

1 DEMONSTRATIONSVERSUCHE

Die Anlage von Demonstrationsflächen verfolgen das Ziel die Akzeptanz für grundwasser-schonende Bewirtschaftungsverfahren oder erweiterte Fruchtfolgen zu erhöhen und Erfahrungen zu sammeln. Im Jahr 2016 konnten lediglich zwei Demonstrationsflächen angelegt werden. Beide Demonstrationsflächen haben ihren Ursprung aus dem Jahr 2015 und bilden thematisch eine Fortführung innerhalb der Fruchtfolge.

Die im Berichtszeitraum angelegten Demonstrationsversuche sind im folgenden Abschnitt beschrieben. Die Tabelle 1 zeigt eine Übersicht der Demonstrationsversuche mit den wesentlichen Zielen.

Tabelle 1: Übersicht Demonstrationsflächen und Ziele

Thema	Fragestellung
Zwischenfruchtanbau zu WW 1	Erweiterung der Fruchtfolge, Konservierung von Nährstoffen
Zwischenfruchtanbau zu WW 2	Erweiterung der Fruchtfolge, Konservierung von Nährstoffen

1.1 Zwischenfruchtanbau zu WW 1

Die Demonstrationsfläche zum Rapsnacherntemanagement mit Zwischenfrüchten und folgender Direktsaat des Winterweizens in Rothwesten wurde im Jahr 2016 fortgeführt. Es wurde in jeder ehemaligen Zwischenfruchtvariante bzw. Kontrolle eine Frühjahrs- N_{min} -Beprobung durchgeführt. Zum Vergleich werden im Folgenden noch einmal die Herbst- N_{min} -Werte aus dem Jahr 2015 gegenübergestellt (Abb. 1).

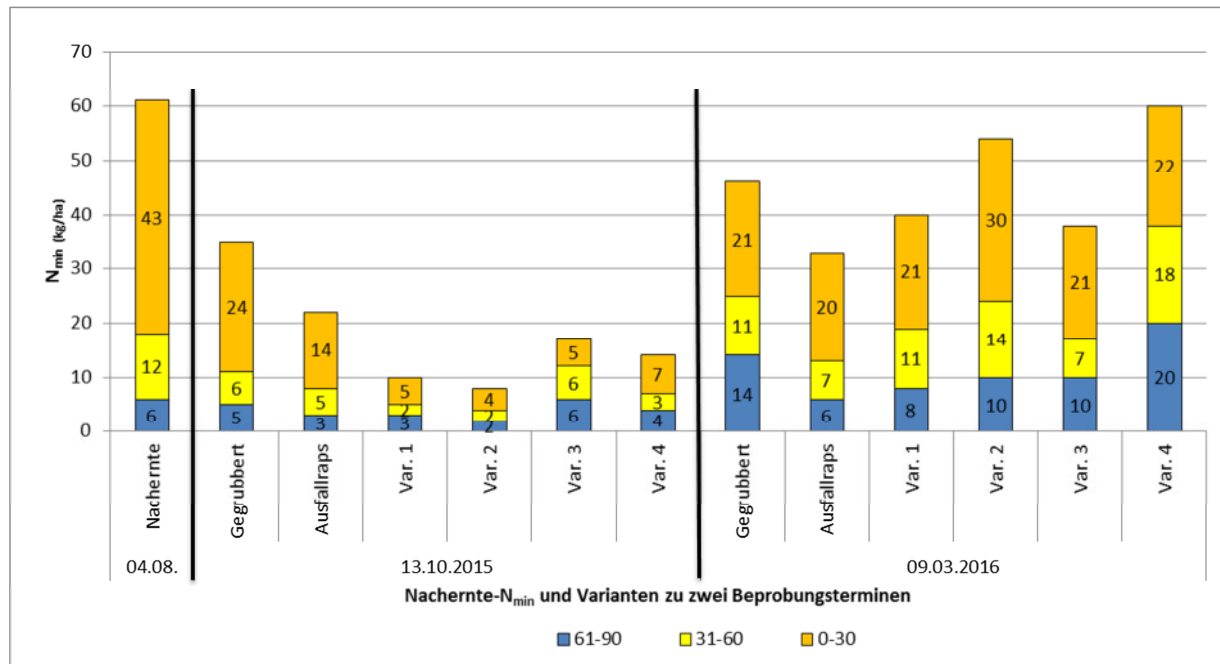


Abbildung 1: Frühjahrs- N_{min} -Werte der einzelnen Varianten der Demonstrationsfläche in Rothwesten vom 09.03.2016. Gegenübergestellt sind der Nachernte- N_{min} -Wert vom 04.08.2015 sowie die Herbst- N_{min} -Werte der einzelnen Varianten vom 13.10.2015

