

Versuchsergebnisse aus Bayern 2022

Unkrautkontrolle im Ackerbau

Einfluss unterschiedlicher Unkrautbekämpfungsverfahren auf die Ertrags- und Ökosystemleistung im Ackerbau



Versuchsergebnisse in Zusammenarbeit mit den Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Institut für Pflanzenschutz
Lange Point 10, 85354 Freising-Weihenstephan
© 2023

Autoren: K. Gehring, M. Koy, J. Hartmann, S. Thyssen & T. Festner
Kontakt: Tel: 08161/8640-5661
E-Mail: Pflanzenschutz@LfL.Bayern.de

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| Allgemeine Hinweise | 3 |
| Kommentar | 4 |
| Standortbeschreibung | 9 |
| Lage der Versuchsstandorte | 10 |
| Versuchsaufbau | 11 |
| Behandlungen und Bonituren | 12 |
| Ertrag und Wirtschaftlichkeit | 20 |

Allgemeine Hinweise

Der Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel muss sich auf das biologisch und wirtschaftlich notwendige Maß beschränken, um den Naturhaushalt nicht unnötig zu belasten. Die Versuchsergebnisse beinhalten die biologische Wirkung der einzelnen Pflanzenschutzmaßnahmen und die resultierende Wirtschaftlichkeit, um der Praxis und der Beratung weiterführende Entscheidungshilfen für einen optimierten Einsatz von Pflanzenschutzmaßnahmen anbieten zu können.

Die Effektivität der geprüften Unkrautbekämpfungsmaßnahmen wird durch visuelle Bonitur der Bekämpfungsleistung und Kulturpflanzenverträglichkeit in Relation zur unbehandelten Kontrolle ermittelt. Teilweise werden diese Bewertungen durch Auszählungen ergänzt. Hierbei werden die internationalen Standards (EPPO-Richtlinien) für Pflanzenschutzversuche zu Grunde gelegt. Die Bezeichnung der Unkrautarten erfolgt nach dem allgemein gebräuchlichen BAYER-Code.

Bei Ertragserhebungen erfolgt die Angabe der Wirtschaftlichkeit als „bereinigte Marktleistung“ (bML = Mehr- bzw. Minderertrag dt/ha x Marktpreis; abzüglich Ausbringungskosten) in Relation zur Marktleistung (ML = Ertrag dt/ha x Marktpreis) der unbehandelten Kontrolle. Die Ertragsleistungen und die Wirtschaftlichkeit werden varianzanalytisch anhand des Newman-Keuls-Test bewertet. Signifikanzen bzw. Nicht-Signifikanzen werden mit einem Buchstabencode dargestellt. Mittelwerte, die sich nicht signifikant unterscheiden sind durch gleiche Buchstaben

gekennzeichnet. Wenn zu vergleichende Mittelwerte keinen einzigen gleichen Buchstaben besitzen, besteht bei der vorgegebenen Irrtumswahrscheinlichkeit (P) von 5% ein signifikanter Unterschied.

Grundsätzlich ist bei der Interpretation der Versuchsergebnisse folgendes zu beachten:

- Ein Teil der Versuche dient der Klärung wissenschaftlicher Fragen, hat also keinen unmittelbaren Praxisbezug.
- Bei Herbizidversuchen sind neben einer einjährigen Betrachtung noch weitere Einflussgrößen, wie evtl. Folgeverunkrautung, Trocknungskosten, Zwischenwirte für Krankheiten usw. zu berücksichtigen.
- Durch die Pflanzenschutzmittelanwendung wird in der Regel auch die Qualität des Erntegutes verbessert: Höheres Tausendkorngewicht und bessere Sortierung bedeuten über einen höheren Produktpreis meist auch einen größeren Gewinn, der bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung bisher noch nicht berücksichtigt wird.

Signifikanzen bzw. Nicht-Signifikanzen, die sich aus dem Newman-Keuls-Test für die Erträge ergeben, können nicht auf die Marktleistung übertragen werden, da hier andere Varianzen zugrunde liegen. Statistische Aussagen zur Marktleistung können nur aus einer eigenen Verrechnung resultieren.

Kommentar

Standort Ruhstorf

Winterweizen

Das Versuchsjahr 2022 startete nach Abschluss der Sojaernte mit der Aussaat des Winterweizens am 20.10.2021 mit der Sorte RGT Reform mit einer Aussaatstärke von 385 K/m². Die Ablagetiefe wurde mit 5 cm sehr tief gewählt, um ein potenzielles Blindstriegeln zu ermöglichen. Unter den trockenen Witterungsverhältnissen konnte am 29.10.2021 ein Blindstriegeln in den Varianten Mechanik und Robotik durchgeführt werden. Der Unkrautdruck im Herbst 2021 lag auf sehr niedrigem Niveau, weshalb sich alle Varianten im Weizen nahezu unkrautfrei in den Winter entwickelten. In den Unkrautauszählungen wurde insgesamt in keiner chemischen Variante eine Schadschwelle überschritten. Somit blieben im Versuchsjahr 2022 die chemischen Varianten unbehandelt. In den mechanischen Varianten (ME, MC, RO) wurde im Frühjahr 2022 einmal gestriegelt. Aufgrund der trockenen Witterung Ende März/Anfang April konnte dieser allerdings erst im BBCH 25 am 11.04.2022 stattfinden. Hier zeigte sich eine verbesserte Bodenstruktur und ein besseres Arbeitsergebnis des Striegels als im ersten Versuchsjahr. Insgesamt wurden die mechanische- und die Robotikvariante zweimal gestriegelt und die Integrierte einmal. Auf den Einsatz von Herbiziden konnte am Standort Ruhstorf a.d. Rott im Winterweizen komplett verzichtet werden. Die Unkrautbekämpfung wurde durch den Pflugeinsatz verbessert und lag in allen Varianten unter zwei Prozent. Die Grubbervarianten schwankten zwischen 4 % und 10 % nach Vorfrucht Silomais und 3 % bis 5 % nach Soja. Im WW1 konnte ein signifikanter Ertragsvorteil von +3 dt/ha für die unbehandelte

Kontrolle im Vergleich zur chemischen Variante erzielt werden. Da beide Varianten allerdings unbehandelt blieben und die Unkrautdeckungsgrade auch auf gleichem Niveau lagen, müssen die Ertragsunterschiede von Bodenunterschieden stammen, evtl. bessere Nährstoffverfügbarkeit aufgrund der niedrigeren Erträge im Silomais im Vorjahr in den Kontrollen. Zwischen den beiden Grundbodenbearbeitungssystemen konnte kein signifikanter Effekt festgestellt werden (86,89 dt/ha Grubber, 86,11 dt/ha Pflug). Im WW2 zeigte sich das gleiche Bild mit dem besten Ertrag in der Kontrolle (95,1 dt/ha), welcher signifikant besser als in den chemischen Varianten war (92,5 dt/ha). Die Erträge der mechanischen Verfahren lagen in beiden Weizenversuchen zwischen Kontrolle und chemischer Regulierung. Im WW2 unterschieden sich die Systeme Pflug und Grubber signifikant. Der Grubber konnte einen Ertragsvorteil von +3,3 dt/ha erzielen. Die Erträge nach der Vorfrucht Soja (93,5 dt/ha) konnten sich deutlich von denen nach der Vorfrucht Silomais (86,5 dt/ha) abheben. In allen Varianten konnten nur Rohproteingehalte auf Futterweizenniveau erreicht werden.

