

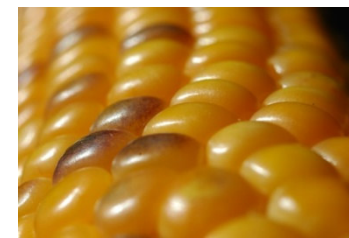
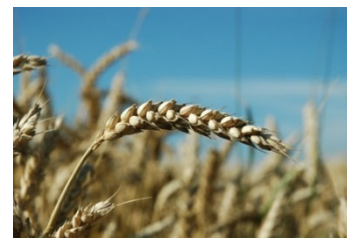
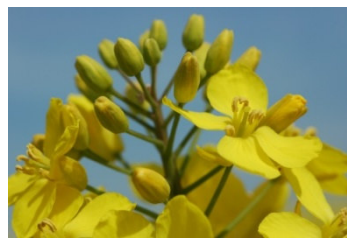


Innovation für Ihr Wachstum:
Lösungen für Ihre Praxis.



www.dsv-saaten.de

Deutsche Saatveredelung AG (DSV)



TERRALIFE

NFIXX

MAISPRO TR

VITAMAX TR

RIGOL TR

BETAMAXX

BETASOLA

SOLARIGOL

Gras

ENERGY

COUNTRY 2021

COUNTRY 2023

COUNTRY 2024

COUNTRY 2027

ACKERFUTTER

COUNTRY 2051

COUNTRY 2054

Raps

WR SMARAGD

WR LUDGER

WR HEINER

WR CROME

WR CROCODILE

Getreide

WG VIOLA

WG ESPRIT

WG SENSATION

WG PARADIES

WW BOSS

WW COMPLICE

Mais

SILO

LIKeIT S 180

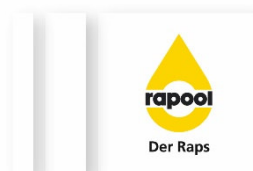
DAVOS S 210

RIDLEYS 210

PALMER S290

JANEEN S260

MATTHEW S270



Wer bin ich?

- 28 Jahre
- Gelernter Landwirt, staatl. geprüft. Wirtschaftler
- DSV Außendienst seit 06/18
- Vertriebsgebiet Nordost Niedersachsen
 - Gifhorn bis Cuxhaven
- Beratung über alle Kulturen im DSV-Vertrieb

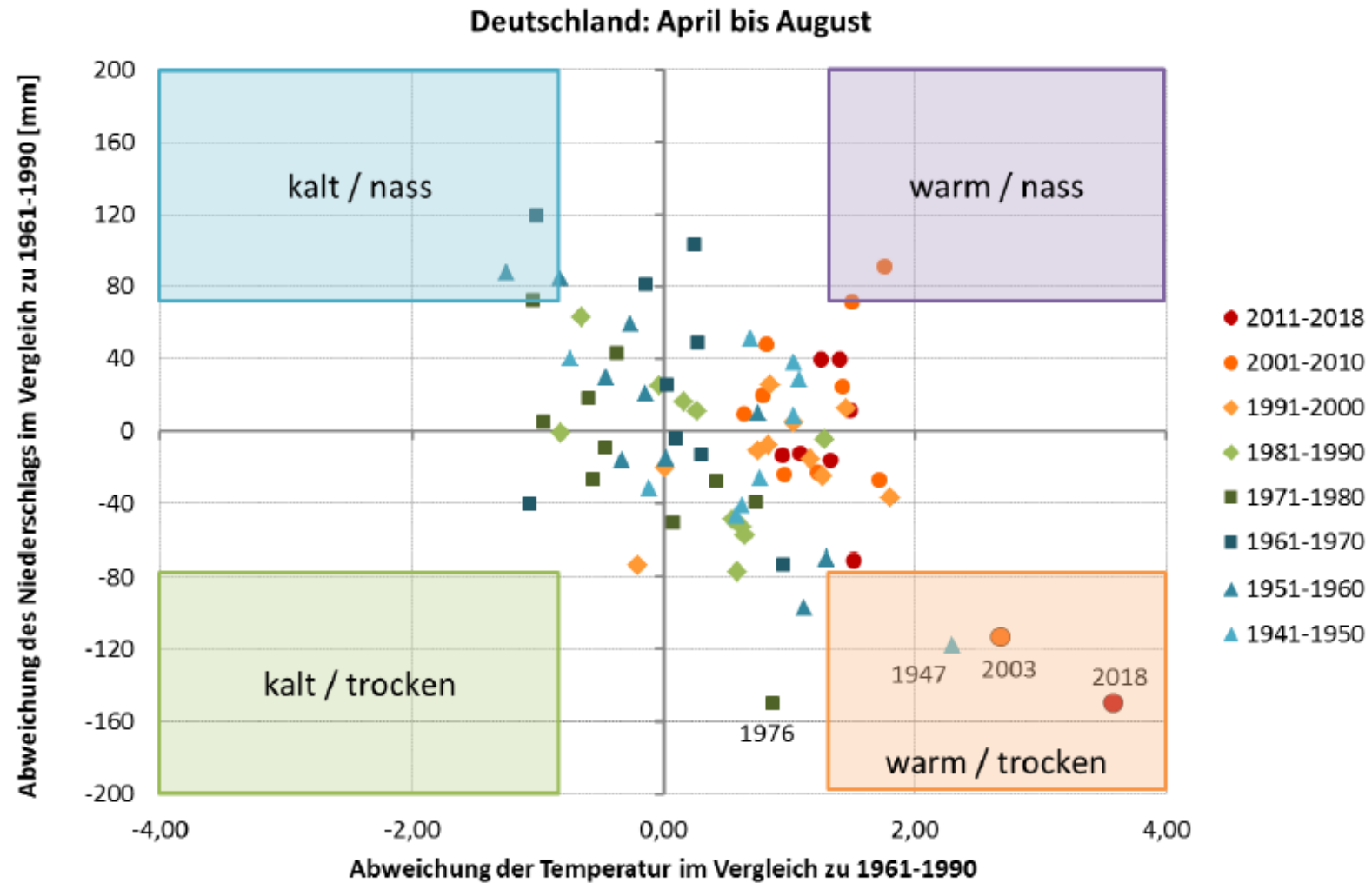


Neue (alte) Wege im Kartoffelanbau?

Alte Systeme neu denken!

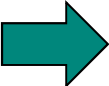
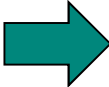
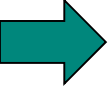
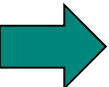


Thermopluviogramm für Deutschland April bis August



Handlungsfeld Boden

Ackerbaustrategie 2035

- 
1. Standortspezifische Handlungsempfehlungen zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit entwickeln, Insbesondere zum Humusaufbau.
- 
2. Neue alternative ackerbauliche Produktionsverfahren im Rahmen des Integrierten Pflanzenbaus erproben und umsetzen.
- 
3. Neue Konzepte zur Weiterentwicklung der konservierenden Bodenbearbeitung bzw. Verfahren zur Mulch-/ Direktsaat unter veränderten Pflanzenschutzsituation (z.B. Wegfall von Glyphosat ab 2023) erproben.
- 
4. Ganzjährigen Bodendeckung fördern, z.B. durch mehrjährige Kulturen, Zwischenfruchtanbau, Untersaaten, Einbau von Ernte- und Zwischenfruchtrückständen.
5. Schutzmechanismen vor Bodenverdichtung durch angepasste Fahrzeugparameter fördern: z.B. Reifendruckverstelltechnik.
6. Flurbereinigungsverfahren stärker auf Bodenschutz und Erosionsminderung ausrichten.
7. Bodenrecht novellieren zur breiten Streuung des Bodeneigentums, des Vorrangs von Landwirtinnen und Landwirten beim Flächenerwerb, um Bodenerwerb durch außerlandwirtschaftliche Investoren zu minimieren.

.....sich mit dem Boden befassen

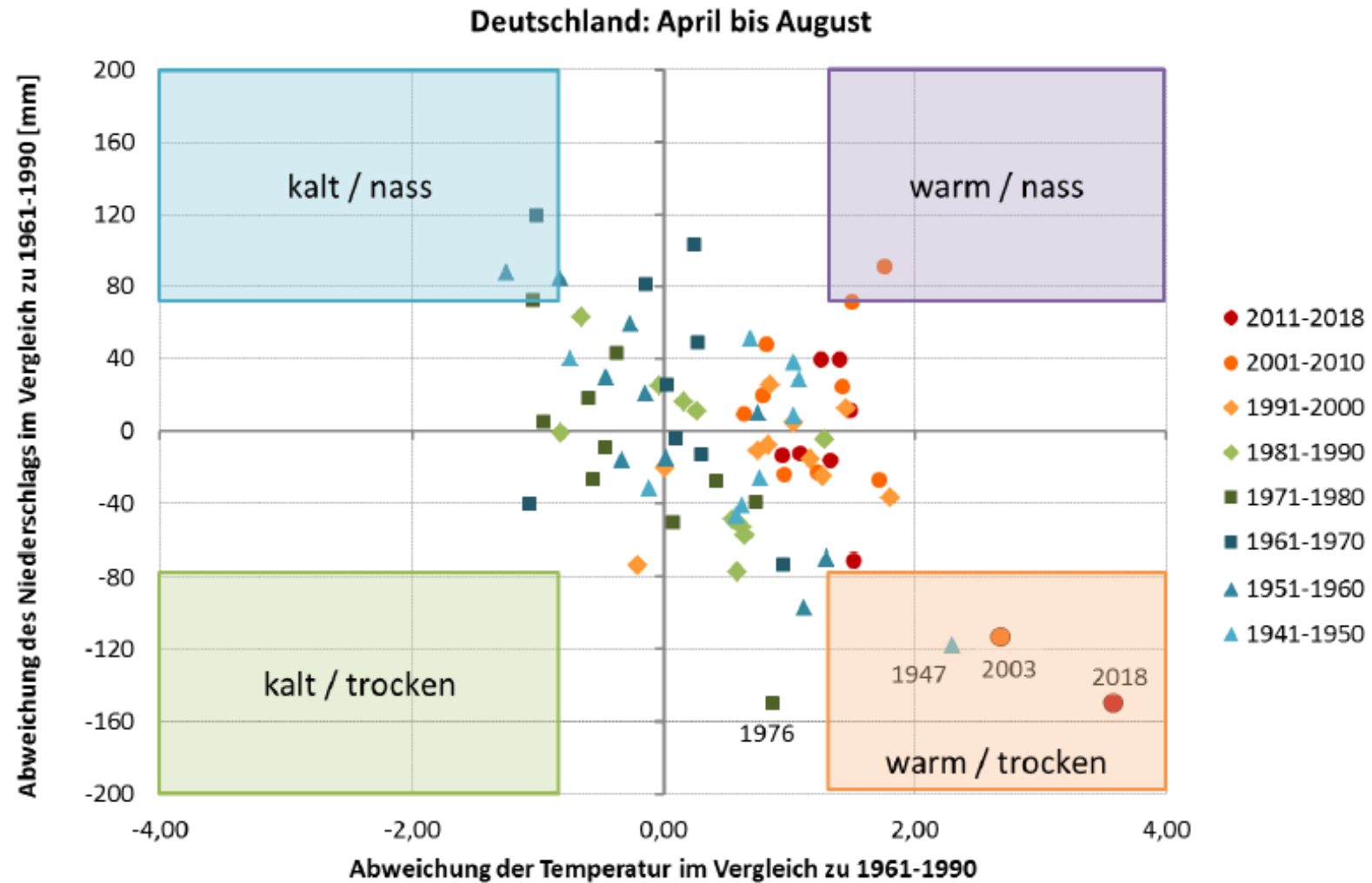
De evolutie van de boer

*De boer is in de loop van de geschiedenis letterlijk en figuurlijk steeds verder van de bodem afgeraakt.
Tijd om weer eens in de grond te wroeten.*



Im Laufe der Zeit hat man sich buchstäblich, aber auch im übertragenen Sinne immer weiter vom Boden entfernt.

