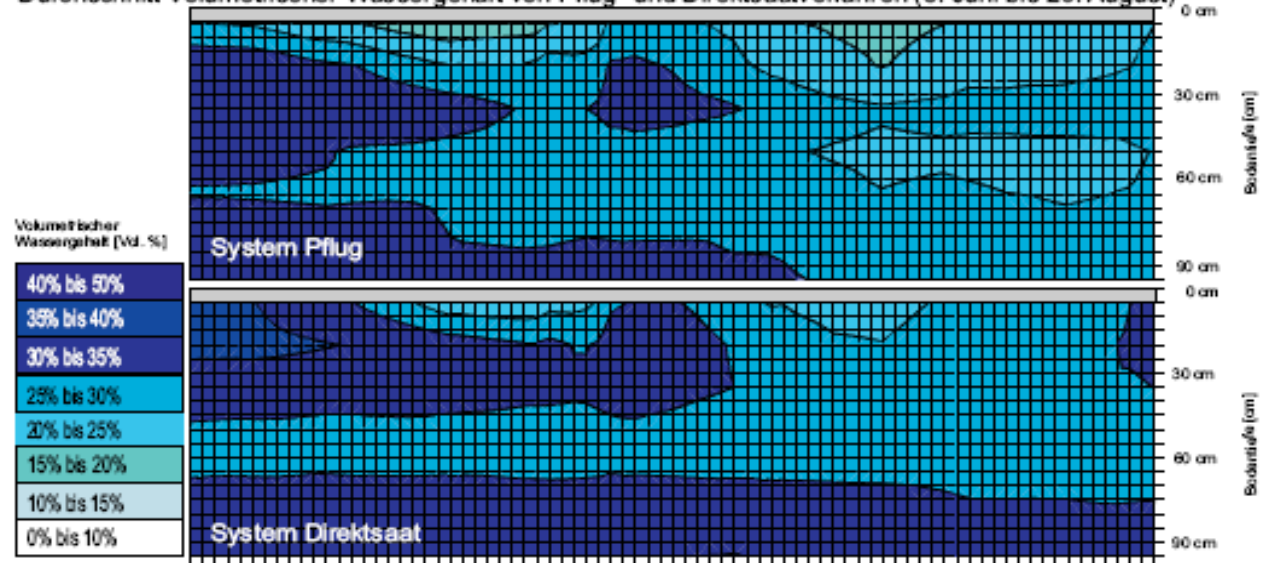


Ausblick

Durchschnittlicher Niederschlag 3. Juni bis 20. August (Niederschlagssumme: 236 mm)



Durchschnitt Volumetrischer Wassergehalt von Pflug- und Direktsaatverfahren (3. Juni bis 20. August)



Treten die prognostizierten Klimaveränderungen wirklich ein, kommt es zu einer Umverteilung der Jahresniederschläge und zu einer Intensivierung einzelner Niederschlagsereignisse: bei einer ungefähr gleich hohen Gesamtniederschlagsmenge wird in Zukunft im Winterhalbjahr mehr Regen fallen, während es im Sommer öfters zu ausgeprägten Trockenphasen kommen kann. Das höhere Infiltrations- und Speichervermögen sowie die kontinuierliche Wassernachlieferung im unbearbeiteten Boden nutzt die Wasserressourcen unter solchen Bedingungen sparsamer als ein Bodennutzungssystem mit intensiver Bodenbearbeitung.



6 Bedingungen für ein erfolgreiches Direktsaatsystem (modif. nach NÄSER, 2010)

Ständige Durchwurzelung des Bodens

Keine Reinkulturen anbauen – mit Untersaaten,
Mischkulturen und Gemengen arbeiten

Starke Reduktion des Pflanzenschutzmittel-Einsatzes,
Glyphosat vermeiden

Nährstoffbalancen anstreben

Stickstoff unter die Bodenoberfläche applizieren

Extreme Raddrücke vermeiden



Entwicklung eines langjährigen Direktsaatsystems in Südamerika

Anfangs-
phase

- Aggregate aufbauen
- Niedrige OS-Werte
- Niedrige Ernterückstände
- Wiederherstellung der mikrobiell. Biomasse
- $> N$

0-5

Übergangs-
phase

- Erhöhung d. Bodendichte
- Ernterückstände nehmen zu
- OS beginnt zuzunehmen
- P beginnt zuzunehmen
- Imob. N \geq Min.

5-10

Konsolidierungs-
phase

- Erhöhte Ernterückstände
- Hohe C-Werte
- $> KAK$
- $> H_2O$
- Imob. N $<$ Min.
- $>$ Nährstoffkreislauf

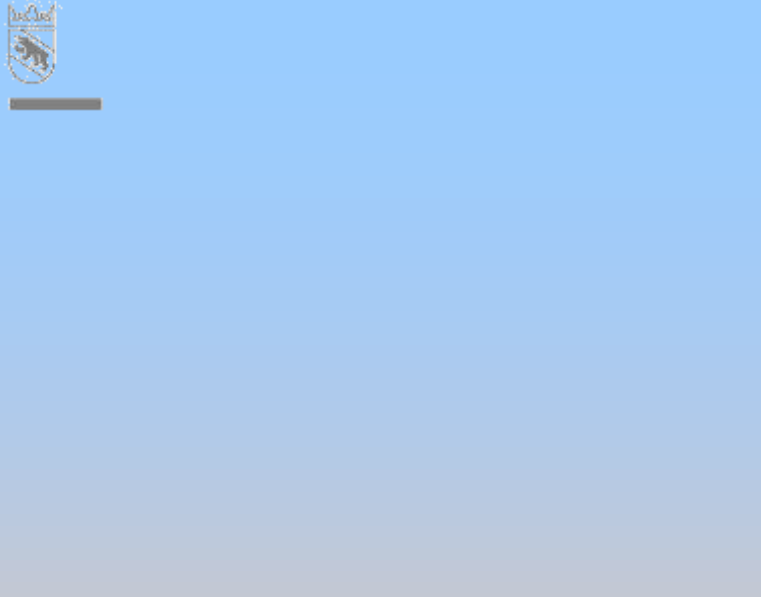
10-20

Erhaltungs-
phase

- Hohe Akkum. von Ernterück.
- Kontinuierl. N- u. C-Flux
- C + Hoch
- $> H_2O$
- $>$ Nährstoff-Kreislauf
- $<$ N- und P-Düngung

> 20

Jahre



*Herzlichen
Dank für*



*Ihre
Aufmerk-
samkeit!*

