

# Hydrologische Effekte des Zwischenfruchtbaus im Trockengebiet

Gernot Bodner, Universität für Bodenkultur Wien · Tulln an der Donau

In natürlichen Ökosystemen tritt unbewachsener Boden nur in Zeiten auf, in denen Pflanzenwachstum nicht möglich ist. Sobald die Wachstumsbedingungen eine Nische öffnen, wird diese genutzt und der Boden beginnt sich zu begrünen. Landwirtschaftliche Ökosysteme „verschenken“ einen Teil der Wachstumsfaktoren während der Brachezeit.



SERIE

Ihr Boden –  
Ihr größtes Kapital



*Für eine hydrologisch positive Wirkung der Begrünung ist entscheidend, dass das Potenzial der Pflanzen zur Bodenstrukturverbesserung voll genutzt wird. Dabei steht das Wurzelsystem im Mittelpunkt.*

*Nur eine Begrünung sichert nachhaltig die Produktivität des Bodens.*

Die Nettoprimärproduktion landwirtschaftlicher Pflanzungen liegt daher mit 0,65 kg Biomasse/m<sup>2</sup> und Jahr etwa gleichauf mit Steppen und Savannenlandschaften (Larcher, 1994). Die natürlichen Voraussetzungen würden vielerorts eine nachhaltig höhere Produktivität erlauben, wenn die Vegetationszeit optimal genutzt wird. Zwischenfruchtgrünungen, die die zeitliche Nische zwischen den Hauptkulturen füllen, sind der Schlüssel zu einem leistungsfähigeren Gesamtsystem. Wie steht es aber mit dem Nachfruchteffekt und der Wasser Konkurrenz? Geht

im Trockengebiet die Zwischenfruchteistung auf Kosten der Hauptfrucht?

### Ertragsergebnisse im Trockengebiet

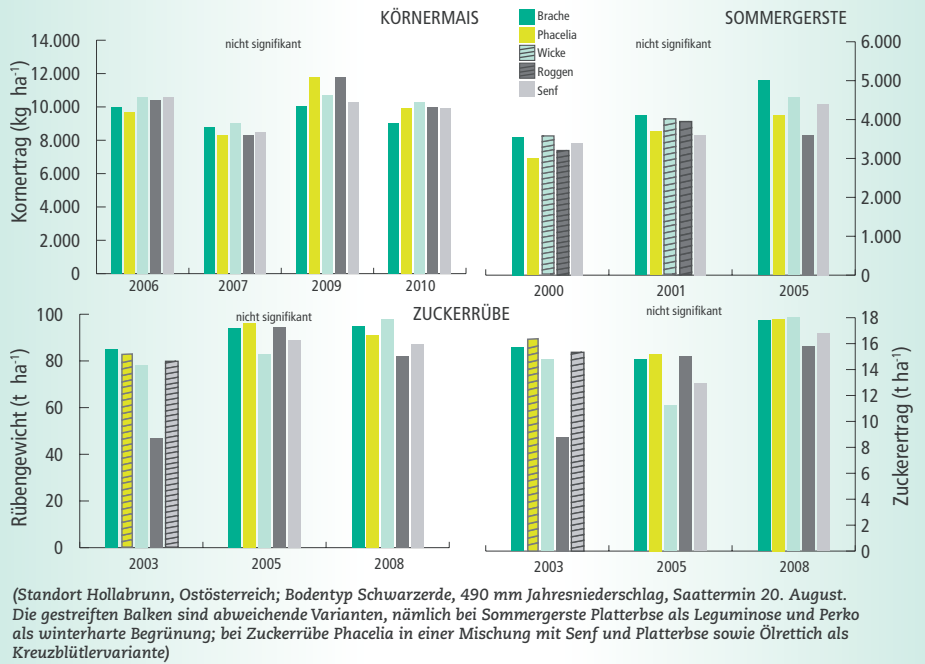
In der landwirtschaftlichen Praxis ist man geneigt, Mindererträge in schlechteren Jahren der Zwischenfrucht zuzuschreiben. Bestätigen Ertragsdaten diese Vermutung? Abbildung 1 zeigt Versuchserträge aus dem ostösterreichischen Trockengebiet. Statistisch abzusichernde Ertragsunterschiede fanden sich nur im Ext-

remjahr 2003 bei Zuckerrübe nach der winterharten Grünroggen-Variante.

