



Effekte von Zwischenfrüchten auf den Nährstoff- und Humushaushalt von Böden

Dr. Norman Gentsch

9. Dialog-Wasserrahmenrichtlinie in Mecklenburg Vorpommern
23. Oktober 2019

Ziele des Zwischenfruchtanbaus

- ❖ Optimierung der Nährstoffkreisläufe (Reduzierung von Verlusten)
- ❖ Humusaufbau / organische Kohlenstoff (OC) Sequestrierung
- ❖ Wasserhaushaltsmanagement
- ❖ Erosionsschutz
- ❖ Verbesserung der Bodenstruktur
- ❖ Gesteigerte Fruchtfolge / Erhöhung der Diversität
- ❖ Verbesserung des Bodenlebens
- ❖ Unkrautregulierung / Schaderreger & Pflanzenkrankheiten
- ❖ Ertragssteigerung



Zwischenfrüchte im Dauerversuch seit 2015



2 Monate nach
Aussaat (27/10)



6 Wochen nach
Aussaat (27/09)

Acker- senf	Brache	Alex- Klee	Rauhafer	Phacelia	Mix12 (TerraLife)	Mix4 mustard, clover, oat, phacelia
----------------	--------	---------------	----------	----------	----------------------	---

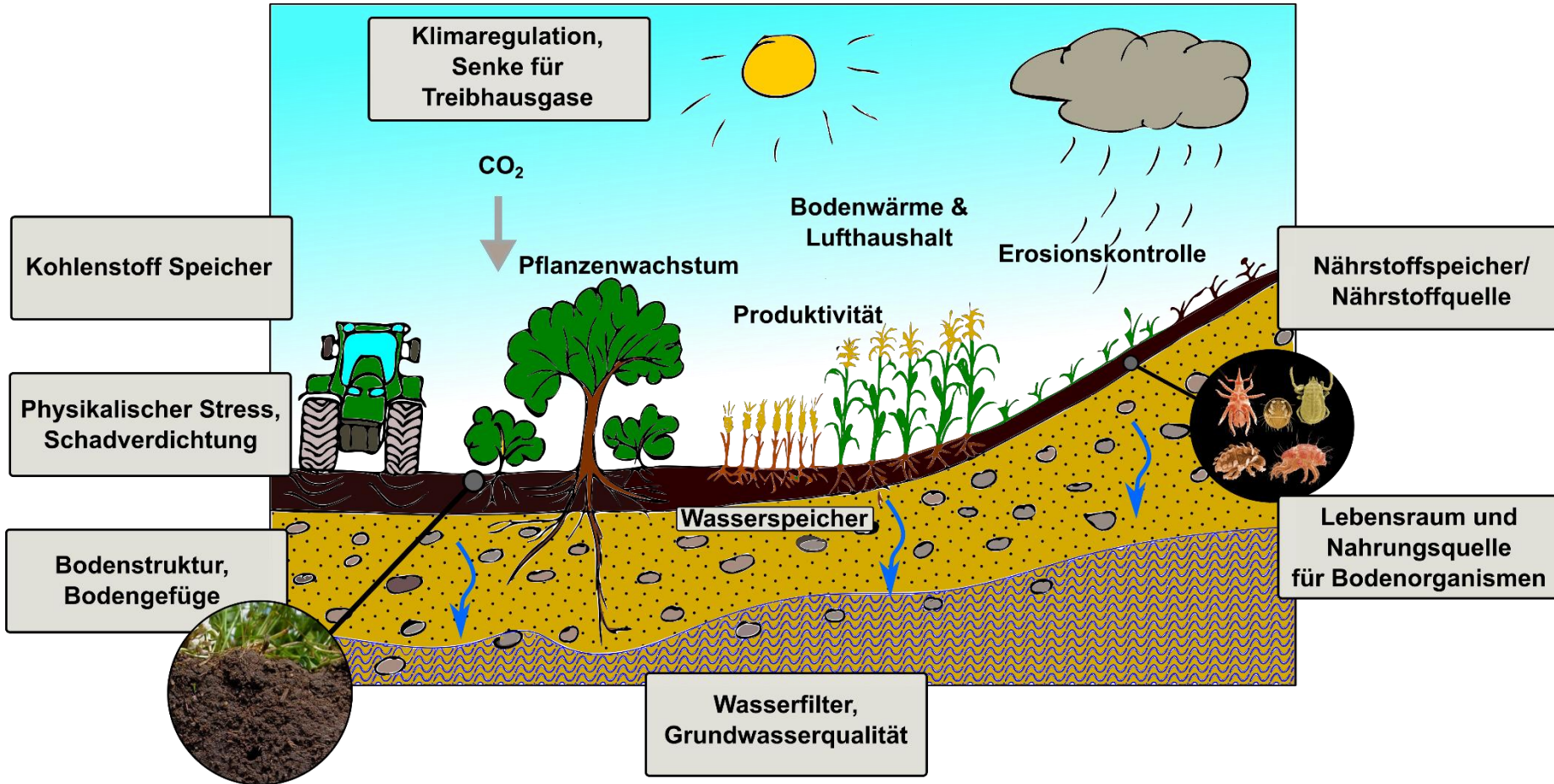
Biodiverse Zwischenfruchtmischungen:

Mix4: 4 Pflanzenarten (3% Leguminosen in Biomasse)

Mix12: 12 Pflanzenarten (23% Leguminosen in Biomasse)