Es wird deutlich, dass die N_{min} -Werte am 09.03.2016 zu Vegetationsbeginn deutlich höher waren als im Oktober 2015. Der höchste Wert lag in der Variante 4 vor, die im Herbst 2015 den höchsten Frischmasse-Ertrag und die beste Unterdrückung des Ausfallrapses zeigte. In der Variante 2 wurden am 09.03.2016 54 kg N_{min} /ha gemessen. Während in der Variante 4 die Verteilung über die drei Tiefenstufen prozentual fast gleich war, lag in der Variante 2 über die Hälfte des N_{min} -Wertes in der oberen Tiefenstufe 0-30 cm vor. In der betriebsüblichen Variante mit Bodenbearbeitung im Herbst („Gegrubbert“) wurden am 09.03.2016 46 kg N_{min} /ha ermittelt. In den Varianten 1 und 3 lagen die N_{min} -Werte auf einem vergleichbaren Niveau mit etwa 40 kg N_{min} /ha. Etwas geringer war der N_{min} -Wert in der Variante Ausfallraps mit 33 kg N_{min} /ha. Die prozentuale Verteilung der N_{min} -Werte in den drei Tiefenstufen war in diesen Varianten vergleichbar, der Großteil lag in der oberen Tiefenstufe 0-30 cm vor. Der vergleichsweise milde Winter 2015/2016 hat offenbar eine stärkere Mineralisation zugelassen. In der Variante 4 war der höchste Leguminosenanteil zu finden. Offenbar wurde der hier im Herbst konservierte Stickstoff schneller und zu höheren Anteilen wieder mineralisiert als in den übrigen Varianten, was zum entsprechenden Frühjahrs- N_{min} -Wert mit der genannten Tiefenverteilung geführt hat, die sich zu den anderen Varianten unterschied. Tendenziell wird

deutlich, dass der im Herbst von den Zwischenfrüchten bzw. dem Ausfallraps konservierten Stickstoff zu Vegetationsbeginn dem folgenden Weizen zur Verfügung stand und somit vor der Auswaschung über die Wintermonate bewahrt werden konnte.

Während der Vegetationsperiode des Winterweizens wurden regelmäßig Untersuchungen zur Stickstoff-Versorgung der Pflanzen in jeder Variante durchgeführt. Die durch die Nitratek-Methode und den Hydro-N-Tester von Yara ermittelten Unterschiede zwischen den Varianten sind in den Abbildungen 2 und 3 dargestellt.

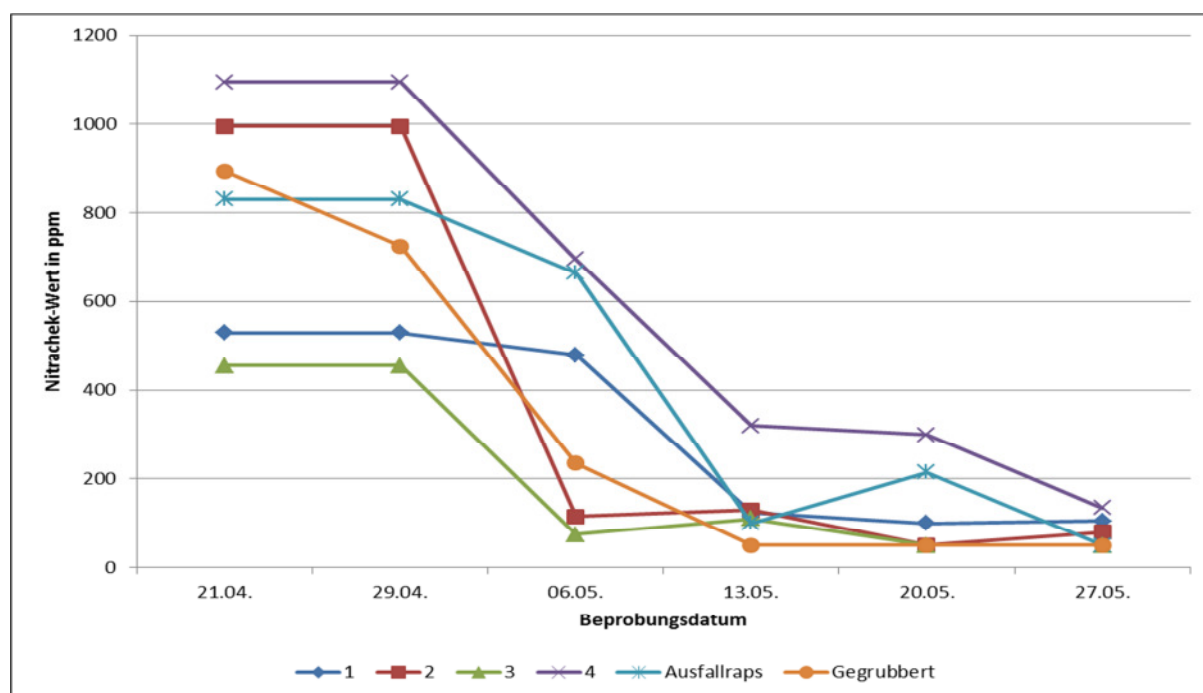


Abbildung 2: Verlauf der Nitratek-Messwerte von sechs Beprobungsterminen in den verschiedenen Varianten in Rothwesten