Mais

Im Silomais wurden in der zweiten Anbausaison einige Änderungen im Vergleich zum ersten Versuchsjahr vorgenommen. Um zum einen die Versuchsdurchführung zu optimieren und eine bessere Vergleichbarkeit zum Parallelstandort zu haben, wurde die Reihenweite von 75 cm auf 50 cm reduziert. Außerdem wurde die Aussaat erstmals durch ein autonomes Trägerfahrzeug durchgeführt, damit der Roboter bei der späteren Kulturpflege eine höhere Spurgenaugigkeit hatte. Ausgesät wurde in

Einfluss unterschiedlicher Unkrautbekämpfungsverfahren auf die Ertrags- und Ökosystemleistung im Ackerbau

diesem Jahr die Sorte RGT GeoxxDUO mit 10 K/m², welche eine schnelle Jugendentwicklung zeigt und eine großrahmige Pflanze entwickelt. Diese Eigenschaften sollten die Unkrautunterdrückung begünstigen. Die Ablage wurde 7 cm tief gewählt, um ein Blindstriegeln zu ermöglichen. Aufgrund des schlecht entwickelten Zwischenfruchtbestandes konnte sich eine erhebliche Altverunkrautung mit Kamille und Ausfallgetreide etablieren, welche bereits im Voraufbau zu einer deutlichen Unkrautkonkurrenz heranwuchs. In den mechanischen Varianten (ME, MC, RO) wurde deshalb kurz vorm Durchstoßen der Maiskeimlinge mit einem Rollstriegel eine erste Behandlung gesetzt. Durch die Behandlung wurden einige Unkräuter im Fadenstadium bekämpft und Altunkräuter herausgerissen, wodurch ein flächendeckender Unkrautdruck bis zum ersten Hackgang verhindert wurde. Am 12.05.2022 erfolgte in den chemischen Varianten die Herbizidbehandlung mit 1,0 l/ha Spectrum und 1,25 l/ha MaisTerPower. Am gleichen Tag wurde auch der erste Hackdurchgang in den mechanischen und integrierten Varianten gefahren. Das erste Hacken im Bereich der Robotik wurde ca. 1 Woche später durchgeführt. In den integrierten Varianten wurde am 16.05.2022 die Bandbehandlung mit 1,0 l/ha Spectrum und 1,25 l/ha MaisTerPower auf 50 % der Ackerfläche appliziert. Die Bandspritzung wurde in diesem Jahr separat vom Hackdurchgang gefahren, da im getrennten Verfahren die Behandlungsbedingungen für beide Regulierungsverfahren besser eingehalten wurden, was sich positiv auf die Gesamtwirkung auswirkte. In BBCH 17 wurde in allen mechanischen Varianten (ME, MC, RO) ein zweiter Hackdurchgang gesetzt in Verbindung mit Häufelscharen zur Verschüttung von Unkräutern in der Reihe. Die Unkrautbekämpfung war in den Pflugvarianten besser und konnte sich vor allem in den rein mechanisch regulierten Verfahren Mechanik und

Robotik deutlich von den Grubbervarianten absetzen. Die Unkrautbekämpfung war insgesamt in den chemischen Varianten am besten mit sehr niedrigen Unkrautdeckungsgraden von ca. 1 %. Die integrierten Varianten lagen knapp dahinter (ca. 3 %). Die mechanischen Varianten, welche traktorgebunden mit der Sensorhacke reguliert wurden, zeigten ohne Herbizideinsatz einen deutlichen Abfall in der Regulierungsleistung (ca. 18 % und 44 %). Die Robotik konnte mit ca. 39 % und 63 % Unkrautdeckungsgrad nicht überzeugen. In der Ertragsabsicherung zeigte sich ein ähnliches Bild, allerdings waren die Ertragsunterschiede nicht so stark ausgeprägt wie die Unterschiede im Bereich der Unkrautregulierung. Der Gesamttrockenmasseertrag von 211,2 dt/ha in den chemischen Varianten unterschied sich signifikant zum Ertrag in den Robotikvarianten mit 191,2 dt/ha und die Kontrollen wiesen einen signifikanten Ertragsunterschied zu allen anderen Verfahren auf. Der Ertragsunterschied von +20,3 dt/ha im Pflugbereich war signifikant besser als die Grubbervarianten.

Soja

Die Sojabohnen konnten am 22.04.2022 mit 65 K/m² der Sorte Adelfia ausgesät werden. Anders als im ersten Versuchsjahr konnten die chemischen Varianten am 25.04.2022 im Voraufbau mit der Standardmischung 0,2 l/ha Centium 36 CS + 0,8 l/ha Spectrum + 0,2 l/ha Sencor liquid behandelt werden. Trotz Anwendung unter windigen Bedingungen (5 m/s) konnten keine für clomazonehaltige PSM-Präparate typischen Aufhellungen an Unkräutern in den Nachbarparzellen festgestellt werden. In BBCH 11 wurde in den mechanischen und integrierten Varianten der erste Hackdurchgang gesetzt. Die Robotik wurde eine

Einfluss unterschiedlicher Unkrautbekämpfungsverfahren auf die Ertrags- und Ökosystemleistung im Ackerbau

Woche später in BBCH 12 zum ersten Mal gehackt. Da die Witterungsbedingungen optimal für das Wachstum der Sojabohnen waren, musste die Bandspritzung zügig erfolgen, damit die Abschattungseffekte durch die Kultur auf die Unkräuter nicht zu groß wurden. Die Bandbehandlung wurde unabhängig vom Hacken durchgeführt, damit auch in der Soja unter optimalen Einsatzbedingungen die mechanische und chemische Unkrautregulierung durchgeführt werden konnte. Die Bandspritzung wurde mit 1,0 l/ha Clearfield Clentiga + 1,0 l/ha Dash E.C. + 7,5 g/ha Harmony SX auf 50 % der Ackerfläche appliziert. In den chemischen Varianten reichte die Wirkungsleistung der Voraufaufbehandlung nicht gegen vorhandene Gräser (Weidelgräser + Ausfallgetreide) und neu auflaufende Hirse aus, weshalb zu BBCH 13 mit 1,5 l/ha Focus Ultra + 1,0 l/ha Dash gespritzt wurde. Am 02.06.2022 erfolgte der zweite Hack-durchgang in der mechanischen und integrierten Variante in BBCH 14 und einen Tag später in der Robotik. Kurz vor Reihenschluss, zu Beginn der Blüte (BBCH 63) wurde ein dritter Hackdurchgang in allen drei mechanischen Varianten gesetzt. In den mechanischen und integrierten Varianten wurde im zweiten und dritten Hackdurchgang zusätzlich mit den Häufelscharen in die Kulturreihe Erde angehäufelt, um kleinere Unkräuter zu unterdrücken. Im weiteren Verlauf konnten zwar einige hochwachsende Unkräuter wie der Zweizahn, Hirsearten und der Weiße Gänsefuß die Soja überwachsen, jedoch konnten deutlich bessere Bekämpfungserfolge als im ersten Versuchsjahr erzielt werden. Die Unkrautregulierung wurde durch den Pflugeinsatz in allen Varianten besser abgesichert. Die beste Unkrautbekämpfung konnte in den chemischen Varianten erzielt werden (ca. 2 % und 7 % Unkrautdeckungsgrad). Die integrierten Verfahren waren fast gleichwertig mit ca. 5 % und 6 %. Die mechanischen Varianten zeigten

ebenfalls ausreichende Regulierungsleistungen mit ca. 11 % und 14 % Unkrautdeckungsgrad. Die Robotik fiel in der Regulierungsleistung gegenüber der Sensorhacke um ca. 4 % zurück, auf 14 % und 18 %. Die Ertragsleistung war in den chemischen und integrierten Varianten mit 47,2 dt/ha und 47,7 dt/ha auf demselben Signifikanzniveau. Die mechanische Unkrautregulierung fiel mit 43,6 dt/ha signifikant im Ertrag ab. Die Kontrollen lagen mit einem Ertrag von 32,5 dt/ha signifikant unter allen anderen Verfahren. Die Pflugvarianten hatten insgesamt einen signifikanten Ertragsvorteil von +2,1 dt/ha gegenüber den Grubbervarianten, wobei der Effekt vorrangig auf die großen Ertragsunterschiede in den Kontrollen zurückzuführen ist.