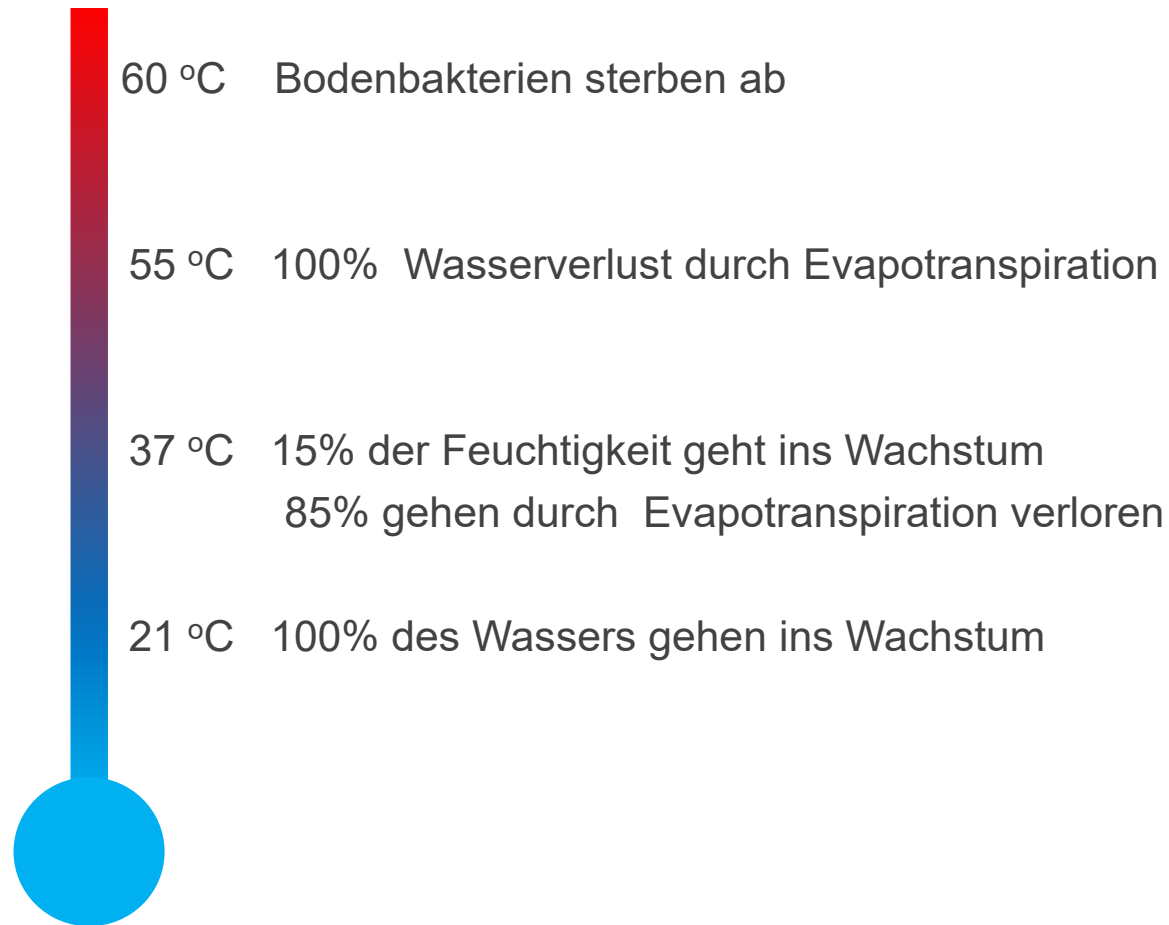
Thermopluviogramm für Deutschland April bis August



Hat die Temperatur auch einen langfristigen Einfluss auf unsere Erträge?

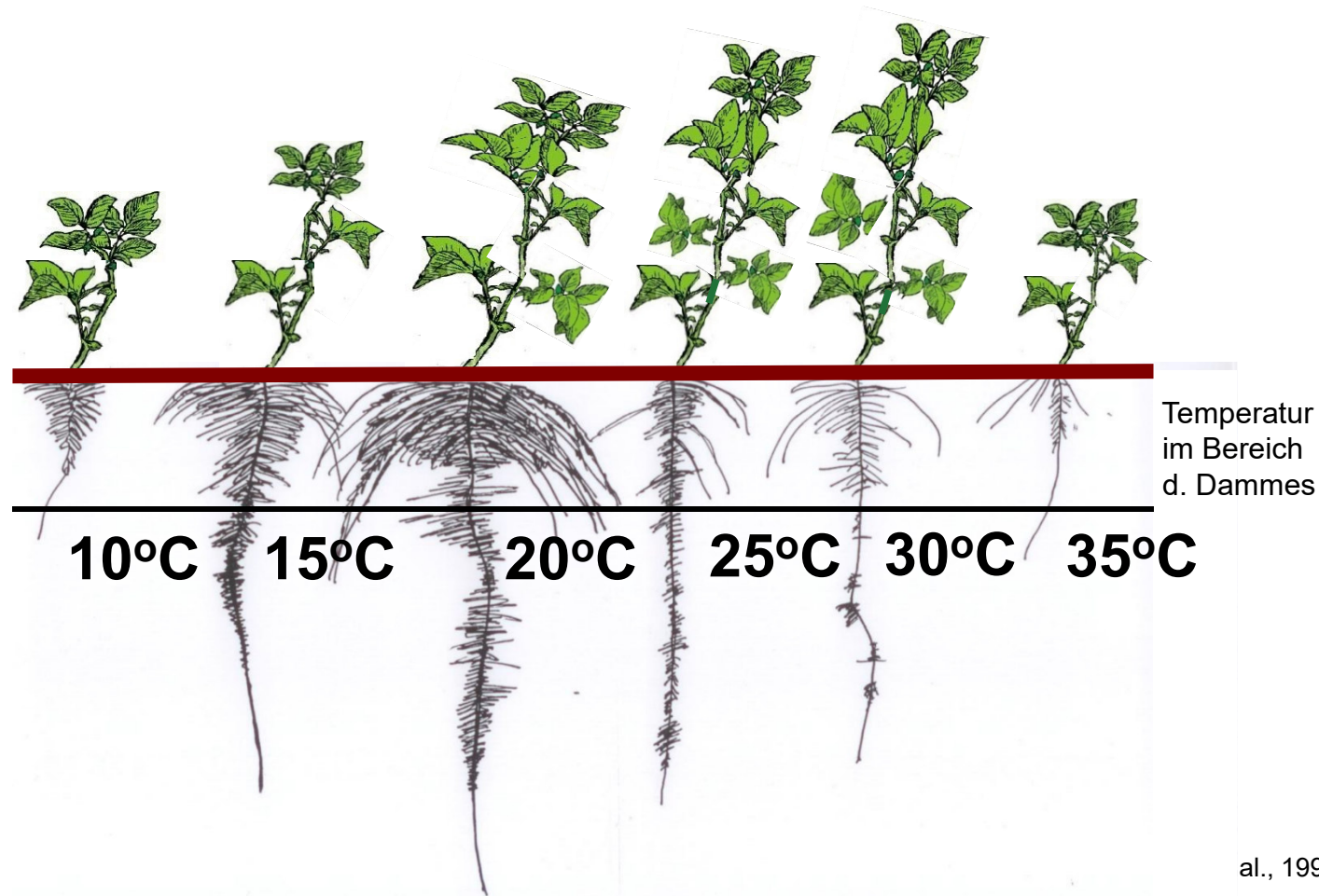


Bedeutung und mögliche Auswirkungen der Bodentemperatur



Quelle: J.J. McEntire, USDA SCS, Kernville TX, 3-58 4-R-12198, 1956

Einfluss der Temperatur im Kartoffeldamm auf die Morphologie der Wurzel & das Sprosswachstum



al., 1990 in Marschner, 1995

Mit dem Bodenkrümel zum Erfolg:

- Bod
- Spe
- T
- H
- B

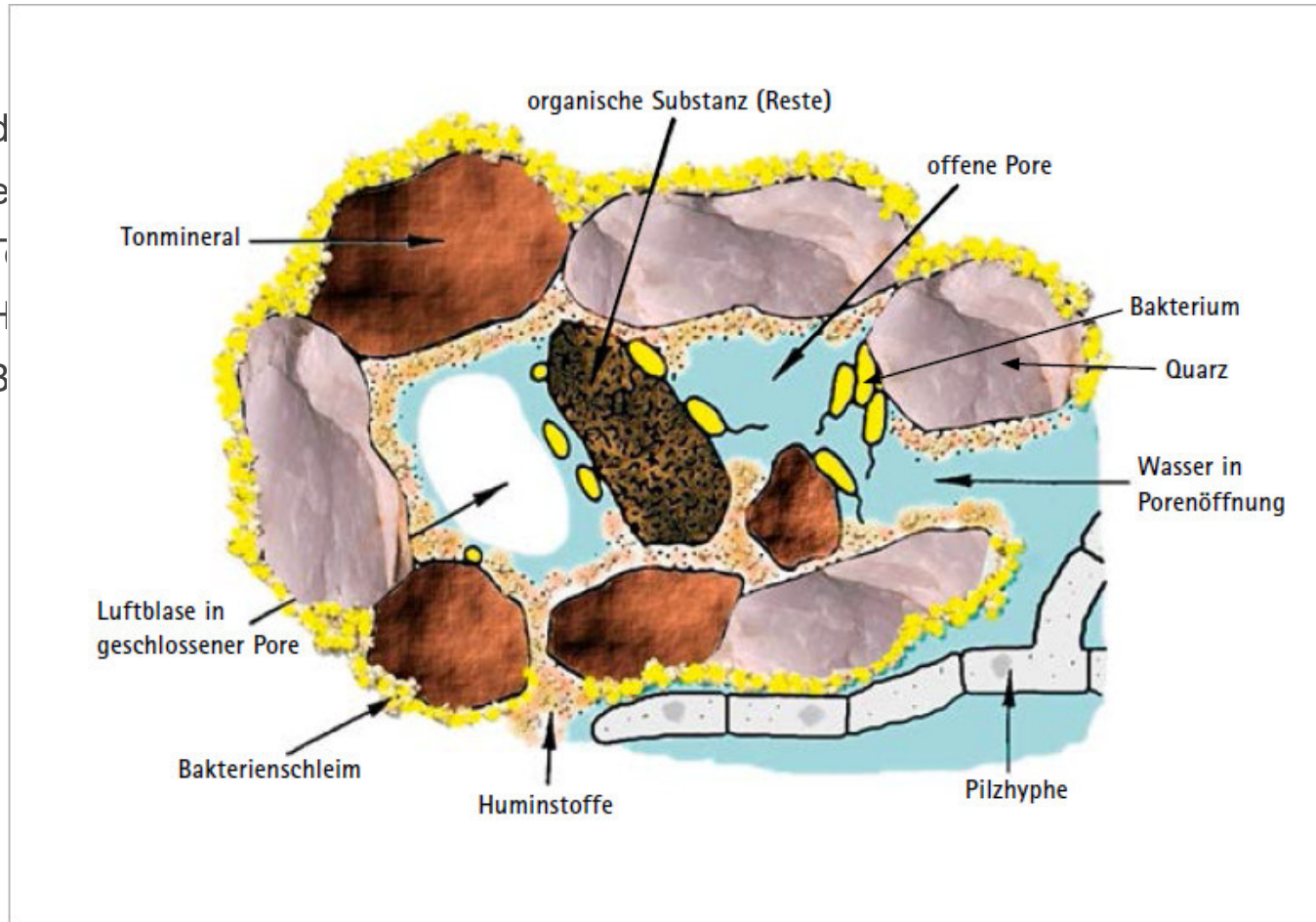


Abbildung 4: Modell eines Humusaggregats (Quelle: PAUL & CLARK, 1989, verändert durch Beck, LfL)

Was ist Humus?

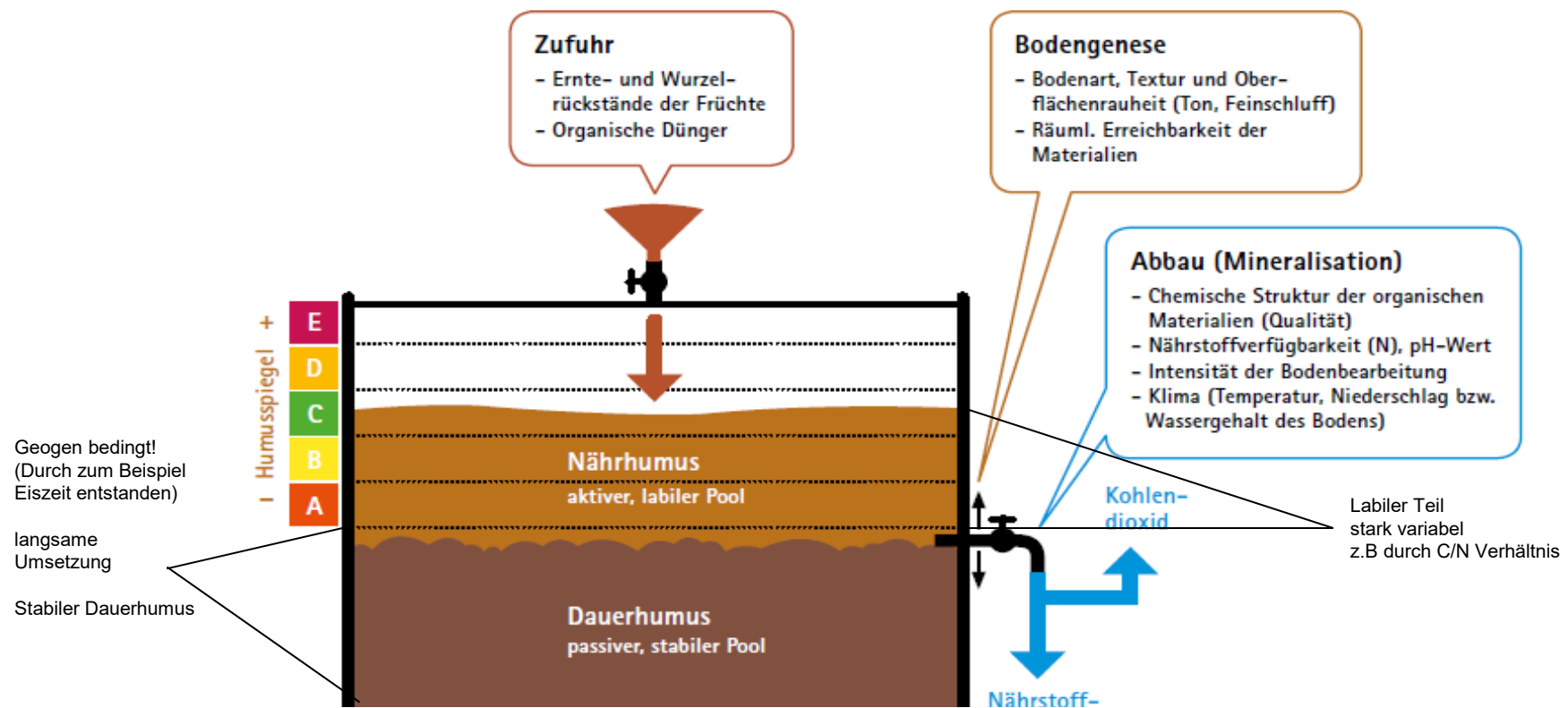
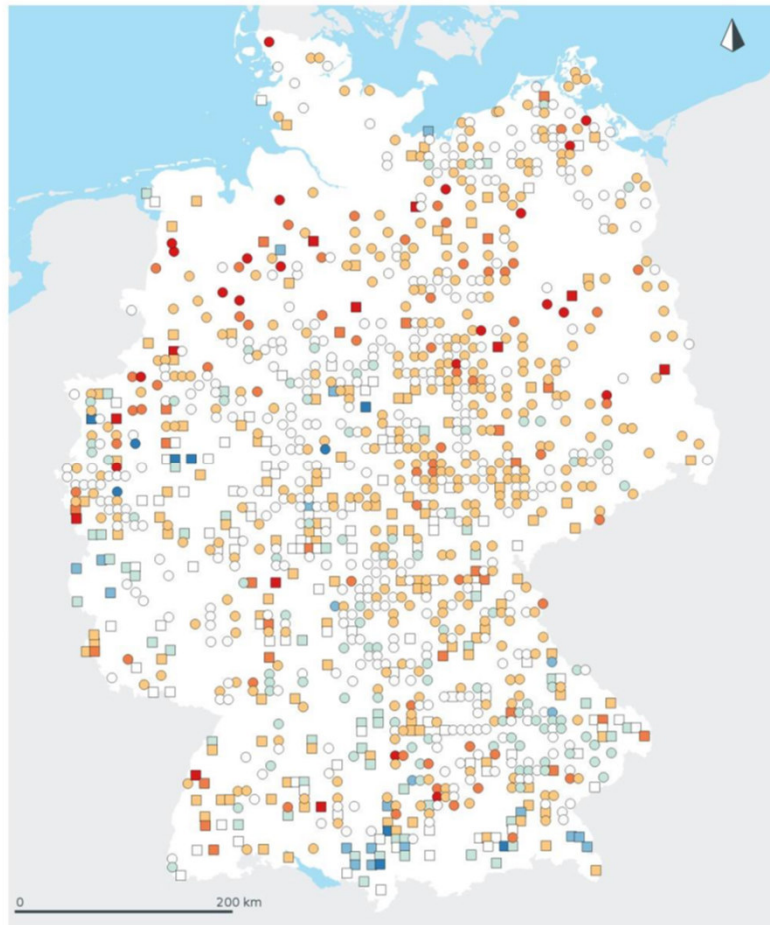


Abbildung 1: Prinzip des Humusumsatzes als offenes Fließgleichgewicht, wichtige Humusbestandteile und Einflussgrößen für den Humusabbau (Quelle: KOLBE, LfULG, in Anlehnung an SCHMIDT et al., 2011)

Mittlerer jährlicher Verlust bzw. Anreicherung des Vorrates an organischem Kohlenstoff (C_{org}) mineralischer, grundwasserferner Oberböden (0-30 cm) der Bodenzustandserhebung Landwirtschaft unter Acker- (n = 991) und Dauergrünlandnutzung (n = 320) ohne Berücksichtigung von Modellunsicherheiten und für einen modellierten Zeitraum von 10 Jahren



Modellierte Änderungen der Bodenkohlenstoffvorräte

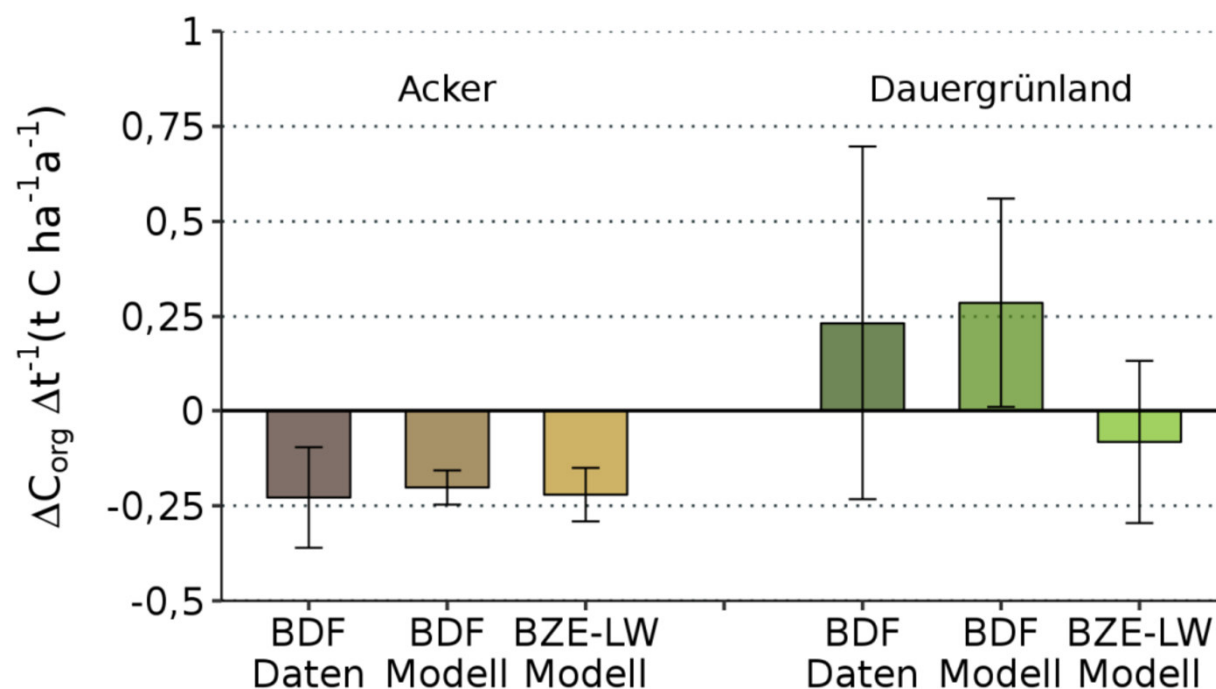
landwirtschaftlicher Standorte im Oberboden (0-30 cm) bei Annahme zeitlich unveränderlicher Bedingungen, nicht signifikant auf Standortebene