Bei den Nitratek-Messwerten fielen relativ große Unterschiede bei der ersten und zweiten Messung im April 2016 auf. Die höchste Stickstoffversorgung des Winterweizens war in der Variante 4 zu erkennen mit etwa 1.100 ppm Nitrat im Stängelpresssaft. Die Variante 2, die Variante mit Ausfallraps sowie die betriebsübliche Variante mit Bodenbearbeitung im Herbst 2015 zeigten ebenfalls eine adäquate Stickstoffversorgung der Pflanzen im Bereich von 800-1.000 ppm Nitrat. Deutlich niedriger waren die Messwerte im April in den Varianten 1 und 3. Im Verlauf der Schossphase des Winterweizens nahmen die Nitratek-Werte in allen Varianten stark ab und lagen ab Mitte Mai unterhalb von 400 ppm Nitrat im Stängelpresssaft. Dazu beigetragen haben offenbar zwei Umstände: Ab Anfang Mai sorgte ein stabiles Hoch für sehr strahlungsintensive und trockene Witterung, sodass die Wassergehalte der Ackerkrume stark zurückgingen. Hinzu kommt, dass der Landwirt Mitte April ammoniumbetont gedüngt hat: Der Winterweizen wurde mit 40 kg N/ha über ASS angedüngt und erhielt zudem mit Piadin stabilisierte Schweinegülle als Schleppschlauchapplikation mit etwa 60 kg N/ha. Diese ammoniumbetonte Düngung in Form eines Liniendepots bewirkte eine ammoniumbetonte Pflanzenernährung über einen längeren Zeitraum, sodass die Nitratgehalte im Stängelpress-

saft zurückgingen, die Pflanze aber trotzdem adäquat mit Stickstoff versorgt war. Dies lässt sich gut ablesen an der Steigung der Kurven der N-Tester-Messwerte. Nach einem sehr kühlen Witterungsabschnitt Ende April 2016 in Verbindung mit einer Herbizidanwendung auf Sulfonylharnstoffbasis war der Winterweizen sichtbar gestresst und hellte auf. Aus diesem Grund waren die ersten Messwerte des N-Testers im April recht niedrig und suggerierten einen N-Düngebedarf trotz der vergleichsweise hohen Nitrachek-Messwerte zu diesem Zeitpunkt. Mit zunehmender Erwärmung stiegen die Werte jedoch in allen Varianten an und lagen alle auf einem vergleichbaren Niveau. Ab Mitte Mai hat der N-Tester in keiner der sechs Varianten mehr einen N-Bedarf des Winterweizens ermittelt, die Pflanzen waren gut versorgt.

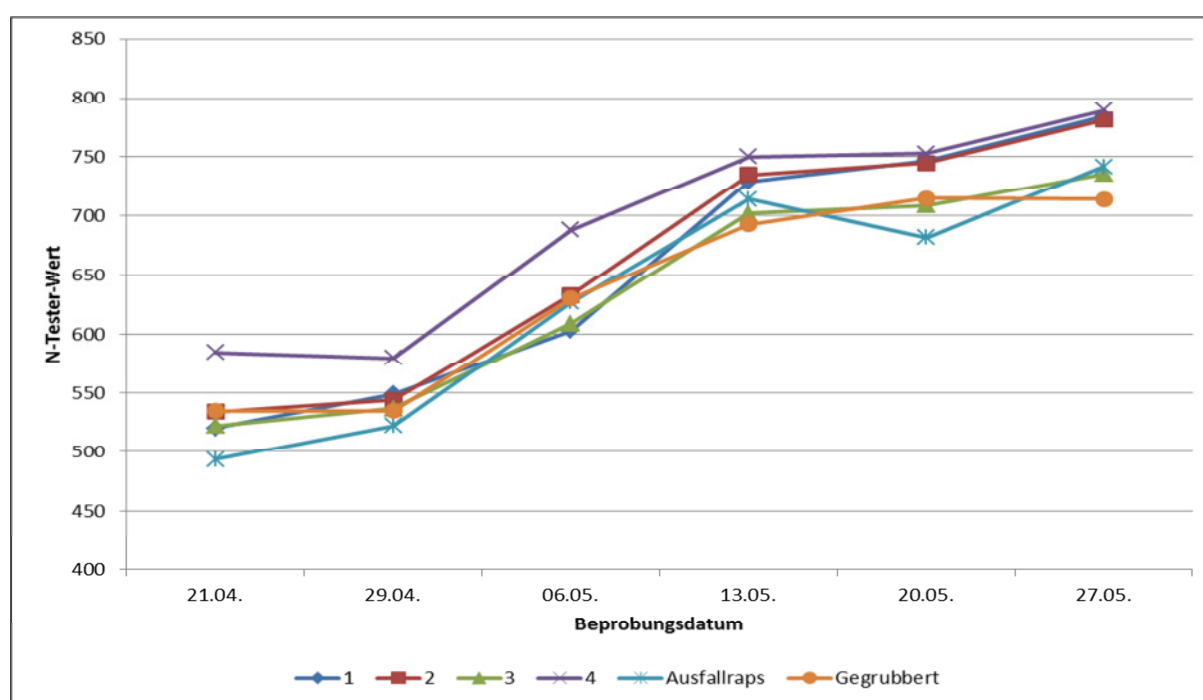


Abbildung 3: Verlauf der N-Tester-Messwerte von sechs Beprobungsterminen in den verschiedenen Varianten in Rothwesten