Standort Schwarzenau

Winterweizen

Im Winterweizen wurde am 28.10.2021 unter feuchten Bedingungen gepflügt bzw. gegrubbert. Dabei wurden die Pflugvarianten ca. 25 cm tief und die Grubbervarianten 22 cm tief bearbeitet. In allen Varianten erfolgte eine Saatbettbereitung mit einer Kulttiege. Die Aussaat erfolgte ebenfalls am 29.10.2021 unter feuchten Bedingungen. Die Saattechnik wurde in diesem Versuchsjahr am Standort Schwarzenau geändert und es erfolgte eine Umstellung der Reihenweite von 12 cm auf 15 cm. Die Aussaatstärke betrug 380 K/m² der Sorte RGT Reform bei einer Saattiefe von ca. 4 cm in allen Varianten. Das Auflaufen des Winterweizens war am 1.12.2021 sehr spät. Aufgrund des späten Aussaattermines konnte keine der Varianten im Herbst behandelt werden.

Einfluss unterschiedlicher Unkrautbekämpfungsverfahren auf die Ertrags- und Ökosystemleistung im Ackerbau

Im Frühjahr 2022 wurden die Varianten ME und MC zweimal gestriegelt in BBCH 21 (23.03.2022) und BBCH 29 (21.04.2022). In der chemischen Variante erfolgte am 02.05.2022 eine Herbizidbehandlung gegen eine breite Mischverunkrautung ohne konkrete Überschreitung einer Schadschwelle mit Biathlon 4D + Dash (50 g + 1,0 l/ha) in beiden Weizenversuchen. Der WW1+WW2 wurde am 11.05.2022 mit 0,3 kg/ha Prodax und am 30.05.2022 zur Ertragsabsicherung noch mit 1,0 l/ha Elatus Era und 0,3 l/ha Sympara behandelt. Die Unkrautbekämpfungsleistung unterschied sich in beiden Bodenbearbeitungssystemen im Winterweizen nicht und lag über alle Varianten auf niedrigem Niveau (0-6 % Unkrautdeckungsgrad). Auch zwischen den beiden Vorfrüchten Silomais und Sojabohnen konnten keine Unterschiede festgestellt werden. In beiden Winterweizenversuchen konnte ein leichter Ertragsvorteil der Grubbervarianten gegenüber den Pflugvarianten festgestellt werden. Im WW1 lag die Differenz bei 0,8 dt/ha und im WW2 lag ein signifikanter Ertragsvorteil von 3 dt/ha vor. Im WW1 zeigte die integrierte Variante den besten Ertrag mit 91,6 dt/ha, sie unterschied sich jedoch nicht signifikant zur Kontrolle mit 84,5 dt/ha. Im WW2 lag ein signifikanter Ertragsvorteil zwischen der Kontrolle mit 71,97 dt/ha und der chemischen Variante mit 78,78 dt/ha vor. Die Ertragseffekte zwischen den beiden Vorfrüchten Silomais (75,3 dt/ha) und Sojabohne (87,8 dt/ha) waren deutlich ausgeprägt. Das Jahr 2022 war durch eine sehr starke Frühsommertrockenheit geprägt, wodurch der Ertrag maßgeblich beeinflusst wurde. Ertragsunterschiede sind aufgrund des geringen Unkrautdrucks vorrangig auf Bodenunterschiede zurückzuführen, welche v.a. durch die fehlenden Niederschläge zum Vorschein kamen. Die Rohproteingehalte lagen in allen Weizenvarianten auf Futterweizenniveau.

Mais

Im Silomais wurde die Grundbodenbearbeitung am 07.09.2021 vor der Aussaat der Zwischenfrucht mit dem Pflug ca. 25 cm tief und bei den Grubbervarianten ca. 22 cm tief unter normalen Bedingungen durchgeführt. Die Zwischenfrucht wurde am 08.09.2021 ausgesät. Im Frühjahr wurde die Zwischenfrucht am 28.03.2022 gemulcht und am 19.04./20.04.2022 insgesamt zweimal mit der Kultiegege vorbereitet (ca. 6 cm tief). Die Maisaussaat erfolgte am 20.04.2022 durch einen Lohnunternehmer mit 9 K/m² der Sorte RGT GeoxxDUO unter eher feuchten Bedingungen, was sich für den Feldaufgang des Maises allerdings als vorteilhaft erwies.

Der Feldaufgang war am 07.05.2022 und am 21.05.2022 wurde in der mechanischen Variante der erste Hackdurchgang durchgeführt (BBCH 12). In BBCH 14 wurde in der chemischen Variante nach Überschreiten der Schadschwelle, v.a. des Weißen Gänsefußes, mit der Herbizidkombination aus 1,5 l/ha Calaris + 1,25l/ha Dual Gold behandelt. Die integrierte Variante wurde am 23.05.2022 zum ersten Mal gehackt und anders als am Standort Ruhstorf wurde die Bandbehandlung mit dem Hacken in einem Arbeitsgang durchgeführt. Zur Anwendung kam dieselbe Tankmischung wie in der rein chemischen Variante allerdings reduziert auf insgesamt 40% der Behandlungsfläche. Zu BBCH 16 erfolgte der zweite Hackdurchgang in den Varianten ME und MC mit einem Anhäufeln des Bodens in der Maisreihe durch den Aufbau von Häufelscharen. Die Unkrautbekämpfungsleistung wurde nur in geringem Umfang durch die Art der Bodenbearbeitung beeinflusst. In den Unkrautkontrollen lagen mit 40 % bzw. 44 % die höchsten Unkrautdeckungsgrade vor. Zwischen der chemischen Variante und der integrierten Variante konnte nur im

Einfluss unterschiedlicher Unkrautbekämpfungsverfahren auf die Ertrags- und Ökosystemleistung im Ackerbau

Grubberbereich eine schlechtere Leistung bonitiert werden (5,5 % zu 8 %). Die mechanischen Varianten fielen in der Bekämpfungsleistung deutlich ab (ca. 19 % Unkrautdeckungsgrad). Der mögliche Einsatz des Striegels wurde aufgrund der zu feuchten Bodenbedingungen Anfang Mai verhindert, die Fingerhacken konnten aus technischen Gründen nicht eingesetzt werden. Die Grundbodenbearbeitung zeigte keinen Ertragseffekt mit 86,28 dt/ha im Grubberbereich und 86,27 dt/ha im Pflugbereich. Die integrierten (96,23 dt/ha) und chemischen Varianten unterschieden sich ertraglich signifikant von der mechanischen Variante und der Kontrolle (75,69 dt/ha). Die starke Herbizidreduktion auf 40% zur chemischen Variante zeigte sich insgesamt gleichwertig. Durch die anhaltende Sommertrockenheit wurde das Ertragspotenzial deutlich reduziert und der Silomais musste bereits am 10.08.2022 notreif geerntet werden.