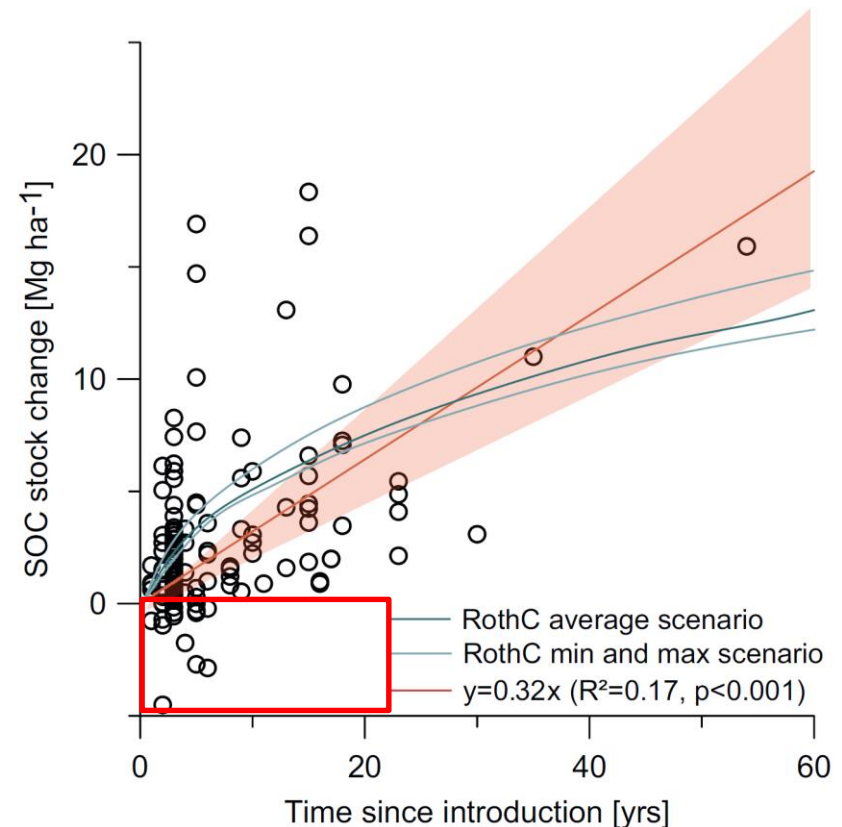
Humus & Bodenfunktionen

Funktionen der Organischen Bodensubstanz



Zwischenfrüchte & Humusaufbau

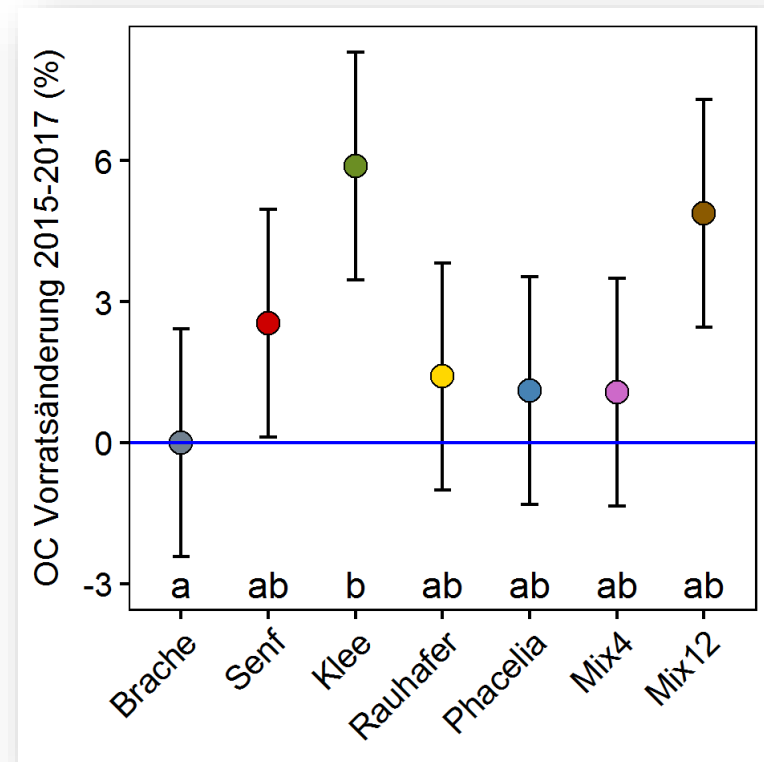
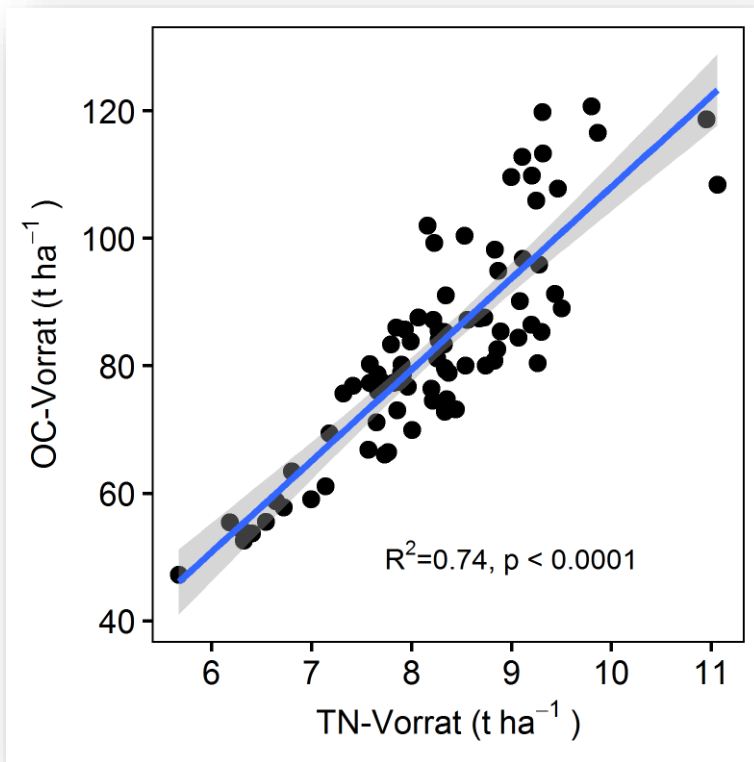
- ❖ Poepplau & Don (2015) fanden das sich durch die weltweite Anwendung von Zwischenfrüchten eine Kohlenstoffsequestrierung von 0,3 t C pro ha und Jahr erreicht werden kann.
- ❖ Die maximale Menge von 16,7 t C pro ha kann in etwa 100 Jahren erreicht sein.



Poepplau & Don (2015)

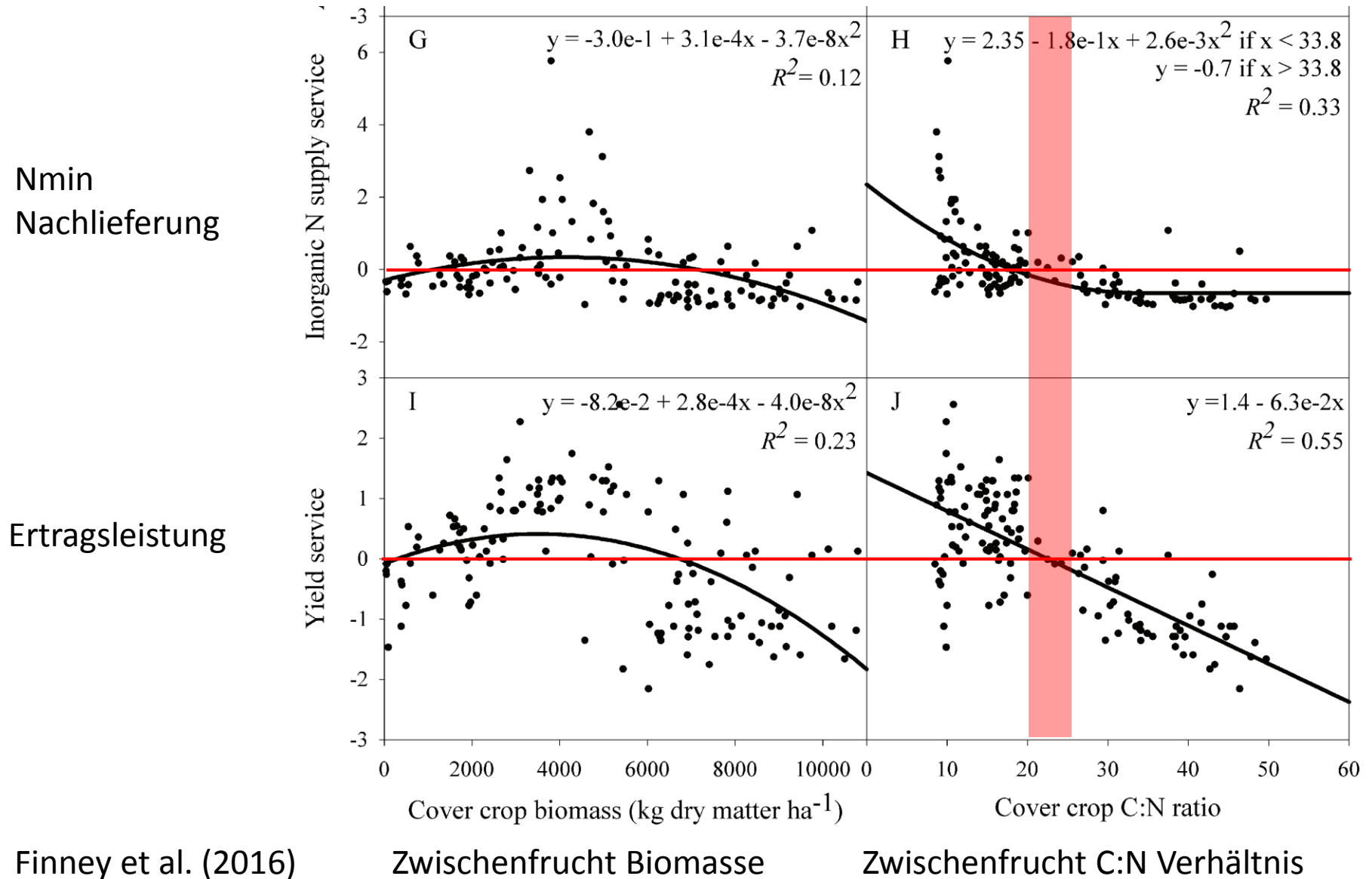
Organische Bodensubstanz

- Veränderungen der C Vorräte im CATCHY Versuch nach einer Rotation (August 2015/August 2017)

