

## Zwischenfruchtanbau

Durch die ab 2015 geltenden Greening-Auflagen und das neue hessische Agrarumweltprogramm „HALM“ gewinnt Zwischenfruchtanbau immer mehr an Bedeutung. Bisher dominieren im Zwischenfruchtanbau Senf und Phacelia in Reinsaat. Reinsaaten werden im Rahmen des Greenings nicht anerkannt, sodass die Wahl geeigneter Zwischenfruchtmischungen und die Einschätzung ihrer jeweiligen stickstoffbindenden Wirkung für die Landwirte entsprechend wichtiger werden.

Zwischenfruchtmischungen können die positive Wirkung von Reinsaaten verstärken bzw. weiteren Zusatznutzen bieten. Mischungen ergänzen sich im Wurzelbereich durch unterschiedliche Durchwurzelungstiefen. Dadurch bilden sie mehr Biomasse und wirken Bodenverdichtungen in unterschiedlichen Tiefen entgegen. Durch Wurzelausscheidungen werden Nährstoffe wie Phosphat mobilisiert. Beim Ausfall eines Partners der Mischung kann die Lücke durch den anderen geschlossen werden. Um die positiven Effekte dieser Mischungen gegenüber den "konventionellen" Zwischenfrüchten zu testen, wurden in Gilsa und Leimsfeld Demonstrationsflächen angelegt. Untersucht wurden vor allem die Herbst- $N_{\min}$ -Gehalte unter den verschiedenen Zwischenfruchtvarianten. Aber auch die Durchwurzelung und die Stickstofffreisetzung im kommenden Frühjahr waren Gegenstand der Beobachtungen.

### Demonstrationsfläche 1

Die Demonstrationsfläche 1 wurde in Gilsa angelegt. Auf der Demofläche wurden die Zwischenfrüchte nach Wintergerste vor der Sommerung Zuckerrübe angebaut. Die folgende Tabelle zeigt die angebauten Zwischenfruchtmischungen sowie die Düngung und Anbauverfahren zur Zwischenfrucht.

Tabelle 1: Informationen zum Zwischenfruchtanbau Demofläche 1

<b>Aussaat Termin</b>	14. 08.2014
<b>Aussaat Technik</b>	Stroh abgefahren, Drillsaat mit vorherigem Pflügen
<b>Düngung</b>	Keine Düngung
<b>Zwischenfruchtvarianten</b>	
<b>AquaPro</b>	Rauhafer, Phacelia, Buchweizen, Öllein, Sonnenblumen, Sorghum, Ramtillkraut, Saflor
<b>Senf</b>	
<b>BetaMaxx</b>	Sommerwicke, Felderbse, Bitterlupine, Rauhafer, Alexandrinerklee, Phacelia, Ramtillkraut

Die Mischungen wurden an den Zuckerrübenanbau angepasst. Nematoden sind auf der Fläche nicht relevant, daher wurde auf nematodenresistente Mischungspartner verzichtet. Abbildung 1 zeigt den Aufbau der Demonstrationsfläche.



Abbildung 1: Skizze der Demonstrationsfläche 1

Nach der Gerstenernte wurde am 16. Juli von der gesamten Fläche eine Nmin-Probe gezogen. Die Analyse ergab einen Wert von 31 kg mineralischem Stickstoff pro Hektar in den oberen 60 cm des Bodens. Die Fläche wurde gepflügt und am 14. August erfolgte die Zwischenfruchtaussaat.

Der Senf zeigte die zügigste Jugendentwicklung und erreichte so am schnellsten eine gute Bodenbedeckung. Der Herbst war insgesamt sehr warm, sodass die Bestände sich in diesem Jahr gut entwickeln konnten. Der Senf wechselte sehr schnell in die generative Phase, während die Mischungen mehr Blattmasse bildeten. In der Mischung AquaPro ist Buchweizen enthalten. Durch die günstigen Wachstumsbedingungen hat sich auch dieser gut entwickelt und schon früh geblüht und sogar mit der Samenbildung begonnen. Um das Aussamen in der Folgefrucht zu verhindern, wurde diese Zwischenfruchtvariante Anfang Oktober gemulcht. Der Senf und die Mischung BetaMaxx blieben stehen und konnten sich weiterhin entwickeln. Zum Ende der Vegetationszeit wurden am 06. November auf allen drei Varianten der Herbst-Nmin-Proben genommen, um die im Boden verbliebenen Reststickstoffmengen zu messen.