Im August 2016 erfolgte in jeder Variante eine Handernte des Winterweizens an jeweils vier zufällig gewählten Stellen. Dabei wurden 0,33 m² reifes Pflanzenmaterial geschnitten. Bei der anschließenden Aufarbeitung wurde zunächst die Anzahl Ähren je Probe ermittelt, um die Ährendichte pro m² herleiten zu können. Die Ergebnisse sind in Abbildung 4 dargestellt. Die Ährendichte des Winterweizens lag mit über 600 Ähren pro m² in den Varianten 1, 2 und 4 auf einem vergleichbaren Niveau. Etwas geringer war die Ährendichte in der betriebsüblichen Variante „Gegrubbert“ mit 583 Ähren pro m². Die Variante 3 brachte 540 Ähren pro m². Die geringste Ährendichte wurde in der Variante „Ausfallraps“ ermittelt mit 483 Ähren pro m². Es zeigt sich, dass die Direktsaat in die stehenden Zwischenfrüchte im Herbst 2015 eher einen positiven Effekt auf die spätere Ährendichte des Winterweizens hatte. Die Befürchtung, dass eine solch radikales Bestellverfahren zu dünneren Beständen führen würde, kann aufgrund der vorliegenden Daten nicht bestätigt werden. Lediglich in einer von vier Zwischenfruchtvarianten war die Bestandsdichte geringer als in der betriebsüblichen Variante mit Bo-

denbearbeitung. Fraglich bleibt, warum in der Direktsaat in den stehenden Ausfallraps die Ährendichte verhältnismäßig niedriger blieb als in den Varianten mit Direktsaat in die stehenden Zwischenfrüchte.

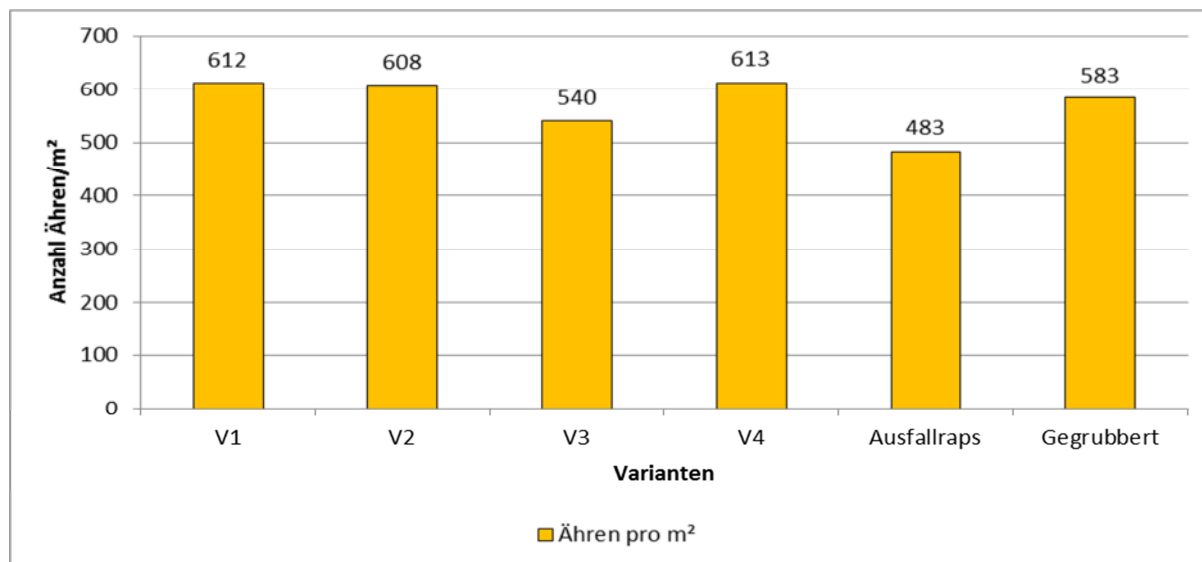


Abbildung 4: Ährendichte des Winterweizens in Rothwesten aus den Proben der Handernte

Nach der Zählung der Ähren je Probe wurde das Ährgewicht jeder Probe gewogen und im Anschluss ins Verhältnis zum Ährgewicht der Proben der betriebsüblichen Variante gesetzt. Das relative Verhältnis des Ährgewichts als Ertragsgröße ist in Abbildung 5 zu finden.