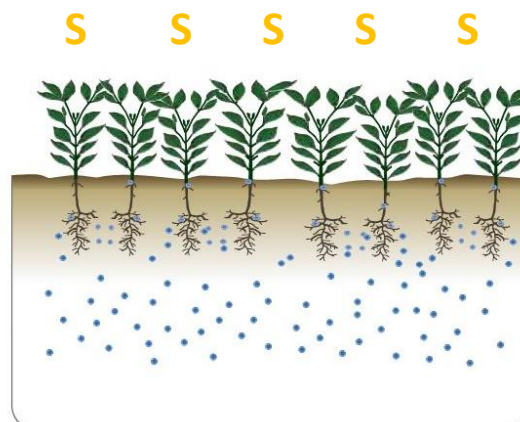


Zwischenfruchtstreu	Senf	Klee	Phacelia	Rauhafer	Mix4	Mix12
C/N Verhältnis	25	11	20	18	16	612

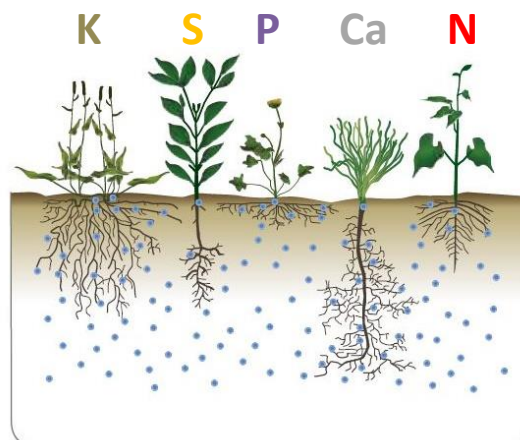
Substratqualität und Nährstoffe



Vorteile von Mischungen



Einzelzwischenfrucht



Zwischenfruchtmischung

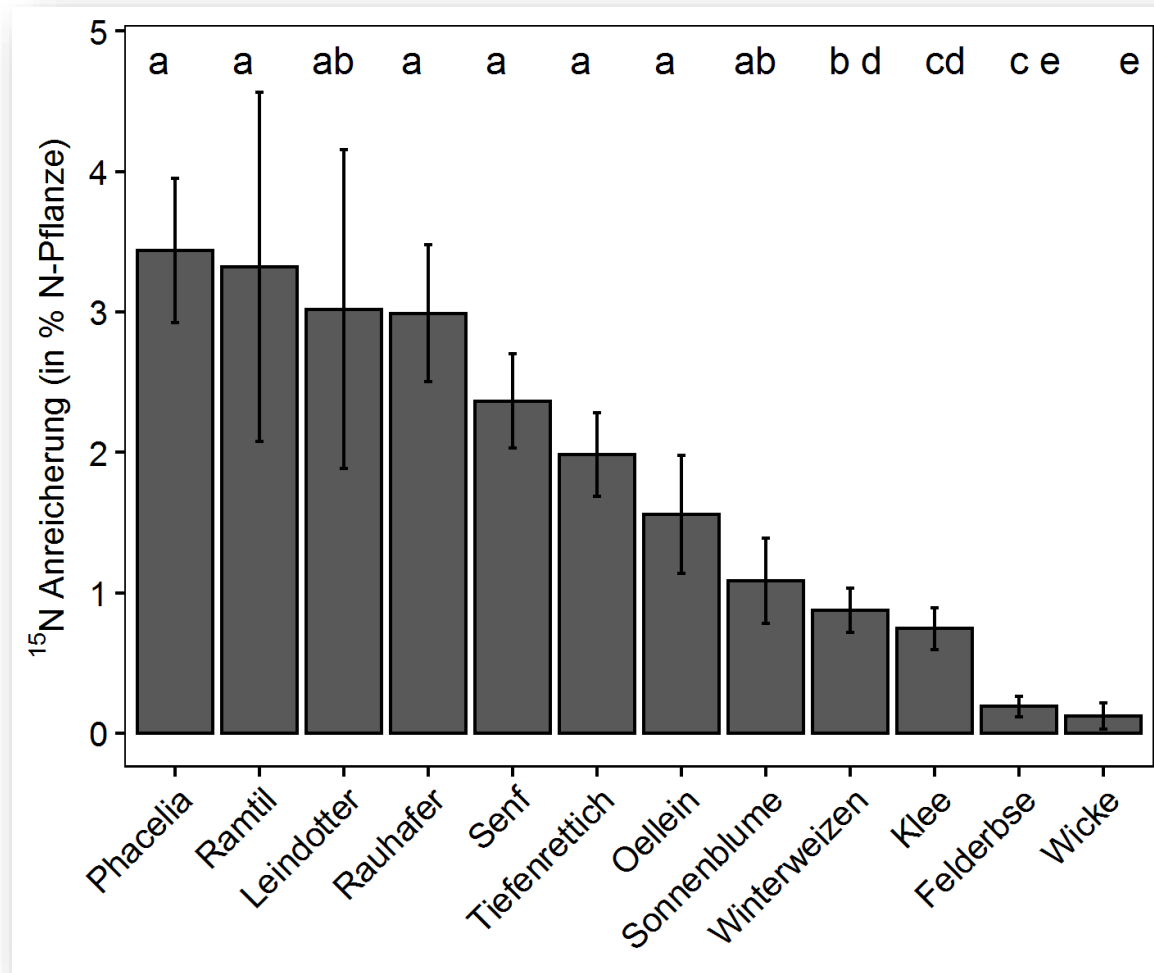
Nährstoffgehalte in Mischungen

❖ Nährstoffzusammensetzung der Sprossbiomasse in Zwischenfrüchten

Streu	OC	TN	C/N ratio	P	K	Mg	Fe	Al	Ca	Cd	Cu	Mn	Na	Zn
	(%)	(%)		(mg g ⁻¹)	(mg g ⁻¹)	(mg g ⁻¹)	(mg g ⁻¹)	(mg g ⁻¹)	(mg g ⁻¹)	(mg g ⁻¹)	(µg g ⁻¹)	(µg g ⁻¹)	(mg g ⁻¹)	(mg g ⁻¹)
Weizenstroh	47.2	1.1	43	1.8	13.3	0.9	0.1	0.1	2.0	0.0	4.8	0.04	0.13	0.03
Senf	46.5	1.3	35	2.3	8.6	0.9	1.1	2.1	13.8	0.7	7.0	0.05	0.63	0.05
Mix4	36.4	2.2	17	2.7	8.6	0.9	1.7	2.9	11.6	1.0	7.1	0.08	0.57	0.04
Mix12	27.8	2.4	12	4.9	15.1	1.4	2.4	4.4	19.9	0.5	8.2	0.13	0.47	0.04

