

Newsletter WRRL

© Copyright

Ansprechpartner **Grundberatung Wasserrahmenrichtlinie:**

Nord: Jan Schrimpf 05622-79777171, 0151-16893214 jan.schrimpf@llh.hessen.de	Mitte: Julia Hees 06421-4056221, 0151-65234197 julia.hees@llh.hessen.de	Süd: Hans Ulrich Feißel 06155-7980031, 0151-14256543 hansulrich.feissel@llh.hessen.de
➤ weitere Informationen: www.llh.hessen.de > Umwelt > Boden- & Gewässerschutz		

Datum: **05.08.2019**

Nr.: **WRRL_03_2019**

Seitenzahl: **6**

Inhalt: **Unter Trockenstress erfolgreich Zwischenfrüchte anbauen**

- a) **Wie greifen Zwischenfrüchte in den Wasserhaushalt ein?**
- b) **Wie viel Wasser benötigen Zwischenfrüchten?**
- c) **Gibt es Unterschiede zwischen Sommer- und Winterzwischenfrüchten?**
- d) **Welche Auswirkungen haben die fehlenden Niederschläge auf den Anbau von Zwischenfrüchten und die Folgekultur?**
- e) **Gibt es Arten die trocken tolerant sind?**
- f) **Wie kann das Nacherntemanagement bei trockenen Bedingungen gestaltet werden?**
- g) **Fazit**

Unter Trockenstress erfolgreich Zwischenfrüchte anbauen

In den vergangenen Jahren hat der Zwischenfruchtanbau immer mehr an Bedeutung gewonnen. Dies ist u.a. auf die vielfältigen Vorzüge der Zwischenfrüchte, aber auch auf die Greening-Maßnahmen zurückzuführen. Besonders für den Gewässerschutz sind die Zwischenfrüchte überaus wichtig, da sie den auswaschungsgefährdeten Stickstoff nach der Ernte der Hauptfrucht über die Wintermonate binden und der Folgekultur im Frühjahr nach Umsetzungsprozessen wieder zur Verfügung stellen. Durch die ungewöhnlich trockenen Bedingungen im Jahr 2018 konnten die vielen Vorteile des Zwischenfruchtanbaus nur bedingt ausgeschöpft werden, da sich die Bestände nur mäßig etablieren ließen oder direkt auf die Aussaat verzichtet wurde. Daher stellen sich die Fragen:



Abb. 1: Zwischenfruchtmischung mit Phacelia und Sonnenblumen

1. Wie viel Wasser brauchen Zwischenfrüchte und hat der Anbau negative Auswirkungen auf die Folgekultur?
2. Unterscheiden sich die Zwischenfrüchte in ihrem Wasserbedarf?
3. Können Zwischenfrüchte bei unzureichenden Winterniederschlägen ohne Auswirkung auf die Folgefrucht angebaut werden?



a) Wie greifen Zwischenfrüchte in den Wasserhaushalt ein?

Nicht allein der Wasserentzug durch die Pflanzen ist entscheidend, sondern die ganzheitliche Betrachtung des Wasserkreislaufes. Dieser umfasst die Transpiration (Verdunstung durch die Pflanze), die Evaporation (Verdunstung über den Boden), den Oberflächenabfluss, die Wasserspeicherfähigkeit und die Sickerwassermenge.

Die Zwischenfrüchte minimieren den Oberflächenabfluss, durch längerfristige und flächige Bodenbedeckung. Dadurch wird die Erosionsanfälligkeit reduziert und der Wasserhaushalt positiv beeinflusst. Versuche haben gezeigt, dass bei einer 50 prozentigen Bedeckung des Bodens der Oberflächenabfluss um ca. 80 % vermindert wurde.

Durch die Bedeckung des Bodens mit einer Mulchschicht trocknet der Boden, im Vergleich zu einer Brachfläche, weniger aus und sorgt für eine geringere Evaporationswirkung. Fasst man die Verdunstung von Boden und Pflanze zur Evapotranspiration (Gesamtwasserverdunstung) zusammen, verbrauchen Zwischenfruchtbestände verglichen mit der Schwarzbrachte weniger bis gleich viel Wasser (Tab. 1). Der Grünroggen und die Winterwicke zählen zu den winterharten Zwischenfrüchten. Sie werden in einem der folgenden Abschnitte genauer beleuchtet.