Änderung

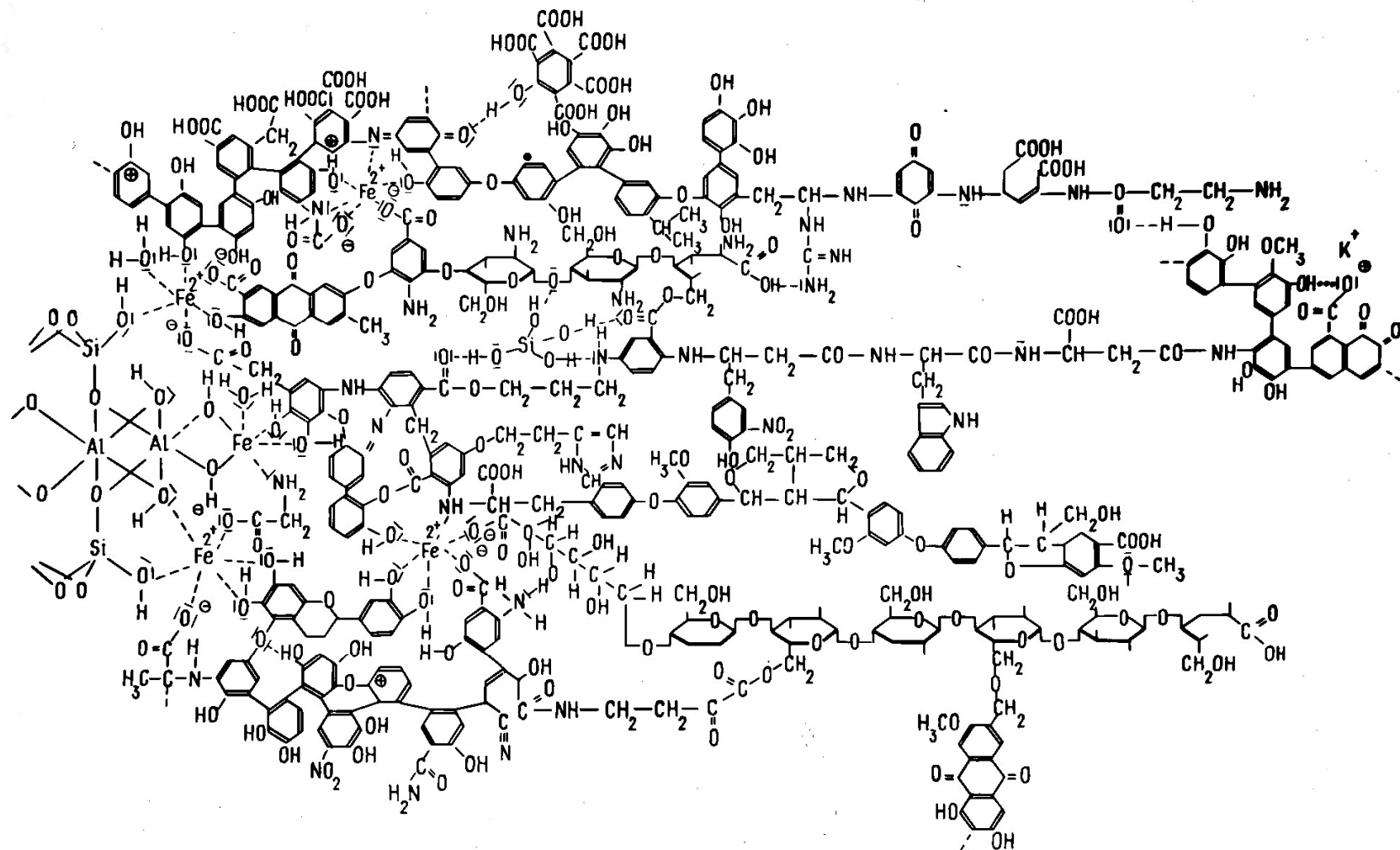
(t C_{org} ha⁻¹ a⁻¹)

- < -1,0
- -1,0 - -0,6
- -0,6 - -0,2
- -0,2 - +0,2
- +0,2 - +0,6
- +0,6 - +1,0
- > +1,0
- Acker
- Dauergrünland

Realität Kohlenstoff



Mittlere jährliche Änderung des Vorrates an organischem Kohlenstoff (C_{org}) im Oberboden als Messwert und Modellergebnis für Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF) und Beprobungspunkte der Bodenzustandserhebung Landwirtschaft (BZE-LW) der betreffenden Bundesländer (Acker: Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Nordrhein Westfalen, Sachsen-Anhalt und Baden-Württemberg; Dauergrünland: Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Baden-Württemberg) normiert auf eine Tiefe von 0-25 cm (Acker) bzw. 0-20 cm (Dauergrünland); die jährliche Änderung bezieht sich auf 15 (BDF) bzw. 10 (BZE-LW) Jahre



Сочленение структурных единиц, по Д.Кляйнхемпелю

Humus

- Humus gilt im Allgemeinen als guter Wasser- und Nährstoffspeicher.
- Humus besteht im Wesentlichen aus zwei organischen Stoffen: Huminsäuren und Fulvosäuren.
- Fulvosäure ist beispielsweise ein Transportmittel. Alles, was an die Huminsäure gebunden ist, wird durch die Fulvosäure durch den menschlichen Körper transportiert. Fulvosäure ist ein freies Molekül, das auf Zellniveau Nährstoffe abgibt und Schwermetalle und Giftstoffe aus der Zelle abführt.
 - funktioniert im Boden übrigens genauso!

Sorptionskomplex	CEC pot [mmolc/kg]	99						pot mittel sorptionsstark
	CEC akt [mmolc/kg]	36						akt sorptionsschwach
	Basensättigung [BS % CECpot]	36						Gefahr Versauerung
	Ca am Magnet [%CECpot]	30,2						sehr niedrig
	Mg am Magnet [%CECpot]	3,8						sehr niedrig
	K am Magnet [%CECpot]	1,9						niedrig
	Na am Magnet [%CECpot]	0,5						günstig
	Al am Magnet [%CECpot]	0,0						günstig
	NH4N am Magnet [%CECpot]	0,1						günstig
	Fe am Magnet [%CECpot]	0,0						günstig
	Mn am Magnet [%CECpot]	0,0						günstig
	H am Magnet [%CECpot]	0,0						aktuelle Säure gering
	pot.Säure am Magnet [%CECpot]	63,5						sehr hoch

Humus

Die Bodenqualität wird maßgeblich durch den Gehalt und die Verfügbarkeit von organischem Kohlenstoff charakterisiert. Zunehmende Trockenheit und steigende Bodentemperaturen können zum verzögerten Abbau organischer Streustoffe im Oberboden führen und damit zu einer verringerten Humusspeicherung im Boden (Podmanicky et al., 2011; Suckow et al., 2009).

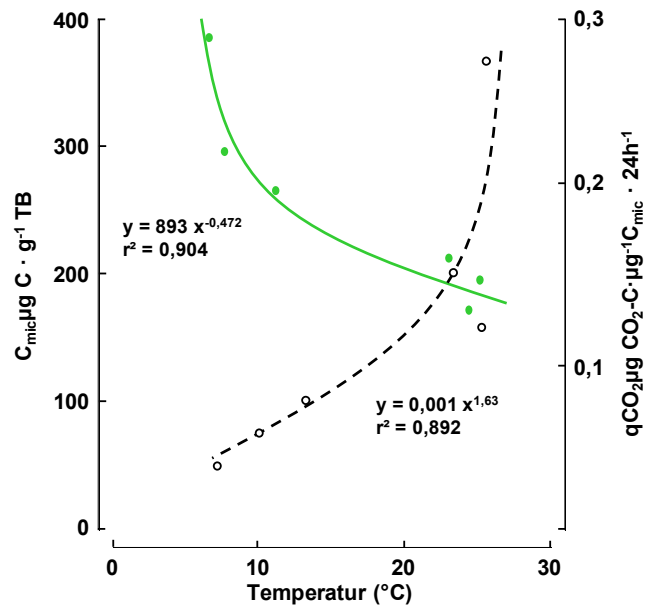


Quelle: Christine Lemnitz



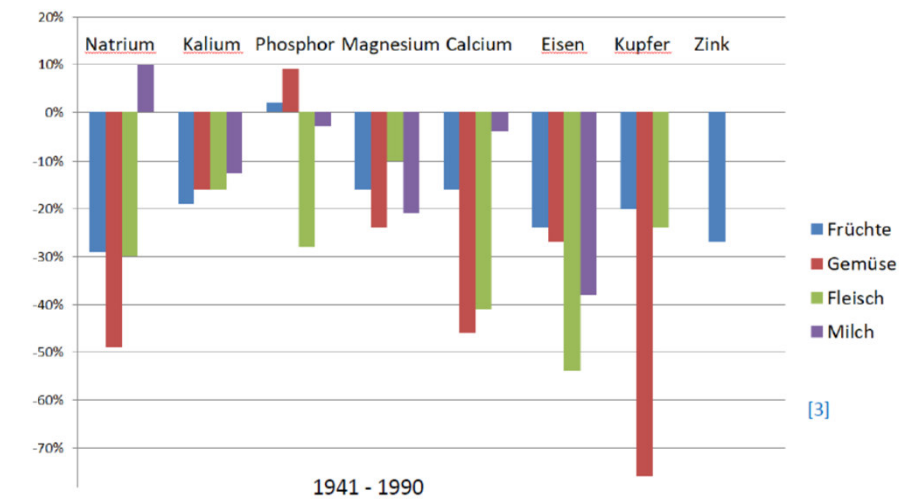
Falsche Nährstoffdynamik gepaart mit zu hohen Temperaturen

Abhängigkeit der mikrobiellen Biomasse und des metabolischen Quotienten von der Temperatur (Jahreszeit)



Quelle: Alvarez et al. 1995, in Ottow, 2011

NPK dominant?
Spurennährstoffe im Mangel?
Stressfaktoren?



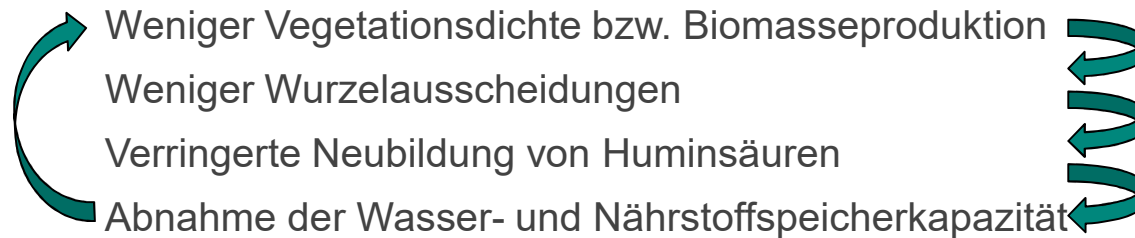
4i

Vortrag Stephan Hügel

Was wäre die Folge daraus?