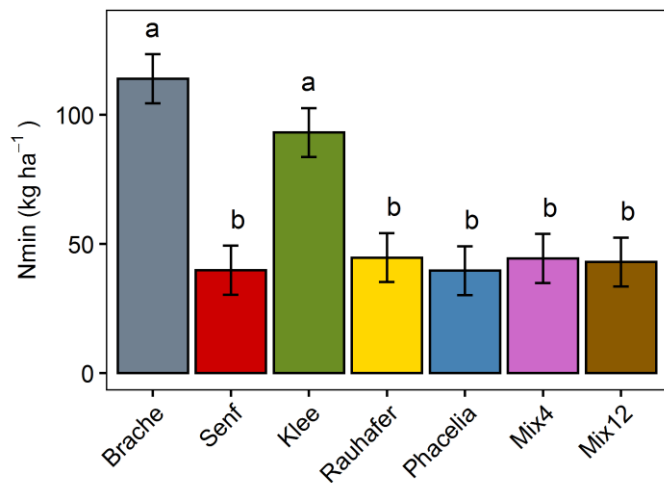
Nährstoffeffizienz von Zwischenfrüchten

- ❖ Effizienz zur N Aufnahme aus Ammonium und Nitrat Pools durch ^{15}N -Isotopen Markierungsexperimente

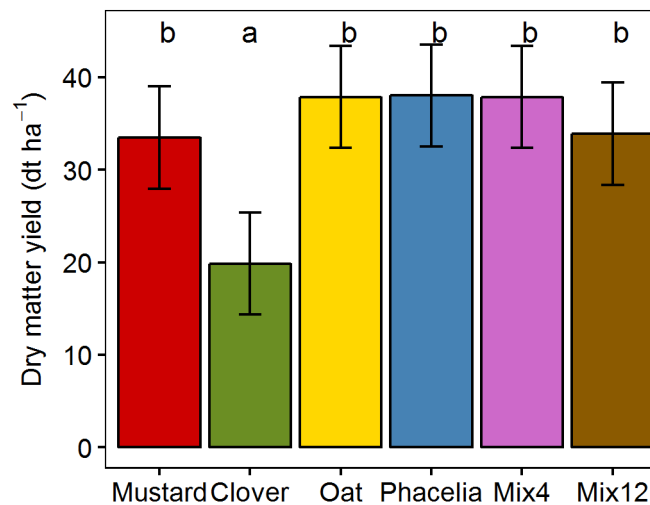


Nährstoffeffizienz von Zwischenfrüchten

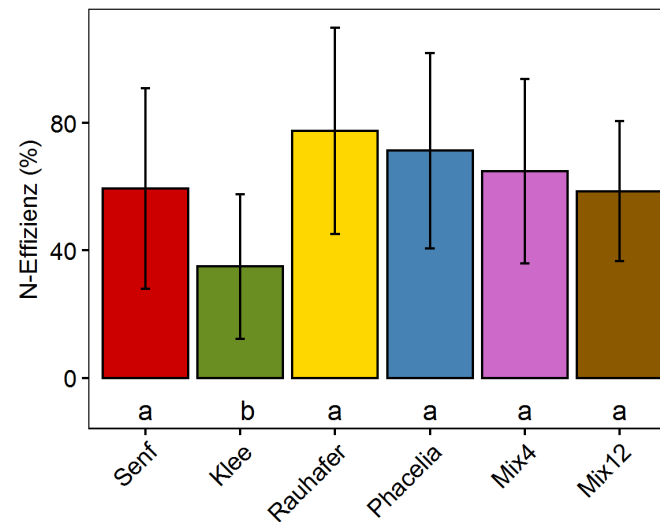
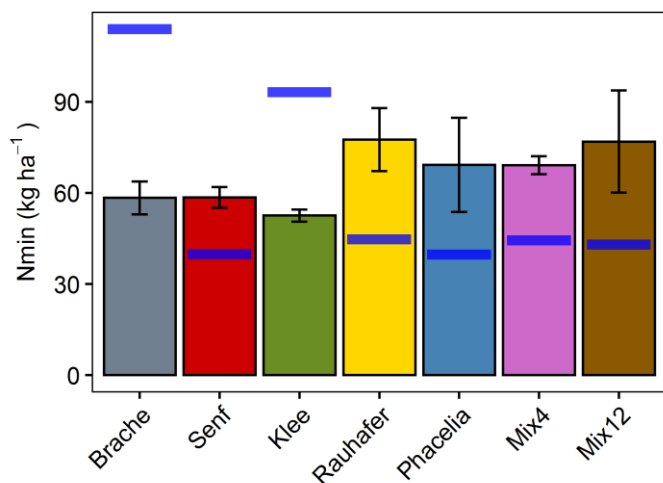
Nmin Vorräte Okt. 2015