Die Sickerwasserverluste fallen unter Zwischenfrüchten geringer aus. Besonders auf flachgründigeren und sandigeren Böden geht ein gewisser Anteil der Winterniederschläge durch das geringere Haltevermögen verloren. Mithilfe eines langfristigen Zwischenfruchtanbaus kann die Wasserspeicherkapazität durch die Humusanreicherung und die daraus resultierende Bodenstrukturverbesserung erhöht werden. Infolge der intensiven Durchwurzelung des Bodens stieg das Porenvolumen im Vergleich zu einer Schwarzbrachte um bis zu 15 % an. Folglich wird die Infiltrationsleistung des Bodens erhöht. Ferner sind die Vorzüge an windigen Standorten zu erwähnen. Durch die Bedeckung trocknet der Boden deutlich langsamer ab und im Winter kommt es zu verstärkten Schneeablagerungen, die sich ebenfalls günstig auf den Wasserhaushalt auswirken.

Tab. 1: Verdunstung durch den Pflanzenbestand (Transpiration) und unproduktive Verdunstung über den Boden (Evaporation) für brachliegende Flächen und Zwischenfrüchte in mm Wasser pro m² Boden (Bodner 2005)

* Varianten	2004 (Trockenjahr)					2005				
	Schwarzbrachte	Phacelia	Winterwicke	Grünroggen	Gelbsenf	Schwarzbrachte	Phacelia	Winterwicke	Grünroggen	Gelbsenf
Transpiration	0	36,2	18,6	23,4	79,6	0	19,5	33,7	32,7	42,2
Evaporation	133,7	71,8	81,0	102,4	53,0	93,7	77,7	55,8	75,8	63,5
Evapotranspiration	133,7	108,0	99,6	125,8	132,6	93,7	97,2	89,5	108,5	105,7

*Die Zahlen stellen errechnete Werte auf Basis von Wasserbilanzmessungen dar



Zwischenfrüchte wirken sich positiv auf den gesamten Wasserhaushalt aus. Sie kompensieren den Wasserentzug durch eine verminderte Bodenerosion, eine höhere Infiltration, einem verringerten Oberflächenabschluss und einer Verbesserung der Bodenstruktur durch Humusaufbau.

b) Wie viel Wasser benötigen Zwischenfrüchte?

In der Wachstumsphase von Mitte August bis Mitte Dezember liegt der Wasserbedarf von Zwischenfrüchten bei ca. 120 mm. Davon können 60 % der Wassermenge über die unproduktive Verdunstung des Bodens verloren gehen. Aus diesem Grund sollten folgende Grundlagen beachtet werden. Zum einen sollten Arten ausgewählt werden, die den Boden rasch bedecken. Zum anderen müssen die Standortbedingungen z.B. Trockengebiete berücksichtigt werden. Weiterhin sollte die Aussaattechnik so gewählt werden, dass eine schnelle Etablierung der Zwischenfrüchte gewährleistet werden kann. Die Zwischenfrucht sollte mit derselben Sorgfalt in den Boden gebracht werden wie die Hauptkulturen um die Vorzüge auch wirklich ausschöpfen zu können.

c) Gibt es Unterschiede zwischen Sommer- und Winterzwischenfrüchten?

Es wurden Untersuchungen in Nord- und Ostdeutschland sowie in Österreich durchgeführt. Auf Basis dieser Erhebungen konnte festgestellt werden, dass zwischen abfrierenden und winterharten Zwischenfrüchten unterschieden werden muss.

Durch die Mulchauflage der Sommerzwischenfrüchte kommt es zu einer verbesserten Infiltration des Niederschlages und zu einer verminderten unproduktiven Verdunstung im Frühjahr. Insofern wird der Wasserhaushalt nicht negativ beeinflusst, sodass die Wassergehalte im Oberboden weitestgehend erhalten bleiben. Dies kann allerdings für eine verzögerte Bodenerwärmung im Frühjahr sorgen. Des Weiteren haben Versuche in Trockengebieten mit Jahresniederschlägen von ca. 550 mm stattgefunden. Auch an diesen Standorten kam man zu dem Ergebnis, dass der Folgekultur nicht weniger Wasser als nach einer Schwarzbrache zur Verfügung steht. Eine Reduzierung auf die halbe Aussaatstärke der ZF bewirkte eine unzureichende Unterdrückung der Ausfallgerste und benötigte dadurch dieselbe Wasserkapazität wie der ZF-Bestand mit der vollen Aussaatstärke (**Abb. 2**).