- Abnahme der Wasser- und Nährstoffspeicherkapazität
 - Vor allem auf sandigen Böden
- D.h. die Bodenproduktivität verringert sich

- Faktoren verstärken sich gegenseitig



- Auftreten von Benetzungshemmung

Auftreten von Benetzungshemmung

Es ist unerlässlich, Benetzungshemmung und ihre Wechselwirkungen zu kennen und die Boden-Wasser-Interaktion zu verstehen!

Aus folgendem Grund:

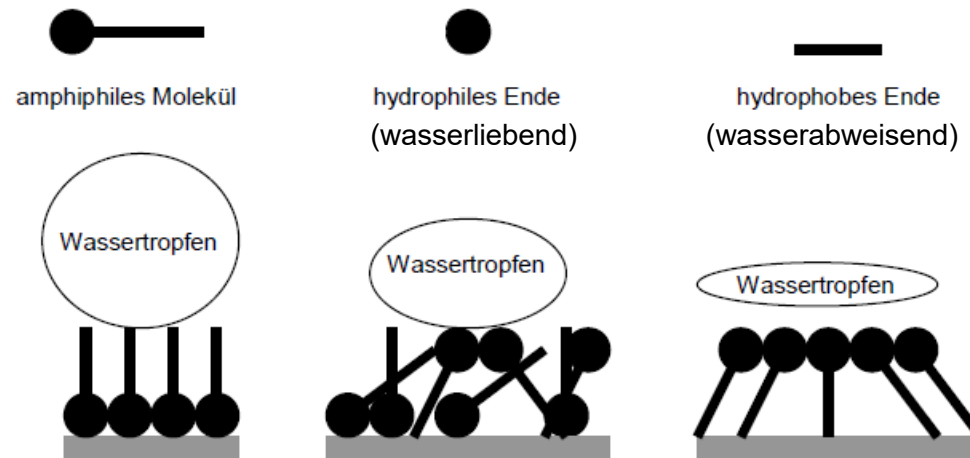


Abbildung 1: Schematische Darstellung eines amphiphilen Moleküls und des Benetzungsvorgangs (nach Doerr et al., 2000)

Einfluss auf die Benetzungshemmung

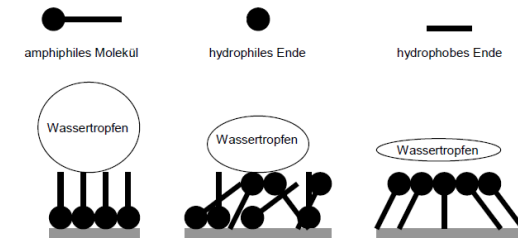
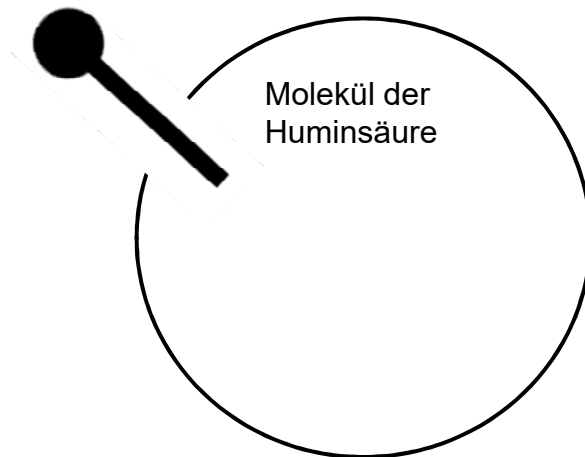


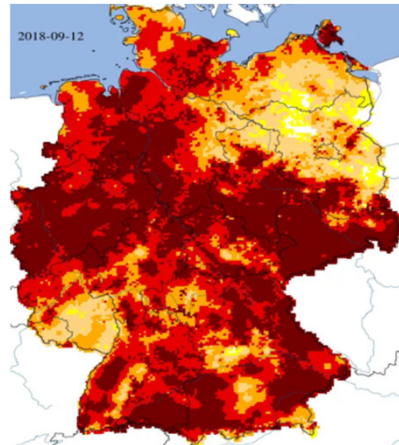
Abbildung 1: Schematische Darstellung eines amphiphilen Moleküls und des Benetzungsvorgangs (nach Doerr et al., 2000)

Die Temperatur hat Einfluss auf die Benetzungshemmung



Benetzungshemmung

- Tritt auf bei abnehmender Bodenwassergehalten
- Trocknungstemperatur von Bedeutung
 - Steigende Temperaturen führen zur Verstärkung der Benetzungshemmung
- Zwischen 43° bis 70°Celsius ist der Effekt nachgewiesen*



*(Crockford et al. (1991, 43°), Garcia et al. (2005, 60°), Ritsema und Dekker (1998, 70°)

Einfluss auf die Benetzungshemmung

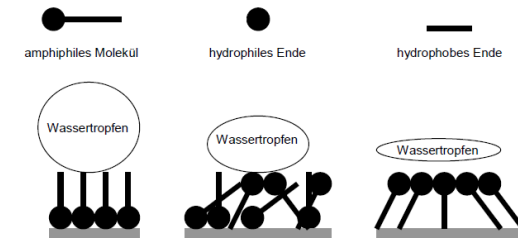
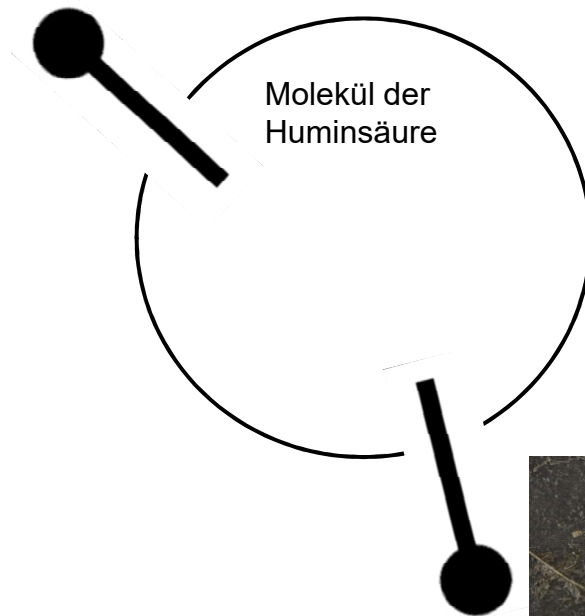
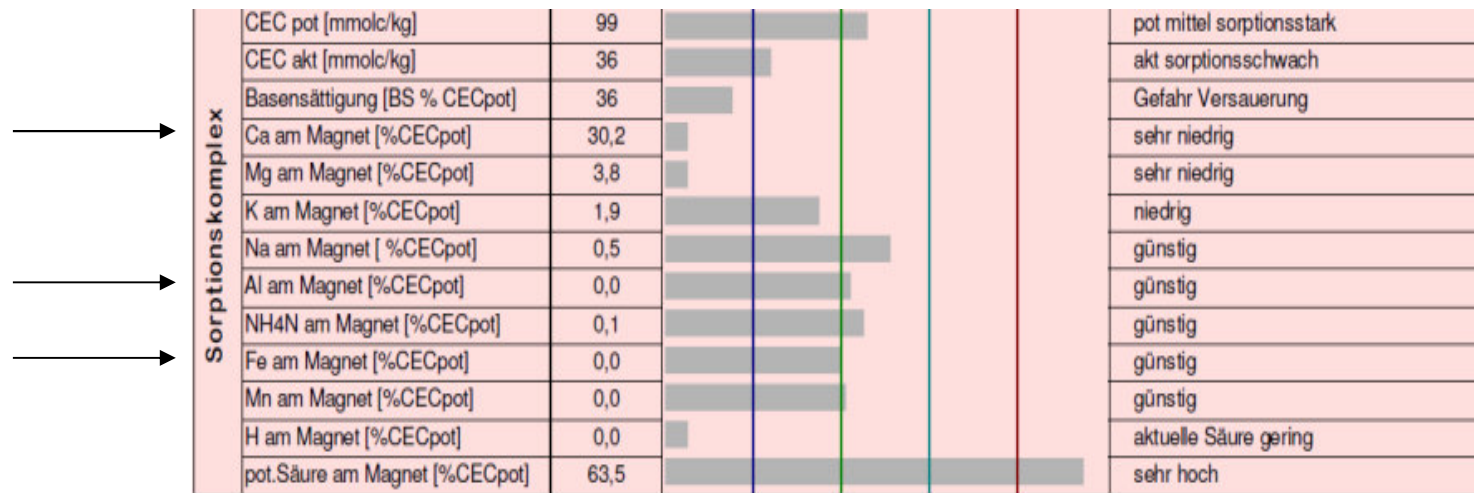


Abbildung 1: Schematische Darstellung eines amphiphilen Moleküls und des Benetzungsvorgangs (nach Doerr et al., 2000)

Benetzungshemmung

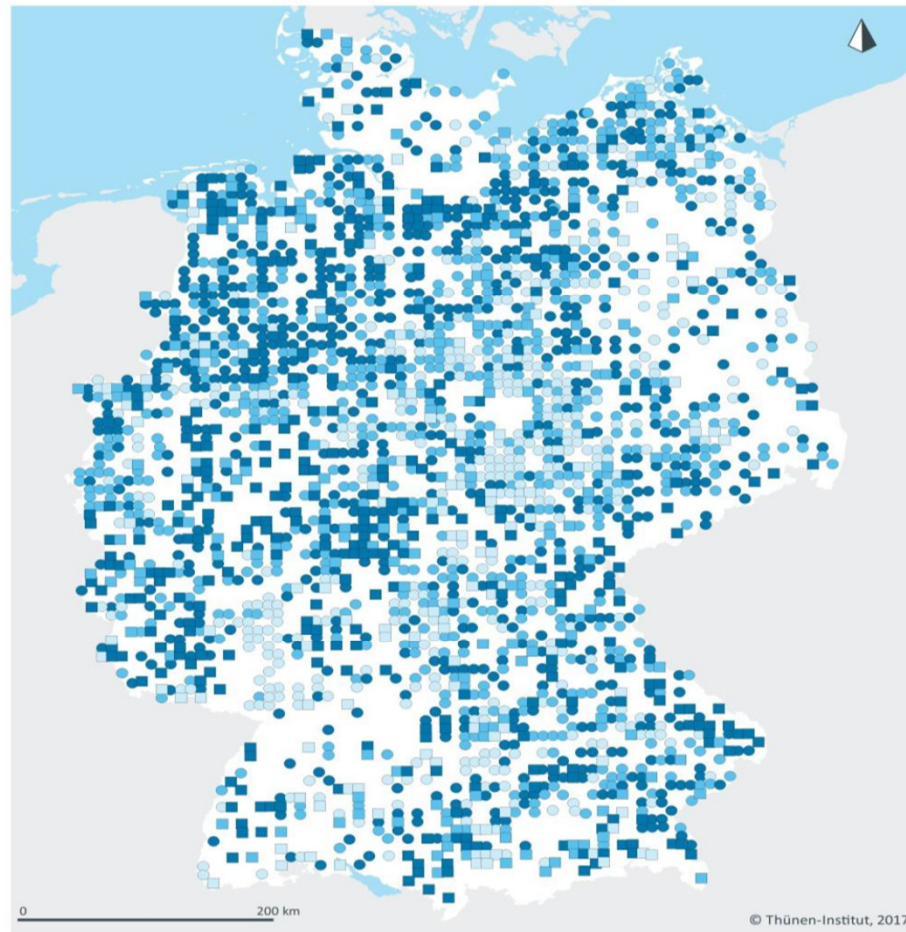
- Das Auftreten von Huminsäuren und von Huminsäuren in Kombination mit Fe^{3+} -Komplexen bei niedrigen pH-Werten führt zu einer **BENETZUNGSHEMMUNG** !