Catch crop biomass 2015-2018

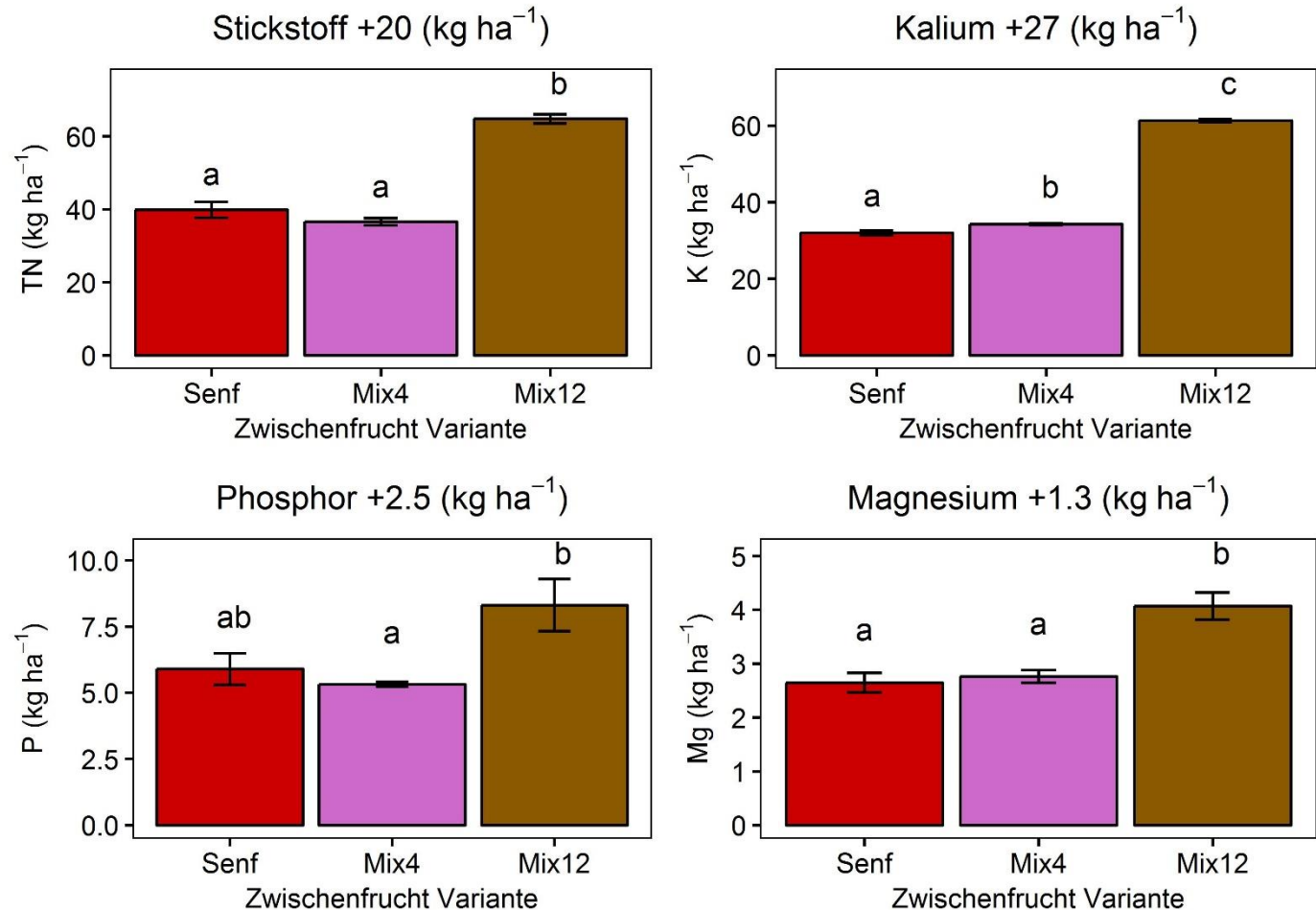


Nmin Vorräte Apr. 2016

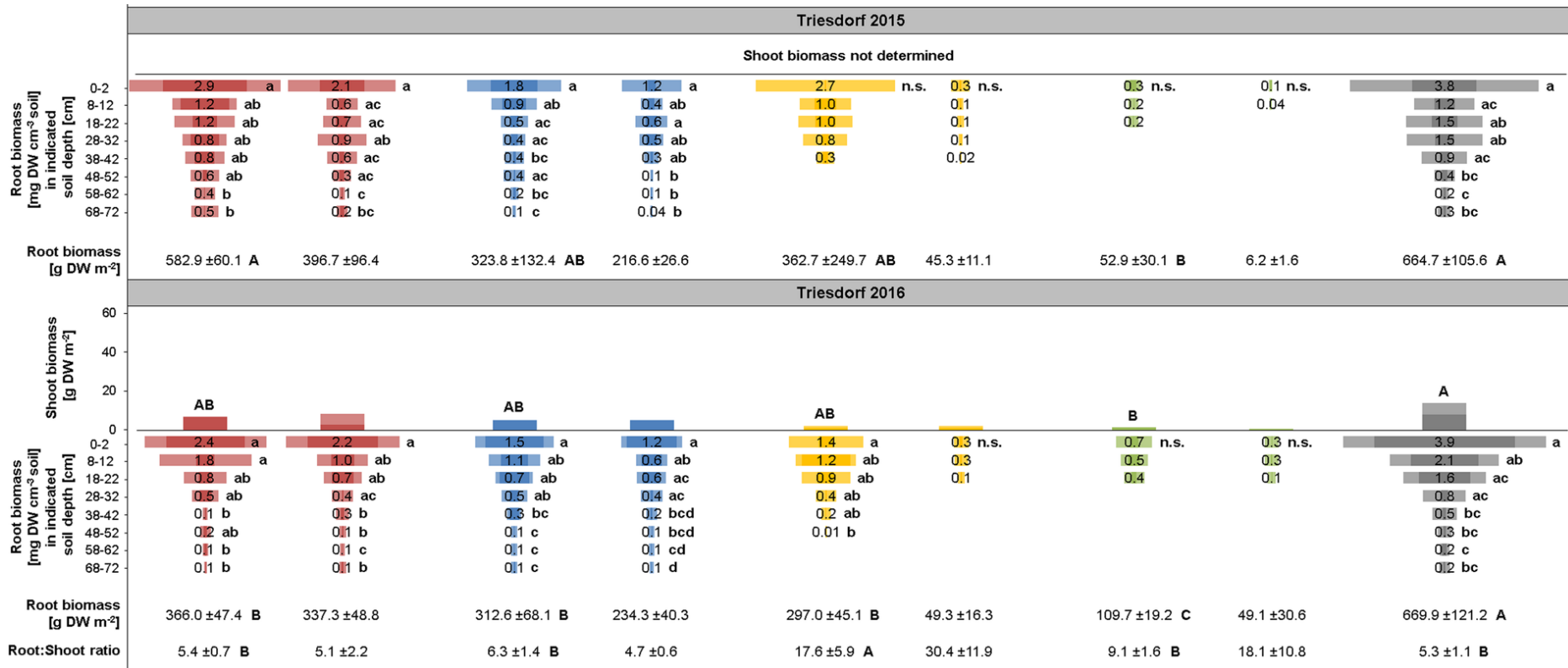


Nährstofffreisetzung

- ❖ Nährstofffreisetzung aus unterschiedlicher Pflanzenstreu unter Mais als Folgefrucht



Wurzelbiomasse von Zwischenfrüchten



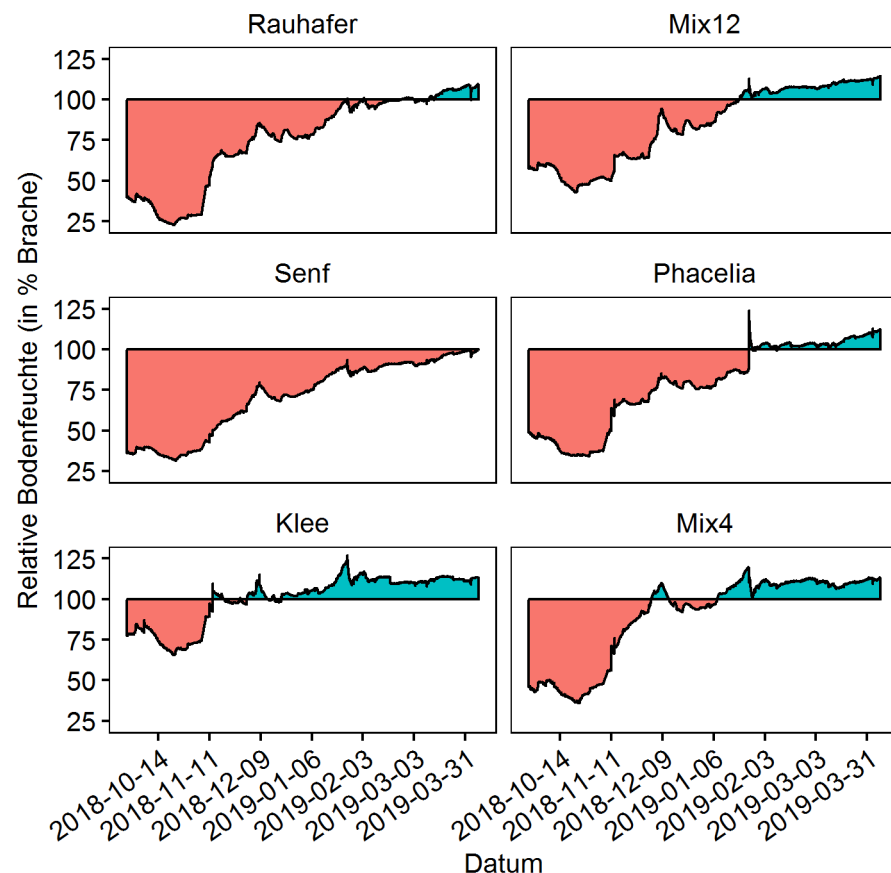
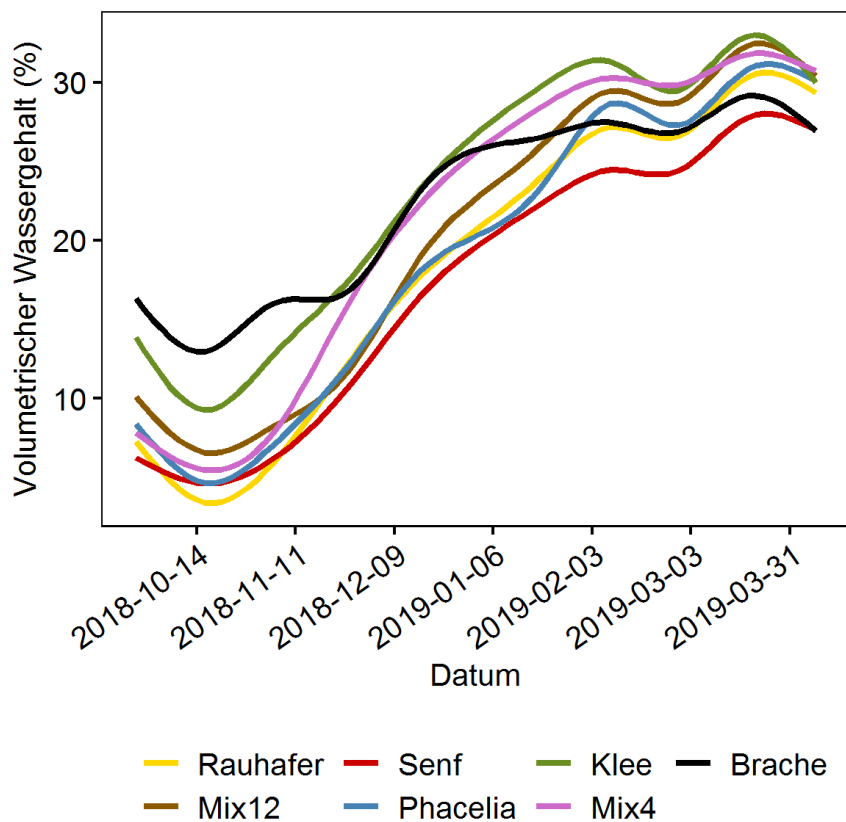
Dauerbeobachtung durch Datenlogger