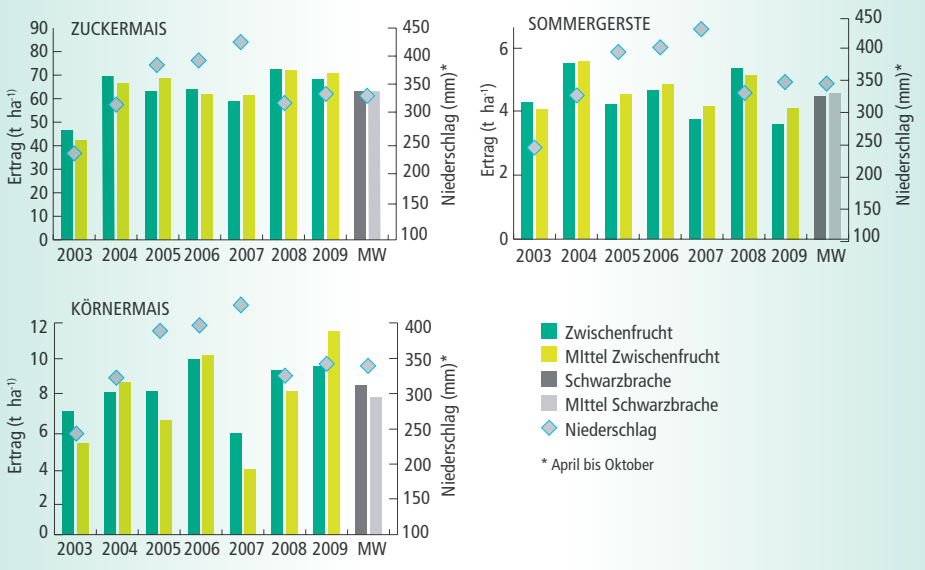
Abbildung 2 zeigt im Vergleich dazu mehrjährige Erträge von einer Vielzahl an Praxisschlägen mit und ohne Gründecke. Das Ergebnis ist das Gleiche: Zwischenfrüchte führten im Mittel der Jahre zu keiner negativen Ertragsauswirkung. In Trockenjahren sind auch nach Schwarzbrache keine hohen Erträge zu erzielen. Die Zwischenfrucht lässt sich nicht als Schuldige festmachen!



**Abb. 1: Hauptfruchterträge nach unterschiedlichen Zwischenfrüchten und Schwarzbrache**



**Abb. 2: Praxiserträge nach Gründecken im Vergleich zu Schwarzbrache (Region Mistelbach, Ostösterreich).**



Nur in wirklichen Extremjahren schlägt sich der Wasserverbrauch der Begrünung im Ertrag nieder. 2012 war im österreichischen Osten für Getreide ein solches Jahr: nach einem warmen, trockenen Herbst lagen die Winterniederschläge 50 % unter dem langjährigen Mittel. Dann folgte eine Frühjahrstrockenheit mit äußerst geringem Niederschlag bis Ende April. In dieser Situation kam es bei Sommergerste zu Ertragsminderungen bis zu 26 % nach Zwischenfrüchten im Vergleich zu Schwarzbrache. Das Ertragsrisiko durch Wasser Konkurrenz ist auch im Trockengebiet sehr niedrig. Nur in Extremjahren mit sehr geringen Winterniederschlägen, gefolgt von Trockenperioden zur Hauptfrucht, kann es zu Mindererträgen kommen: hier ist

die Hauptkultur auf Wasserreserven aus tiefen Bodenschichten angewiesen, die über Winter aber nicht vollständig aufgefüllt wurden. Standorte mit hohem Bodenspeichervermögen zeigen dies deutlicher als leichte Böden. Letztere werden auch bei geringerer Winterfeuchte problemlos aufgefüllt und können von der Zwischenfrucht nur profitieren.

