



Vermeidung von Verdichtungen und Aussaatechnik

Prof. Dr. agr. habil H.-P. Schwarz

Institut für Technik

Hochschule Geisenheim

Das **Bundes-Bodenschutzgesetz** (BBodSchG) (vom 17. März 1998)

Im BBodSchG sind wichtige Paragraphen zur Regelung im Umgang mit dem Boden enthalten

Von Bedeutung sind für die landwirtschaftliche Nutzung

§ 2: Begriffbestimmung

(3) Schädliche Bodenveränderungen im Sinne des Gesetzes sind Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen, die geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den Einzelnen oder die Allgemeinheit hervorrufen zu können.

§ 4: Pflichten zur Gefahrenabwehr

(1) Jeder, der auf den Boden einwirkt, hat sich so zu verhalten, dass schädliche Bodenveränderungen nicht hervorgerufen werden.

(2) Der Grundstückseigentümer und der Inhaber mit der tatsächlich Gewalt über ein Grundstück, sind verpflichtet, Maßnahmen zur Abwehr [...] drohender schädlicher Bodenveränderungen zu ergreifen.

§ 7: Vorsorgepflicht

Der Grundstückseigentümer [...] ist verpflichtet, Vorsorge gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen zu treffen, die durch die Nutzung auf dem Grundstück [...] entstehen können.

§ 17: Gute fachliche Praxis in der Landwirtschaft

BBodSchG §17 – Gute fachliche Praxis in der Landwirtschaft

(1) Bei der landwirtschaftlichen Bodennutzung wird die **Vorsorgepflicht** nach § 7 durch **die gute fachliche Praxis erfüllt**. [...].

Grundsätze der guten fachlichen Praxis der landwirtschaftlichen Bodennutzung sind die **nachhaltige Sicherung der Bodenfruchtbarkeit und Leistungsfähigkeit des Bodens** als natürlicher Ressource. Zu den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis gehört insbesondere, dass

die Bodenbearbeitung unter Berücksichtigung der Witterung **grundsätzlich standortangepasst** zu erfolgen hat,

die Bodenstruktur erhalten oder verbessert wird,

Bodenverdichtungen, insbesondere durch Berücksichtigung der Bodenart, Bodenfeuchtigkeit und des von den zur landwirtschaftlichen Bodennutzung eingesetzten Geräten **verursachten Bodendrucks**, so weit wie möglich vermieden werden,

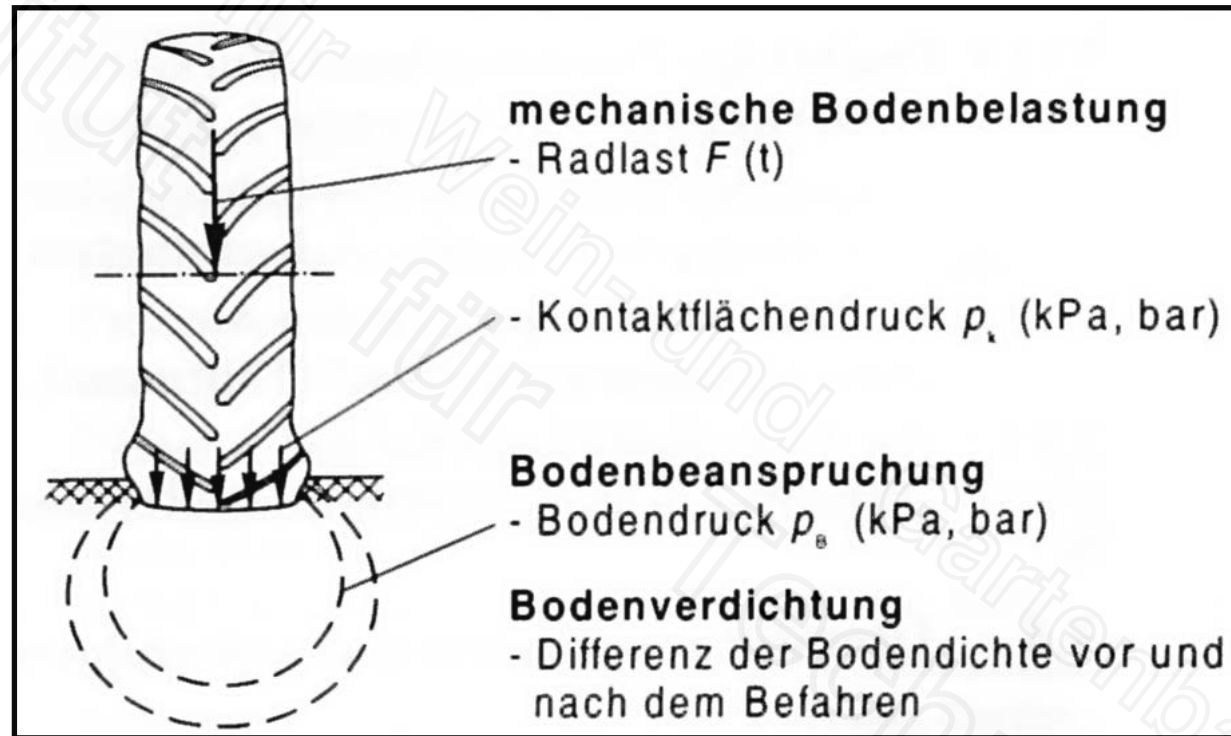
Bodenabträge durch eine standortangepaßte Nutzung, insbesondere **durch Berücksichtigung der Hangneigung, der Wasser- und Windverhältnisse** sowie der **Bodenbedeckung**, möglichst vermieden werden,

die naturbetonten Strukturelemente der Feldflur, insbesondere Hecken, Feldgehölze, Feldraine und Ackerterrassen, die zum Schutz des Bodens notwendig sind, erhalten werden,

die biologische Aktivität des Bodens durch entsprechend, Fruchtfolgegestaltung erhalten oder gefördert wird und

der **standorttypische Humusgehalt** des Bodens, insbesondere **durch eine ausreichende Zufuhr an organischer Substanz** oder durch Reduzierung der Bearbeitungsintensität erhalten wird.