Kontinuierliche Messung in 0-30cm Bodentiefe:

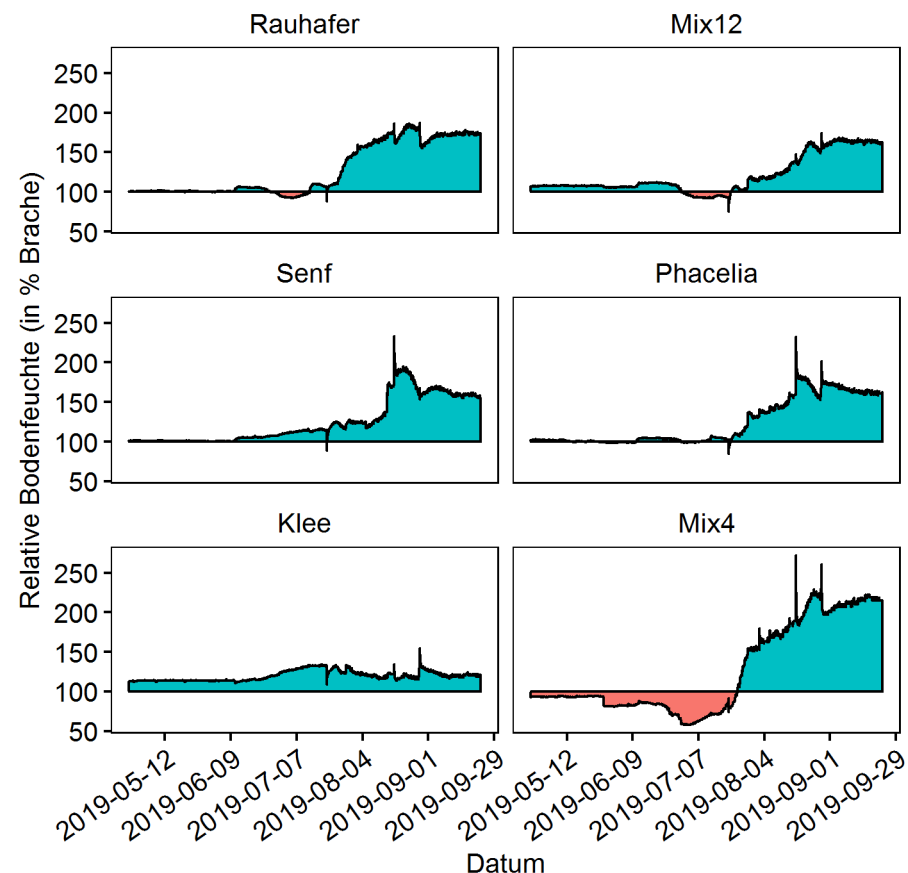
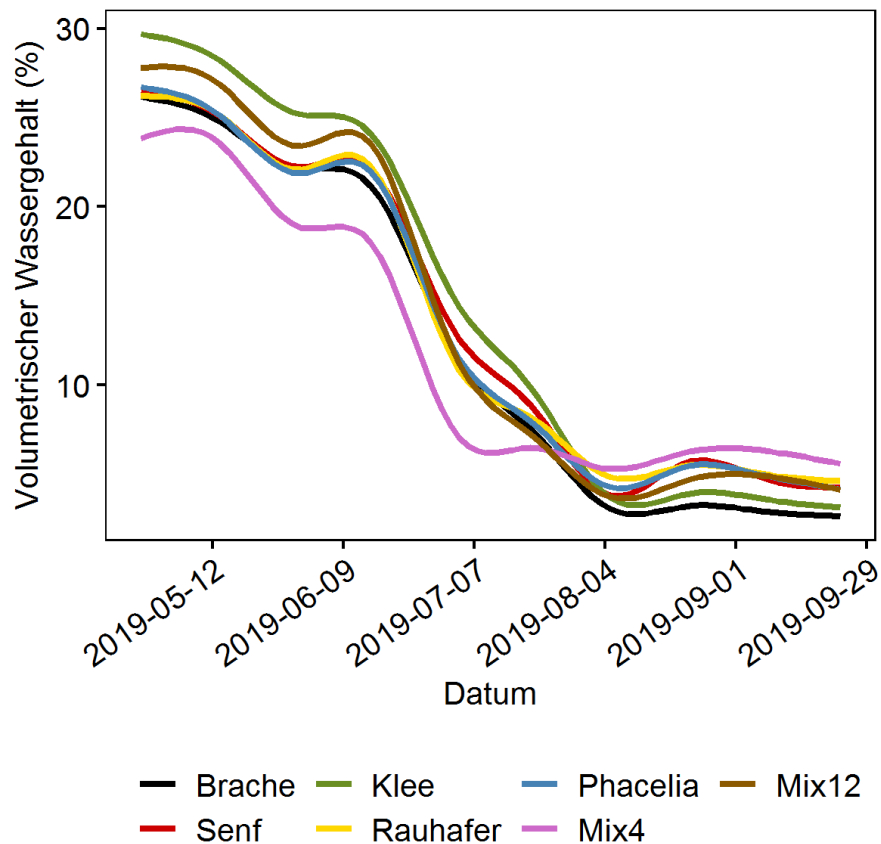
- Volumetrischer Wassergehalt
- Elektrische Leitfähigkeit
- Bodentemperatur
- Zeitraum
September 2018 bis
September 2019