Soja

In der Soja wurde die Grundbodenbearbeitung am 07.09.2021 mit Pflug ca. 25 cm und in den Grubbervarianten ca. 22 cm tief durchgeführt. Die Zwischenfruchtaussaat erfolgte am 08.09.2021. Die Zwischenfrucht wurde am 28.03.2022 gemulcht. Die Bearbeitung erfolgte mit der Kultiege auf ca. 6 cm Tiefe. Am 20.04.2022 wurde mit der Kreiselegge das Saatbett vorbereitet und anschließend mit einer Saatstärke von 70 K/m² gedrillt. Zwei Tage nach der Aussaat wurde die VA-Behandlung in der chemischen Variante ausgebracht. Gespritzt wurden 0,2 l/ha Centium 36 CS + 0,8 l/ha Spectrum + 0,2 l/ha Sencor Liquid. Am

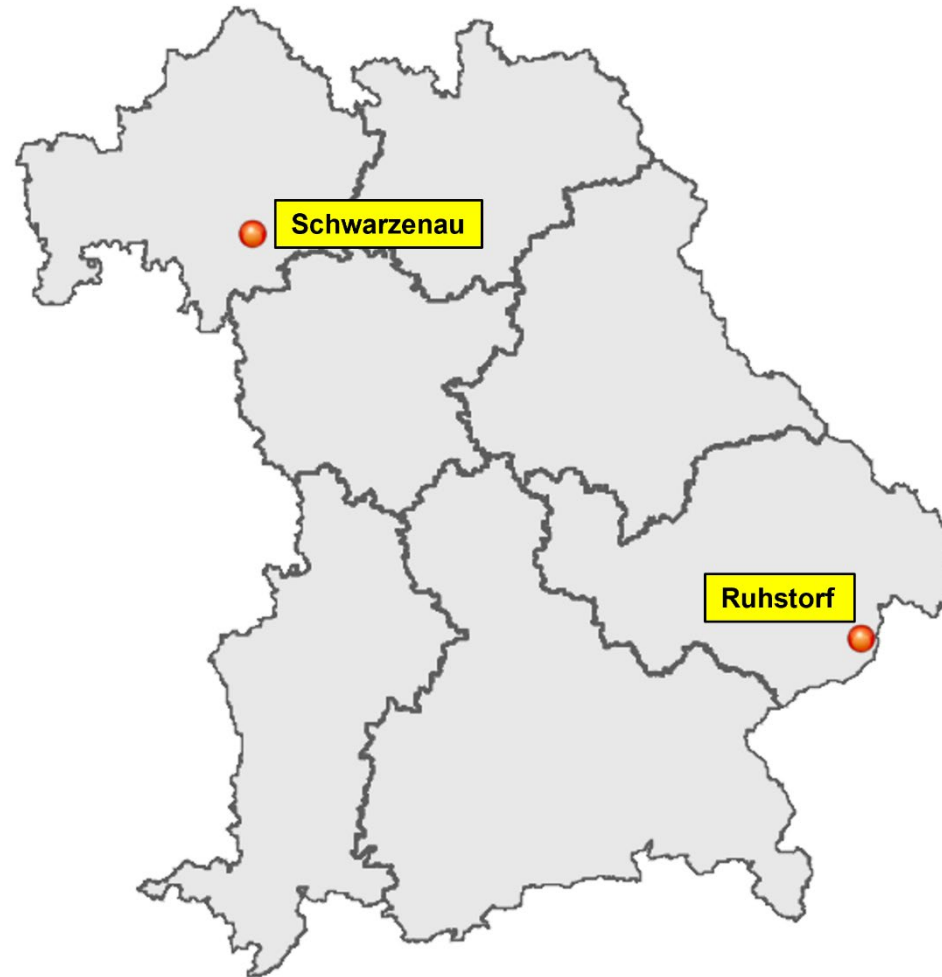
07.05.2022 wurde der erste Hackeinsatz in den integrierten und mechanischen Varianten zu BBCH 11 durchgeführt. Dabei wurde der Soja durch Anhäufeln komplett verschüttet, was der triebstarken Soja keine erkennbaren Schäden zufügte. Am 07.06.2022 wurde in den MC- und ME-Varianten der zweite Hackgang in BBCH 16 durchgeführt und es wurden Häufelschare eingesetzt, um Unkräuter in der Kulturreihe zu verschütten. In den integrierten Varianten wurde aufgrund des geringen Unkrautdrucks und der sehr trockenen Bedingungen auf die Bandbehandlung mit Clearfield Clentiga verzichtet. Aufgrund der fehlenden Niederschläge erreichte die Sojabohne keinen Reihenschluss, wodurch die Konkurrenzkraft der Soja nicht zur Geltung kam. In der Unkrautregulierung zeigte der Pflug Vorteile mit Unkrautdeckungsgraden von 1 % bis 30 % im Vergleich zum Grubber mit 4 % bis 36 %. In den Kontrollen wurden mit Abstand die höchsten Unkrautdeckungsgrade erreicht (über 30%). In den anderen Varianten zeigten sich innerhalb der gleichen Bodenbearbeitung nur geringe Effekte zwischen den verschiedenen Varianten. Der Pflug konnte gegenüber dem Grubber einen signifikanten Ertragsvorteil von ca. 4,7 dt/ha erzielen. Die integrierte Variante erntete mit 13,4 dt/ha signifikant mehr als die chemische Variante mit 11,2 dt/ha. Die Kontrolle war signifikant zu allen anderen Varianten am schlechtesten (9 dt/ha). Aufgrund der starken Sommertrockenheit konnten am Standort Schwarzenau nur sehr geringe Erträge erzielt werden. Bereits höhere Unkrautdeckungsgrade auf geringem Niveau in den Grubbervarianten führten unter den Witterungsbedingungen 2022 zu deutlichen Ertragsabfällen.

Einfluss unterschiedlicher Unkrautbekämpfungsverfahren auf die Ertrags- und Ökosystemleistung im Ackerbau
Standortbeschreibung

| Versuchsort (Landkreis) | Versuchs- ansteller | Kulturen | Sorte | Saattermin | Vorfrucht (Zwischenfrucht) | Bodenart |
|------------------------------------|--------------------------------|--|---|--|--|------------------|
| Ruhstorf an der Rott (Passau) | IPS3b | Winterweizen 1 Winterweizen 2 Silomais Soja | RGT Reform RGT Reform GeoxxDuo Adelfia | 20.10.21 20.10.21 21.04.22 22.04.22 | Silomais Soja Winterweizen (TerraLife Aquapro) Winterweizen (TerraLife Aquapro) | Toniger Schluff |
| Schwarzenau (Kitzingen) | IPS3b | Winterweizen 1 Winterweizen 2 Silomais Soja | RGT Reform RGT Reform GeoxxDuo Adelfia | 29.10.21 29.10.21 20.04.22 20.04.22 | Soja Silomais Winterweizen (TerraLife Aquapro) Winterweizen (TerraLife Aquapro) | Schluffiger Lehm |

Einfluss unterschiedlicher Unkrautbekämpfungsverfahren auf die Ertrags- und Ökosystemleistung im Ackerbau

Lage der Versuchsstandorte



Einfluss unterschiedlicher Unkrautbekämpfungsverfahren auf die Ertrags- und Ökosystemleistung im Ackerbau

Versuchsaufbau

A. Verfahren der Unkrautkontrolle

| VG | Bezeichnung | Bemerkung |
|----|---|--|
| 1 | Kontrolle, unbehandelt | |
| 2 | Ortsüblich optimal, chemisch | Ziel: Hohe und sichere Ertragsleistung |
| 3 | Integrierte mechanische und chemische Verfahren | Ziel: Optimales Input:Output-Verhältnis mit möglichst niedrigem Herbizid-Einsatz |
| 4 | Rein mechanische Unkrautregulierung | Gerätetechnik und Regulierungsintensität nach Bedarf |
| 5 | Unkrautregulierung mit neuer Technik (Robotik) | NUR am Standort Ruhstorf! |

B. Bodenbearbeitung

| VG | Bezeichnung | Bemerkung |
|----|-------------------------|---|
| 1 | Pflug – wendend | Grundsätzlich regelmäßiger Pflugeinsatz |
| 2 | Grubber – konservierend | Pflugeinsatz nur bei phytosanitärer Notwendigkeit |

Einfluss unterschiedlicher Unkrautbekämpfungsverfahren auf die Ertrags- und Ökosystemleistung im Ackerbau