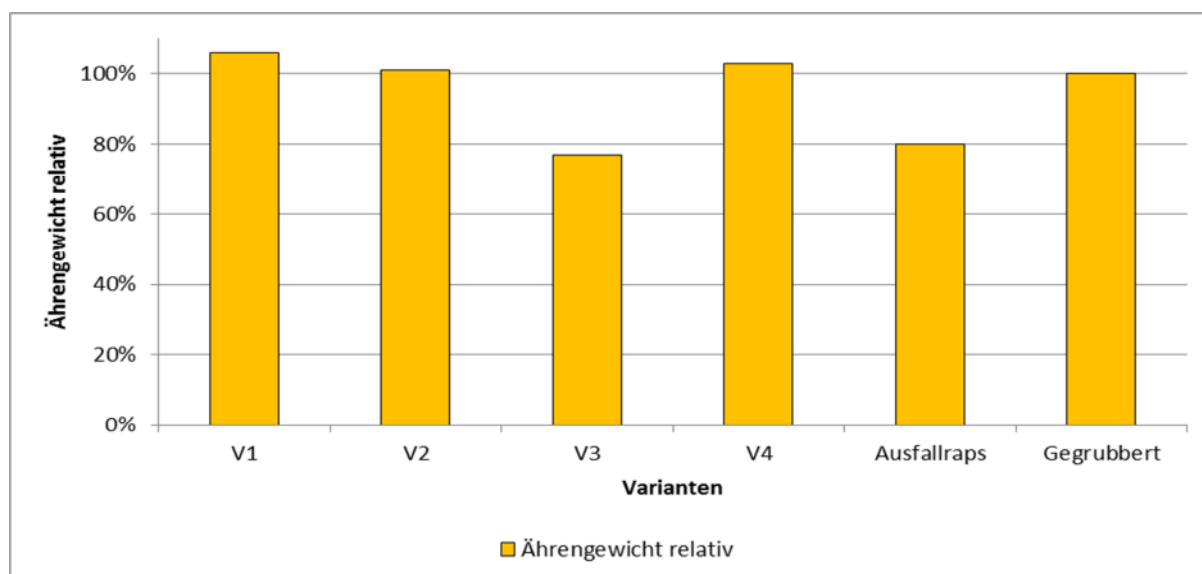


Abbildung 5: Relative Ährgewichte als Ertragsgröße der sechs Varianten. Die betriebsübliche Variante „Gegrubbert“ wurde auf 100% gesetzt

Bei den Ährengewichten ergibt sich ein ähnliches Bild wie bei den Ährendichten. Die drei zwischenfruchtvarianten 1, 2 und 4 brachten einen vergleichbaren Ertrag zur betriebsüblichen Variante und tendenziell sogar etwas ertragreicher. Die beiden Varianten 3 und „Ausfallraps“ waren im Ertragsniveau schwächer.

Nach der Wägung der Ähren wurden diese im Minibatt-Probendrescher ausgedroschen. Die Weizenkörner wurden anschließend beim Landhandel Weiterer GmbH in Rosdorf auf ihren Rohproteingehalt untersucht. Die Unterschiede zwischen den Varianten sind in Abbildung 6 gezeigt. Den höchsten Rohproteingehalt erzielte der Winterweizen in der Variante 4 mit 11,3 %. Hier wuchs im Herbst 2015 eine sehr ertragreiche leguminosenbetonte Zwischenfruchtmischung, die offenbar mehr Stickstoff zur Kornbildung nachgeliefert hat als die übrigen Varianten. In den Varianten 1 und 2 erzielte der Winterweizen einen Rohproteingehalt von 10,7% bzw. 10,6%. In den Varianten 3, „Ausfallraps“ und „Gegrubbert“ lag der Rohproteingehalt im Weizenkorn unter 10%. Das in allen Varianten ermittelte niedrige Niveau im Rohproteingehalt liegt an der Sortenwahl des Winterweizens: Der Landwirt hat die Futterweizensorte „Anapolis“ auf der Demonstrationsfläche angebaut.