Wasserhaushalt unter Zwischenfrüchten



Kontinuierliche Messung in 0-30 cm Bodentiefe

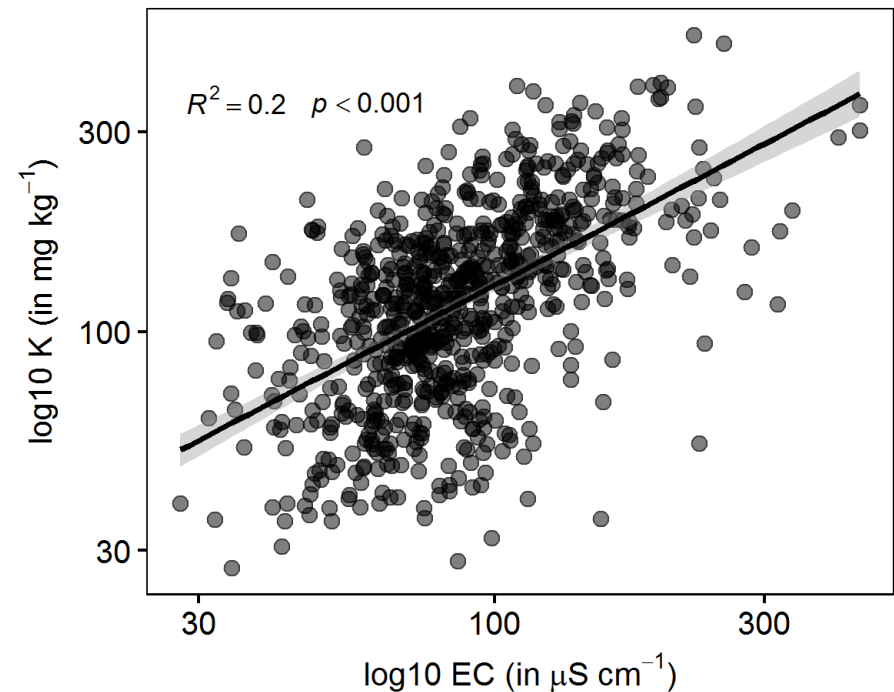
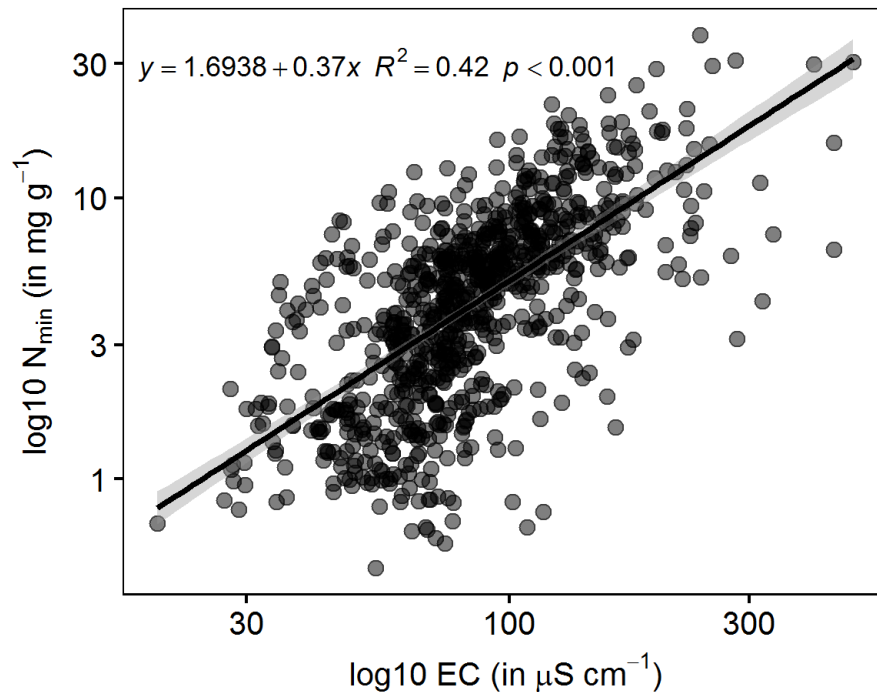
Wasserhaushalt nach Zwischenfrüchten



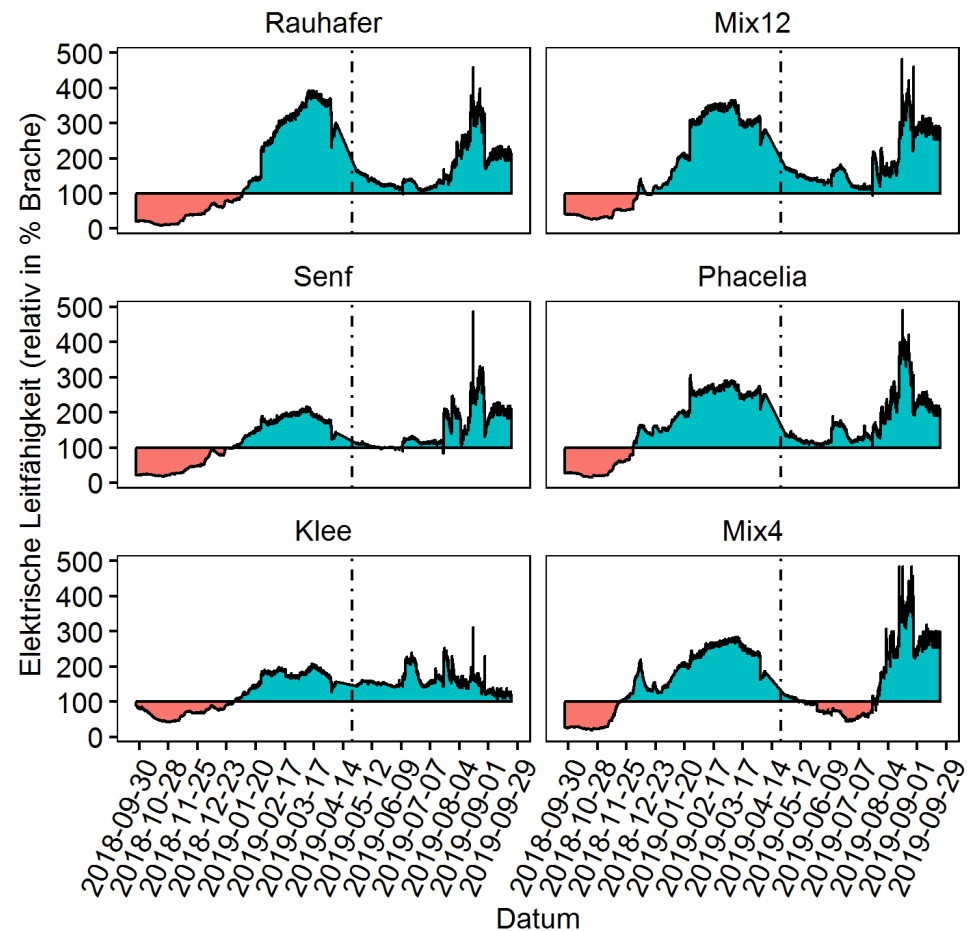
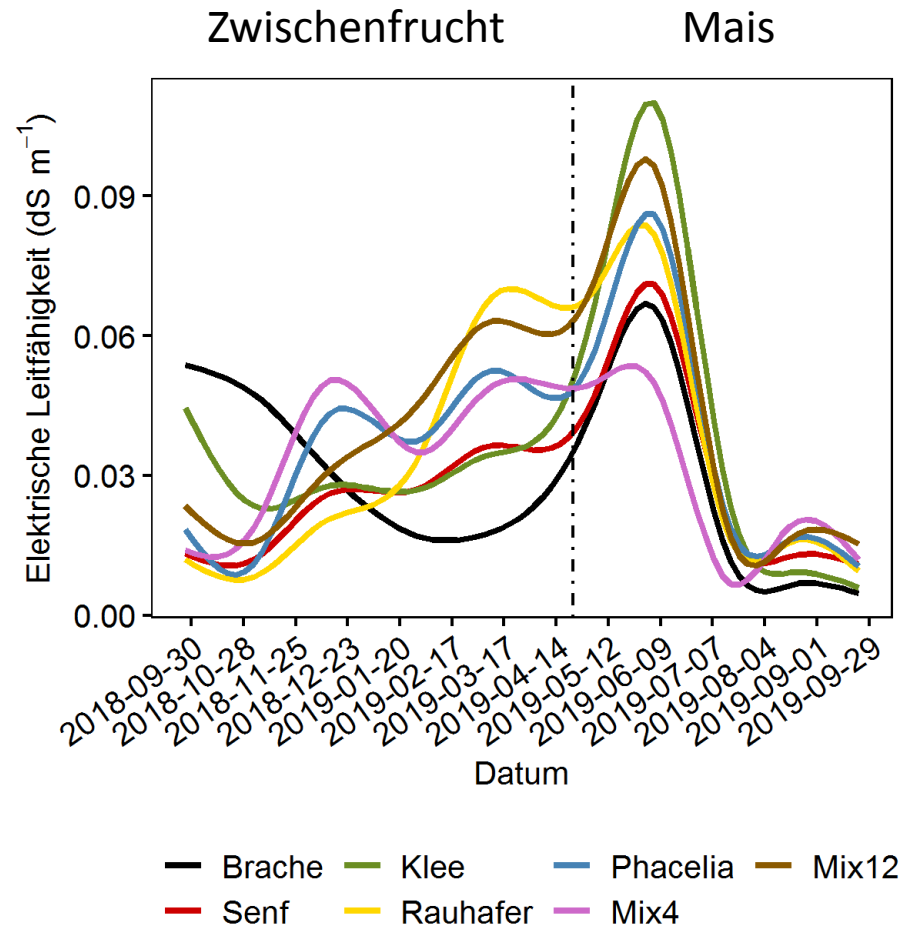
Kontinuierliche Messung in 0-30 cm Bodentiefe, Folgefrucht Mais