Winterharten Zwischenfrüchten beanspruchen den Wasserhaushalt im Frühjahr deutlich stärker. Die Transpiration der Begrünung kostet wertvolles Bodenwasser, das der Folgekultur fehlen könnte.

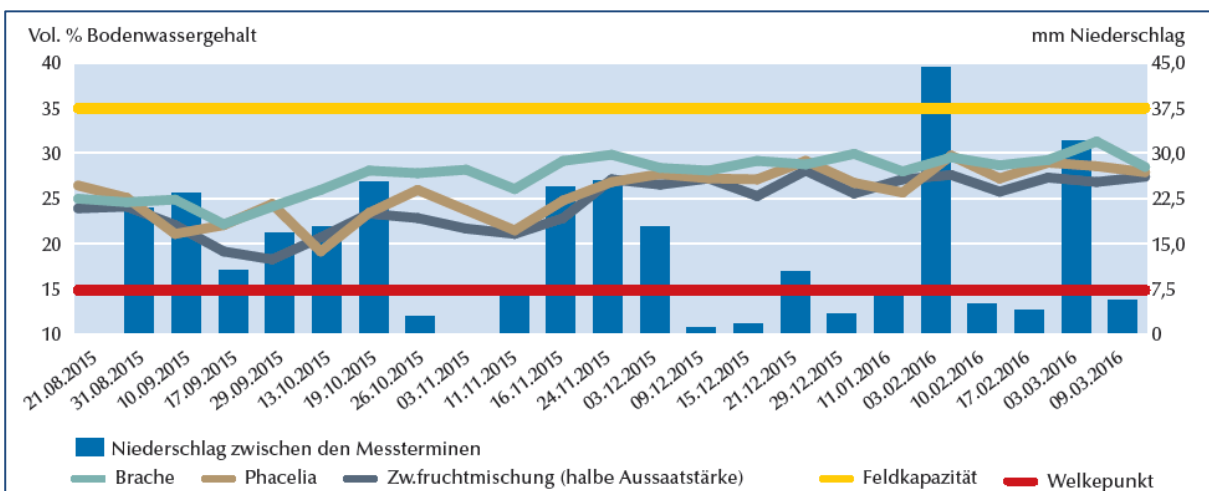


Abb. 2: Bodenwassergehalt (Vol. %) bei Zwischenfrüchten im Vergleich zur Brache von der Aussaat bis ins Frühjahr (Böttcher und Schmidt 2015)

⇒ **Abfrierende Zwischenfrüchte bieten dieselben Voraussetzungen für die Folgekultur wie eine Schwarzbrache. Im Gegensatz dazu beanspruchen winterharte Zwischenfrüchte den Bodenwasservorrat im Frühjahr durch eine verstärkte Transpiration.**

d) Welche Auswirkungen haben die fehlenden Niederschläge auf den Anbau von Zwischenfrüchten und die Folgekultur?

Bei den regulären standortspezifischen Niederschlägen steht der Folgefrucht, auch nach einer abfrierenden Begrünung, ausreichend Wasser zur Verfügung. Allerdings müssen auch die jüngsten Entwicklungen und somit die jahresspezifische Witterung berücksichtigt werden. In 2018 und auch in 2019 fiel insgesamt, verglichen mit dem langjährigen Mittel (1960-1990), erheblich weniger Niederschlag (Abb. 3). In 2018 betraf es die Periode zwischen Frühsommer und Herbst, zusätzlich waren die Niederschläge im Winter 2018/19 unzureichend. Wenn die Winterniederschläge deutlich niedriger ausfallen und als Konsequenz die tieferen Bodenschichten nicht aufgefüllt werden, kann sich der Anbau von Zwischenfrüchten negativ auf die Folgefrucht auswirken. Auch im weiteren Verlauf der Vegetationsperiode 2019 blieben die Niederschläge häufig aus oder traten oftmals in Verbindung mit erhöhten Lufttemperaturen auf.

