

Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen

Versuchsbericht 2010

- **Versuchs- und
Demonstrationsvorhaben
auf Leitbetrieben**

- **Versuche und Erhebungen
zum Ökologischen
Land- und Gartenbau**

Einleitung

Der vorliegende Versuchsbericht soll als knapp kommentierte Zusammenstellung von Versuchsansätzen und -ergebnissen einen Einblick in das Spektrum der Feldversuche geben, die vom Institut für Organischen Landbau und der Landwirtschaftskammer NRW im Jahr 2010 auf Leitbetrieben durchgeführt wurden.

Zusätzlich wurden weitere Untersuchungen und Erhebungen zum ökologischen Land- und Gartenbau der Landwirtschaftskammer aufgenommen. Diese Auswertungen waren bisher lediglich in fachspezifischen Versuchsberichten oder in den Wochenzeitschriften veröffentlicht. Durch den gemeinsamen Bericht sollen die Arbeiten zum Ökologischen Landbau in Nordrhein-Westfalen komprimiert zusammengefaßt werden, um sie Beratern und Landwirten als Informations- und Diskussionsgrundlage zur Verfügung zu stellen.

Die Bearbeiter der jeweiligen Versuche sind mit Anschrift und Telefonnummer in den Kopfzeilen genannt, so daß sie für Rückfragen und Diskussionen zur Verfügung stehen. Weitere Informationen über aktuelle Versuchs- und Demonstrationsvorhaben sowie Termine für Versuchsbesichtigungen und Fachtagungen im Rahmen des Leitbetriebe-Projektes erhalten Sie an folgenden Stellen:

LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NRW
Dr. Edmund Leisen

Nevinghoff 40
48135 Münster
Tel.: 0251 2376-594; Fax: 0251 2376-841
E-Mail: edmund.leisen@lwk.nrw.de

LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NRW
Dr. Claudia Hof-Kautz

Gartenstr. 11
50765 Köln-Auweiler
Tel.: 0221 5340-177, Fax: 0228 5340-299
E-Mail: claudia.hof.kautz@lwk.nrw.de

INSTITUT FÜR ORGANISCHEN LANDBAU
Dipl.-Ing. agr. Christoph Stumm

Katzenburgweg 3
53115 Bonn
Tel.: 0228 73 2038; Fax: 0228 73 5617
E-Mail: leitbetriebe@uni-bonn.de

Die Versuchsergebnisse sowie aktuelle Empfehlungen und Veranstaltungen finden Sie auch auf unserer Homepage www.leitbetriebe.oekolandbau.nrw.de.

Versuchsbericht 2010

Landwirtschaftskammer NRW (LWK), Institut für Organischen Landbau (IOL)

- Standorte und Adressen der Leitbetriebe (IOL)..... 1

Getreide und Körnerleguminosen

- Ergebnisse der Sortenversuche Öko-Winterweizen (LWK)..... 3
- Ergebnisse der Landessortenversuche Öko-Dinkel (LWK)..... 16
- Behandlung von Ackerbohnen (LWK) 22
- Vorfruchtwirkung von Zwischenfrüchten auf Ackerbohnen (LWK) 26

Kartoffeln

- Sortenprüfungen Kartoffeln (LWK) 30
- Einfluss des Keimabbruchs vorgekeimter Kartoffelknollen auf Ertrag und Qualität von Kartoffeln (LWK) 42
- Einfluss von Lichtspektrum und Beleuchtungsstärke auf die Vorkeimung festkochender Speisekartoffeln (IOL) 50
- Einfluss von Temperatur und Wärmestoß auf die Keim- und Ertragsentwicklung von Speisekartoffeln (IOL) 59
- Keimverluste bei der Pflanzung Vergleich Versuchstechnik mit praxisüblichen Pflanzmaschinen (IOL) 65

Gemüsebau

- Durch regenreichen August 2010 niedrigeres Ertragsniveau bei Bio-Brokkoli als in 2009. Hoher Ertrag bei 'Montop' (LWK) 70
- Mit organischen Mehrnährstoff-Düngern konnte keine Ertragsverbesserung bei Biogurken unter Glas erreicht werden (LWK) 73
- Unterschiedliche Pflanzweiten bei Hokkaido-Kürbis (LWK) 77
- 'Jubily F1' schafft 7,3 Hokkaidos pro m² und verliert 33% im Lager, 'Uchiki Kuri' hält am längsten (LWK) 80
- 'Barilla' ist gesund mit hohem Gesamtertrag bei frühem Kopfsalat im Freiland (LWK) 83
- Analena und LS 9556 sind gesund, Kopfgewichte unter 400 g bei allen Kopfsalat-Herbstsorten (LWK) 86
- Vergleichbare Erträge, höhere Erlöse und geringere Arbeitszeiten der Rispenenernte im Vergleich zur Einzelfruchternte bei Tomaten (LWK) 89
- Einfluss verschiedener Bedachungssysteme auf die Ertragssicherheit von Öko-Erdbeeren, 2-jährige Ergebnisse (LWK) 93
- Einfluss verschiedener Bedachungssysteme auf die Fruchtqualität von Öko-Erdbeeren, 2-jährige Ergebnisse (LWK) 96

- Einfluss verschiedener Bedachungssysteme auf die Haltbarkeit in der Lagerung von Öko-Erdbeeren, 2-jährige Ergebnisse (LWK) 99
- Ertragsentwicklung von remontierenden Erdbeeren im ökologischen Anbau, 2-jährige Ergebnisse (LWK) 102

Futterbau

- Kleegrassilagen in Ökobetrieben
Futterwert, Mineralstoffgehalt und Gärqualität (LWK) 105
- Qualitätsentwicklung bei Folgeaufwüchsen von Rotklee- und Grünland 2010 im Vergleich zu den Vorjahren (LWK) 111
- Silagen vom Grünland in Ökobetrieben
Futterwert, Mineralstoffgehalt und Gärqualität (LWK) 115
- Kurzrasenweide mit hoher Flächenproduktivität (LWK) 123
- Ganzpflanzensilagen in Ökobetrieben
Futterwert, Mineralstoffgehalt und Gärqualität (LWK) 128
- Maissilagen in Ökobetrieben Futterwert, Mineralstoffgehalt und Gärqualität (LWK) 131
- Sammelbestellung von Öko-Mischungen für Grünland und Klee-Grünland zur Sicherung der Saatgutqualität (LWK) 134

Tierhaltung

- Körperkondition, Leistung und Gesundheit in einem langjährigen Weidebetrieb bei geringen Krafftuttermengen – 7-jährige Auswertung (LWK) 140
- Wirtschaftlichkeit von Milchleistung, Krafftuttermenge und Weideumfang in Öko-Betrieben 2004/05 bis 2008/2009 (LWK) 143
- Nachkommenvergleich von HF- und Jersey-Bullen unterschiedlicher Populationen in Weidebetrieben 2010 - 2021 (LWK) 149
- Milchviehhaltung ohne eigene Nachzucht will gut geplant sein (LWK) 153
- Blauzungenkrankheit in Öko-Milchviehbetrieben
Auftreten und Symptome bei Kühen und Färsen (LWK) 156
- Stärkung der wirkstofffreien Prophylaxe zur Reduzierung von Endoparasiten bei Weiderindern (LWK) 163

Standorte und Adressen der Leitbetriebe 2010



Die 30 Leitbetriebe wurden unter den bestehenden, langjährig ökologisch wirtschaftenden Betrieben so ausgewählt, dass möglichst viele in NRW vorkommende Landschaftsräume mit den jeweils regionaltypischen Produktionsschwerpunkten durch einen Betrieb repräsentiert sind.

Umfassende Informationen zu Standort und Produktionsstruktur der Betriebe finden Sie auf der Homepage des Projektes unter www.leitbetriebe.oekolandbau.nrw.de.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

| Name, Vorname | Strasse | PLZ Ort | Telefon | Fax |
|---|-----------------------------|---------------------------------|----------------|---------------|
| Altfeld, Paul | Altfelder Holz 1 | 59394 Nordkirchen | 02596-99407 | 02596-99408 |
| Blume, Hans-Dieter | Sauerstrasse 19 | 59505 Bad Sassendorf-Lohne | 02921-51340 | 02921-53610 |
| Bochröder, Familie | Stockheimer Landstrasse 171 | 52351 Düren | 02421-6930121 | 02421-51774 |
| Bolten, Willi | Dam 36 | 41372 Niederkrüchten | 02163-81898 | 02163-80405 |
| Bredtmann, Friedrich-Wilhelm | Lüpkesberger Weg 105 | 42553 Velbert-Neviges | 02053-2157 | 02053-423558 |
| Bursch, Heinz | Weidenpeschweg 31 | 53332 Bornheim | 02227-91990 | 02227-919988 |
| Büsch, Johannes | Niederhelsum 1a | 47652 Weeze | 02837-2050 | 02837-95631 |
| Finke, Johannes | Op den Booken 5 | 46325 Borken | 02861-600202 | 02861-66681 |
| Hannen, Heiner | Lammertzhof | 41564 Kaarst | 02131-757470 | 02131-7574729 |
| Hansen, Jürgen | Kleyen 22 | 47559 Kronenburg | 02826-92327 | 02826-92328 |
| Kern, Wolfgang | Klespe 4 | 51688 Wipperfürth | 02267-80685 | 02267-657605 |
| Kinkelbur, Friedrich | Zum Hopfengarten 2 | 32429 Minden-Haddenhausen | 05734-1611 | 05734-6588 |
| Kroll-Fiedler, Christian | Haarweg 42 | 59581 Warstein | 02902-76706 | 02902-700986 |
| Kulage, Gerhard | In den Marken 31 | 33397 Rietberg | 05244-1594 | 05244-3856 |
| Künsemöller, Hermann | Mühlenhof 11 | 33790 Halle (Westf.) | 05201-7600 | 05201-7604 |
| Lagemann, Johannes | Stapenhorststrasse 38 | 49525 Lengerich | 05481-37100 | 05481-934829 |
| Leiders, Christoph | Darderhöfe 1 | 47877 Willich-Anrath | 02156-494426 | 02156-494547 |
| Liedmann, D. u. Pawliczek, B. | Harpener Hellweg 377 | 44388 Dortmund | 0231-692299 | 0231-694818 |
| Luhmer, Bernhard | Auf dem Langenberg | 53343 Wachtberg | 0228-9343141 | 0228-9343142 |
| Maaß, Gerhard | Süthfeld 7 | 33824 Werther | 05203-883003 | 05203-883004 |
| Mehrens, Arne | Bollheimerstrasse | 53909 Zülpich-Oberelvenich | 02252-950320 | 02252-81185 |
| Nolte, Martin | Im Winkel 14 | 33178 Borcheln | 05292-931620 | 05292-931619 |
| Rauhaus, Klaus | Schloß Wendlinghausen | 32694 Dörentrup | 05265-7682 | 05265-8298 |
| Schreiber, L. u. Lackmann-Schreiber, R. | Winnenthaler Strasse 41 | 46519 Alpen-Veen | 02802-6306 | 02802-800939 |
| Tewes, Georg | St. Georgstrasse 25 | 34439 Willebadessen-Altenheerse | 05646-8304 | 05646-943173 |
| Tölkes, Wilfried | Höfferhof 1 | 53804 Much | 02295-6151 | 02295-902146 |
| Vogelsang, Dietrich | Dorfstrasse 89 | 32584 Löhne | 05732-72848 | 05732-740799 |
| Vollmer, Herrmann | Schildstrasse 4 | 33378 Rheda-Wiedenbrück | 05242-377611 | 05242-377612 |
| Wening, Monika und Hubert | Büren 35 | 48712 Gescher | 02542-98363 | 02542-98364 |
| Winkler, Ralf | Buxelstrasse 83 | 33334 Gütersloh | 05241-915131 | 05241-915132 |

Ergebnisse der Sortenversuche Öko-Winterweizen

Einleitung

Der Aufbau einer Bundesland übergreifenden Verrechnung von Öko-Landessortenversuche (Öko-LSV) ist weiter vorangekommen. Bundesweit werden flächendeckend für alle im ökologischen Landbau wesentlichen Kulturen Anbauggebiete ausgewiesen. So wurde beispielsweise Ostwestfalen, Nordhessen und das südliche Niedersachsen zu einem gemeinsamen Anbauggebiet zusammenfasst. Zur Aussaat kommen zuvor gemeinsam abgesprochene einheitliche (orthogonalen) Sortimente, die künftig auch gemeinsam an einer Stelle verrechnet werden sollen. Vorteil dieser Vorgehensweise ist eine effizientere Versuchsplanung und Versuchsdurchführung sowie statistisch besser absicherbare Ergebnisse. Damit sind optimale Voraussetzungen für eine noch intensivere Zusammenarbeit zwischen der nordrhein-westfälischen und der niedersächsischen Landwirtschaftskammer entstanden. Vor diesem Hintergrund wurde 2009 zwischen beiden Häusern vereinbart, künftig die Koordination der westfälischen Versuchsstandorte dem Fachbereich Ökologischer Landbau in Hannover zu übertragen. Soviele zum Verständnis, dass das die Kommentierung der diesjährigen Versuchsergebnisse von Niedersachsen aus erfolgt.

Im Rahmen eines aus Mitteln des Bundesprogramms Ökologischer Landbau finanzierten und von der Landwirtschaftskammer Niedersachsen geleiteten Projektes wird geprüft, inwieweit für Öko-LSV standardmäßig verwendeten konventionell üblichen Prüfmerkmale zu erweitern sind. Vor diesem Hintergrund werden zusätzliche Praxis relevante Eigenschaften, wie z.B. Bodendeckungsgrad, Blattstellung aber auch Qualitätsmerkmale wie der Feuchtklebergehalt in Öko-Sortenprüfungen mit erfasst. Das Projekt erstreckt sich über alle Flächenbundesländer, umfasst 25 Standorte und läuft drei Jahre. Drei gemeinsam festgelegte bundesweit einheitliche Verrechnungssorten sowie vier zusätzliche „Ökosorten“ bilden ein orthogonales „Grund“-Sortiment, das auf allen beteiligten Versuchsflächen zur Aussaat kommt. Wenn in diesem Zusammenhang von Ökosorten gesprochen wird, so ist damit gemeint, dass sie entweder ihre Wurzeln in der ökologischen Pflanzenzüchtung haben oder aber bereits viel versprechende Ergebnisse aus der Öko-Wertprüfung von Nachbarstaaten wie z.B. Österreich aufweisen. Das restliche Sortiment wird, wie bereits erwähnt, regional d.h. auf Anbaugebietsebene festgelegt. Nordrhein-Westfalen ist mit zwei Standorten am Vorhaben beteiligt.

Standortbedingungen

Die Erträge fallen in diesem Jahr auf den nordrhein-westfälischen Prüfstandorten vergleichsweise schwach aus. In Wendlinghausen und Belecke wurden rund 35 dt/ha eingefahren. In Lichtenau waren es gerade 32 dt/ha. Der rheinische Standort Glessen fiel in diesem Jahr wegen zuviel Kraut komplett aus.

Angesichts der für ökologisch bewirtschaftete Flächen vergleichsweise guten Nmin-Gehalte von durchschnittlich 60 kg N/ha im Boden zu Vegetationsbeginn waren eigentlich bessere Erträge zu erwarten. Der deutlich zu kalte Mai ließ die für Bioflächen essentielle Stickstoff-Mineralisation erst spät in Gang kommen. Die sich anschließende Phase mit Trockenheit und Hitze verstärkte diesen Einfluss noch. Das sich eine derart ungünstige Witterung sowohl auf den Ertrag wie auch auf die Backqualitäten auswirken würde, zeichnete sich ab.

Zu guter Letzt erschwerte dann auch noch unbeständige Witterung im August die Ernte. Die Standorte Lichtenau und Belecke konnte erst am 20. August gedroschen werden. Damit verzögerte sich auch die Auswertung und Veröffentlichung der Sortenergebnisse. Erstaunlicherweise reagierten die Fallzahlen nicht so stark, wie zunächst befürchtet wurde. Es zeigten sich dabei durchaus Sortenunterschiede.

Ergebnisse des E-Weizen-Sortiments

Akteur

Die Sorte Akteur stand bereits bis 2006 in den Öko-Landessortenversuchen und hatte sich als eine in Ertrag und Qualitäten ausgewogene Sorte bewährt. Im Rahmen des oben beschriebenen bundesweiten Weizenprojektes ist sie wieder ins Sortiment -als eine von drei Verrechnungssorten- aufgenommen worden. Akteur konnte in diesem Jahr auf fast allen Standorten überdurchschnittliche Erträge erzielen. Nur in Lichtenau lag der Ertrag knapp unter dem Mittel. Die Qualitäten bewegten sich ebenfalls knapp unter dem Schnitt. In kühlfeuchten Lagen muss aber die hohe Gelbrostanfälligkeit berücksichtigt werden.

Adler

Im zweiten Versuchsjahr überzeugte Adler nur am Standort Belecke mit weit überdurchschnittlichem Ertrag. In Wendlinghausen fiel Adler deutlich ab. Auch in Lichtenau verfehlte Adler das gute Vorjahresergebnis deutlich, erreichte aber noch das Ertragsmittel. Bei den Rohproteingehalten kann Adler das Mittel halten. Der Feuchtklebergehalt, das im ökologischen Landbau für die Abrechnung entscheidende Qualitätsmerkmal, liegt erneut sogar noch darunter. Hauptmanko von Adler ist die vergleichsweise hohe

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Anfälligkeit gegenüber Braunrost. Wie schon im Vorjahr, wies Adler auch in diesem Jahr auf allen Standorten den höchsten Befall auf. Auch auf den benachbarten niedersächsischen Versuchsstandorten fiel sie diesbezüglich negativ auf. Obwohl Adler nicht besonders langstrohig ist, lässt die planophile, d.h. waagerechte Blattstellung eine gute Beschattung und damit Beikrautunterdrückung erwarten. Wegen der zuvor beschriebenen Schwächen ist Adler in der Gesamtbewertung nicht erste Wahl.

Grannenweizen auf dem Vormarsch

Capo

Capo ist bereits mehrjährig in den Versuchen vertreten. Er eignet sich besonders für eher trockene Lagen. Das wird in diesem Jahr erneut deutlich. Auf allen Standorten drosch Capo überdurchschnittlich. Im langjährigen Schnitt bewegen sich die Erträge aber in etwa um den Mittelwert. Mit Capo lassen sich vergleichsweise sicher überdurchschnittliche Backqualitäten erzielen. Capo ist blattgesund, lang im Wuchs und vermag durch seine gute Beschattung Beikräuter vergleichsweise gut zu unterdrücken. Nur die recht hohe Lageranfälligkeit und die Fallzahlschwäche trübt das Bild.

Astardo

Die Sorte Astardo stammt aus dem gleichen Züchterhaus wie Capo, wird aber seit diesem Jahr nicht mehr in NRW geprüft. Astardo ist gegenüber der „Schwestersorte“ Capo blattgesünder und standfester, bei identischen Ertrags- und Qualitätsleistungen.

Estevan

Die Erträge von Estevan waren im zweiten Versuchsjahr in Wendlinghausen und Lichtenau erneut durchschnittlich. In Belecke dagegen gelang es nicht, dass sehr gute Vorjahresergebnis zu wiederholen. Die Backqualitäten bewegen sich um den Mittelwert. Estevan ist ausgesprochen blattgesund, lang im Wuchs und fiel mit einer guten Wüchsigkeit und Bodenbedeckung in den Versuchen auf. Damit scheint sie sich für den Anbau unter Öko-Bedingungen durchaus zu eignen.

Saturnus

Im zweiten Prüffjahr knüpft die Sorte Saturnus auf den Standorten Wendlinghausen und Lichtenau weitestgehend an die durchschnittlichen Erträge des Vorjahres an. In Belecke überraschte Saturnus sogar mit einem Spitzenertrag. Die Backqualitäten liegen, wie schon im Vorjahr, über dem Schnitt.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Bitop

Die Sorte Bitop konnte sich auf allen drei Standorten gegenüber dem schwachen Vorjahr im Ertrag etwas verbessern. Allerdings erreichte sie nur in Lichtenau das Ertragsmittel. Die Backqualitäten bewegen sich auf ähnlichem Niveau wie Saturnus.

Saturnus und Bitop sind ausgesprochen frühreif. Bedingt durch die frühe Abreife fielen sie auf den beiden spät geernteten Standorten bei der Fallzahl ab. Sie bildeten zusammen mit Arnold die Schlusslichter. Beide bringen aber Eigenschaften mit, die eine gute Eignung für den Öko-Landbau erwarten lassen. Sie sind blattgesund, mittellang und sehr wüchsig. In unseren Versuchen fielen sie mit einem hervorragenden Beikrautunterdrückungsvermögen auf.

Arnold

Zu den orthogonalen Sorten im Rahmen des oben erwähnten Weizenprojektes gehört die begrannte Sorte Arnold. In Wendlinghausen und Belecke fuhr sie durchschnittliche Erträge ein. In Lichtenau lagen die Erträge knapp darunter. Überzeugen kann Arnold bei den pflanzenbaulichen Eigenschaften. Sie ist mittellang, blattgesund und ist ausgesprochen wüchsig mit guter Bodendeckung. In der österreichischen Ökoprüfung hat sie mit Bestnoten bei den Qualitäten abgeschnitten. Auch die hier vorliegenden Qualitätsergebnisse liegen überwiegend mit an der Spitze. Auswuchs bei qualitätsbetonten Sorten ist sehr ärgerlich, da die zu erwartenden monetären Verluste die möglicherweise zu erwartenden Trocknungskosten sicher übertreffen werden. Saturnus, Bitop wie auch Arnold sind rechtzeitig zu ernten!!

Philipp

Die erstmals geprüfte Sorte Philipp schnitt in Wendlinghausen (rel. 104) und in Belecke (rel. 105) erfreulich gut ab. In Lichtenau dagegen lag Philipp knapp unter dem Versuchsmittel. Viel versprechend, da weit über dem Schnitt, zeigten sich die Backqualitäten. Sie reichten teilweise dicht an die hervorragenden Werte von Arnold heran.

Das Interesse an frühreiferen Weizensorten hat in der Praxis aufgrund der wiederholt auftretenden und sehr ausgeprägten trockenen Frühjahre, bzw. Frühsommer zugenommen. Die in die Versuche aufgenommenen Sorten stammen überwiegend aus österreichischer Züchtung und sind ausnahmslos begrannt. Mit Ausnahme von Capo liegt uns zu den anderen Sorten noch eine vergleichsweise geringe Datengrundlage für eine gesicherte Aussage vor. Die meisten hier geprüften Sorten hinterlassen aber besonders bei den Backqualitäten einen viel versprechenden Eindruck. Auch im übrigen Bundes-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

gebiet weisen die bislang vorliegenden Ergebnisse in diese Richtung. Zu erwähnen ist noch, dass den begranneten Sorten nachgesagt wird, weniger von Wildschweinen geschädigt zu werden.

Ökozüchtungen bereichern das Sortiment

Butaro, Wiwa und Scaro

Im Rahmen des eingangs beschriebenen bundesweiten Weizenprojektes sind die drei Ökozüchtungen Butaro, Scaro und Wiwa im Sortiment vertreten. Aus bio-dynamischer deutscher Züchtung stammt die Sorte Butaro. Laut Züchter soll sie besonders widerstandsfähig gegenüber Weizensteinbrand sein. In Wendlinghausen und in Belecke erzielte Butaro weit überdurchschnittliche Erträge. In Lichtenau dagegen überzeugte sie nicht. Butaro ist auffallend lang im Wuchs und blattgesund. Die Wüchsigkeit und Bodendeckung lag auf mittlerem Niveau.

Der Sorte Wiwa, eine bio-dynamische Züchtung aus der Schweiz, gelang nur in Wendlinghausen ein erfreulicher Ertrag. In Lichtenau (rel. 88) und Belecke (rel. 92) enttäuschte sie. Die Qualitäten bewegen sich weitgehend über den Mittelwert.

Aus demselben Züchterhaus stammt auch Scaro. Sie drosch auf Anhieb auf allen drei Standorten überdurchschnittlich. Die Qualitäten fallen allerdings gegenüber Wiwa ab. Wiwa wie auch Scaro zeigten auf allen Standorten eine vergleichsweise schwache Entwicklung während der Schossphase. Ihr Beikrautunterdrückungsvermögen in dieser Wachstumsphase war deshalb auch nicht überzeugend. Sie sind aber ausgesprochen lang im Wuchs.

Die bislang vorliegenden Resultate der benachbarten Bundesländer tendieren bei diesen Ökozüchtungen zu überwiegend weit überdurchschnittlichen Qualitäten bei allerdings schwachen Erträgen. Aufgrund der noch geringen Datengrundlage sollten weitere Ergebnisse abgewartet werden. Wer Weizen direkt an einen Bäcker absetzen kann, könnte aber über einen Probeanbau durchaus nachdenken.

Weitere Neuzugänge im E-Sortiment

Genius und Event

Neu in den Versuchen sind Genius und Event. Sie droschen auf allen Standorten auf Anhieb gut. Beide Sorten sind mittellang im Wuchs. Beim Beikrautunterdrückungsvermögen taten sie sich aber nicht sonderlich hervor. Die Qualitätsparameter bewegen

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

sich bei beiden auf allen Standorten weitgehend im Mittelfeld. Tendenziell schnitt Geni-
us beim Feuchtkleber etwas besser ab. Auch die niedersächsischen Versuche zeigten
ähnliche Resultate.

Das A-Weizen-Sortiment

Naturastar

Die Sorte Naturastar hat mittlerweile in der Praxis eine nicht unerhebliche Bedeutung
erlangt. Sie verfügt über Eigenschaften, die im Ökolandbau besonders gefragt sind.
Hervorzuheben sind die sehr gute Beikrautunterdrückung durch Frohwüchsigkeit, pla-
nophile Blattstellung und Langstrohigkeit sowie die gute Blattgesundheit. Auf allen
Standorten bewegen sich die Erträge im langjährigen Schnitt weitgehend um den Mit-
telwert, häufig sogar darüber.

Bei den Backqualitäten hebt sich Naturastar von den übrigen geprüften A-Sorten ab.
Insbesondere beim Feuchtklebergehalt kommt sie an das Niveau von guten E-Sorten
heran. Wegen der ausgeglichenen Erträge und Qualitäten, sowie der guten agronomi-
schen Eigenschaften ist Naturastar nach wie vor gut geeignet.

Akratos, Discus und Format

Die erstmalig geprüfte Sorte Akratos drosch auf allen Standorten auf Anhieb weit über-
durchschnittlich. Auch Discus erzielte im ersten Prüffjahr, ausgenommen in Beleck-
e, ebenfalls gute Erträge, diese reichten aber nicht ganz an Akratos heran. Beide sind
ausgesprochen blattgesund und mittellang.

Format bestätigte im zweiten Jahr in Beleck-
e das gute Vorjahresergebnis. In Wendling-
hausen verbesserte sie sich ebenfalls deutlich. In Lichtenau schwankt Format um den
Mittelwert. Insgesamt reicht Format im Ertrag aber nicht an die beiden vorgenannten A-
Sorten heran.

Akratos, Discus und Format lassen auf allen Standorten eine Eignung als Konsumwei-
zen nicht erkennen. Auch in Niedersachsen wiesen diese Sorten – dort bereits dreijäh-
rig geprüft – keine Backeignung auf.

Ertragsbetonte B-Sorte

Julius

Als einzige ertragsbetonte B-Sorte steht Julius im Sortiment. Auf allen Standorten knüpfte sie an die sehr guten Erträge des Vorjahres an. Julius ist mittellang, standfest und ausgesprochen blattgesund. Aufgrund der fehlenden Backqualität eignet sich Julius primär für Umstellungsbetriebe oder für Betriebe die im Rahmen einer Dungkooperation bzw. für die eigene Viehhaltung Futter erzeugen möchten.

Eine aktuelle Übersicht im Handel erhältlicher biologisch erzeugter Saatgutpartien ist dem Internet unter www.organicXseeds.de zu entnehmen.

Markus Mücke und Armin Meyercordt,

Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Fachbereich Ökologischer Landbau

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

| Landessortenversuche Winterweizen im ökologischen Anbau 2010 - Standort- und Versuchsdaten | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|---------|----------|----|------------|---------------|--------------|------|----------------------------------|---------|-------------|-----------------|------------------|
| Versuchsort | Landkreis | Höhe NN | Bodenart | AZ | Vorfrucht | Vor-Vorfrucht | org. Düngung | Nmin | Grundnährstoffe mg/100g | pH-Wert | Saatstärke* | Saattermin 2009 | Erntetermin 2010 |
| Winterweizen | | | | | | | | | | | | | |
| Wendlinghausen | Lippe | 190 | L | 55 | Kleegras | Kleegras | ohne | 48 | P: 17 (D); K: 10 (B); Mg: 20 (E) | 6,3 | 430 | 29.10. | 10.08. |
| Lichtenau | Paderborn | 340 | L | 42 | Kleegras | Dinkel | ohne | 74 | P: 8 (C); K: 10 (B); Mg: 7 (C) | 6,3 | 420 | 22.10. | 20.08. |
| Belecke | Soest | 345 | L | 47 | Winterraps | Winterweizen | ohne | 53 | P: 19 (E); K: 22 (D); Mg: 6 (C) | 6,7 | 400 | 20.10. | 20.08. |
| * Körner bzw. Fesen/m ² | | | | | | | | | | | | | |

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

| Sortenprüfung Winterweizen im ökologischen Anbau 2008 - 2010 - Rohproteingehalt % | | | | | | | | | |
|---|--------------------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|------------------|------------|-------------|
| Standort | Dörentrup-Wendlinghausen | | | Lichtenau | | | Warstein-Belecke | | |
| Landkreis | Lippe | | | Paderborn | | | Soest | | |
| Boden/Ackerzahl | Lehm/ 55 | | | Lehm/ 42 | | | Lehm/ 47 | | |
| Jahr | 2008 | 2009 | 2010 | 2008 | 2009 | 2010 | 2008 | 2009 | 2010 |
| Sorte | | | | | | | | | |
| E | | | | | | | | | |
| Capo * G | 10,0 | 9,7 | 11,1 | 10,1 | 11,7 | 9,8 | 10,0 | 9,5 | 10,7 |
| Akteur * | - | - | 10,9 | - | - | 9,1 | - | - | 10,1 |
| Adler | - | 10,2 | 11,0 | - | 10,4 | 9,6 | - | 8,9 | 10,6 |
| Estevan G | - | 9,7 | 10,7 | - | 11,4 | 9,9 | - | 9,4 | 10,3 |
| Saturnus G | - | 10,7 | 11,2 | - | 12,9 | 12,0 | - | 10,2 | 11,1 |
| Bitop G | - | 11,2 | 11,2 | - | 12,4 | 10,6 | - | 10,8 | 11,5 |
| Arnold G | - | - | 11,3 | - | - | 10,9 | - | - | 12,6 |
| Philipp G | - | - | 11,7 | - | - | 10,8 | - | - | 10,8 |
| Butaro | - | - | 10,8 | - | - | 10,6 | - | - | 11,6 |
| Wiwa | - | - | 11,4 | - | - | 10,7 | - | - | 11,4 |
| Scaro | - | - | 10,8 | - | - | 9,9 | - | - | 9,3 |
| Event | - | - | 10,8 | - | - | 8,7 | - | - | 10,7 |
| Genius | - | - | 10,6 | - | - | 9,3 | - | - | 10,7 |
| A | | | | | | | | | |
| Naturastar * | 9,5 | 9,5 | 10,2 | 9,9 | 11,0 | 9,3 | 9,7 | 8,5 | 10,3 |
| Akratoc | - | - | 9,9 | - | - | 7,5 | - | - | 9,0 |
| Discus | - | - | 9,1 | - | - | 9,0 | - | - | 9,6 |
| Format | - | 9,5 | 9,7 | - | 11,1 | 9,2 | - | 8,5 | 11,3 |
| B | | | | | | | | | |
| Julius | - | 8,9 | 9,5 | - | 10,5 | 8,7 | - | 7,9 | 9,5 |
| Mittelwert | 9,2 | 9,5 | 10,7 | 9,8 | 10,5 | 9,8 | 9,4 | 8,7 | 10,6 |
| G = Grannenweizen | | | | | | | | | |

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

| Sortenprüfung Winterweizen im ökologischen Anbau 2008 - 2010 - Feuchtkleber % | | | | | | | | | |
|---|-------------------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------------|-------------|-------------|
| Standort | Dörentrup-Wendinghausen | | | Lichtenau | | | Warstein-Belecke | | |
| Landkreis | Lippe | | | Paderborn | | | Soest | | |
| Boden/Ackerzahl | Lehm/ 55 | | | Lehm/ 42 | | | Lehm/ 47 | | |
| Jahr | 2008 | 2009 | 2010 | 2008 | 2009 | 2010 | 2008 | 2009 | 2010 |
| Sorte | | | | | | | | | |
| E | | | | | | | | | |
| Capo * G | 21,0 | 21,4 | 21,7 | 10,1 | 28,7 | 16,0 | 23,6 | 20,2 | 20,6 |
| Akteur * | - | - | 14,8 | - | - | 14,2 | - | - | 17,8 |
| Adler | - | 16,8 | 15,0 | - | 23,8 | 14,3 | - | 15,5 | 18,0 |
| Estevan G | - | 12,7 | 17,8 | - | 27,5 | 16,8 | - | 18,3 | 20,8 |
| Saturnus G | - | 22,8 | 19,5 | - | 30,2 | 16,6 | - | 22,0 | 19,1 |
| Bitop G | - | 19,4 | 20,0 | - | 29,5 | 17,2 | - | 24,3 | 20,8 |
| Arnold G | - | - | 21,2 | - | - | 19,8 | - | - | 24,1 |
| Philipp G | - | - | 21,4 | - | - | 18,8 | - | - | 21,0 |
| Butaro | - | - | 19,7 | - | - | 20,1 | - | - | 22,9 |
| Wiwa | - | - | 19,9 | - | - | 20,8 | - | - | 19,5 |
| Scaro | - | - | 19,8 | - | - | 17,7 | - | - | 22,3 |
| Event | - | - | 16,7 | - | - | 11,0 | - | - | 16,5 |
| Genius | - | - | 17,3 | - | - | 12,9 | - | - | 18,2 |
| A | | | | | | | | | |
| Naturastar * | 22,1 | 19,2 | 19,8 | 9,9 | 27,3 | 17,7 | 21,9 | 18,6 | 20,7 |
| Akratos | - | - | 8,0 | - | - | n.b. | - | - | 13,2 |
| Discus | - | - | 10,8 | - | - | 12,1 | - | - | 20,1 |
| Format | - | 13,2 | 9,2 | - | 24,7 | 12,8 | - | 16,3 | 19,0 |
| B | | | | | | | | | |
| Julius | - | 15,4 | 15,5 | - | 24,5 | 17,0 | - | 19,0 | 15,5 |
| Mittelwert | 21,4 | 20,2 | 17,1 | 9,8 | 26,6 | 16,2 | 21,8 | 18,8 | 19,5 |
| G = Grannenweizen n.b. nicht bestimmbar | | | | | | | | | |

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

| Sortenprüfung Winterweizen im ökologischen Anbau 2008 - 2010 - Sedimentationswert | | | |
|--|---------------------------------|------------------|-------------------------|
| Standort | Dörentrup-Wendlinghausen | Lichtenau | Warstein-Belecke |
| Landkreis | Lippe | Paderborn | Soest |
| Boden/Ackerzahl | Lehm/ 55 | Lehm/ 42 | Lehm/ 47 |
| Jahr | 2010 | 2010 | 2010 |
| Sorte | | | |
| E | | | |
| Capo * G | 42 | 36 | 45 |
| Akteur * | 31 | 31 | 38 |
| Adler | 34 | 38 | 43 |
| Estevan G | 34 | 34 | 40 |
| Saturnus G | 41 | 40 | 41 |
| Bitop G | 41 | 42 | 47 |
| Arnold G | 46 | 48 | 56 |
| Philipp G | 42 | 40 | 41 |
| Butaro | 43 | 39 | 47 |
| Wiwa | 48 | 45 | 46 |
| Scaro | 45 | 42 | 54 |
| Event | 38 | 36 | 41 |
| Genius | 38 | 36 | 47 |
| A | | | |
| Naturastar * | 34 | 31 | 36 |
| Akratos | 26 | 22 | 28 |
| Discus | 24 | 20 | 27 |
| Format | 29 | 33 | 42 |
| B | | | |
| Julius | 30 | 32 | 40 |
| Mittelwert | 37 | 36 | 42 |
| G = Grannenweizen | | | |

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

| Sortenprüfung Winterweizen im ökologischen Anbau 2008 - 2010 - Fallzahl | | | |
|--|---------------------------------|------------------|-------------------------|
| Standort | Dörentrup-Wendlinghausen | Lichtenau | Warstein-Belecke |
| Landkreis | Lippe | Paderborn | Soest |
| Boden/Ackerzahl | Lehm/ 55 | Lehm/ 42 | Lehm/ 47 |
| Jahr | 2010 | 2010 | 2010 |
| Sorte | | | |
| E | | | |
| Capo * G | 351 | 251 | 250 |
| Akteur * | 359 | 309 | 270 |
| Adler | 360 | 283 | 497 |
| Estevan G | 387 | 303 | 275 |
| Saturnus G | 367 | 205 | 160 |
| Bitop G | 396 | 212 | 125 |
| Arnold G | 391 | 132 | 226 |
| Philipp G | 410 | 258 | 179 |
| Butaro | 394 | 254 | 265 |
| Wiwa | 404 | 333 | 257 |
| Scaro | 403 | 323 | 279 |
| Event | 365 | 272 | 282 |
| Genius | 404 | 338 | 273 |
| A | | | |
| Naturastar * | 360 | 295 | 262 |
| Akratos | 320 | 193 | 222 |
| Discus | 362 | 281 | 299 |
| Format | 331 | 260 | 188 |
| B | | | |
| Julius | 391 | 317 | 245 |
| Mittelwert | 375 | 268 | 253 |
| G = Grannenweizen | | | |

Ergebnisse der Landessortenversuche Öko-Dinkel 2010

Einleitung

Im konventionellen Anbau kaum von Bedeutung und eher ein Exot, ist der Dinkel, auch Spelzweizen genannt, aus ökologischen Druschfruchtfolgen kaum mehr wegzudenken. Mit Backeigenschaften wie Weizen, aber anspruchloser in der Stickstoffversorgung, ist sein Anbau in Ökobetrieben äußerst beliebt. Einziges Handikap ist seine enorme Pflanzenlänge. Dabei sind allerdings auch nicht unerhebliche Sortenunterschiede zu verzeichnen. Die daraus resultierende Lagergefahr ist aber zu beherrschen, wenn die N-Versorgung zurückhaltend erfolgt.

Immer mehr Backwaren werden ganz oder auch nur zum Teil aus Dinkel hergestellt. Selbst von konventioneller Seite wird trotz der erheblich höheren Preise aktuell Öko-Dinkel nachgefragt. Leider unterliegt dieser doch nach wie vor begrenzter Markt nicht unerheblichen jährlichen Schwankungen. Aktuell ist die Nachfrage ausgesprochen gut, so dass sich die Erlöserwartungen der Praxis kontinuierlich nach oben entwickeln. Welche Mengen qualitativ guter Ware dem Markt tatsächlich zur Verfügung stehen, bleibt wegen der auch in Süddeutschland widrigen Erntebedingungen aber noch unklar.

Standorte

In Niedersachsen wurde Dinkel auf den drei Standorten Schoonorth, Osnabrück und Oldendorf II geprüft. Letzterer fiel in diesem Jahr witterungsbedingt leider aus. Von den benachbarten Dinkelversuchen sind zusätzlich die Ergebnisse aus Lichtenau (PB) in NRW aufgeführt. Dort blieb es trockenheitsbedingt bei nur 30 dt/ha. In Schoonorth wurde mit rund 54 dt/ha ein äußerst erfreulicher Ertrag erzielt. In Osnabrück vermochte der Ertrag mit rund 37 dt/ha noch befriedigen.

Ergebnisse

Franckenkorn

Die Sorte *Franckenkorn* steht bereits mehrjährig in den Versuchen und hat sich als ertragssichere Sorte mit ausgesprochener Standfestigkeit und Gesundheit bewährt. In diesem Jahr vermochte sie ihr überdurchschnittliches Ertragsniveau erneut zu bestätigen. Die Qualitäten schwanken, wie in den Vorjahren, überwiegend um den Mittelwert.

Oberkulmer Rotkorn

Auf dem Markt existiert eine spezielle Nachfrage nach alten Dinkelsorten. Sie gelten als besonders gut verträglich. Die Sorte *Oberkulmer Rotkorn* zählt zu diesem Segment. Sie ist ausgesprochenen langstrohig und vermag Beikräuter gut zu unterdrücken. Deutliche Schwächen hat Oberkulmer Rotkorn allerdings bei der Standfestigkeit. In unseren und auch benachbarten Versuchen erreichte sie schon seit Jahren stets weit überdurchschnittliche Backqualitäten. Die Erträge dagegen bewegen sich allerdings nur auf unterdurchschnittlichem Niveau.

Ebners Rotkorn

Die Sorte *Ebners Rotkorn* fiel im Ertrag gegenüber dem Vorjahr auf den beiden niedersächsischen Standorten deutlich ab. In Lichtenau gab sie ebenfalls, aber weniger deutlich, im Ertrag gegenüber den beiden Vorjahren nach. Immerhin drosch sie dort noch knapp unterdurchschnittlich. Ebners Rotkorn ist lang im Wuchs und besitzt eine mittlere Lageranfälligkeit. Laut Angabe des Züchterhauses enthält Ebners Rotkorn keine „Weizengene“ Damit besäße sie Eigenschaften, die denen des Oberkulmer Rotkorns sehr nahe kämen.

Die Rohprotein- und Feuchtklebergehalte erreichten in den Vorjahren teilweise sogar das hohe Niveau vom Oberkulmer Rotkorn. In diesem Jahr überzeugen die Werte erneut. Es spricht somit nichts gegen einen Anbau, wenn entsprechend bessere Erlöse erzielbar sind.

Zollernspelz

Die Erträge von Zollernspelz liegen bei dreijähriger Betrachtung hauptsächlich über dem Versuchsmittel. In der Marsch verbesserte sie sich gegenüber dem Vorjahr sogar erheblich. Dagegen fiel der Ertrag in Osnabrück in diesem Jahr etwas schwächer auf knapp durchschnittlichem Niveau aus. Sehr erfreulich war das Ergebnis im westfälischen Lichtenau mit weit überdurchschnittlichen Erträgen. Zollernspelz ist vergleichsweise kurz im Stroh. Auf krautwüchsigen Standorten könnte das von Nachteil sein. Die gute Standfestigkeit und Blattgesundheit geben keinen Anlaß zur Kritik. Die Backqualitäten bewegen sich dreijährig betrachtet größtenteils über dem Mittel und liegen damit zwischen Franckenkorn und Oberkulmer Rotkorn. Auch Zollernspelz kann durchaus in die engere Wahl gezogen werden. Allerdings verfügt diese Sorte nicht über ähnliche Eigenschaften, wie sie Oberkulmer und Ebners Rotkorn nachgesagt werden.

Samir

Die aus bio-dynamischer Züchtung stammende Schweizer Sorte *Samir* vermochte in Osnabrück den Spitzenertrag des vergangenen Jahres nicht zu wiederholen. In Schoonorth blieb Samir im zweiten Versuchsjahr mit rel. 96 knapp unter dem Durchschnitt,

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

verbesserte sich aber gegenüber dem äußerst schwachen Resultat des Vorjahres erheblich. In Lichtenau stand Samir erstmalig im Versuch und erreichte dort sogar auf Anhieb den Spitzenertrag. Die Qualitäten bildeten auf allen drei Standorten in diesem Jahr mit Abstand das Schlusslicht. Im vergangenen Jahr waren sie auf den niedersächsischen Standorten sehr viel besser, in Schoonorth nah am Spitzenwert. Aufgrund der in Niedersachsen bisher stark schwankenden Ergebnisse bleibt ein drittes Versuchsjahr abzuwarten.

Ceralio und Badengold

Ertragseinbruch im Vorjahr in diesem Jahr wieder zur gewohnten Ertragsstärke zurückfinden. Die Backqualitäten tendieren allerdings bei beiden Sorten auf eher unterdurchschnittlichem Niveau. Aufgrund der sehr späten Ernte in Lichtenau fielen auch die Fallzahlen bei Ceralio und Badengold, aber auch bei Franckenkorn und Oberkulmer Rotkorn ab.

Eine aktuelle Übersicht im Handel erhältlicher biologisch erzeugter Saatgutpartien ist dem Internet unter www.organicXseeds.de zu entnehmen.

Markus Mücke und Armin Meyercordt,

Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Fachbereich Ökologischer Landbau

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

| Landessortenversuche Dinkel im ökologischen Anbau 2010 - Standort- und Versuchsdaten | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|---------|----------|----|-----------|---------------|--------------|--------------|--------------------------------|---------|-------------|-----------------|------------------|
| Versuchsort | Landkreis | Höhe NN | Bodenart | AZ | Vorfrucht | Vor-Vorfrucht | org. Düngung | Nmin kg N/ha | Grundnährstoffe mg/100g | pH-Wert | Saatstärke* | Saattermin 2009 | Erntetermin 2010 |
| Schoonorth (Marsch) | Aurich | 1 | IS | 75 | Kleegras | Haler | ohne | 58 | P: 3 (B); K: 7 (B); Mg: 20 (D) | 6,6 | 180 | 08.10. | 14.08. |
| Osnabrück | Osnabrück | 98 | IS | 38 | Kleegras | Kleegras | ohne | 61 | P: 7 (C); K: 7 (B); Mg: 4 (C) | 5,6 | 180 | 20.10. | 24.07. |
| Lichtenau | Paderborn | 340 | L | 42 | Kleegras | Dinkel | ohne | 74 | P: 8 (C); K: 10 (B); Mg: 7 (C) | 6,3 | 190 | 22.10. | 20.08. |

* Körner bzw. Fesen/m²

| Landessortenversuche Dinkel im ökologischen Anbau 2008 - 2010 – Relativerträge | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------|------------------|-------------|-------------|---------------------|-------------|----------------|---------------------|----------------|-------------|-------------|
| Bundesland | | Niedersachsen | | | | | | Nordrhein-Westfalen | | | |
| Standort / Landkreis | | Schoonorth / AUR | | | Oldendorf II / UE** | | Osnabrück / OS | | Lichtenau / PB | | |
| Boden | | Marsch | | | lehmgiger Sand | | lehmgiger Sand | | Lehm | | |
| Jahr | | 2008 | 2009 | 2010 | 2008 | 2009 | 2009 | 2010 | 2008 | 2009 | 2010 |
| Sorte | Züchter | | | | | | | | | | |
| Franckenkorn | * Franck/IG | 112 | 100 | 116 | 107 | 110 | 107 | 104 | 103 | 101 | 106 |
| Oberkulmer Rotkorn | * Späth/Saaten Union | 88 | 100 | 84 | 93 | 90 | 93 | 96 | 97 | 99 | 94 |
| Zollernspetz | Südwestd. Saatz./Saaten Union | 101 | 89 | 108 | 117 | 102 | 104 | 99 | 101 | 97 | 110 |
| Ebners Rotkorn | Saatbau Linz (A) | 97 | 110 | 90 | 98 | 100 | 98 | 89 | 106 | 102 | 98 |
| Samir | Kurz (CH) | - | 85 | 96 | - | 107 | 111 | 90 | - | - | 112 |
| Badengold | RZG | | *** | | | *** | | *** | 109 | 96 | 103 |
| Ceralio | DSV/IG | | *** | | | *** | | *** | 103 | 104 | 100 |
| Standardmittel dt/ha | | 28,6 | 41,5 | 53,6 | 43,3 | 27,4 | 33,4 | 37,2 | 47,3 | 34,0 | 30,5 |
| GD 5% Sorte (relativ) | | 7,7 | 13,5 | 6,6 | 13,5 | 15,8 | 11,8 | 6,7 | 6,3 | 7,2 | 7,3 |

* Varianten des Standardmittels 2010
 ** Versuch ist 2010 witterungsbedingt ausgefallen
 *** Sorten werden in Niedersachsen nicht mehr geprüft

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

| Landessortenversuche Dinkel im ökologischen Anbau 2008 - 2010 - Rohprotein und Feuchtkleber | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------|-------------|-------------|----------------------|-------------|------------------|-------------|------------------|-------------|-------------|
| Standort | Rohprotein (% i.T.) | | | | | | | | | |
| | Schoonorth | | | Oldendorf II* | | Osnabrück | | Lichtenau | | |
| | 2008 | 2009 | 2010 | 2008 | 2009 | 2009 | 2010 | 2008 | 2009 | 2010 |
| Sorte | | | | | | | | | | |
| Franckenkorn | 11,7 | 11,3 | 12,4 | 13,3 | 14,6 | 12,5 | 12,7 | 11,2 | 11,8 | 11,5 |
| Oberkulmer Rotkorn | 14,7 | 14,0 | 14,3 | 13,6 | 16,3 | 14,8 | 13,0 | 13,0 | 13,4 | 13,8 |
| Zollernspeiz | 13,8 | 12,6 | 12,3 | 12,4 | 13,8 | 13,6 | 13,1 | 10,8 | 12,1 | 12,6 |
| Ebners Rotkorn | 12,5 | 12,3 | 14,1 | 13,1 | 15,2 | 15,0 | 12,9 | 13,1 | 13,6 | 13,7 |
| Samir | - | 13,3 | 10,6 | - | 16,2 | 12,5 | 12,4 | - | - | 10,1 |
| Badengold | | ** | | ** | | ** | | 11,3 | 11,1 | 11,0 |
| Ceralio | | ** | | ** | | ** | | 8,5 | 12,3 | 11,7 |
| Mittelwert | 12,6 | 12,7 | 12,7 | 12,9 | 13,5 | 13,7 | 12,8 | 12,1 | 12,6 | 12,1 |
| | | | | | | | | | | |
| Standort | Feuchtkleber (%) | | | | | | | | | |
| | Schoonorth | | | Oldendorf II* | | Osnabrück | | Lichtenau | | |
| | 2008 | 2009 | 2010 | 2008 | 2009 | 2009 | 2010 | 2008 | 2009 | 2010 |
| Sorte | | | | | | | | | | |
| Franckenkorn | 26,5 | 22,3 | 24,1 | 33,1 | 28,4 | 25,0 | 30,7 | 28,1 | 28,6 | 21,3 |
| Oberkulmer Rotkorn | 31,8 | 32,7 | 33,5 | 41,4 | 35,0 | 36,0 | 41,2 | 33,8 | 33,8 | 30,6 |
| Zollernspeiz | 32,8 | 26,4 | 28,2 | 33,7 | 27,4 | 33,0 | 35,1 | 25,7 | 30,5 | 26,9 |
| Ebners Rotkorn | 31,5 | 24,6 | 31,4 | 41,3 | 33,3 | 37,3 | 35,8 | 33,3 | 35,0 | 29,2 |
| Samir | - | 29,7 | 13,7 | - | 35,1 | 27,1 | 26,0 | - | - | 16,9 |
| Badengold | | ** | | ** | | ** | | 28,3 | 27,1 | 19,1 |
| Ceralio | | ** | | ** | | ** | | 24,7 | 31,0 | 23,9 |
| Mittelwert | 29,0 | 27,1 | 26,2 | 35,4 | 31,8 | 31,7 | 33,8 | 31,0 | 31,2 | 24,0 |
| * Der Standort Oldendorf II ist 2010 witterungsbedingt ausgefallen | | | | | | | | | | |
| ** Sorten werden nicht mehr in Niedersachsen geprüf | | | | | | | | | | |

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

| Landessortenversuche Dinkel im ökologischen Anbau 2008 - 2010 - Sedimentationswert und Fallzahl | | | | | | | | |
|---|-------------------------|------------|------------|---------------|------------|------------|------------|------------|
| Standort | Sedimentationswert (ml) | | | | | | | |
| | Schoonorth | | | Oldendorf II* | | Osnabrück | | Lichtenau |
| | 2008 | 2009 | 2010 | 2008 | 2009 | 2009 | 2010 | 2010 |
| Sorte | | | | | | | | |
| Franckenkorn | n.e. | 12 | 15 | 20 | 21 | 23 | 21 | 13 |
| Oberkulmer Rotkorn | n.e. | 17 | 18 | 20 | 22 | 10 | 23 | 14 |
| Zollernspelz | n.e. | 16 | 16 | 19 | 25 | 11 | 24 | 16 |
| Ebners Rotkorn | n.e. | 15 | 16 | 17 | 22 | 10 | 20 | 14 |
| Samir | n.e. | 15 | 12 | - | 19 | 10 | 21 | 11 |
| Badengold | | ** | | ** | | ** | | 14 |
| Ceralio | | ** | | ** | | ** | | 15 |
| Mittelwert | - | 15 | 15 | 19 | 22 | 13 | 22 | 14 |
| | | | | | | | | |
| Standort | Fallzahl (sec) | | | | | | | |
| | Schoonorth | | | Oldendorf II* | | Osnabrück | | Lichtenau |
| | 2008 | 2009 | 2010 | 2008 | 2009 | 2009 | 2010 | 2010 |
| Erntetermin | 29.07.2010 | 31.07.2010 | 14.08.2010 | 27.07.2010 | 31.07.2010 | 29.07.2010 | 24.07.2010 | 20.08.2010 |
| Sorte | | | | | | | | |
| Franckenkorn | 324 | 366 | 333 | 341 | 371 | 377 | 427 | 62 |
| Oberkulmer Rotkorn | 308 | 308 | 258 | 301 | 291 | 311 | 392 | 81 |
| Zollernspelz | 308 | 359 | 389 | 358 | 379 | 349 | 410 | 141 |
| Ebners Rotkorn | 296 | 373 | 309 | 310 | 323 | 291 | 403 | 104 |
| Samir | - | 330 | 335 | - | 358 | 301 | 408 | 207 |
| Badengold | | ** | | ** | | ** | | 83 |
| Ceralio | | ** | | ** | | ** | | 92 |
| Mittelwert | 307 | 347 | 325 | 320 | 344 | 326 | 408 | 110 |
| <p>* Der Standort Oldendorf II ist 2010 witterungsbedingt ausgefallen n.e. nicht ermittelt</p> <p>** Sorten werden nicht mehr in Niedersachsen geprüft</p> | | | | | | | | |

Behandlung von Ackerbohnen 2010**Einleitung**

Praktiker berichten immer häufiger von Wachstums- und Ertragsdepressionen bei Körnerleguminosen. Saatgutübertragbare Krankheiten, verminderte Knöllchenentwicklung, Nährstoffversorgung, Schädlinge und hohem Unkrautbesatz. Mögliche Ursachen dafür gibt es in verschiedenen Bereichen. Im nachfolgendem Versuch werden verschiedene Behandlungen auf ihre Wirksamkeit bei Ackerbohnen im zweiten Versuchsjahr geprüft.