Belastung – Beanspruchung – Verdichtung



Zur Belastung, Beanspruchung und Verdichtung von Böden

Quelle: SOMMER (1985)





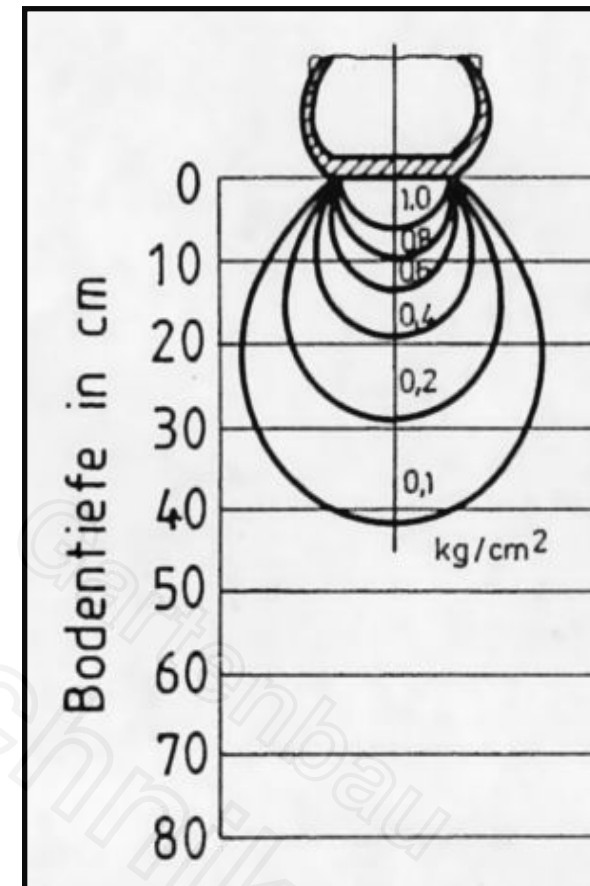




artenbau
nik

Graphische Darstellung der Druckspannungen als so genannte „**Druckzwiebel**“

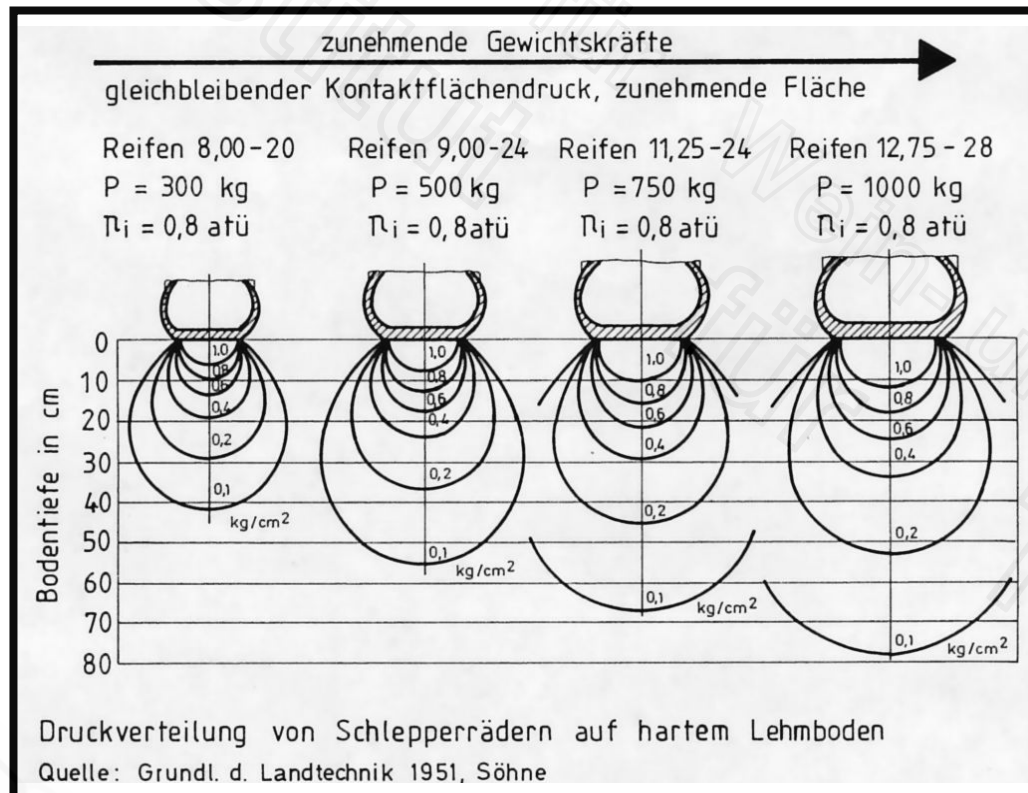
- Darstellung der dreidimensionalen vertikalen Druckspannungen im Körper Boden erfolgt durch **Isobaren (Linien gleichen Druckes)**
- diese sind Linien, die benachbarte Punkte gleicher Merkmale oder Werte einer bestimmten Größe wie zum Beispiel Druck oder Wassertiefe etc. miteinander verbinden (vergleichbar mit Höhenlinien)
- Ursprung in den Rädern der Aufstandsfläche und halbkreisförmigen Verlauf in der Tiefe
- Isobaren, die eine hohe Spannung repräsentieren, befinden sich nah an der Aufstandsfläche (im Zentrum)