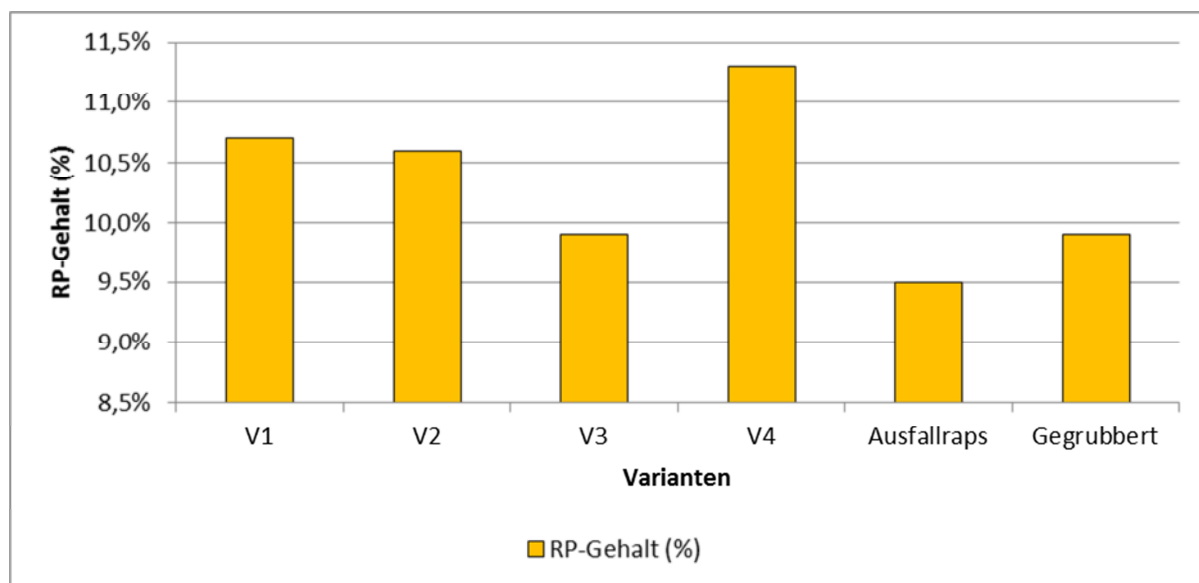


Abbildung 6: Rohproteingehalte (RP-Gehalte) im Weizenkorn in den sechs Varianten, Angaben in %

1.2 Zwischenfruchtanbau zu WW 2

Die Demonstrationsfläche zum Rapsnacherntemanagement mit Zwischenfrüchten und folgender Direktsaat des Winterweizens in Hohenkirchen wurde im Jahr 2016 fortgeführt. Es wurde in jeder ehemaligen Zwischenfruchtvariante bzw. Kontrolle eine Frühjahrs- N_{\min} -Beprobung durchgeführt. Zum Vergleich werden im Folgenden noch einmal die Herbst- N_{\min} -Werte aus dem Jahr 2015 gegenübergestellt (Abb. 7).

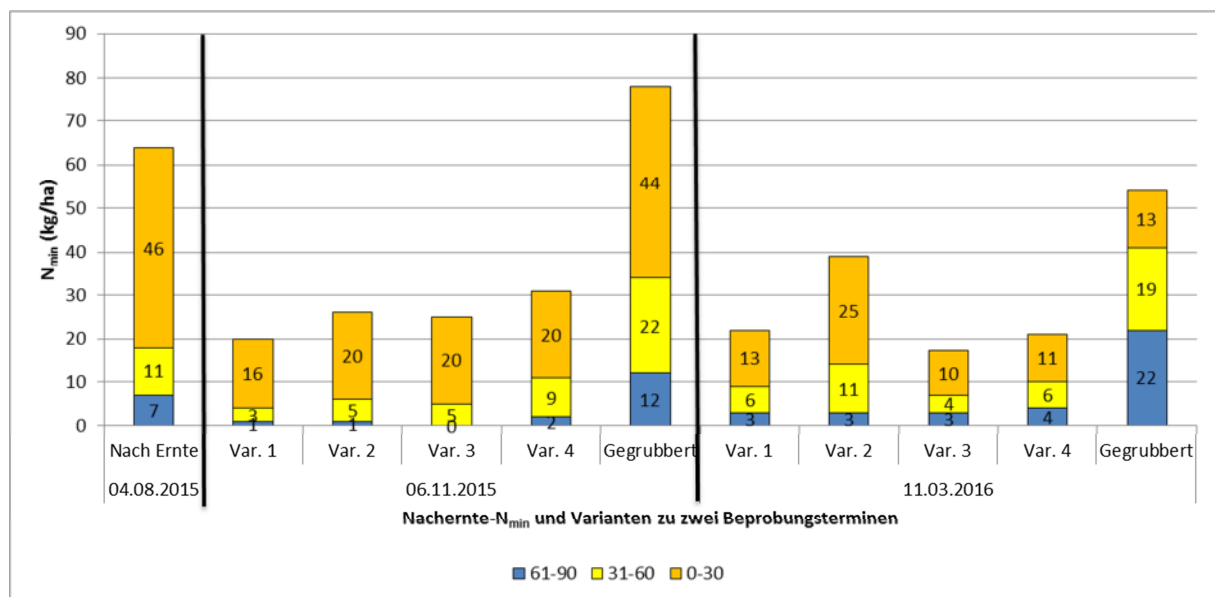


Abbildung 7: Frühjahrs- N_{\min} -Werte der einzelnen Varianten der Demonstrationsfläche in Hohenkirchen vom 11.03.2016. Gegenübergestellt sind der Nachernte- N_{\min} -Wert vom 04.08.2015 sowie die Herbst- N_{\min} -Werte der einzelnen Varianten vom 06.11.2015