Material und Methoden

Geprüft wurden verschiedene Mittel zur Knöllchenentwicklung und Pflanzengesundheit (siehe Tabelle, Varianten 2 bis 7). Der einfaktorielle Versuch beinhaltete vier Wiederholungen.

| Nr. | Varianten | Behandlung |
|-----|------------------------|--|
| 1 | Kontrolle | |
| 2 | Impfung | Saatgut 75 ml Radicin + 0,8 l Wasser für 140-200 kg Saatgut/ha |
| 3 | Gesteinsmehl | Blatt 500 kg/ha biofa-profi |
| 4 | Düngung | Boden 30 kg N/ha Haarmehlpellets |
| 5 | Impfung + Gesteinsmehl | Saatgut und Blatt |
| 6 | Agrostimulin + Humisol | Blatt 7 ml Agrostimulin + 1l Humisol/ 400l Wasser/ha 1. Beh.: 20.05.10; 2. Beh.: 02.06.10 |
| 7 | Naturalgreen | Blatt 2 kg Natural Green + 1 l Radopin 1. Beh.: 20.05.10; 2, Beh. 11.06.10; 3. Beh. 01.07.10 |

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Versuche im Rahmen der Landesinitiativen

Parameter

Folgende Parameter sollten untersucht werden: Pflanzenentwicklung, -gesundheit, -Schädlingsbefall, Nährstoffversorgung, Knöllchenentwicklung, Abreife, Ertrag, Proteingehalt. Aus arbeitstechnischen Gründen konnten die Anzahl der Knöllchen im Jahr 2010 nicht gezählt werden.

Standort / pflanzenbauliche Daten

Der Versuch wurde im Zentrum für Ökologischen Landbau in Köln-Auweiler durchgeführt. Die Aussaat der Ackerbohne Sorte Fuego erfolgte am 07.04.2010 mit ca. 4 cm Saattiefe. Vorfrucht war Gelbweizen. Die Bodenbearbeitung wurde mit dem Pflug und der Kreiselegge durchgeführt. Bei den Daten zur Bodenuntersuchung zeigt sich, dass auch bei Düngung relativ wenig Nmin mit max. 28 kg/ha in 0-60 cm Tiefe zur Verfügung stand. Die Beerntung der Ackerbohne erfolgte am 20.08.2010.

Bodenuntersuchung 11.03.2010

| pH | mg/100 g Boden | | |
|-----|-------------------------------|------------------|-----|
| | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO |
| 6,3 | 10 | 11 | 7 |

N-min Untersuchung (kg N/ha)

| Variante | 11.03.2010 | | | 24.06.2010 | | |
|-----------|------------|----------|-------|------------|----------|-------|
| | 0-30 cm | 30-60 cm | Summe | 0-30 cm | 30-60 cm | Summe |
| Kontrolle | 14 | 14 | 28 | 10 | 10 | 20 |
| Düngung | 14 | 14 | 28 | 9 | 8 | 17 |

Ergebnisse:

In diesem Jahr waren die Wachstumsbedingungen für die Ackerbohne offenbar recht optimal. Am Standort Auweiler wurde zudem bewässert, so dass auch in der heißen und trockenen Phase im Juni und Juli zur Blüte und zum Hülsenansatz genug Wasser vorhanden war. Dies führt zu guten Kornerträgen der Ackerbohne im vorliegenden Versuch mit im Mittel 37 dt/ha (Tab. 1, Abb. 1). Beste Variante war wie auch im letzten Jahr die Impfung mit Radicin mit 41 dt/ha. Allerdings lag das Ertragsniveau im letzten Jahr deutlich niedriger (Mittel 26 dt/ha). Die Unterschiede in den Varianten waren vermutlich aufgrund des höheren Ertrages in 2010 statistisch nicht verschieden. Tendenziell führten auch die Pflanzenstärkungsmittel Naturalgreen und Agrostimulin+Humisol zu höheren Erträgen. Die Blattbehandlung mit Gesteinsmehl hatte in beiden Varianten gar keinen Effekt auf den Ackerbohnenenertrag.

Die Rohproteingehalte lagen mit im Mittel 28 % etwas unter dem Vorjahresniveau von 30 %, unterschieden sich in den Varianten aber kaum. Alle Varianten wiesen jedoch etwas höhere Proteingehalte auf als die Kontrolle v.a. bei Impfung mit Radicin und Behandlung mit Gesteinsmehl sowie die Variante mit dem Pflanzenstärkungsmittel Agrostimulin+Humisol.

Mit 10 Hülsen pro Pflanze waren in diesem Jahr im Mittel deutlich mehr Hülsen als im letzten Jahr (7,7 Hülsen/Pflanze) angesetzt worden, wobei nur 7,7 Hülsen „gefüllt“ waren (in 2009 nicht bonitiert). Die Varianten unterschieden sich wenig voneinander, wobei die Impfung mit Radicin die höchsten Anzahlen Hülsen aufwies.

Die Wuchshöhe der Ackerbohnenpflanzen war mit 115 cm im Mittel etwas geringer als im Jahr zuvor (124 cm). Unterschiede in den Varianten traten nicht auf.

Fazit:

Durch eine Impfung des Saatgutes mit Knöllchenbakterien und durch Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln konnte das insgesamt gute Ertragsniveau der Ackerbohnen auf dem Standort Auweiler im Jahr 2010 noch etwas verbessert werden. Die Ergebnisse weichen zum Teil von denen des Jahres 2009 ab. Daher muss das Jahr 2011 abgewartet werden, um genauere und sichere Aussagen treffen zu können.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Versuche im Rahmen der Landesinitiativen

Tab. 1: Behandlung von Ackerbohnen 2010

| Varianten | Ertrag dt/ha | rel. Ertrag % | Rohprotein % TM | Hülsen/Pfl. | "gefüllte" Hülsen/Pfl. | Wuchshöhe in cm |
|------------------------|--------------|---------------|-----------------|-------------|------------------------|-----------------|
| Kontrolle | 37,2 | 100 | 27,4 | 10,6 | 8,1 | 116 |
| Impfung | 41,2 | 111 | 28,0 | 11,0 | 8,3 | 114 |
| Gesteinsmehl | 37,1 | 100 | 28,1 | 9,8 | 7,5 | 115 |
| Düngung | 37,8 | 102 | 27,8 | 9,5 | 7,6 | 116 |
| Naturalgreen | 39,2 | 105 | 27,5 | 9,9 | 7,4 | 116 |
| Agrostimulin + Humisol | 40,0 | 108 | 28,3 | 9,9 | 7,8 | 118 |
| Impfung + Gesteinsmehl | 37,4 | 101 | 28,4 | 10,0 | 7,5 | 113 |
| Versuchsmittel | 38,6 | | 27,9 | 10,1 | 7,7 | 115 |
| GD 5% | 7,4 | 19,2 | | | | |

Ertrag relativ, Kontrolle 100 % = 37,2 dt/ha

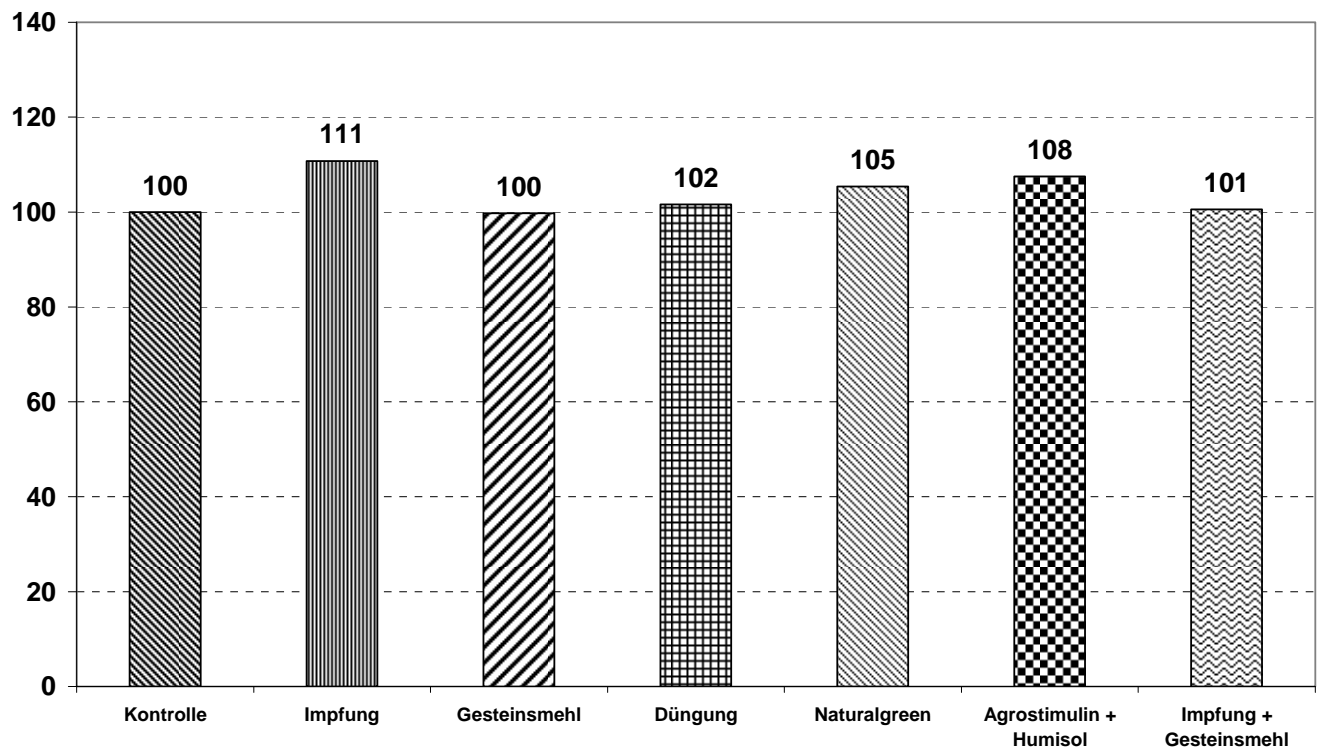


Abb. 1: Ertragsergebnisse (relativ): Behandlung von Ackerbohnen 2010

Vorfruchtwirkung von Zwischenfrüchten auf Ackerbohnen 2010

Einleitung

Der Anbau von Zwischenfrüchten kann Wachstum, Gesundheit und Ernteergebnis von Folgefrüchten beeinflussen. Da Praktiker immer häufiger von Wachstums- und Ertragsdepressionen bei Ackerbohnen berichten, wurde dies zum Anlass genommen, die Wirkung verschiedener Zwischenfrüchte auf die Folgefrucht Ackerbohnen zu prüfen.

Material und Methoden

Zwischenfrüchte:

Als Versuchsvarianten wurden folgende Zwischenfrüchte oder Zwischenfruchtmenge angebaut:

1. Ölrettich (Kontrolle)
2. Schwarzsensf
3. Biofum: Mischung von Kreuzblütern der Fa. Freudenberger - doppelresistenter Ölrettich (*raphanus sativus*) TERRANOVA, resitenter Gelbsenf (*sinapis alba*) ACHILLES, Abessinischer und brauner Senf (*brassica carinata* u. *juncea*), Futterraps (*brassica napus*) AKELA/Sparta
4. Phacelia, Rotklee, Perserklee
5. Malve

Parameter

Folgende Parameter sollten bei den Ackerbohnen untersucht werden: Pflanzenentwicklung, -gesundheit, Schädlingsbefall, Abreife, Ertrag und Proteingehalt. Aus arbeitstechnischen Gründen konnten zur Pflanzengesundheit und zum Schädlingsbefall keine Parameter erhoben werden.

Standort / Pflanzenbauliche Daten

Der Versuch wurde im Zentrum für Ökologischen Landbau in Köln-Auweiler durchgeführt. Die Aussaat der Ackerbohne Sorte Fuego erfolgte am 07.04.2010. Vorfrucht war Gerste. Die Zwischenfrüchte wurden am 21.08.2009 gesät. Die Bodenbearbeitung erfolgte mit dem Pflug und der Kreiselegge zur Hauptfrucht. Die Beerntung der Ackerbohnen erfolgte am 20.08.2010.

Bodenuntersuchung 20.05.2010

| pH | mg/100 g Boden | | |
|-----|-------------------------------|------------------|-----|
| | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO |
| 6,4 | 16 | 16 | 7 |

Ergebnisse:

Die reduzierende Wirkung auf Bodenschädlinge wie z.B. verschiedene Nematoden durch Zwischenfrüchte, ist in vielen Versuchen nachgewiesen. Für eine dementsprechende Wirkung muss der Aufwuchs meist zur Blüte gehäckselt und eingearbeitet werden (Biofumigation). Im Versuch wurden die Zwischenfrüchte allerdings über Winter stehen gelassen und erst nach Abfrieren eingearbeitet, um Auswaschungsverluste zu vermeiden.

Der Ertrag der Ackerbohnen war in diesem Jahr bei guten Wachstumsbedingungen durch zusätzliche Beregnung mit im Mittel 31,7 dt/ha recht ordentlich und lag deutlich über dem schlechten Ertrag des Vorjahres mit 19,6 dt/ha (Tab. 1). Dabei konnten keine statistisch absicherbaren Unterschiede zwischen den Zwischenfruchtvarianten festgestellt werden. Tendenziell war der Ertrag der Ackerbohne nach Malve etwas höher als nach den anderen Zwischenfrüchten. Allerdings standen die Zwischenfrüchte selber recht schlecht da. So war der Ertrag mit im Mittel 11,6 dt TM/ha sehr niedrig (Tab. 3; Vorjahr: 40,5 dt TM/ha).

Der Rohproteingehalt der Ackerbohne lag in diesem Jahr mit im Mittel 27,8 % über dem des Jahres 2009 (25,6 %). Die Werte schwankten kaum zwischen den Varianten, wobei nach Malve der höchste Wert auftrat. Auffällig ist, dass, obwohl die Malve den geringsten Aufwuchs und den geringsten N-Gehalt im Aufwuchs hatte, die nachfolgende Ackerbohne den höchsten Ertrag und den höchsten Proteingehalt aufwies.

Auch die Anzahl Hülsen pro Pflanze war in diesem Jahr (Mittel 7,6 Hülsen/Pflanze) bei höherem Ertragsniveau höher als im vergangenen Jahr (Mittel 6,2 Hülsen/Pflanze). Nach der Zwischenfruchtmischung Phacelia + Rotklee + Perserklee konnte die Ackerbohne die meisten Hülsen ansetzen, die auch zu 76 % gefüllt waren.

Nach spätem Vegetationsbeginn lagen die Nmin-Gehalte unter den Ackerbohnen im Mai mit bis zu 96 kg/ha (Tab. 2) schon auf hohem Niveau. Dieser Stickstoff muss auch zum großen Teil aus der Nachlieferung des Bodens gekommen sein, da der Aufwuchs der Zwischenfrüchte nur mäßig war. Im Jahr davor stand nach gutem Zwischenfruchtaufwuchs mit hohen N-Gehalten weniger Nmin zur Verfügung.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Versuche im Rahmen der Landesinitiativen

Fazit:

Die zweijährigen Ergebnisse sind bei unterschiedlichem Ertragsniveau zum Teil widersprüchlich. Bei niedrigem Ertrag (2009) der Ackerbohnen zeigten sich tendenziell Unterschiede bei den Erträgen von Ackerbohnen nach verschiedenen Zwischenfrüchten. Bei gutem Ertrag der Ackerbohnen ist ein Einfluss der Zwischenfrüchte auf den Ertrag der Ackerbohne kaum zu erkennen. Daher muss ein drittes Versuchsjahr abgewartet werden, um zu genaueren Aussagen zu kommen.

Tab. 1: Vorrfruchtwirkung von Zwischenfrüchten auf Ackerbohnen 2010

| Zwischenfrucht | Ertrag dt/ha | rel. Ertrag % zu ÖR | Rohprotein % TM | Hülsen/Pfl. | gefüllte Hülsen/Pfl. |
|---------------------------|--------------|---------------------|-----------------|-------------|----------------------|
| Ölrettich | 30,2 | 100 | 27,7 | 7,4 | 5,7 |
| Schwarzsenf | 31,7 | 105 | 27,9 | 6,9 | 5,0 |
| Biofum | 32,0 | 106 | 27,9 | 7,8 | 5,8 |
| Phacelia, Rot- Perserklee | 31,2 | 103 | 27,5 | 8,0 | 6,1 |
| Malve | 33,6 | 111 | 28,1 | 7,7 | 5,5 |
| Versuchsmittel | 31,7 | | 27,8 | 7,6 | 5,6 |
| GD 5% | 5,5 | 17,3 | | | |

Tab. 2: Nmin-Gehalte zu Ackerbohnen nach Anbau verschiedener Zwischenfrüchte in kg N/ha

| Variante | 20.05.2010 | | | 15.06.2010 | | |
|---------------------------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|
| | 0-30 cm | 30-60 cm | Summe | 0-30 cm | 30-60 cm | Summe |
| Ölrettich | 49 | 47 | 96 | 14 | 15 | 29 |
| Schwarzsenf | 48 | 49 | 97 | 21 | 17 | 38 |
| Biofum | 44 | 40 | 84 | 20 | 12 | 32 |
| Phacelia, Rot- Perserklee | 37 | 37 | 74 | 17 | 12 | 29 |
| Malve | 40 | 33 | 73 | 17 | 13 | 30 |
| Versuchsmittel | 44 | 41 | 85 | 18 | 14 | 32 |

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Versuche im Rahmen der Landesinitiativen

**Tab. 3: Vorfruchtwirkung von Zwischenfrüchten auf Ackerbohnen 2010-Ergebnisse
Zwischenfrüchte**

| Zwischenfrucht | TM % | Höhe in cm | Ertrag TM dt/ha | N-Gehalt Aufwuchs kg/ha |
|---------------------------|-------------|---------------|--------------------|-------------------------------|
| Ölrettich | 17,0 | 27 | 13,4 | 40,7 |
| Schwarzsenf | 17,6 | 46 | 10,1 | 33,9 |
| Biofum | 18,2 | 17 | 11,9 | 46,0 |
| Phacelia, Rot- Perserklee | 13,8 | 30 | 16,3 | 48,5 |
| Malve | 21,0 | 19 | 6,4 | 21,6 |
| Versuchsmittel | 17,5 | 28 | 11,6 | 38,1 |

Sortenprüfungen Kartoffeln 2011

Einleitung

Wie 2009 fanden auch in diesem Jahr wieder drei Sortenversuche auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben in NRW statt, um die Eignung der Kartoffeln für den Ökologischen Landbau zu prüfen. Das Sortiment auf den Standorten am Niederrhein und in Westfalen (Landessortenversuche) besteht weitestgehend aus frühen und mittelfrühen Sorten mit festkochenden bzw. vorwiegend festkochenden Kocheigenschaften. Weiterhin wurde zum zweiten Mal ein Sortenversuch mit ausschließlich mehligem Sorten in Dortmund-Witten angebaut, da von Verbrauchern immer häufiger auch wieder nach mehligem Sorten gefragt wird. Insgesamt ist das aber nur ein kleines Segment für die Direktvermarktung. So hat auch fast jeder ökologische Kartoffelbauer mit Hofladen auch eine mehligem Sorte im Sortiment.

Material & Methoden

Folgende Sorten wurden 2010 an den Standorten Anrath/Viersen (VIE) und Gütersloh/Rheda-Wiedenbrück (GT) geprüft (Landessortenversuche):

| Sorte | Reife- gruppe* | Koch- typ** | VIE | GT | Sorte | Reife- gruppe* | Koch- typ** | VIE | GT |
|--------------------|-------------------|----------------|-----|----|----------------------|-------------------|----------------|-----|----|
| Anuschka | sf | f | | X | Musica | f | f | X | X |
| Bellaprima | sf | f | X | | Primadonna | f | vf | X | X |
| Biogold | sf | m | | X | Princess | f | f | | X |
| Heidi | sf | f | X | | Sissi | f | f | | X |
| Salome | sf | f | X | X | Adelina | mf | f | X | X |
| Agila ¹ | f | f | X | X | Allians ¹ | mf | f | X | X |
| Annabelle | f | f | X | X | Cascada | mf | vf | X | X |
| Belana | f | f | X | X | Ditta ¹ | mf | f | X | X |
| Campina | f | f | X | | Finessa | mf | f | X | X |
| Elfe | f | vf | | X | Cosma 540 K | mf | vf | X | X |
| Francisca | f | vf | | X | Red Fantasy | mf | vf | X | X |
| Mirage | f | f | X | X | Soraya | mf | vf | X | |
| Miranda | f | m | | X | Jelly | ms | vf | | X |

¹ Verrechnungssorten

* Reifegruppe: sf = sehr früh, f = früh, mf = mittelfrüh, ms = mittelspät bis spät

** Kochtyp: f = festkochend, vf = vorwiegend festkochend, m = mehlig kochend

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Folgende Sorten wurden 2010 im Sortenversuch „mehlige Kartoffeln“ in Dortmund-Witten geprüft:

| Nr. | Sorte | Reifegruppe* | Kochtyp** | Züchter / Vertreiber |
|-----|----------|--------------|-----------|-------------------------|
| 1 | Gunda | f | m | Europlant |
| 2 | Afra | mf | m | Europlant |
| 3 | Augusta | f | m | Europlant |
| 4 | Adretta | mf | m | Norika |
| 5 | Karlana | f | m | Norika |
| 6 | Melina | mf | m | Norika |
| 7 | Talent | mf | m | Norika |
| 8 | Freya | mf | m | SaKa-Ragis |
| 9 | Margit | mf | m | Sakaragis |
| 10 | Melody | mf | m | Weuthen |
| 11 | Miranda | f | m | Sakaragis |
| 12 | Pomqueen | ms | m | Firlbeck |

* f = früh, mf = mittelfrüh, ms = mittelspät, ** Kochtyp: m = mehlig kochend

Tab. 1: Standortdaten der Kartoffel-Sortenversuche NRW 2010

| Standorte | Leitbetrieb Stautenhof | Leitbetrieb Vollmer | Leitbetrieb Kornkam- mer Haus Holte |
|---|---|------------------------|--|
| Kreis | Viersen (VIE) | Gütersloh (GT) | Dortmund |
| Ort | Anrath | Rheda-Wiedenbrück | Holte |
| Versuch | LSV | LSV | |
| Anlage / Wdh. | Block / 4 | Block / 4 | Block / 4 |
| Bodenart | sL | S | L |
| AZ | 75 | 27 | 75 |
| Bodenuntersuchung | | | |
| Nmin kg/ha 0-60cm | 123 | 181 | 27 |
| pH | 6,4 | 5,9 | 6,2 |
| P ₂ O ₅ mg/100g Boden | 38 | 24 | 24 |
| K ₂ O mg/100g Boden | 29 | 18 | 18 |
| MgO mg/100g Boden | 10 | 5 | 6 |
| Vorfrucht | Ackerbohnen | Hafer | Ackerbohne ZF Senf |
| Vorgekeimt | ja | ja | ja |
| Pflanzung | 15.04.2010 | 16.04.2010 | 19.04.2010 |
| Reihenabstand | 0,75 | 0,75 | 0,75 |
| Beregnung | ja | nein | nein |
| Düngung | Schweinemist (35 t) zur VF Jauche (20m ³) | Stallmist zur VF | Haarmehlpeletts (90 kgN/ha) |
| Ernte | 14.09.2010 | 21.08.2010 | 07.10.2010 |

Untersuchungsparameter waren Aufwuchs, Pflanzengesundheit, Knollengesundheit, Ertrag, Sortierung und Stärkegehalt.

Ergebnisse

Eine Infektion mit der gefürchteten Krautfäule, die im ökologischen Anbau oft zu starken Ertragsverlusten führen kann, fand in diesem Jahr fast gar nicht statt. Nur spät im Jahr war auf allen Sorten, die noch grünes Laub hatten, diese Krankheit zu finden, was jedoch nicht mehr ertragsrelevant war. Die Erträge fielen somit im Allgemeinen mittelmäßig aus, ca. 250 bis 400 dt/ha, aber deutlich geringer als 2009, als noch Erträge bis 650 dt/ha verzeichnet wurden. Vor allem die Hitze und Trockenheit im Juni und Juli haben den Ertrag und die Qualität stark nach unten beeinflusst. Zudem wurde im Herbst durch starke Regenfälle die Ernte stark behindert und braunfaule bzw. bakterienfaule Knollen waren ein großes Problem.

Die Pflanzbedingungen waren, bezogen auf die Bodenfeuchtigkeit, sehr gut. Aufgrund der kalten Bodentemperaturen, die bis Ende Mai andauerten, gab es oft große Auflaufprobleme durch *Rhizoctonia* und *Erwinia*, was in den Sortenversuchen durch optimale Vorkeimung fast gar nicht festzustellen war. Zum Knollenansatz fehlte überall das Wasser. Wer beregnen konnte, hatte deutliche Vorteile. So wurde auch der Sortenversuch in Anrath im Kreis Viersen zusätzlich mit Wasser versorgt. Der Sandstandort in Rheda-Wiedenbrück im Kreis Gütersloh, der nicht beregnen konnte, hatte aufgrund des hohen Grundwasserspiegels Glück. Somit präsentierte sich auch hier der Versuch trotz sandigem Bodens sehr gut.

Die Stickstoffmineralisierung war auf den beiden viehhaltenden Betrieben in Viersen und in Gütersloh mit im Mai gemessenen Werten von 181 und 123 kg N/ha eine gute Voraussetzung für die optimale Pflanzenentwicklung (Tab. 1). Auf dem für Eisenfleckigkeit prädestinierten Standort in Gütersloh zeigte sich in diesem Jahr wieder deutlich, welche Sorten anfällig oder nicht anfällig sind (Tab. 3). Auf dem Standort in Dortmund-Witten, auf dem nur mehligere Sorten geprüft wurden, war ebenfalls die Trockenheit sehr extrem, die Sorten hielten jedoch der Hitze relativ gut stand und konnten später im Jahr ihr Ertragspotential fast voll aufbauen. Ende Juli war aus vielen

Proberodungen zu vermuten, dass die Stärkegehalte sehr hoch werden, was sich jedoch später im Jahr durch viel Feuchtigkeit und einem späten Wachstumsschub nicht fortgesetzt hat.

Ertragsleistung der Sorten

Auf dem langjährigen Versuchsstandort in Rheda-Wiedenbrück (GT) wurde im Mittel der Verrechnungssorten ein Rohertrag von 325 dt/ha erzielt. Auf dem Standort Anrath (VIE) stand zum zweiten Mal ein Sortenversuch. Auch hier wurden mit Beregnung sehr gute Erträge von durchschnittlich 386 dt/ha geerntet, allerdings mit einer zusätzlichen Beregnung (Tab. 2). Die Sortimente waren auf den zwei Standorten nicht vollständig identisch. Die auf beiden Standorten geprüften Sorten zeigten oft unterschiedliches Ertragsniveau. Überdurchschnittliche Markterträge auf beiden Standorten hatten die meist mittelfrühen Sorten Cascada, Ditta, Musica, Primadonna, Finessa und Red Fantasy. Nur in Gütersloh lagen die Sorten Jelly, Primadonna und Francisca ertraglich sehr gut. In Viersen schnitten wieder die mittelfrühe Sorte Allians, Finessa, Campina und evtl. noch Agila sehr gut ab. Von den zuletzt erwähnten Sorten standen Campina und Francisca nur auf einem Standort.

In diesem Jahr war der Anteil an Untergrößen mit ca. 6 % in Viersen und 11 % in Gütersloh im Mittel sehr gering. Der Anteil an übergroßen Knollen lag in Viersen bei ca. 13 % und in Gütersloh bei 6 % im Mittel der Verrechnungssorten. Besonders hohe Anteile an Übergrößen hatten die Sorten Bellaprima (sehr früh) und die mittelfrühe Red Fantasy. Die Stärkegehalte lagen im Mittel mit 13,4 % und 14,0 % ähnlich wie im letzten Jahr.

Qualitätsprobleme durch Rhizoctonia, Dry core oder Drahtwurmfraß spielen bei den Qualitäten nicht nur im Ökologischen Landbau oft eine erhebliche Rolle. Sortenspezifische Anfälligkeiten sind in der BSA-Liste nicht beschrieben. Sie können nur durch langjährige Bonituren gezeigt werden. Kartoffelschorf war auf beiden Standorten nicht erwähnenswert. Rhizoctoniapusteln bzw. Dry core traten in Gütersloh bei den Sorten Agila, Francisca und Cascada vermehrt auf, wobei der Dry Core-Befall bei diesen Sorten sehr hoch war. In Viersen war dies bis auf die Sorten Allians und Cosma nur ein geringes Problem. Eisenfleckigkeit trat auf dem Standort im Rheinland praktisch nicht auf. Unter den Bodenverhältnissen in Rheda-Wiedenbrück gibt

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

es jahresbedingt regelmäßig hohe Anteile an Knollen mit Eisenfleckigkeit bei den Sorten, die dafür anfällig sind. Von den dort geprüften 22 Sorten waren nur acht ohne jegliche Qualitätsmängel durch Eisenflecken. Dies waren die Sorten Agila, Mirage, Princess, Sissy, Primadonna, Allians, Cosma und Cascada. Besonders stark befallen waren die Sorten Anuschka mit 19,0 % der Knollen und Elfe mit 20,5 % (Tab. 3).

Nachfolgend eine Auswahl der geprüften Sorten wie sie aufgrund der Sortenversuche aus Sicht des Ökologischen Anbaus zu bewerten sind:

Adelina: Dies ist eine neue mittelfrühe, festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und glatter Schale. In jetzt zwei Prüfjahren erzielte sie auf beiden Standorten mittlere bis sehr gute Erträge. Probleme hatte sie aber mit der Knollengesundheit bezüglich Eisenfleckigkeit, Befall mit Rhizoctonia, Dry core und Trockenfäule.

Agila: Diese frühe festkochende Sorte hat eine schnelle Ertragsbildung und in den letzten Jahren oft überdurchschnittliche, vereinzelt aber auch Erträge knapp unter dem Durchschnitt. Diese langovale Sorte ist optisch ansprechend, hat allerdings eine hellgelbe Fleischfarbe, die bei Testessen aber nicht negativ bewertet wurde. Geschmacklich wird sie gut bis mittel bewertet. Sie hatte mit Eisenfleckigkeit keine Probleme. Knollendeformierungen durch Zwiewuchs macht sie oft etwas unschön.

Allians:: Seit drei Jahren geprüft zeigt sie sich außergewöhnlich tolerant gegen Krautfäule und erbrachte in Jahren mit schnellem Phytophthoraverlauf überdurchschnittliche Erträge. Im Versuch hatte sie allerdings einen höheren Besatz mit Dry core. Die gelbfleischige Sorte schneidet auch in den Geschmacksprüfungen gut bis sehr gut ab. In diesem Jahr war auf vielen Betrieben bei dieser Sorte Auflaufprobleme durch Rhicoctonia zu beobachten. Ohne ausreichende Wasserversorgung scheint sie ihr Ertragspotenzial nicht ausspielen zu können.

Annabelle: Sie hat im konventionellen Bereich als Salatsorte für die frühe Vermarktung geradezu einen Siegeszug gestartet. Sie ist optisch sehr ansprechend, gelbfleischig und schmeckt gut. In den Versuchen war sie im Ertrag unter dem Mittel. Sie kann erhebliche Probleme mit Y-Virus und Eisenfleckigkeit bekommen. In diesem Jahr traten bei späteren Pflanzungen und Ernteterminen vermehrt Probleme mit braunfaulen Knollen auf. Sie sollte schnell vermarktet werden.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Augusta: Sie ist eine frühe Sorte mit roten Augen (hoher Wiedererkennungswert), mit ganz gutem Geschmack. Für ihre mehlig Kocheigenschaft hatte sie bisher mittlere Stärkewerte um 14 % und Erträge immer unter dem Durchschnitt. Bei den Knollenbonituren wies sie mittlere bis niedrige Befallsgrade auf.

Belana: Sie ist festkochend und gehört in die frühe Reifegruppe. Sie hat eine ovale Knollenform, sehr flache Augentiefe und eine gelbe Fleischfarbe. Sie ist krautfäuleanfällig und schwierig anzubauen. Sie braucht eine gute Vorkeimung und gute Nährstoff- und Wasserversorgung. Spitzenerträge bringt sie nicht, aber sie präsentiert sich meist optisch sehr knollengesund. Sie hat sich beliebt gemacht durch ihren guten Geschmack und ihre sehr gute Lagerfähigkeit.

Bellaprima: Diese lange gelbfleischige, festkochende Sorte ist eine echte alternative im sehr frühen Sektor für die Direktvermarktung. Erträge sind eher unterdurchschnittlich bei sehr guter Knollengesundheit. Sie neigt nicht zur Eisenfleckigkeit und hat einen guten Geschmack. In Krautfäulejahren kann sie durch ihre frühe Knollenbildung zu den ertragsstärksten Sorten zählen.

Cascada: Diese mittelfrühe, vorwiegend festkochende Sorte kann sehr gute Erträge bringen. Sie ist gelbfleischig und hat eine runde Knollenform. Eine gewisse Anfälligkeit für Dry core und eine leichte Anfälligkeit für Eisenfleckigkeit scheint vorhanden zu sein. Sie könnte ebenfalls eine Alternative für Schälbetriebe sein.

Ditta: Sie wird als alte Sorte im Vergleich weiterhin mitgeprüft und ist auf dem Markt immer noch aktuell. Die mittelfrühe, festkochende Sorte erzielte in diesem Jahr sehr gute Erträge bei mittlerer bis guter Sortierung. Ihre Anfälligkeit für Schorf und Rhizoctonia war gering. Auch in diesem Jahr zeigte sie auf verschiedenen Betrieben Deformationen bedingt durch Zwiewuchs, im Versuch nur gering. Sie hat schöne, langovale, glattschalige Knollen mit flachen Augen. Auf Standorten mit häufigem Auftreten von Eisenflecken sollte sie mit Vorsicht angebaut werden.

Jelly: Sie gehört zur mittelspäten Reifegruppe. Die vorwiegend festkochende Sorte bringt meistens auch unter schwierigen Witterungs- und Nährstoffbedingungen noch sehr gute Erträge. Bei oft geringem Ansatz hat sie hohe Anteile an übergroßen Knollen. Sie hatte einen geringen Schorfbefall und einen höheren Stärkegehalt. Beim Geschmackstest landet die ovale, gelbe Knolle meist im Mittelfeld. Die meist großen

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Knollen haben eine gute Lagerfähigkeit. Sie ist wenig durchwuchsanfällig und dadurch eine echte Alternative zu Agria.

Red Fantasy: Sie kommt aus demselben Hause wie die ebenfalls rotschalige Laura. Sie hatte in beiden Prüffahren beste Erträge und scheint eine geringere Anfälligkeit gegen Rhizoctonia-Pusteln und Dry core zu haben als Laura. Ein leichter Befall von Eisenfleckigkeit ist möglich. Der Geschmack wurde in einigen Verkostungen nicht gut bewertet, was sie nicht zu einer echten Alternative zu Laura macht.

Mirage: Sie ist eine neuere Sorte aus der frühen Reifegruppe. Seit vier Jahren in der Prüfung liegt sie im Ertragsmittel bei meist guter Sortierung. Bei allen Bonituren lag sie meist im niedrigen Befallsbereich. Die festkochende Sorte wurde bisher in Geschmackstests als gut eingestuft. Sie ist leicht anfällig für Eisenfleckigkeit.

Musica: Diese frühe festkochende Sorte hatte in den letzten beiden Jahren immer sehr gute Erträge und tendiert nicht zu vielen Übergrößen. Die eher hellgelbe Sorte kann eine Alternative für Schälbetriebe sein, auch bedingt durch ihre ovale Form. Sie ist sehr knollengesund und wenig empfindlich für Eisenfleckigkeit.

Princess: Die frühe Salatsorte mit dunkelgelber Fleischfarbe, ovalen Knollen und genetzter Schale hat eine recht hohe Bedeutung für die Vermarktung im Großhandel und für Schälbetriebe. Zu schaffen macht ihr aber ihr extrem niedriger Stärkegehalt, der meist deutlich unter 10 % liegt, der oft zu Glasigkeit, zu Geschmacksbeeinträchtigungen und zu verminderten Lagereigenschaften führt. Auch hat sie eine hohe Neigung zum Durchwuchs. Ihr Knollenansatz ist früh mit schneller Ertragsbildung. Sie braucht deshalb früh Nährstoffe und Wasser. Standortabhängig hat sie sowohl unter- als auch überdurchschnittliche Erträge.

Primadonna: Diese frühe, vorwiegend festkochende Sorte brachte im ersten Prüffjahr auf dem Sandstandort Viersen – trotz bester Bedingungen - unterdurchschnittliche Erträge, in diesem Jahr überzeugte sie durch sehr gute Erträge auf beiden Standorten. Die Sorte mit der gelben Fleischfarbe und der genetzten Schale schnitt bei Bonituren, bis auf einen leichten Silberschorfbefall in Gütersloh, überall mit niedrigen Befallsnoten ab.

Salome: Diese runde Sorte aus dem sehr frühen Sektor mit festkochender Eigenschaft hatte in den letzten Jahren immer unterdurchschnittliche Erträge. Sie hat aber

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

im Anschlussortiment nach z.B. Gloria oder Solist durchaus ihre Berechtigung. Sie hat sehr gesunde mittelgroße Knollen und keine Eisenfleckigkeit. Ihr Geschmack ist gut, zu erwähnen ist auch ihre sehr gute Lagereignung.

Soraya: Sie wurde 2008 zugelassen und hat eine gelbe Fleischfarbe und glatte Schale. Sie erzielte immer gute bis sehr gute Erträge bei sehr guter Knollengesundheit. Bei einigen Testessen landete die vorwiegend festkochende Sorte allerdings im hinteren Drittel.

Anbauempfehlung

Im sehr frühen Segment ist Bellaprima bei den festkochenden Sorten eine Alternative beispielsweise zu Gloria, Anuschka oder Salome. Sie ist meist etwas ertragsschwächer als Anuschka, bekommt dafür aber keine Eisenflecken. Als vorwiegend festkochende Sorte ist Leyla immer noch eine beliebte, sehr frühe Sorte. Sie ist aber stärker schorffanfällig. Annabelle wird ebenfalls als sehr frühe Sorte angebaut und erfreut sich zunehmender Beliebtheit. Probleme kann es aber geben mit Eisenflecken, Y-Virus und Braunfäule.

In der frühen und mittelfrühen Reifegruppe sind bei den festkochenden Sorten die alte Sorte Nicola und Ditta noch vermehrt im Anbau. Während Nicola in den letzten Jahren stark nachzulassen scheint, bringt Ditta immer noch konstante Erträge und Qualitäten. Die ertragsschwachen Sorten Cilena und Charlotte sind besonders in der Direktvermarktung bei den Verbrauchern noch beliebt. Von den neueren Sorten sind Allians, Mirage und bedingt Belana und Princess geeignet. Princess ist schon wieder rückläufig. Sie hat erhebliche Probleme mit niedrigen Stärkegehalten und Durchwuchs. Belana ist nicht sehr hoch im Ertrag, aber gut im Geschmack. Sie ist sehr gut lagerfähig und sollte vorgekeimt werden. Nach den Versuchsergebnissen sind die Sorten Mirage und besonders Allians für einen Anbauversuch zu empfehlen. Vor allem Allians ist sehr krautgesund. Noch nicht richtig durchgesetzt hat sich Agila trotz des sehr schnellen Knollenansatzes, der meist guten Erträge und der guten Knollengesundheit.

Von den vorwiegend festkochenden Sorten sind Marabel und Solara weiter aktuell. Marabel hat konstant gute Erträge, oft aber mit großen Knollen. Die gut lagerfähige Granola wird aufgrund ihrer Durchwuchsgefährdung vor allem in diesem Jahr mit ei-

nem Totalausfall immer mehr zurückgedrängt. Die neuere mittelspäte Sorte Jelly macht auch unter schwierigen Bedingungen recht gute Erträge mit Tendenz zu großen Knollen. Im konventionellen Bereich ist auch die Sorte Gala auf dem Vormarsch. Trotz guter Prüfergebnisse auch im Ökobereich hat sie sich im Ökolandbau noch nicht durchsetzen können. Alle anderen neueren Sorten müssen sich erst noch in weiteren Versuchen bewähren.

Sonderprüfung mehlig kochende Sorten

Bedingt durch ihre Anfälligkeiten für Krautfäule sind gerade die mehlig Sorten oft ertragsschwach. Im Jahr 2009 war die Krautfäule auf diesem Standort früher anzutreffen und dadurch ertragsrelevanter als im Jahr 2010. Unter diesen Voraussetzungen war Melody die eindeutig ertragsstärkste Sorte in beiden Jahren, jedoch durch die ebenfalls sehr geringen Stärkegehalte von 11,6 % passt sie nicht richtig in dieses mehlig Sortiment.

Ertraglich gut und mit guten Stärkewerten haben sich die Sorten Afra, Freya, Gunda, Talent und Margit präsentiert (Tab. 4). Von diesen Sorten hatte Afra jeweils die höchsten Stärkewerte und Margit die niedrigsten. Sehr gute Erträge hatte auch die Sorte Pomqueen, sie passt aufgrund ihrer sehr hellen Fleischfarbe und ihrem hohem Anteil an übergroßen Knollen vermutlich nicht sehr gut in ein Speisekartoffelsortiment, sondern zielt eher in das Verarbeitungssortiment.

In beiden Jahren erzielten die Sorten Adretta, Karlana und Augusta nur unterdurchschnittliche Erträge und sind für den ökologischen Anbau weniger geeignet. Alle Sorten hatten in beiden Jahren keine Eisenfleckigkeit und Hohlherzigkeit war - trotz zum Teil erheblichen Anteilen an übergroßen Knollen - kein Problem. Kartoffelschorf trat im Jahr 2009 etwas stärker auf vor allem bei der Sorte Margit. Dieser Versuch wird in 2011 noch einmal wiederholt bei vielleicht komplett anderen Bedingungen, wo sich die Sorten bei z.B. größerem Krautfäuledruck beweisen müssen.

Neben der Ertragsleistung und der Knollengesundheit spielen aber auch der Speisewert und die Kocheignung eine wichtige Rolle. Guter Geschmack ist Grundvoraussetzung. Der Verbraucher möchte aber gerne eine mehlig Sorte, die trotz hoher Stärke nicht gleich beim Kochen zerfällt und auch keine zu großen Stärkekörner aufweist. Diese Eigenschaften werden in Kochtests noch geprüft.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 2: Erträge, Sortierung und Stärkegehalte der Öko-Kartoffeln im Sortenversuch 2010**

| Sorte | Reife- gruppe* | Koch- typ** | Rohertrag dt/ha | | Marktertrag rel | | Untergrößen % | | Übergrößen % | | Stärke % | |
|-----------------------|-------------------|----------------|--------------------|--------------|--------------------|------------|---------------|-------------|--------------|------------|-------------|-------------|
| | | | VIE | GT | VIE | GT | VIE | GT | VIE | GT | VIE | GT |
| Anuschka | sf | f | | 333,2 | | 109 | | 5 | | 11 | | 12,6 |
| Bellaprima | sf | f | 314,4 | | 83 | | 5 | | 36 | | 12,6 | |
| Biogold | sf | m | | 273,9 | | 90 | | 5 | | 6 | | 16,5 |
| Heidi | sf | f | 319,5 | | 77 | | 13 | | 4 | | 12,9 | |
| Salome | sf | f | 270,4 | 225,6 | 69 | 59 | 8 | 24 | 9 | 1 | 14,1 | 15,1 |
| Agila ¹ | f | f | 344,9 | 314,8 | 92 | 103 | 4 | 5 | 15 | 13 | 13,4 | 13,2 |
| Annabelle | f | f | 277,5 | 333,3 | 64 | 105 | 17 | 8 | 5 | 3 | 12,6 | 11,9 |
| Belana | f | f | 298,7 | 308,9 | 76 | 100 | 9 | 6 | 9 | 5 | 14,1 | 14,6 |
| Campina | f | f | 369,8 | | 96 | | 7 | | 10 | | 12,1 | |
| Elfe | f | vf | | 330,5 | | 107 | | 6 | | 6 | | 13,1 |
| Francisca | f | vf | | 384,8 | | 124 | | 6 | | 5 | | 13,0 |
| Mirage | f | f | 314,9 | 299,5 | 85 | 92 | 3 | 11 | 14 | 0 | 13,6 | 12,5 |
| Miranda | f | m | | 335,7 | | 112 | | 3 | | 2 | | 15,7 |
| Musica | f | f | 422,2 | 380,5 | 113 | 121 | 4 | 4 | 20 | 1 | 12,6 | 14,7 |
| Primadonna | f | vf | 371,5 | 405,6 | 98 | 129 | 5 | 8 | 21 | 2 | 12,4 | 13,2 |
| Princess | f | f | | 333,5 | | 94 | | 18 | | 1 | | 11,4 |
| Sissi | f | f | | 252,3 | | 80 | | 8 | | 4 | | 12,4 |
| Adelina | mf | f | 336,9 | 273,9 | 87 | 74 | 7 | 21 | 12 | 0 | 13,6 | 13,5 |
| Allians ¹ | mf | f | 404,7 | 296,8 | 100 | 82 | 11 | 20 | 9 | 1 | 12,6 | 13,7 |
| Cascada | mf | vf | 421,1 | 377,6 | 104 | 117 | 11 | 10 | 9 | 3 | 14,3 | 14,9 |
| Ditta ¹ | mf | f | 408,2 | 364,1 | 108 | 115 | 4 | 8 | 16 | 3 | 14,3 | 15,1 |
| Finessa | mf | f | 386,5 | 326,1 | 104 | 103 | 3 | 8 | 29 | 4 | 13,4 | 13,4 |
| Cosma 540 K | mf | vf | 308,7 | 237,3 | 76 | 95 | 11 | 10 | 15 | 9 | 12,6 | 13,7 |
| Red Fantasy | mf | vf | 420,0 | 364,0 | 114 | 118 | 2 | 6 | 49 | 17 | 13,6 | 14,2 |
| Soraya | mf | vf | 359,0 | | 97 | | 3 | | 30 | | 12,1 | |
| Jelly | ms | vf | | 336,9 | | 111 | | 4 | | 11 | | 14,8 |
| Standardmittel | | | 385,9 | 325,2 | 100 | 100 | 6,3 | 11,1 | 13,3 | 5,7 | 13,4 | 14,0 |

¹ Verrechnungssorten

* Reifegruppe: sf = sehr früh, f = früh, mf = mittelfrüh, ms = mittelspät bis spät

** Kochtyp: f = festkochend, vf = vorwiegend festkochend, m = mehlig kochend

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 3: Knollenbonitur der Öko-Kartoffeln im Sortenversuch 2010**

| Sorte | Reife- gruppe* | Koch- typ** | Schorf-Index | | Rhizoctonia-Index | | Drycore % | | Drahtwurm % | | Eisenfleckigkeit % | |
|-------------|-------------------|----------------|--------------|-----|-------------------|-----|-----------|------|-------------|------|--------------------|------|
| | | | VIE | GT | VIE | GT | VIE | GT | VIE | GT | VIE | GT |
| Anuschka | sf | f | | 1,1 | | 1,0 | | 5,0 | | 1,8 | | 19,0 |
| Bellaprima | sf | f | 1,0 | | 2,2 | | 9,0 | | 0,0 | | 1,0 | |
| Biogold | sf | m | | 1,0 | | 2,5 | | 11,5 | | 2,3 | | 2,0 |
| Heidi | sf | f | 1,2 | | 1,4 | | 9,0 | | 3,0 | | 0,0 | |
| Salome | sf | f | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 5,0 | 0,0 | 9,3 | 1,0 | 1,8 | 0,0 | 0,3 |
| Agila | f | f | 1,0 | 1,0 | 1,2 | 7,0 | 3,0 | 19,5 | 1,0 | 4,0 | 0,0 | 0,0 |
| Annabelle | f | f | 1,1 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 4,0 | 3,0 | 6,0 | 0,3 | 0,0 | 11,0 |
| Belana | f | f | 1,0 | 1,0 | 1,2 | 3,0 | 9,0 | 11,3 | 5,0 | 4,0 | 0,0 | 3,3 |
| Campina | f | f | 1,0 | | 1,1 | | 5,0 | | 4,0 | | 0,0 | |
| Elfe | f | vf | | 1,0 | | 1,0 | | 3,0 | | 2,8 | | 20,5 |
| Francisca | f | vf | | 1,0 | | 3,0 | | 14,5 | | 2,5 | | 0,3 |
| Mirage | f | f | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 6,0 | 6,0 | 0,0 | 5,0 | 0,0 | 0,0 |
| Miranda | f | m | | 1,0 | | 2,5 | | 5,0 | | 1,3 | | 5,3 |
| Musica | f | f | 1,1 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 7,0 | 5,8 | 5,0 | 13,5 | 0,0 | 1,0 |
| Primadonna | f | vf | 1,0 | 1,1 | 1,0 | 1,0 | 7,0 | 3,3 | 6,0 | 1,3 | 0,0 | 0,0 |
| Princess | f | f | | 1,0 | | 1,0 | | 7,8 | | 11,8 | | 0,0 |
| Sissi | f | f | | 1,0 | | 1,0 | | 5,5 | | 4,0 | | 0,0 |
| Adelina | mf | f | 1,0 | 1,1 | 1,1 | 1,0 | 6,0 | 8,5 | 0,0 | 3,0 | 0,0 | 5,5 |
| Allians | mf | f | 1,0 | 1,1 | 1,2 | 3,5 | 11,0 | 8,3 | 4,0 | 1,8 | 0,0 | 0,0 |
| Cascada | mf | vf | 1,1 | 1,1 | 1,0 | 1,0 | 9,0 | 16,3 | 5,0 | 4,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ditta | mf | f | 1,0 | 1,0 | 1,1 | 1,0 | 4,0 | 7,0 | 0,0 | 1,5 | 0,0 | 4,5 |
| Finessa | mf | f | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 4,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,0 |
| Cosma 540 K | mf | vf | 1,1 | 1,0 | 1,4 | 1,5 | 12,0 | 10,0 | 2,0 | 1,8 | 0,0 | 0,0 |
| Red Fantasy | mf | vf | 1,0 | 1,0 | 1,1 | 1,0 | 5,0 | 4,5 | 0,0 | 4,8 | 0,0 | 2,3 |
| Soraya | mf | vf | 1,5 | | 1,0 | | 8,0 | | 3,0 | | 0,0 | |
| Jelly | ms | vf | | 1,1 | | 1,0 | | 4,3 | | 1,3 | | 1,0 |

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 4: Erträge - Sortenprüfung mehlig kochende Kartoffeln im ökologischen Landbau 2010**

| Sorte | Reife- gruppe | Rohertrag dt/ha 2010 | Marktertrag dt/ha 2010 | Marktertrag rel. % 2010 | Unter- größen % 2010 | Über- größen % 2010 | Stärke % 2010 |
|----------------|------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------|
| Karlana | f | 213,4 | 204,4 | 63 | 4 | 46 | 16,5 |
| Augusta | f | 286,9 | 269,2 | 83 | 6 | 38 | 14,8 |
| Gunda | f | 357,5 | 339,1 | 104 | 5 | 32 | 14,8 |
| Miranda | f | 368,4 | 363,1 | 112 | 1 | 60 | 15,6 |
| Adretta | mf | 176,8 | 164,8 | 51 | 7 | 50 | 13,6 |
| Afra | mf | 344,4 | 318,7 | 98 | 7 | 30 | 16,8 |
| Freya | mf | 373,1 | 368,2 | 113 | 1 | 54 | 15,3 |
| Melina | mf | 279,2 | 264,0 | 81 | 5 | 48 | 14,3 |
| Margit | mf | 421,1 | 412,9 | 127 | 2 | 67 | 13,8 |
| Melody | mf | 435,5 | 425,3 | 131 | 2 | 54 | 11,6 |
| Talent | mf | 384,9 | 364,4 | 112 | 5 | 34 | 15,8 |
| Pomqueen | ms | 408,1 | 401,3 | 124 | 2 | 52 | 13,4 |
| Versuchsmittel | | 337,4 | 324,6 | 100 | 4,1 | 47,1 | 14,7 |

* sf = sehr früh, f = früh, mf = mittelfrüh, ms = mittelspät

Tab. 5: Knollenbonituren - Sortenprüfung mehlig kochende Kartoffeln im ökologischen Landbau 2010

| Sorte | Rhicoctonia Pocken Bonitur-Note* 1 - 9 | Rhizoctonia Dry core % befallene Knollen | Drahtwurm % befallene Knollen | Schorf Bonitur-Note 1 - 9* |
|----------------|---|---|-------------------------------------|----------------------------------|
| Karlana | 1,0 | 3 | 3 | 1 |
| Augusta | 1,0 | 1 | 1 | 1 |
| Gunda | 1,1 | 0 | 1 | 1 |
| Miranda | 1,1 | 1 | 0 | 1 |
| Adretta | 1,0 | 5 | 0 | 1 |
| Afra | 1,2 | 0 | 2 | 1 |
| Freya | 1,0 | 0 | 0 | 1 |
| Melina | 1,4 | 5 | 0 | 1 |
| Margit | 1,0 | 0 | 0 | 1 |
| Melody | 1,0 | 0 | 0 | 1 |
| Talent | 1,1 | 1 | 1 | 1 |
| Pomqueen | 1,1 | 2 | 0 | 1 |
| Versuchsmittel | 1,1 | 1,5 | 0,7 | 1,0 |

Bonitur-Noten: 1 = sehr gering 5 = mittel 9 = sehr stark

Einfluss des Keimabbruchs vorgekeimter Kartoffelknollen auf Ertrag und Qualität von Kartoffeln

Einleitung

Eine Vorkeimung des Kartoffelpflanzguts ist nachweislich eine gute Maßnahme zur Ertragssicherung im Ökologischen Landbau. Je nach Pflanzverfahren bzw. -technik brechen aber bei der Pflanzung oft Keime bzw. Triebe ab. Versuchshypothese ist, dass trotz einer Reduzierung der Keime durch die Pflanztechnik der Vorteil der Vorkeimung erhalten bleibt.