Erosionsrinnen durch Fahrspuren

Zunehmende Gewichtskraft



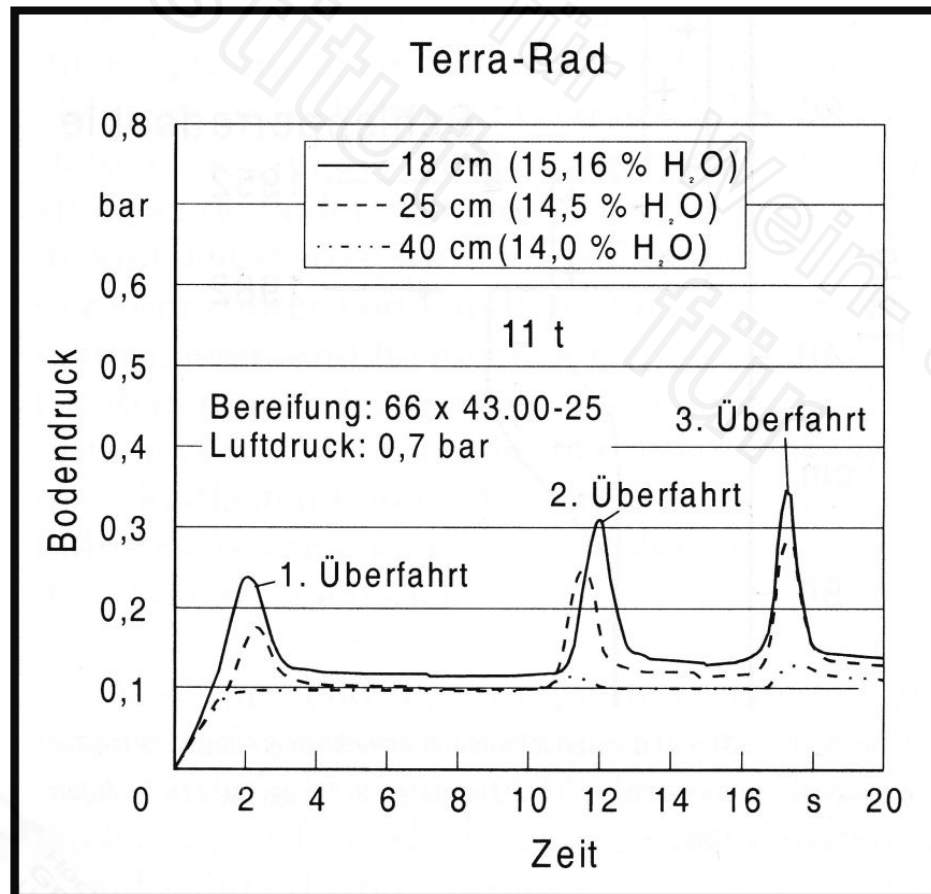
Situation:

- Zunehmende Gewichtskraft bei
- parallel zunehmender Aufstandsfläche und
- konstantem Reifeninnendruck
- führt zu gleichbleibendem mittleren Kontaktflächendruck

Ergebnis:

Die vertikalen Druckspannungen, durch Isobaren veranschaulicht, reichen mit **zunehmender Radlast in tiefere Bodenschichten**

Die Überrollhäufigkeit



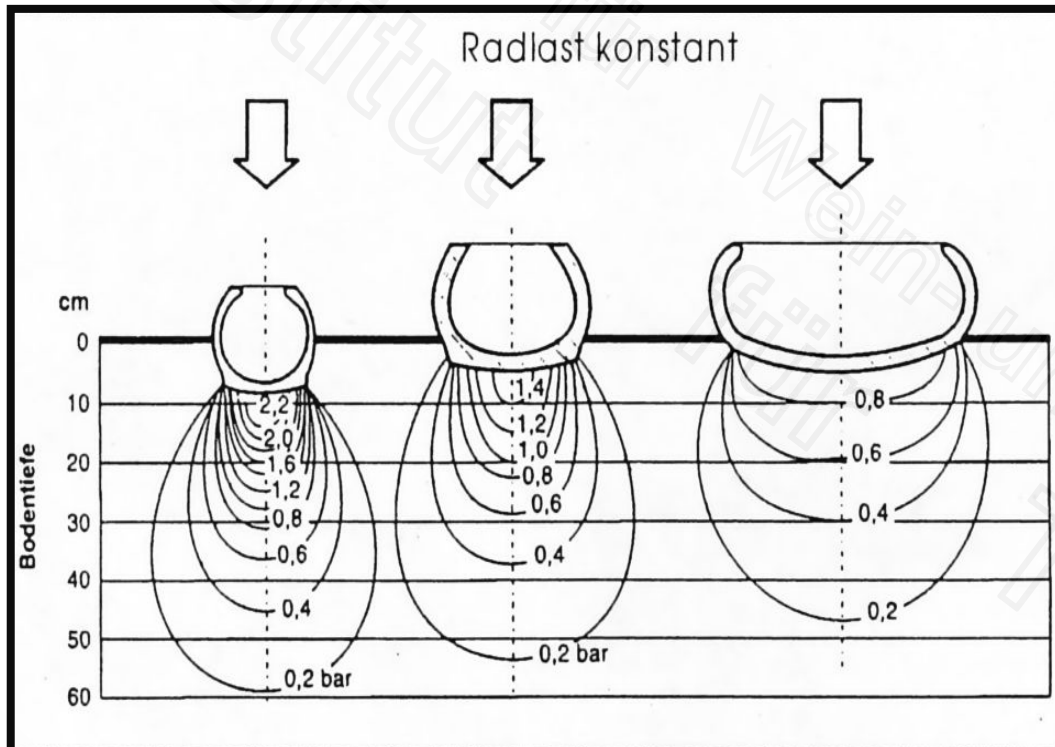
Situation:

- Messung von Druckspannungen bei Dreifachüberrollen eines Bodenkörpers durch einen Terrareifen in unterschiedlichen Bodentiefen (Bodenfeuchte beachten)
- Gewichtskraft: 11 t
- Bereifung: 66x43.00-25
- Reifeninnendruck: 0,7 bar

Ergebnis:

- Erhöhung des Bodendruckes durch die mechanische Belastung
- Auch mit zunehmender Tiefe