Behandlungen und Bonituren

Standort: Ruhstorf, Kultur: Weizen (1)

| VG | Behandlung | Aufwand E/ha | Termin | Kultur BBCH | Boden- bearbeitung | Kultur | | | | TTTTT | | STEME | | Gräser | | GALAP | | HERBA | | Pflanzen- länge 22.06. |
|----|-------------------|-----------------|---------------|----------------|-----------------------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----|------------------------------|
| | | | | | | 07.03. | 11.05. | 08.06. | 30.06. | 11.05. | 30.06. | 11.05. | 11.05. | 30.06. | 11.05. | 30.06. | 11.05. | 30.06. | | |
| | | | | | | Deckungsgrad [%] | | | | | | | | | | | | | | [cm] |
| 1 | Kontrolle | -- | -- | -- | Pflug | 7 | 80 | 97 | 90 | 1 | 2 | 0,7 | 0,1 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 1,6 | 85 | |
| | | | | | Grubber | 8 | 75 | 98 | 85 | 8 | 5 | 4,1 | 1,5 | 1,8 | 0,8 | 0,9 | 1,6 | 2,1 | 85 | |
| 2 | keine | -- | -- | -- | Pflug | 7 | 80 | 98 | 90 | 1 | 3 | 0,8 | 0,1 | 1,6 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 1,0 | 85 | |
| | | | | | Grubber | 8 | 75 | 98 | 89 | 6 | 6 | 2,2 | 1,4 | 2,9 | 0,0 | 0,0 | 2,7 | 3,1 | 85 | |
| 3 | Striegel | -- | 11.04. | 23 | Pflug | 8 | 80 | 98 | 90 | 1 | 1 | 0,4 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,8 | 84 | |
| | | | | | Grubber | 8 | 79 | 98 | 90 | 4 | 3 | 1,7 | 0,5 | 1,1 | 0,0 | 0,2 | 1,5 | 2,0 | 84 | |
| 4 | Striegel/Striegel | --/-- | 29.10./11.04. | 05/23 | Pflug | 7 | 80 | 98 | 90 | 2 | 2 | 1,0 | 0,2 | 1,1 | 0,2 | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 84 | |
| | | | | | Grubber | 8 | 75 | 98 | 89 | 10 | 5 | 4,3 | 2,5 | 2,8 | 0,7 | 1,2 | 2,0 | 1,2 | 84 | |
| 5 | Striegel/Striegel | --/-- | 29.10./11.04. | 05/23 | Pflug | 8 | 80 | 98 | 90 | 1 | 1 | 0,7 | 0,1 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 85 | |
| | | | | | Grubber | 8 | 78 | 98 | 89 | 10 | 3 | 5,5 | 2,1 | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 1,9 | 1,0 | 85 | |

Besatzdichte in VG2 (Pflug) am 11.04.22: STEME 2, MATSS 1, HERBA 1

Besatzdichte in VG2 (Grubber) am 11.04.22: LOLPE 7, STEME 4, MATSS 3, HERBA 3

Einfluss unterschiedlicher Unkrautbekämpfungsverfahren auf die Ertrags- und Ökosystemleistung im Ackerbau

Standort: Ruhstorf, Kultur: Weizen (2)

| VG | Behandlung | Aufwand E/ha | Termin | Kultur BBCH | Bodenbearbeitung | Kultur | | | | TTTTT | | STEME | | Gräser | | GALAP | | HERBA | | Pflanzenlänge 22.06. |
|----|-------------------|-----------------|---------------|----------------|------------------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--|-------------------------|
| | | | | | | 07.03. | 11.05. | 08.06. | 30.06. | 11.05. | 30.06. | 11.05. | 11.05. | 30.06. | 30.06. | 11.05. | 30.06. | | | |
| | | | | | | Deckungsgrad [%] | | | | | | | | | | | | | | [cm] |
| 1 | Kontrolle | -- | -- | -- | Pflug | 7 | 90 | 98 | 94 | 1 | 2 | 0,6 | 0,1 | 1,2 | 0,0 | 0,5 | 0,9 | 87 | | |
| | | | | | Grubber | 8 | 90 | 98 | 94 | 5 | 6 | 1,8 | 0,0 | 0,8 | 0,0 | 2,7 | 5,5 | 87 | | |
| 2 | keine | -- | -- | -- | Pflug | 7 | 90 | 98 | 94 | 1 | 2 | 0,0 | 0,2 | 0,8 | 0,1 | 0,7 | 0,9 | 88 | | |
| | | | | | Grubber | 8 | 90 | 98 | 94 | 4 | 3 | 1,6 | 0,4 | 1,3 | 0,0 | 1,8 | 1,3 | 87 | | |
| 3 | Striegel | -- | 11.04. | 23 | Pflug | 7 | 90 | 98 | 94 | 1 | 1 | 0,2 | 0,5 | 0,8 | 0,0 | 0,7 | 0,3 | 87 | | |
| | | | | | Grubber | 8 | 90 | 98 | 94 | 3 | 2 | 1,5 | 0,7 | 1,0 | 0,0 | 0,8 | 1,2 | 87 | | |
| 4 | Striegel/Striegel | --/-- | 29.10./11.04. | 05/23 | Pflug | 7 | 90 | 98 | 94 | 1 | 1 | 0,1 | 0,3 | 0,8 | 0,2 | 0,2 | 0,4 | 87 | | |
| | | | | | Grubber | 8 | 90 | 98 | 94 | 4 | 3 | 1,1 | 0,9 | 1,6 | 0,0 | 1,5 | 1,4 | 88 | | |
| 5 | Striegel/Striegel | --/-- | 29.10./11.04. | 05/23 | Pflug | 7 | 90 | 98 | 94 | 1 | 2 | 0,4 | 0,1 | 1,1 | 0,5 | 0,3 | 0,6 | 88 | | |
| | | | | | Grubber | 8 | 90 | 98 | 93 | 3 | 3 | 1,0 | 0,8 | 1,3 | 0,0 | 0,9 | 2,0 | 87 | | |

Besatzdichte in VG2 (Pflug) am 11.04.22: STEME 1, MATSS 1, HERBA 3

Besatzdichte in VG2 (Grubber) am 11.04.22: LOLPE 1, POASS 3, STEME 4, MATSS 2, HERBA 7

Einfluss unterschiedlicher Unkrautbekämpfungsverfahren auf die Ertrags- und Ökosystemleistung im Ackerbau

Standort: Ruhstorf, Kultur: Mais

| VG | Behandlung | Aufwand E/ha | Termin | Kultur BBCH | Bodenbearbeitung | Kultur | | TTTT | | CHESS | | MATSS | | STEME | | Gräser | ECHCG | HERBA | | Pflanzenlänge 26.07. |
|----|--|------------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|-------------------------|
| | | | | | | 10.06. | 13.07. | 10.06. | 13.07. | 10.06. | 13.07. | 10.06. | 13.07. | 10.06. | 13.07. | | | 10.06. | 13.07. | |
| | | | | | | Deckungsgrad [%] | | | | | | | | | | | | | | [cm] |
| 1 | Kontrolle | -- | -- | -- | Pflug | 36 | 93 | 88 | 94 | 56 | 77 | 7 | 3 | 9 | 0 | 10 | 10 | 6 | 4 | 295 |
| | | | | | Grubber | 15 | 68 | 100 | 100 | 29 | 36 | 45 | 56 | 14 | 0 | 8 | 4 | 5 | 4 | 200 |
| 2 | Spectrum+MaisTer Power | 1,0+1,25 | 12.05. | 12-13 | Pflug | 43 | 100 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 331 |
| | | | | | Grubber | 34 | 100 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | Rollstriegel/Hacke /Spectrum+MaisTer Power* /Hacke | --/1,0+1,25* /--/-- | 02.05./12.05. /16.05./02.06 | 05-07/12-13 /13-14/17 | Pflug | 41 | 100 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 329 |
| | | | | | Grubber | 34 | 100 | 2 | 4 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | Rollstriegel /Hacke/Hacke | --/--/-- | 02.05./12.05. /02.06. | 05-07/12-13 /17 | Pflug | 46 | 100 | 14 | 18 | 6 | 8 | 1 | 1 | 6 | 5 | 1 | 2 | 1 | 1 | 329 |
| | | | | | Grubber | 36 | 100 | 25 | 44 | 8 | 20 | 5 | 7 | 8 | 11 | 2 | 4 | 1 | 2 | 324 |
| 5 | Rollstriegel /Hacke/Hacke | --/--/-- | 02.05./18.05. /02.06. | 05-07/13-14 /17 | Pflug | 46 | 100 | 19 | 39 | 11 | 22 | 1 | 2 | 4 | 9 | 1 | 2 | 2 | 3 | 328 |
| | | | | | Grubber | 36 | 100 | 41 | 63 | 13 | 28 | 11 | 11 | 13 | 16 | 2 | 4 | 2 | 3 | 326 |