Der vorliegende Versuch soll folgende Versuchsfragen klären:

1. Welche Auswirkung hat ein Abbruch von Keimen bei vorgekeimten Kartoffeln auf den Ertrag und die Ertragsbildung der Kartoffeln?
2. Kann das Vorkeimen auch bei Keimabbruch noch einen ökonomischen Vorteil bringen?

Material und Methoden

Da Versuche zur Abkeimung mit praktischen Geräten methodisch schwierig sind, wurde ein Versuch mit manueller Abkeimung angelegt. Hierzu wurden 50% der Triebe von jeder vorgekeimten Knolle manuell entfernt und mit vorgekeimtem und nicht vorgekeimtem Pflanzgut verglichen. Keime und Triebe wurden vor und nach Abbruch gezählt. Die Knollen wurden von Hand gelegt.

Versuchsfaktoren:

1. ohne Vorkeimung
2. mit Vorkeimung
3. mit Vorkeimung, abgekeimt (50% der Triebe entfernt)

| | |
|------------------------|--|
| Sorten: | Belana, Laura |
| Versuchsanlage: | Blockanlage, randomisiert, 4 Wiederholungen |
| Standorte: | Zentrum für Ökologischen Landbau Köln-Auweiler |
| Versuchsdauer: | 2008 bis 2010 |

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Bodenuntersuchung :**

| Datum | pH | mg/100 g Boden | | | N _{min} - Untersuchung (kg N/ha) | | | |
|----------|-----|-------------------------------|------------------|-----|---|---------|---------|-------|
| | | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO | 0-30cm | 30-60cm | 60-90cm | Summe |
| 28.02.08 | 6,4 | 10 | 9 | 8 | 23 | 13 | 9 | 45 |
| 12.03.09 | 6,6 | 19 | 17 | 7 | 16 | 8 | 7 | 31 |
| 08.03.10 | 6,7 | 17 | 22 | 9 | 5 | 7 | 13 | 25 |

Pflanzenbauliche Daten:

| | 2008 | 2009 | 2010 |
|------------------|--|--------------------|--------------------|
| Vorfrucht | Kleegras Rot-, Inkarnatk, Dt. Weidelgras | Weiß-Kleegras | Ackerbohnen |
| Bodenbearbeitung | Pflug, Kreiselegge | Pflug, Kreiselegge | Pflug, Kreiselegge |
| Pflanzung | 23.04.2008 | 14.04.2009 | 19.04.2010 |
| Ernte | 01.09.2008 | 10.09.2009 | 22.09.2010 |

Ergebnisse:

Die tatsächlich vorhandenen Keime an den Knollen lagen mit 47 % bis 69 % i.d.R. über den angestrebten 50 % Keimabbruch. Entsprechend waren auch die Anzahlen tatsächlich vorhandener Triebe mit 51 % bis 67 % höher als geplant (Tab. 2).

Der Ertrag der Sorte Belana lag über alle Varianten und Jahre mit im Mittel 273 dt/ha unter dem der Sorte Laura mit 339 dt/ha. Bei der Variante „nicht vorgekeimt“ erzielte die Sorte Belana im Mittel der drei Jahre 244 dt/ha und die Sorte Laura 310 dt/ha. Sowohl in der Variante „vorgekeimt“ (295 dt/ha Belana und 363 dt/ha Laura) als auch in der Variante „Keimabbruch“ (279 dt/ha Belana und 345 dt/ha Laura) konnten beide Sorten im Mittel der drei Jahre deutlich höhere Erträge realisieren als bei der Variante „nicht vorgekeimt“, wobei durch den Keimabbruch etwas Ertrag „verloren“ ging. Die entsprechenden Mehrerträge durch das Vorkeimen auch bei Keimabbruch lagen zwischen 23 dt/ha

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

und 72 dt/ha bei der Sorte Belana und zwischen 1 dt/ha und 84 dt/ha bei der Sorte Laura (Tab. 1). Bei der Sorte Belana konnte dieser Mehrertrag fast in allen Jahren auch statistisch abgesichert werden, so dass nur im Jahr 2008 bei der Variante „Keimabbruch“ mit 8 % Mehrertrag gegenüber der Variante „nicht vorgekeimt“ nicht zu sichern waren. Die Sorte Laura zeigt im Jahr 2010 keine statistisch zu sichernden Unterschiede in den Versuchsvarianten und erzielt bei Keimabbruch sogar den höchsten Ertrag (Tab. 1).

Die insgesamt guten Erträge in allen drei Jahren lagen zum einen vermutlich daran, dass kaum oder nur spät die gefürchtete Phytophthora auftrat. Diese führte in früheren Versuchen der LWK NRW bei nicht vorgekeimten Kartoffeln zu deutlichen Ertragsverlusten. Zudem wurde am Standort Auweiler bewässert, was insbesondere im heißen und trockenen Sommer des Jahres 2010 von Vorteil war. Somit kommt der Vorteil des Vorkeimens in diesen Jahren nicht deutlich hervor, da auch die nicht vorgekeimten Kartoffeln gute Erträge erbringen konnten insbesondere die Sorte Laura im Jahr 2010. Um so erstaunlicher ist es, dass auch in diesen „nicht Krautfäule Jahren“ das Vorkeimen auch mit Keimabbruch häufig einen deutlichen Ertragsvorteil bringt. Überdies konnte das Vorkeimen bei der Sorte Belana im Jahr 2010 deutlich dichtere Bestände erzeugen, da das überall verwendete schlechte Pflanzgut (Befall mit Rhizoctonia und Erwinia) nur bei der Variante „nicht vorgekeimt“ zu Fehlstellen im Bestand führte.

Der fast genauso hohe Ertrag in der Variante „Keimabbruch“ im Vergleich zu der Variante „vorgekeimt“ ist offenbar u.a. dadurch zu erklären, dass die Pflanzen in der Lage sind, die abgebrochenen Keime zu kompensieren, indem sie neue Keime austreiben oder mehr Triebe pro Keim bilden. So war letztlich die Anzahl Stängel pro Pflanze im Feld bei „Keimabbruch“ kaum reduziert und erreicht noch 78 % bis 94 % oder sogar 106 % der Anzahl Stängel der vorgekeimten Variante (Tab. 2).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Erträge beider Sorten in den einzelnen Varianten über drei Jahre**

| Sorte | Variante | Rohertrag dt/ha | | | | Rohertrag relativ % | | | | | | Differenz zu "nicht vorgekeimt" dt/ha | | |
|--------|------------------|-----------------|------|------|--------|---------------------|---|------|---|------|---|---------------------------------------|------|------|
| | | 2008 | 2009 | 2010 | Mittel | 2008 | | 2009 | | 2010 | | 2008 | 2009 | 2010 |
| Belana | nicht vorgekeimt | 295 | 224 | 214 | 244 | 100 | a | 100 | a | 100 | a | | | |
| | vorgekeimt | 339 | 260 | 286 | 295 | 115 | b | 116 | b | 134 | b | +44 | +36 | +72 |
| | Keimabbruch | 318 | 261 | 258 | 279 | 108 | a | 116 | b | 121 | b | +23 | +37 | +44 |
| | Mittel | | | | 273 | | | | | | | | | |
| Laura | nicht vorgekeimt | 267 | 290 | 373 | 310 | 100 | a | 100 | a | 100 | a | | | |
| | vorgekeimt | 352 | 362 | 374 | 363 | 132 | b | 125 | b | 100 | a | +84 | +72 | +1 |
| | Keimabbruch | 300 | 352 | 384 | 345 | 112 | a | 122 | b | 103 | a | +33 | +63 | +11 |
| | Mittel | | | | 339 | | | | | | | | | |

a,b Varianten mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant (je Sorte)

Tab. 2: Anzahl Keime und Triebe pro Knollen vor und nach Abbruch sowie Anzahl Stängel pro Pflanze beider Sorten in den einzelnen Varianten über drei Jahre

| Sorte | Variante | Anzahl Keime/Knolle | | | Anzahl Triebe/Knolle | | | Anzahl Stängel/Pflanze | | |
|--------|------------------|---------------------|------|------|----------------------|------|------|------------------------|------|------|
| | | 2008 | 2009 | 2010 | 2008 | 2009 | 2010 | 2008 | 2009 | 2010 |
| Belana | nicht vorgekeimt | -* | - | - | - | - | - | 3,8 | 3,5 | 3,9 |
| | vorgekeimt | 2,7 | 2,6 | 3,5 | 4,3 | 5,3 | 8,3 | 3,1 | 3,5 | 3,6 |
| | Keimabbruch | 1,6 | -* | 2,0 | 2,0 | -* | 5,5 | 2,5 | 3,7 | 3,0 |
| | % Keimabbruch** | 59 | | 57 | 47 | | 67 | 81 | 106 | 83 |
| Laura | nicht vorgekeimt | -* | - | - | - | - | - | 3,7 | 3,8 | 3,3 |
| | vorgekeimt | 3,6 | 4,3 | 4,9 | 5,3 | 8,3 | 10,9 | 3,1 | 4,6 | 3,2 |
| | Keimabbruch | 2,4 | -* | 2,5 | 3,1 | 4,0 | 6,3 | 2,9 | 3,8 | 2,5 |
| | % Keimabbruch | 69 | | 51 | 59 | 48 | 57 | 94 | 83 | 78 |

*nicht ermittelt

**% noch vorhanden bezogen auf "vorgekeimt"

Die Sorte Belana zeigte in der Größensortierung deutliche Unterschiede zwischen den Jahren. Im Jahr 2008 hatten die Varianten „vorgekeimt“ und „Keimabbruch“ mit 67 % und 70 % sehr viele Übergrößen produziert und nur wenige Untergrößen (0,9 % und 0,9 %) bei insgesamt hohem Ertrag. Offenbar waren die Pflanzen deutlich weiter in der Entwicklung als in der Variante „nicht vorgekeimt“, hatten etwas weniger Stängel pro Pflanze und vermutlich einen schlechteren Knollenansatz, welcher zu dickeren Knollen führte. Im Jahr 2009 und besonders im Jahr 2010 war es genau umgekehrt. Die Sorte Laura hatte durch das Vorkeimen mehr Übergrößen. Dabei unterschieden sich die Varianten „vorkeimen und „Keimabbruch“ nur wenig. Im Mittel der Jahre wurden bei den nicht vorgekeimten Kartoffeln weniger Übergrößen geerntet (Tab. 3).

Tab. 3: Größensortierung der Sorten in den einzelnen Varianten über drei Jahre

| Sorte | Variante | Übergrößen % > 55 mm | | | | Untergrößen % < 35 mm | | | |
|---------------|------------------|-------------------------|------|------|--------|--------------------------|------|------|--------|
| | | 2008 | 2009 | 2010 | Mittel | 2008 | 2009 | 2010 | Mittel |
| Belana | nicht vorgekeimt | 19,6 | 31,3 | 17,9 | 22,9 | 3,1 | 4,7 | 9,8 | 5,9 |
| | vorgekeimt | 66,6 | 20,9 | 14,9 | 34,1 | 0,9 | 5,5 | 10,5 | 5,6 |
| | Keimabbruch | 70,3 | 21,6 | 13,4 | 35,1 | 0,9 | 3,9 | 8,6 | 4,5 |
| Laura | nicht vorgekeimt | 33,4 | 44,8 | 29,9 | 36,0 | 3,4 | 2,3 | 4,8 | 3,5 |
| | vorgekeimt | 61,7 | 46,2 | 55,6 | 54,5 | 2,1 | 1,8 | 2,9 | 2,3 |
| | Keimabbruch | 53,0 | 48,5 | 53,8 | 51,8 | 3,2 | 2,1 | 2,4 | 2,6 |

Aus den Ertragsdaten des vorliegenden Keimabbruchversuches wurden Deckungsbeiträge berechnet, um die ökonomische Vorzüglichkeit der Varianten zu ermitteln. Für die einzelnen Jahre wurden dabei durchschnittliche Preise für lose Ware ab Feld unterstellt. Diese betragen im Jahr 2008 45 €/dt, im Jahr 2009 29 €/dt und im Jahr 2010 63 €/dt. Als Datengrundlage zur Ermittlung der zusätzlichen Kosten durch das Vorkeimen für die Varianten „vorgekeimt“ und „Keimabbruch“ diente die Hausarbeit im Agrarreferendariat von Harald Schulte (2010). Aus Befragungen von 20 Öko-Kartoffelanbauern aus NRW, wovon 15 Landwirte das Vorkeimen praktizieren, wurde ein Modellbetrieb entwickelt, der die Kosten des Vorkeimens widerspiegelt. Dieser Modellbetrieb umfasst 10 ha Kartoffelanbaufläche, benötigt 2,5 t/ha Kartoffelpflanzgut mit Anlieferung in Big Bags und benutzt zum Vorkeimen Kunststoff-Vorkeimkisten mit 10 kg Befüllung, die zu 40 Kisten pro Palette gestapelt werden. Als Kosten fallen Arbeitskosten, weitere variable Kosten und fixe Kosten an. Zusätzliche Arbeitskosten beim Vorkeimen fallen für das Befüllen der Vorkeimbehälter und das Legen der Kartoffeln an, wobei 12,50 €/h Stundenlohn unterstellt wurden. Weitere variable Kosten entstehen durch Beleuchtung, Heizen und Belüftung. Die fixen Kosten betreffen die Investitionen in Vorkeimkisten, Lampen, Heizung, Lüfter und Bereitstellung des Raumes (Dämmung von Altgebäude, Folientunnel oder neue Halle). Unterstellt man die teuerste Variante mit dem Neubau einer Halle so werden in der Summe 399 €/ha für das Vorkeimen veranschlagt (Abb. 1). Der dafür notwendige Mehrertrag betrug im Jahr 2008 netto 8,9 dt/ha bzw. brutto 12,7 dt/ha, im Jahr 2009 netto 13,8 dt/ha bzw. brutto 19,7 dt/ha und im Jahr 2010 netto 6,3 dt/ha bzw. brutto 9,0 dt/ha.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Mit Ausnahme des Jahres 2010 bei der Sorte Laura bringt das Vorkeimen in allen drei Jahren einen höheren Deckungsbeitrag als die nicht vorgekeimte Variante (Abb. 2 und 3).

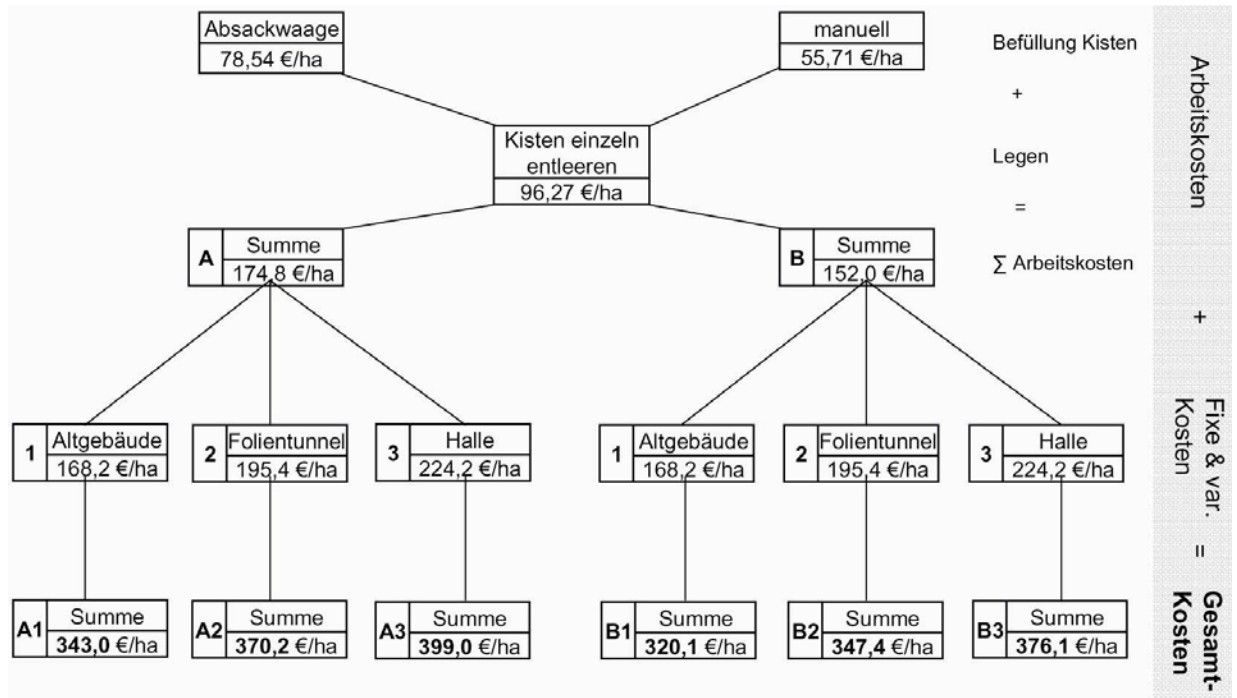


Abb. 3: Gesamtkosten pro Hektar (€/ha*Jahr)) bei verschiedenen Vorkeimverfahren im Modellbetrieb (Anbaufläche 10 ha)

Abb. 1: Kosten des Vorkeimens nach Schulte (2010), Hausarbeit im Agrarreferendariat

Der Mehrertrag von nur 1 dt/ha konnte die Kosten des Vorkeimens im Jahr 2010 bei der Sorte Laura nicht decken und führte zu einem Verlust von 355 €/ha. Die Sorte Belana konnte im Jahr 2010 bis zu 2.743 €/ha zusätzlich erwirtschaften. Im Mittel der drei Jahre wurden bei der Sorte Belana 1.348 €/ha und bei der Sorte Laura 984 €/ha mehr verdient. Bei Keimabbruch ist im Mittel der Jahre 727 €/ha bei der Sorte Belana und 522 €/ha bei der Sorte Laura Mehrverdienst gegenüber der Variante „nicht vorgekeimt“ errechnet worden. Somit lohnt sich das Vorkeimen auch dann noch, wenn Keime abbrechen.

Fazit

1. Das Vorkeimen bringt auch in Jahren mit wenig starker oder später Phytophthora noch Ertragsvorteile, weil Vorkeimen auch den Feldaufgang durch Gesundung der Pflanzen verbessert.
2. Bei Keimabbruch nach dem Vorkeimen kompensieren die Pflanzen offenbar und erreichen fast genauso gute Erträge wie bei der nicht abgebrochen Variante „Vorkeimen“.
3. Durch das Vorkeimen werden ökonomische Vorteile erzielt auch bei Keimabbruch!

Besser gut vorgekeimt aber noch nicht optimal gepflanzt, als gar nicht vorgekeimt.

Einfluss von Vorkeimung und Keimabbruch auf ökonomisch Parameter

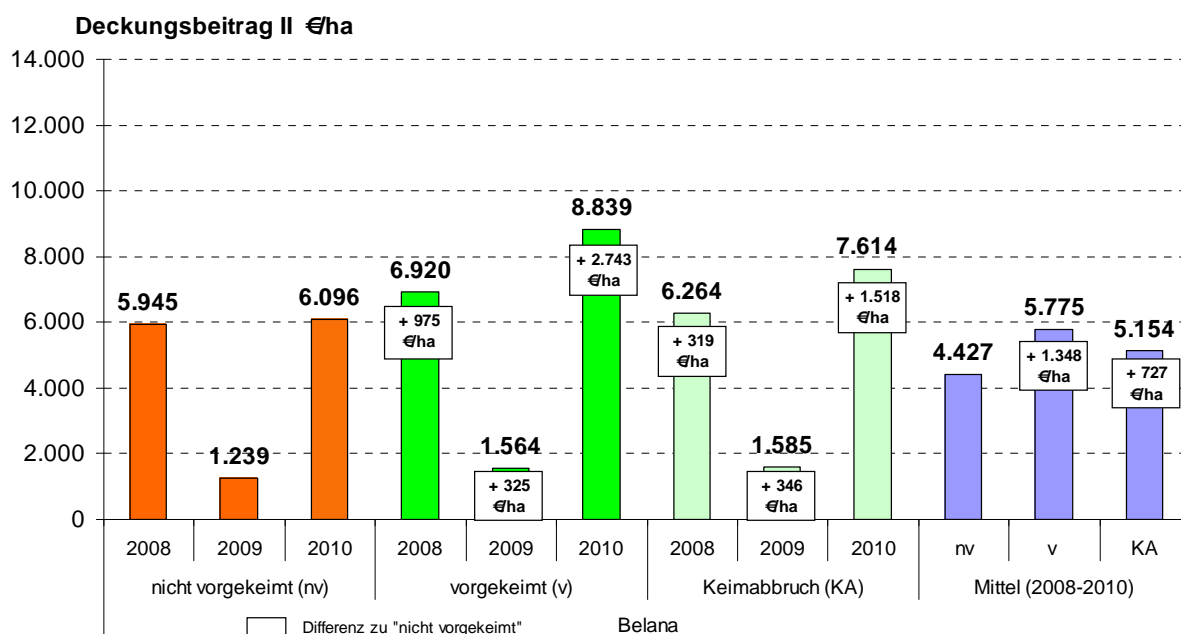


Abb. 2: Deckungsbeitrag der Sorte Belana in den einzelnen Varianten über drei Jahre

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Einfluss von Vorkeimung und Keimabbruch auf ökonomisch Parameter

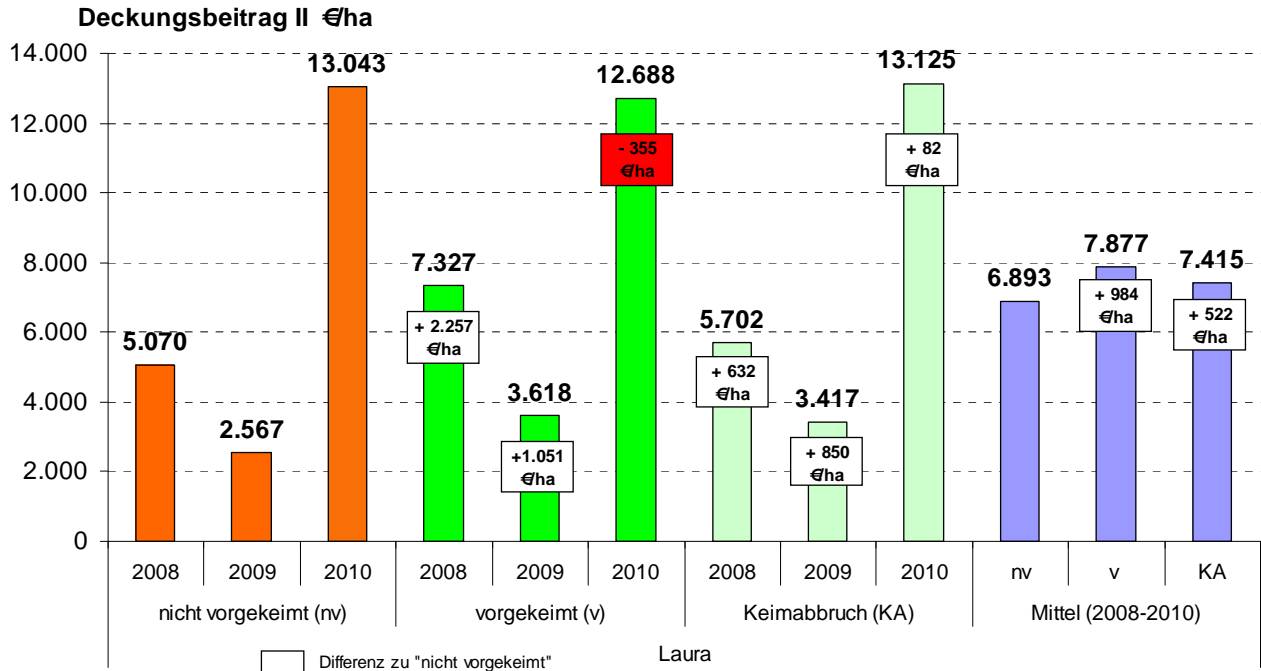


Abb. 3: Deckungsbeitrag der Sorte Laura in den einzelnen Varianten über drei Jahre

Einfluss von Lichtspektrum und Beleuchtungsstärke auf die Vorkeimung festkochender Speisekartoffeln

Einleitung

Die Vorkeimung von Kartoffeln hat sich in zahlreichen Versuchen unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus mit vergleichsweise früh absterbenden Kartoffelbeständen in Folge von Krautfäulebefall (*Phytophthora infestans*) oder mangelnder Nährstoffnachlieferung als erfolgreiche Anbaustrategie zur Ertragssteigerung bzw. Ertragssicherung erwiesen (u.a. Karalus & Rauber 1997, Paffrath 2007). Diese aus Versuchen bekannte Ertragswirkung wurde jedoch zum großen Teil mit Pflanzgut erzielt, welches unter optimalen Belichtungsverhältnissen vorgekeimt wurde. Das Hauptaugenmerk der hier geschilderten Untersuchungen liegt daher auf der Frage, ob dieser Ertragsvorteil durch eine suboptimale Belichtung, wie sie bei Messungen auf Leitbetrieben festgestellt wurde, reduziert wird. Die Vorkeimung „unter Glas“ bleibt dabei unberücksichtigt, da zur Vorkeimung geeignete Gewächshäuser in der Regel nur Gemüsebaubetrieben zur Verfügung stehen und die Investition in spezielle Vorkeimhäuser von Betrieben mit ausgedehnter Kartoffelanbaufläche erst nach mehrjährigen Anbauerfahrungen in Erwägung gezogen wird.

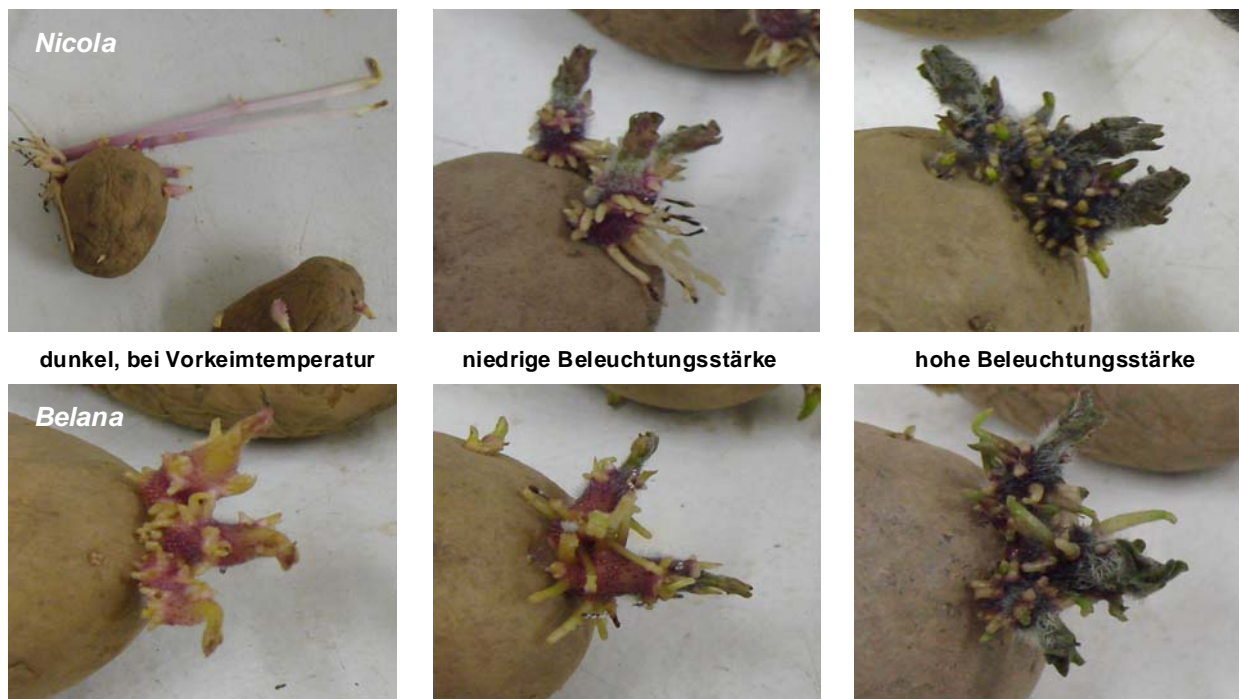
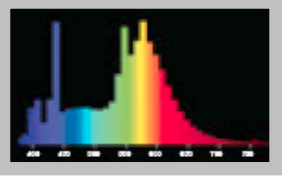
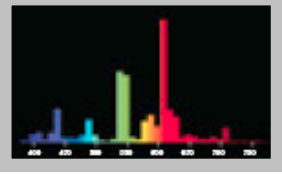
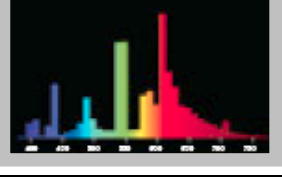
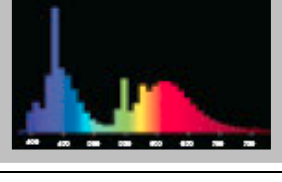


Abb. 1: Einfluss unterschiedlicher Beleuchtungsstärke auf die Keimlänge der Kartoffelsorten *Nicola* und *Belana* zur Pflanzung.

Die praxisübliche Beratungsempfehlung „Warmtonlampen“ basiert auf Untersuchungen von Wassink et al. (1950) und McGee et al. (1987), die den roten Wellenlängenbereich (~ 700 nm) als entscheidend für die Hemmung des Keimlängenwachstums identifizierten. Die von der Beratung empfohlenen „100 Watt je Tonne Pflanzgut“ können durch zahlreiche Einflüsse wie Raumbeschaffenheit und Position der Lampen zu sehr unterschiedlichen Beleuchtungsstärken an den einzelnen Knollen führen. Bei Messungen auf mehreren Leitbetrieben wurden teilweise Beleuchtungsstärken von weniger als 10 Lux in den unteren Vorkeimkisten ermittelt. Vergleichbare Werte führten bei Untersuchungen von Krug & Pätzold (1968) mit den Sorten *Olympia* (keimträge) und *Barima* (keimfreudig) im Vergleich zur Dunkellagerung bereits zu deutlich verkürzten Keimen. Ob solch niedrige Beleuchtungsstärken für eine rentable Vorkeimung ausreichen und ob neben der Keimentwicklung auch der Ertrag durch unterschiedliche Wellenlängenspektren signifikant beeinflusst wird, ist unbekannt.

Tab. 1: Übersicht der Versuchsvarianten 2009

| Lichtspektrum | Bezeichnung | Codierung Osram | Beleuchtungsstärken |
|---|-------------------------|-----------------|--|
|  | Kalttonlampe | 640 | 200 vs. 5 Lux |
|  | Warmtonlampe | 830 | 200 vs. 5 Lux |
|  | Warmtonlampe spezial | 930 | 200 vs. 5 Lux |
|  | Pflanzenlicht | 77 | 200 vs. 5 Lux |
| | Kontrolle warm | | Dunkellagerung im Vorkeimraum (VKR) |
| | Kontrolle kalt | | Dunkellagerung im Kühlhaus (KH) |

Hypothesen

1. Eine Beleuchtung mit Pflanzenlicht bzw. Warmtonlampen reduziert die Keimlänge im Vergleich zu Kalttonlampen signifikant.
2. Eine höhere Beleuchtungsstärke verringert die Keimlänge.
3. Die keimfreudige Sorte *Nicola* reagiert auf die unterschiedliche Beleuchtung stärker als die keimträge Sorte *Belana*.
4. Kürzere Keime brechen bei der Pflanzung weniger ab; ein höherer Knollenertrag wird erzielt.

Material & Methoden

Um diese Hypothesen zu überprüfen, wurden auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut der Universität Bonn in Hennef/Sieg (Höhe ü. NN 65 m, Temperatur 10,3 °C, Niederschlag 840 mm, Bodenart sL-uL, 60 Bodenpunkte) vier praxisübliche Typen von Leuchtstoffröhren mit jeweils zwei Beleuchtungsstärken im Vergleich zur Kontrolle (Dunkellagerung im Vorkeimraum VKR bzw. im Kühlhaus KH) an zwei Kartoffelsorten (*Nicola* - keimfreudig, *Belana* - keimträge) getestet (Übersicht der Versuchsvarianten s. Tab. 1). Die hohe Beleuchtungsstärke betrug in beiden Versuchsjahren 200 Lux, da weder in eigenen Vorversuchen noch in den Untersuchungen von Krug & Pätzold (1968) ein weiterer deutlicher Keimlängenrückgang bei höheren Beleuchtungsstärken festgestellt wurde. Die niedrige Beleuchtungsstärke wurde im zweiten Versuchsjahr 2010 auf 5 Lux reduziert, um einen eventuellen Ertragseffekt, bedingt durch längere und daher stärker abbruchgefährdete Keime deutlicher herausarbeiten zu können.

Versuchsdurchführung 2010

Vor Beginn der Vorkeimung wurden die Pflanzkartoffeln 48 h (2. bis 4. März 2010) bei 20°C aufgewärmt. Die Vorkeimung erfolgte 2010 bei 8-12°C über einen Zeitraum von etwa sechs Wochen (4. März bis 15. April 2010). Zur Pflanzung wurden die vorgekeimten Kartoffeln einmal ausgekippt, um den eventuell unter Praxisbedingungen stärker auftretenden Keimabbruch beim Entleeren der Kisten in die Pflanzmaschine zu simulieren. Die Unkrautkontrolle erfolgte am 3. Mai, 11. Mai, 20. Mai, 25. Mai, 16. Juni mit einem Häufelgerät mit Gänsefußscharen und am 5. Mai mit dem Striegel. Auf Kupfer wurde verzichtet, um den Einfluss der Vorkeimung auf die Ertragsbildung stärker zu gewichten. Zur Kontrolle des Kartoffelkäfers wurde mit Neem am 5.7. behandelt. Beide Sorten wurden am 7. September 2010 gerodet. Folgende Parameter wurden im Versuch analysiert: Keimlänge, Keimanzahl, Feldaufgang, Bestandesentwicklung (Anzahl Stängel/m²), Krautfäulebefall, Ertrag und Ertragsparameter, Qualität.

Ergebnisse

Die Keime waren zum Zeitpunkt der Pflanzung bei jedem Lampentyp und hoher Beleuchtungsstärke kürzer als bei niedriger Beleuchtungsstärke (Abb. 2). Während bei der keimfreudigen Sorte *Nicola* die Reduzierung der Beleuchtungsstärke im Mittel fast zu einer Verdopplung der Keimlänge führte, waren die Unterschiede bei der Sorte *Belana* deutlich geringer. Die bei reduzierter Beleuchtung vermehrte Keimstreckung der Sorte *Nicola* wird insbesondere in der Kontrolle VKR „Dunkellagerung im Vorkeimraum“ deutlich.

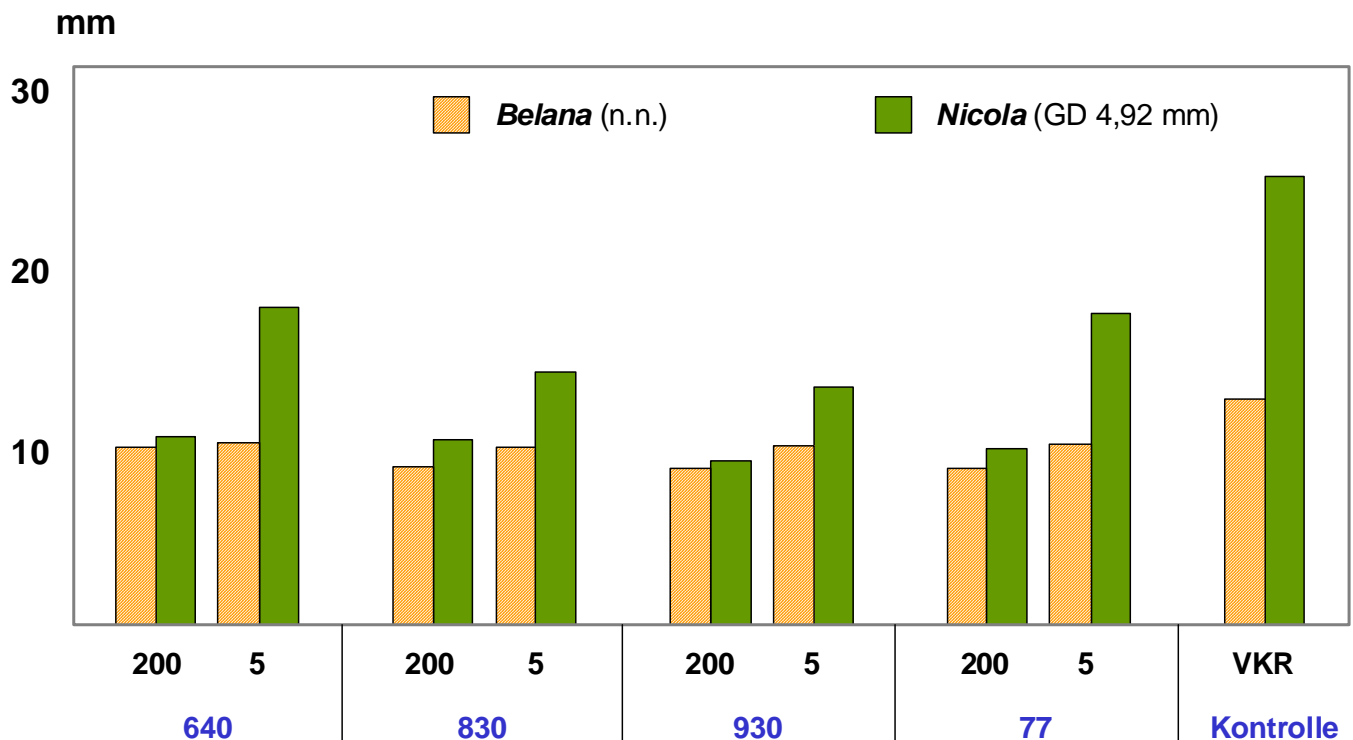


Abb. 2: Einfluss von Lichtspektrum und Beleuchtungsstärke auf die Keimlänge der Kartoffelsorten *Nicola* und *Belana* zur Pflanzung am 26. April 2009. n.n. - nicht normalverteilt, Daten bei der Sorte *Nicola* waren erst nach Transformation mit dem natürlichen Logarithmus normalverteilt, GD $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

Wie von der Beratung empfohlen, führte die Beleuchtung mit „Warmtonlampen“ zu kürzeren Keimen im Vergleich zur Beleuchtung mit „Kalttonlampen“ (Abb. 2) und bestätigte damit auch die Ergebnisse aus der Literatur (Wassink et al. 1950 und McGee et al. 1987). Im Unterschied zu den beiden Vorjahren war die Keimlänge in den Varianten mit Pflanzenlicht nicht kürzer als beim Einsatz von Kalttonlampen. Der Einfluss der Lampen auf die Keimlänge war deutlich geringer als die Wirkung der unterschiedlichen Beleuchtungsstärke.

Tab. 2: Einfluss von Lichtspektrum und Beleuchtungsstärke auf die Anzahl Keime je Knolle (K/Kn) und die Anzahl Stängel/m² (St/m²) der Kartoffelsorten *Nicola* und *Belana* auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut in Hennef. GD $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

| Lampe | Kaltton | | Warmton | | Warmton spezial | | Pflanzenlicht | | Kontrolle | | GD |
|---------------|-------------------|------|---------|------|--------------------|------|---------------|------------|-----------|------|-------------|
| | Lux | | | | | | | | VKR | KH | |
| Belana | K/Kn | 4,7 | 6,1 | 5,0 | 4,6 | 5,3 | 5,0 | 5,1 | 4,7 | 4,9 | 1,6 |
| | St/m ² | 12,0 | 11,3 | 12,5 | 13,7 | 13,0 | 12,7 | 13,8 | 12,7 | 12,2 | 15,0 |
| Nicola | K/Kn | 5,5 | 5,5 | 5,3 | 4,6 | 4,9 | 4,3 | 5,1 | 4,2 | 4,3 | n.n. |
| | St/m ² | 9,8 | 10,2 | 12,2 | 11,8 | 10,3 | 8,3 | 9,2 | 9,8 | 10,2 | 12,2 |

Anzahl Keime je Knolle am 15. April sowie die Anzahl Stängel/m² am 18. Juni 2010

n.n. - nicht normalverteilt

Nach zahlreichen Ergebnissen aus der Literatur (u.a. Allen et al. 1978, Haverkort & van de Waart 1993) wird mit zunehmendem physiologischen Alter die Apikaldominanz gefördert, d.h. die Anzahl Keime je Knolle sowie Stängel oder Knollen je Quadratmeter wird durch zunehmende Lagertemperaturen reduziert. Dieser Effekt wurde in den eigenen Untersuchungen bei der Sorte *Belana* durch eine höhere Anzahl Stängel je Quadratmeter in der kühl gelagerten, nicht vorgekeimten Variante bestätigt (Tab. 2). Z.T. war auch bei der Sorte *Nicola* die Keimanzahl in den vorgekeimten Varianten niedriger im Vergleich zu den im Kühlhaus gelagerten Pflanzkartoffeln, was sich auch in der Anzahl Knollen je Pflanzknolle widerspiegelte, welche in der nicht vorgekeimten Variante signifikant erhöht war (s. Tab. 4).

Tab. 3: Einfluss von Lichtspektrum und Beleuchtungsstärke auf den Feldaufgang (%) der Kartoffelsorten *Nicola* und *Belana* auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut in Hennef. GD $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

| Lampe | Lux | Kaltton | | Warmton | | Warmton spezial | | Pflanzenlicht | | Kontrolle | | GD |
|---------------|-------|---------|---------|---------|---------|--------------------|---------|---------------|---------|-----------|-----|------|
| | | hoch | niedrig | hoch | niedrig | hoch | niedrig | hoch | niedrig | VKR | KH | |
| Belana | 8.5. | 40,8 | 21,7 | 34,2 | 25,8 | 22,5 | 14,2 | 41,7 | 41,7 | 21,7 | 0 | 36,8 |
| | 21.5. | 98,3 | 94,2 | 96,7 | 97,5 | 94,2 | 95,8 | 99,2 | 95,0 | 90,8 | 1,7 | n.n. |
| Nicola | 8.5. | 54,2 | 48,3 | 45,8 | 38,3 | 55,0 | 20,8 | 40,0 | 35,0 | 14,2 | 0 | 28,2 |
| | 21.5. | 80,8 | 62,5 | 78,3 | 68,3 | 80,8 | 52,5 | 72,5 | 62,5 | 42,5 | 1,7 | 47,6 |

n.n. - nicht normalverteilt

Die Bestandesentwicklung war bei beiden Sorten in den nicht vorgekeimten Varianten (Kontrolle KH) deutlich verzögert (Tab. 3). Im Gegensatz zu den Vorjahren hatte die bislang als „keimträge“ bekannte Sorte *Belana* (Bundessortenamt 2011) einen schnelleren Feldaufgang. Bei der Sorte *Nicola* war der Feldaufgang zum zweiten Boniturtermin jeweils in den Varianten mit niedriger Belichtungsstärke tendenziell langsamer im Vergleich zu den Varianten mit hoher Beleuchtungsstärke.

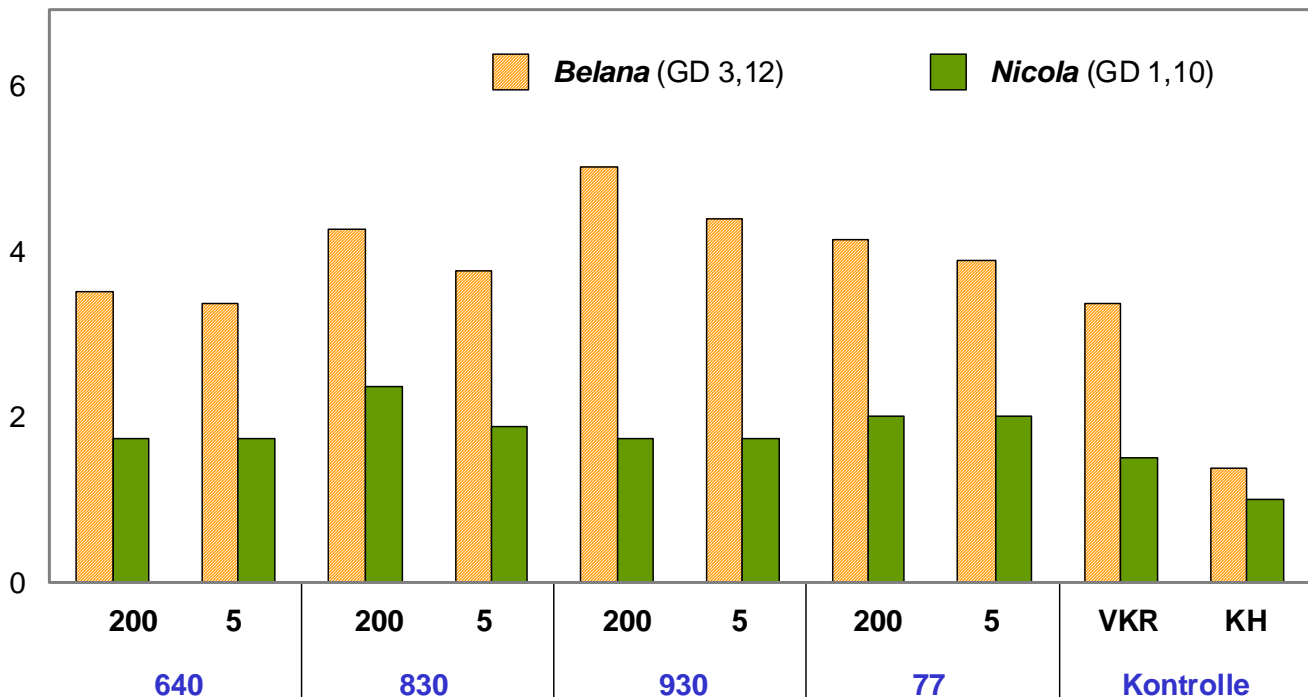


Abb. 3: Einfluss von Lichtspektrum und Beleuchtungsstärke auf die Abreife (Boniturnote 10 = abgestorben) der Kartoffelsorten *Belana* und *Nicola* am 31. Juli 2010. GD $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

Da im Versuchsjahr 2010 aufgrund fehlender Blattfeuchte eine Krautfäuleinfektion fast vollständig ausblieb, kam es zu einer natürlichen Seneszens der Bestände, wovon die Sorte *Belana* etwas früher betroffen war als die Sorte *Nicola*. Die nicht vorgekeimte Variante KH zeigte bei beiden Sorten zum dargestellten Boniturtermin die signifikant niedrigste Boniturnote (Abb. 3). Zu den beiden nicht dargestellten Boniturterminen (1 x früher, 1 x später) war kein Unterschied zwischen den Varianten nachzuweisen.

Ziel der hier dargestellten Versuche war vor allem die Klärung der Frage, ob längere und damit leichter abbrechende Keime durch suboptimale Belichtung zu niedrigeren Knollenerträgen führen. Die erwarteten Ertragsunterschiede durch vermehrten Abbruch der Keime in Varianten mit längeren Keimen wurden bislang nur in

geringem Umfang festgestellt. Im Gegensatz zum Vorjahr, in dem eine tendenzielle Ertragsminderung in den auf 10 Lux reduzierten, niedrigen Beleuchtungsstärken bei der Sorte *Nicola* beobachtet wurde, wurde der Ertrag im Versuchsjahr 2010 bei fehlender Krautfäuleinfektion nicht durch die Vorkeimung beeinflusst. Statistisch nachweisbar war weder der Einfluss der unterschiedlichen Beleuchtungsstärke noch eine Wirkung unterschiedlicher Lampentypen auf den Knollenertrag. Die aus der Literatur bekannten Ertragsvorteile der Vorkeimung wurden in zwei von drei Versuchsjahren bestätigt (Abb. 4).

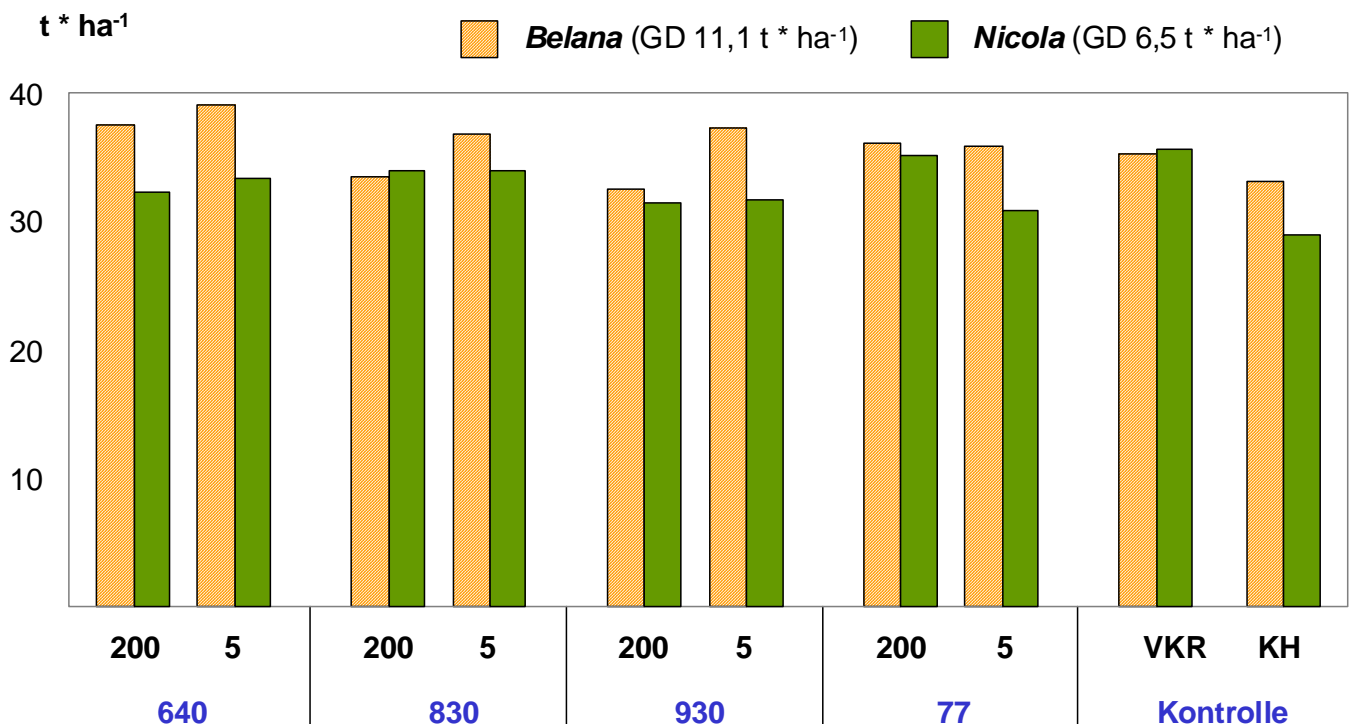


Abb. 4: Einfluss von Lichtspektrum und Beleuchtungsstärke auf den Knollenertrag der Kartoffelsorten *Nicola* (> 30 mm) und *Belana* (> 35 mm), Ernte am 7. September 2010. GD $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

Ertragsbestimmend war bei der Sorte *Belana* in den Varianten mit tendenziell niedrigerem Ertrag das Einzelknollengewicht, das in diesen Varianten ebenfalls reduziert war. Bei der Sorte *Nicola* wurde das signifikant niedrigere Einzelknollengewicht in der nicht vorgekeimten Variante durch eine signifikant höhere Anzahl Knollen je Pflanzknolle kompensiert. Ein Einfluss der Vorkeimung auf die Knollenqualität (u.a. *Rhizoctonia*, Schorf, Drahtwurmbefall und Stärkegehalt) wurde in keinem Versuchsjahr festgestellt.