Kontaktflächenvergrößerung

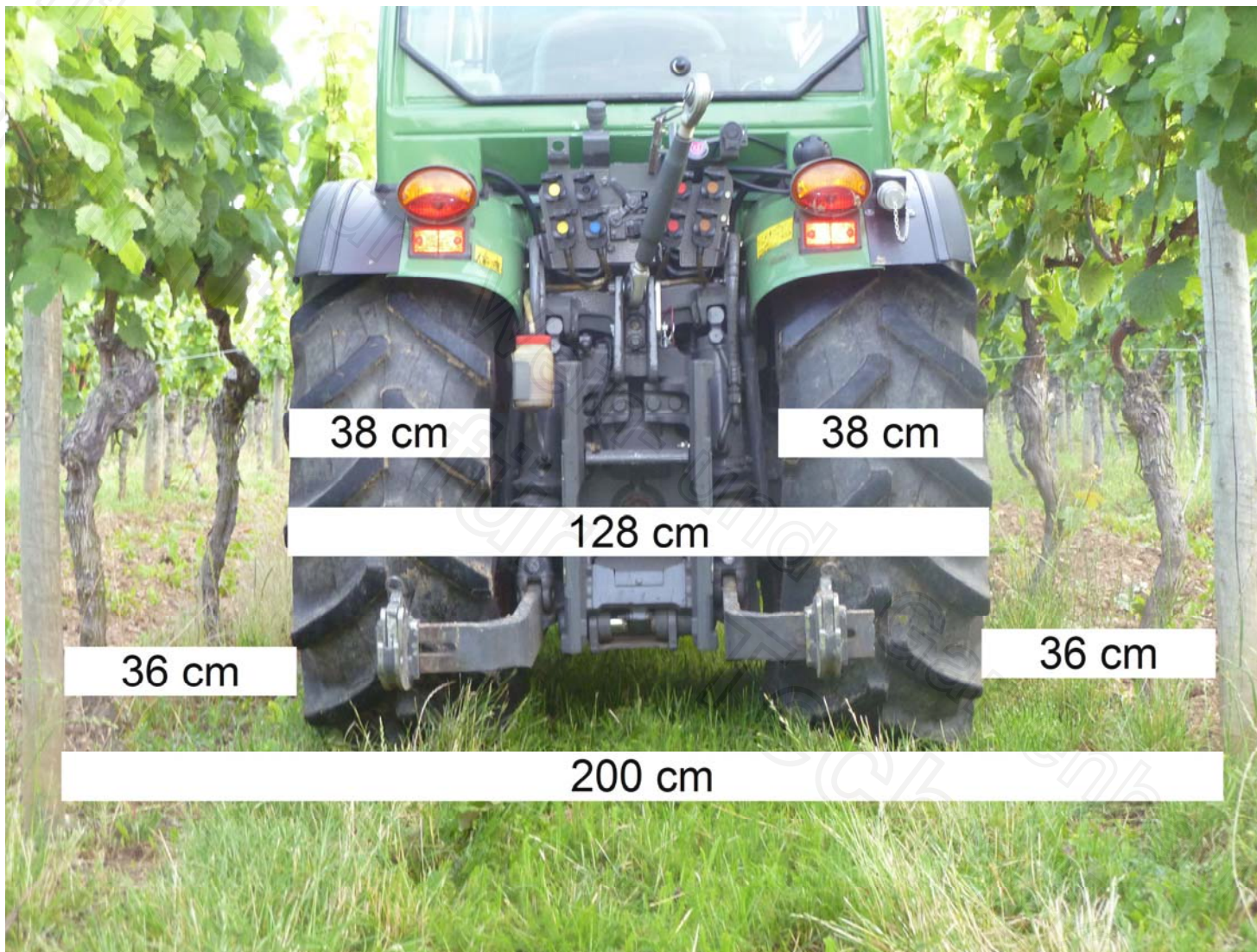


Situation:

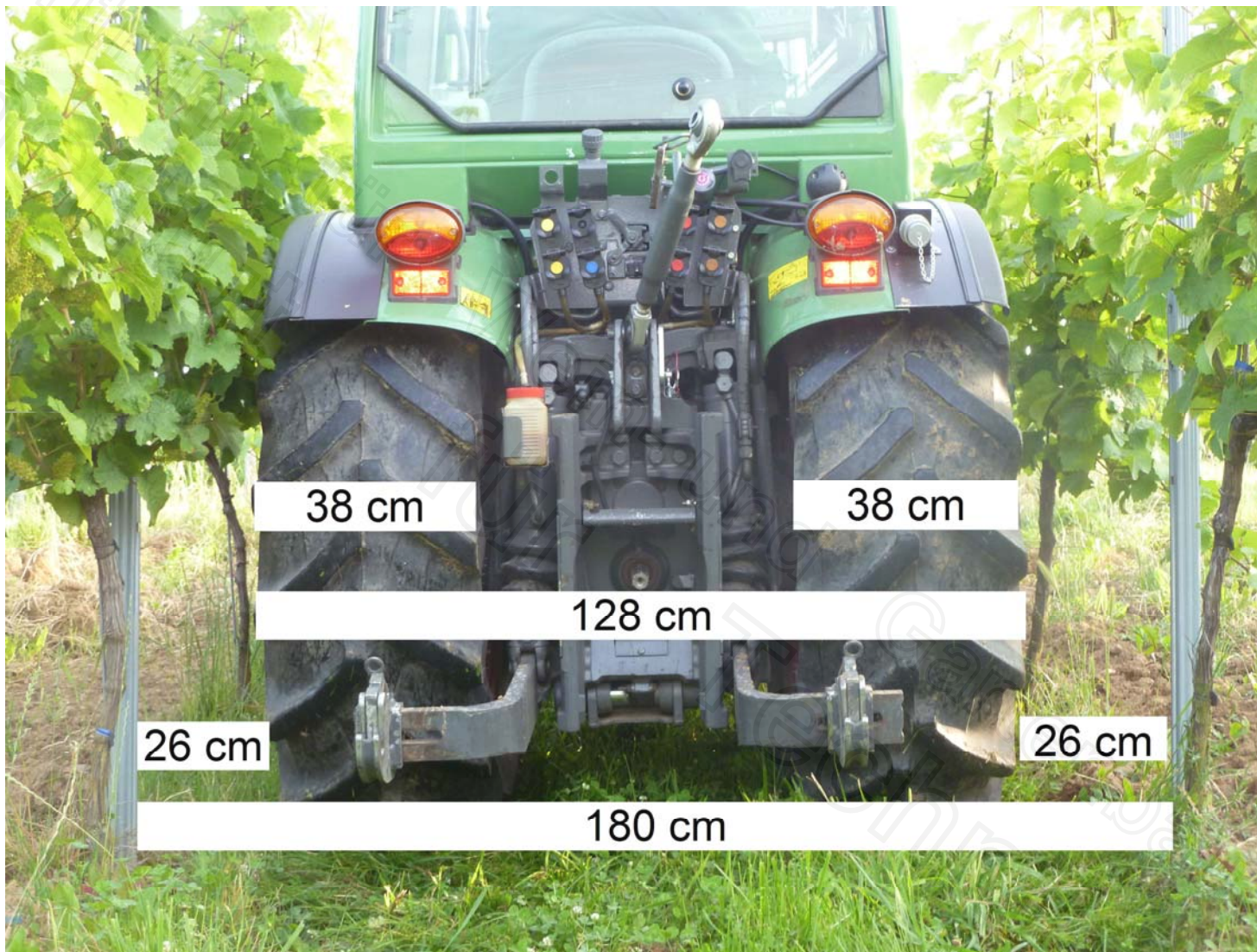
- konstante Gewichtskraft bzw. Radlast
- konstanter Reifeninnendruck
- parallel zunehmende Aufstandsfläche