Die Herbst-Nmin-Ergebnisse zeigen bei den Varianten BetaMaxx und Senf deutlich niedrigere N-Gehalte gegenüber dem Nachernte-Nmin. Bei der Variante AquaPro hat sich der Nmin-Wert hingegen verdoppelt. Durch das Mulchen wurde der Aufwuchs und somit die N-Aufnahme durch die Zwischenfruchtmischung AquaPro gestoppt und die aufgenommenen Nährstoffe wurden von den Pflanzen zum Teil bereits wieder freigesetzt.

Im Frühjahr wurden die drei Varianten nochmals beprobt. Alle drei Varianten sind über den Winter abgefroren und gaben langsam die Nährstoffe aus dem Pflanzenmaterial wieder ab, die dann der Folgefrucht Zuckerrübe zur Verfügung steht. Unter der Mischung AquaPro wurde zum Beprobungstermin am 05. März 2015 ein Frühjahrs-Nmin von 64 kg N gemessen. Durch das Mulchen im Herbst ist ein Großteil des in den Pflanzen konservierten Stickstoffs bereits wieder mineralisiert. Die Variante BetaMaxx zeigte den höchsten Frühjahrs-Nmin. Hier wurden 76 kg Nmin in der Tiefe 0-60 cm ermittelt. Diese Mischung enthält einen Großteil an Leguminosen, sodass auch Luftstickstoff im Boden gebunden wurde, der der Folgefrucht Zuckerrübe ebenfalls zur Verfügung stehen wird.

Unter dem Senf wurden lediglich 50 kg N gemessen. Die Senfpflanzen haben sich im Herbst so stark entwickelt, dass noch ein großer Teil des über den Winter konservierten Stickstoffs erst nach und nach aus den holzigeren Pflanzenresten freigesetzt wird.