Tab. 4: Einfluss von Lichtspektrum und Beleuchtungsstärke auf die Ertragsparameter (K/m² - Knollen je m² und EKG - Einzelknollengewicht) der Kartoffelsorten *Nicola* und *Belana*, Ernte am 27. August 2009. GD $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

| Lampe | Kaltton | | Warmton | | Warmton spezial | | Pflanzenlicht | | Kontrolle | | GD | |
|---------------|------------------|------|---------|------|--------------------|------|---------------|------|-----------|------|-------------|------|
| | Lux | | | | | | | | VKR | KH | | |
| Belana | K/m ² | 36,5 | 38,5 | 36,7 | 38,4 | 35,6 | 39,4 | 37,6 | 38,1 | 34,3 | 39,1 | 6,4 |
| | EKG | 103 | 101 | 91,1 | 95,3 | 90,9 | 95,0 | 95,9 | 93,6 | 102 | 84,8 | 20,8 |
| Nicola | K/m ² | 37,6 | 37,3 | 38,6 | 38,2 | 37,5 | 37,3 | 40,4 | 35,2 | 36,8 | 48,2 | 8,0 |
| | EKG | 86,3 | 89,5 | 88,1 | 88,7 | 83,9 | 85,9 | 87,3 | 87,8 | 94,4 | 60,1 | 21,1 |

Zusammenfassung

- Das Längenwachstum der Keime wurde bei beiden Sorten durch Pflanzenlicht stärker gehemmt als durch Kalttonlampen, ein Sachverhalt der die Empfehlungen der Beratung bestätigt.
- Bei höherer Beleuchtungsstärke waren die Keime beider Sorten zum Zeitpunkt der Pflanzung kürzer als bei niedriger Beleuchtungsstärke. Die keimfreudige Sorte *Nicola* reagierte auf die reduzierte Beleuchtung wie erwartet deutlich stärker als *Belana*.
- Der Feldaufgang war 2010 bei der Sorte *Nicola* in Varianten die bei niedriger Beleuchtungsstärke vorgekeimt wurden tendenziell verzögert.
- Statistisch nachweisbar war im Versuchsjahr 2010 bei fehlender Krautfäuleinfektion weder der Einfluss der unterschiedlichen Beleuchtungsstärke noch eine Wirkung unterschiedlicher Lampentypen auf den Knollenertrag.
- Nur bei der Sorte *Nicola* wurde im Jahr 2009, mit frühem Auftreten der Krautfäule, ein tendenziell niedriger Ertrag bei einer Beleuchtungsstärke von 10 Lux im Vergleich zu den Varianten mit höherer Beleuchtungsstärke festgestellt. Dieses Ergebnis ist ein Hinweis darauf, dass der potentiell höhere Abbruch langer Keime bei ungünstigen Witterungsbedingungen (frühe Krautfäuleinfektion) ertragswirksam werden kann.
- Die aus der Literatur bekannten Ertragsvorteile der Vorkeimung wurden in zwei von drei Versuchsjahren bestätigt.

Ausblick

Seit 2011 wird der Einfluss unterschiedlicher Beleuchtung in Kombination mit verschiedenen Lagertemperaturen während der Vorkeimung an den Sorten *Belana* (keimträge) und *Nicola* (keimfreudig) auf zwei Standorten im Rheinland untersucht.

Literatur

- Allen, E.J., Bean, J.N. & Griffith, R.L. (1978): Effects of low temperature on sprout growth of several varieties. *Potato Res.*, 21: 249-255
- Bundessortenamt (2011): Beschreibende Sortenliste Kartoffeln 2011. http://www.bundessortenamt.de/internet30/fileadmin/Files/PDF/bsl_kartoffeln_2011.pdf (Stand 29.9.11)
- Karalus, W. & R. Rauber (1997): Effect of presprouting on yield of maincrop potatoes (*Solanum tuberosum* L.) in organic farming. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 179, 241-249
- Krug, H. & C. Pätzold (1968): Einfluß der Klimabedingungen während des Vorkeimens von Kartoffelpflanzgut auf das Keimwachstum und die Pflanzenentwicklung nach Hand- und Maschinenablage (Modellversuche). *AID-Heft* 150, 5- 29
- McGee, E., Jarvis, M. C. & H. J. Duncan (1987): Effects of spectral distribution on suppression of sprout growth by light. Abstracts of the 10th Triennial Conference of the EAPR, pp. 333-334.
- Paffrath, A (2007) Wirkung von Vorkeimung, organischer Stickstoffdüngung und einer Kupferbehandlung auf Ertrag und Qualität von Kartoffeln im Ökologischen Landbau. 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Universität Hohenheim, Stuttgart, Deutschland, 20.-23.03.2007
- Wassink, E., Krijthe, N. & C. van der Scheer (1950): On the effect of light of various spectral regions on the sprouting of potato tubers. *Proceedings, Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen*, C53, 1228-1239
- Haverkort, A. J., van de Waart, M. and K. B. A. Bodlaender (1990): Effect of pre-planting temperature and light treatments of seed tubers on potato yield and tuber size distribution. *Potato Research* 33, 77-88

Einfluss von Temperatur und Wärmestoß auf die Keim- und Ertragsentwicklung von Speisekartoffeln

Einleitung

Mit zunehmender Temperatur und damit fortschreitender physiologischer Alterung wird nach Angaben aus der Literatur die Apikaldominanz, d.h. die Ausbildung weniger Keime je Pflanzknolle gefördert (u.a. Allen et al. 1978, van Loon 1987, Haverkort et al. 1990). Das Hauptaugenmerk der hier geschilderten Untersuchungen liegt daher auf der Frage, welchen Einfluss die Lagertemperatur während der Vorkeimung auf die Keimanzahl, die Keimlänge und daraus resultierend auf die Entwicklung der Ertragskomponenten hat.

Versuchsfrage & Hypothesen

Wie werden Keimlänge, Knollenertrag und Ertrag sowie Ertragsstruktur in der Lagerkartoffelproduktion durch unterschiedliche Temperaturregime beeinflusst?

1. Eine Steigerung der Lagertemperatur während der Vorkeimung führt zu einer reduzierten Anzahl Keime je Knolle und damit zu weniger Stängel und Knollen je Quadratmeter.
2. Der praxisübliche „Wärmestoß“ (20°C über 48 h) vor Beginn der Vorkeimung reduziert ebenfalls die Anzahl Keime je Knolle und damit auch die Anzahl Stängel und Knollen je Quadratmeter.
3. Höhere Lagertemperaturen resultieren in längeren Keimen aber auch in einer gesteigerten Keimungskapazität; ein höherer Keimabbruch durch längere Keime kann kompensiert werden.

Material & Methoden

Um diese Hypothesen zu überprüfen, wurde auf dem Leitbetrieb Stautenhof in Willich-Anrath (Höhe ü. NN 45 m, Temperatur 9,3 °C, Niederschlag 700 mm, Bodenart sL, 60-80 Bodenpunkte) ein Feldversuch in dreifaktorieller Blockanlage und vier Wiederholungen mit den Faktoren: Sorte (*Belana*, *Nicola*), Vorkeimtemperatur (8, 12, 16°C) und Wärmestoß (mit und ohne) im Vergleich zur Kontrolle ohne Vorkeimung angelegt.

Versuchsdurchführung 2010

Wärmestoß (20°C) vom 28. Februar bis 2. März

Vorkeimung bei 8-12°C und 250 Lux vom 2. März bis 19. April in Klimakammern des Gartenbauzentrums Köln-Auweiler

Pflanzung am 19. April (vor der Pflanzung einmaliges Entleeren der Kisten)

Häufeln am 8. & 23. Mai

Krautabschlegeln am 23. August

Ernte am 22. September

Parameter

Keimlänge, Keimanzahl, Feldaufgang, Bestandesentwicklung (Anzahl Stängel/m²), Ertrag und Ertragsparameter

Ergebnisse

Die Anzahl Keime zu Pflanzung wurde durch das Temperaturregime während der Vorkeimung nicht eindeutig beeinflusst (Tab. 1). Eine Steigerung der Temperatur von 8 auf 12°C steigerte die Anzahl Keime je Knolle, eine weitere Erhöhung auf 16°C resultierte jedoch in einem Rückgang der Keimanzahl. Die Ergebnisse aus der Literatur (Förderung der Apikaldominanz mit zunehmenden Lagertemperatur und daraus folgend weniger Keime je Knolle sowie Triebe und Knollen je Quadratmeter) konnten im ersten Versuchsjahr nicht für das untersuchte Temperaturspektrum bestätigt werden.

Tab. 1: Einfluss von Temperatur, Sorte und Wärmestoß auf die Keimlänge (mm) und die Anzahl Keime je Knolle (K/Kn). Standort StautenhoF am 19. Mai 2010.

| Parameter | Sorte | | | Temperatur | | | | Wärmestoß | | |
|------------------|--------|--------|-------------|------------|-----|-----|-------------|-----------|------|-------------|
| | Belana | Nicola | GD | 8 | 12 | 16 | GD | mit | ohne | GD |
| K/Kn | 4,8 | 4,6 | <i>n.n.</i> | 3,4 | 5,8 | 4,9 | <i>n.n.</i> | 4,6 | 4,7 | <i>n.n.</i> |
| Keimlänge | 7,7 | 8,6 | <i>n.n.</i> | 5,4 | 9,2 | 9,9 | <i>n.n.</i> | 8,6 | 7,7 | <i>n.n.</i> |

n.n. - nicht normalverteilt

Die Keimlänge zur Pflanzung wurde hingegen positiv durch ansteigende Lager-temperaturen beeinflusst; die längsten Keime wurden in den Varianten mit 16°C

gemessen. Auch ein Wärmestoß von 20°C über 48 h vor Beginn der Beleuchtung führte zu tendenziell längeren Keimen.

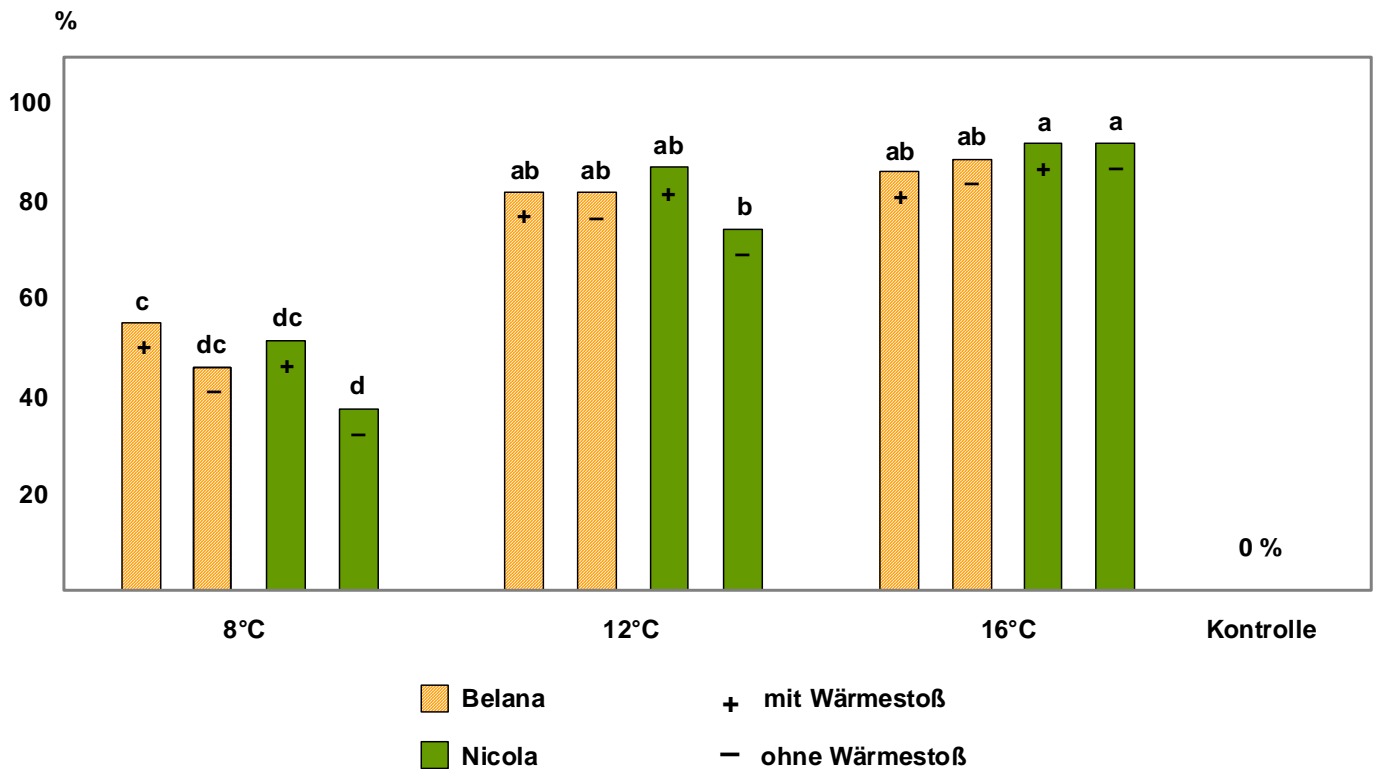


Abb. 1: Einfluss von Temperatur, Sorte und Wärmestoß auf den Feldaufgang (%). Standort Stautenhof, Bonitur am 19. Mai 2010. Verschiedene Buchstaben kennzeichnen Varianten die sich signifikant voneinander unterscheiden. GD 16,3, $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

Der Feldaufgang war am 19. Mai bei 12 und 16°C signifikant höher als in den Varianten, die bei 8°C vorgekeimten wurden (Abb. 1). Ein signifikanter Unterschied zwischen 12°C und 16°C Vorkeimtemperatur wurde nur bei der Sorte Nicola festgestellt, dabei zeigte die Variante 12 °C ohne Wärmestoß signifikant geringen Feldaufgang als die beiden bei 16°C vorgekeimten Varianten. Der Wärmestoß steigerte bei anschließend kühler Vorkeimung (8°C) tendenziell den Feldaufgang.

Die Anzahl Triebe wurde, wie schon die Anzahl Keime je Knolle, nicht eindeutig durch die Temperatur beeinflusst (Abb. 2). Die signifikant meisten Stängel je Quadratmeter wurden in den beiden nicht vorgekeimten, im Kühlhaus gelagerten Varianten bonitiert, diese unterschieden sich signifikant jedoch nur von der bei 16°C plus Wärmestoß vorgekeimten Sorte *Nicola*.

St/m²

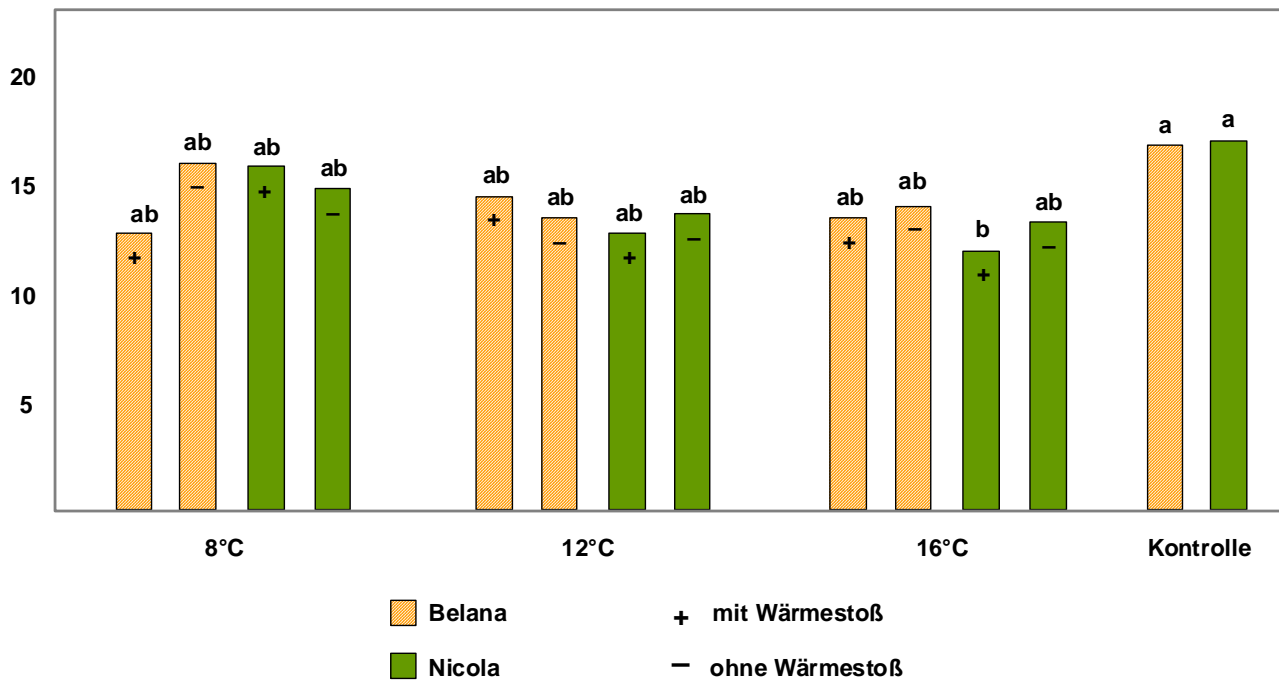


Abb. 2: Einfluss von Temperatur, Sorte und Wärmestoß auf die Anzahl Stängel je Quadratmeter (St/m²). Standort Stautenhof, Bonitur am 24. Juni 2010. Verschiedene Buchstaben kennzeichnen Varianten die sich signifikant voneinander unterscheiden. GD 4,20, $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

Die Ertragssteigerung durch zunehmende Vorkeimtemperatur (vgl. Abb. 3) kann durch ein gesteigertes Einzelknollengewicht erklärt werden. Die Anzahl Knollen wurde durch die Temperatur während der Vorkeimung jedoch nicht beeinflusst.

Tab. 2: Einfluss von Temperatur, Sorte und Wärmestoß auf die Ertragsparameter (K/m² - Knollen je m² und EKG - Einzelknollengewicht). Standort Stautenhof. Ernte am 22. September 2010. GD $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

| Parameter | Temperatur | | | | Wärmestoß | | | |
|---------------|------------------|------|------|------|-----------|------|------|------|
| | 8 | 12 | 16 | GD | mit | ohne | GD | |
| Belana | K/m ² | 30,7 | 35,5 | 36,3 | n.s. | 35,8 | 32,5 | n.s. |
| | EKG | 46,4 | 47,8 | 52,9 | 5,65 | 48,0 | 50,1 | n.s. |
| Nicola | K/m ² | 35,8 | 38,6 | 37,2 | n.s. | 35,7 | 38,5 | 2,75 |
| | EKG | 64,7 | 68,0 | 72,5 | n.s. | 66,6 | 69,8 | n.s. |

n.s. - nicht signifikant

Der Ertrag wurde signifikant durch Lagertemperatur und Sorte beeinflusst (Abb. 3). Mit zunehmender Lagertemperatur wurde bei beiden Sorten ein höherer marktfähiger Ertrag erzielt.

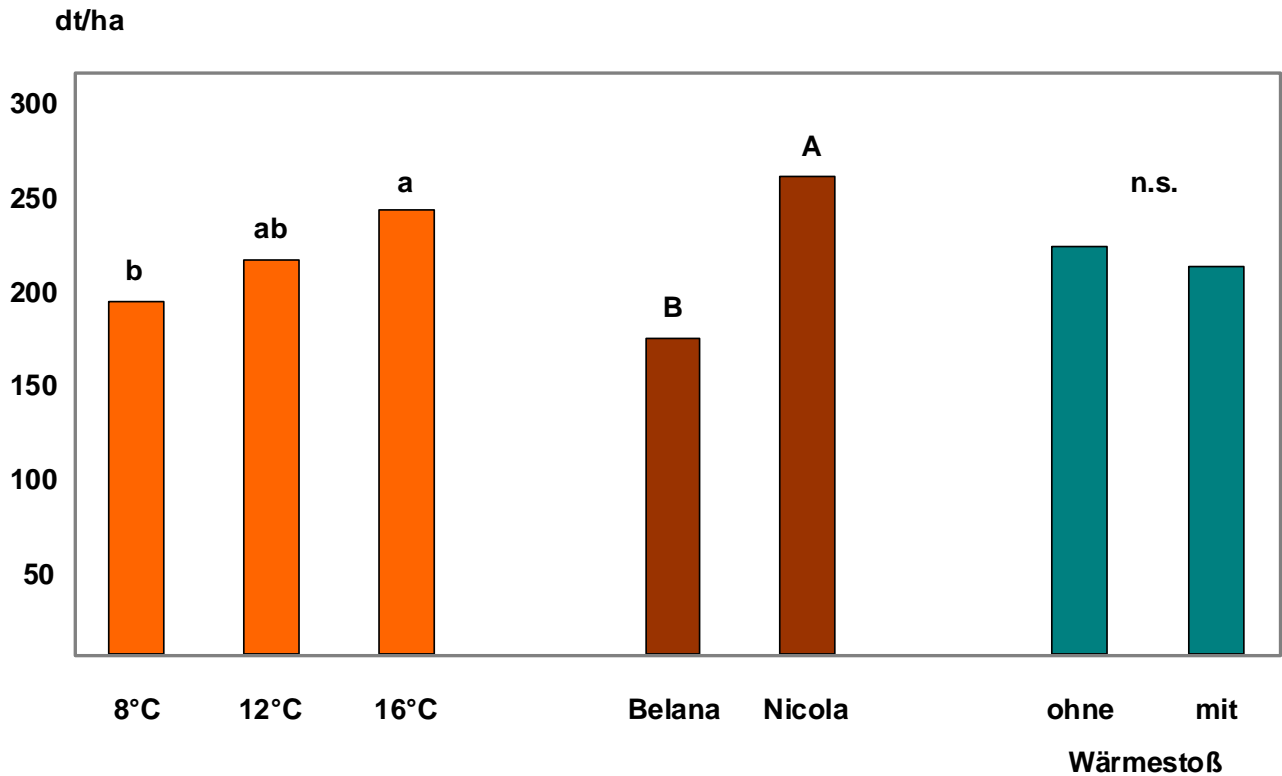


Abb. 3: Einfluss von Temperatur, Sorte und Wärmestoß auf den Knollenertrag am Standort Stautenhof, Ernte am 22. September 2010. Verschiedene Buchstaben kennzeichnen Varianten die sich signifikant voneinander unterscheiden. $GD \alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

Zusammenfassung

- Ein eindeutiger Einfluss der Temperatur auf die Anzahl Keime wurde nicht festgestellt.
- Durch eine Erhöhung der Vorkeimtemperatur und den Wärmestoß wurde sowohl die Keimlänge erhöht als auch der Feldaufgang beschleunigt.
- Die Anzahl Triebe je Quadratmeter wurde durch gesteigerte Lagertemperaturen sowie durch den Wärmestoß vor Beginn der Belichtung tendenziell reduziert.
- Der Ertrag und das Einzelknollengewicht wurden durch höhere Temperaturen während der Vorkeimung z. T. signifikant gesteigert.

Ausblick

Seit 2011 wird der Einfluss unterschiedlicher Beleuchtungsstärken in Kombination mit verschiedenen Lagertemperaturen während der Vorkeimung an den Sorten *Belana* (keimträge) und *Nicola* (keimfreudig) auf zwei Standorten im Rheinland untersucht.

Literatur

- Allen, E.J., Bean, J.N. & Griffith, R.L. (1978): Effects of low temperature on sprout growth of several varieties. *Potato Res.*, 21: 249-255
- Haverkort, A. J., van de Waart, M. and K. B. A. Bodlaender (1990): Effect of pre-planting temperature and light treatments of seed tubers on potato yield and tuber size distribution. *Potato Research* 33, 77-88
- Van Loon, C.D. (1987): Effect of physiological age on growth vigour of seed potatoes of two cultivars. 4. Influence of storage period and storage temperature on growth and yield in the field. *Potato Research*, 30/3, 441-450

Keimverluste bei der Pflanzung – Vergleich Versuchstechnik mit praxisüblichen Pflanzmaschinen

Einleitung

Von Seiten der Praxis wurden der aus der Literatur bekannte Ertragsvorteil der Vorkeimung oftmals in Frage gestellt, da durch die Versuchspflanztechnik deutlich weniger Keime bei der Pflanzung abbrechen würden als in der Praxis. Um diese Hypothese zu überprüfen wurde 2010 im Rahmen des Leitbetriebprojektes auf zwei Standorten die Wirkung einer Pflanzung mit Versuchstechnik im Vergleich zu einer praxisüblichen Becherpflanzmaschine auf den Keimabbruch untersucht.

Material & Methoden

Auf dem Leitbetrieb Stautenhof in Willich-Anrath (Höhe ü. NN 45 m, Temperatur 9,3 °C, Niederschlag 700 mm, Bodenart sL, 60-80 Bodenpunkte) sowie auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut der Universität Bonn in Hennef/Sieg (Höhe ü. NN 65 m, Temperatur 10,3 °C, Niederschlag 840 mm, Bodenart sL-uL, 60 Bodenpunkte) wurde in einem zweifaktoriellen Großparzellenversuch mit vier Wiederholungen die Keimverlustrate von jeweils vier Kartoffelsorten (Stautenhof: *Belana*, *Nicola*, *Solara* und *Salome* sowie auf dem Wiesengut: *Belana*, *Nicola*, *Karlana* und *Marabel*) nach Pflanzung mit einem üblicherweise in Versuchen genutzten Halbautomat mit Drehteller und Handeinlage (abweichend im Bild unten dargestellt: manuelles Einlegen in eine Becherpflanzmaschine) im Vergleich zu einer praxisüblichen Becherpflanzmaschine mit Rollboden ermittelt. Dafür wurden die Keime aller Knollen vor und nach der Pflanzung (Stautenhof: 19. April, Wiesengut: 15. April) gezählt. Um dies zu ermöglichen wurden die Furchen erst nach der Ermittlung der Keimverluste in einem weiteren Arbeitsgang zugehäufelt. Weiterhin wurde die Wirkung der unterschiedlichen Pflanzmaschinen auf die Pflanzenentwicklung (Feldaufgang, Stängel je Quadratmeter) sowie den Knollenertrag und die Ertragskomponenten ermittelt.



Manuelles Einlegen
(Versuchstechnik)



Mechanisiertes Einlegen

Ergebnisse

Die relativen Keimverluste waren am Standort Wiesengut bei den Sorten *Nicola* und *Marabel* mit 25 bzw. mehr als 30 % signifikant am höchsten (Abb.1). Im Mittel aller Sorten brachen bei Pflanzung mit der praxisüblichen Becherpflanzmaschine signifikant mehr Keime ab im Vergleich zur Versuchstechnik. Dieses Ergebnis bestätigte die Tendenz des ersten Versuchsjahres und damit auch die in der Einleitung beschriebene Befürchtung der Praxis.

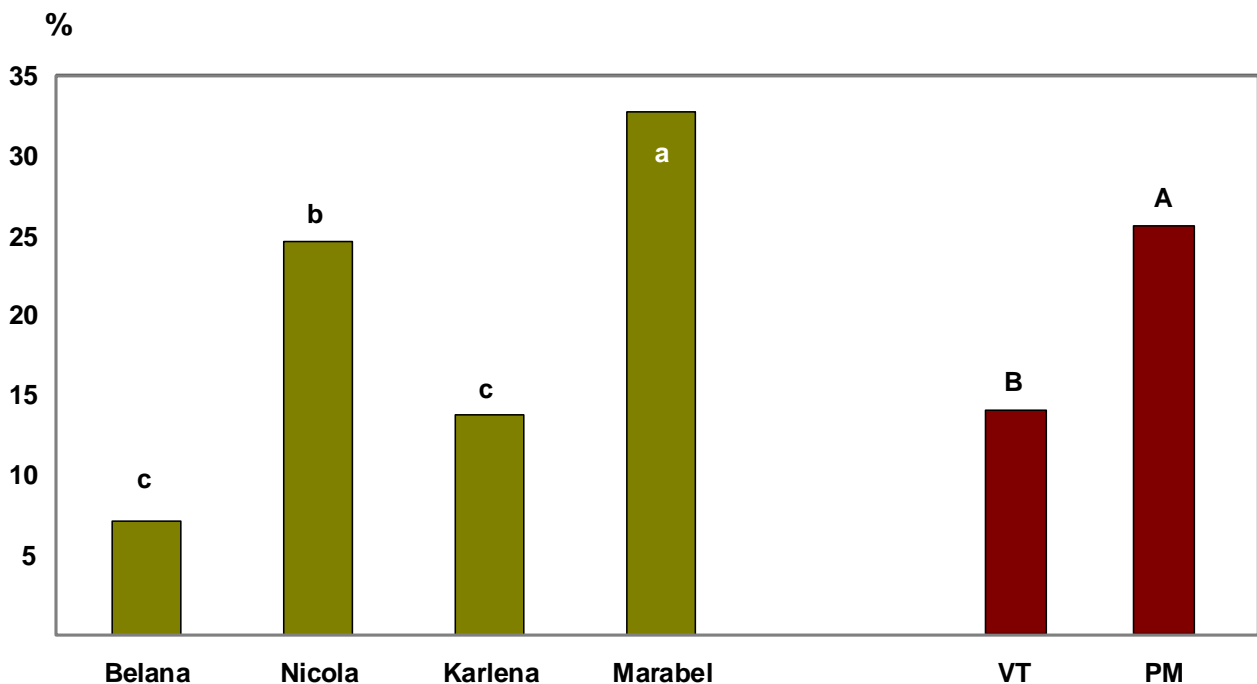


Abb. 1: Einfluss von Sorte und Pflanzmaschine (VT – Versuchstechnik, PM – Praxispflanzmaschine) auf die relativen Keimverluste bei der Pflanzung am 26. April 2009. Verschiedene Buchstaben kennzeichnen Varianten die sich signifikant voneinander unterscheiden. GD $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

Auch die Bestandesentwicklung wurde am Standort Wiesengut sowohl durch die Sorte als auch durch die Pflanzmaschine signifikant beeinflusst (Tab. 1). Der Feldaufgang war zu den ersten beiden Boniturzeitpunkten signifikant höher in den Varianten die mit der Versuchstechnik gepflanzt wurden. Auch die Abreife war zum dritten Boniturtermin in diesen Varianten signifikant schneller als in den Varianten, die mit praxisüblicher Technik gepflanzt wurde. Am Standort Stautenhof wurde ein signifikanter Effekt der Pflanzmaschine nur bei der zweiten Bonitur des Feldaufgangs bei der Sorte *Salome* beobachtet. Dieser war zu diesem Zeitpunkt in den Varianten „Versuchstechnik“ doppelt so hoch wie in den Varianten mit praxisüblicher Pflanzung (Tab. 2).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 1: Einfluss von Sorte und Pflanzmaschine (VT – Versuchstechnik, PM – Praxispflanzmaschine) auf den Feldaufgang, die Anzahl Stängel je m² und die Abreife der Bestände am Standort Wiesengut im Versuchsjahr 2010. GD $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

| Parameter | Datum | Belana | Nicola | Karlana | Marabel | GD | VT | PM | GD |
|-------------------|-------|--------|--------|---------|---------|------|------|------|------|
| FA | 8.5. | 8,3 | 26,6 | 10,9 | 16,7 | 14,8 | 22,7 | 8,6 | 7,8 |
| FA | 14.5. | 14,2 | 43,3 | 31,3 | 37,5 | 18,9 | 38,8 | 24,4 | 10,0 |
| FA | 21.5. | 46,7 | 61,7 | 66,7 | 61,7 | 12,8 | 61,7 | 56,7 | n.s. |
| St/m ² | 17.6. | 15,2 | 16,5 | 19,4 | 18,6 | 4,4 | 17,7 | 17,2 | n.s. |
| Abreife | 23.7. | 2,9 | 1,6 | 2,1 | 3,1 | 0,8 | 2,6 | 2,3 | n.s. |
| Abreife | 31.7. | 3,5 | 2,4 | 3,0 | 4,1 | 0,8 | 3,3 | 3,2 | n.s. |
| Abreife | 6.8. | 5,1 | 9,4 | 7,9 | 8,2 | 0,8 | 7,9 | 7,4 | 0,4 |

n.s. - nicht signifikant

Bei der Sorte *Solara* erfolgte die Abreife in der Variante „Praxisübliche Pflanztechnik“ signifikant langsamer als in der mit Versuchstechnik gepflanzten Variante (Tab. 2).

Tab. 2: Einfluss von Sorte und Pflanzmaschine (VT – Versuchstechnik, PM – Praxispflanzmaschine) auf den Feldaufgang, die Anzahl Stängel je m² und die Abreife der Bestände am Standort Stautenhof im Versuchsjahr 2010. GD $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

| Parameter | Datum | Belana | | Nicola | | Solara | | Salome | | GD |
|-------------------|-------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|------|
| | | VT | PM | VT | PM | VT | PM | VT | PM | |
| FA | 12.5. | 6,7 | 1,7 | 70,8 | 27,5 | 7,5 | 0,0 | 8,3 | 0,0 | 15,9 |
| FA | 19.5. | 80,8 | 85,0 | 85,0 | 68,3 | 62,5 | 46,7 | 71,7 | 36,7 | 28,1 |
| St/m ² | 24.6. | 14,5 | 15,3 | 14,8 | 14,3 | 16,7 | 14,0 | 13,8 | 14,0 | n.s. |
| Abreife | 22.7. | 7,8 | 8,0 | 2,8 | 2,9 | 4,3 | 4,0 | 8,3 | 8,0 | 1,5 |
| Abreife | 31.7. | 8,6 | 9,1 | 4,4 | 4,6 | 7,3 | 5,5 | 9,6 | 9,4 | 1,5 |
| Abreife | 6.8. | 10,0 | 10,0 | 7,5 | 7,8 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | n.n. |

n.s. - nicht signifikant

n.n. - nicht normalverteilt

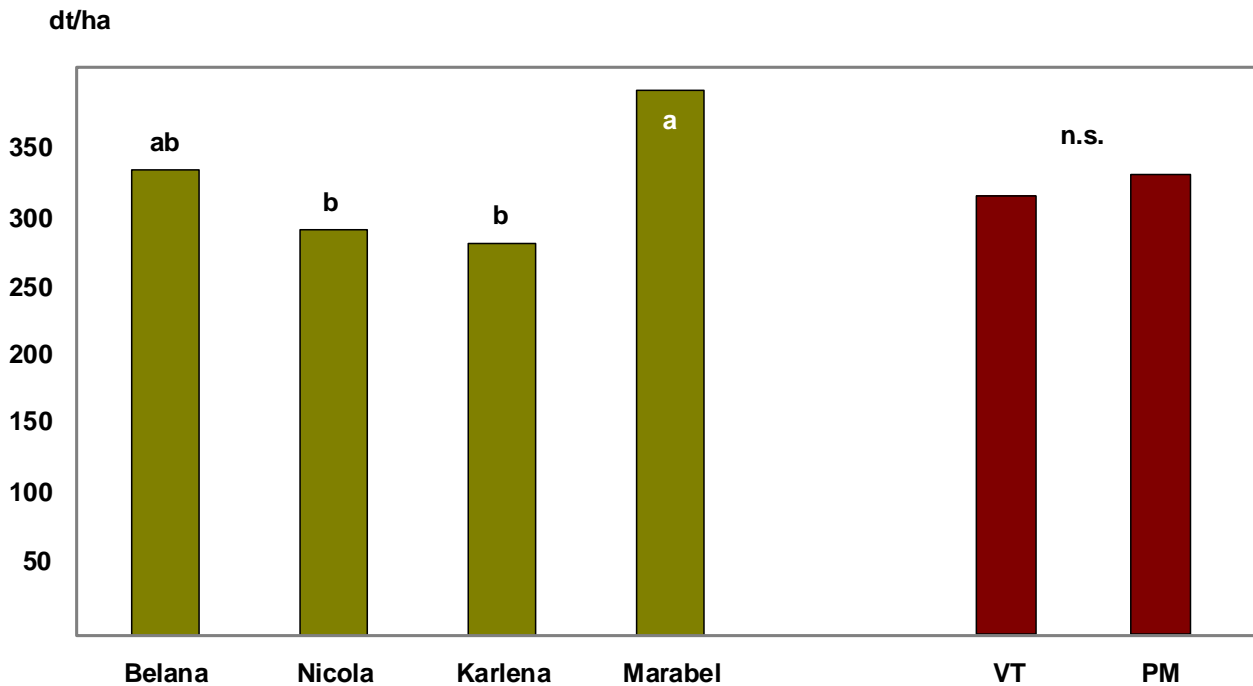


Abb. 2: Einfluss von Sorte und Pflanzmaschine (VT – Versuchstechnik, PM – Praxispflanzmaschine) auf den Knollenrohertrag am Standort Wiesengut. Ernte am 8. September 2010. Verschiedene Buchstaben kennzeichnen Varianten die sich signifikant voneinander unterscheiden. $GD \alpha = 0,05$ (Tukey-Test), n.s. - nicht signifikant.

Ertragsunterschiede wurden auf beiden Standorten nur zwischen den Sorten nicht jedoch zwischen den beiden Pflanzmaschinen festgestellt (Abb. 2 & Tab. 4). Die tendenziell höheren Keimverluste in den Varianten, die mit der praxisüblichen Becherpflanzmaschine mit Rollboden gepflanzt wurden, spiegeln sich bei keiner Sorte im Ertrag wieder. Die Ertragskomponenten wurden durch die unterschiedliche Pflanzung am Standort Wiesengut nicht beeinflusst. Signifikante Unterschiede wurden nur zwischen den verschiedenen Sorten ermittelt (Tab. 3).

Tab. 3: Einfluss von Sorte und Pflanzmaschine (VT – Versuchstechnik, PM – Praxispflanzmaschine) auf die Ertragsstruktur (K/Pk – Knollen je Pflanzknolle und EKG – Einzelknollengewicht) am Standort Wiesengut im am 8. September 2010. $GD \alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

| | Belana | Nicola | Karlena | Marabel | GD | VT | PM | GD |
|------------------------|--------|--------|---------|---------|------|------|-------|------|
| K/m² | 31,7 | 36,2 | 26,3 | 35,9 | n.n. | 32,5 | 32,5 | n.n. |
| EKG | 107,4 | 87,3 | 110,1 | 110,9 | n.n. | 99,6 | 108,2 | n.n. |

n.n. - nicht normalverteilt

Am Standort Stautenhof war bei der Sorte *Salome* die Anzahl Knollen je Quadratmeter in der Varianten „Praxisüblich“ signifikant niedriger als in der mit Versuchstechnik gepflanzten Variante und bei der Sorte *Belana* zeigte sich der gleiche Einfluss der Pflanztechnik am Einzelknollengewicht. Außer bei der Sorte *Salome* wurde auch an diesem Standort (Daten auch nach mehrfacher Transformation nicht normalverteilt) kein relevanter Einfluss der Pflanztechnik auf den Ertrag festgestellt.

Tab. 4: Einfluss von Sorte und Pflanzmaschine (VT – Versuchstechnik, PM – Praxispflanzmaschine) auf Ertrag (dt/ha) und Ertragsstruktur (K/m² – Knollen je Quadratmeter und EKG – Einzelknollengewicht). Standort Stautenhof am 15. September 2010. GD $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

| Parameter | Belana | | Nicola | | Solara | | Salome | | GD |
|------------------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|-------------|
| | VT | PM | VT | PM | VT | PM | VT | PM | |
| Ertrag | 266,6 | 240,9 | 306,5 | 268,0 | 189,7 | 193,3 | 176,1 | 114,0 | <i>n.n.</i> |
| K/m² | 37,6 | 38,1 | 46,2 | 43,5 | 28,7 | 27,5 | 28,9 | 19,6 | 7,5 |
| EKG | 71,2 | 63,2 | 66,3 | 61,5 | 66,4 | 70,2 | 60,8 | 71,2 | 8,0 |

n.s. - nicht signifikant

n.n. - nicht normalverteilt

Zusammenfassung

- Bei der Pflanzung mit einer praxisüblichen Becherpflanzmaschine mit Rollboden brachen am Standort Wiesengut mehr Keime ab als bei der Pflanzung mit Drehteller und Handeinlage (Versuchstechnik).
- Die Bestandesentwicklung war z.T. signifikant schneller in den Varianten die mit der Versuchstechnik gepflanzt wurden.
- Ertragsunterschiede zwischen den beiden Pflanzmaschinen wurden in keinem Versuch festgestellt.
- Diese Ergebnisse liefern einen Hinweis darauf, dass die aus Versuchen bekannte Ertragswirkung der Vorkeimung auch bei Nutzung praxisüblicher Pflanztechnik (Becherpflanzmaschine mit Rollboden) in vergleichbarem Maße erwartet werden kann.

Durch regenreichen August 2010 niedrigeres Ertragsniveau bei Bio-Brokkoli als in 2009. Hoher Ertrag bei 'Montop'

Zusammenfassung - Empfehlungen

Die Verwendung von CMS-Sorten im Ökoanbau ist von allen Anbauverbänden untersagt worden. Am Ökostandort Köln-Auweiler des Gartenbauzentrums Straelen/Auweiler der Landwirtschaftskammer NRW wurden fünf CMS-freie Brokkolisorten auf Ihre Anbauwürdigkeit für den Sommer geprüft.

Der Juli und besonders der August waren äußerst niederschlagsreich. Am Tag nach der Pflanzung fiel mit 41 l/m² die höchste Tagesniederschlagsmenge des Jahres. In den drei Folgewochen war es dann trocken und heiß, an 12 Tagen lag die Tageshöchsttemperatur über 30°C. Im August war es vergleichsweise kühl (17,2 °C Monatsmittel) und regnerisch, mit 187 mm Niederschlag. Insgesamt kam es durch die hohen Niederschläge zu Nährstoffverlusten, was das geringere Ertragsniveau zum Vorjahr erklärt (Belstar 103 dt/ha in 2009, 76 dt/ha in 2010).

Bis auf 'Steel F1' haben die Sorten auf die außergewöhnliche Witterung mit größeren Ertragsschwankungen als im Vorjahr reagiert (Abb. 1, Standardabweichung).

Den höchsten Ertrag (120 dt/ha) bei schneller Entwicklung (53 Tage bis zur Ernte) brachte 'Montop F1'. Die beiden Bejo-Ökosorten 'Batavia F1' und 'Belstar F1' lagen zusammen mit 'Steel' um ca. 40 dt/ha niedriger und hatten ein langes Erntefenster von drei bis vier Wochen.

Alleine 'Steel F1' reagierte mit leichtem Durchwuchs und starker Seitentriebbildung. 'Batavia F1' reagierte nur mit einzelnen hohlen Strünken auf die Hitze.

Versuchsfrage und -hintergrund

Die Verwendung von CMS-Hybriden ist inzwischen bei allen Anbauverbänden verboten. Deshalb wurden CMS-freie Brokkolisorten für den Anbauzeitraum Sommer geprüft.

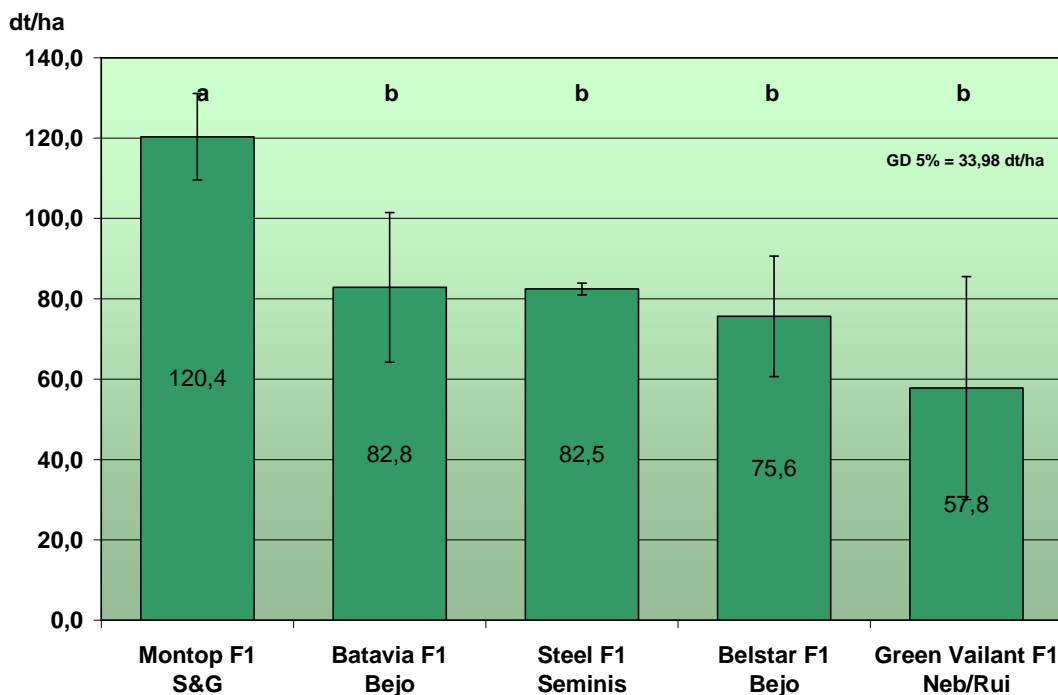
LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Ergebnisse

Tab. 1: Brokkoli-Sorten Sommer: kumulierter Ernteverlauf, marktfähiger Ertrag (%)

| Sorte | Erntedatum 2010 | | Erntetag | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|--------------------|-----|----------|----|----|----|-----|----|-----|----|----|----|-----|-----|--|--|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | | | |
| Montop F1 | S&G | cu | 50 | 85 | 95 | 99 | 100 | | | | | | | | | |
| Green Vailant F1 | Neb/Rui | cu | 1 | 5 | 15 | 66 | 86 | 90 | 100 | | | | | | | |
| Batavia F1 | Bejo | öko | 19 | 47 | 63 | 87 | 91 | 91 | 91 | 91 | 93 | 95 | 100 | | | |
| Belstar F1 | Bejo | öko | | | | 28 | 48 | 68 | 87 | 94 | 98 | 99 | 100 | | | |
| Steel F1 | Seminis | cu | | | | | | | | 3 | 23 | 87 | 97 | 100 | | |

Abb. 1: Marktfähiger Ertrag (dt/ha) bei Brokkoli, Sommer 2010



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 2: Boniturergebnisse

| Sorte | Her- kunft | Ver- meh- rung | Wölbung der Blume | Festigkeit der Blume | Durch- wuchs | Blumen- farbe | Knospen- größe | Länge bis zur Verzweigung | Strunk-Dicke | Strunk- hohl | Seitentrieb- bildung | Gesamt- wert |
|-----------------------------|---------------|----------------------|----------------------|-------------------------|-----------------|------------------|-------------------|------------------------------|--------------|-----------------|-------------------------|-----------------|
| | | | | | | | | | | | | |
| Belstar F1 | Bejo | öko | 7 | 5 | 1 | 3 | 3 | 3 | 7 | 1 | 3 | 7 |
| Montop F1 | S&G | cu | 5 | 5 | 1 | 5 | 5 | 3 | 5 | 1 | 3 | 6 |
| Batavia F1 | Bejo | öko | 6 | 7 | 1 | 6 | 3 | 3 | 5 | 2 | 3 | 5 |
| Steel F1 | Seminis | cu | 5 | 5 | 3 | 5 | 7 | 3 | 7 | 1 | 7 | 5 |
| Green Vailant F1 | Neb/Rui | cu | 5 | 5 | 1 | 5 | 3 | 3 | 5 | 1 | 3 | 5 |

Tab. 3: Kulturdaten

| | |
|-----------------------|--|
| Aussaat: | 07.06.2010 in 5er EPT, Klasmann Bio-Potgrond |
| Pflanzung: | 02.07.2010 |
| Erntebeginn | 23.08.2010 |
| Pflanzenabstände: | 50 cm x 50 cm = 4 Pflanzen/m ² |
| Parzellengröße: | 1,5 m x 11 m = 16,5 m ² , |
| Wiederholungen: | 4 |
| Pflanzen je Parzelle: | 66 |

Bodenanalyse vom 08.04.2010

pH 6,5 P₂O₅ 14 mg/100g, K₂O 21 mg/100g, Mg 12 mg/100g

Nmin Vorrat in 0-60 cm: 14,7 kg N/ha, Düngung: 195 N (135 N am 29.06.10, 60 N 3 Wochen später)

Mit organischen Mehrnährstoff-Düngern konnte keine Ertragsverbesserung bei Biogurken unter Glas erreicht werden

Zusammenfassung - Empfehlungen

Es sollten zwei organische Mehrnährstoff-Dünger in der Gurkenkultur geprüft werden. In der Grunddüngung wurde nach Nmin auf 120 kg N/ha aufgedüngt; Standard war Hornspäne und Rizikorn zu gleichen N-Anteilen. Die Alternative: Hornspäne und Myko aktiv bio (7-3-7), ebenfalls zu gleichen N-Anteilen.

Die flüssige Nachdüngung erfolgte im Standard mit Vinasse auf insgesamt 330 kg N/ha. Als Variante wurde Organic Plant Feed (OPF, 8:3:3) gegeben, basierend auf dem gleichen Ziel-Nmin zum Zeitpunkt der flüssigen Düngung. Begleitend wurden wöchentliche Nmin-Proben in jeder Variante gezogen. Jede zweite Woche wurde flüssig nachgedüngt (Tab. 2 und Tab. 3).

Im Ertrag (Tab. 1) besteht der Unterschied zwischen der besten und der schlechtesten Variante aus 2,6 Gurken bzw. aus 1,4 kg pro Pflanze. Leider konnte der Unterschied statistisch nicht abgesichert werden. Von Ende Juni bis Mitte Juli lagen die Tageshöchsttemperaturen im Freiland zum Teil über 30°C.

Auch bei der Anzahl Gurken pro Pflanze in den Fruchtgewichtsklassen ist kein signifikanter Unterschied festzustellen (Abb. 1).

Nach den vorliegenden Ergebnissen konnte kein eindeutiger Einfluss der beiden organischen Mehrnährstoffdünger auf die Ertragsleistung bei Biogurken nachgewiesen werden.