Elektrische Leitfähigkeit (EC)

- ❖ Ist ein Summenparameter für den Gehalt von Salzen
- ❖ Gibt Hinweis auf Nährstoffgehalte im Boden (z.B. Nmin, K etc.)



Leitfähigkeit nach Zwischenfrüchten



Kontinuierliche Messung in 0-30 cm Bodentiefe

Zusammenfassung

- ❖ Für eine positive Humuswirtschaft und ein nachhaltiges Bodenmanagement ist der Einsatz von Zwischenfrüchten unabdingbar
- ❖ Bodenwasserhaushalt und Nährstoffflüsse aus der Zwischenfrucht an die Folgefrucht lassen sich durch Zwischenfruchtmischungen optimieren
- ❖ Um maximale Effizienz von mikrobieller Umsetzung und Humusaufbau zu erlangen, sollten Leguminosen und Nicht-Leguminosen in Mischungen integriert werden und das C:N Verhältnis der Zwischenfrucht < 20 sein

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit



CATCHY Team:

Bernhard Bauer, Jonas Groß, Robin Kümmerer, Georg Guggenberger, Norman Gentsch, Jens Boy, Julia Große, Claudia Burbano, Michal Oskiera, Barbara Reinhold-Hurek, Thomas Hurek, Arnoud Masswinkel, Elke Ries, Ernst-August Nuppenau, Dörte Schwenecker, Ulf Feuerstein, Diana Heuermann, Nicolaus von Wirén

Zwischenfruchtmischungen

Mix4

Ackersenf
 Alexandrinerklee
 Rauhafer
 Phacelia

Mix12

(Terra Life TR
 Greening)

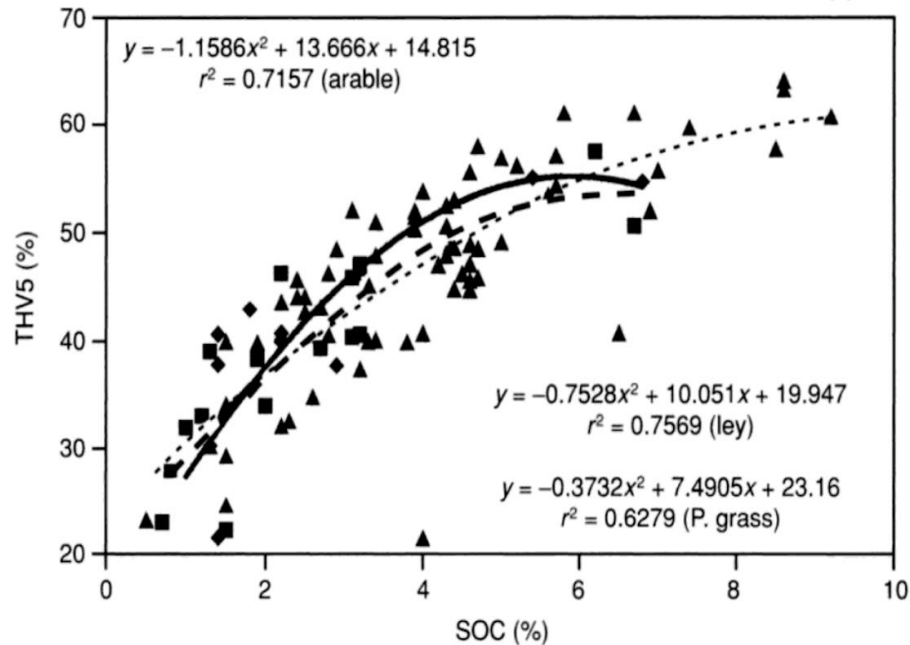
Phacelia

 Sorgum
 Oellein
 Rettich Deeptill
 Ramtillkraut
 Sonnenblume
 Leindotter
 Pannonische Wicke
 Felderbse
 Inkarnatklee
 Schwedenklee
 Perserklee

OBS und Wasserhaushalt

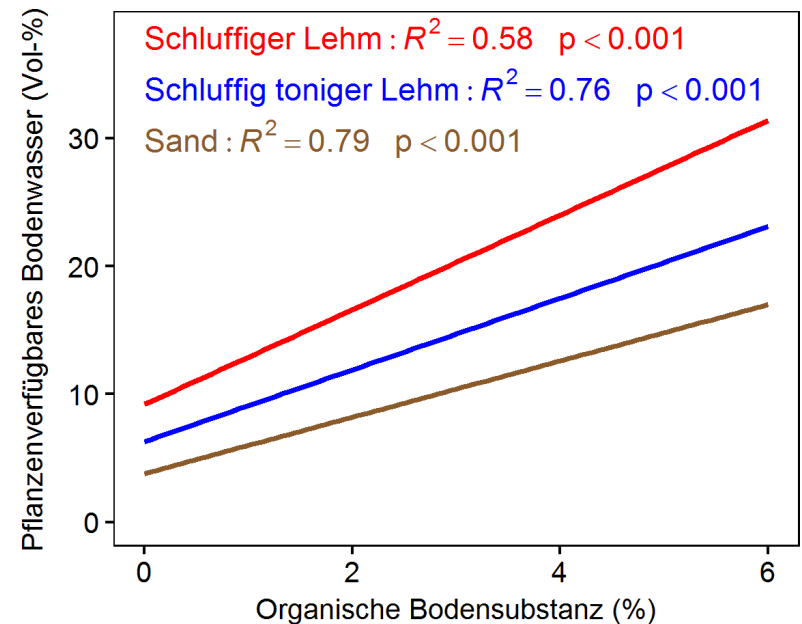
- ❖ Organische Bodensubstanz (OBS) erhöht die Wasserspeicherleistung

Volumetrischer Wassergehalt bei -5kPa
Wasserspannung (Vol%)



Rees (2000), Sustainable management of soil organic matter

Pflanzen verfügbares Bodenwasser in
Abhängigkeit von organischer Bodensubstanz
und Textur



Hudson (1996), Soil organic matter and available water capacity. Rewiev