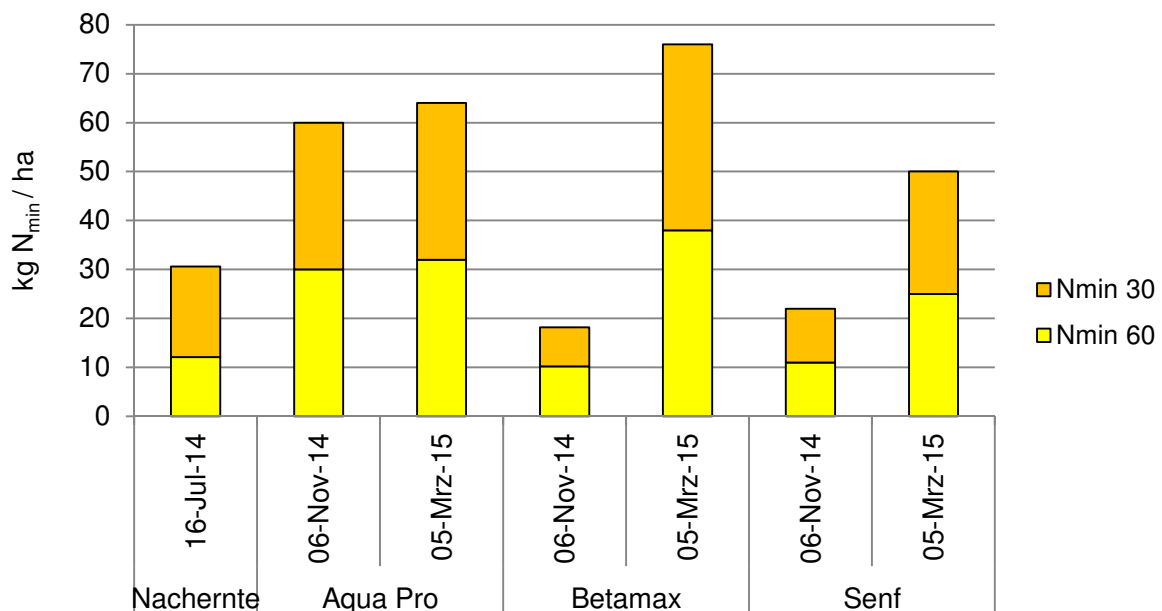


Abbildung 2: Nmin-Wert nach der Gerstenernte, Herbst- und Frühjahrs-Nmin der 3 Zwischenfruchtvarianten

## Demonstrationsfläche 2

Die 2. Demonstrationsfläche wurde in der Gemarkung Leimsfeld angelegt. Der Fokus lag hier auf dem Anbau von Zwischenfrüchten, die über die Wintermonate zur Futtermittelverwertung genutzt werden können. Weiterhin sollte sie spätsaatverträglich sowie in eine Rapsfruchtfolge passen.

Nach Winterweizen vor der Sommerung Mais sollte daher Grünroggen und Landsberger Gemenge ausgesät werden. Aufgrund von Saatgutengpässen wurde der Grünroggen durch AquaPro ersetzt. Diese Mischung friert ab und eignet sich aufgrund ihrer Kruziferenfreiheit auch für eine Rapsfruchtfolge.

Folgende Tabelle zeigt die angebauten Zwischenfrüchte, sowie die Düngung und Anbauverfahren zur Zwischenfrucht.

Tabelle 2: Informationen zum Zwischenfruchtanbau Demofläche 2

<b>Aussaat Termin</b>	Landsberger Gemenge am 08.08.2014, Aqua Pro am 19.08.2014
<b>Aussaat Technik</b>	Drillsaat mit vorherigem Pflügen
<b>Düngung</b>	10 m <sup>3</sup> Gärrestdüngung (51 kg Gesamt-N) am 05.08.2014
<b>Zwischenfruchtvarianten</b>	
<b>Landsberger Gemenge</b>	Welsches Weidelgras, Inkarnatklee, Winterwicke
<b>Aqua Pro</b>	Rauhafer, Phacelia, Buchweizen, Öllein, Sonnenblumen, Sorghum, Ramtillkraut, Saflor
<b>Nullparzelle</b>	

Auf den Parzellen „Landsberger Gemenge“ und „AquaPro“ wurden nach der Weizenernte 10 m<sup>3</sup> Gärrest ausgebracht und diese direkt untergepflügt. Am 8. August erfolgte die Aussaat des Landsberger Gemenges und am 19. August wurde die Zwischenfruchtmischung AquaPro gedreht. Die Nullparzelle blieb nach der Ernte unbehandelt.