Versuchsfrage und -hintergrund

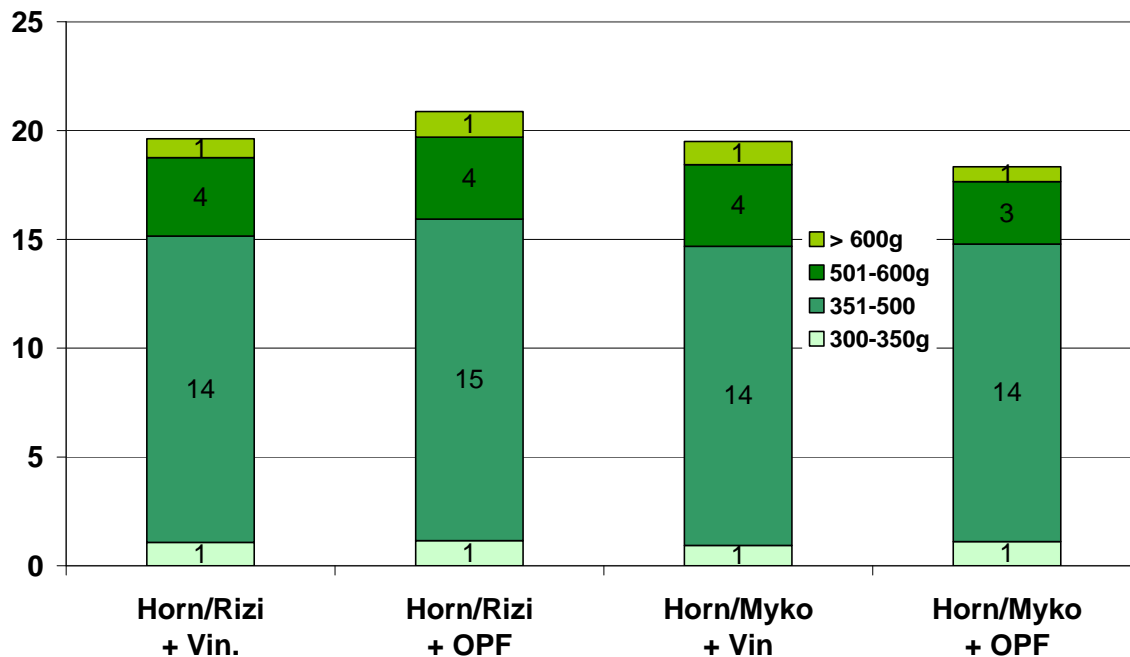
Die Entwicklung organischer Mehrnährstoff-Dünger nimmt zu. Es gibt sie granuliert oder flüssig. Preislich liegen sie über den traditionellen Biodüngern. Kann durch den Einsatz organischer Mehrnährstoff-Dünger in der Grunddüngung und der flüssigen Nachdüngung eine Verbesserung in der Kultur gegenüber der Standard-Düngung mit Hornspänen / Rizikorn und Vinasse erzielt werden?

Ergebnisse

Tab. 1: Erträge in Stück und kg pro Pflanze

| Grunddüngung auf 120 N | flüssige Nachdüng. auf 330 N gesamt | marktfähig | | | nicht marktfähig | |
|---------------------------|--|------------------|----------------|----------------------------|------------------|----------------|
| | | Stck pro Pfl. | kg pro Pfl. | Mittl. Frucht- gew. (g) | Stck pro Pfl. | kg pro Pfl. |
| Horn + Rizikorn | Vinasse | 19,6 | 9,1 | 464 | 6,3 | 1,5 |
| Horn + Rizikorn | OPF 8:3:3 | 20,9 | 9,4 | 449 | 5,5 | 1,4 |
| Horn + Myko aktiv bio | Vinasse | 19,5 | 8,9 | 456 | 4,4 | 1,1 |
| Horn + Myko aktiv bio | OPF 8:3:3 | 18,3 | 8,1 | 442 | 5,1 | 1,2 |

Abb. 1: Anzahl Gurken pro Pflanze in den Fruchtgewichtsklassen



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 2: Nmin-Verlauf und flüssige Nachdüngung (Teil 1)

| Grunddüngung | Nachdüngung | 4.5. | 18.5. | auf 65 N | 1.6. | 9.6. | auf 73 N | 15.6 |
|--------------------------------|-------------|------|-------|-------------|------|------|-------------|------|
| | | Nmin | Nmin | Düng. | Nmin | Nmin | Düng. | Nmin |
| Hornspäne + Rizikorn | Vinasse | 83 | 42 | 23 | 93 | 33 | 40 | 12 |
| | OPF 8:3:3 | 89 | 32 | 33 | 25 | 73 | --- | 13 |
| Hornsp. + Myko aktiv bio | Vinasse | 61 | 13 | 52 | 113 | 41 | 32 | 23 |
| | OPF 8:3:3 | 57 | 17 | 48 | 19 | 33 | 40 | 20 |

Tab. 3: Nmin-Verlauf und flüssige Nachdüngung (Teil 2)

| Grunddüngung | Nachdüngung | 29.6. | auf 100 N | 13.7. | auf 100 N | 27.7. | 29.7. | Gesamt N | |
|--------------------------------|-------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|-------|-------------|------|
| | | Nmin | Düng. | Nmin | Düng. | Nmin | Düng. | | Nmin |
| Hornspäne + Rizikorn | Vinasse | 47 | 53 | 45 | 55 | 23 | 39 | 51 | 330 |
| | OPF 8:3:3 | 42 | 58 | 29 | 71 | 45 | 48 | 36 | 330 |
| Hornsp. + Myko aktiv bio | Vinasse | 45 | 55 | 56 | 44 | 92 | 27 | 36 | 330 |
| | OPF 8:3:3 | 38 | 62 | 70 | 30 | 26 | 30 | 26 | 330 |

Tab. 4: Kulturdaten

| | |
|------------------|---|
| Aussaat | 19.03.2010 |
| Pflanzung | 16.04.2010 |
| Pflanzenabstände | 50 cm, Doppelreihen-Abstand 0,60m, Weg 1,40m, =2,1 Pfl. / m ² |
| Parzellengröße | 2 m x 11 m = 21 m ² (44 Pflanzen/Parzelle) |
| Wiederholungen | 4 |

Bodenuntersuchungsergebnis vom 21.01.2010:

ph 7,2 P₂O₅ 36 mg/100g K₂O 14 mg/100g Mg 24 mg/100g

Versuchsanlage

Faktor 1: Grunddüngung auf 120 kg N/ha

- a) Hornspäne + Rhizikorn (50%/50%)
- b) Hornspäne + Myko aktiv bio (50%/50%)

Faktor 2: Flüssigdüngung auf 330 kg N/ha gesamt

- a) Vinasse
- b) OPF 8:3:3

Unterschiedliche Pflanzweiten bei Hokkaido-Kürbis

Zusammenfassung - Empfehlungen

In einem Pflanzweiten-Versuch bei Hokkaidos sind die beiden Vitalis-Hybriden 'Orange Summer F1' und 'Jubily F1' und die Sorte 'Fictor' von de Bolster jeweils mit 10.000 und 15.000 Stück pro ha gepflanzt worden. Die Pflanzung erfolgte am 1. Juni. Der Juni war mit 17 mm Niederschlag sehr trocken, so dass beregnet wurde. Ende Juni begann eine dreiwöchige Hitze mit Temperaturen bis an die 37 °C, wodurch viele männliche Blüten gebildet wurden und der Fruchtansatz stagnierte.

Der August war mit einer Mitteltemperatur von 17°C deutlich kühler und mit 187 mm sehr regenreich. Der September verlief durchschnittlich.

Mehltau trat erst sehr spät und in geringem Maße auf, als das Laub schon zusammenbrach.

Nach der Ernte standen die Kürbisse bei 18 °C zwei Wochen zum Trocknen in Kisten. Die anschließende Lagerung erfolgte bei 13°C bis 15°C in Kisten in der Arbeitshalle.

In der Variante 10.000 Pflanzen pro ha produzierte 'Jubily F1' mit 7,3 Kürbissen pro m² den höchsten marktfähigen Ertrag, wobei 68% der Früchte unter einem Kilo wogen. 'Orange Summer F1' (3,5 Früchte/m²) und 'Fictor' (2,7 Früchte/m²) hatten nur knapp die Hälfte des Ertrages (Abb. 1).

In der Variante 15.000 Pflanzen pro ha hat sich die Erntemenge nicht entsprechend der Pflanzdichte erhöht, weil die Düngung nicht angepasst wurde. 'Orange Summer' hat 30% und 'Fictor' hat 21% mehr marktfähige Früchte entwickelt als bei 10.000 Pflanzen pro ha.

'Jubily F1' hat bei der Dichtpflanzung geringere marktfähige Erträge gebracht als bei der Normalpflanzung. Der Anteil nicht marktfähiger Früchte lag hier überproportional hoch.

Das spiegelt sich auch in der Haltbarkeit wider (Abb. 2). Die Haltbarkeit der Früchte im Lager ist bei allen Sorten in der Dichtpflanzung schlechter geworden.

Hatte 'Fictor' bei Normalpflanzung noch 66% marktfähige Kürbisse nach der Lagerung; so sind bei Dichtpflanzung nur 40% der gelagerten Früchte marktfähig. Eine vergleichbare Situation findet sich auch bei den anderen Sorten.

Dieser Versuch wird 2011 mit geänderten Parametern wiederholt.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Versuchsfrage und -hintergrund

Eine Pflanzdichte von 12.500 Stück pro m² gehört im konventionellen Gemüsebau je nach Sorte zum Standard. Aus den Niederlanden werden weit höhere Bestandsdichten gemeldet. Wie wirken sich höhere Pflanzdichten im ökologischen Gemüsebau auf Ertrag und Haltbarkeit im Lager bei Hokkaidokürbis aus?

Kulturdaten

| | |
|-------------------|------------|
| Aussaat: | 05.05.2010 |
| Pflanzung: | 01.06.2010 |
| Ernte | 27.09.2010 |

Variante 10.000 Pflanzen/ha:

| | |
|------------------------|--|
| Pflanzabstände: | 150 cm x 66 cm = 1 Pflanzen/m ² |
| Parzellengröße | 8,60 m x 1,50 m = 13 m ² |

Variante 14.000 Pflanzen/ha:

| | |
|------------------------|--|
| Pflanzabstände: | 150 cm x 44 cm = 1,5 Pflanzen/m ² |
| Parzellengröße | 8,80 m x 1,50 m = 13,2 m ² |

Bodenanalyse vom 08.04.2010

pH ,3 P₂O₅ 21 mg/100g, K₂O 17 mg/100g, Mg 7 mg/100g

Nmin Vorrat in 0-60 cm: 35 kg N/ha

Die Düngung erfolgte in beiden Varianten auf 150 kg N/ha mit Rizikorn.

Versuchsanlage

| Sorte | Herkunft |
|--|-----------------|
| Pflanzweite 10.000 Pflanzen / ha: | |
| 1. Orange Summer F1 | Vitalis |
| 2. Jubily F1 | Vitalis |
| 3. Fictor | De Bolster NL |
| Pflanzweite 15.000 Pflanzen / ha: | |
| 4. Orange Summer F1 | Vitalis |
| 5. Jubily F1 | Vitalis |
| 6. Fictor | De Bolster NL |

Ergebnisse

Abb. 1: Hokkaido-Erträge und Pflanzdichten 2010, Anzahl Kürbisse pro m²

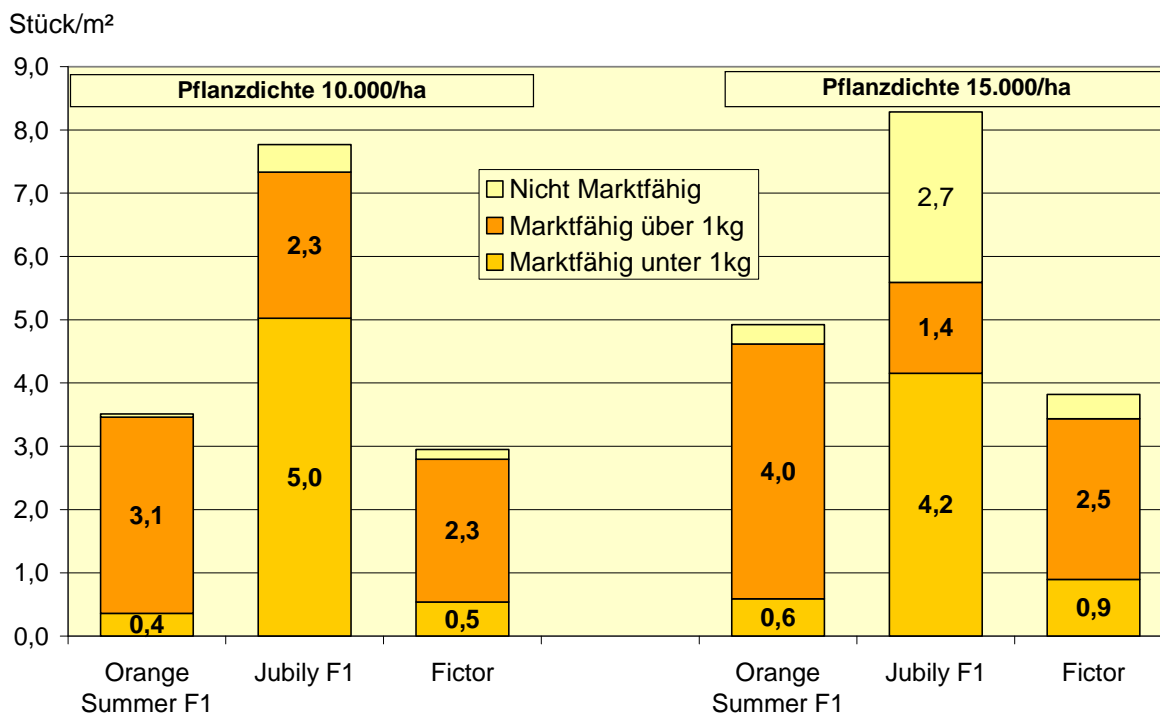
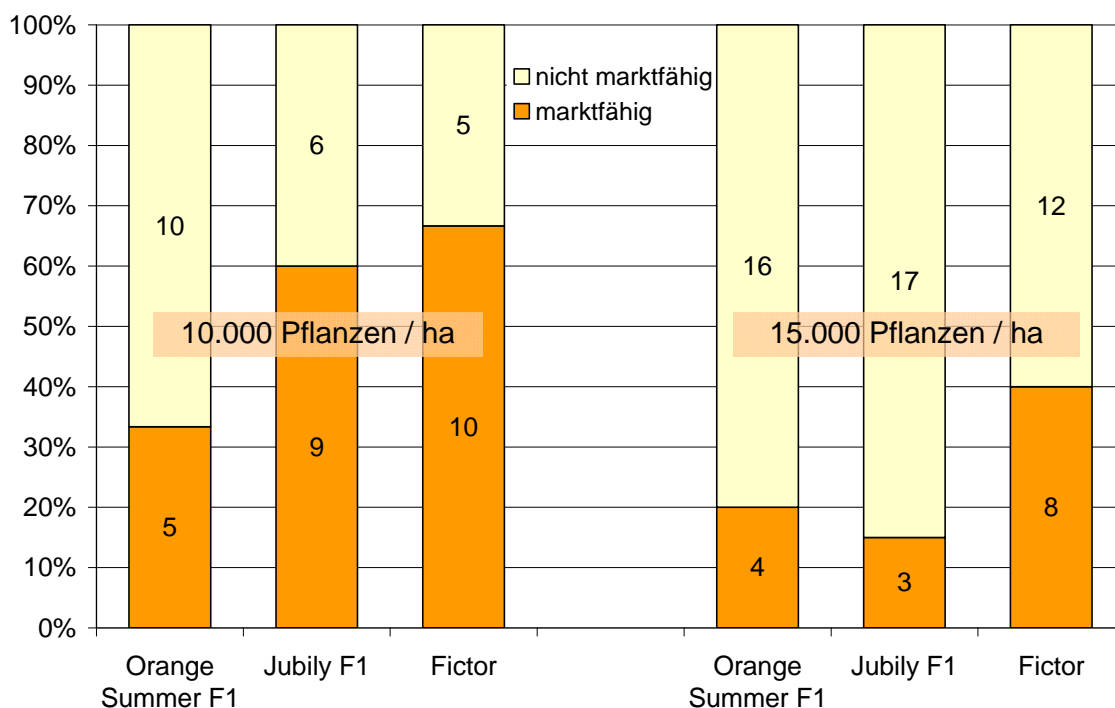


Abb. 2: Haltbarkeit von 15 bzw. 20 Kürbissen nach 52 Tagen Lagerung (Bonitur 15.12.10)



'Jubily F1' schafft 7,3 Hokkaidos pro m² und verliert 33% im Lager, 'Uchiki Kuri' hält am längsten

Zusammenfassung - Empfehlungen

In einem Sortenversuch bei Hokkaido-Kürbis sind fünf Sorten auf ihren Ertrag und die Haltbarkeit im Lager geprüft worden. Die Pflanzung erfolgte am 1. Juni. Der Juni war mit 17 mm Niederschlag sehr trocken, so dass beregnet wurde. Ende Juni begann eine dreiwöchige Hitze mit Temperaturen bis an die 37 °C, wodurch viele männliche Blüten gebildet wurden und der Fruchtansatz stagnierte.

Der August war mit einer Mitteltemperatur von 17°C deutlich kühler und mit 187 mm sehr regenreich. Der September verlief durchschnittlich.

Mehltau trat erst sehr spät und in geringem Maße auf, als das Laub schon zusammenbrach.

Mit 7,3 Kürbissen pro m² produzierte 'Jubily F1' den höchsten Ertrag, wobei 68% der Früchte unter einem Kilo wogen. Die Sorten 'Uchiki Kuri', 'Sunshine', 'Orange Summer F1' und 'Fictor' lagen zwischen 2,7 bis 3,5 Früchten pro m² (Abb. 1). Die Anzahl Früchte pro m² größer einem Kilo ist bei allen Sorten nahezu gleich.

Nach der Ernte standen die Kürbisse bei 18 °C zwei Wochen zum Trocknen in Kisten. Die anschließende Lagerung erfolgte bei 13°C bis 15°C in Kisten in der Arbeitshalle.

Nach 52 Tagen Lagerung wurde am 15.12.10 bonitiert. Die beste Haltbarkeit wies 'Uchiki Kuri' von Hild auf (80% marktfähig), gefolgt von 'Fictor' (66%) und 'Jubily F1' (60%). Von 'Sunshine' und 'Orange Summer F1' waren nur noch ein Drittel der Früchte marktfähig (Abb. 2)

Versuchsfrage und -hintergrund

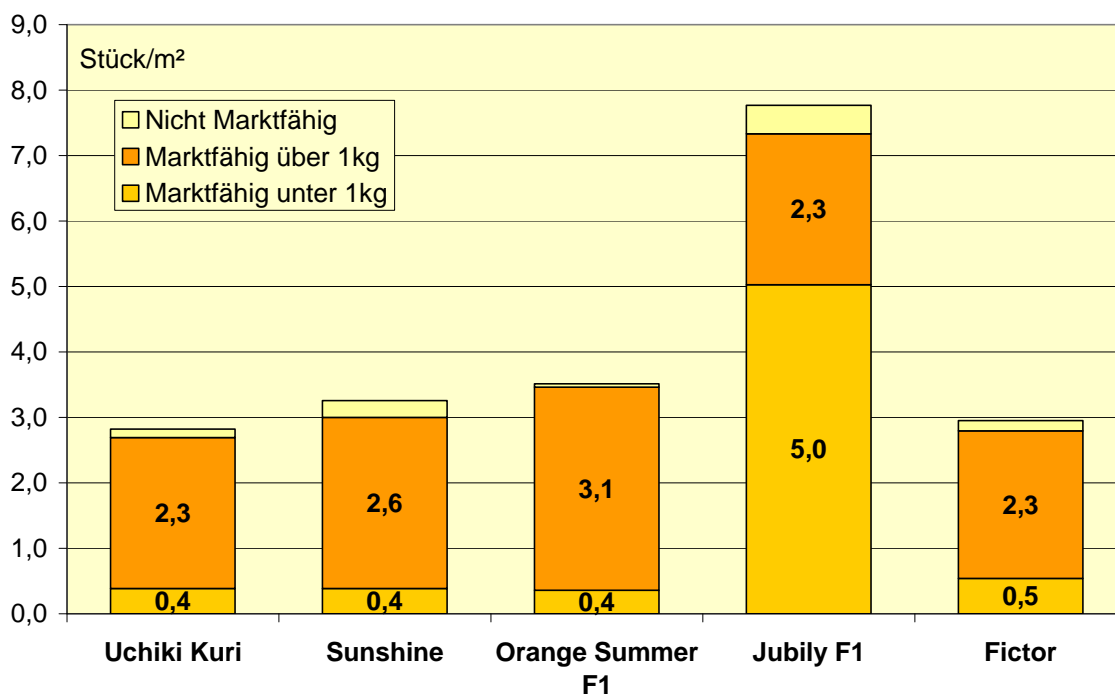
Hokkaidos erfreuen sich großer Beliebtheit und sind im Bioanbau weit verbreitet. Mit 'Orange Summer' und 'Jubily' von Vitalis sind die ersten Hybrid-Sorten auf dem Markt. Wie behaupten sich die Hybridsorten gegen die Standardsorten.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Ergebnisse

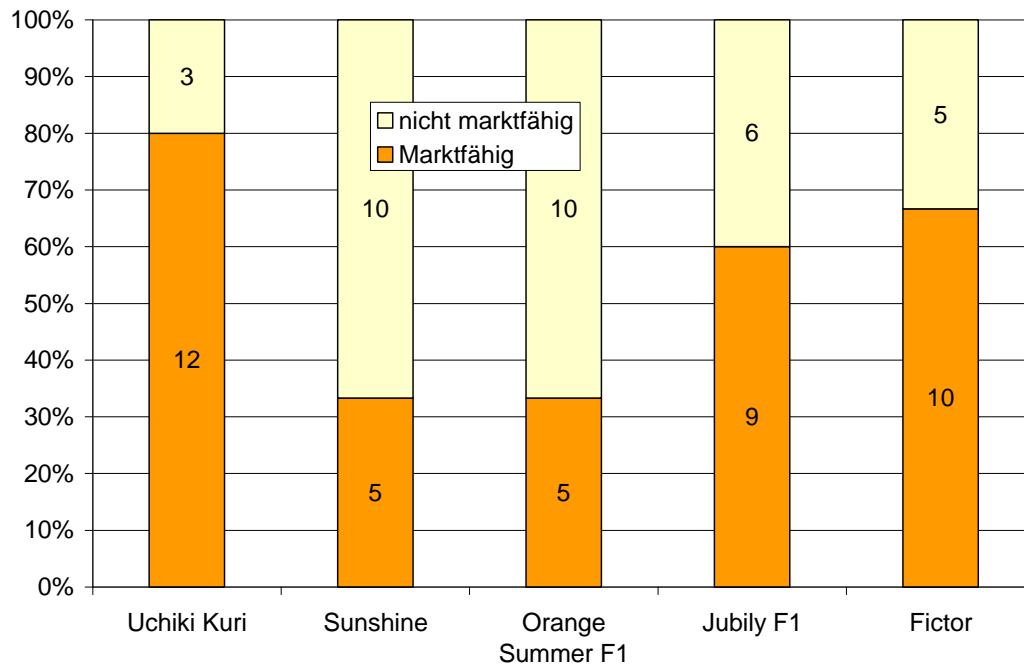
| Sorte | Herkunft |
|-------------------------------|---------------|
| 1. Uchiki Kuri | Hild |
| 2. Orange Summer F1 | Vitalis |
| 3. Jubily F1 | Vitalis |
| 4. Solor – fällt weg: Ausfall | De Bolster NL |
| 5. Fictor | De Bolster NL |
| 6. Sunny (Sunshine) cu | Floveg |

Abb. 1: Hokkaido-Erträge 2010, Anzahl Kürbisse pro m²



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 2: Haltbarkeit von 15 Kürbissen nach 52 Tagen Lagerung (Bonitur 15.12.10)



Kulturdaten

| | |
|------------------------------|--|
| Aussaat: | 05.05.2010 |
| Pflanzung: | 01.06.2010 |
| Ernte | 27.09.2010 |
| Pflanzenabstände: | 150 cm x 66 cm = 1 Pflanzen/m ² |
| Parzellengröße: | 8,60 m x 1,50 m = 13 m ² |
| Wiederholungen: | 3 |
| Pflanzen je Parzelle: | 14 |

Bodenanalyse vom 08-04.2010

pH 6,3 P₂O₅ 21 mg/100g, K₂O 17 mg/100g, Mg 7 mg/100g

Nmin Vorrat in 0-60 cm: 35 kg N/ha, Düngung auf 150 N mit Rizikorn

'Barilla' ist gesund mit hohem Gesamtertrag bei frühem Kopfsalat im Freiland 2010

Zusammenfassung - Empfehlungen

Am Ökostandort Köln-Auweiler des Gartenbauzentrums Straelen/Auweiler der Landwirtschaftskammer NRW wurden im Frühjahr 2010 neun Kopfsalatsorten auf ihre Anbauwürdigkeit für den ökologischen Gemüsebau geprüft.

Die Witterung im Versuchszeitraum war kühl und trocken. Die Durchschnittstemperatur betrug 9,1 °C, insgesamt sind 35 mm Regen gefallen.

Die Marktfähigkeit der Sorten lag zwischen 88% und 96% (Abb. 1).

Bei 'Analena', 'Barilla', 'Rolando' und 'Celene' konnten über 80 % der Köpfe als 12er vermarktet werden (Kopfgewichte 500 g und mehr). Bei 'Speedway' und 'Skipper' lag der Anteil 12er Köpfe nur bei knapp 60 % (Kopfgewichte bei 370 g), 30 % wurden als 16er vermarktet (Kopfgewichte unter 300 g).

'Barilla' war die gesündeste Sorte im Versuch, ohne Mehltau, Fäulen, Trockenrand oder Innenbrand (Tab. 2).

'Rolando', 'Celene' und 'Skipper' zeigten deutlichen Trockenrand, 'Rolando' zusätzlich auch Innenbrand.

Versuchsfrage und -hintergrund

Welche Kopfsalat-Sorten sind für den ökologischen Frühanbau im Freiland geeignet?

Kulturdaten

| | |
|---------------------------|---|
| Aussaat: Frühjahrs-Satz: | 23.03.2010 |
| Pflanzung Sommersatz: | 21.04.2010 |
| Pflanzenabstände: | 40 cm x 25 cm, dreireihig = 8 Pflanzen/m ² |
| Parzellengröße: | 1,5 m x 4,50 m = 6,75 m ² |
| Pflanzenzahl je Parzelle: | 54 |
| Wiederholungen: | 4 |

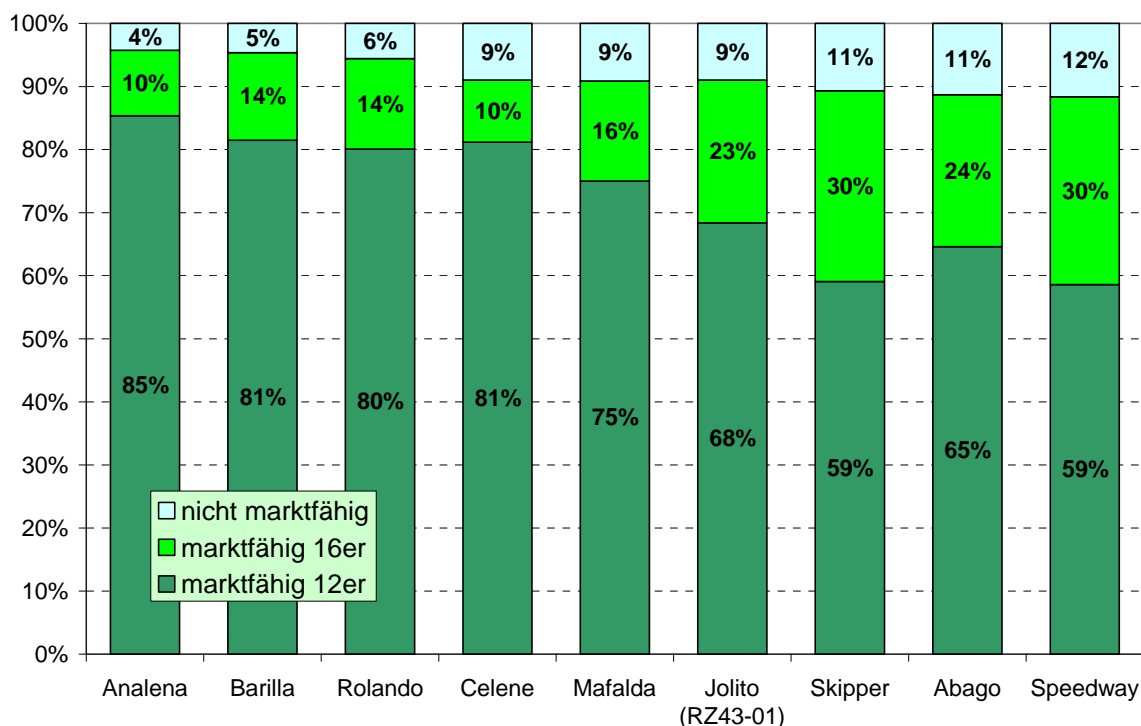
Bodenanalyse vom 08.04.2010

pH 6,5 P₂O₅ 14 mg/100g, K₂O 21 mg/100g, Mg 12 mg/100g

N-Düngung: auf 140 kg N/ha, Rizikorn Nmin am 20.04.10 in 0-30 cm: 60 kg N/ha

Ergebnisse

Abb. 1: Ertragsanteile der Kopfsalat-Sorten Sommeranbau 2010



Tab. 1: Herkunft, Resistenzen und Kopfgewichte der Kopfsalat-Sorten, Frühjahr 2010

| Sorte | Her-kunft | Saat-gut | Resistenzen | Kopfgewichte in g | |
|--------------------------|--------------|----------|---------------------------------|-------------------|------|
| | | | | 12er | 16er |
| Analena | Vitalis/Enza | öko | Bl: 1-25, 27, 28, Nr: 0, LMV | 500 | 317 |
| Barilla | Vitalis/Enza | öko | Bl: 1-27, Nr: 0, LMV | 499 | 328 |
| Rolando | Bingenheim | öko | Feldresistenz | 509 | 331 |
| Celene | Hild | öko | Bl: 1, 3-22, 24, 25, Nr: 0, LMV | 539 | 368 |
| Mafalda | Hild | öko | Bl: 1-28, Nr: 0, LMV | 455 | 306 |
| Jolito (RZ 43-01) | RZ | cu | Bl: 1-28, Nr: 0, LMV | 556 | 363 |
| Skipper | Bingenheim | öko | Feldresistenz | 373 | 295 |
| Abago | RZ | öko | Bl: 1-28, Nr: 0, LMV | 550 | 385 |
| Speedway | RZ | cu | Bl: 1-27, Nr: 0, LMV | 374 | 281 |

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 2: Bonituren der Kopfsalat-Sorten Frühjahr 2010

| Sorte | Blattäuse | falscher Mehltau | Salatfäule | Trockenrand | Innenbrand | Umblatt | Kopf- | | | Seitentrieb- bildung | Geschlossen- heit der Basis | Gesamtwert |
|--------------------------|-----------|------------------|------------|-------------|------------|---------|---------|------------|---------|-------------------------|--------------------------------|------------|
| | | | | | | | bildung | festigkeit | schluss | | | |
| Analena | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 9 | 9 | 5 | 5 | 1 | 8 | 8 |
| Barilla | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 | 8 | 8 | 8 | 1 | 8 | 8 |
| Jolito (RZ 43-01) | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 8 | 8 | 8 | 7 | 1 | 8 | 8 |
| Abago | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 8 | 9 | 8 | 7 | 2 | 8 | 7 |
| Speedway | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 7 | 7 | 6 | 8 | 1 | 8 | 5 |
| Mafalda | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 7 | 7 | 6 | 7 | 1 | 6 | 5 |
| Celene | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 7 | 7 | 7 | 7 | 1 | 8 | 5 |
| Rolando | 1 | 1 | 1 | 4 | 3 | 8 | 9 | 4 | 4 | 1 | 7 | 4 |
| Skipper | 1 | 1 | 5 | 3 | 1 | 7 | 8 | 7 | 7 | 3 | 7 | 3 |

Boniturnoten: 1 = fehlend oder sehr gering, 9 = sehr stark

Analena und LS 9556 sind gesund, Kopfgewichte unter 400 g bei allen Kopfsalat-Herbstsorten 2010

Zusammenfassung - Empfehlungen

Am Ökostandort Köln-Auweiler des Gartenbauzentrums Straelen/Auweiler der Landwirtschaftskammer NRW wurden im Herbst 2010 zehn Kopfsalatsorten auf ihre Anbauwürdigkeit für den ökologischen Gemüsebau geprüft.

Innerhalb den ersten 10 Tage nach der Pflanzung fielen an drei Tagen jeweils über 20 mm Regen, insgesamt war das August-Ende mit 97 mm Niederschlag sehr naß. Im September (56 mm) und in der ersten Oktober-Hälfte bis zur Ernte (29 mm) blieb es eher trocken. Die Tagesmittel-Temperatur nach der Pflanzung betrug im August 16,8 Grad, im September 13,5 Grad und im Oktober bis zur Ernte 12,2, wobei es in drei Nächten bis -1°C abkühlte.

Bei allen Sorten sind Kopfgewichte von unter 400 g erreicht worden.

Die Marktfähigkeit der Sorten lag zwischen 56 % ('Veronique') und 82 % ('Jolito', 'Hungarina', 'Mafalda' und 'LS9556') (Abb. 1). Der Anteil 12er war bei 'Jolito' mit 71% am höchsten (Kopfgewicht 373 g). 68 % 12er brachte 'Hungarina' mit knapp 400g Kopfgewicht.

Außer 'Analena' und 'LS 9556' hatten alle anderen Sorten leichten bis mittleren Trockenrand (Tab. 2), auch Salatfäule trat bei drei Sorten auf. Falscher Mehltau war bei 'Mafalda' (leicht) und 'LS 9652' (mittel) zu finden.

Versuchsfrage und -hintergrund

Welche Kopfsalat-Sorten sind für den ökologischen Herbstanbau im Freiland geeignet?

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Ergebnisse

Kulturdaten

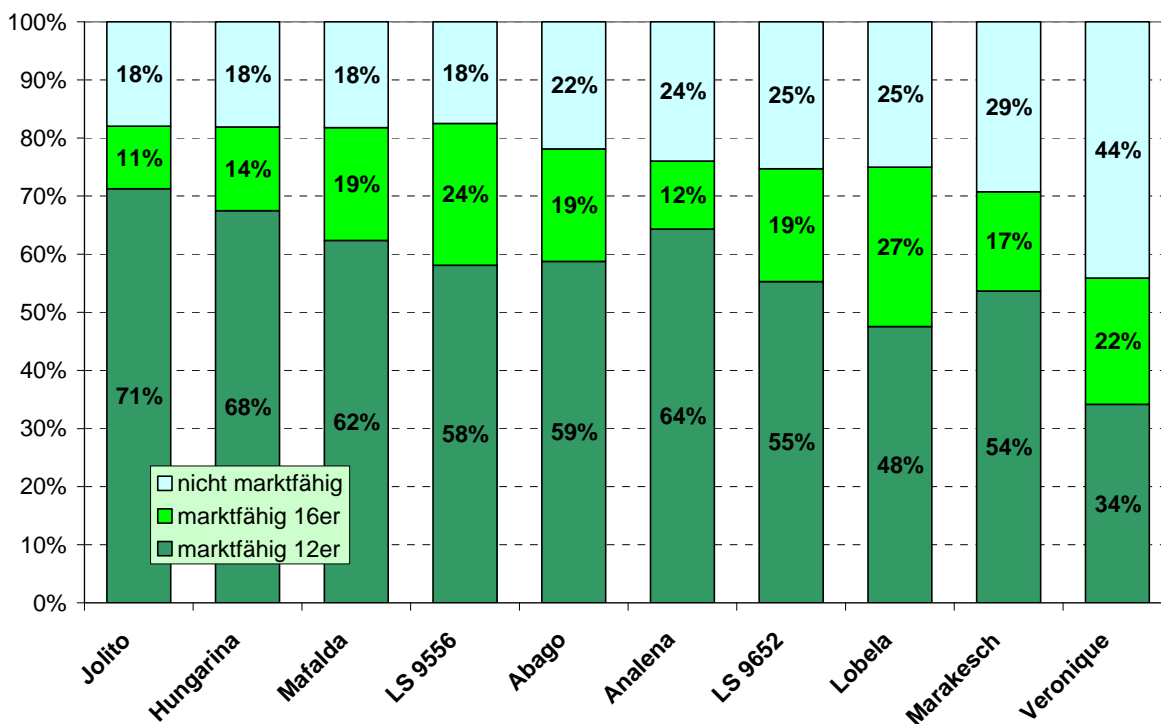
| | |
|---------------------------|--|
| Aussaat: | 28.07.2010 |
| Pflanzung: | 21.08.2010 |
| Ernte: | 15.10.2010 |
| Pflanzenabstände: | 40 cm x 25 cm 3-reihig = 8 Pflanzen/m ² |
| Parzellengröße: | 1,5 m x 4,50 m = 6,75 m ² |
| Pflanzenzahl je Parzelle: | 54 |
| Wiederholungen: | 4 |

Bodenanalyse vom 08.04.2010

pH 6,5 P₂O₅ 14 mg/100g, K₂O 21 mg/100g, Mg 12 mg/100g

N-Düngung: auf 140 kg N/ha, Rizikorn Nmin am 20.04.10 in 0-30 cm: 60 kg N/ha

Abb. 1: Ertragsanteile der Kopfsalat-Sorten Herbstanbau 2010



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 1: Herkunft, Resistenzen und Kopfgewichte der Kopfsalat-Sorten, Herbstanbau 2010

| Sorte | Her-kunft | Saat-gut | Resistenzen | Kopfgewichte in g | |
|------------------|-----------|----------|----------------------------|-------------------|------|
| | | | | 12er | 16er |
| Jolito | RZ | cu | Bl 1-28, Nr:0, LMV | 373 | 243 |
| Hungarina | RZ | cu | Bl 1-28, Nr:0, LMV | 398 | 243 |
| Mafalda | Hild | cu | Bl 1-28, Nr:0, LMV | 336 | 237 |
| LS 9556 | S&G | cu | Bl 1-26, Nr:0 | 374 | 277 |
| Abago | RZ | öko | Bl 1-28, Nr:0, LMV | 367 | 377 |
| Analena | Enza | cu | Bl 1-25, 27, 28, Nr:0, LMV | 384 | 388 |
| LS 9652 | S&G | cu | Bl 1-26, Nr:0 | 363 | 277 |
| Lobela | Enza | cu | Bl 1-28, Nr:0, LMV | 374 | 270 |
| Marakesch | Seminis | cu | Bl 1-26, Nr.0. LMV | 363 | 254 |
| Veronique | Hild | cu | Bl 1-27, Nr:0, LMV | 327 | 255 |

Tab. 2: Bonituren der Kopfsalat-Sorten Herbst 2010

| Sorte | Blattläuse | falscher Mehltau | Salatfäule | Trockenrand | Innenbrand | Umblatt | Kopf- | | | Seittrieb-bildung | Geschlossen-heit der Basis | Gesamtwert |
|--------------------------|------------|------------------|------------|-------------|------------|---------|---------|------------|---------|-------------------|----------------------------|------------|
| | | | | | | | bildung | festigkeit | schluss | | | |
| Analena | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 | 7 | 7 | 7 | 1 | 7 | 8 |
| Abago | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 8 | 7 | 8 | 7 | 1 | 7 | 8 |
| Jolito (RZ 43-01) | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 6 | 6 | 5 | 7 | 1 | 6 | 8 |
| LS 9556 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 | 8 | 8 | 7 | 1 | 8 | 8 |
| Hungarina | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 7 | 6 | 6 | 4 | 1 | 7 | 7 |
| Mafalda | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 6 | 7 | 7 | 7 | 1 | 7 | 6 |
| Veronique | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 7 | 7 | 7 | 7 | 1 | 7 | 6 |
| Lobela | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 7 | 7 | 6 | 6 | 1 | 5 | 6 |
| Marakesch | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 7 | 8 | 6 | 7 | 1 | 7 | 6 |
| LS 9652 | 3 | 5 | 4 | 3 | 1 | 7 | 6 | 7 | 7 | 1 | 5 | 3 |

Boniturnoten: 1 = fehlend oder sehr gering, 9 = sehr stark

Vergleichbare Erträge, höhere Erlöse und geringere Arbeitszeiten der Rispenenernte im Vergleich zur Einzelfruchternte bei Tomaten

Zusammenfassung - Empfehlungen

Am Ökostandort Köln-Auweiler des Gartenbauzentrums Straelen/Auweiler der Landwirtschaftskammer NRW wurde 2010 bei drei Tomatensorten die Rispenenernte mit der Einzelfruchternte verglichen. Neben dem Ertrag wurde bei den Sorten 'Baylee F1' (Vitalis/Enza, 50-60 g Fruchtgewicht), 'Phantasia F1' (Nebelung/Ruiters, 100-120g Fruchtgewicht) und 'Cristal' (Nickerson, 120+ g) auch die Arbeitszeit ermittelt. Mit praktischen Handscannern wurden Beginn und Ende der verschiedenen Arbeiten in jeder Variante exakt erfasst und von Beginn der Differenzbehandlung am 03.05.10 über fünf Monate hinweg aufsummiert.

'Baylee' wurde auf 8 Früchte, 'Phantasia' und 'Cristal' auf 6 Früchte je Rispe pinziert. Auch in den Varianten der Einzelfruchternte musste pinziert werden, hier wurden durchgewachsene Blätter und Ansätze von Doppelrispen entfernt. Ein Fruchtschnitt fand darüber hinaus nicht statt.

Die marktfähigen Erträge in kg/m² zwischen Rispe und Einzelfrucht der einzelnen Sorte unterschieden sich statistisch nicht (Abb. 1). Bei 'Baylee' lag das Ertragsniveau insgesamt bei 11,7 kg/m², 'Cristal' brachte im Durchschnitt 12,5 kg/m², und bei 'Phantasia' konnten 14,8 kg/m² im Mittel der beiden Varianten geerntet werden.

Durch einen um durchschnittlich 0,16 € höheren erzielten Kilo-Preis der Rispe am Markt, unterschieden sich die Quadratmeter-Erlöse bezogen auf die obigen Erträge. Bei 'Baylee' lag der Erlös der Rispen um 1,88 €/m² höher als derjenige der Einzelfrüchte. Bei 'Cristal' betrug der Unterschied 2,00 €/m², und 'Phantasia' erzielte einen um 2,37 €/m² höheren Preis der Rispen im Vergleich zur Einzelfrucht.

Die Auswertung der Arbeitszeiten ergab folgendes Bild (Abb. 3):

Die Zeiten für das Entblättern, das Pinzieren, das Wickeln (incl. Ausbrechen und Abhängen) und die Ernte wurden bei jeder Variante mit kleinen Handscannern (Strichcode-System) über einen Zeitraum von 5 Monaten getrennt erfasst, aufsummiert und auf 100 m² Kulturfläche umgerechnet.

Das Pinzieren der Rispen erforderte über den gesamten Zeitraum von 5 Monaten einen Mehraufwand zur Variante Einzelfrucht in Bereich von 45 Minuten bis 1,5 Stunden, je nach Sorte.

Den größten Zeitunterschied macht die Ernte aus. Die vielen Einzelhandgriffe für jede Frucht benötigten bei 'Cristal' 4 Stunden mehr, bei 'Phantasia' 6 Stunden mehr,

und bei den kleineren und vielen Früchten von 'Baylee' 9 Stunden mehr als bei der Rispenenernte.

In der Summe der erfassten Arbeiten sparte die 'Rispen-Kultur' bei 'Baylee' 16% Zeit ein, bei 'Cristal' wurden noch 7% der Arbeitszeit eingespart, und bei 'Phantasia' lag der Zeitgewinn bei 4% gegenüber den gemessenen Zeiten einer 'Einzelfrucht-Kultur'.

Zur Verifizierung der Ergebnisse wird der Versuch in 2011 mit anderen Sorten wiederholt.

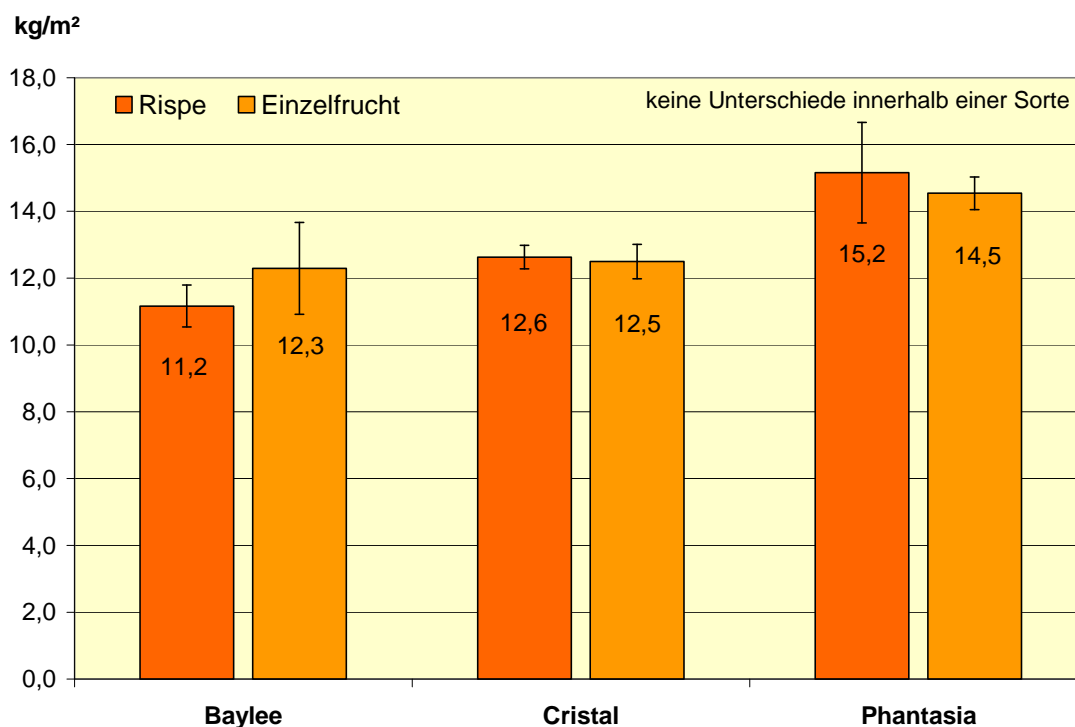
Versuchsfrage und -hintergrund

Die Rispenenernte gewinnt auch im Ökologischen Tomatenanbau an Bedeutung.

Mit welchem Ertrag ist im Vergleich zur Einzelfruchternte zu rechnen, und welche Arbeitszeiten fallen an?

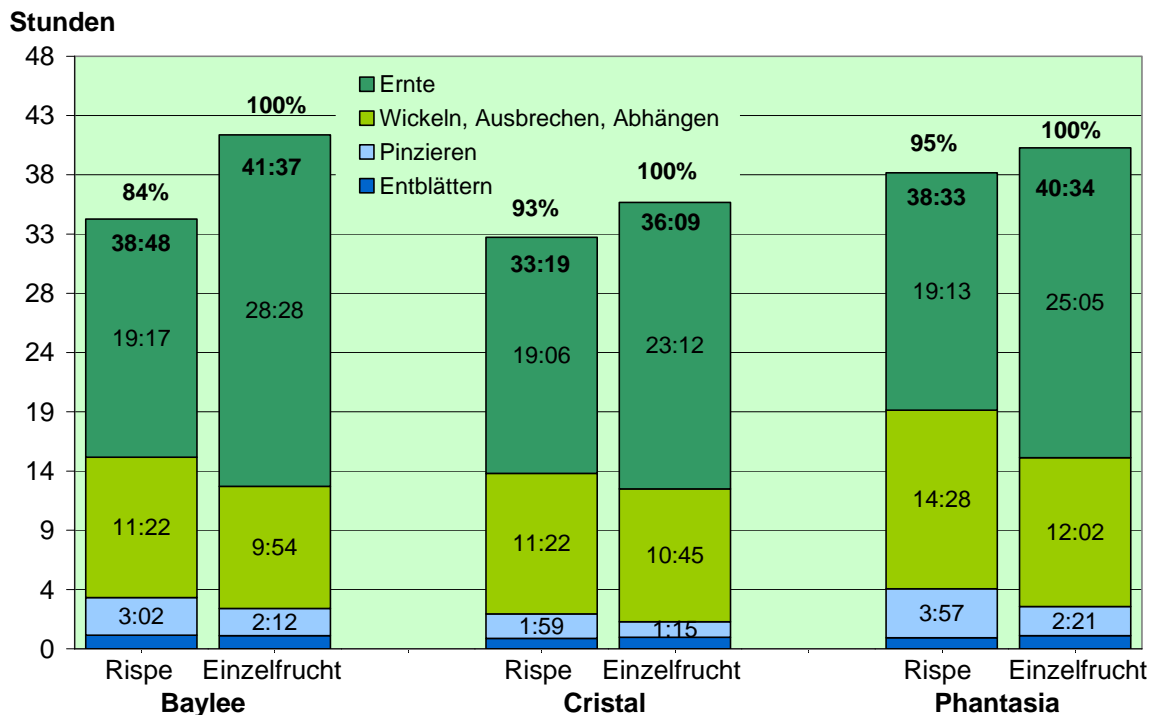
Ergebnisse

Abb. 1: Marktfähige Erträge in kg/m² bei Rispen- und Einzelfrucht-Ernte 34 Ernten, vom 4.6. bis 4.10.2010



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 2: Tomaten - Arbeitszeiten in Stunden für 100 m², vom 3.5. bis 4.10 2010



Kulturdaten

Tomatensorten: (Veredelt 1-triebzig, Jungpflanzen von Bärthele)

| Anbau-Nr., Sorte | Art der Ernte | Her- kunft | Ø Frucht- gewicht g | Resistenzen* |
|---------------------|---------------|---------------|------------------------|-----------------------------------|
| 1. Baylee F1 | Einzelfrucht | Vit/EZ | 50 -60 | ToMV/Ff:1-5/Va/ Vd/Fol:0,1/For/On |
| 2. Baylee F1 | Rispe | Vit/EZ | 50 -60 | ToMV/Ff:1-5/Va/Vd/Fol:0,1/For/On |
| 3. Cristal | Einzelfrucht | NZ | 120 +g | ToMV/Ff:1-5/Va/Vd/Fol:0,1/Ss |
| 4. Cristal | Rispe | NZ | 120 +g | ToMV/Ff:1-5/Va/Vd/Fol:0,1/Ss |
| 5. Phantasia F1 | Einzelfrucht | Neb/ Rui | 100-120g | ToMV/Ff:1-5/Va/Vd/Fol:0,1/On/ |
| 6. Phantasia F1 | Rispe | Neb/ Rui | 100-120g | ToMV/Ff:1-5/Va/Vd/Fol:0,1/On/ |

***ToMV** = Tomatenmosaikvirus ; **Ff** = *Fulvia fulva* (= *Cladosporium* = Samtflecken) A,B,C,D,E; **Fol** = *Fusarium oxysporum f.sp. lycopersicum*, **For** = *Fusarium oxysporum f.sp.radicis-lycopersici* ; **Va** = *Verticillium albo atrum*; **Vd** = *Verticillium dahliae*; **On** = *Oidium neolyopersici* (echter Mehltau); **Ma** = *Meloidogyne arenaria*; **Mi** = *Meloidogyne incognita*; **Mj** = *Meloidogyne javanica*, **Si** = not sensitiv to silvering, **Ss**= *Stemphylium solani*

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Versuchsanlage

Pflanzung: KW 12 / 2010 (zugekaufte Jungpflanzen von Bärthele)
Pflanzenabstände: veredelt 1-triebzig, 40 cm Doppelreihen-Abstand 0,60m, Weg 1,40 m,
entspricht 2,5 Pflanzen/m²
Parzellengröße: 2 m x 4,80 m = 9,6 m² (24 Pflanzen/Parzelle)
Wiederholungen: 3

Bodenuntersuchungsergebnis Januar 2010:

pH: 7,3 P₂O₅ 340mg/100g K₂O 12 mg/100g Mg 24 mg/100g
Humus 5.5%

Düngung: Grunddüngung auf 120 kg N/ha (N_{min} = 60) mit Rhizikorn/Hornspänen (50/50)
zur Pflanzung.
Nachdüngung mit Vinasse über die Bewässerung, auf insgesamt 320 kg N/ha
Kali-Düngung auf 820 kg K/ha vor der Pflanzung

Einfluss verschiedener Bedachungssysteme auf die Ertragssicherheit von Öko-Erdbeeren, 2-jährige Ergebnisse

Zusammenfassung

Untersucht wurde der Einfluss zweier Bedachungssysteme (geschlossener Tunnel und Regenkappe) im Vergleich zum Freiland zur Erhöhung und Sicherstellung der Erträge im ökologischen Anbau. Die Erträge im geschlossenen Tunnel waren höher als unter der Regenkappe und im Freiland und die Ausfälle im Tunnel deutlich geringer. Die Sorten reagierten sehr unterschiedlich. Bei Frostereignissen während der Blüte können Regenkappen einen positiven Schutzeffekt auf die Blüten haben.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Die Erzeugung hochwertiger Erdbeeren aus dem ökologischen Anbau ist aufgrund des großen Krankheitsdrucks und des Verzichts von Pflanzenschutzmitteln häufig mit geringeren Erträgen verbunden als im konventionellen Anbau. Eine vielversprechende Möglichkeit ist der Einsatz von Regenkappen oder geschlossenen Folientunneln. Letztere werden sehr erfolgreich im konventionellen Anbau verwendet. Daher werden in Köln-Auweiler Bedachungsversuche durchgeführt, um im ökologischen Anbau die Erträge zu verbessern und die Produktionssicherheit zu erhöhen.