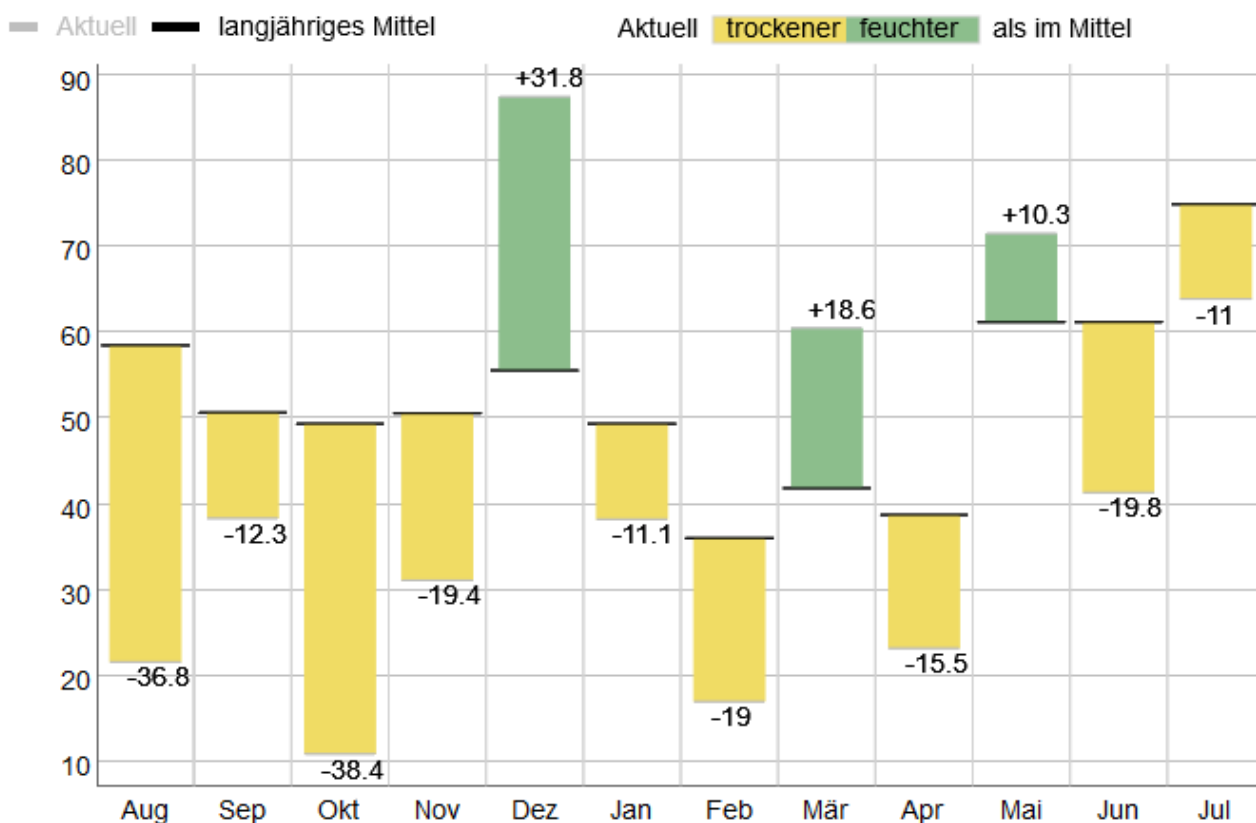


Abb. 3: Monatssummen der Niederschläge (mm) von August 2018 bis Juli 2019 am Standort Gießen. Für jeden Monat wird das langjährige Mittel durch eine schwarze fette Linie dargestellt. Die Abweichungen zum langjährigen Mittel werden in gelb (trockener) oder in grün (feuchter) abgebildet.

⇒ **Der Zwischenfruchtanbau stellt eine unerlässliche Bereicherung für die Fruchtbarkeit und den Wasserhaushalt des Bodens dar. Allerdings kann der Wasserentzug der Zwischenfrucht der Folgekultur in Extremjahren fehlen. Trotz allem führt der Verzicht für das gesamte System zu mehr Nachteilen als Vorteilen.**

e) Gibt es Arten die trockenolerant sind?

Alle Zwischenfruchtarten benötigen Wasser, sei es zum Keimen, oder zum Wachsen. Zwischen dem Keimwasserbedarf und der Samengröße besteht eine positive Korrelation. Daraus lässt sich schließen, dass der Keimwasserbedarf bei feinkörnigen Arten geringer als bei feinkörnigen Arten ist. Für die Wassernutzungseffizienz konnten ebenfalls Unterschiede zwischen den verschiedenen Arten festgestellt werden. Hier allerdings Aussagen zu treffen, welche Arten für Trockengebiete bzw. trockene Aussaatbedingungen geeignet sind, ist derzeit noch nicht möglich.

f) Wie kann das Nacherntemanagement bei trockenen Bedingungen gestaltet werden?