Gegenüber den Frühjahrs- N_{\min} -Werten in Rothwesten lagen die Werte in Hohenkirchen niedriger. Das lag vor allem daran, dass der Ausfallraps, der in jeder Zwischenfruchtvariante noch zu gewissen Anteilen vorhanden war, im Herbst 2015 nicht mehr selektiv mit einem Herbizid bekämpft worden ist und somit gemeinsam mit den kleinen Weizenpflanzen überwintert hat. Demzufolge hat der Ausfallraps dann auch im Februar und März noch nennenswert Stickstoff aus dem Boden aufgenommen, bevor dieser Ende März 2016 mit einem Herbizid bekämpft wurde. Mit 54 kg N_{\min} /ha lag der höchste Frühjahrs- N_{\min} -Wert in Hohenkirchen in der betriebsüblichen Variante „Gegrubbert“ vor. Dabei war der Großteil vom N_{\min} in den unteren beiden Tiefenstufen zu finden. In der Variante 2 wurden am 11.03.2016 etwa 40 kg N_{\min} /ha gemessen. Die übrigen drei Zwischenfruchtvarianten hatten sehr niedrige N_{\min} -Werte um 20 kg N_{\min} /ha. In allen Zwischenfruchtvarianten war der Großteil des N_{\min} in der oberen Tiefenstufe zu finden. Der vergleichsweise hohe N_{\min} -Wert am 11.03.2016 in der Variante 2 gegenüber den anderen lässt sich ohne weiteres nicht erklären. Im Vergleich zum Herbst zeigte sich ein Verlust von Stickstoff über die Wintermonate in der betriebsüblichen Variante. Der im Herbst 2015 von den Zwischenfrüchten fixierte Stickstoff ging offenbar zunächst noch

in den weiter wachsenden Ausfallraps über, da die in Rothwesten festgestellten Mineralisationsprozesse in Hohenkirchen im Frühjahrs- N_{\min} -Wert noch nicht enthalten waren.

Während der Vegetationsperiode des Winterweizens wurden an mehreren Terminen Untersuchungen zur Stickstoffversorgung mit der Nitrachek-Methode und dem Hydro-N-Tester von Yara durchgeführt. Die Ergebnisse sind in den folgenden Abbildungen 8 und 9 dargestellt.

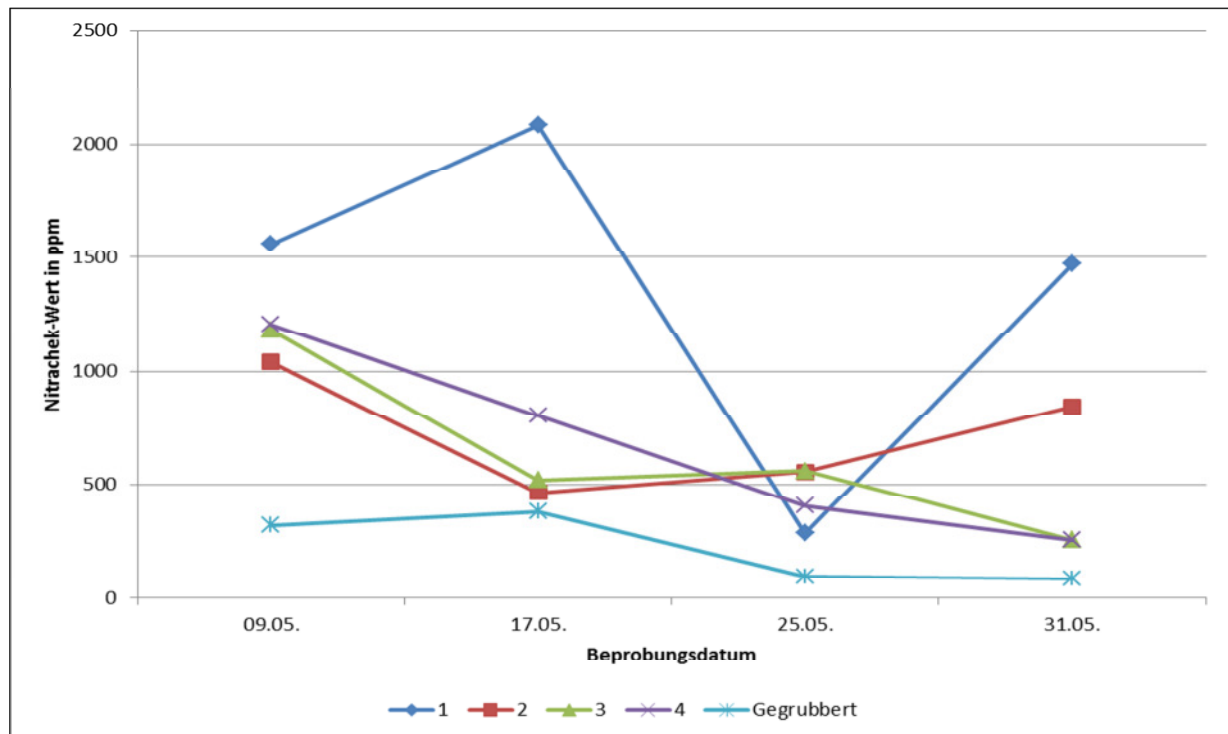


Abbildung 8: Verlauf der Nitrachek-Messwerte von vier Beprobungsterminen in den verschiedenen Varianten in Hohenkirchen