Ergebnis:

- **stark abnehmender** mittleren **Kontaktflächendruck** (2,2 bar auf 0,8 bar)
- **Reduktion** der **vertikalen Druckspannungen**, durch Isobaren veranschaulicht, **unwesentlich**
- Verlaufen ca. 11 cm flacher (anstatt ca. 59 cm nur ca. 48 cm)



Standardschlepperreifen 380/70 R 24 zu 80% bei Neukauf

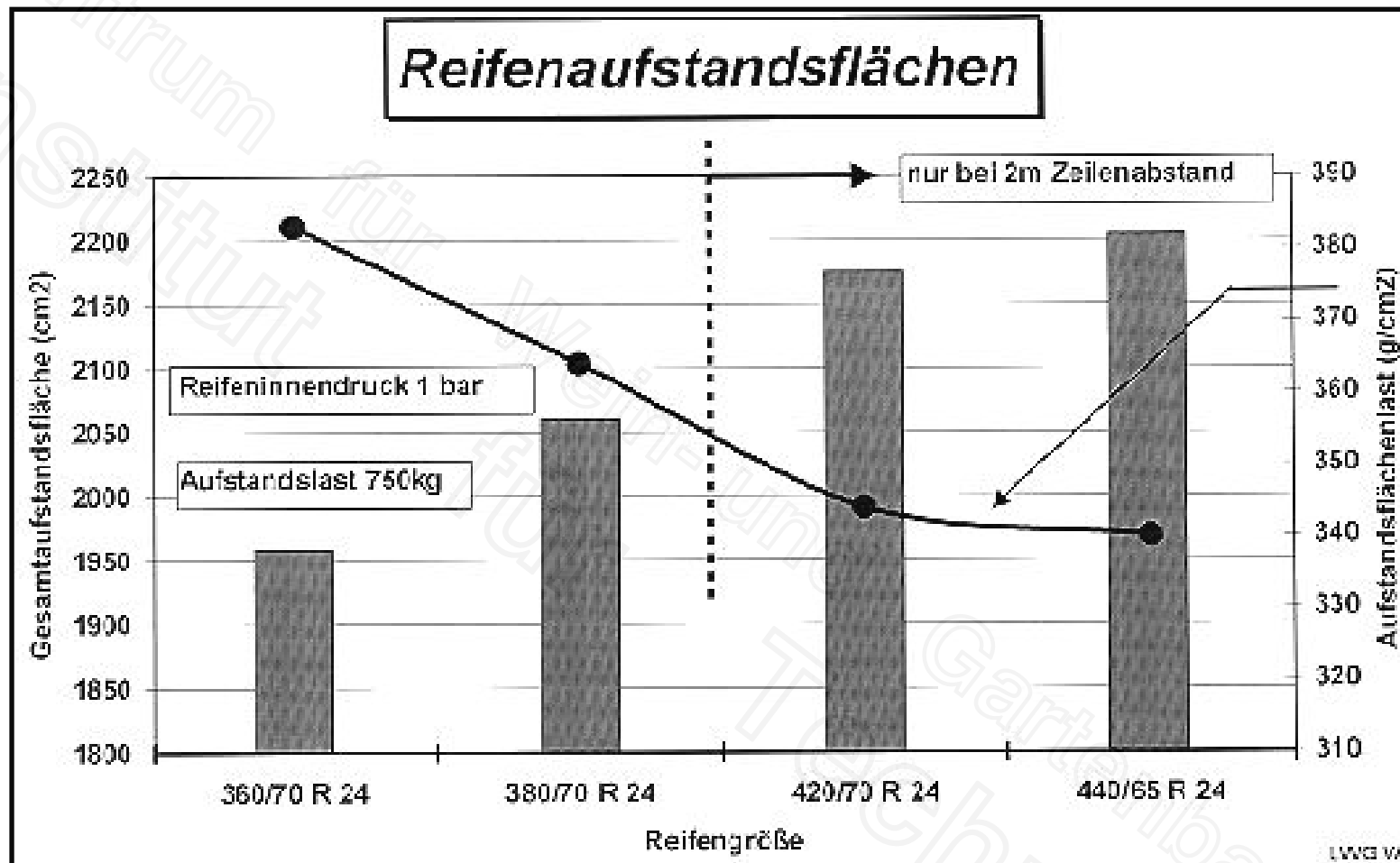


Für 1,8 m Zeile schon zu breit

Zentrum
In

Hydrotherm
Gesellschaft
Unternehmens





Berechnungsformel für Räder (näherungsweise):

$$\text{Aufstandsfläche} = (\text{Reifenbreite} \times 0,9) \times (\text{Außendurchmesser} \times 0,3)$$



(Volk 2013)