Die Bodenbearbeitung nach der Ernte spielt eine zentrale Rolle bei der Etablierung eines guten Zwischenfruchtbestandes. Ist genügend Feuchtigkeit vorhanden, sollte, um das Ausfallgetreide nach der Ernte rasch zum Auflaufen zu bringen und um die Rotte einzuleiten, eine möglichst flache Bodenbearbeitung zeitnah nach der Ernte erfolgen. Die zweite Maßnahme sollte dann frühestens 7 Tage später durchgeführt werden, um gekeimtes Ausfallgetreide und Unkräuter zu beseitigen und um das Stroh weiter einzuarbeiten. Zusammen mit der zweiten Maßnahme, oder im direkten Anschluss, kann dann die Zwischenfruchtaussaat erfolgen.

Sollte sich nach der Ernte wieder eine längere Trockenphase ankündigen, darf mit der Bodenbearbeitung nicht viel Wasser verbraucht werden. Dann empfiehlt es sich, die Aussaat der Zwischenfrucht direkt nach der Ernte durchzuführen, um das vorhandene Bodenwasser noch nutzen zu können und um dem Ausfallgetreide keinen Keimvorsprung zu geben.

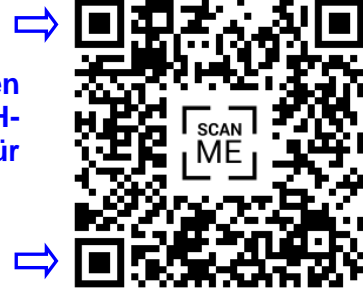
Grundsätzlich gilt: Die Zwischenfrucht muss mindestens gleichzeitig mit dem Ausfallgetreide auflaufen, besser aber kurz vorher!

Neben der Bodenbearbeitung spielt auch ein gutes Strohmanagement eine entscheidende Rolle bei der Zwischenfruchtetablierung. Ein kurz gehäckseltes und aufgesplissenes Stroh mit einer gleichmäßigen Querverteilung sind Grundvoraussetzungen für eine gute Strohhotte und gleichzeitig für eine gleichmäßige Zwischenfruchtetablierung. Fehler beim Strohmanagement (zu grob gehäckseltes Stroh, ungleichmäßige Verteilung etc.) können später durch die Bodenbearbeitung nicht mehr ausgeglichen werden.

g) Fazit

Ohne den Zwischenfruchtanbau wird der Bodenwasserhaushalt weniger funktionsfähig und nachhaltig sein. Der reine Wasserentzug der Zwischenfrüchte kann durch die verringerte Bodenverdunstung, Sickerwasserverluste und Oberflächenabfluss ausgeglichen werden. Somit besitzen Zwischenfrüchte einen großen Mehrwert für den Boden, die Fruchtfolge und die Ertragsfähigkeit. Abfrierende Zwischenfrüchte und Brachflächen bieten vergleichbare Voraussetzungen für die Folgefrucht auch ohne erhöhtes Ertragsrisiko in trockeneren Regionen. Ganz anders sieht es bei winterharten Zwischenfrüchten aus. Sie benötigen deutlich mehr Wasser und können für eine angespannte Bodenwasser-Situation sorgen. Entscheidend ist der Nutzen, z.B. Verfütterung, den man durch Winterzwischenfrüchte erhält und die Wahl der Folgekultur. Eine besondere Schwierigkeit stellen Extremjahre dar. Dort ist die Etablierung der Zwischenfrüchte mit größeren Schwierigkeiten, wie Konkurrenz durch vorerst ungekeimte Ausfallsamen und der unzureichenden Bodenfeuchte, verbunden. In solchen Situationen ist es wichtig das Nacherntemanagement und die Aussaat von Zwischenfrüchten an die Bodenbedingungen anzupassen.

Falls Sie noch auf der Suche nach der richtigen Zwischenfruchtmischung sind, können Sie sich über den LLH-Zwischenfruchtmischungsfinder unter 50 Mischungen, die für Ihren Betrieb geeignete Mischung heraussuchen.



Sie gelangen entweder über den QR-Code (rechts) oder den untenstehenden Link zu dem Zwischenfruchtmischungsfinder.

http://pflanzenproduktion.llh-hessen.de/greeningzwfr/grzw_web.php

Für weiterführende Fragen können Sie sich gerne an Ihren regionalen Pflanzenbauberater oder das WRRL-Team wenden.