*= Bandspritzung auf 50% der Fläche

Besatzdichte in VG2 (Pflug) am 11.05.22: CHEAL 94, CHEPO 3, STEME 94, ECHCG 4, MATSS 6, Ausfallgetreide 8, HERBA 5

Besatzdichte in VG2 (Grubber) am 11.05.22: CHEAL 97, CHEPO 2, STEME 35, ECHCG 12, MATSS 9, Ausfallgetreide 16, HERBA 19

Einfluss unterschiedlicher Unkrautbekämpfungsverfahren auf die Ertrags- und Ökosystemleistung im Ackerbau

Standort: Ruhstorf, Kultur: Soja

| VG | Behandlung | Aufwand E/ha | Termin | Kultur BBCH | Boden- bearbeitung | Kultur | | | TTTTT | | | CHESS | | | Gräser | | | MATSS | | ECHCG | | SENVU | STEME | SONAS | BIDTR | HERBA | | | Pflanzen- länge |
|----|--|------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------------|
| | | | | | | 10.06. | 13.07. | 03.08. | 10.06. | 13.07. | 03.08. | 10.06. | 13.07. | 03.08. | 10.06. | 13.07. | 03.08. | 10.06. | 13.07. | 03.08. | 10.06. | 10.06. | 13.07. | 03.08. | 10.06. | 13.07. | 03.08. | 10.06. | 13.07. |
| | | | | | | Deckungsgrad [%] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | [cm] | | | | |
| 1 | Kontrolle | -- | -- | -- | Pflug | 36 | 91 | 90 | 61 | 46 | 56 | 25 | 14 | 23 | 8 | 10 | 5 | 1 | 0 | 6 | 5 | 9 | 13 | 3 | 22 | 4 | 13 | 2 | 83 |
| | | | | | Grubber | 21 | 73 | 83 | 90 | 65 | 58 | 13 | 24 | 29 | 17 | 9 | 9 | 12 | 10 | 2 | 2 | 12 | 24 | 17 | 4 | 12 | 3 | 14 | 69 |
| 2 | Spectrum+Sencor+Centium /Focus Ultra+Dash | 0,8+0,2+0,2 /1,5+1,0 | 25.04. /30.05. | 00 /13-14 | Pflug | 38 | 100 | 100 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 79 |
| | | | | | Grubber | 39 | 100 | 100 | 4 | 7 | 8 | 1 | 2 | 7 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 78 |
| 3 | Hacke /Bandspritzung* /Hacke/Hacke | -- /1,0+1,0+7,5 /--/-- | 11.05./18.05. /02.06./21.06. | 10-11/12-13 /14-15/61-63 | Pflug | 39 | 100 | 100 | 2 | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 71 |
| | | | | | Grubber | 39 | 100 | 100 | 8 | 6 | 3 | 0 | 0 | 0 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 71 |
| 4 | Hacke /Hacke/Hacke | --/--/-- | 11.05./02.06. /21.06. | 10-11/14-15 /61-63 | Pflug | 40 | 100 | 99 | 8 | 11 | 15 | 1 | 1 | 10 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 71 |
| | | | | | Grubber | 36 | 100 | 98 | 16 | 14 | 16 | 1 | 6 | 9 | 3 | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 10 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 72 |
| 5 | Hacke /Hacke/Hacke | --/--/-- | 18.05./03.06. /22.06. | 12-13/14-15 /61-63 | Pflug | 40 | 100 | 99 | 13 | 14 | 15 | 2 | 4 | 9 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 | 9 | 1 | 3 | 1 | 3 | 0 | 76 |
| | | | | | Grubber | 39 | 100 | 97 | 19 | 18 | 23 | 2 | 6 | 14 | 4 | 3 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 9 | 4 | 5 | 1 | 3 | 1 | 73 |

*= Clearfield Clentiga + Dash + Harmony SX auf 50% der Fläche

13.07.und 03.08.: Bonitur auf überständige Unkräuter

Besatzdichte in VG2 (Pflug) am 11.05.22: CHEAL 94, CHEPO 3, STEME 94, ECHCG 4, MATSS 6, Ausfallgetreide 8, HERBA 5

Besatzdichte in VG2 (Grubber) am 11.05.22: CHEAL 97, CHEPO 2, STEME 35, ECHCG 12, MATSS 9, Ausfallgetreide 16, HERBA 19

Einfluss unterschiedlicher Unkrautbekämpfungsverfahren auf die Ertrags- und Ökosystemleistung im Ackerbau

Standort: Schwarzenau, Kultur: Weizen (1)

| VG | Behandlung | Aufwand E/ha | Termin | Kultur BBCH | Bodenbearbeitung | Kultur | | TTTTT | | | LACSE | | | ANTAR | | CHEAL | | POLCO | | VERPE | | ERYCH | | HERBA | | Pflanzenlänge 05.07. |
|----|-------------------|-----------------|--------------|----------------|------------------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------------------|
| | | | | | | 08.06. | 05.07. | 23.05. | 08.06. | 05.07. | 23.05. | 08.06. | 05.07. | 23.05. | 08.06. | 23.05. | 08.06. | 23.05. | 08.06. | 23.05. | 08.06. | 23.05. | 08.06. | 23.05. | 08.06. | |
| | | | | | | Deckungsgrad [%] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | [cm] |
| 1 | Kontrolle | -- | -- | -- | Pflug | 79 | 73 | 6 | 5 | 2 | 0,8 | 0,6 | 1,8 | 1,7 | 1,2 | 1,0 | 0,7 | 0,5 | 0,9 | 0,3 | 0,7 | 0,7 | 0,3 | 1,1 | 0,5 | 80 |
| | | | | | Grubber | 76 | 74 | 8 | 6 | 5 | 2,8 | 0,3 | 4,5 | 1,5 | 1,8 | 0,7 | 1,0 | 0,0 | 1,0 | 0,5 | 0,7 | 1,0 | 0,8 | 1,3 | 0,7 | 80 |
| 2 | Biathlon 4D+Dash | 0,05+1,0 | 02.05. | 35 | Pflug | 80 | 84 | 1 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 80 |
| | | | | | Grubber | 76 | 81 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 3 | Striegel/Striegel | --/-- | 23.03./21.04 | 21/29 | Pflug | 81 | 79 | 3 | 3 | 1 | 0,3 | 0,2 | 1,0 | 0,5 | 1,0 | 0,0 | 0,5 | 0,3 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 0,7 | 0,8 | 0,7 | 0,2 | 80 |
| | | | | | Grubber | 76 | 78 | 3 | 4 | 2 | 0,8 | 0,3 | 2,0 | 0,4 | 1,1 | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 0,5 | 0,2 | 0,3 | 0,8 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 80 |
| 4 | Striegel/Striegel | --/-- | 23.03./21.04 | 21/29 | Pflug | 79 | 80 | 2 | 3 | 1 | 0,0 | 0,2 | 1,0 | 0,3 | 0,4 | 0,1 | 0,7 | 0,6 | 0,3 | 0,6 | 0,3 | 0,4 | 0,2 | 0,0 | 0,9 | 80 |
| | | | | | Grubber | 75 | 79 | 3 | 4 | 2 | 0,8 | 0,3 | 1,8 | 0,3 | 0,9 | 0,3 | 0,5 | 0,6 | 0,5 | 0,2 | 0,0 | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 0,9 | 80 |