Warum sollte mich das Interessieren?



Karte 3-10: Kalkdüngungsbedarf mineralischer Böden unter Acker- (n = 1839) und Dauergrünlandnutzung (n = 593) aus der Bodenzustandserhebung



Kalkdüngungsbedarf

mineralischer Böden unter Acker- und
Dauergrünlandnutzung; Stand: Mai 2018

Kalkdüngungsbedarf

- Gesundungskalkung (pH-Klasse A/B)
- Erhaltungskalkung (pH-Klasse C)
- Keine Kalkung (pH-Klasse D/E)
- Ackernutzung
- Dauergrünland

Einfluss auf die Benetzungshemmung

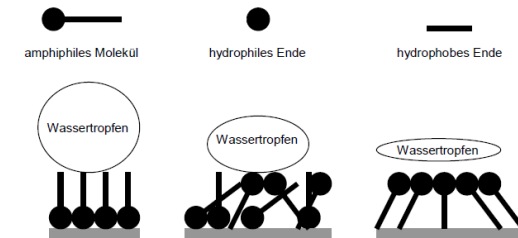
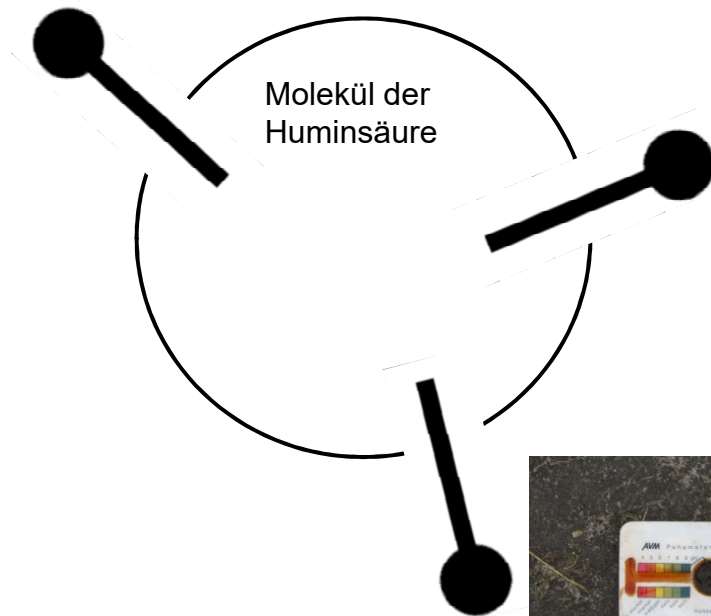


Abbildung 1: Schematische Darstellung eines amphiphilen Moleküls und des Benetzungsvorgangs (nach Doerr et al., 2000)



Wie können wir aktiv gegensteuern?

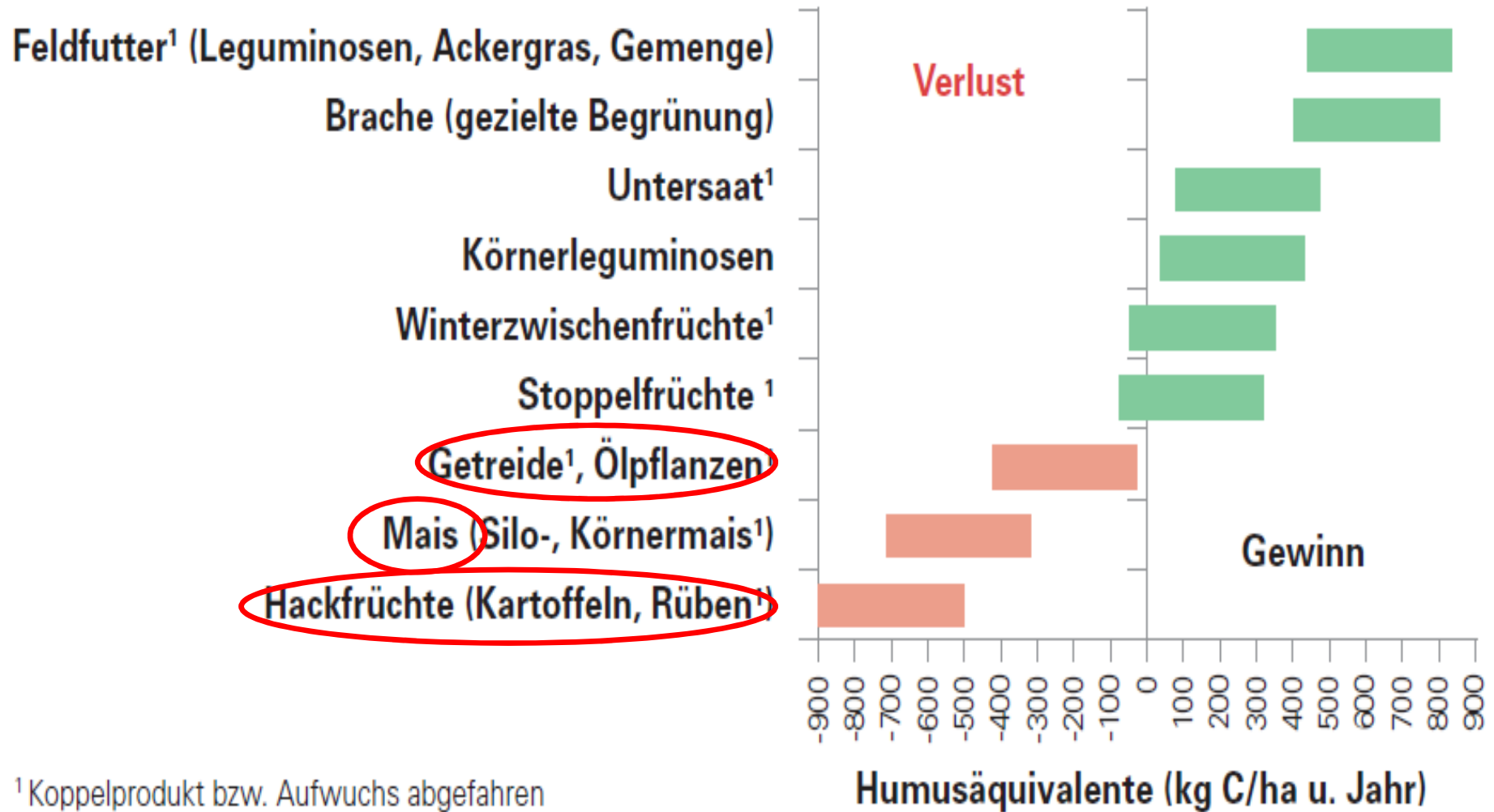
- Nährstoffverhältnisse kennen
- Temperatur aktiv steuern
- Aktiver Aufbau von Huminsäuren

37 °C 15% der Feuchtigkeit geht ins Wachstum

85% gehen durch Evapotranspiration verloren
(zur Erinnerung) (38 °C in 2 cm Bodentiefe)



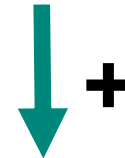
Fruchtartenspezifische Veränderung der Humusvorräte des Bodens



Anforderungen/ Ziele an eine Zwischenfrucht / Beisaat / Untersaat/ Fruchtfolge immergrün

- schnell wachsend
 - schnelle Bodenbedeckung
 - untersaattauglich
 - mähdruschaattauglich
 - möglichst geringe Saatgutmenge
 - späte generative Phase
 - gute Wassereffizienz
 - eventuelle Futternachnutzung
 - gut abfrierend
 - winterhart
 - leicht zu bekämpfen
 - Nematoden resistent
 - fruchtfolgeneutral
 - Pathogen reduzierend
 - N-Sammler
 - preiswert
- Nährstoffrecycling-Verringerung der Nährstoffverlagerung (z.B. N-Verwertung)
 - Förderung von wasserbeständigen Bodenkrümeln
 - Schaffen und Erhalten von Wurzelkanälen
 - Verringerung von Bodenstrukturschäden und Erosion
 - Verbesserung der Tragfähigkeit
 - Unkrautunterdrückung
 - Verringerung des Schädlings- und Krankheitsdrucks
 - Temperaturregelung/ Verdunstungsschutz
 - positive ökologische Effekte (Biodiversität)
 - Förderung bzw. Erhalt (grüne Brücke) von Mykorrhiza
 - Kohlenstoff aufbauen
- **gesellschaftlicher Mehrwert/ Systemdienstleistung**

TerraLife AquaPro
TerraLife Maispro 50



Catch-Cropping as an Agrarian Tool for Continuing Soil Health and Yield Increase

HOCHSCHULE
WEIHENSTEPHAN-TRIESDORF
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Leibniz
Universität
Hannover

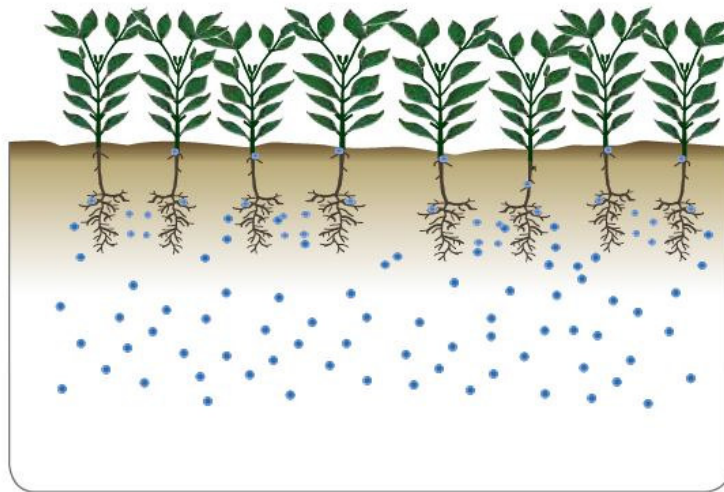


Innovation for
your growth

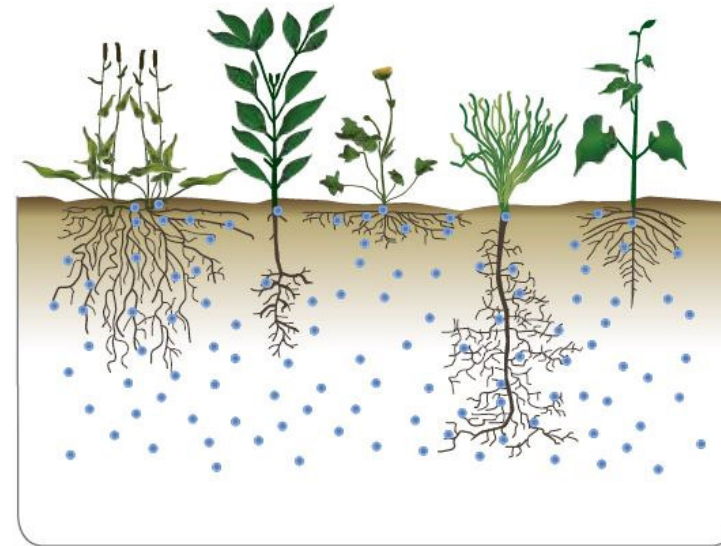
Coordinator: Barbara Reinhold-Hurek, University of Bremen