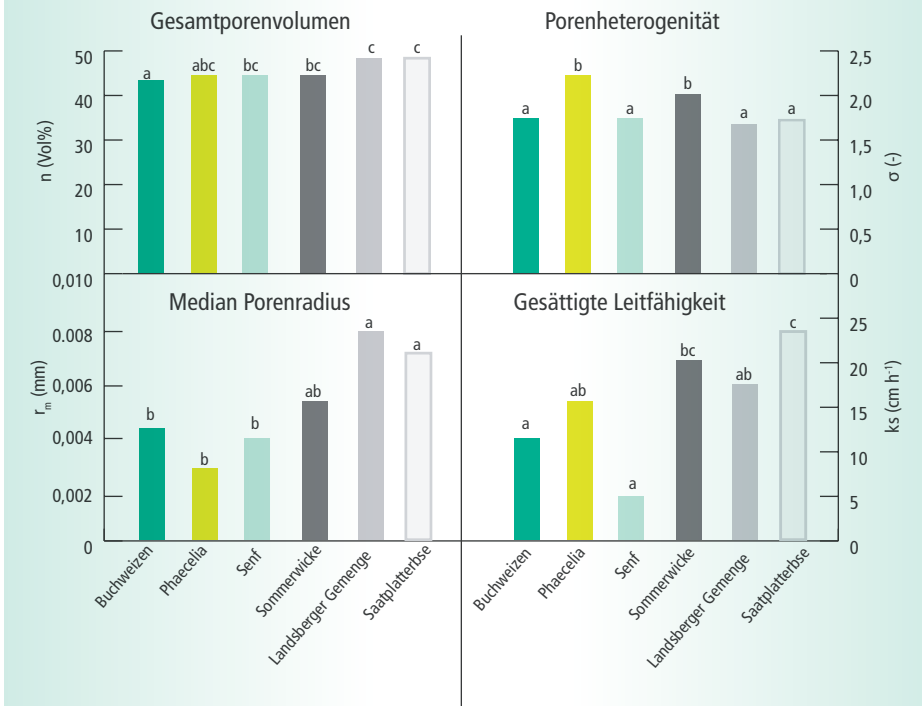
## Gesamtheit des Wasserkreislaufes berücksichtigen

Um den Einfluss der Zwischenfrucht auf den Wasserhaushalt besser zu verstehen, muss

die Gesamtheit des Wasserkreislaufes berücksichtigt werden. Dieser ist eben nicht nur der Pflanzenwasserentzug der Gründecken (Transpiration). Auch die restlichen Komponenten – Evaporation, Oberflächenabfluss, Wasserspeicherfähigkeit und Sickerwassermenge – werden von einer Zwischenfrucht beeinflusst und zwar durchweg zugunsten der Wasserverfügbarkeit der Hauptfrucht. Die Verringerung des Oberflächenabflusses in Hanglagen steht außer Frage. Auch die geringere Bodenevaporation kann leicht erahnt werden: die Bodenoberfläche unter einer Begrünung oder Mulch-

# Bodenfruchtbarkeit

**Abb. 3. Bodenphysikalische Wirkungen von Zwischenfrüchten. Über Bodenstrukturverbesserung wird die Standorthydrologie positiv beeinflusst.**



decke ist fühlbar feuchter. Ein brachliegender Boden trocknet durch Evaporation stärker aus als ein bewachsener Boden. Die Versuche in Ostösterreich ergaben in Summe bei einer Vegetationszeit von 120 Tagen einen Wasserverbrauch einer Gründecke (Evapotranspiration) von maximal 130 mm. Bei der Schwarzbrache erreichte alleine die Bodenevaporation bis zu 90 mm. Weitere positive Einflüsse von Begrünungen sind durch Schneeakkumulation an windigen Standorten und Taubildung im Pflanzenbestand möglich. In der Gesamtbilanz können Begrünungen daher ihren Wasserverbrauch weitgehend kompensieren.