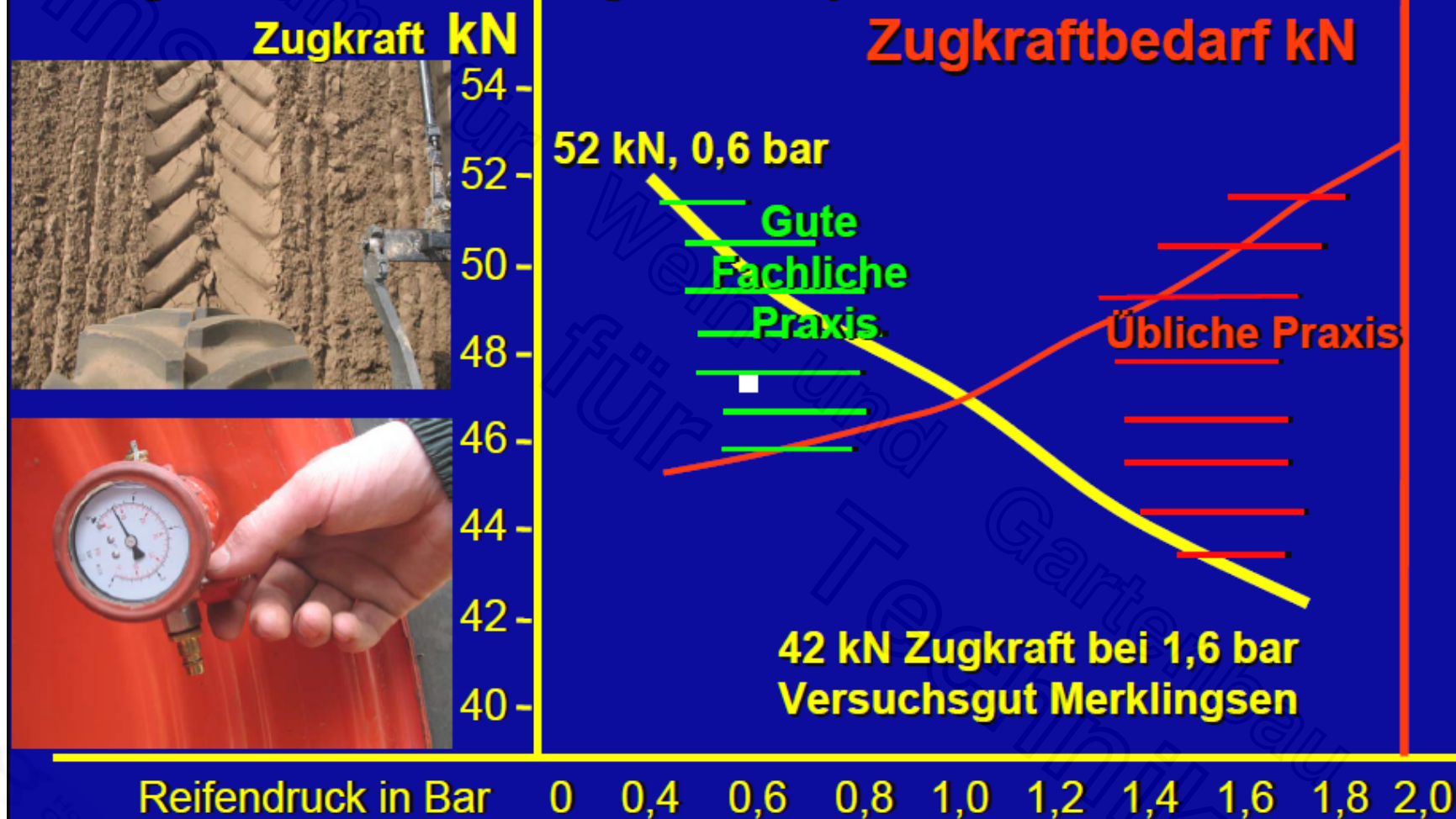


Strassendruck 1,6 bar



Weinberg 0,6 bar

Mehr Bodenkontaktfläche bringt flachere Spuren, weniger Zugkraftbedarf + weniger Schlupf: Vorteile addieren sich



(Volk 2013)