Vorteile diversifizierter Zwischenfruchtmischungen

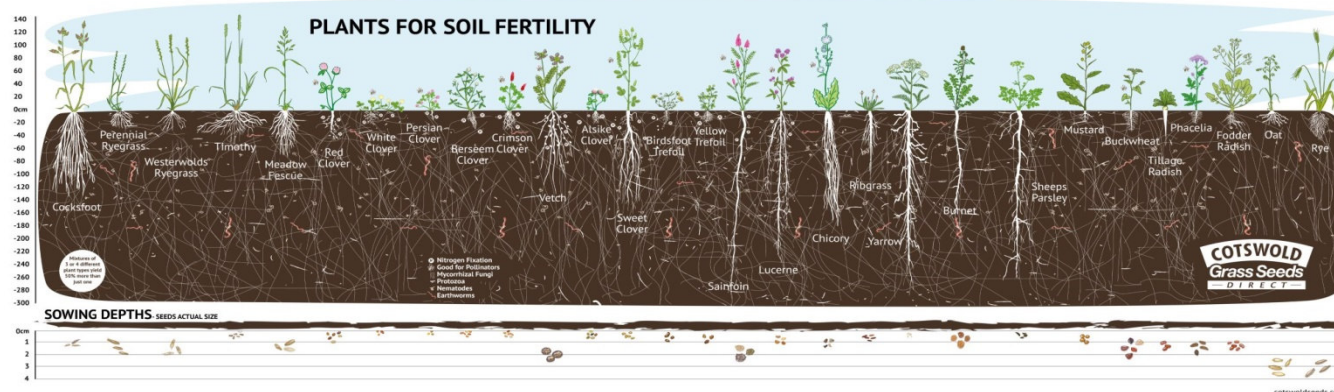
Single crop growing



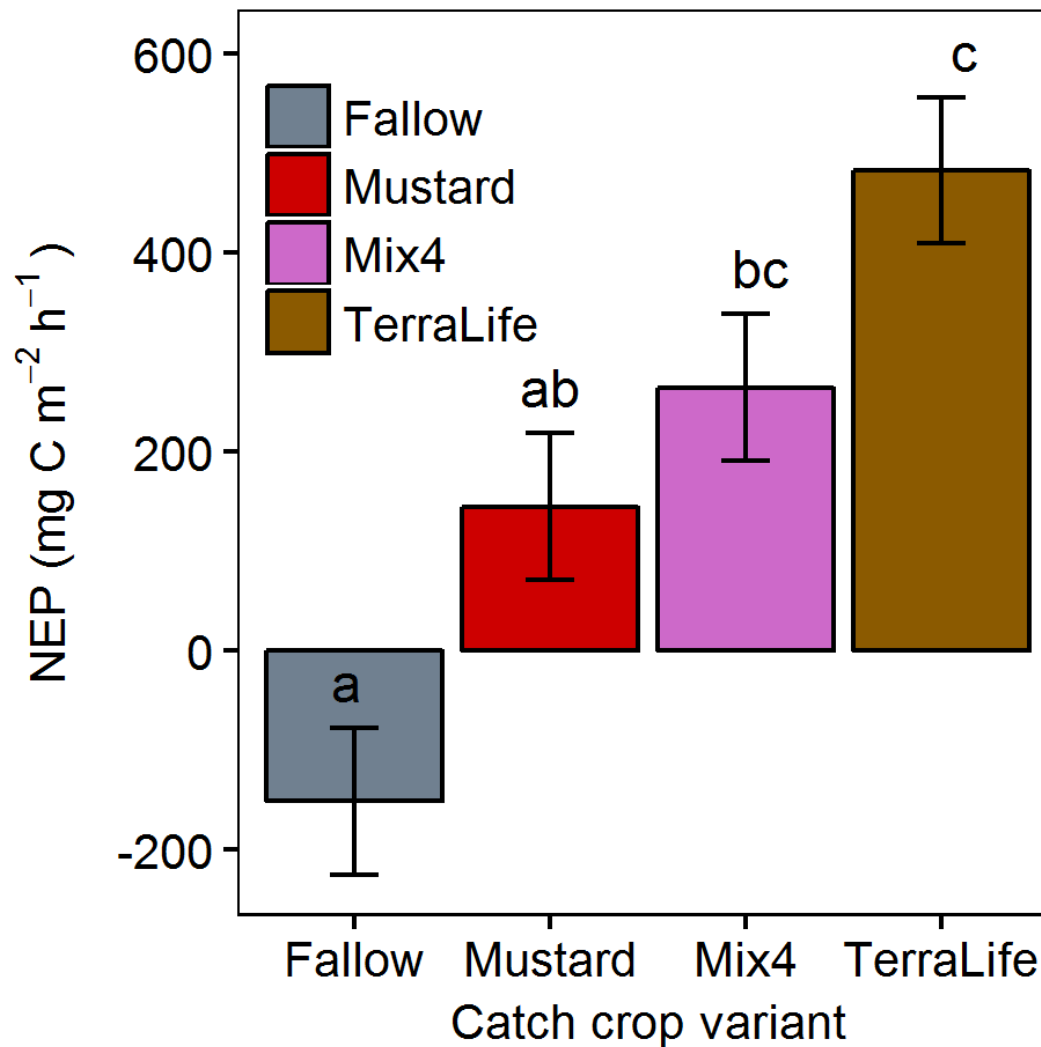
TerraLife mixture



Source: DSV, adapted from Don et. al., 2008 Max Planck Institut, Jena



Netto - Ökosystem- C -Produktion steigt mit zunehmender Diversität



Kohlenstoffzufuhr nach Quellen

Kohlenstoffkreislauf - Zufuhr

Humuszufuhr

Lebensschicksale organischer Inputs

"Two pathway model": Cotrufo et al., 2015, Nature Geoscience 8)

Pfad 1: Partikuläre organische Substanzen

Spross



ca. 8 %

Pool 1: freiliegende partikuläre organische Substanz

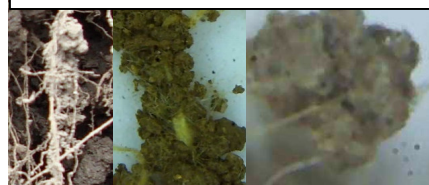
Lebensdauer < 10 Jahre

CO₂

Wurzel



Mikroaggregat-in-Makroaggregat-Bildung
(Six et al. 2000, Soil Biology and Biochemistry, 32)



ca. 46 %

Pool 2: Aggregat-geschützte organische Substanz

Lebensdauer 10-500 Jahre

CO₂

Pfad 2: Gelöste organische Substanzen

Rhizodepositin



Mikrobieller Weg

Direkte Bindung



(Sokol et al. 2019, Global Change Biology 25)

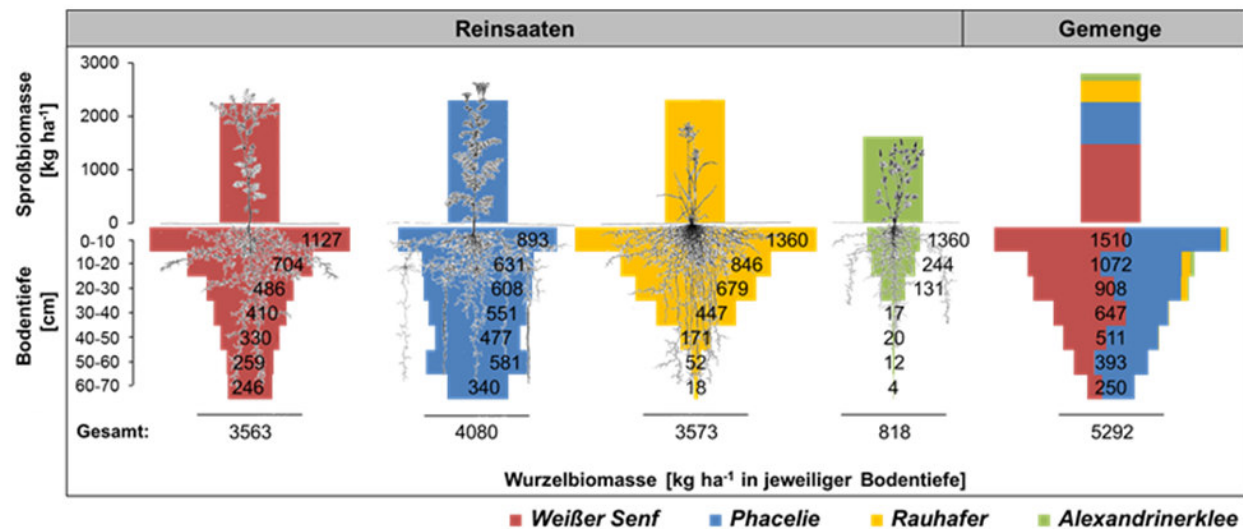
CO₂

Pool 3: Mineral-gebundene organische Substanz

Lebensdauer > 500 Jahre

Bildquellen: Sebastia et al. 2008; Lavalley et al., 2020, eigene Bilder

Wir haben Versuchsergebnisse
z.B. zur Wurzelbiomasse (Catchy):



Dr. Diana Heuermann

Leibniz Institute of Plant Genetics & Crop Plant Research (IPK)
Department of Physiology & Cell Biology | Research Group Molecular Plant Nutrition

Pflanzenbilder: Kutschera, L., Lichtenegger, E. & Sobotik, M. Wurzelatlas der Kulturpflanzen gemäßigter Gebiete mit Arten des Feldgemüsebaues. Vol. 7 (DLG-Verlag, 2009)