## Effiziente Wassernutzung

Man ist unvermeidlich geneigt, einen massigen Zwischenfruchtbestand mit einem hohen Wasserbedarf zu verbinden. Dies ist jedoch nicht ganz richtig. Die Wasseraufnahme der Pflanze ist ein passiver Prozess, dessen Motor der Verdunstungsanspruch der Atmosphäre ist. Im Herbst, wenn die Zwischenfrucht ihr Blattdach vollständig ausgebildet hat, nimmt die Atmosphäre nur wenig Wasser auf. Bereits im September halten sich potenzielle Verdunstung und Niederschlag etwa die Waage. Dementsprechend ist die Biomassebildung einer Gründecke sehr wassereffizient – pro Einheit assimiliertem CO<sub>2</sub> wird nur wenig Wasser abgegeben. Wasserbilanz-basierte Messungen ergaben Wassernutzungseffizienzen von Zwischenfrüchten zwischen 3 bis 5 g Trockenmas-

se pro m<sup>2</sup> und mm verdunstetem Wasser. Ein Wert, der um mehr als ein Drittel geringer ist als bei einer vergleichbaren Hauptfrucht.



*Über die Verbesserung der Bodenstruktur ist die Zwischenfrucht auch von einem hydrologischen Gesichtspunkt unerlässlicher Partner für die Sicherung einer nachhaltigen, hohen Standortproduktivität.*

## Bodenhydrologie über Bodenstruktur managen

Für eine hydrologisch positive Wirkung der Begrünung ist entscheidend, dass das Potenzial der Pflanzen zur Bodenstrukturverbesserung voll genutzt wird. Dabei steht das Wurzelsystem im Mittelpunkt. Manche Arten fördern das Gesamtporenvolumen, erhöhen die Makroporosität und verbessern die Wasserleitfähigkeit. Andere wiederum tragen zu einem breiteren Spektrum an Bodenporen bei, was eine gute Aggregatstruktur widerspiegelt. Abbildung 3 zeigt diese bodenphysikalischen Wirkungen für ausgewählte Zwischenfrüchte.

Pflanzen mit dicken Wurzeln wirken vor allem auf die Makroporosität. Arten mit dichtem Feinwurzelnetz fördern die Bildung eines heterogenen Porensystems mit vielfältigen Funktionen. Artmischungen sind der beste Weg diese positiven Wirkungen verschiedener Arten zu kombinieren.

Der hydrologische Effekt einer besseren Bodenstruktur wird sich bei schlechteren Böden (leicht, seicht, dicht) deutlicher und rascher in stabileren Nachfruchterträgen zeigen, als bei Böden hoher natürlicher Fruchtbarkeit. Doch auch auf den fruchtbaren Schwarzerden gilt: Der Erhalt ihrer Produktivität ist ohne Begrünungen in der Fruchtfolge nachhaltig nicht möglich (Humusbilanz).

## Schlussfolgerungen

Die Zwischenfrucht ist eine zusätzliche Kultur, die Wasser und Nährstoffe braucht. Als Gründünger gibt sie dem Boden vieles zurück, was sie davor aufgenommen hat. Ein Großteil des pflanzlichen Wasserentzuges wird über die Verringerung von Verlustgrößen (Bodenverdunstung, Sickerverluste, Oberflächenabfluss) kompensiert. Nur in Extremjahren, in denen bei geringen Winterniederschlägen Wasserreserven in tiefen Bodenschichten nicht aufgefüllt werden, können Ertragsminderungen auftreten. Die agro-ökologischen Vorteile der Begrünung sind im Verhältnis zu ihrem Wasserverbrauch äußerst billig zu haben. Über die Verbesserung der Bodenstruktur ist die Zwischenfrucht auch von einem hydrologischen Gesichtspunkt unerlässlicher Partner für die Sicherung einer nachhaltigen, hohen Standortproduktivität.

**DI Dr. Gernot Bodner**  
Fon +43147654.3331  
Fax + 43147654.3342  
gernot.bodner@boku.ac.at