- 15.07.: Bonitur auf überständige Unkräuter

Besatzdichte in VG2 (Pflug) am 28.04.22: ANTAR 3, CHEAL 1, VERPE 1, ERYCH 2, LACSE 1, ATXPA 2, GALAP 1

Besatzdichte in VG2 (Grubber) am 28.04.22: ANTAR 2, CHEAL 2, VERPE 1, ERYCH 2, LACSE 2, ATXPA 1, GALAP 1, POLCO 1

Einfluss unterschiedlicher Unkrautbekämpfungsverfahren auf die Ertrags- und Ökosystemleistung im Ackerbau

Standort: Schwarzenau, Kultur: Weizen (2)

| VG | Behandlung | Aufwand E/ha | Termin | Kultur BBCH | Boden- bearbeitung | Kultur | | TTTTT | | | LACSE | | | ANTAR | | CHEAL | | POLCO | | VERPE | | ERYCH | | HERBA | | Pflanzen- länge 05.07. | |
|----|-------------------|-----------------|--------------|----------------|-----------------------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------------------|-----|
| | | | | | | 08.06. | 05.07. | 23.05. | 08.06. | 05.07. | 23.05. | 08.06. | 05.07. | 23.05. | 08.06. | 23.05. | 08.06. | 23.05. | 08.06. | 23.05. | 08.06. | 23.05. | 08.06. | 23.05. | 08.06. | | |
| | | | | | | Deckungsgrad [%] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | [cm] | | |
| 1 | Kontrolle | -- | -- | -- | Pflug | 76 | 76 | 8 | 6 | 2 | 0,0 | 0,2 | 1,8 | 2,1 | 1,5 | 2,1 | 1,2 | 0,4 | 1,0 | 0,2 | 0,5 | 1,4 | 0,7 | 1,3 | 0,7 | 80 | |
| | | | | | Grubber | 76 | 75 | 9 | 6 | 2 | 0,0 | 0,5 | 2,3 | 0,2 | 1,9 | 4,5 | 0,8 | 0,2 | 0,5 | 0,2 | 0,2 | 0,9 | 1,0 | 2,6 | 0,8 | 80 | |
| 2 | Biathlon 4D+Dash | 0,05+1,0 | 02.05. | 35 | Pflug | 74 | 81 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 80 | |
| | | | | | Grubber | 79 | 84 | 1 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 3 | Striegel/Striegel | --/-- | 23.03./21.04 | 21/29 | Pflug | 74 | 76 | 4 | 4 | 1 | 0,5 | 0,7 | 1,3 | 0,8 | 1,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 0,8 | 0,9 | 80 | |
| | | | | | Grubber | 75 | 80 | 4 | 4 | 1 | 0,0 | 0,2 | 1,3 | 0,7 | 1,2 | 1,4 | 0,5 | 0,3 | 0,5 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 0,5 | 1,0 | 0,6 | 80 | |
| 4 | Striegel/Striegel | --/-- | 23.03./21.04 | 21/29 | Pflug | 73 | 78 | 4 | 3 | 1 | 0,3 | 0,2 | 0,8 | 0,3 | 0,7 | 2,0 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,8 | 0,2 | 0,2 | 0,5 | 0,6 | 80 |
| | | | | | Grubber | 78 | 80 | 5 | 4 | 2 | 0,2 | 0,5 | 2,0 | 0,5 | 0,9 | 2,1 | 0,2 | 0,0 | 0,5 | 0,0 | 0,5 | 0,9 | 0,5 | 1,1 | 0,6 | 80 | |

- 15.07.: Bonitur auf überständige Unkräuter

Besatzdichte in VG2 (Pflug) am 28.04.22: ANTA 3, AETCY 1, CHEAL 1, ERYCH 3, LACSE 2, STEME 2

Besatzdichte in VG2 (Grubber) am 28.04.22: ANTA 5, AETCY 2, CHEAL 1, ERYCH 2, LACSE 1

Einfluss unterschiedlicher Unkrautbekämpfungsverfahren auf die Ertrags- und Ökosystemleistung im Ackerbau

Standort: Schwarzenau, Kultur: Mais

| VG | Behandlung | Aufwand E/ha | Termin | Kultur BBCH | Bodenbearbeitung | Kultur 05.07. | TTTTT 05.07. | CHEAL 05.07. | CONAR 05.07. | ANTAR 05.07. | AMASS 05.07. | TTTTT | | Pflanzenlänge | |
|----|--------------------------------|------------------|-------------------|----------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|--------|--------|---------------|--------|
| | | | | | | | | | | | | 14.06. | 04.07. | 05.07. | 02.08. |
| | | | | | | Deckungsgrad [%] | | | | | Wirkungsgrad [%] | | [cm] | | |
| 1 | Kontrolle | -- | -- | -- | Pflug | | 40 | 22 | 8 | 5 | 4 | | | 108 | 168 |
| | | | | | Grubber | | 44 | 24 | 9 | 5 | 6 | 95 | 168 | | |
| 2 | Dual Gold+Calaris | 1,25+1,5 | 25.05. | 14 | Pflug | | 4 | 0 | 1 | 2 | 1 | 100 | 100 | 178 | 208 |
| | | | | | Grubber | | 6 | 0 | 1 | 4 | 1 | 99 | 99 | 190 | 213 |
| 3 | Hacke+Bandspritzung* /Hacke | 1,0+1,25* /-- | 23.05. /01.06. | 13 /16 | Pflug | | 4 | 0 | 1 | 3 | 0 | 98 | 98 | 165 | 200 |
| | | | | | Grubber | | 8 | 1 | 1 | 5 | 1 | 97 | 97 | 175 | 211 |
| 4 | Hacke /Hacke | --/-- | 21.05. /01.06. | 12 /16 | Pflug | | 20 | 8 | 3 | 3 | 5 | | | 148 | 195 |
| | | | | | Grubber | | 18 | 4 | 4 | 8 | 1 | 138 | 175 | | |

*= Dual Gold + Calaris auf 40% der Fläche

Besatzdichte in VG2 (Pflug) am 18.05.22: CHEAL 23, AMASS 7, ANTAR 7, AETCY 7, ECHCG 6, ERYCH 6, CONAR 4, SONAS 2, GALAP 1

Besatzdichte in VG2 (Grubber) am 18.05.22: CHEAL 28, AMASS 8, ANTAR 6, AETCY 7, ECHCG 12, ERYCH 8, CONAR 8, SONAS 3

Einfluss unterschiedlicher Unkrautbekämpfungsverfahren auf die Ertrags- und Ökosystemleistung im Ackerbau

Standort: Schwarzenau, Kultur: Soja

| VG | Behandlung | Aufwand E/ha | Termin | Kultur BBCH | Bodenbearbeitung | Kultur | | TTTTT | | CHEAL | | LACSE | | AMASS | | CONAR | ANTAR | Bestandesdichte | Bestandeshöhe |
|----|-------------------------|-----------------|--------------|----------------|------------------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------------|---------------|
| | | | | | | 08.08. | 08.08. | 18.08. | 08.08. | 18.08. | 08.08. | 18.08. | 08.08. | 08.08. | 08.08. | 18.05. | 18.08. | | |
| | | | | | | Deckungsgrad [%] | | | | | | | | | | | | Pfl/qm | [cm] |
| 1 | Kontrolle | -- | -- | -- | Pflug | 40 | 30 | 29 | 19 | 21 | 2 | 3 | 1 | 4 | 4 | 4 | 67 | 36 | |
| | | | | | Grubber | 36 | 36 | 26 | 21 | 18 | 4 | 5 | 2 | 4 | 4 | 5 | 64 | 36 | |
| 2 | Spectrum+Sencor+Centium | 0,8+0,2+0,2 | 22.04. | 00 | Pflug | 54 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 65 | 43 | |
| | | | | | Grubber | 36 | 10 | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 1 | 64 | 45 | |
| 3 | Hacke/Hacke | --/-- | 10.05./07.06 | 11/16 | Pflug | 60 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 65 | 40 | |
| | | | | | Grubber | 48 | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 66 | 41 | |
| 4 | Hacke/Hacke | --/-- | 10.05./07.06 | 11/16 | Pflug | 51 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 64 | 41 | |
| | | | | | Grubber | 44 | 7 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 64 | 38 | |