Versuchsanlage

| | |
|------------------|--|
| Bedachungssystem | a) Geschlossener Tunnel, b) Regenkappe, c) Freiland |
| Sorten | 'Clery', 'Elsanta', 'Darselect', 'Sonata' |
| Pflanzung | zw. dem 12.-20.08.08, 15.-19.08.09; Pflanzabstand: 1,00x0,30 m |
| Kulturverfahren | Dammkultur im Boden mit Mulchfolie abgedeckt, |
| Wiederholung | 4/8 Wiederholungen à 15 Pflanzen |

Ergebnisse

Im Versuchsjahr 2009 erfolgte die Erdbeerernte im geschlossenen Tunnel zwei bis zweieinhalb Wochen früher im Vergleich zur Ernte unter der Regenkappe bzw. im Freiland (1. Mai vgl. mit 15./18. Mai). Die Ernte unter der Regenkappe und im

Freiland erfolgte nahezu zeitgleich. Im Versuchsjahr 2010 gab es ein Frostereignis (-7°C Bodenfrost über Stroh, gemessen 20 cm über geschlossener Doppelabdeckung) während der Hauptblüteperiode im Tunnel und der beginnenden Blüte unter der Regenkappe und im Freiland. Dies führt zu Blütenverlusten im Freiland und im Tunnel, nicht aber unter der Regenkappe. Da die Wettervorhersage Temperaturen von 1°C Lufttemperatur vorhergesagt hatte, wurde im Tunnel kein Vlies verwendet, im Freiland und unter der Regenkappe eine einfache Vliesabdeckung. Vermutlich waren die Bodentemperaturen unter der Regenkappe höher, so dass es zu keinen Blütenverlusten kam. Die Ernte im Tunnel erfolgte ab dem 10. Mai, unter der Regenkappe ab dem 27. Mai und im Freiland erst ab dem 6. Juni.

Aufgrund der Wechselwirkungen zwischen den Faktoren Bedachungssystem und Sorte im Jahr 2009 wurden die Sorten für den nicht marktfähigen Ertrag einzeln je nach Bedachungssystem ausgewertet (Tab. 1). Der marktfähige Ertrag der Einzelpflanzen im geschlossenen Tunnel (697 g) war signifikant höher im Vergleich zur Regekappe (559 g) und dem Freiland (570 g). Die Sorten 'Elsanta' (752 g) und 'Sonata' (831 g) hatten einen signifikant höheren marktfähigen Ertrag im Vergleich zu 'Clery' (447 g) und 'Darselect' (404 g). Die gleichen signifikanten Unterschiede bei den Sorten wurden für den Gesamtertrag nachgewiesen (Tab. 1), während keine signifikanten Unterschiede zwischen den Bedachungsverfahren festgestellt wurden. Die signifikanten Wechselwirkungen für den nicht marktfähigen Ertrag werden mit den hohen Verlusten durch Kleinfruchtigkeit bei der Sorte 'Elsanta' unter der Regenkappe begründet. Diese Ausfälle wurden auch im Versuchsjahr 2010 für 'Elsanta' festgestellt, wobei hier die Ausfälle im Tunnel und im Freiland höher waren als im Jahr 2009 (Tab. 1). Tendenziell werden die Ergebnisse aus 2009 im Versuchsjahr 2010 bestätigt, wobei durch das kalte Frühjahr und den Frost die Erträge im Jahr 2010 geringer waren (Tab. 1). Die Sorte 'Clery' war beispielsweise im Freiland stark vom Frost betroffen, so dass hier ein signifikant geringerer Ertrag festgestellt wurde als unter der Regenkappe (betrifft sowohl marktfähigen Ertrag wie auch Gesamtertrag). Im Jahr 2009 wurde zwischen Regenkappe und Freiland kein Unterschied nachgewiesen.

Der Anbau von Erdbeeren im geschlossenen Tunnel führte in beiden Jahren zu höheren Erträgen und kann im Vergleich zum Freiland empfohlen werden. Unter normalen Wetterbedingungen scheint die Regekappe zu keinen besseren Erträgen zu führen. Bei speziellen Wetterbedingungen mit Frost wie im Jahr 2010 wurden zum Teil signifikant höhere Erträge als im Freiland festgestellt. Frostanfällige frühe Sorten mit exponierten Blüten wie die Sorte 'Clery' profitieren von einem zusätzlichen Schutz durch die Regenkappe.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Einfluss verschiedener Bedachungssysteme und Sorten auf den marktfähigen Ertrag, den nicht marktfähigen Ertrag und den Gesamtertrag (g/Pfl.), 2009/2010.**

| Marktf. Ertrag | 2009 | | | | 2010 ¹ | | | |
|------------------------------------|--------|--------|----------|------------|-------------------|-------|----------|------------|
| | Tunnel | Kappe | Freiland | Mittelwert | Tunnel | Kappe | Freiland | Mittelwert |
| Clery | 513 a | 431 ab | 396 b | 447 B | | 469 a | 298 b | 384 |
| Elsanta | 803 a | 692 a | 762 a | 752 A | 709 a | 456 b | 460 b | 541 |
| Darselect | 492 a | 346 a | 374 a | 404 B | 369 a | 443 a | 376 a | 396 |
| Sonata | 978 a | 769 b | 747 b | 831 A | 479 a | 497 a | 479 a | 485 |
| Mittelwert | 697 A | 559 B | 570 B | | 519 | 466 | 403 | |
| Nicht m. Ertrag² | Tunnel | Kappe | Freiland | Mittelwert | Tunnel | Kappe | Freiland | Mittelwert |
| Clery | 71 c | 102 b | 139 a | 104 | | 151 a | 173 a | 162 |
| Elsanta | 198 b | 369 a | 261 b | 276 | 341 b | 453 a | 395 ab | 396 |
| Darselect | 90 b | 115 ab | 145 a | 117 | 150 a | 162 a | 170 a | 161 |
| Sonata | 194 a | 225 a | 226 a | 215 | 173 a | 215 a | 148 a | 179 |
| Mittelwert | 138 | 203 | 193 | | 221 | 245 | 221 | |
| Gesamtertrag | Tunnel | Kappe | Freiland | Mittelwert | Tunnel | Kappe | Freiland | Mittelwert |
| Clery | 584 a | 533 a | 535 a | 551 B | | 620 a | 471 b | 545 |
| Elsanta | 1001 a | 1061 a | 1023 a | 1028 A | 1050 a | 909 b | 854 b | 938 |
| Darselect | 582 a | 461 a | 519 a | 521 B | 519 a | 606 a | 546 a | 557 |
| Sonata | 1172 a | 993 ab | 972 b | 1046 A | 652 a | 712 a | 626 a | 663 |
| Mittelwert | 835 A | 762 A | 762 A | | 740 | 712 | 624 | |

Unterschiedlichen Großbuchstaben in den Spalten kennzeichnen Sorten mit signifikantem Unterschied, unterschiedliche Kleinbuchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen Bedachungssystemen innerhalb einer Sorte (Tukey-Test, $p \leq 0,05$).

¹ Im Jahr 2010 wurde eine falsche Sorte im geschlossenen Tunnel angebaut, so dass keine Ergebnisse präsentiert werden können. Die statistische Auswertung erfolgt einfaktoriell.

² Im Jahr 2009 gab es signifikante Wechselwirkungen zwischen dem Faktor Bedachungssystem und dem Faktor Sorte für den nicht marktfähigen Ertrag.

Einfluss verschiedener Bedachungssysteme auf die Fruchtqualität von Öko-Erdbeeren, 2-jährige Ergebnisse

Zusammenfassung

Es wurde der Einfluss zweier Bedachungssysteme (Tunnel, Regenkappe im Vergleich zum Freiland) auf die Fruchtqualität der Früchte nach der Ernte untersucht. Die bei der Bonitur per Hand untersuchten Parameter Fruchtfestigkeit und Fruchthautfestigkeit reagierten unterschiedlich auf das Bedachungssystem in beiden Jahren. Der Tunnel führte im Jahr 2009 zu signifikant geringeren Zucker und höheren Säuregehalten im Vergleich zur Regenkappe und zum Freiland. In 2010 variierten die Zucker- und Säuregehalte stark. Der vermutliche Grund hierfür ist auf ein Frostereignis und das damit verbundene veränderte Blatt/Frucht-Verhältnis zurückzuführen. Die Sorten unterschieden sich signifikant voneinander.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Der Anbau von Erdbeeren im Freiland und den damit verbundenen Krankheiten wie Grauschimmel oder Echter Mehltau führt im ökologischen Anbau bei ungünstiger Wetterlage zu höheren Ausfällen und häufig auch zu geringeren Fruchtqualitäten. Um einen höheren Anteil an Ware der Handelsklasse 1 zu erzeugen, werden am Gartenbauzentrum in Köln-Auweiler Bedachungsversuche durchgeführt, um deren Einfluss auf die Fruchtqualität zu untersuchen.

Versuchsanlage

| | |
|------------------|---|
| Bedachungssystem | a) Geschlossener Tunnel, b) Regenkappe, c) Freiland |
| Sorten | 'Clery', 'Elsanta', 'Darselect', 'Sonata' |
| Pflanzung | zw. dem 12.-20.08.08, 15.-19.08.09; Pflanzabstand: 1,00 x 0,30 m |
| Kulturverfahren | Dammkultur im Boden mit Mulchfolie abgedeckt, Verband: Bioland |
| Wiederholung | 4 Wiederholungen à 25 Früchte, 2 Erntetermine |
| Fruchtqualität | Messung der Fruchtfestigkeit und der Fruchthautfestigkeit per Hand, Zucker (Refraktometer), Säure als Zitronensäure (Titration) |

Ergebnisse

Aufgrund der Wechselwirkungen zwischen den Faktoren Bedachungssystem und Sorte im Jahr 2009 und einer falschen Sorte im Tunnel für die Sorte 'Clery' im Jahr 2010 wurden die Parameter Fruchtfestigkeit und Fruchthautfestigkeit einzeln je nach Bedachungssystem ausgewertet (Tab. 1). Die Ergebnisse im Jahr 2009 lagen im Durchschnitt um 0,5 Bewertungseinheiten niedriger als 2010. Ein Grund ist der geringere Ertrag im Jahr 2010, der zu einem veränderten Blatt/Frucht-Verhältnis geführt hat. Tendenziell lässt sich für das Jahr 2009 sagen, dass die Faktoren Bedachung und Sorte weder für den Parameter Fruchtfestigkeit noch für den Parameter Fruchthautfestigkeit zu einem signifikanten Unterschied geführt haben. Dieser Sachverhalt wird für das Jahr 2010 tendenziell bestätigt. Jedoch führten kalte Nächte und warme Tage im Freiland zu einer höheren Festigkeit als unter der Regenkappe, da hier die Ernte nicht zeitgleich erfolgte, wie in 2009.

Während die Zucker- und Säuregehalte im Jahr 2009 wie erwartet im Tunnel niedriger (Zucker) bzw. höher (Säure) waren als unter der Regenkappe bzw. im Freiland, waren die Werte im Allgemeinen im Jahr 2010 bedeutend höher und schwankten wesentlich stärker als im Vorjahr (Tab. 2). Die Gründe sind vor allem auf einen niedrigeren Ertrag und ein verändertes Blatt/Frucht-Verhältnis zurückzuführen (siehe auch Bericht Einfluss verschiedener Bedachungssysteme auf die Ertragssicherheit von Öko-Erdbeeren, 2-jährige Ergebnisse, Ausgabe 2010). Besonders anschaulich zeigt sich dieser Sachverhalt für die Sorte 'Clery'. Im Freiland war der Ertrag signifikant geringer als unter der Regenkappe. Aufgrund des veränderten Blatt/Frucht-Verhältnisses und den beschriebenen Wetterverhältnisse ist die Trockenmasse der Früchte höher, so dass sowohl die Festigkeit als auch die Zucker- und Säuregehalte sich signifikant voneinander unterscheiden.

Tab. 1: Einfluss verschiedener Bedachungssysteme und Sorten auf die Fruchtfestigkeit und die Fruchthautfestigkeit (Bewertungsschema: 1 = sehr weich, 9 = sehr hart), 2009 und 2010.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

| Frucht- festigkeit | 2009 ² | | | | 2010 ¹ | | | |
|---------------------------|-------------------|--------|----------|------------|-------------------|-------|----------|------------|
| | Tunnel | Kappe | Freiland | Mittelwert | Tunnel | Kappe | Freiland | Mittelwert |
| Clery | 6,4 a | 6,0 b | 6,0 b | 6,1 | | 6,6 b | 7,1 a | 6,8 |
| Elsanta | 6,0 a | 6,0 a | 6,0 a | 6,0 | 6,4 a | 6,3 a | 6,7 a | 6,5 |
| Darselect | 6,0 a | 6,0 a | 6,2 a | 6,1 | 6,8 a | 6,5 a | 6,9 a | 6,7 |
| Sonata | 5,9 b | 6,0 ab | 6,2 a | 6,0 | 6,6 a | 6,3 b | 7,1 a | 6,6 |
| Mittelwert | 6,1 | 6,0 | 6,1 | | 6,6 | 6,4 | 6,9 | |
| Fruchthaut- festigkeit | Tunnel | Kappe | Freiland | Mittelwert | Tunnel | Kappe | Freiland | Mittelwert |
| Clery | 6,2 a | 5,8 b | 5,7 b | 5,9 | | 6,1 b | 6,5 a | 6,3 |
| Elsanta | 5,8 a | 5,5 b | 5,8 a | 5,7 | 6,4 a | 6,0 b | 6,3 ab | 6,3 |
| Darselect | 5,9 a | 5,9 a | 5,7 a | 5,8 | 6,6 a | 6,0 b | 6,4 ab | 6,3 |
| Sonata | 5,7 a | 5,8 a | 5,9 a | 5,8 | 6,3 a | 5,9 b | 6,5 a | 6,2 |
| Mittelwert | 6,0 | 5,7 | 5,8 | | 6,4 | 6,0 | 6,4 | |

Unterschiedlichen Kleinbuchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen Bedachungssystemen innerhalb einer Sorte (Tukey-Test, $p \leq 0,05$).

¹ Im Jahr 2010 wurde eine falsche Sorte im geschlossenen Tunnel angebaut, so dass keine Ergebnisse präsentiert werden können. Die statistische Auswertung erfolgt einfaktoriell.

² Im Jahr 2009 gab es signifikante Wechselwirkungen zwischen dem Faktor Bedachungssystem und dem Faktor Sorte für die Parameter Fruchthaut und Fruchthautfestigkeit.

Tab. 2: Einfluss verschiedener Bedachungssysteme und Sorten auf den Zucker- (Brix°) und den Säuregehalt (mg/100 g FM), 2009 und 2010.

| Zucker (Brix°) | 2009 | | | | 2010 ¹ | | | |
|-----------------------|--------|--------|----------|------------|-------------------|--------|----------|------------|
| | Tunnel | Kappe | Freiland | Mittelwert | Tunnel | Kappe | Freiland | Mittelwert |
| Clery | 8,5 a | 9,0 a | 8,8 a | 8,8 AB | | 9,2 b | 10,7 a | 10,0 |
| Elsanta | 7,9 b | 8,7 a | 8,7 a | 8,4 BC | 9,9 a | 9,4 a | 9,8 a | 9,7 |
| Darselect | 8,4 b | 9,2 ab | 9,6 a | 9,1 A | 10,7 a | 9,9 a | 10,8 a | 10,5 |
| Sonata | 7,9 a | 8,0 a | 8,2 a | 8,0 C | 11,3 a | 10,3 a | 10,6 a | 10,7 |
| Mittelwert | 8,2 B | 8,8 A | 8,8 A | | 10,6 | 9,7 | 10,4 | |
| Säure (mg/100g FM) | Tunnel | Kappe | Freiland | Mittelwert | Tunnel | Kappe | Freiland | Mittelwert |
| Clery | 0,90 a | 0,85 b | 0,80 c | 0,85 B | | 0,71 b | 0,84 a | 0,77 |
| Elsanta | 0,92 a | 0,88 a | 0,88 a | 0,89 A | 0,89 a | 0,81 b | 0,84 ab | 0,85 |
| Darselect | 0,82 a | 0,80 a | 0,80 a | 0,81 C | 0,76 a | 0,77 a | 0,74 a | 0,76 |
| Sonata | 0,86 a | 0,88 a | 0,86 a | 0,87 AB | 0,88 a | 0,86 a | 0,82 a | 0,85 |
| Mittelwert | 0,89 A | 0,86 B | 0,84 B | | 0,84 | 0,79 | 0,81 | |

Unterschiedlichen Großbuchstaben in den Spalten kennzeichnen Sorten mit signifikantem Unterschied, unterschiedliche Kleinbuchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen Bedachungssystemen innerhalb einer Sorte (Tukey-Test, $p \leq 0,05$).

¹ Im Jahr 2010 wurde eine falsche Sorte im geschlossenen Tunnel angebaut, so dass keine Ergebnisse präsentiert werden können. Die statistische Auswertung erfolgt einfaktoriell.

Einfluss verschiedener Bedachungssysteme auf die Haltbarkeit in der Lagerung von Öko-Erdbeeren, 2-jährige Ergebnisse

Zusammenfassung

Es wurde der Einfluss zweier Bedachungssysteme (Tunnel und Regenkappe im Vergleich zum Freiland) auf die Haltbarkeit von Erdbeerfrüchten untersucht. Dabei zeigte sich im Jahr 2009 eine längere Haltbarkeit der Früchte aus dem Tunnel im Vergleich zur Regenkappe und dem Freiland. Dies bestätigte sich im Jahr 2010 nicht. Die Schimmelbildung während der Lagerung war jedoch im Tunnel und auch unter der Regenkappe deutlich geringer als im Freiland (Untersuchungen nur in 2010). Tendenziell lässt sich jedoch sagen, dass die Verderblichkeit von Öko-Erdbeeren durch den Anbau im Tunnel gesenkt wird.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Die Haltbarkeit von ökologisch erzeugten Erdbeeren ist in der Regel geringer als im konventionellen Anbau. Gründe hierfür sind u. a. im Freilandanbau und dem höheren Krankheitsdruck aufgrund fehlender Pflanzenschutzmittel zu finden. Daher werden am Gartenbauzentrum in Köln-Auweiler Bedachungsversuche mit einem geschlossenen Tunnel und einer Regenkappe im Vergleich zum Freiland durchgeführt, um die Auswirkungen auf die Haltbarkeit der Früchte zu untersuchen.

Versuchsanlage

| | |
|------------------|--|
| Bedachungssystem | a) Geschlossener Tunnel, b) Regenkappe, c) Freiland |
| Sorten | 'Clery', 'Elsanta', 'Darselect' (nur 2010) |
| Pflanzung | zw. dem 12.-20.08.08, 15.-19.08.09; Pflanzabstand: 1,00 x 0,30 m |
| Kulturverfahren | Dammkultur im Boden mit Mulchfolie abgedeckt, Verband: Bioland |
| Wiederholung | 4 Wiederholungen à 50 Früchte, 3 Erntetermine |
| Lagerung | Einzellagerung der Früchte in PE-Wannen bei Zimmertemp. (20°C), alle 2 Tage Begutachtung in marktfähige und nicht marktfähige Ware |

Ergebnisse

Während im Jahr 2009 signifikante Unterschiede in der Lagerung zwischen den Bedachungssystemen auftraten (Abb. 1), wurden im Jahr 2010 keine Unterschiede festgestellt. Dies ist zum einen mit dem strengeren Bewertungssystem in 2010 verbunden, zum anderen zeigen sich in jedem Jahr jahresbedingte Schwankungen, die besonders im Jahr 2010 zum tragen kamen. Die Erträge waren aufgrund eines kühlen Frühjahres mit Frostereignissen während der Blüte geringer als im Jahr 2009. Ein verändertes Blatt/Frucht-Verhältnis kann zu anderem Lagerungsverhalten führen.

In beiden Versuchsjahren hatte die Sorte 'Clery' die stabilsten Früchte über die Lagerungszeit (vergleichende Ergebnisse nicht dargestellt). Die Sorten 'Elsanta' und 'Darselect' (nur 2010) verderben schneller. Dies deckt sich mit Ergebnissen aus dem konventionellen Anbau in Köln-Auweiler. Im Jahr 2010 wurde der Anteil nicht marktfähiger Ware weiter differenziert und es wurde der Anteil an verdorbenen Früchten mit Schimmelbildung und faule Früchten protokolliert. Hierbei zeigte sich über alle drei Sorten hinweg der größte Anteil an verdorbenen Früchten im Freiland (15 %), während der Anteil bei Früchten unter der Regenkappe bei 6 % bzw. im Tunnel bei 3 % lag (Abb. 2).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Anbau von Erdbeeren im geschlossenen Tunnel in Bezug auf die Lagerung im Vergleich zu den übrigen Bedachungsfaktoren die stabilsten Früchte hervorbringt. Früchte unter der Regenkappe zeigten im Vergleich zum Freiland tendenziell ein etwas günstigeres Lagerungsverhalten.

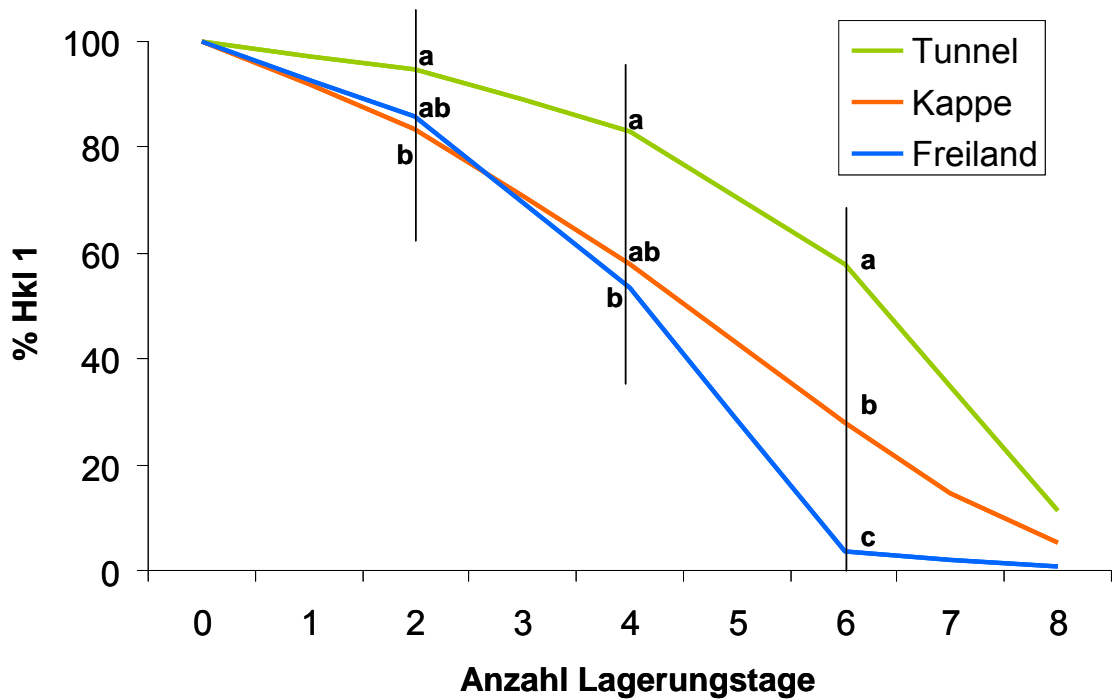


Abb. 1: Einfluss der Lagerung auf den Anteil an marktfähiger Ware (Hkl 1) bei der Sorte 'Clery', gemittelt über drei Erntetermine, 2009. Unterschiedlichen Buchstaben an den Lagerungstagen kennzeichnen Bedachungssysteme mit signifikantem Unterschied (Tukey-Test, $p \leq 0,05$).

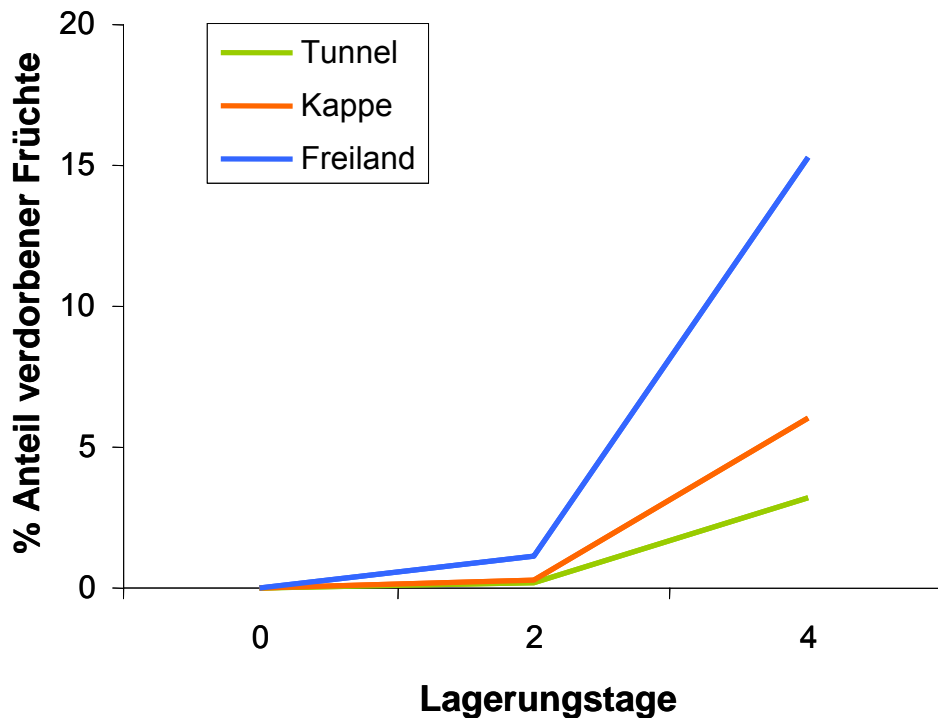


Abb. 2: Einfluss der Lagerung auf den prozentuellen Anteil verdorbener Früchte über die Sorten 'Clery', 'Elsanta' und 'Darselect' gemittelt, 2010.

Ertragsentwicklung von remontierenden Erdbeeren im ökologischen Anbau, 2-jährige Ergebnisse

Zusammenfassung

Es wurde der Einfluss eines Bedachungssystems (Regenkappe im Vergleich zum Freiland) auf das Ertragsverhalten von remontierenden Erdbeersorten im ökologischen Anbau untersucht. Die Erträge waren aufgrund des kalten Frühjahrs und des kalten Augusts geringer als im Jahr 2009. Die marktfähigen Erträge im Freiland waren wegen des nassen und kalten Wetters im August und den Befall der Pflanzen mit Verticillium-Welke signifikant geringer als im Freiland, wo die Pflanzen besser mit der Erkrankung zurecht kamen. 'Evi 2' war unter den gegebenen Bedingungen am stabilsten.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Auch im ökologischen Anbau nimmt die Nachfrage nach Erdbeeren im Sommer und der Wunsch gerade der heimischen Direktvermarkter nach selbst erzeugter Ware zu. Daher wurden am Gartenbauzentrum in Köln-Auweiler Bedachungsversuche mit remontierenden Erdbeersorten unter einer Regenkappe im Vergleich zum Freiland durchgeführt.

Versuchsanlage

| | |
|------------------|---|
| Bedachungssystem | a) Regenkappe, b) Freiland |
| Sorten | 'Everest', 'Albion', 'Evi 2', 'Sweet Eve' |
| Pflanzung | 06.04.10, 'Sweet Eve' als Tray-Pflanze die übrigen drei Sorten als Frigo-Pflanzen, Pflanzabstand: 1,00 x 0,30 m |
| Kulturverfahren | Dammkultur im Boden mit Mulchfolie abgedeckt, Verband: Bioland |
| Erntezeitraum | Mitte Juli bis Anfang Oktober |
| Wiederholung | 4/8 Wiederholungen à 15 Pflanzen |

Ergebnisse

Während im Jahr 2009 die Erträge im Freiland höher waren als im damaligen offenen Tunnel (vgl. Einfluss einer Überdachung auf die Ertragssicherheit von

remontierenden Erdbeeren im ökologischen Anbau, Ausgabe 2009), waren die Erträge in diesem Jahr unter der Regenkappe (Tunnel zu allen Seiten offen) höher als im Freiland. Dies begründet sich zum einen mit einem Anbaufehler im Jahr 2009, denn ein offener Tunnel ist für eine gute Durchlüftung der Kultur zu abgeschlossen. Dadurch war der Wärmestress im offenen Tunnel größer als im Freiland, wodurch zum anderen die Verticillium-Welke stärker zum tragen kam. Das Jahr 2010 war durch einen kühlen August gekennzeichnet, weshalb sich der Anbau unter der Regenkappe mit ihren etwas wärmeren Bedingungen und der Trockenheit positiv auf den Ertrag auswirkte. Hinzu kommt, dass auf der Freilandfläche eine höhere Verticillium-Konzentration nachgewiesen wurde als auf der Regenkappenfläche. Weitere entscheidende Wetterbesonderheiten waren ein kühles Frühjahr (geringere Wurzelbildung) und ein heißer Juli (weniger Blütenschieben), die zu einem geringen Ertrag in 2010 führten.

Aufgrund von Wechselwirkungen zwischen den Faktoren Bedachungssystem und Sorte für die nicht marktfähige Ware und den Gesamtertrag wurden die Sorten getrennt nach Bedachungssystem ausgewertet. Während bei den Sorten 'Sweet Eve' und 'Everest' im August keine signifikanten Unterschiede für den marktfähigen Ertrag festgestellt wurden, wiesen alle Sorten Ende September signifikant höhere marktfähige Erträge unter der Kappe auf. Der Anteil nicht marktfähiger Ware schwankte zwischen den Sorten und den beiden Ertragsterminen erheblich. Die Sorte 'Sweet Eve' kam, wie im Jahr 2009, nicht mit den schweren Böden der Niederrheinischen Bucht zurecht und der Anteil nicht marktfähiger Ware lag vor allem im Freiland weit über 50 %. Lediglich die Sorte 'Evi 2' zeigte keinen signifikanten Unterschied für den Gesamtertrag Ende September. Diese Sorte zeichnete sich, wie bereits im Jahr 2009, durch eine hohe Ertragsstabilität auch unter ungünstigen Wetterbedingungen aus.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Einfluss verschiedener Bedachungssysteme und Sorten auf den Ertrag der marktfähigen Ware, der nicht marktfähigen Ware und des Gesamtertrags (g/Pfl.), 2010.**

| Marktf. Ware | August | | | September | | |
|---------------|--------|----------|------------|-----------|----------|------------|
| | Kappe | Freiland | Mittelwert | Kappe | Freiland | Mittelwert |
| Albion | 139 a | 122 a | 131 C | 315 a | 220 b | 267 B |
| Everest | 222 a | 176 b | 199 B | 347 a | 232 b | 289 B |
| Evi 2 | 319 a | 301 a | 310 A | 516 a | 389 b | 453 A |
| Sweet Eve | 137 a | 81 b | 109 C | 224 a | 97 b | 161 C |
| Mittelwert | 214 A | 183 B | | 369 A | 254 B | |
| Nicht m. Ware | Kappe | Freiland | Mittelwert | Kappe | Freiland | Mittelwert |
| Albion | 64 b | 92 a | 78 | 112 b | 159 a | 135 |
| Everest | 159 a | 159 a | 159 | 206 a | 219 a | 213 |
| Evi 2 | 144 b | 216 a | 180 | 235 b | 367 a | 301 |
| Sweet Eve | 171 a | 164 a | 168 | 223 a | 213 a | 218 |
| Mittelwert | 129 | 157 | | 190 | 243 | |
| Gesamtertrag | Kappe | Freiland | Mittelwert | Kappe | Freiland | Mittelwert |
| Albion | 203 a | 214 a | 209 | 426 a | 379 b | 402 |
| Everest | 381 a | 335 a | 358 | 553 a | 451 b | 502 |
| Evi 2 | 462 a | 518 a | 490 | 751 a | 756 a | 754 |
| Sweet Eve | 308 a | 245 a | 277 | 447 a | 310 b | 379 |
| Mittelwert | 343 | 340 | | 558 | 497 | |

Unterschiedlichen Großbuchstaben in den Spalten kennzeichnen Sorten mit signifikantem Unterschied, unterschiedliche Kleinbuchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen Bedachungssystemen innerhalb einer Sorte (Tukey-Test, $p \leq 0,05$).

Kleegrassilagen in Ökobetrieben Futterwert, Mineralstoffgehalt und Gärqualität

Fragestellungen:

- Wie hoch sind die Mineralstoff- und Spurenelementgehalte?
- Welcher Futterwert und welche Gärqualität wurden erzielt?
- Welche Folgerungen lassen sich daraus für Rationsplanung und Milchqualität ziehen?

Untersuchungsumfang: 2010: 29 Silagen, 1997 – 2009: 871 Silagen

Herkunft: Praxisproben aus NRW und Niedersachsen

Untersuchungsparameter: Trockensubstanz, Rohasche, Rohprotein, Rohfaser, Zucker, ADF, nXP, RNB, Gasbildung, Energiegehalt; bei einem Teil der Proben auch Gärqualität, Mineralstoffgehalte einschließlich der Spurenelemente Cu, Fe, Zn und Mn

Untersuchungsanstalt: LUFA NRW

Zusammenfassung der Ergebnisse

Futterwert

Allgemeines zu 2010 im Vergleich zu Vorjahren: Erstaunlich: Energetisch war der 1. Schnitt überdurchschnittlich gut und dies trotz des späten Schnitttermins. Entsprechend den eingereichten Proben erfolgte der 1. Schnitt in 2010 8 Tage später als 2009. Trotz dieses späten Schnittes war durch die witterungsbedingt langsame Alterung (geringere Rohfaser und ADF-Werte) das Futter noch energiereicher als in der Mehrzahl der Vorjahre. Die Folgeschnitte fielen vergleichbar aus wie in den meisten Vorjahren.

Trockenmasse: Die Silagen sind 2010 im Vergleich zu den Vorjahren meist weniger stark angetrocknet worden. Nasssilagen gab es 2010 aber nur selten. Bei den Folgeschnitten enthielt die Hälfte der Silagen hohe Trockenmassegehalte von über 45%. Hier besteht die Gefahr von Nacherwärmung.

Aschegehalte: Die Aschegehalte fielen vergleichbar aus wie in den Vorjahren. Bei den Folgeschnitten gab es wiederum erhöhte Aschegehalte.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Eiweißkenngößen: Rohproteingehalte, nutzbares Rohprotein und die ruminale Stickstoffbilanz zeigen 2010 im Vergleich zu den Vorjahren mittlere Werte (2009 lagen sie dagegen meist deutlich niedriger als in den Vorjahren, sowohl im konventionellen als auch im ökologischen Landbau, tabellarisch nicht dargestellt). Nur bei den Folgeschnitten fällt die ruminale Stickstoffbilanz niedriger aus.

Rohfasergehalt und ADF: Rohfasergehalt und ADF fielen 2010 im Vergleich zu den Vorjahren meist niedriger aus, vor allem beim 1. Schnitt.

Energiegehalt: Ab der Ernte 2008 wird die Energieschätzung für Grassilagen mit einer neuen Schätzgleichung auf Basis von Rohasche, Rohprotein, Rohfett, ADForg und Gasbildung vorgenommen.

Beim 1. Schnitt werden in 2010 im Vergleich zu den Vorjahren höhere Energiegehalte gemessen, bei den Folgeschnitten dagegen vergleichbare Energiegehalte wie in den meisten Vorjahren.

Tabelle 1: Futterwert von Kleegrassilagen 2010 im Vergleich zu vorhergehenden Jahren

| Erntejahr | Anz. | T | Roh- asche | Roh- protein | Roh- faser | Zucker | ADF _{org} (1) | nutz- bares Roh- protein (nXP) (2) | Ruminale Stickstoff- bilanz (RNB) (3) | Gas- bildung | Energie | |
|-------------------------------------|-------------|-----|---------------|-----------------|---------------|--------------|---------------------------|--|--|-----------------|---------|--------------------------------------|
| | | | | | | | | | | | | % |
| 1. Schnitt | 2010 | 14 | 35,8 | 106 | 143 | 234 | 61 | 236 | 135 | 1,4 | 45,1 | 6,16 |
| | 2008 - 2009 | 111 | 38,5 | 102 | 137 | 249 | 70 | 269 | 131 | 0,8 | 47,1 | 5,98 |
| | 1997 - 2007 | 312 | 39,3 | 110 | 146 | 245 | 58 | | 133 | 1,9 | | 5,95 |
| Folge- schnitte | 2010 | 15 | 45,3 | 120 | 156 | 252 | 49 | 260 | 134 | 3,5 | 43,2 | 5,97 |
| | 2008 - 2009 | 115 | 41,4 | 116 | 163 | 254 | 38 | 282 | 131 | 5,1 | 40,9 | 5,70 |
| | 1997 - 2007 | 333 | 41,4 | 123 | 167 | 254 | 41 | | 134 | 5,4 | | 6,03 |
| Orientierungswerte nach LUFA NRW | | | 30 - 40 | < 100 | 130 - 160 | 220 - 250 | 30 - 80 | 240 - 280 | > 135 | < 6 | | 1. Schnitt > 6,4 Folgeschn. > 6,0 |

1) ADF_{org}: Zellulose + Lignin

2) nXP: nutzbares Protein am Darm

3) RNB: Stickstoffbilanz im Pansen

Große Bandbreite der Untersuchungsergebnisse

Die Untersuchungsergebnisse zeigen eine große Bandbreite: Je nach Jahr und Betrieb fallen die Werte grundlegend anders aus. Nachfolgende Auswertung bezieht sich auf den 1. und für viele Betriebe wichtigsten Schnitt.

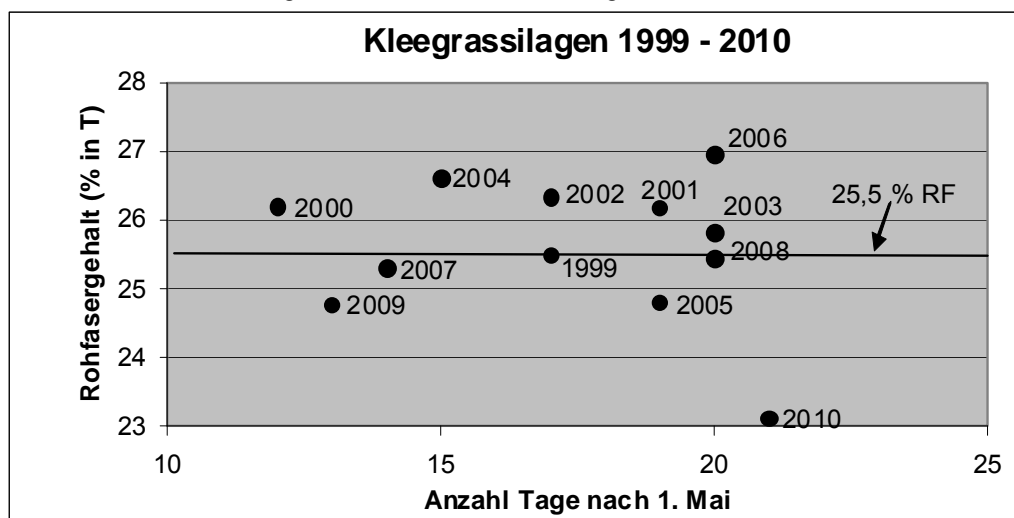
Alterung und Rohproteingehalt in den letzten 12 Jahren beim 1. Schnitt

Alterung: Das Erntejahr hat einen entscheidenden Einfluss auf die Rohfasergehalte. 2010 war das Futter trotz spätem Schnitttermin erst wenig gealtert. In keinem der vorhergehenden 11 Jahre enthielt das Futter so wenig Rohfaser. Demgegenüber enthielt das Futter bei dem sehr frühen Schnitt in 2000 schon etwa 3%-Punkte mehr Rohfaser (Abb. 1).

Klee gras in den letzten Jahren weniger gealtert: In den ersten 6 Jahren von 1999 – 2004 enthielten Klee grassilagen durchweg mindestens 25,5 % Rohfaser. In den danach folgenden 6 Jahren gab es dagegen derart hohe Werte nur noch 2006. Möglicherweise war dies die Folge einer **veränderten Mischungswahl**:

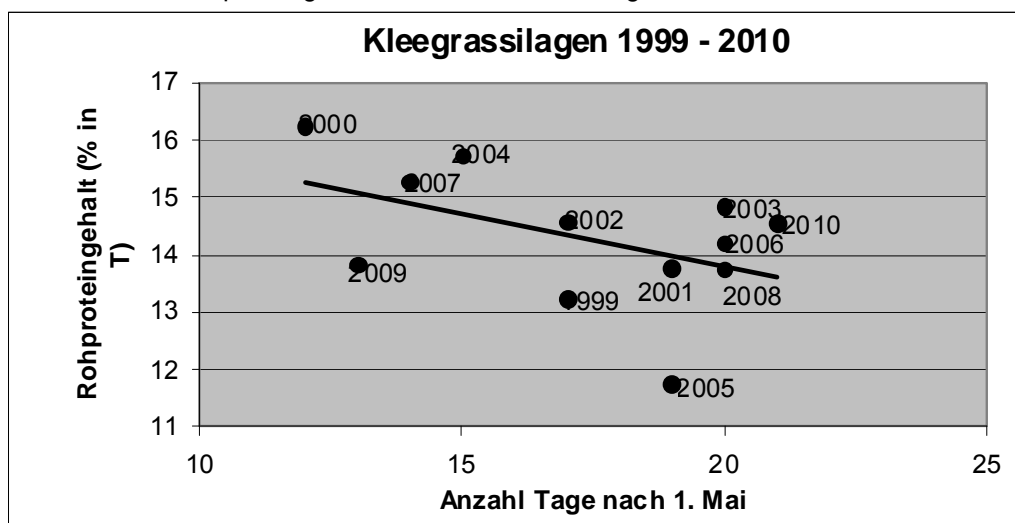
Auf der Basis von 10 Versuchen wurden ab 2004 2 x jährlich Empfehlungen für Klee grassmischungen herausgegeben (ab 2005 eine Broschüre) und unter anderem auch an jeden der am Projekt teilnehmenden Landwirte verteilt. Die Folge: In den letzten Jahren hat sich die Mischungswahl verändert. So setzten bei Erhebungen in 2002 noch 64 % der Betriebe Mischungen mit Welschem Weidelgras ein. Bei den Sammelbestellungen in 2011 von 9000kg Klee grassaatgut entfielen dagegen nur 25% auf Mischungen mit Welschem Weidelgras, 75% der Mischungen enthielten dagegen kein Welsches Weidelgras. Auch bei der Sortenwahl haben sich viele Betriebe an den Empfehlungen orientiert. **Zum Vergleich:** Bei Grünland hat sich die Alterung der Bestände in den letzten Jahren nicht verändert (siehe Kapitel: Silagen vom Grünland in Öko-Betrieben).

Abb. 1: Schnitttermin und Rohfasergehalt im Vergleich bei Klee grassilagen
Rohfasergehalt: in T bei 10 % Aschegehalt



Rohproteingehalte: Der Rohproteingehalt fällt bei spätem Schnitt tendenziell geringer aus, wobei es allerdings starke Jahreseffekte gibt: 2009 wurden auch bei sehr frühem Schnitt weniger als 14% Rohprotein gemessen und damit weniger als 2010, wo der erste Schnitt erst sehr spät erfolgte (Abb. 2). Sehr groß ist die Bandbreite: 2005 11,75% und 2000 16,24% Rohprotein. Die hier dargestellte Bandbreite bezieht sich nur auf die Jahresmittelwerte. Die Bandbreite der gesamten eingereichten Proben war weit größer.

Abb. 2: Schnittermin und Rohproteingehalt im Vergleich bei Kleegrassilagen
Rohproteingehalt: in T bei 10 % Aschegehalt



Einzelbetriebliche Bandbreite beim 1. Schnitt

Auf den einzelnen Betrieben fielen die Untersuchungsergebnisse je nach Jahr unterschiedlich aus (Tab. 2): Auf 37% bzw. 30% der Betriebe gab es Unterschiede von jeweils mindestens 7%, bei Rohprotein als auch bei Rohfaser und auf 27% der Betriebe von mindestens 1,1 MJ NEL.

Tab. 2: Klee gras 1. Schnitt: Einzelbetriebliche Bandbreite beim Rohprotein-, und Rohfaser- und Energiegehalt

berücksichtigt: 30 Betriebe, Analysen in mindestens 4 Jahren zwischen 1997 - 2010

Bezugspunkt: kg Trockenmasse

| Maximale Differenz im Rohproteingehalt | | |
|--|------------------|--------------|
| < 4 %-Punkte | 4 - 7 %-Punkte | > 7 %-Punkte |
| % Betriebe | | |
| 10% | 53% | 37% |
| Maximale Differenz im Rohfasergehalt | | |
| < 4 %-Punkte | 4 - 7 %-Punkte | > 7 %-Punkte |
| % Betriebe | | |
| 27% | 43% | 30% |
| Maximale Differenz im Energiegehalt | | |
| < 0,6 MJ NEL | 0,6 - 1,1 MJ NEL | > 1,1 MJ NEL |
| % Betriebe | | |
| 23% | 50% | 27% |

Gärqualität

Die Gärqualität von Kleegrassilagen fällt mehrheitlich gut aus (DLG-Note 1,7 in der Skala von 1 bis 5) (Tab. 3). Eine schwache Vergärung (geringe Säuregehalte, relativ hoher pH-Wert) treten vor allem bei trockenen Silagen auf. Erhöhte Buttersäuregehalte oder auch Essigsäuregehalte treten vor allem in feuchten Silagen auf, hohe Werte allerdings ebenfalls nur vereinzelt. Hohe Ammoniumwerte deuten auf stärkeren Eiweißabbau der bis zu verdorbenen Silagen reichen kann.

Tab. 3: Gärqualität von Silagen vom Klee gras aus ökologischem Landbau 1997 - 2010

301 Silagen

| | Butter- säure (% in T) | Essig- säure (% in T) | Ammoniak- N-Anteil (% in Gesamt-N) | pH-Wert | Gesamt- punkte nach DLG | DLG- Urteil (1- 5) ¹⁾ |
|--|---------------------------------------|--------------------------------------|---|---|--|---|
| Mittelwert | 0,1 | 2,0 | 7,4 | 4,7 | 85 | 1,7 |
| Minimum | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 3,7 | 9 | 1,0 |
| Maximum | 3,3 | 9,3 | 26,1 | 6,1 | 100 | 5,0 |
| Ziel- und Orientierungs- werte nach DLG | bis 0,3 | bis 3,0 | | < 30 % T pH < 4,1 30–45 % T pH < 4,6 > 45 % T pH <5,1 | | |

¹⁾ Bewertung nach DLG-Schlüssel 2006: Note 1 = sehr gut, Note 3 = mäßig, Note 5 = sehr schlecht

Mineralstoffgehalte

Die Mineralstoffgehalte zeigen eine große Spannweite (Tab. 4). Entsprechend den tatsächlichen Gehalten ist eine gezielte Mineralstoffergänzung (so bei der Mehrzahl der Proben bei Natrium und vielen Spurenelementen) zu empfehlen. Die Kalziumwerte liegen meist über den Bedarfswerten von Milchkühen, insbesondere Trockenstehern. Vor allem Klee grassilagen mit höherem Kleeanteil (Klee enthält viel Kalzium) sollten nicht an Trockensteher verfüttert werden. Wo Milchfieber häufiger auftritt, kann eine Ergänzung für die Trockensteher mit weniger kalzium- und kaliumreichem Heu, Stroh, Silomais oder Getreideganzpflanzensilage vorbeugend dem entgegen wirken.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tabelle 4: Mineralstoffgehalte von Kleegrassilage

1997 - 2010: 713 Proben (Spurenelemente: 75 Proben, außer Selen: 62 Proben)

| | Kalzium | Phosphor | Kalium | Magnesium | Natrium | Kupfer | Eisen | Zink | Mangan | Selen |
|--|------------------------|------------------------|-------------|------------------------|------------------------|-----------|------------|-----------|-----------|-------------|
| | (g/100 g T) | | | | | (mg/kg T) | | | | |
| Mittelwert | 0,91 | 0,30 | 2,68 | 0,17 | 0,08 | 7 | 550 | 39 | 87 | 0,09 |
| Minimum | 0,32 | 0,13 | 0,52 | 0,06 | 0,01 | 3 | 91 | 16 | 19 | < 0,03 |
| Maximum | 1,72 | 0,56 | 5,95 | 0,38 | 0,51 | 11 | 5899 | 334 | 319 | 0,56 |
| erforderliche Gehalte für Milchkühe ¹⁾ | 0,40 - 0,61 | 0,25 - 0,38 | | 0,15 - 0,16 | 0,12 - 0,14 | 10 | 50 | 50 | 50 | 0,20 |

1) niedriger Wert: Bedarf bei Trockenstehern, hoher Wert: 35 kg Milchleistung

Fazit für die Fütterung

Die Bandbreite der Untersuchungsergebnisse zeigt, dass die angegebenen Mittelwerte für den Einzelbetrieb nicht als Basis für die Rationsplanung dienen können. Die Erfahrungen in der Praxis zeigen: Liegen jährlich einzelbetriebliche Daten vor, kann das Grundfutter optimal eingesetzt werden (Kombination verschiedener Partien, Verfütterung bei Gefahr der Nacherwärmung im Winter) und Krafffutter gezielt verfüttert werden (ökologische und ökonomische Vorteile).

Qualitätsentwicklung bei Folgeaufwüchsen von Rotklee gras und Grünland 2010 im Vergleich zu den Vorjahren

Problemstellung

Beim Grundfutter werden in der Milchviehfütterung möglichst hohe Energiegehalte angestrebt. Es sollten mindestens 6,3 MJ NEL/kg T in der Silage sein, vor allem im 1. Schnitt. Grünland- und Klee grassilagen von Folgeaufwüchsen enthalten meist aber weniger als 6 MJ NEL/kg T. Als Ursache wird vor allem ein zu später Schnitttermin vermutet.

Fragestellungen

- Gibt es Unterschiede in der Energiebewertung bei frühem/spätem Schnitttermin nach Umstellung der Energiebewertungsformel?
- Was sind die Ursachen für häufig niedrige Energiegehalte von Rotklee gras- und Grünlandsilagen?
- Gibt es Ansätze zur Verbesserung der Futterqualität von Folgeaufwüchsen?

Material und Methoden

Untersuchungsumfang:

Auswertung von Klee gras- und Grünlandsilagen vom 2. Schnitt (2000 –2003, 2007 bis 2010) und 3. + 4. Schnitt 2008 bis 2010 (berücksichtigt: nur Silagen, die eindeutig einem Schnitt zugeordnet werden konnten); 2003 und 2004 zusätzlich wöchentliche Reifeprüfung

Herkunft: Praxisproben aus NRW und Niedersachsen

Untersuchungsparameter bei jeder Probe:

Rohasche, Rohprotein, nXP, RNB, NEL, ADF_{org}, Gasbildung (letzteres ab 2008)

Untersuchungsanstalt: LUFA NRW

Ergebnisse und Diskussion

Energiebewertung 2. Schnitt

Messungen bis 2008: Im Mittel werden bei weniger Wachstumstagen zwischen 26 und 45 Tagen Energiegehalte von 5,9 MJ NEL/kg T erzielt (Tab.1). Bei im Mittel

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

vergleichbaren Wachstumstagen wurden ähnliche Ergebnisse in der Reifeprüfung erzielt, bei sehr kurzen Wachstumszeiten (im Mittel 26 Tage) waren auch Energiegehalte von 6,1 MJ NEL/kg T möglich, in der Regel verbunden aber mit sehr niedrigen Erträgen. Bei um 16 bis 17 Tagen längerem Wachstum gab es keine bis 0,2 MJ NEL/kg T geringere Energiegehalte.