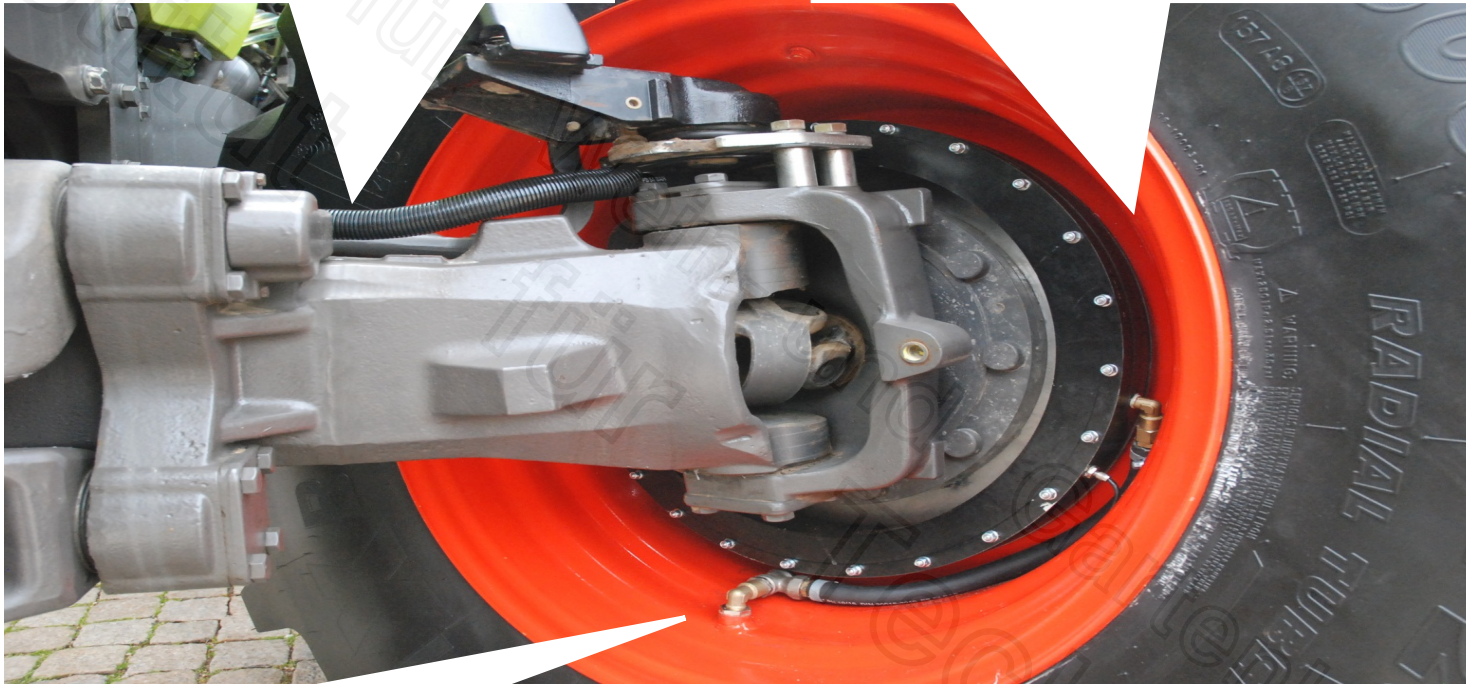


▲ *Abb. 1: Die Reifendruck-Regelanlage von Holder gestattet, den Luftdruck während der Fahrt von Niederdruck im Weinberg auf höheren Druck für Straßenfahrt zu verstellen
(Fotos: Link/Ostarhild)*

Intervitis 1978/79 ?

Luftführung zur Drehdurchführung
(DD) mit Versorgungsleitung und
Steuerleitung

Stator/Rotor - Drehdurchführung
umgreift Allradachse (nachrüstbar,
keine Schläuche, keine Druckluft in
der Achse)



Versorgungsleitung zum Reifen
in der Felge montiert,
Steuerleitung öffnet das
Radsitzventil

Patentierte VOSS -
Drehdurchführung als
2 - Leitersystem
OEM - Lieferung an Traktorhersteller
etc.

Fazit für den Winzer:

Auf den Bodenzustand achten; **Bei zu nass zu Hause bleiben**

Welche Reifen passen zu meinem Betrieb

10 % mehr Höhe bedeuten 8 % längere Aufstandsfläche

10 % größere Reifenbreite bedeuten 14 % größere Aufstandsfläche

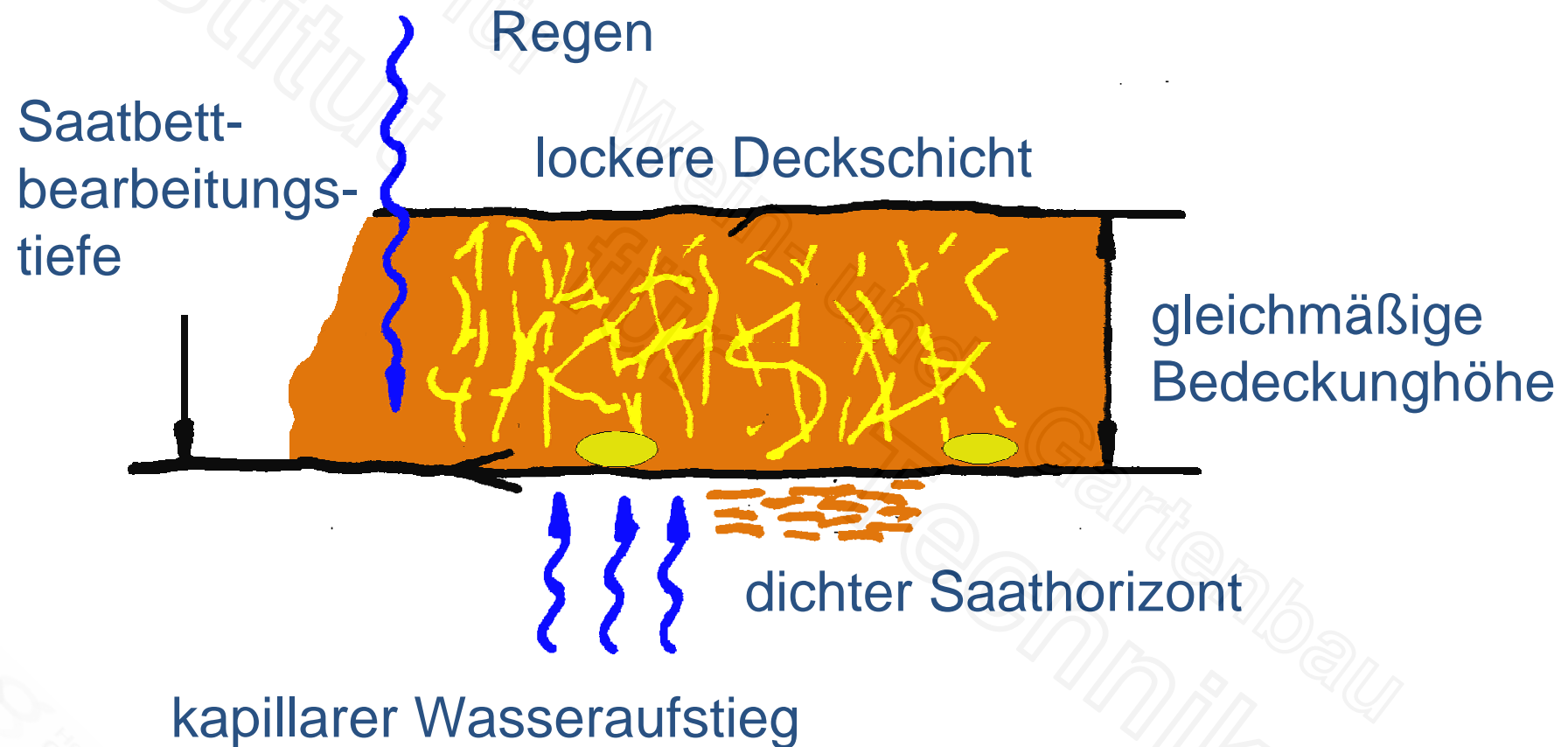
Begrünt ? Skelettreich?

Reifeninnendruck angepasst? 0,8 bar?