18.08.: Bonitur auf überständige Unkräuter

Einfluss unterschiedlicher Unkrautbekämpfungsverfahren auf die Ertrags- und Ökosystemleistung im Ackerbau

Ertrag und Wirtschaftlichkeit

Ertragsdaten Ruhstorf:

| VG | Unkraut-Kontrolle | Ertrag (dt/ha) | | | | | | | | Mittelwert |
|-------|-------------------|----------------|-----|------------|-----|-------|-----|------|-----|------------|
| | | Weizen (1) | SNK | Weizen (2) | SNK | Mais | SNK | Soja | SNK | |
| 1 | unbehandelt | 88,2 | a | 95,1 | a | 317,7 | b | 32,5 | b | 170,2 |
| 2 | rein chemisch | 85,2 | b | 92,5 | b | 484,2 | a | 47,2 | a | 238,7 |
| 3 | integriert | 86,2 | ab | 93,2 | ab | 481,2 | a | 47,7 | a | 237,9 |
| 4 | rein mechanisch | 86,2 | ab | 93,3 | ab | 478,5 | a | 43,6 | a | 236,0 |
| 5 | Robotik | 86,9 | ab | 93,4 | ab | 459,7 | a | 45,9 | a | 229,1 |
| 1 - 5 | Mittelwert | 86,5 | | 93,5 | | 444,3 | | 43,4 | | |

| VG | Boden-bearbeitung | Ertrag (dt/ha) | | | | | | | | Mittelwert |
|-------|------------------------|----------------|-----|------------|-----|-------|-----|------|-----|------------|
| | | Weizen (1) | SNK | Weizen (2) | SNK | Mais | SNK | Soja | SNK | |
| 3 | Pflug, wendend | 86,1 | a | 91,9 | b | 461,3 | a | 44,4 | a | 229,0 |
| 4 | Grubber, konservierend | 86,9 | a | 95,1 | a | 427,2 | b | 42,3 | b | 215,8 |
| 1 - 2 | Mittelwert | 86,5 | | 93,5 | | 444,3 | | 43,4 | | |

Einfluss unterschiedlicher Unkrautbekämpfungsverfahren auf die Ertrags- und Ökosystemleistung im Ackerbau

Ertragsdaten Schwarzenau:

| VG | Unkraut-Kontrolle | Ertrag (dt/ha) | | | | | | | | Mittelwert |
|-------|-------------------|----------------|-----|------------|-----|-------|-----|------|-----|------------|
| | | Weizen (1) | SNK | Weizen (2) | SNK | Mais | SNK | Soja | SNK | |
| 1 | unbehandelt | 84,5 | a | 72,0 | b | 192,9 | b | 9,0 | c | 110,2 |
| 2 | rein chemisch | 86,7 | a | 78,8 | a | 227,4 | a | 11,2 | b | 126,3 |
| 3 | integriert | 91,6 | a | 75,6 | ab | 240,5 | a | 13,4 | a | 132,3 |
| 4 | rein mechanisch | 88,2 | a | 74,8 | ab | 208,4 | b | 11,7 | ab | 118,3 |
| 1 - 4 | Mittelwert | 87,8 | | 75,3 | | 217,3 | | 11,3 | | |

| VG | Boden-bearbeitung | Ertrag (dt/ha) | | | | | | | | Mittelwert |
|-------|------------------------|----------------|-----|------------|-----|-------|-----|------|-----|------------|
| | | Weizen (1) | SNK | Weizen (2) | SNK | Mais | SNK | Soja | SNK | |
| 3 | Pflug, wendend | 87,4 | a | 73,8 | b | 210,6 | b | 13,7 | a | 119,2 |
| 4 | Grubber, konservierend | 88,1 | a | 76,8 | a | 224,0 | a | 9,0 | b | 124,4 |
| 1 - 2 | Mittelwert | 87,8 | | 75,3 | | 217,3 | | 11,3 | | |

Einfluss unterschiedlicher Unkrautbekämpfungsverfahren auf die Ertrags- und Ökosystemleistung im Ackerbau

Wirtschaftlichkeit Ruhstorf:

| VG | Unkraut-Kontrolle | Wirtschaftlichkeit (bereinigte Marktleistung in €) | | | | | | | | Mittelwert |
|-------|-------------------|---|-----|------------|-----|------|-----|------|-----|------------|
| | | Weizen (1) | SNK | Weizen (2) | SNK | Mais | SNK | Soja | SNK | |
| 1 | unbehandelt | 1745 | | 1882 | | 953 | | 1497 | | 1406 |
| 2 | rein chemisch | 1685 | | 1830 | | 1359 | | 2103 | | 1667 |
| 3 | integriert | 1693 | | 1833 | | 1315 | | 2059 | | 1643 |
| 4 | rein mechanisch | 1681 | | 1823 | | 1358 | | 1915 | | 1627 |
| 5 | Robotik | 1695 | | 1824 | | 1302 | | 2020 | | 1628 |
| 1 - 5 | Mittelwert | 1700 | | 1838 | | 1257 | | 1919 | | |

| VG | Boden-bearbeitung | Wirtschaftlichkeit (bereinigte Marktleistung in €) | | | | | | | | Mittelwert |
|-------|------------------------|---|-----|------------|-----|------|-----|------|-----|------------|
| | | Weizen (1) | SNK | Weizen (2) | SNK | Mais | SNK | Soja | SNK | |
| 3 | Pflug, wendend | 1692 | | 1806 | | 1309 | | 1967 | | 1616 |
| 4 | Grubber, konservierend | 1707 | | 1871 | | 1206 | | 1871 | | 1572 |
| 1 - 2 | Mittelwert | 1700 | | 1838 | | 1257 | | 1919 | | |

Preisansätze: A-Weizen: 19,79 €/dt; Biogas-Mais: 3,00 €/dt FM; Soja 46,12 €/ha

Einfluss unterschiedlicher Unkrautbekämpfungsverfahren auf die Ertrags- und Ökosystemleistung im Ackerbau

Wirtschaftlichkeit Schwarzenau:

| VG | Unkraut-Kontrolle | Wirtschaftlichkeit (bereinigte Marktleistung in €) | | | | | | | | |
|-------|-------------------|---|-----|------------|-----|------|-----|------|-----|------------|
| | | Weizen (1) | SNK | Weizen (2) | SNK | Mais | SNK | Soja | SNK | Mittelwert |
| 1 | unbehandelt | 1672 | | 1424 | | 579 | | 415 | | 934 |
| 2 | rein chemisch | 1687 | | 1530 | | 588 | | 445 | | 968 |
| 3 | integriert | 1789 | | 1471 | | 622 | | 553 | | 1011 |
| 4 | rein mechanisch | 1721 | | 1456 | | 560 | | 473 | | 954 |
| 1 - 4 | Mittelwert | 1717 | | 1470 | | 587 | | 472 | | |

| VG | Boden-bearbeitung | Wirtschaftlichkeit (bereinigte Marktleistung in €) | | | | | | | | |
|-------|------------------------|---|-----|------------|-----|------|-----|------|-----|------------|
| | | Weizen (1) | SNK | Weizen (2) | SNK | Mais | SNK | Soja | SNK | Mittelwert |
| 3 | Pflug, wendend | 1672 | | 1440 | | 567 | | 581 | | 966 |
| 4 | Grubber, konservierend | 1725 | | 1500 | | 608 | | 362 | | 960 |
| 1 - 2 | Mittelwert | 1698 | | 1470 | | 587 | | 472 | | |

Preisansätze: A-Weizen: 19,79 €/dt; Biogas-Mais: 3,00 €/dt FM; Soja 46,12 € €/ha