Tabelle 1: Energiegehalte in Silagen und Grünfutter von Grünland und Klee gras bei unterschiedlichem Alter des 2. Aufwuchses

| Erntejahre | Wachstumszeit | Alter des 2. Aufwuchses (Anzahl Tage nach 1. Schnitt) | | Energiegehalt (MJNEL / kgT) | |
|---------------------------|---|---|------------------------------|--|------------------------------|
| | | Praxis | Reifeprüfung | in Silagen | im Grünfutter |
| 2002 und 2003 | Mittel | 40 | | 5,8 (n = 46) ¹⁾ | 6,0 (n = 28) |
| | Max | 63 | | 6,4 | 6,3 |
| | Min | 26 | | 5,2 | 5,4 |
| | sehr kurz ²⁾ kurz ²⁾ lang ²⁾ | 34 (26 - 41) 50 (46 - 63) | 26 (20 - 31) 37 (31 - 45) | 5,9 (n = 23) ¹⁾ 5,8 (n = 23) ¹⁾ | 6,1 (n = 15) 5,9 (n = 13) |
| 2000, 2001 und 2007 | Mittel | 46 | keine Messung | 5,8 (n = 72) ¹⁾ | keine Messung |
| | Max | 87 | | 6,5 | |
| | Min | 26 | | 4,5 | |
| | kurz ²⁾ lang ²⁾ | 38 (26 - 45) 55 (46 - 87) | | 5,9 (n = 36) ¹⁾ 5,7 (n = 36) ¹⁾ | |
| 2008 | Mittel | 47 | keine Messung | 5,7 (n = 41) ¹⁾ | keine Messung |
| | Max | 70 | | 6,3 | |
| | Min | 32 | | 4,8 | |
| | kurz ²⁾ lang ²⁾ | 39 (32 - 45) 55 (47 - 70) | | 5,9 (n = 22) ¹⁾ 5,6 (n = 19) ¹⁾ | |
| 2009 | Mittel | 44 | keine Messung | 5,8 (n = 58) ¹⁾ | keine Messung |
| | Max | 73 | | 6,5 | |
| | Min | 29 | | 5,0 | |
| | kurz ²⁾ lang ²⁾ | 37 (29 - 41) 50 (42 - 73) | | 5,9 (n = 29) ¹⁾ 5,6 (n = 29) ¹⁾ | |
| 2010 | Mittel | 38 | keine Messung | 6,1 (n = 20) ¹⁾ | keine Messung |
| | Max | 55 | | 6,5 | |
| | Min | 25 | | 5,3 | |
| | kurz ²⁾ lang ²⁾ | 31 (25 - 36) 45 (37 - 55) | | 6,2 (n = 10) ¹⁾ 5,9 (n = 10) ¹⁾ | |

1) in Klammern: Anzahl Proben

2) sehr kurze, kurze und lange Wachstumszeit: angegeben sind mittlere sowie in Klammern minimale und maximale Anzahl Tage nach 1. Schnitt

Messungen ab 2008: Die Energiegehalte liegen im Mittel beim 2. Schnitt je nach Jahr bei 5,7 bis 6,1 MJ NEL/kg T. Bei um 14 bis 16 Tagen längerer Wachstumszeit werden im Vergleich zu der kürzeren Zeit in allen 3 Jahren 0,3 MJ NEL/kg T niedrigere Energiegehalte gemessen (Zum Vergleich: in den 8 davor liegenden Jahren lag der Unterschied nur zwischen 0 und 0,2 NEL/kg T).

Fazit: Mit zunehmender Wachstumszeit sinkt der Energiegehalt nach der neuen Energiebewertung stärker wie bei der früheren Bewertung.

Energiebewertung 3. und 4. Schnitt

Von späteren Schnitten der Ernte 2008 und 2009 (mit Angabe des Schnitttermins) standen insgesamt 40 bzw. 41 Proben zur Verfügung. Deshalb wurde in beiden Jahren auch für den 3. und 4. Aufwuchs eine Aufteilung in Aufwüchse unterschiedlichen Alters vorgenommen. Es zeigte sich: Im Mittel unterscheiden sich die Gruppen mit kurzer bzw. längerer Wachstumsdauer um 14 bis 16 Tage. Längere Wachstumszeit führte hier in beiden Jahren zu nur wenig geringeren Energiegehalten. Bei längeren Wachstumszeiten 2010 (21 Tage Unterschied zu kürzerer Wachstumszeit) wurden Energieunterschiede von 0,3 MJ NEL/kg T festgestellt (siehe Tab. 2). Mit 16 Proben ist der Untersuchungsumfang allerdings 2010 relativ gering.

Alterung unterschiedlich schnell

Die Alterung schritt in den letzten Jahren je nach Witterung unterschiedlich schnell voran. Es gab aber auch Unterschiede zwischen einzelnen Betrieben, so 2007.

2007 ist auf einigen Klee gras- und Grünlandflächen die Alterung des Bestandes deutlich schneller verlaufen als auf anderen Flächen, trotz mittlerer Temperaturen. Möglicherweise wurden die Pflanzen bei dem in diesem Jahr extrem frühen 1. Schnitt Ende April/Anfang Mai in einem Stadium abgemäht, in der sie sich im Übergang zur generativen Phase befanden. Nach dem 2. Schnitt verlief die Alterung dagegen auch auf diesen Flächen langsamer, so dass der 3. Aufwuchs wieder energiereicher war, wie Futteranalysen zeigen. Einzelflächen hatten auch nach 5 Wochen nur noch Energiegehalte von 5,0 MJ NEL und nach 6 Wochen von 4,5 MJ NEL bei Rohfasergehalten von 29% bzw. 33%.i.d.T.

Zusammenfassung

Nach Umstellung der Energiebewertungsformel sinkt der Energiegehalt mit zunehmender Wachstumszeit stärker wie bei der früheren Bewertung. Beim 3. und 4. Schnitt hat die Wachstumsdauer ebenfalls einen Einfluss, vor allem 2010. Aufgrund des noch geringen Probenumfangs in 2010 kann aber noch keine allgemeingültige Aussage zum 3. und 4. Schnitt gemacht werden.

Tab. 2: Energiegehalte in Silagen von Grünland und Klee gras bei unterschiedlichem Alter des 3. und 4. Aufwuchses 2008 bis 2010

| Ernte-jahr | Wachstumszeit | Alter des 3. und 4. Aufwuchses (Anzahl Tage nach vorhergehendem Schnitt) | Energiegehalt (MJ NEL/kg T) |
|------------|--------------------|---|--------------------------------|
| 2008 | Mittel | 47 | 5,7 (n = 40) ¹⁾ |
| | Max | 74 | 6,2 |
| | Min | 31 | 5,4 |
| | kurz ²⁾ | 38 (31 - 44) | 5,7 (n = 18) ¹⁾ |
| | lang ²⁾ | 54 (46 - 74) | 5,7 (n = 22) ¹⁾ |
| 2009 | Mittel | 45 | 5,8 (n = 41) ¹⁾ |
| | Max | 65 | 6,5 |
| | Min | 28 | 5,1 |
| | kurz ²⁾ | 38 (28 - 43) | 5,8 (n = 20) ¹⁾ |
| | lang ²⁾ | 52 (44 - 65) | 5,7 (n = 21) ¹⁾ |
| 2010 | Mittel | 52 | 6,0 (n = 16) ¹⁾ |
| | Max | 84 | 6,6 |
| | Min | 30 | 5,1 |
| | kurz ²⁾ | 41 (30 - 49) | 6,2 (n = 8) ¹⁾ |
| | lang ²⁾ | 62 (50 - 84) | 5,9 (n = 8) ¹⁾ |

1) in Klammern: Anzahl Proben

2) kurze und lange Wachstumszeit: angegeben sind mittlere sowie in Klammern minimale und maximale Anzahl Tage nach 1. Schnitt

Empfehlung revidieren: Die bisherige Einschätzung aufgrund der früheren Auswertung von Reifeprüfung und Silageuntersuchungen, dass die Wachstumsdauer bei den Folgeschnitten eine nur vergleichsweise geringe Bedeutung auf den Energiegehalt der Silage hat, muss revidiert werden. Weitere Jahre mit Verwendung der neuen Energieschätzformel müssen für eine endgültige Einschätzung speziell der späten Schnitte noch abgewartet werden. Sofern es die Erntebedingungen zulassen, sollte auch bei diesen nicht zu lange gewartet werden. Dies gilt besonders dann, wenn die Bestände schnell Stängel bilden, strukturreich werden und damit schnell altern. Sehr wüchsige und vor allem auch kleereiche Bestände sollten deshalb nicht zu spät geschnitten werden, weil sonst die Belastung mit Pilzen erhöht ist und proteinreiche Kleeblätter im Unterwuchs absterben.

Danksagung: Die Untersuchungen wurden mit Unterstützung der Milchlieferanten und der Molkerei Söbbeke durchgeführt.

Silagen vom Grünland in Ökobetrieben Futterwert, Mineralstoffgehalt und Gärqualität

Fragestellungen:

- Welcher Futterwert und welche Gärqualität wurden erzielt?
- Wie hoch sind die Mineralstoff- einschließlich Spurenelementgehalte?
- Welche Folgerungen lassen sich daraus für Rationsplanung und Milchqualität ziehen?

Untersuchungsumfang: 2010: 72 Silagen, 1997 – 2009: 1066 Silagen

Herkunft: Praxisproben aus NRW und Niedersachsen

Untersuchungsparameter:

Trockensubstanz, Rohasche, Rohprotein, Rohfaser, Zucker, ADF, nXP, RNB, Gasbildung, Energiegehalt; bei einem Teil der Proben auch Gärqualität, Mineralstoffgehalte einschließlich der Spurenelemente Cu, Fe, Zn und Mn

Untersuchungsanstalt: LUFA NRW

Zusammenfassung der Ergebnisse

Futterwert

Allgemeines zu 2010 im Vergleich zu Vorjahren:

Erstaunlich: Energetisch waren sowohl der 1. als auch die Folgeschnitte überdurchschnittlich gut und dies trotz der höheren Aschegehalte, wie sie vor allem bei den Folgeschnitten auftraten. Erstaunlich vor allem beim 1. Schnitt, weil dieser 2010 relativ spät erfolgte, entsprechend den eingereichten Proben in Niederungen 7 Tage und in den Mittelgebirgslagen 13 Tage später als 2009. Trotz dieses späten Schnittes war durch die witterungsbedingt langsame Alterung (geringere Rohfaser und ADF-Werte) das Futter noch energiereicher als in der Mehrzahl der Vorjahre.

Trockenmasse:

Die Silagen sind 2010 im Vergleich zu den Vorjahren meist weniger stark angetrocknet worden. Nasssilagen gab es in diesem Jahr nur selten. Einzelne Silagen enthielten hohe Trockenmassegehalte von deutlich über 40%. Hier besteht die Gefahr von Nacherwärmung.

Aschegehalte:

Beim 1. Schnitt gab es 2010 deutliche regionale Unterschiede (tabellarisch nicht dargestellt): In den Mittelgebirgslagen sind die Silagen meist sehr sauber ausgefallen. Hier wurde meist erst Ende Mai (im Mittel 29. Mai) bei günstiger Witterung geerntet (Aschegehalt nur bei 9,4 %, nur 3 von 17 Proben lagen über 10 %, keine über 11 %). In den Niederungen fielen mehrere Ernten in die noch feuchte Phase Mitte Mai. Mit im Mittel 11,6 % fielen die Silagen hier weniger sauber aus. Bei den Folgeschnitten gab es sowohl in den Niederungen als auch im Mittelgebirge erhöhte Aschegehalte.

Eiweißkenngößen:

Rohproteingehalte, nutzbares Rohprotein und die ruminale Stickstoffbilanz zeigen 2010 im Vergleich zu den Vorjahren mittlere Werte (2009 lagen sie dagegen meist deutlich niedriger als in den Vorjahren, sowohl im konventionellen als auch im ökologischen Landbau, tabellarisch nicht dargestellt). Nur bei den Folgeschnitten liegt das nutzbare Rohprotein höher.

Rohfasergehalt und ADF:

Rohfasergehalt und ADF fielen 2010 im Vergleich zu den Vorjahren meist niedriger aus, sowohl beim 1. als auch den Folgeschnitten.

Energiegehalt: Ab der Ernte 2008 wird die Energieschätzung für Grassilagen mit einer neuen Schätzgleichung auf Basis von Rohasche, Rohprotein, Rohfett, ADForg und Gasbildung vorgenommen.

Sowohl beim 1. Schnitt als auch bei den Folgeschnitten werden in 2010 im Vergleich zu den Vorjahren höhere Energiegehalte gemessen.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tabelle 1: Futterwert von Grünlandsilagen 2010 im Vergleich zu vorhergehenden Jahren

| Erntejahr | Anz. | T | Roh- asche | Roh- protein | Roh- faser | Zucker | ADF _{org} (1) | nutz- bares Roh- protein (nXP) (2) | Ruminale Stickstoff- bilanz (RNB) (3) | Gas- bildung | Energie | |
|-------------------------------------|-------------|-----|---------------|-----------------|---------------|--------------|---------------------------|--|--|-------------------|---------------|--------------------------------------|
| | | % | g/kg T | | | | | | | (ml/ 200 mg T) | (MJ NEL/kg T) | |
| 1. Schnitt | 2010 | 38 | 39,3 | 106 | 139 | 241 | 65 | 245 | 134 | 0,8 | 46,4 | 6,18 |
| | 2008 - 2009 | 132 | 39,3 | 104 | 138 | 257 | 60 | 281 | 130 | 1,6 | 44,8 | 5,84 |
| | 1997 - 2007 | 407 | 42,1 | 103 | 142 | 255 | 66 | | 134 | 1,4 | | 6,10 |
| Folge- schnitte | 2010 | 34 | 40,6 | 134 | 157 | 233 | 38 | 241 | 134 | 3,7 | 41,3 | 6,00 |
| | 2008 - 2009 | 150 | 44,0 | 110 | 149 | 255 | 53 | 280 | 129 | 3,2 | 41,4 | 5,67 |
| | 1997 - 2007 | 380 | 46,1 | 121 | 151 | 253 | 67 | | 125 | 3,8 | | 5,82 |
| Orientierungswerte nach LUFA NRW | | | 30 - 40 | < 100 | 150 - 180 | 220 - 250 | 30 - 80 | 240 - 280 | > 135 | < 6 | | 1. Schnitt > 6,4 Folgeschn. > 6,0 |

1) ADF_{org}: Zellulose + Lignin

2) nXP: nutzbares Protein am Darm

3) RNB: Stickstoffbilanz im Pansen

Große Bandbreite der Untersuchungsergebnisse

Die Untersuchungsergebnisse zeigen eine große Bandbreite: Je nach Jahr und Betrieb fallen die Werte grundlegend anders aus. Nachfolgende Auswertung bezieht sich auf den 1. und für viele Betriebe wichtigsten Schnitt. Nicht berücksichtigt wurden dabei Heuproben sowie Spätschnitte bedingt durch Naturschutzauflagen.

Alterung und Rohproteingehalt in den letzten 10 - 12 Jahren beim 1. Schnitt

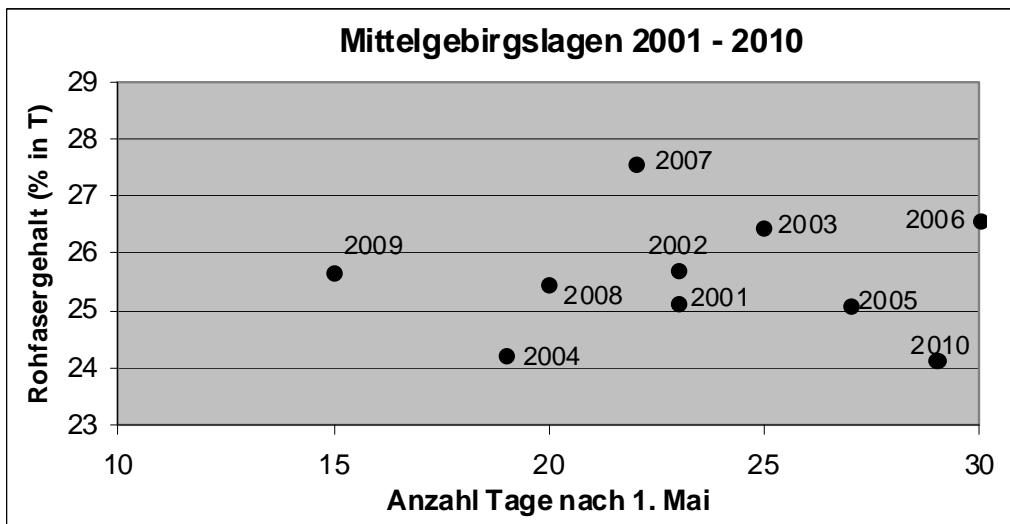
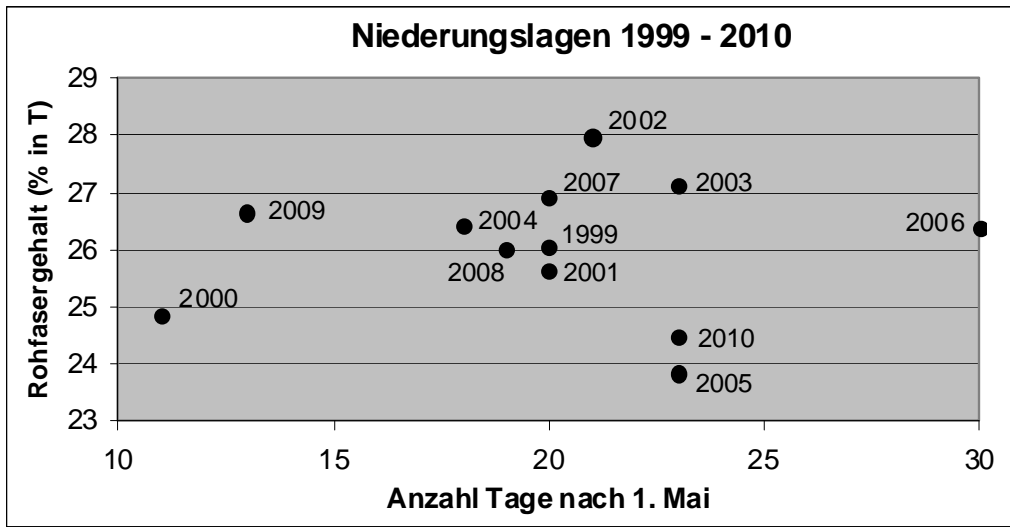
Alterung: 2010 war das Futter trotz sehr spätem Schnitt (nach 2006 der späteste Schnitt der letzten Jahre) sowohl in den Niederungen als auch in den Mittelgebirgslagen noch wenig gealtert (Abb. 1 a und b). Im Jahr davor (2009) war der Aufwuchs dagegen schon deutlich stärker gealtert: In Niederungen trotz 10 Tage früherem Schnitt 2,2 % mehr Rohfaser, im Mittelgebirge trotz 14 Tage früherem Schnitt waren es 1,5 % mehr Rohfaser.

Ein Trend über die Jahre ist nicht zu erkennen: Sowohl in den ersten 5 bzw. 6 Jahren als auch in den nachfolgenden Jahren gab es etwa gleich häufig höhere oder niedrigere Rohfasergehalte. **Zum Vergleich:** Bei Klee gras waren, wahrscheinlich aufgrund einer veränderten Mischungswahl, in den letzten Jahren die Bestände zur Erntezeit weniger gealtert (siehe Kapitel: Klee gras in Öko-Betrieben).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 1 a und b: Schnitttermin und Rohfasergehalt im Vergleich bei Grünlandsilagen

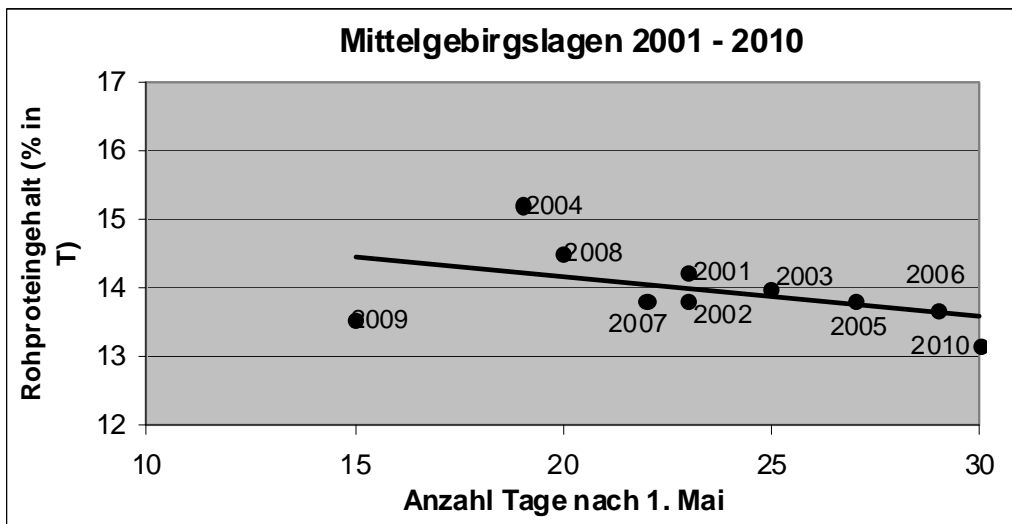
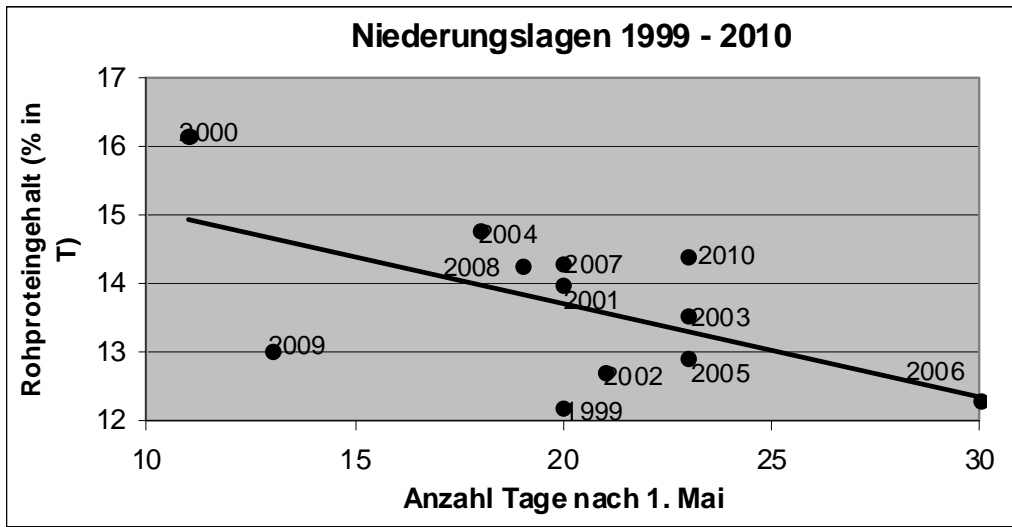
Rohfasergehalt: in T bei 10 % Aschegehalt



Rohproteingehalte: Je später der Schnitttermin, je niedriger tendenziell der Rohproteingehalt (Abb. 2 a und b). Die Bandbreite der Ergebnisse erscheint auf den ersten Blick in Niederungslagen größer. Unter Berücksichtigung des gleichen Zeitraums 2001 – 2010, für die Analysen aus beiden Regionen vorliegen, sind die Unterschiede aber weniger deutlich: Im Mittelgebirge 2,0% und in Niederungen 2,5% Rohprotein. Die Bandbreite aller 12 in Niederungen erhobenen Jahre ist deutlich größer: 1999 waren es 12,2%, ein Jahr später 2000 16,2% Rohprotein. Die hier dargestellte Bandbreite bezieht sich allerdings nur auf die Jahresmittelwerte. Die Bandbreite der gesamten eingereichten Proben war weit größer.

Abb. 2 a und b: Schnitttermin und Rohproteingehalt im Vergleich bei Grünlandsilagen

Rohproteingehalt: in T bei 10 % Aschegehalt



Einzelbetriebliche Bandbreite beim 1. Schnitt

Auf den einzelnen Betrieben fielen die Untersuchungsergebnisse je nach Jahr unterschiedlich aus: In Niederungslagen gab es auf 18% bzw. 29% der Betriebe Unterschiede von jeweils 7% sowohl bei Rohprotein als auch bei Rohfaser und auf 24% der Betriebe Unterschiede von mindestens 1,1 MJNEL (Tab. 2). In Mittelgebirgslagen gab es auf 4% bzw. 24% der Betriebe Unterschiede von jeweils mindestens 7% Rohfaser und auf 24% der Betriebe Unterschiede von mindestens 1,1 MJNEL (Tab. 3).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 2: Grünland 1. Schnitt in Niederungslagen: Einzelbetriebliche Bandbreite beim Rohprotein-, und Rohfaser- und Energiegehalt

berücksichtigt: 34 Betriebe, Analysen in mindestens 4 Jahren zwischen 1997 - 2010

Bezugspunkt: kg Trockenmasse

| Maximale Differenz im Rohproteingehalt | | |
|---|------------------|--------------|
| < 4 %-Punkte | 4 - 7 %-Punkte | > 7 %-Punkte |
| 38% | 44% | 18% |
| % Betriebe | | |
| Maximale Differenz im Rohfasergehalt | | |
| < 4 %-Punkte | 4 - 7 %-Punkte | > 7 %-Punkte |
| 26% | 44% | 29% |
| % Betriebe | | |
| Maximale Differenz im Energiegehalt | | |
| < 0,6 MJ NEL | 0,6 - 1,1 MJ NEL | > 1,1 MJ NEL |
| 47% | 29% | 24% |
| % Betriebe | | |

Tab. 3: Grünland 1. Schnitt im Mittelgebirge: Einzelbetriebliche Unterschiede beim Rohprotein-, und Rohfaser- und Energiegehalt

berücksichtigt: 25 Betriebe, Analysen in mindestens 4 Jahren zwischen 1997 - 2010

Bezugspunkt: kg Trockenmasse

| Maximale Differenz im Rohproteingehalt | | |
|---|------------------|--------------|
| < 4 %-Punkte | 4 - 7 %-Punkte | > 7 %-Punkte |
| 28% | 68% | 4% |
| % Betriebe | | |
| Maximale Differenz im Rohfasergehalt | | |
| < 4 %-Punkte | 4 - 7 %-Punkte | > 7 %-Punkte |
| 16% | 60% | 24% |
| % Betriebe | | |
| Maximale Differenz im Energiegehalt | | |
| < 0,6 MJ NEL | 0,6 - 1,1 MJ NEL | > 1,1 MJ NEL |
| 48% | 28% | 24% |
| % Betriebe | | |

Gärqualität

Die Gärqualität von Silagen vom Grünland fällt mehrheitlich gut aus (DLG-Note 1,8 in der Skala von 1 bis 5) (Tab. 4). Eine schwache Vergärung (geringe Säuregehalte, relativ hoher pH-Wert) treten vor allem bei trockenen Silagen auf. Erhöhte Buttersäuregehalte oder auch Essigsäuregehalte treten vor allem in feuchten Silagen auf, hohe Werte allerdings ebenfalls nur vereinzelt. Hohe Ammoniumwerte deuten auf stärkeren Eiweißabbau bis hin zu verdorbenen Silagen.

Tab. 4: Gärqualität von Silagen vom Grünland aus ökologischem Landbau 1997 - 2010

327 Silagen

| | Butter-säure (% in T) | Essig-säure (% in T) | Ammoniak-N-Anteil (% in Gesamt-N) | pH-Wert | Gesamt-punkte nach DLG | DLG-Urteil (1- 5) ¹⁾ |
|---|--------------------------|-------------------------|--------------------------------------|---|------------------------|---------------------------------|
| Mittelwert | 0,1 | 1,8 | 6,9 | 4,7 | 83 | 1,8 |
| Minimum | 0,0 | 0,0 | 1,4 | 3,9 | 0 | 1,0 |
| Maximum | 2,2 | 7,5 | 24,1 | 6,2 | 100 | 5,0 |
| Ziel- und Orientierungs-werte nach DLG | bis 0,3 | bis 3,0 | | < 30 % T pH < 4,1 30–45 % T pH < 4,6 > 45 % T pH <5,1 | | |

¹⁾ Bewertung nach DLG-Schlüssel 2006: Note 1 = sehr gut, Note 3 = mäßig, Note 5 = sehr schlecht

Mineralstoffgehalte

Die Mineralstoffgehalte zeigen eine große Spannweite (Tab. 5). Entsprechend den tatsächlichen Gehalten ist eine gezielte Mineralstoffergänzung (so bei der Mehrzahl der Proben bei Natrium und vielen Spurenelementen) zu empfehlen. Die Kalziumwerte liegen meist über den Bedarfswerten von Milchkühen, insbesondere Trockenstehern. Wo Milchfieber häufiger auftritt, kann eine Ergänzung für die Trockensteher mit weniger kalzium- und kaliumreichem Heu, Stroh, Silomais oder Getreideganzpflanzensilage vorbeugend dem entgegen wirken.

Tabelle 5: Mineralstoffgehalte von Grünlandsilage

1997 - 2010: 941 Proben (Spurenelemente: 168 Proben, außer Selen: 114 Proben)

| | Kalzium | Phosphor | Kalium (g/100 g T) | Magnesium | Natrium | Kupfer | Eisen | Zink | Mangan | Selen |
|--|--------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|-----------|------------|-----------|------------|-------------|
| | g/100 g T | | | | | mg/kg T | | | | |
| Mittelwert | 0,69 | 0,31 | 2,53 | 0,17 | 0,10 | 8 | 697 | 43 | 144 | 0,07 |
| Minimum | 0,29 | 0,16 | 0,25 | 0,07 | 0,02 | 3 | 111 | 18 | 11 | < 0,03 |
| Maximum | 1,82 | 0,59 | 5,38 | 0,39 | 0,53 | 34 | 3557 | 326 | 410 | 0,30 |
| erforderliche Gehalte für Milchkühe ¹⁾ | 0,40 - 0,61 | 0,25 - 0,38 | | 0,15 - 0,16 | 0,12 - 0,14 | 10 | 50 | 50 | 50 | 0,20 |

¹⁾ niedriger Wert: Bedarf bei Trockenstehern, hoher Wert: 35 kg Milchleistung

Fazit für die Fütterung

Die Bandbreite der Untersuchungsergebnisse zeigt, dass die angegebenen Mittelwerte für den Einzelbetrieb nicht als Basis für die Rationsplanung dienen können. Die Erfahrungen in der Praxis zeigen: Liegen jährlich einzelbetriebliche Daten vor, kann das Grundfutter optimal eingesetzt werden (Kombination verschiedener Partien, Verfütterung bei Gefahr der Nacherwärmung im Winter) und Kraftfutter gezielt verfüttert werden (ökologische und ökonomische Vorteile).

Kurzrasenweide mit hoher Flächenproduktivität

Problematik

Weidehaltung kann zwar sehr wirtschaftlich sein, wie Untersuchungen in unterschiedlichen Regionen in Europa und den USA zeigen (Pflimlin A. 2008, Evers A. et al. 2008, Leisen et al. 2011). Viele Praktiker, aber auch Spezialisten verbinden mit Weidehaltung allerdings einen höheren Flächenbedarf. Dies gilt vor allem beim Vergleich mit ertragreichem Ackerfutter, insbesondere Silomais. Gerade in Regionen mit hohen Pachtpreisen ist es aber wichtig, möglichst viel Milch pro ha zu erzielen.

Überraschend waren daher die Ergebnisse aus der Schweiz mit sehr hohen Flächenleistungen bei Kurzrasenweide (Thomet, 2009). Speziell bei der Kurzrasenweide waren sich die Grünlandspezialisten bei ersten Gesprächen 2004 und 2005 (Berendonk, Leisen, Thomet, v. Borstel) auch unsicher, in wie weit dieses Beweidungssystem für Regionen mit geringeren Niederschlägen und für den Öko-Landbau überhaupt geeignet ist.

Fragestellung

Welche Flächenleistungen sind unter norddeutschen Bedingungen im ökologischen und im konventionellen Landbau bei Stallhaltung und bei Kurzrasenweide zu erzielen?

Material und Methoden

Der Begriff Flächenproduktivität bezieht sich auf die Milchleistung alleine aus Grobfutter (Weide, Grassilage, Maissilage o.ä.). Die Leistung aus Saft- und Kraftfutter wurde herausgerechnet.

Ergebnisse

Im Ökolandbau lässt sich bei Kurzrasenweide auch in Norddeutschland eine überdurchschnittlich hohe Flächenproduktivität realisieren:

Unter den Bedingungen des Ökolandbaus sind es auf dem Versuchsbetrieb Haus Riswick am Niederrhein etwa 10.367 kg ECM/ha (Veränderungen beim Lebendgewicht berücksichtigt). Erstaunlich ist, dass diese Leistungen auch 2010

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

erzielt wurden, in dem das Frühjahrswachstum verhalten begann und anhaltende Trockenheit im Juni/Juli ertragsbegrenzend wirkte. Erst das Herbst- und Spätherbstwachstum war kräftiger. Zum Vergleich: Bei fast reiner Stallhaltung werden unter konventionellen Bedingungen in Niederungen von NRW unter günstigen Bedingungen Leistungen von 12.302 kg ECM/ha erzielt (oberstes Drittel entsprechend Betriebszweigauswertung 2008/09), wobei allerdings neben Grünland auch Silomais in größerem Umfang verfüttert wird.

In der Schweiz wurden unter konventionellen Versuchsbedingungen im 6-jährigen Mittel 14767 kg ECM/ha erzielt. Bei Stallfütterung werden unter vergleichbaren Bedingungen in der Praxis etwa 11.003 kg ECM/ha erzielt, allerdings auch hier nur mit viel Silomais in der Ration. In Bayern wurden auf Öko-Betrieben im 4-jährigen Mittel zwischen 6.000 und 12.000 kg ECM/ha erzielt. Besonders hoch war die Leistung in Betrieben, in denen in 200 Weidetagen 175 Tage Vollweide gefahren werden konnte.

Der Standort auf **Haus Riswick erscheint ähnlich produktiv wie der Schweizer Standort**, auf dem Prof. Thomet seine Versuche machte. Unter konventionellen Bedingungen werden bei Stallfütterung mit hohen Anteilen an Silomais 11.000 bis 12.000 kg ECM/ha erzielt, bei Kurzrasenweide sind es 14.601 bis 14.767 kg ECM/ha (Schätzung der konventionellen Leistung auf Haus Riswick auf der Basis von Weideversuchen an diesem Standort aus den 80-er Jahren, wo durch Stickstoffdüngung die Flächenleistung um 41% gestiegen ist, bei gleicher Einzelkuhleistung). Ein Blick in die Ferne: In Hamilton, Neuseeland, wurden bei Kurzrasenweide unter konventionellen Versuchsbedingungen 15634 kg ECM/ha erzielt.

Erklärung für hohe Flächenproduktivität bei Kurzrasenweide:

1. Weniger Verluste: Bei Silagenutzung wird mit Verlusten von 25% gerechnet, bei Kurzrasenweide waren es in Riswick nur 3%. Darüber hinaus sterben auch weniger Pflanzenteile altersbedingt ab.
2. Höherer Energiegehalt im Weidefutter: Bei einem Unterschied von im Mittel 1 MJ NEL/kg T (auf die gesamte Vegetationszeit gerechnet, auf Weide im Vergleich zu Silage 7,1 bzw. 6,1 MJ NEL/kg T, frei Maul) entspricht dies bei gleicher Aufwuchsmenge 16 % Mehrertrag.

Gesamteffekt: Geringere Verluste und höherer Energiegehalt können, gleiche Aufwuchsmenge vorausgesetzt, zusammen zu mehr als 50% höherem Energieertrag frei Maul führen. Netto dürfte mehr verbleiben, denn das hochverdauliche Weidefutter erfordert bei der Verdauung weniger Energie. Dem entgegen wirkt, dass die Aufwuchsmenge bei Kurzrasenweide infolge der hohen Nutzungsintensität geringer ausfällt. Unterm Strich verbleibt aber trotzdem eine höhere Flächenleistung. Gestützt wird diese Einschätzung durch Versuche in Neuseeland, wo bis zu einer extremen Intensivierung durch Verdoppelung des Viehbesatzes die Flächenleistung (kg ECM/ha) anstieg.

Anbau von Futtergetreide und Körnerleguminosen

Auf der Mehrzahl der Standorte werden mit Getreide und Körnerleguminosen nicht die Flächenleistungen an Energie und nur teils an Protein erzielt, wie über Grünland und Klee gras (Leisen, 2006). Dem Einsatz von eigen erzeugtem Kraftfutter sind deshalb nicht nur ernährungsphysiologische Grenzen gesetzt. Es muss auch abgeschätzt werden, bis zu welchem Umfang das Kraftfutter eine Mehrleistung im Vergleich zum Grobfutter bringt.

Futterzukauf

Die Berechnung der Flächenproduktivität erfolgt vielfach, ohne dass dabei die Nährstoffzufuhr über Saft- und Kraftfutter herausgerechnet wird. Damit ist zwar rein rechnerisch eine hohe Flächenproduktivität erzielbar. Sie basiert allerdings zum Teil auf Futterzukauf.

Fazit: Die hohe Flächenproduktivität bei Kurzrasenweide konnte sich bis vor kurzem wohl kaum einer der Teilnehmer der Öko-Tagung 2010 vorstellen, zumindest nicht für den mitteleuropäischen Raum: Im Öko-Landbau wurden auf Haus Riswick 10.045 kg ECM/ha erzielt. Im konventionellen Landbau können es mehr als 14.000 kg ECM/ha sein, fast so viel wie unter günstigen Schweizer Bedingungen. Zum Vergleich: Bei Stallhaltung werden im konventionellen Landbau unter vergleichbaren Standortbedingungen nur 11.000 bis 12.000 kg ECM/ha erzielt und auch nur bei höherem Anteil von Silomais in der Ration.

Ausblick: Im Rahmen des Projektes „Öko-Leitbetriebe in NRW“ werden wir in den nächsten Jahren festhalten können, wie sich die Flächenproduktivität, aber auch die

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Einzel-tierleistung und Gesundheit nach Umstellung auf Kurzrasenweide verändern. Die mehrjährigen Erhebungen seit 2004 erlauben einen Vergleich auf breiter Datenbasis.

Tabelle 1: Flächenproduktivität bei Stallhaltung und Kurzrasenweide auf unterschiedlichen Standorten

| Standort | Produktionssystem | Haltungssystem | |
|----------------------------------|-------------------|----------------|------------------|
| | | Stallhaltung | Kurzrasenweide |
| Haus Riswick, Niederrhein | ökologisch | | 10367 (1) |
| | Konventionell | 12302 (2) | 14601 (3) |
| Waldhof, Schweizer Mittelland | konventionell | 11003 (4) | 14767 (5) |
| Oberbayern | ökologisch | | 6000 – 12000 (6) |
| Hamilton, Neuseeland | konventionell | | 15634 (7) |

(1): Haus Riswick, Mittelwert der Weideperioden 2009 und 2010

(2): Niederungen, oberstes Drittel bei Flächenleistung, Hochleistungsbetriebe mit hohem Silomaisanteil, Datengrundlage: BZA 2008/2009

(3): Niederrhein, Einschätzung aufgrund (1) und 3-jährigen Weideversuchen auf Haus Riswick

(4): Schweizer Mittelland, Mittel von 11 Top-Betrieben (Henggeler, 2005)

(5): Waldhof, 6-jähriges Versuchsergebnis, Vortrag Thomet 2009 in Kleve

(6): Oberbayern: 4-jährige Praxiserhebungen, Vortrag Steinberger 2010 in Kleve

(7): Hamilton, Flächenproduktivität bei 4,3 Kühen/ha (McDonald et al. 2008)

Literatur

Evers A., Haan M. de, Pol-Van Dasselar A.v.d., Philipsen B. (2008): Weiden onder moeilijke omstandigheden. Rapport 147. Animal Sciences Group van Wageningen UR

Henggeler M. (2005): Milchproduktionspotential von Silomais in der Praxis. Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft, Zollikofen (unveröffentlicht)

Leisen, E. (2006): Ertragsleistung von Futterflächen und Getreide auf unterschiedlichen Standorten. Leitbetriebe Ökologischer Landbau in NRW, Versuchsbericht 2006, S. 94 - 97

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

- Leisen E.; Rieger T. (2011): Wirtschaftlichkeit ökologischer Milchviehhaltung bei unterschiedlichem Weideumfang – 5-jährige Auswertung. 11. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, im Druck
- McDonald K., Penno J., Lancaster J., Roche J. (2008): Effect of stocking rate on pasture production, milk production, and reproduction of dairy cows in pasture-based systems. *J Dairy Sci.* 2008 May;91(5):2151-63.
- Pflimlin A. (2008): La filière laitière aux États-Unis. Dossier Economie de l'Élevage No378b. Institut de l'Élevage, Paris
- Thomet P. (2009): Saisonale Weidehaltung im Frühjahr im Vergleich zur Stallhaltung. Vortrag auf der Öko-Milchviehtagung am 16. Februar 2009 in Kleve

Ganzpflanzensilagen in Ökobetrieben Futterwert, Mineralstoffgehalt und Gärqualität

Fragestellungen:

- Welcher Futterwert und welche Gärqualität wurden erzielt?
- Wie hoch sind die Mineralstoff- einschließlich Spurenelementgehalte?
- Welche Folgerungen lassen sich daraus für Rationsplanung und Milchqualität ziehen?

Untersuchungsumfang: 2010: 15 Silagen, 1999 – 2009: 74 Silagen

Herkunft: Praxisproben aus NRW und Niedersachsen

Untersuchungsparameter: Trockensubstanz, Rohasche, Rohprotein, nXP, RNB, Energiegehalt; bei einem Teil der Proben auch Gärqualität, Mineralstoffgehalte einschließlich der Spurenelemente Cu, Fe, Zn und Mn

Untersuchungsanstalt: LUFA NRW

Zusammenfassung der Ergebnisse

Futterwert

Ganzpflanzensilagen werden meist aus reinen Getreidebeständen gewonnen, teils werden aber auch gezielt Mischungen von Getreide und Körnerleguminosen angebaut. Bei Untersaat kann diese bis zur Ernte in die Deckfrucht hinein wachsen, so dass bei der Ernte Deckfrucht und Untersaat zusammen geerntet werden.

Im Mittel konnten Ganzpflanzensilagen 2010 im Vergleich zu den Vorjahren nicht ganz so sauber geerntet werden (höherer Aschegehalte) und enthielten bei mittleren Energiegehalten von 5,2 MJ NEL/kg etwas weniger Energie. Die hohen Aschegehalte werden fast ausschließlich von 2 Silagen mit je um 16 % Aschegehalt verursacht. Das Erntegut war ins Schwad gelegt und bei der Aufnahme durch den Häcksler stark verschmutzt worden. Einzelne Silagen mit hohen T-Gehalten waren nach Rückfrage bei den Betrieben strohreicht und enthielten viel Rohfaser und entsprechend weniger Energie. Trockene Ganzpflanzensilagen neigen zu Nacherwärmung. Sie sollten daher früher (Beginn Teigreife) geerntet werden. Eine Silage mit sehr hohem Proteingehalt bestand vorwiegend aus Erbsen und Wicken. Die mit ausgesäte Sommergerste hatte dagegen nur geringe Ertragsanteile.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Anmerkung: Die Praxis berichtet, dass in der Fütterung die Ganzpflanzensilagen oft gerne gefressen werden. Das könnte, zumindest teilweise, den vergleichsweise geringen Energiegehalt kompensieren. Eingesetzt wird die Ganzpflanzensilage teils auch nur bei altmelkenden Kühen und beim Jungvieh. Werden höhere Energiegehalte angestrebt, muss höher gemähd werden.

Tab. 1: Futterwert von Ganzpflanzensilagen aus ökologischem Landbau 1999 – 2010

2010: 15 Silagen 1999 - 2009: 74 Silagen

| | T-Gehalt % | Rohasche (g/kg T) | Rohprotein (g/kg T) | nXP 1) (g/kg T) | RNB 2) (g/kg T) | Energie (MJNEL/kg T) |
|------------------------|---------------|----------------------|------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|
| Mittelwert 2010 | 42,4 | 79 | 98 | 114 | -2,5 | 5,2 |
| Minimum | 27,8 | 28 | 54 | 102 | -7,6 | 4,6 |
| Maximum | 67,9 | 160 | 196 | 137 | 9,5 | 5,4 |
| 1999 - 2009 | 38,2 | 64 | 92 | 117 | -4,3 | 5,4 |

1) nXP: nutzbares Protein am Darm;

2) RNB: Stickstoffbilanz im Pansen

Gärqualität

Die Gärqualität von Ganzpflanzensilagen fällt meist gut aus. Vereinzelt treten etwas erhöhte Essigsäuregehalte auf, bisher vor allem bei stärkerer Verschmutzung (erhöhte Aschegehalte).

Tab. 2: Gärqualität von Ganzpflanzensilagen aus ökologischem Landbau 1999 - 2010

20 Silagen

| | Butter-säure (% in T) | Essig-säure (% in T) | Ammoniak-N-Anteil (% in Gesamt-N) | pH-Wert | Gesamt-punkte nach DLG | DLG-Urteil (1- 5) ¹⁾ |
|---|--------------------------|-------------------------|--------------------------------------|---|------------------------|---------------------------------|
| Mittelwert | 0,12 | 1,9 | 10,1 | 4,0 | 87 | 1,7 |
| Minimum | 0,00 | 0,6 | 5,1 | 3,7 | 32 | 1,0 |
| Maximum | 0,30 | 3,6 | 15,7 | 4,6 | 100 | 4,0 |
| Ziel- und Orientierungs-werte nach DLG | bis 0,3 | bis 3,0 | | < 30 % T pH < 4,1 30–45 % T pH < 4,6 > 45 % T pH <5,1 | | |

¹⁾ Bewertung nach DLG-Schlüssel 2006: Note 1 = sehr gut, Note 3 = mäßig, Note 5 = sehr schlecht

Mineralstoffgehalte

Die Mineralstoffgehalte zeigen eine große Spannweite. Vielfach liegen die Werte unter dem Bedarf für Milchkühe, sowohl bei den Makro- wie auch bei den Spurenelementen. Bei Magnesium und Natrium wird bei mittleren Gehalten noch nicht einmal der Bedarf von Trockenstehern gedeckt. Hohe Kalziumgehalte treten auf, wenn der Leguminosenanteil höhere Anteile einnimmt. Dies kann der Fall sein, wenn eine Kleeuntersaat durchwächst oder wenn die Körnerleguminosen in Getreideleguminosenmischungen überwiegen (gleichzeitig liegen dann auch die Proteingehalte höher).

Tab. 3: Mineralstoffgehalte von Ganzpflanzensilagen aus ökologischem Landbau 1999 – 2010

1999 - 2010: 38 Proben (Spurenelemente: 7 Proben)

| | Kalzium | Phosphor | Kalium | Magnesium | Natrium | Kupfer | Eisen | Zink | Mangan |
|---|--------------------|--------------------|-------------|--------------------|--------------------|-----------|------------|-----------|-----------|
| | (g/100 g T) | | | | | (mg/kg T) | | | |
| Mittelwert | 0,43 | 0,27 | 1,56 | 0,10 | 0,03 | 6 | 106 | 27 | 38 |
| Minimum | 0,14 | 0,16 | 0,83 | 0,05 | 0,00 | 5 | 54 | 17 | 18 |
| Maximum | 1,42 | 0,36 | 2,54 | 0,21 | 0,10 | 7 | 204 | 42 | 87 |
| erforderliche Gehalte für Milchkühe¹⁾ | 0,40 - 0,61 | 0,25 - 0,38 | | 0,15 - 0,16 | 0,12 - 0,14 | 10 | 50 | 50 | 50 |

1) niedriger Wert: Bedarf bei Trockenstehern, hoher Wert: 35 kg Milchleistung

Informationen zum Vergleich Getreideganzpflanzensilage/Maissilage:

Versuchsbericht 2002, Kapitel: „Bisherige Erfahrungen beim Vergleich von Silomais/Sommergetreideerbsengemenge sowie Empfehlungen zum Anbau“

Maissilagen in Ökobetrieben Futterwert, Mineralstoffgehalt und Gärqualität

Fragestellungen:

- Welcher Futterwert und welche Gärqualität wurden erzielt?
- Wie hoch sind die Mineralstoff- einschließlich Spurenelementgehalte?
- Welche Folgerungen lassen sich daraus für Rationsplanung und Milchqualität ziehen?

Untersuchungsumfang: 2010: 14 Silagen, 1997 – 2009: 253 Silagen

Herkunft: Praxisproben aus NRW und Niedersachsen

Untersuchungsparameter: Trockensubstanz, Rohasche, Rohprotein, nXP, RNB, Stärkegehalt, Energiegehalt; bei einem Teil der Proben auch Gärqualität, Mineralstoffgehalte einschließlich der Spurenelemente Cu, Fe, Zn und Mn

Untersuchungsanstalt: LUFA NRW

Zusammenfassung der Ergebnisse

Futterwert

Im Mittel konnten Maissilagen 2010 im Vergleich zu den Vorjahren nicht ganz so sauber geerntet werden (höherer Aschegehalte). Sie enthielten bei mittleren Energiegehalten von 6,5 MJ NEL/kg etwas weniger Energie. Die Werte liegen aber wie in den Vorjahren zumindest im Mittel im Bereich der Orientierungswerte. Ansonsten waren die Stärkegehalte höher als in den Vorjahren. Einzelne Silagen mit geringem Kornanteil (Folge der Trockenheit) fielen allerdings auch weniger gut aus.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 1: Futterwert von Maissilagen aus ökologischem Landbau 1997 – 2010

2010: 14 Silagen 1997 - 2009: 253 Silagen

| | T-Gehalt | Roh-asche | Roh-protein | Roh-faser | NDF _{org} 1) | ADF _{org} 2) | nXP 3) | RNB 4) | Stärke | Energie |
|---|-------------------|----------------|----------------|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|
| | % | (g/kg T) | | | | | | | (MJNEL/kg T) | |
| Mittelwert 2010 | 33,1 | 42 | 81 | 182 | 400 | 173 | 132 | -8,2 | 333 | 6,5 |
| Minimum | 27,2 | 30 | 61 | 152 | 351 | 141 | 124 | -10,7 | 240 | 6,1 |
| Maximum | 38,4 | 52 | 88 | 229 | 471 | 200 | 139 | -7,0 | 450 | 6,9 |
| 1997 - 2009 | 32,6 | 37 | 69 | 182 | 470 | 203 | 132 | -8,9 | 312 | 6,6 |
| Orientierungswerte nach LUFA NRW | 28 - 35 5) | < 45 | < 90 | 170 - 200 | | | > 130 | -7 bis -9 | > 300 | > 6,5 |

1) NDF_{org} (ab 2006): Hemizellulose, Cellulose, Lignin 2) ADF_{org} (ab 2006): Zellulose, Lignin

3) nXP: nutzbares Protein am Darm 4) RNB: Stickstoffbilanz im Pansen

5) T-Gehalt: in Abhängigkeit vom Kornanteil

Gärqualität

Die Gärqualität von Maissilagen fällt durchweg gut aus. Vereinzelt treten etwas erhöhte Essigsäuregehalte auf.

Gärqualität von Maissilagen aus ökologischem Landbau 1997 - 2010

25 Silagen

| | Butter-säure (% in T) | Essig-säure (% in T) | Ammoniak-N-Anteil (% in Gesamt-N) | pH-Wert | Gesamt-punkte nach DLG | DLG-Urteil (1- 5) ¹⁾ |
|--|-----------------------|----------------------|-----------------------------------|--|------------------------|---------------------------------|
| Mittelwert | 0,05 | 1,5 | 5,7 | 3,9 | 97 | 1,1 |
| Minimum | 0,00 | 0,6 | 2,1 | 3,7 | 72 | 1,0 |
| Maximum | 0,14 | 3,5 | 9,9 | 4,6 | 100 | 2,0 |
| Ziel- und Orientierungswerte nach DLG | bis 0,3 | bis 3,0 | | < 30 % T pH < 4,1 30–45 % T pH < 4,6 > 45 % T pH < 5,1 | | |

¹⁾ Bewertung nach DLG-Schlüssel 2006: Note 1 = sehr gut, Note 3 = mäßig, Note 5 = sehr schlecht

Mineralstoffgehalte

Die Mineralstoffgehalte zeigen eine große Spannbreite, liegen meist aber deutlich unter den Bedarfswerten von Milchkühen. Vielfach liegen die Werte unter dem Bedarf sogar von Trockenstehern. Aufgrund des niedrigen Kalzium- und Kaliumgehaltes kann Silomais im Austausch gegen Kleegrassilage zur Vorbeugung von Milchfieber eingesetzt werden.

Tab. 3: Mineralstoffgehalte von Maissilagen aus ökologischem Landbau 1997 – 2010

1997 - 2010: 141 Proben (Spurenelemente: 5 Proben)

| | Kalzium | Phosphor | Kalium | Magnesium | Natrium | Kupfer | Eisen | Zink | Mangan |
|---|--------------------|--------------------|-------------|--------------------|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | (g/100 g T) | | | | | (mg/kg T) | | | |
| Mittelwert | 0,27 | 0,22 | 1,18 | 0,11 | 0,02 | 5 | 94 | 35 | 43 |
| Minimum | 0,10 | 0,11 | 0,28 | 0,05 | 0,00 | | | | |
| Maximum | 0,82 | 0,24 | 2,31 | 0,22 | 0,12 | | | | |
| erforderliche Gehalte für Milchkühe¹⁾ | 0,40 - 0,61 | 0,25 - 0,38 | | 0,15 - 0,16 | 0,12 - 0,14 | 10 | 50 | 50 | 50 |

1) niedriger Wert: Bedarf bei Trockenstehern, hoher Wert: 35 kg Milchleistung

Informationen zum Maisanbau:

- Versuchsbericht 2002, Kapitel: „Bisherige Erfahrungen beim Vergleich von Silomais/Sommergetreideerbsengemenge sowie Empfehlungen zum Anbau“
- Versuchsbericht 2007, Kapitel: “Praxiserhebungen zum Öko-Maisanbau 2007“: enthält Ergebnisse von 4-jährigen Praxiserhebungen zum Maisanbau auf 20 Öko-Betrieben.