Anzahl Fahrten durch Maschinenkombinationen reduzieren

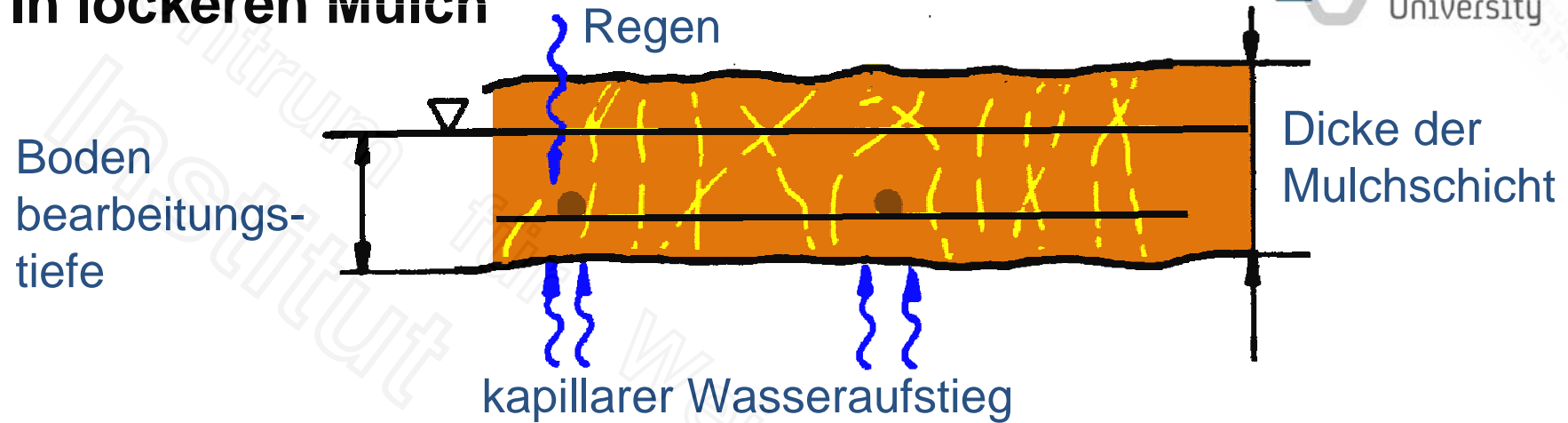
Auf die Tiefenwirkung der Druckzwiebeln achten

Ideale Saatgutablage

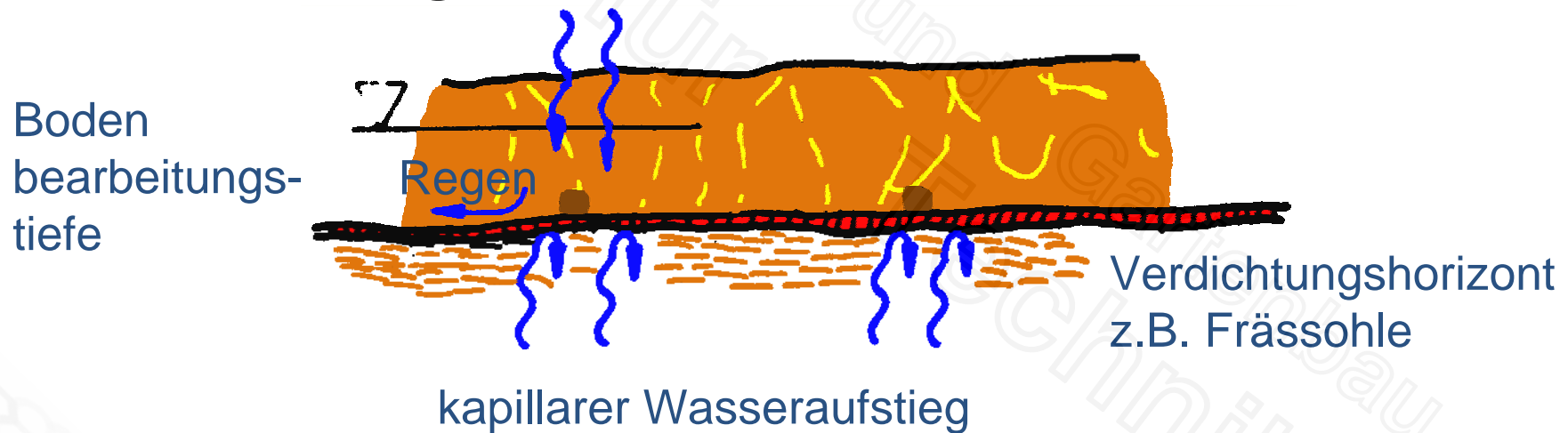


Quelle: CD, Lemken, 2002

In lockeren Mulch



Bei Verdichtungshorizonten



Quelle: CD, Lemken, 2002

Probleme bei der Saatgutablage

Saatgutablage



Saatgutablage







Ergebnisse Langzeitversuch (8 Jahre)

	Konventionell	Mulchsaat	Direktsaat
Bedeckungsgrad (%)	1	30	70
Humusgehalt (%)	2,0	2,6	2,5
Aggregatstabilität (%)	30,1	43,1	48,7
Infiltrationsrate (%)	49,4	70,9	92,4
Oberflächenabfluss (l/m²)	21,2	12,2	3,2
Bodenabtrag (g/m²)	317,6	137,5	33,7

(Volk 2013)

Aktuelle technische Möglichkeiten

- Scheibenschare



Nach Direktsaat – ein Säschlitz und sonst nichts: Präzise Saatgutablage mit Scheibenscharen der amerikanischen Marke Great Plains

Fazit für den Winzer:

Bei Winterbegrünung mit z. B. Roggen, Raps
reicht die vorhandene Technik mit
Grubber-Sämaschinenkombinationen aus (z.B.
Hassia mit Schleppschar)

Bei Neuansaat auf ideale Bedingungen hinarbeiten
Flügelbandschare verwenden (67 % Abdeckung)

Bei Grünlandverbesserungsmaßnahmen
Scheibenschare verwenden um nur Säschnitze
zu bewirken



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Profi 2010