Abbildung 3: Skizze der Demonstrationsfläche 2

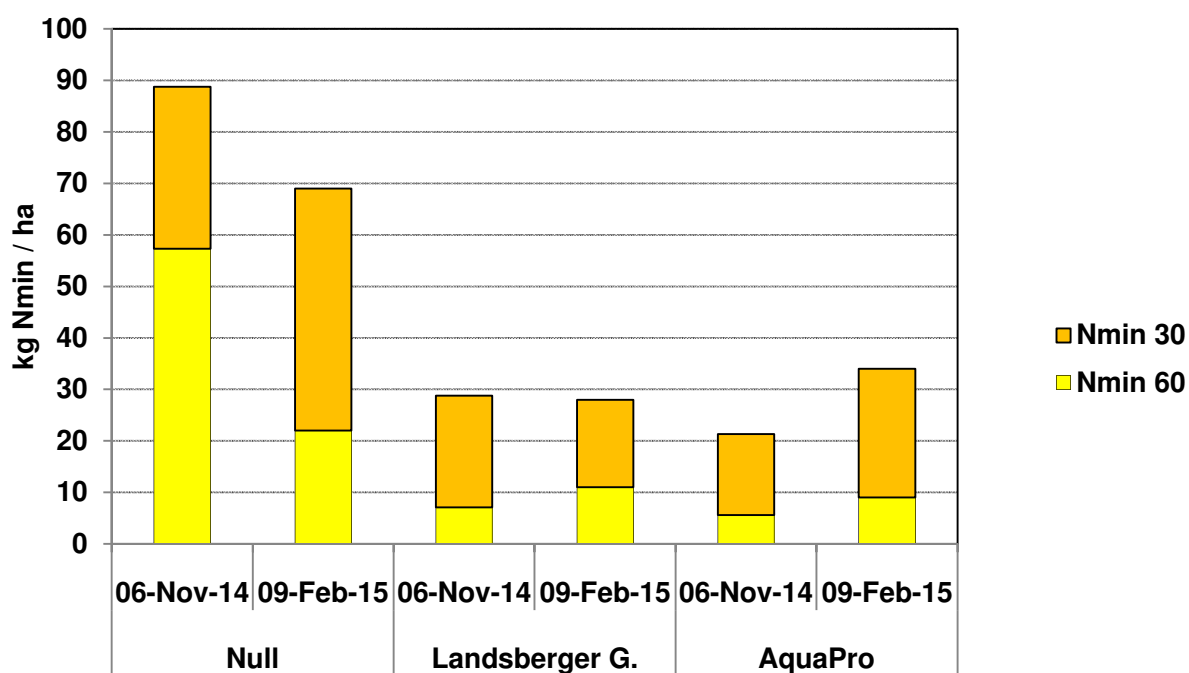


Abbildung 4: Herbst- und Frühjahrs-Nmin der 3 Zwischenfruchtversuchsvarianten

Die Herbst- und Frühjahrs-Nmin-Ergebnisse zeigen, dass über den Biomasseaufwuchs beider Zwischenfruchtmischungen gegenüber der Nullparzelle deutliche Mengen an Stickstoff über die Wintermonate festgelegt werden konnten. Im Herbst wurden in der Nullparzelle 89 kg N, unter dem Landberger Gemenge 29 kg und unter der Mischung AquaPro 21 kg gemessen. Von den Zwischenfruchtmischungen wurden demnach 60 bzw. 68 kg N aus dem Boden und zusätzlich der mineralisierte Teil aus dem Gärrest (10 m<sup>3</sup> entsprechen 51 kg Gesamt-N) aufgenommen.

Die Frühjahrsbeprobung der einzelnen Varianten erfolgte am 15. Februar 2015. Bei der Nullvariante zeigte sich ein Stickstoffverlust von 19 kg N/ha. Das Landsberger Gemenge ist eine nicht abfrierende Mischung, die über den Winter zum Teil noch weiter gewachsen ist und noch 1 kg N über den Winter aufgenommen hat. Hier wird der durch die Pflanzen aufgenommene Stickstoff erst nach der Bearbeitung zur Maisaussaat wieder freigesetzt. Die Zwischenfrucht AquaPro ist im Winter abgefroren. Hier wurde ein Teil des in den abgestorbenen Pflanzern enthaltenen Stickstoffs bereits wieder mineralisiert, sodass im Frühjahr ein Nmin-Anstieg von 13 kg gegenüber dem Herbst-Nmin zu verzeichnen ist. Bei beiden Mischungen werden nach und nach die 60 bzw. 68 kg N plus dem organischen Teil der Gärgülle der Folgefrucht Mais zur Verfügung stehen. Um eine genaue Düngeempfehlung zur Maisaussaat zu geben, werden die Varianten im späten Frühjahr nochmals einzeln beprobt.

**Fazit:**

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Demoversuch gut zeigen konnte, wie die Zwischenfrüchte beträchtliche Mengen an Stickstoff über den Winter konservieren konnten. Das Konservierungsvermögen der Zwischenfrüchte gegenüber der Nullvariante ist auf der Demonstrationsfläche 2 deutlich geworden. Und auch der Unterschied zwischen abfrierenden und nicht-abfrierenden Mischungen konnte gezeigt werden. Durch das Abfrieren werden die Nährstoffe deutlich schneller wieder freigesetzt.