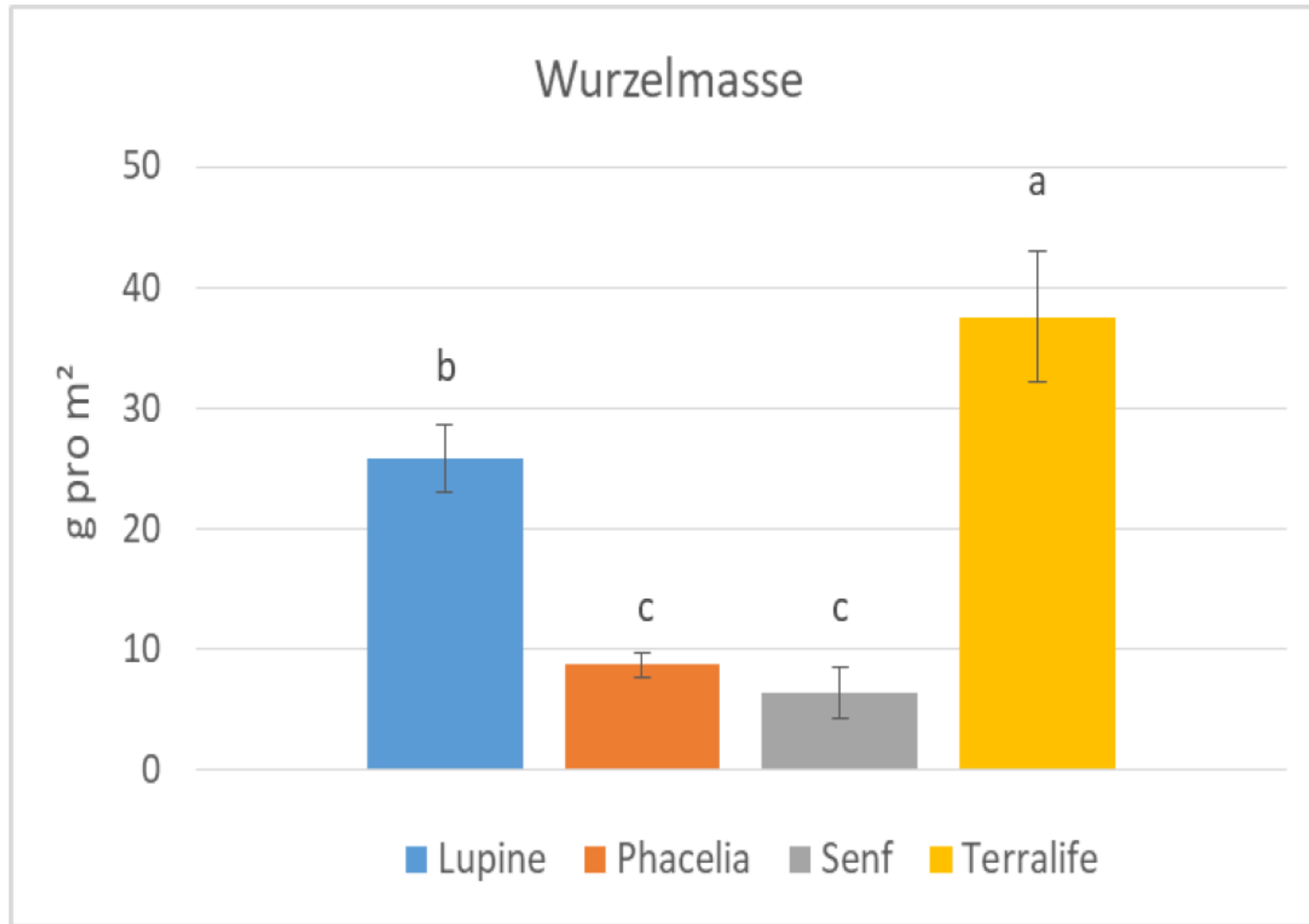
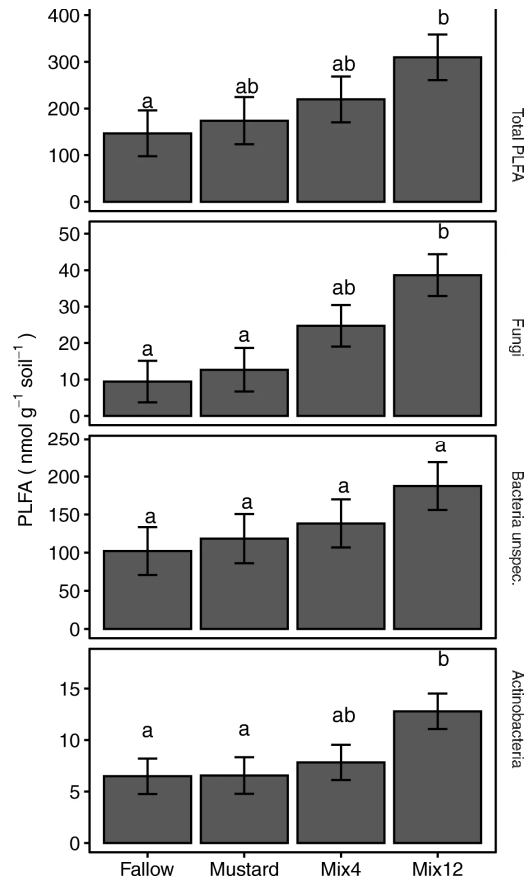


ABBILDUNG 6. WURZELMASSE in g pro m² in 15cm Bodentiefe unter den Varianten (Lupine, Phacelia, Senf, Terralife) am Probennahmetermin T2 (Oktober 2019); Balken repräsentieren den Mittelwert±Standardabweichung, a,b und c markieren signifikante Unterschiede zwischen den Varianten, $p < 0.05$.

Warum sind Wurzeln auch noch wichtig?

Steigerung Bodenleben im Oberboden



Quelle: Bericht Catchy 2018



Quelle: www.iva.de

Kohlenstoffzufuhr nach Quellen

Kohlenstoffkreislauf - Zufuhr

Humuszufuhr

Lebensschicksale organischer Inputs

"Two pathway model": Cotrufo et al., 2015, Nature Geoscience 8)

Pfad 1: Partikuläre organische Substanzen

Spross



ca. 8 %

Pool 1: freiliegende
partikuläre organische
Substanz

Lebensdauer < 10 Jahre

CO₂

Wurzel



ca. 46 %

Pool 2: Aggregat-
geschützte organische
Substanz

Lebensdauer 10-500
Jahre

CO₂

Pfad 2: Gelöste organische Substanzen

Rhizodepositin



Mikrobieller
Weg

Direkte
Bindung



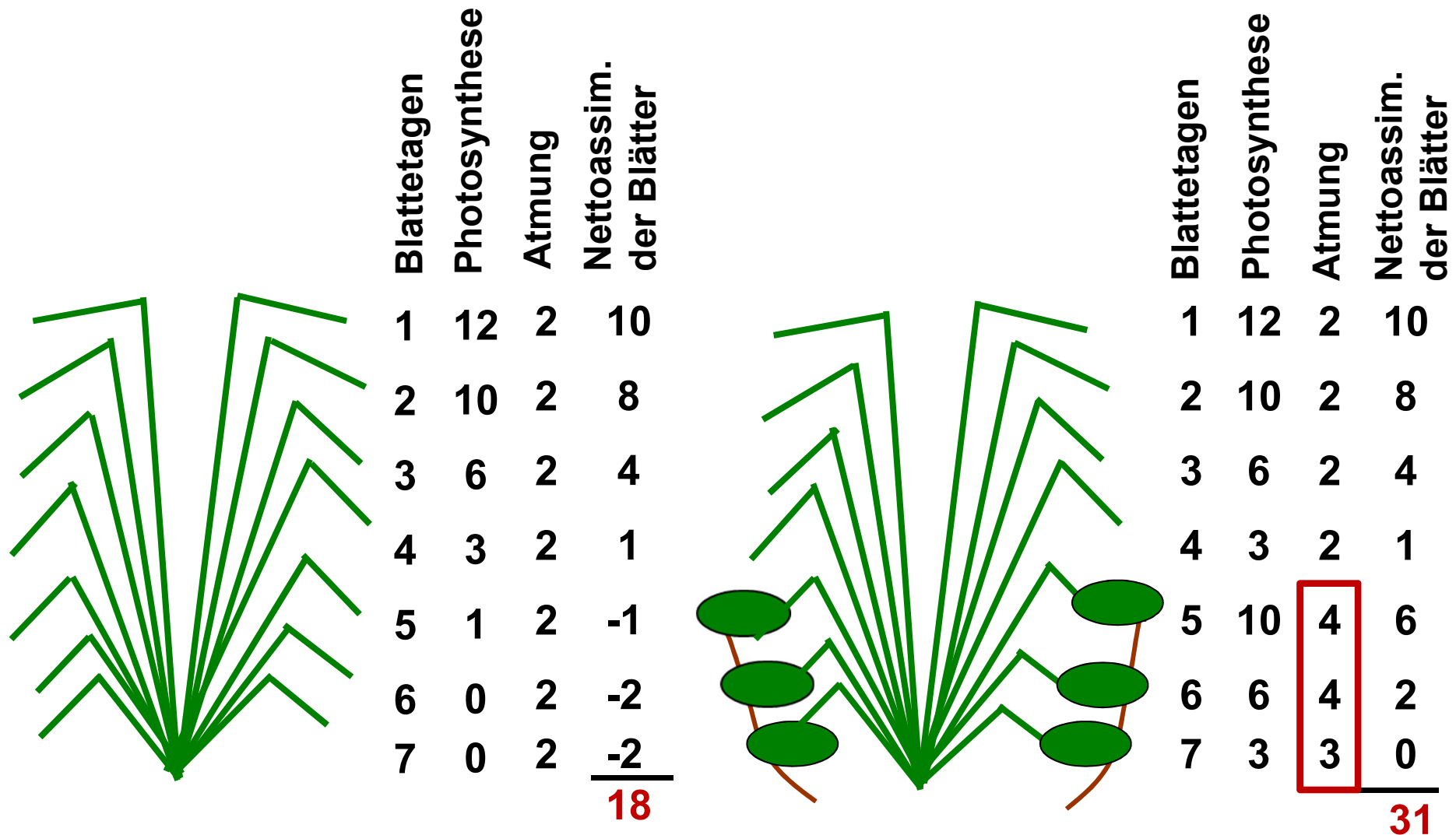
CO₂

Pool 3: Mineral-
gebundene organische
Substanz

Lebensdauer > 500 Jahre

Bildquellen: Sebastia et al. 2008; Lavallee et al., 2020, eigene Bilder

Produktivität von Rein- und Mischbeständen- Spross



Theoret. Primärproduktivität einer monocotylen, im Vergleich + dicotyler Pflanze

Mischbestände? Profis maximieren die NETTOASSIMILATION



Fazit

- Hohe Temperaturen führen zu Benetzungshemmung und C-Verlusten
 - Temperatursteuerung möglich
- Zwischenfrüchte, Unter-/Beisaaten helfen der Hauptkultur und dem Boden
- Wassereinsparung schwierig,
 - Wasserverlust reduzieren,
 - Wasserspeichervermögen erhöhen möglich

Ausblick

- Wir forschen weiter
- Die Wissenschaft hat sich ebenfalls dem Themenfeld angenommen
 - Kassel-Witzenhausen
 - Thünen Institut - Soildiver

Thünen Institut
Prof. Dr. Stefan Schrader
Stellvertretender Institutsleiter / Deputy
Head of Institute
Thünen-Institut für Biodiversität /
Thünen Institute of Biodiversity
Bundesallee 65, D-38116 Braunschweig
(Germany)



Testmischung TerraLife
SolanumPro



ES IST IHR BODEN