Die Nitrachek-Messwerte zeigten ein sehr heterogenes Bild. Die gegrubberte Variante zeigte stets den geringsten Nitratgehalt im Stängelpresssaft unter 500 ppm. Während in der Variante 1 eine starke Schwankung der Messwerte vorlag, verliefen die Kurven der Varianten 2, 3 und 4 ähnlich. Der hohe Ausschlag mit über 2.000 ppm Nitrat zum zweiten Beprobungstermin kann nicht ohne weiteres erklärt werden. Wie auch in Rothwesten war die Verfügbarkeit von Nitrat im Mai eingeschränkt infolge einer zunehmenden Trockenheit. Das lässt sich an den tendenziell fallenden Kurven der Nitrachek-Werte vom 09.05.2016 bis 25.05.2016 ablesen. Insgesamt war der Nitratgehalt im Stängelpresssaft des Winterweizens in Hohenkirchen aber höher als in Rothwesten. Dies war auf die Gabenteilung der Stickstoffdüngung mit nitrathaltigen Düngern zurückzuführen.

Die Messungen mit dem Hydro-N-Tester zeigten zu allen vier Beprobungsterminen einen adäquaten Ernährungszustand des Winterweizens an. Die Herbizidmaßnahme im Frühjahr hat in Hohenkirchen weitaus weniger sichtbaren Stress an den Weizenpflanzen verursacht, sodass die deutliche Aufhellung ausblieb, die in Rothwesten einen anfänglich hohen N-Bedarf suggeriert hat. Interessanterweise war die N-versorgung des Winterweizens gemäß

N-Tester in der Variante „Gegrubbert“ besser als die Nitrachek-Werte es vermuten ließen. Generell lagen aber die N-Tester-Werte für alle Varianten auf einem vergleichbaren Niveau.

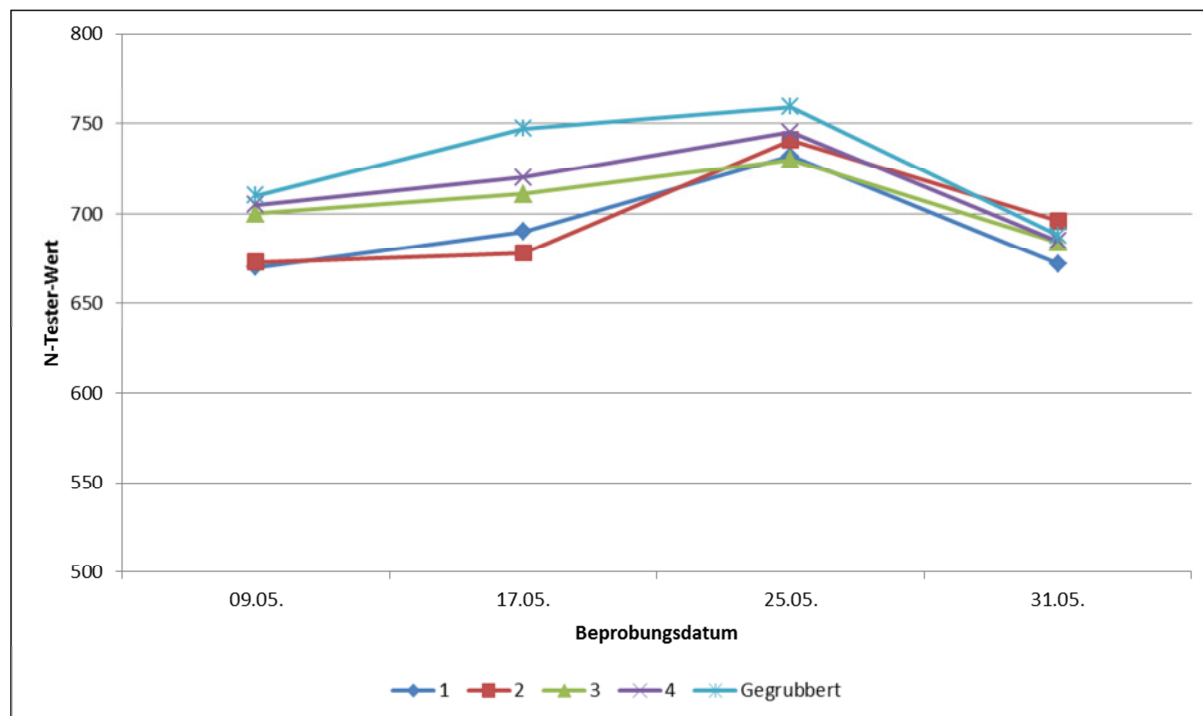


Abbildung 9: Verlauf der N-Tester-Messwerte von vier Beprobungsterminen in den verschiedenen Varianten in Hohenkirchen

In Hohenkirchen fand im August keine Handernte des Winterweizens mehr statt, weil der gesamte Bestand von vielen artfremden Pflanzen, vornehmlich Ausfallgerste, durchsetzt war und zudem Feldmäuse starke Schäden verursacht haben, sodass der Bestand zu heterogen war.