Sammelbestellung von Öko-Mischungen für Grünland und Klee gras zur Sicherung der Saatgutqualität

Problematik

Im ökologischen Landbau muss, sofern vorhanden, auf Öko-Betrieben vermehrtes Saatgut eingesetzt werden. Bei Einsatz von Mischungen müssen mindestens 70 % des darin enthaltenen Saatgutes öko-vermehrt sein. Die Saatgutfirmen haben sich darauf eingestellt und bieten bei vielen Pflanzenarten entsprechendes Saatgut an.

Bei Flächenbegehungen der letzten Jahre war die Zusammensetzung der Mischungen ein häufig diskutiertes Thema. Ein Blick auf den Sackanhänger zeigte dabei immer wieder auch gravierende Mängel in der Sorten- und Mischungswahl. Die Mischungen enthielten Sorten mit nicht ausreichender Krankheitsresistenz oder nicht ausreichender Winterhärte. Ein Teil der Mischungen waren für den angegebenen Verwendungszweck völlig ungeeignet.

Um die Qualität zu sichern, wurden von Seiten der Landwirte Sammelbestellungen angeregt. Damit gab es auch bisher schon gute Erfahrungen im konventionellen Landbau.

Material und Methoden

1. Schritt: Die in organicXseeds eingestellten Sorten und Mischungen wurden mit den offiziellen Empfehlungen verglichen. Für Norddeutschland maßgebend sind dies die AG der norddeutschen Landwirtschaftskammern (Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen und Schleswig-Holstein) sowie für die Mittelgebirgslagen und Süddeutschland neben Nordrhein-Westfalen die Landeanstalten der Bundesländer.
2. Sammelbestellung von definierten und von offizieller Seite empfohlenen Mischungen.

Ergebnisse und Diskussion

Tabelle 1 zeigt: Von der Officialberatung wird eine Vielzahl an Sorten empfohlen. Von den Saatgutfirmen vermehrt werden dagegen vor allem vielfach Sorten, die von der Beratung nicht empfohlen werden. Vor dem Hintergrund der Ertrags- und Qualitätssicherung der Mischungen ist das ein höchst unbefriedigender Zustand.

Tabelle 1: Empfehlung und Öko-Vermehrung im Vergleich bei Gräsern und Futterleguminosen

| Art/ Einsatzgebiet | Empfehlung von unabhängiger Seite | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------|------|
| | ja | ja | Nein |
| | nein | Ökovermehrung ja | Ja |
| | (Anzahl Sorten) | | |
| Deutsches Weidelgras/ Klee gras | 17 | 5 | 20 |
| Deutsches Weidelgras/ Grünland | 116 | 17 | 11 |
| Welsches Weidelgras | 6 | 5 | 5 |
| Bastardweidelgras | 7 | 2 | 1 |
| Einjähriges Weidelgras | 8 | 0 | 6 |
| Wiesenlieschgras | 9 | 1 | 4 |
| Wiesenschwingel | 10 | 5 | 3 |
| Knaulgras | 8 | 0 | 2 |
| Weißklee | 10 | 1 | 2 |
| Luzerne | 8 | 3 | 6 |
| Rotklee | 6 | 4 | 9 |

Fazit zum aktuellen Angebot: Die Situation auf dem Markt für Ökosaatgut bei Gräsern und Klee ist unbefriedigend:

1. Die vermehrten Sorten finden sich nicht oder in unzureichender Zahl in den empfohlenen Saatgutmischungen der Officialberatung wieder (Tabelle 1). Sie werden vielmehr zum großen Teil in firmeneigenen Mischungen vertrieben und unterliegen nicht einer neutralen Leistungsprüfung der eingemischten Sorten (näheres siehe www.organicXseeds.de sowie Broschüren verschiedener Anbieter).
2. Die Zusammenstellung der Mischungen entspricht selten dem, was von offizieller Seite empfohlen wird. Teils sind die angebotenen Mischungen sogar für den angegebenen Verwendungszweck vollkommen ungeeignet. Dies ist der Fall, wenn die artspezifischen Standortansprüche nicht berücksichtigt werden.
3. Bei Mischungen, die ohne Sortenbenennungen angeboten werden, fehlt jegliche Sortentransparenz.
4. Folge aus Nr. 1 – 3: Viele der öko-vermehrten Sorten und die Mehrzahl der auf dem Öko-Markt angebotenen Mischungen können von der Officialberatung nicht empfohlen werden.

Offizielle Empfehlung gibt Richtschnur

Grundsätzliches aus fachlicher Sicht: Um Qualitätssaatgut zu gewährleisten, sollte sich die Sortenwahl nach den Empfehlungen von offizieller Seite richten. Nur so ist gewährleistet, dass die Sorten unter hiesigen Bedingungen ausreichend mit Erfolg geprüft wurden. Andernfalls kann es zu empfindlichen Ertragseinbußen kommen, so bei Vertrocknung, Auswinterung oder Krankheitsbefall.

Offizielle Empfehlungen für unsere Region werden herausgegeben von der Arbeitsgemeinschaft der norddeutschen Landwirtschaftskammern (Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen und Schleswig-Holstein), für die Mittelgebirgslagen und Süddeutschland sind das neben Nordrhein-Westfalen die Landesanstalten der Bundesländer. In mehrjährigen umfangreichen Versuchen werden die Sorten auf unterschiedlichsten Standorten miteinander verglichen. Nur die besseren kommen in die Empfehlung. Wer dem hohen Standard nicht entspricht, bleibt dagegen unberücksichtigt. Ältere Sorten verschwinden aus der Liste, wenn sie gegenüber Neuzüchtungen abfallen. Sorten, die in der Region nicht geprüft werden, weil sie vom Züchter hierzu nicht angemeldet wurden, können auch nicht in der Region empfohlen werden.

Aus langjährigen Versuchen wurden unterschiedliche Qualitäts-Standard-Mischungen für unterschiedliche Standort- und Nutzungsbedingungen entwickelt. Die hierfür einzumischenden Sorten müssen, **um auch Qualität zu gewährleisten**, aus der Liste der empfohlenen Sorten stammen.

Mögliche Hintergründe

Folgende Fragen können sich aufdrängen: Warum werden bestimmte Sorten einer Art vermehrt, viele empfohlene Sorten aber nicht? Lassen sich manche der angebotenen aber nicht empfohlenen Sorten besser vermehren? **Aber Vorsicht:** Sorten, die sich gut vermehren lassen sind häufig für den Futterbau die weniger interessanten (viel Saatgut aber weniger Futter). Es darf aber nicht sein, dass im Öko-Landbau eingesetzte Sorten schlechter zu bewerten sind: mangelnde Resistenzen, Ausdauer und Qualitätseigenschaften. Dafür ist Öko-Saatgut nicht nur zu teuer, sondern teuer sind vor allem die Folgekosten bei unbefriedigenden Erträgen und Qualitäten.

Lösungsansatz:

Sammelbestellung von Mischungen gemäß offiziellen Empfehlungen

Zur Sicherung der Saatgutqualität wurden Sammelbestellungen mit definierten und von offizieller Seite empfohlenen Mischungen angestrebt.

Umsetzung der Sammelbestellung

1. Erhebung des Bedarfs für eine Sammelbestellung.
2. Zusammenstellung von Standardmischungen entsprechend sowohl:
 - den offiziellen Empfehlungen (nach Absprache mit Dr. Berendonk, zuständige Referentin an der LK NRW) als auch
 - dem auf dem Markt verfügbaren Öko-Saatgut.
3. Es zeigte sich: Öko-Saatgut für die Zusammenstellung von Mischungen entsprechend den offiziellen Empfehlungen ist für fast alle Verwendungszwecke verfügbar, das meiste schon in Deutschland, teils aber auch nur in Belgien und den Niederlanden.
4. In Zusammenarbeit mit dem Handel wurden **die nachgefragten Standardmischungen** erstellt, die fast alle mindestens 70 % bis 100 % öko-vermehrtes Saatgut enthalten (siehe Tabelle 2). Tabellen 3 und 4 zeigen die gesamten von der AG der norddeutschen Landwirtschaftskammern empfohlenen Grünland- und Kleegrasmischungen.

Qualitätssicherung mit Kontrollanbau

Die Arten- und Sortenzusammensetzung der zusammengestellten Mischungen werden im Kontrollanbau überprüft.

Ausblick

Die zugrunde gelegten Mischungsempfehlungen basieren auf langjährigen Versuchen der norddeutschen Landwirtschaftskammern, darunter 10 mehrjährigen Versuchen in Öko-Betrieben. Geplant sind weitere Versuche mit den zwischenzeitlich neu auf dem Markt befindlichen Sorten in Öko-Betrieben.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab 2: Standardmischungen für Sammelbestellungen im Frühjahr 2011
fettmarkierte Sorten: öko-vermehrtes Saatgut**

| Art | Sorte | Mischungen Grünland | | | | Mischungen Klee gras | | | | | |
|--|------------------------|---|-------------|-----------------------|---------------|----------------------|---------------|--------------|---------------|---------------|--------------------|
| | | G II | G IV | G V o. Klee | G V + Klee | A 3 plus S | A 3 Plus W | A 7 | A 5 plus S | A 5 plus W | A 6 + Alex.klee |
| | | Anteil in Mischung entsprechend offizieller Empfehlung (in %) | | | | | | | | | |
| | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | | Öko-Anteil in Mischung (in %) | | | | | | | | | |
| | | 80,5 | 47 | 85 | 80 | 85,5 | 79,5 | 84,5 | 73 | 70 | 75 |
| Deutsches Weidelgras für Grünlandmischungen | | | | | | | | | | | |
| Frühe Sorten | Pionero | 6,5 | | 10 | 10 | | | | | | |
| | Telstar | 6,5 | | 15 | 10 | | | | | | |
| Mittlere Sorten | Trend | 8,5 | | 12,5 | 10 | | | | | | |
| | Maritim | 8,5 | | 12,5 | 10 | | | | | | |
| Späte Sorten | Tivoli | 8,5 | 13,5 | 25 | 25 | | | | | | |
| | Twymax | 8,5 | 13,5 | 25 | 25 | | | | | | |
| Wiesen-schwingel | Cosmolit | 10 | | | | | | 16,5 | | | |
| | Preval | 10 | | | | | | 16,5 | | | |
| Wiesen-lieschgras | Lischka | 8,5 | 8,5 | | | | | 8,5 | | | |
| | Classic | 8,5 | 8,5 | | | | | 8,5 | | | |
| Wiesenrispe | Lato | 5 | 5 | | | | | | | | |
| | Liblue | 5 | 5 | | | | | | | | |
| Knaulgras | Baraula | | 20 | | | | | | | | |
| | Lidacta | | 20 | | | | | | | | |
| Weißklee | Jura | 3 | 3 | | | | 6 | 6 | | 10 | |
| | Vysocan | 3 | 3 | | 10 | | 6 | 7 | | 3 | |
| Deutsches Weidelgras für Klee grasmischungen | | | | | | | | | | | |
| Mittlere Sorte | Limbos | | | | | 14,5 | 14,5 | 8,5 | 27 | 27 | |
| Späte Sorte | Tivoli | | | | | 14,5 | 14,5 | 8,5 | 40 | 40 | |
| Bastard-Weidelgras | Aberanvil | | | | | 10 | 10 | | | | |
| | Leonis | | | | | 11 | 11 | | | | |
| Welsches Weidelgras | Alamo | | | | | 10 | 10 | | | | 12,5 |
| | Tarandus | | | | | 11 | 11 | | | | 12,5 |
| Einjähriges Weidelgras | Mendoza | | | | | | | | | | 12,5 |
| | Melworld | | | | | | | | | | 12,5 |
| Rotklee | Milvus | | | | | 14,5 | 9 | 10 | 16,5 | 10 | |
| | Taifun | | | | | 14,5 | 8 | 10 | 16,5 | 10 | |
| Alex. klee | Alex | | | | | | | | | | 50 |
| Aussaatmenge | Blanksaat | 30 kg | | 30 kg (1) | | 40 kg | | 30 kg | | 40 kg | |
| | Unter-/Nachsaat | | | 10 – 20 kg (2) | | 30 kg | | 25 kg | | 30 kg | |

1) bei Wechselgrünland Mischung mit Weißklee wählen 2) 10 kg bei Übersaat, 20 kg bei Durchsaat

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 3: Standard-Mischungen für Grünland im Öko-Landbau

| Einsatzempfehlung | Frisch-feucht | alle | bessere Lagen | | sehr trockene | Nachsaaten und Wechselgrünland | | |
|----------------------|--------------------------|--------------------|------------------|---------|--------------------|--------------------------------|----------|----------|
| | extensive Nutzung | Standorte Mähweide | nutzungsintensiv | | Standorte Mähweide | | | |
| Qualitätsstandard | G I | G II | G III | G III-S | G IV | G V | G V-Klee | G V-spät |
| Art | % Gewichtsanteile | | | | | | | |
| Deutsches Weidelgras | | | | | | | | - |
| Früh | 3 | 13 | 20 | 20 | - | 25 | 20 | - |
| Mittel | 3 | 17 | 20 | 20 | - | 25 | 20 | 50 |
| Spät | 4 | 17 | 27 | 37 | 27 | 50 | 50 | 50 |
| Wiesenlieschgras | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | - | - | - |
| Wiesenrispe | 10 | 10 | 10 | - | 10 | - | - | - |
| Wiesenschwingel | 47 | 20 | - | - | - | - | - | - |
| Rotschwingel | 10 | - | - | - | - | - | - | - |
| Knaulgras | - | - | - | - | 40 | - | - | - |
| Weißklee* | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | - | 10 | - |
| Aussaatmenge | 30 kg | | | | | 10 - 30 kg | | |

Standard G II und Standard G III sind auch ohne Weißklee erhältlich.

Tab. 4: Standard-Mischungen für Ackerfutterbau im Öko-Landbau

| | einjährig | | | | über - bis mehrjährig | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--|----|-------|----|---|---------------------------|------------|-----------------------------------|---|----|-------|----|-------|----|----|----|
| | A 6 mit Alexandrinerklee Perserklee | | | | Mischungen mit Welschem Weidelgras | | | | Mischungen ohne Welsches Weidelgras | | | | | | | |
| Zusatz | | | | | A 1 ¹⁾ | A 3 plus S | A 3 plus W | A 7 | A 5 spät plus S plus W | | | | | | | |
| Nutzungsdauer | 1 Vegetationsperiode | | | | 1 Haupt-nutzungsjahr | 1 - 2 Haupt-nutzungsjahre | | 1 - 2 Hauptnutzungsjahre und mehr | | | | | | | | |
| Vorteile | | | | | höherer Grasanteil positiv auf sehr rotkleewüchsigen Standorten | | | | meist höherer Proteingehalt und Proteintrag bei vergleichbarem Trockenmasseertrag | | | | | | | |
| Nutzungsart | Schnitt | | | | Schnitt (und Weide) | | | | Schnitt und Weide | | | | | | | |
| Aussaat | Frühjahr Blanksaat oder unter Deckfrucht | | | | August Blanksaat oder Frühjahr unter Deckfrucht | | | | | | | | | | | |
| | kg/ha | % | kg/ha | % | kg/ha | % | kg/ha | % | kg/ha | % | kg/ha | % | kg/ha | % | | |
| Einjähriges Weidelgras | 10 | 25 | 9,5 | 30 | | | | | | | | | | | | |
| Welsches Weidelgras | 10 | 25 | 9,5 | 30 | 30 | 75 | | | | | | | | | | |
| Deutsches Weidelgras | | | | | | | | | 5 | 17 | | | | | | |
| früh | | | | | | | | | | | | | | | | |
| mittelfrüh | | | | | | | | | | | 8 | 27 | 8 | 27 | | |
| spät | | | | | | | | | | | 12 | 40 | 12 | 40 | | |
| Wiesenschwingel | | | | | | | | | 10 | 33 | | | | | | |
| Wiesenlieschgras | | | | | | | | | 5 | 17 | | | | | | |
| Standard A 3 ²⁾ | | | | | 25 | 71 | 25 | 71 | | | | | | | | |
| Alexandrinerklee | 20 | 50 | | | | | | | | | | | | | | |
| Perserklee | | | 13 | 40 | | | | | | | | | | | | |
| Rotklee | | | | | 10 | 25 | 10 | 29 | 6 | 17 | 6 | 20 | 10 | 33 | 6 | 20 |
| Weißklee | | | | | | | | | 4 | 12 | 4 | 13 | | | 4 | 13 |
| Saatstärke kg/ha | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Blanksaat ³⁾ | 40 | | 32 | | 40 | | 35 | | 35 | | 30 | | 30 | | 30 | |
| Untersaat ³⁾ | 30 | | 25 | | 30 | | 25 | | 25 | | 25 | | 25 | | 25 | |

1) Standardmischung A 1: besteht aus mindestens 3 Sorten

2) Standardmischung A 3: 29 % Welsches Weidelgras + 29 % Bastardweidelgras + 42 % Deutsches Weidelgras

3) je nach Anteil tetraploider Sorten kann Saatstärke um bis zu 30 % erhöht werden

Körperkondition, Leistung und Gesundheit in einem langjährigen Weidebetrieb bei geringen Kraftfuttergaben – 7-jährige Auswertung

Problematik

Betriebe, die auf Weide umstellen, berichten, dass ihre Kühe stärker abfleischen, vor allem, wenn sie im Frühjahr oder Sommer abkalben. Gesundheitsprobleme, zumindest bei Einzelkühen, können die Folge sein. Betriebe, deren Herden langjährig daran angepasst sind, scheinen diese Probleme seltener zu haben. Dies zeigt beispielhaft nachfolgender Praxisbetrieb.

Material und Methoden

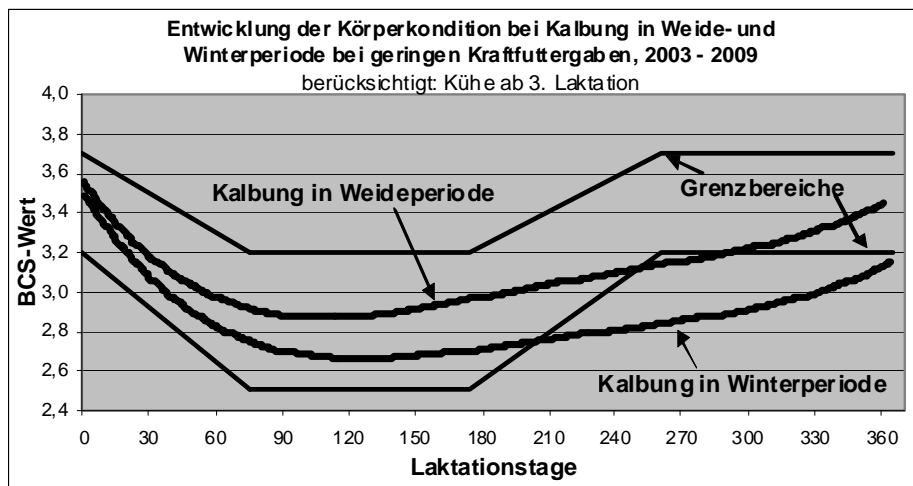
Merkmale des Betriebes: HF-Kühe, überwiegend Weidegang von Mitte April – Oktober, bei Bedarf Zufütterung von Klee gras. Ganzjährig nur 1,5 kg/Tag gequetschtes Getreide als Kraftfutter (nur $\frac{3}{4}$ der Herde fressen das Schrot). Merkmale eingesetzter Bullen: Langlebigkeit, Zuchtwert Milch knapp 100. Nutzungsdauer abgehender Kühe: mit 7,5 Jahren außergewöhnlich hoch.

Festgehalten wurden in den letzten 7 Jahren: BCS-Werte (Körperkondition) monatlich bei allen Kühen, Fütterung, Gesundheit, Milchleistung nach LKV und ermolkenener Milch.

Ergebnisse

Entwicklung der Körperkondition nach Sommer- und Winterkalbung

- Sommerkalbungen: Die Entwicklung der Körperkondition verläuft meist im optimalen Bereich.
- Winterkalbungen: Die Körperkondition liegt in den beiden ersten Dritteln der Laktation im optimalen Bereich. Im letzten Drittel fleischen die Kühe nur langsam wieder an.



Die Abbildung zeigt den Verlauf der Körperkondition nach Weide- bzw. Winterkalbung und zwar für die Kühe ab 3. Laktation. Bedingt durch die hohe Nutzungsdauer ist die Anzahl der Jungkühe nur gering, so dass auf eine Darstellung für diese verzichtet wird.

Leistung und Gesundheit bei unterschiedlichem Abfleischen

In Laktationen, während der die Kühe stärker abfleischten, zeigten sie schon zu Laktationsbeginn relativ hohe BCS-Werte. Besonders im ersten Drittel der Laktation haben diese Kühe stärker Fett abgebaut, was sich auch in den häufig hohen Werten beim F/E-Quotient zeigt. Die Milchleistung fiel, außer bei der Gruppe mit extremem Abfleischen, überdurchschnittlich aus. In Laktationen mit stärkerem Abfleischen gab es aber auch mehr Probleme mit Eutergesundheit (höhere Zellgehalte) und Fruchtbarkeit (höhere Zwischenkalbezeit). Eine Auswertung getrennt nach Sommer- und Winterkalbung kommt zu vergleichbaren Ergebnissen (aus Platzgründen nicht dargestellt).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab.1:

Abnahme von Körperkondition, Milchleistung und Gesundheit im Vergleich
berücksichtigt: Kühe ab 3. Laktation, Zeitraum: 2003 - 2009

| BCS-Wert | | Wert zu Laktationsbeginn | 305-Tageleistung nach LKV (kg ECM/Kuh) | F/E-Quotient > 1,5 mind. 1 x in ersten 100 Lakt.tagen (% Kühe) | Zellgehalt > 250.000/ml (mind. 2 Messungen Lakt.) (% Kühe) | Zwischenkalbezeit | | Ausgewertete Laktationen | |
|---|------------------|--------------------------|--|--|--|---------------------------|------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| Abnahme bis 2. Laktationsdrittel Spannweite | mittlere Abnahme | | | | | Mittelwert (2) (in Tagen) | überdurchschnittlich hoch (% Kühe) | Anzahl | Verteilung (in %) (Summe = 100) |
| 0 - 0,4 | 0,1 | 3,0 | 7356 | 27 | 54 | 390 | 23 | 26 | 44 |
| 0,5 - 0,9 | 0,7 | 3,4 | 7501 | 16 | 63 | 410 | 39 | 19 | 32 |
| 1,0 - 1,5 | 1,1 | 3,6 | 8048 | 50 | 75 | 415 | 62 | 8 | 14 |
| 1,6 - 2,3 | 2,0 | 3,9 | 7552 | 84 | 83 | 464 | 100 | 6 | 10 |

(1) 305-Tageleistung: korrigiert um Monatsfekte

(2) einzelbetriebliches Mittel bei Zwischenkalbezeit: 407 Tage

Von starkem Abfleischen sind nur wenige Kühe betroffen

Bei der Mehrzahl der Kühe ist in keiner Laktation der BCS-Wert um mehr als 1,0 gefallen. Stark abgefleischt haben nur 3 Kühe (17 % der Herde).

Tab.2:

Aufteilung der Herde nach Entwicklung der Körperkondition
berücksichtigt: Kühe ab 3. Laktation, Zeitraum: 2003 - 2009 (1)

| BCS-Wert | | Wert zu Laktationsbeginn | 305-Tageleistung nach LKV (kg ECM/Kuh) | Ausgewertete Kühe | |
|---|------------------|--------------------------|--|-------------------|-------------------------------|
| Abnahme bis 2. Laktationsdrittel Kuhgruppen | mittlere Abnahme | | | Anzahl | Verteilung (in %) (Summe 100) |
| max. 0,7 | 0,3 | 3,1 | 7425 | 11 | 61 |
| max. 1,0 | 0,7 | 3,4 | 7690 | 4 | 22 |
| mind. 50 % 1,0 und mehr | 1,2 | 3,7 | 7739 | 3 | 17 |

(1) nur Kühe mit 3 abgeschlossenen Laktationen innerhalb des Messzeitraumes

Fazit: Die Auswertung eines Betriebes mit viel Weidegang und ganzjährig geringen Kraffuttermgaben zeigt: Die Herde scheint vor allem in der Weideperiode an die langjährige Strategie des Betriebes angepasst.

Wirtschaftlichkeit von Milchleistung, Kraftfuttermenge und Weideumfang in Öko-Betrieben 2004/05 bis 2008/2009

Problematik

Im ökologischen Landbau fallen die Höhe der einzelnen Leistungen (beispielsweise Milchgeld, Direktzahlungen) und Kosten (beispielsweise Kraftfutter-, Maschinen- und Arbeitskosten) teilweise grundlegend anders aus als im konventionellen Landbau. Es gibt zwar Kalkulationsansätze, die dazu verwendete Datenbasis ist allerdings noch unzureichend.

Hypothesen

- Im ökologischen Landbau kann Milch auch bei geringerer Jahresleistung wirtschaftlich erzeugt werden.
- Hohe Kraftfuttermengen sind wenig wirtschaftlich aufgrund des höheren Kraftfutterpreises und der geringeren Kraftfutterwirkung (siehe Kapitel: Einfluss von Kraftfuttermengen auf die Milchleistung).
- Viel Weidegang im Sommer kann wirtschaftlich sein.

Methoden

Die nachfolgende Auswertung basiert auf der Datengrundlage von 50 Betrieben. Die Verrechnung erfolgte auf der Basis von Buchführungsdaten und Einzelgesprächen mit Landwirten mit anschließend einheitlicher Betriebsauswertung.

Unberücksichtigt blieben die Daten weiterer 17 Betriebe mit standort- (Moor) oder rassebedingt (Doppelnutzungskühe) niedriger Leistung.

Parameter

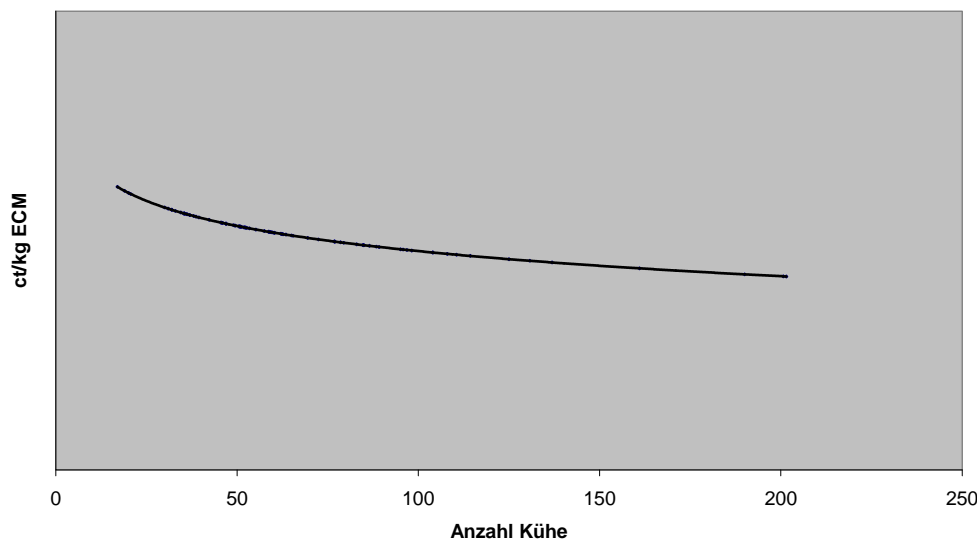
Daten zur Milchproduktion (Milchleistung, Fütterung), Arbeitswirtschaft, Gewinn- und Verlustrechnung, Kapitalstruktur. In der Auswertung wird die Milchmenge in ECM (energiekorrigierte Milch) dargestellt, so dass Unterschiede im Fett- und Eiweißgehalt berücksichtigt sind.

Ergebnisse

Die Frage wie wirtschaftlich Betriebe bei unterschiedlicher Milchleistung, Kraftfuttermenge und Weidegang arbeiten, wurde im Zusammenhang mit der jeweiligen Herdengröße betrachtet. (Die Herdengröße lag zwischen 17 und 190 Kühen). Dies war deshalb erforderlich, weil ansonsten die Auswertung mit einem systematischen Fehler behaftet ist. So wird in den untersuchten Öko-Betrieben bei kleineren Herden meist viel geweidet und relativ wenig Kraftfutter gegeben (überdurchschnittlich viel Kraftfutter nur in 25 % der Betriebe bis 40 Kühe aber in 90 % der Betriebe mit über 100 Kühen). Der reine Vergleich von Kraftfuttermenge oder Weideumfang mit der Wirtschaftlichkeit ohne Berücksichtigung der Herdengröße könnte deshalb zu Fehlinterpretationen führen.

Die Einschätzung, für welchen Milchpreis im Mittel Öko-Betriebe kostendeckend Milch erzeugen können, erfolgte anhand der Trendlinie nachfolgender Abbildung. Betriebe unterhalb der Trendlinie erzeugen die Milch kostengünstiger als das Mittel der Betriebe bei vergleichbarer Herdengröße. Die Abbildung zeigt, dass der für den einzelnen Betrieb langfristig kostendeckende Milchpreis mit steigender Kuhzahl tendenziell sinkt. Hauptursache sind Kostendegressionseffekte.

Trend für den langfristig kostendeckenden Milchpreis



Wirtschaftlichkeit bei unterschiedlichem Weideumfang

Ein Vergleich von Betrieben mit unterschiedlichem Weideumfang zeigt: Betriebe mit mehr als 60 % Weideanteil in der Sommerration wirtschaften zu 72 % überdurchschnittlich gut trotz geringerer Kraftfuttergaben (im Vergleich zu Betrieben mit weniger als 40 % Weideanteil: 11,8 statt 19,8 dt/Kuh) und einer um 1054 kg

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

ECM/Kuh niedrigeren Jahresmilchleistung (Tab. 1; Tab. 5 im Anhang zeigt ausführliche Daten). Bei geringerem Weideumfang sind dagegen nur 42 bzw. 45 % der Betriebe überdurchschnittlich wirtschaftlich. Zum Vergleich das Untersuchungsergebnis aus den Niederlanden (Universität Wageningen, siehe www.koewij.nl): Hier sind im konventionellen Landbau Betriebe mit viel Weidegang im Vergleich zu solchen mit vorwiegend Stallhaltung wirtschaftlicher.

Tab. 1: Anteil erfolgreicher Betriebe bei unterschiedlichem Weideumfang
nicht berücksichtigt: Betriebe mit standort- oder rassebedingt niedriger Leistung

| | | Weideumfang (1) | | |
|----------------------|----------------|--|-----------|--------|
| | | < 40 % | 40 - 60 % | > 60 % |
| | | Anteil überdurchschnittlich erfolgreicher Betriebe (2) | | |
| | | 42% | 45% | 72% |
| | | Mittelwerte 5- jähriger Auswertung | | |
| Milchleistung | [kg ECM/Kuh] | 7467 | 6960 | 6413 |
| Krafftuttermenge (3) | [dt E III/Kuh] | 19,8 | 15,1 | 11,8 |
| Krafftuttermenge (3) | [kg KF/kg ECM] | 0,265 | 0,217 | 0,184 |
| Anzahl Betriebe | | 16 | 18 | 16 |

(1) Anteil Weide an Gesamtration in den Monaten Mai - Oktober

(2) überdurchschnittlich erfolgreiche Betriebe erzeugen die Milch bei gleicher Kuhzahl kostengünstiger

(3) incl. energiereichem Saftfutter

Der Vorteil der Weide liegt vor allem darin, dass die Erzeugung der gleichen Energiemenge nur etwa halb so viel kostet wie die Erzeugung von Grassilage: speziell im Öko-Landbau sind es 12,8 statt 26,6 ct/10 MJ NEL (Betriebszweigauswertung NRW 2008/2009). Bezogen auf die Milchmenge haben Betriebe mit viel Weidegang deshalb trotz geringerer Milchleistung und weniger Kühen keine höheren Produktionskosten und kein schlechteres kalkulatorisches Betriebszweigergebnis als größere Betriebe mit vorwiegend Stallfütterung (Tab. 2). Einer näheren Untersuchung bedürfen die höheren Produktionskosten und das schlechtere kalkulatorische Betriebszweigergebnis der Betriebe mit mittlerem Weideumfang. Einen Hinweis auf die Ursache höherer Produktionskosten liefern die Tabelle 3 und 4 mit den dort aufgeführten Arbeitserledigungskosten.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 2: Kosten und Betriebszweigergebnis bei unterschiedlichem Weideumfang
nicht berücksichtigt: Betriebe mit standort- oder rassebedingt niedriger Leistung

| | | Weideumfang (1) | | |
|-----------------------------|-------------|---|-----------|--------|
| | | < 40 % | 40 - 60 % | > 60 % |
| | | Mittelwerte 5- jähriger Auswertung | | |
| Milchkühe | [ø St.] | 81 | 58 | 59 |
| Summe Leistungen | [ct/kg ECM] | 49,2 | 50,5 | 49,5 |
| Summe Produktionskosten | [ct/kg ECM] | 50,2 | 54,2 | 50,5 |
| kalk. Betriebszweigergebnis | [ct/kg ECM] | -1,0 | -3,7 | -1,1 |
| Anzahl Betriebe | | 16 | 18 | 16 |

(1) Anteil Weide an Gesamtration in den Monaten Mai - Oktober

Wirtschaftlichkeit bei unterschiedlichen Kraftfuttergaben

Zwischen Kraftfutterniveau und Wirtschaftlichkeit besteht kaum ein Zusammenhang, zumindest im Mittel aller Betriebe (Tab. 3).

Bei den Betrieben mit wenig Weide sind diejenigen mit vergleichsweise geringerer Kraftfuttergabe tendenziell häufiger überdurchschnittlich wirtschaftlich. Bei bisher sehr hohen Gaben kann die Wirtschaftlichkeit durch eine Reduzierung von Kraftfutter wahrscheinlich häufig verbessert werden. Bei mittlerem Weideumfang sind dagegen Betriebe mit geringeren Kraftfuttergaben seltener überdurchschnittlich wirtschaftlich, obwohl die Leistung nur wenig niedriger ausfällt. Erklärbar ist dies durch die höheren Arbeiterledigungskosten von 16,5 ct/kg ECM, die auch für einen Bestand von 54 Kühen höher ausfallen als in den anderen Gruppen mit vergleichbarer Kuhzahl. Bei viel Weidegang gibt es bei insgesamt niedrigerem Kraftfutterniveau kaum Unterschiede bei der Wirtschaftlichkeit zwischen mehr und weniger Kraftfutter.

Tab. 3: Anteil erfolgreicher Betriebe bei unterschiedlicher Kraftfuttermenge und Weideumfang im Mittel von 5 Wirtschaftsjahren

nicht berücksichtigt: Betriebe mit standort- oder rassebedingt niedriger Leistung

| Weide- umfang (1) | Kraftfuttermenge (2) | | | | | | | | Anzahl Betriebe |
|----------------------|---|------------|-------------|-------------|--------------------------------|-------------|--|------------------|--------------------|
| | weniger | mehr | weniger | mehr | weniger | mehr | weniger | mehr | |
| | Anteil überdurchschnittlich erfolgreicher Betriebe (3) | | [dt /Kuh] | | Milchleistung [kg ECM /Kuh] | | Kuhzahl (in Klammern: Arbeiterledigungs- kosten, ct/kg ECM) | | |
| < 40 % | 56% | 30% | 14,8 | 24,9 | 7062 | 7872 | 71 (13,1) | 91 (12,2) | 16 |
| 40 - 60 % | 38% | 53% | 11,9 | 18,4 | 6895 | 7024 | 54 (16,5) | 62 (14,1) | 18 |
| > 60 % | 70% | 73% | 8,1 | 15,6 | 6150 | 6675 | 47 (14,7) | 70 (12,8) | 16 |
| Mittel | 54% | 53% | 11,5 | 19,5 | 6699 | 7173 | 57 (14,8) | 74 (13,1) | |

(1) Anteil Weide an Gesamtration in den Monaten Mai - Oktober

(2) Einteilung der Betriebe nach Kraftfuttermenge: Weniger oder mehr als der Durchschnitt

(3) überdurchschnittlich erfolgreiche Betriebe erzeugen die Milch bei gleicher Kuhzahl kostengünstiger

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Wirtschaftlichkeit bei unterschiedlichem Milchleistungsniveau

Zwischen Milchleistungsniveau und Wirtschaftlichkeit gibt es bei wenig und bei viel Weide kaum einen Zusammenhang.

Bei einem Weideumfang von 40 – 60 % sind bei geringerer Milchleistung aber nur wenige Betriebe überdurchschnittlich wirtschaftlich, bei höherer Milchleistung mehr Betriebe (Tab. 4). Erklärbar ist dies durch die höheren Arbeitserledigungskosten von 15,5 ct/kg ECM, die für einen Bestand von 67 Kühen deutlich höher ausfallen als in den anderen Gruppen mit vergleichbarer Kuhzahl. An Kraftfutter geben die Betriebe mit geringerer Milchleistung mit 15,1 dt/Kuh gleich viel wie diejenigen mit einer um 937 kg ECM/Kuh höheren Leistung. Ursachen für das unterschiedliche Leistungsniveau sind aus den vorliegenden Daten nicht erkennbar.

Tab. 4: Anteil erfolgreicher Betriebe bei unterschiedlicher Milchleistung und Weideumfang im Mittel von 5 Wirtschaftsjahren

nicht berücksichtigt: Betriebe mit standort- oder rassebedingt niedriger Leistung

| Weide- umfang (1) | Jahresmilchleistung (2) | | | | | | | | Anzahl Betriebe |
|----------------------|---|------------|---------------|-------------|-------------------------|-------------|---|-----------------|--------------------|
| | weniger | mehr | weniger | mehr | weniger | mehr | weniger | mehr | |
| | Anteil überdurchschnittlich erfolgreicher Betriebe (3) | | [kg ECM /Kuh] | | Kraftfutter [dt/Kuh] | | Kuhzahl (in Klammern: Arbeitserledigungs- kosten, ct/kg ECM) | | |
| < 40 % | 47% | 42% | 6795 | 8139 | 17,3 | 22,4 | 74 (13,0) | 87 (12,5) | 16 |
| 40 - 60 % | 29% | 62% | 6491 | 7428 | 15,1 | 15,1 | 67 (15,5) | 49 (15,2) | 18 |
| > 60 % | 73% | 70% | 5861 | 6965 | 10,3 | 13,2 | 56 (13,6) | 61 (13,9) | 16 |
| Mittel | 49% | 58% | 6376 | 7497 | 14,2 | 16,8 | 65 (14,1) | 65(13,9) | |

(1) Anteil Weide an Gesamtration in den Monaten Mai - Oktober

(2) Einteilung der Betriebe nach Milchleistung: Weniger oder mehr als der Durchschnitt

(3) überdurchschnittlich erfolgreiche Betriebe erzeugen die Milch bei gleicher Kuhzahl kostengünstiger

Fazit

Ein Vergleich von Betrieben mit unterschiedlicher Milchleistung, Kraftfuttergabe und Weidegang zeigt: Im 5-jährigen Mittel wird Milch häufiger kostengünstiger mit viel Weideanteil im Sommer erzeugt. Einzelbetrieblich können sowohl Extensiv- als auch Intensivstrategien erfolgreich sein. Einer näheren Untersuchung bedürfen die höheren Produktionskosten bei mittlerem Weideumfang.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Ausblick

In den letzten vier Jahren haben 46 % der Betriebe ihren Weideanteil an der Futterration weiter ausgedehnt und zwar im Durchschnitt um 17 %-Punkte, einzelne auch um bis zu 60 %-Punkte. Nur 16 % haben den Weidegang eingeschränkt. Es bleibt zu beobachten, wie sich die Betriebe hinsichtlich Leistung, Gesundheit und Wirtschaftlichkeit weiter entwickeln.

Tab.5: Auswertung nach Weideumfang 2004/05 bis 2008/09
nicht berücksichtigt: Betriebe mit standort- oder rassebedingt niedriger Leistung

| | | Weideumfang (1) | | |
|---|------------------------------|-----------------|-------------|-------------|
| | | < 40 % | 40 - 60 % | > 60 % |
| Anzahl Betriebe (ohne Besonderheiten) | | 16 | 18 | 16 |
| Milchkühe | [ø St.] | 81 | 58 | 59 |
| Milchleistung | [kg ECM/Kuh] | 7467 | 6960 | 6.413 |
| Milchverkauf | [ct/kg ECM] | 40,3 | 39,9 | 39,5 |
| Summe Leistungen | [ct/kg ECM] | 49,2 | 50,5 | 49,5 |
| Kraftfutter | [ct/kg ECM] | 7,8 | 7,0 | 6,0 |
| Kraftfuttermenge (incl. energiereichem Saftfutter) | [dt E III/Kuh] | 19,8 | 15,1 | 11,8 |
| Kraftfuttermenge (incl. energiereichem Saftfutter) | [kg E III/kg ECM] | 0,265 | 0,217 | 0,184 |
| Saftfutter | [ct/kg ECM] | 1,1 | 1,1 | 0,9 |
| Grobfutter | [ct/kg ECM] | 11,9 | 13,1 | 12,4 |
| Faktorkosten Grundfutter | [ct/kg ECM] | 3,7 | 4,5 | 4,7 |
| Futterkosten | [ct/kg ECM] | 24,1 | 25,3 | 23,5 |
| Tierarzt, Medikamente, Besamung, Sperma | [ct/kg ECM] | 1,9 | 1,8 | 1,5 |
| Summe Direktkosten | [ct/kg ECM] | 29,2 | 30,4 | 28,1 |
| Direktkostenfreie Leistung | [ct/kg ECM] | 20,0 | 20,1 | 21,4 |
| Lohnansatz | [ct/kg ECM] | 6,4 | 9,2 | 8,3 |
| Maschinenunterhaltung | [ct/kg ECM] | 1,1 | 1,3 | 1,1 |
| Treib- und Schmierstoffe | [ct/kg ECM] | 0,7 | 0,7 | 0,5 |
| AfA Maschinen, Betriebsvorrichtungen | [ct/kg ECM] | 1,2 | 1,2 | 0,9 |
| Summe Arbeitserledigung | [ct/kg ECM] | 12,7 | 15,3 | 13,8 |
| Summe Kosten für Milchlieferrechte | [ct/kg ECM] | 2,9 | 2,5 | 2,5 |
| Summe Gebäudekosten | [ct/kg ECM] | 3,8 | 4,1 | 3,7 |
| Summe sonstige Gemeinkosten | [ct/kg ECM] | 1,7 | 2,0 | 2,4 |
| Summe Gemeinkosten | [ct/kg ECM] | 21,1 | 23,9 | 22,4 |
| Summe Produktionskosten | [ct/kg ECM] | 50,2 | 54,2 | 50,5 |
| Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis | [ct/kg ECM] | -1,0 | -3,7 | -1,1 |
| davon Faktorkosten | [ct/kg ECM] | 13,7 | 17,5 | 16,7 |
| Gewinnbeitrag | [ct/kg ECM] | 10,5 | 11,7 | 14,6 |
| Anteil überdurchschnittlich erfolgreicher Betriebe (unterhalb Trendlinie für langfristigen Milchpreis) (2) | | | | |
| Mittel von 5 Wirtschaftsjahren | [Anteil der Betriebe] | 42% | 45% | 72% |
| 2008/2009 | | 33% | 50% | 60% |

(1) Anteil Weide an Gesamtration in den Monaten Mai bis Oktober

(2) überdurchschnittlich erfolgreiche Betriebe erzeugen die Milch bei gleicher Kuhzahl kostengünstiger

Nachkommenvergleich von HF-und Jersey-Bullen unterschiedlicher Populationen in Weidebetrieben 2010 - 2021

I. Problemstellung

Voraussetzung für eine leistungsfähige und wirtschaftliche Milchviehhaltung sind gesunde Kühe mit einer an die betrieblichen Bedingungen angepassten Genetik der Herde. Neuere Untersuchungen zeigen, dass unterschiedliche Haltungs- und Fütterungssysteme unterschiedliche Genetik bzw. Milchpopulationen erforderlich machen. 2 Haltungssysteme haben sich herausgebildet:

System 1: ganzjährige oder überwiegende Stallhaltung, hohe Einzeltierleistung, erhöhter Kraffuttermittelverbrauch (high input system).

System 2: im Sommerhalbjahr überwiegende Weidehaltung, begrenzte Einzeltierleistungen, begrenzte Zufütterung (low input system).

Vor dem Hintergrund kostengünstiger Milcherzeugung könnte Weidegang in Zukunft in dafür geeigneten Betrieben, begünstigt durch den Strukturwandel, an Bedeutung gewinnen. Die Entwicklung in Milchviehbetrieben der letzten 15 Jahre in den USA (Pflimlin, l'institut de l'élevage de France, Paris) sowie zumindest auf Öko-Betrieben in Nordwestdeutschland (Leisen, LK NRW), weisen auf eine derartige Entwicklung hin.

Es besteht deshalb Handlungsbedarf: Zu prüfen gilt, ob bei gezielter Auswahl die im europäischen Raum eingesetzten Bullen, entwickelt im high input system (System 1), auch für das low input system (System 2) geeignet sind oder aber der Einsatz von Bullen entwickelt im low input system vorteilhafter ist?

II. Hypothesen

1. Für Betriebe mit viel Weidegang bietet der Einsatz von Bullen, getestet in Systemen mit viel Weidegang, Vorteile im Vergleich zu den Bullen, deren Töchter aus Stallhaltungssystemen stammen. Neuseeländer HF-Kühe und Jersey-Kühe können für Weidebetriebe vorteilhaft sein.
2. Gezielt ausgesuchte HF-Bullen aus Zuchtprogrammen in Mitteleuropa und Nordamerika liefern für Weidehaltung angepasste Genetik.
3. Die Selektion auf dem Betrieb entscheidet über die angepasste Genetik. Der eingesetzte Bulle hat nur begrenzten Einfluss.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

III. Material und Methoden

Die Untersuchungen laufen in Weidebetrieben im deutschsprachigen Raum (D, A). Die Zuchtverbände erstellen eine Vorschlagsliste der für die Prüfsysteme geeigneten Bullen mit ihren Zuchtwerten, aus der die beteiligten Betriebe ihre Bullen auswählen können.

Die notwendigen Daten (Stammdaten, Leistungsdaten, Gesundheitsdaten) werden beim VIT in einer Datenbank gespeichert und der Universität Göttingen, Departement für Nutztierwissenschaften, für genetisch statistische Analysen zur Verfügung gestellt.

Auf den beteiligten Betrieben werden folgende Anpaarungen verglichen:

1. 20 % der Herde: ausgewählte Bullen aus Neuseeland, HF-Bullen und Jersey-Bullen
2. 20 % der Herde: Ausgewählte Bullen aus den Zuchtprogrammen in Mitteleuropa
3. 60 % Bullen entsprechend den Vorstellungen des Landwirtes

Insgesamt sollten für ein Gesamtdatenmaterial von mindestens 1000 Kühen, die gleichmäßig auf die Systeme verteilt sind, mindestens 30 Töchter je Bulle für die Auswertung angestrebt werden.

IV. Zeitplan

2009:

1. Abstimmung der Vorgehensweise zwischen Zuchtverbänden, VIT-Verden und der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen.
2. Auswahl geeigneter Bullen durch Zuchtorganisationen in Abstimmung mit der Uni Göttingen
3. Bestellung der Bullen durch beteiligte Landwirte

Ab 2010:

4. Spermaeinsatz zur Erzeugung der F1, später der F2 - Generation
5. Dokumentation und Begleitung der Betriebe
6. Jährlich Kurzbericht, Endbericht nach 3. Laktation der F2

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Untersuchungszeitraum: 2009 bis etwa 2021

Um eine fundierte Datenbasis zur Einschätzung der unterschiedlichen Anpaarungen zu bekommen, müssen 2 Kuhgenerationen durchlaufen werden. Unter Berücksichtigung der Tragezeit, eines EKA von 2,5 Jahren und der Datenerfassung mindestens bis zur 3. Laktation muss mit mindestens 11 Jahren Laufzeit gerechnet werden.

Erste Auswertungen

Zum Einsatz kamen deutlich mehr neuseeländische als deutsche Bullen. Mehrere Betriebe wollten in größerem Umfang neuseeländische Bullen testen. In der F1-Generation ist bei den Neuseeländern mit 508 und bei den Deutschen mit 373 weiblichen Kälbern zu rechnen.

Mit 44 % bzw. 45 % war der Besamungserfolg (vorläufiges Ergebnis) bei beiden Populationen gleich. Wie erfolgreich die Besamungen waren zeigt sich aber letztendlich erst, nachdem die Kälber geboren sind.

Anmerkung zum Sommer 2010: Die Besamungserfolge waren wahrscheinlich witterungsbedingt in diesem Sommer allgemein nicht besonders gut. Zu diesem Ergebnis kommen sowohl die Praktiker als auch die Besamungsstationen. Eine Rundfrage ergab: Betroffen davon waren nicht nur Weidebetriebe sondern auch Betriebe mit fast ausschließlich Stallhaltung.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

**Umfang von Besamungen und
Anteil erfolgreicher Besamungen**

| | Neuseeländische Bullen | Deutsche Bullen |
|--|-----------------------------------|----------------------------|
| Anzahl Portionen im Einsatz | 2031 | 1493 |
| voraussichtliche Anzahl weiblicher Kälber (bei BSI von 2) | 508 | 373 |
| Anteil erfolgreicher Besamungen (1) (vorläufiges Ergebnis) | 44% | 45% |

**(1): tatsächlicher Anteil dürfte höher liegen, da bis jetzt noch
nicht zu jeder Kuh eine Trächtigkeitsuntersuchungen vorliegt**

Milchviehhaltung ohne eigene Nachzucht will gut geplant sein

Thematik

Eigene Nachzucht verursacht Kosten. Zu nennen sind vor allem die Futterkosten, die meist mehr als die Hälfte der Gesamtkosten ausmachen. Kälber und Rinder machen aber auch Arbeit und beanspruchen Stallplätze. Bei der Weiterentwicklung von Betrieben wird deshalb auch immer wieder darüber nachgedacht, die Aufzucht auszulagern oder ganz auf eigene Nachzucht zu verzichten.

Datengrundlage der Erhebungen

Festgehalten wurden:

- Wie viele Betriebe verzichten bisher auf eigene Aufzucht? (Quellen: für NRW die Betriebszweigauswertung LK 2008/09 und für die Niederlande die Zeitschrift „Boerderij“)
- Leistungsunterschiede zwischen Betrieben mit und ohne Nachzucht: Quelle: Produktionstechnische Auswertung im Rahmen des Projektes „Öko-Leitbetriebe in NRW“
- Möglichkeiten bei Verzicht auf eigene Nachzucht: Einschätzung durch Andreas Pelzer, LK NRW

Praxis: Nur wenige Betriebe verzichten auf eigene Nachzucht

Die Mehrzahl der Betriebe setzt auf die eigene Nachzucht. Dies gilt nicht nur für Öko-Betriebe. In Nordrhein-Westfalen verzichtet nur etwa 1 % der Betriebe auf eigene Nachzucht. In den benachbarten Niederlanden, wo Fläche besonders knapp ist, sind es auch nur 1,8%.

Praxis: 1000 kg ECM weniger bei Verzicht auf eigene Nachzucht

Unter weniger günstigen Bedingungen kann ein Verzicht auf eigene Nachzucht zu deutlichen Leistungseinbußen führen. Hier könnte auch der Grund liegen, warum die am Projekt „Öko-Leitbetriebe“ beteiligten Betriebe ohne eigene Nachzucht etwa 1000 kg ECM/Kuh und Jahr weniger erzielen als die Betriebe mit eigener Nachzucht. Dabei fällt die Fütterung auf den Betrieben kaum anders aus, sowohl hinsichtlich Weide- und Silomaisanteil als auch Kraftfuttermenge. Um Standorteinflüsse zu eliminieren, wurden Betriebe vergleichbarer Standortbedingungen gegenüber gestellt.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 1:

Milchleistung bei Öko-Betrieben mit und ohne eigene Nachzucht im Vergleich

berücksichtigt 4 Betriebe ohne und 70 Betriebe mit Nachzucht

| | Jahresmilchleistung | | | Weideanteil im Sommer | | Anteil Silomais | |
|-------------------|---------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------------|-----------|---------------------------|----------|
| | ohne | mit Nachzucht (kg ECM/Kuh)* | | ohne | mit | ohne | mit |
| | absolut | absolut | Mehrleistung bei Nachzucht | Nachzucht (% des Energiebedarfs) | | Nachzucht (% Anbaufläche) | |
| Mittelwert | 5698 | 6699 | 1001 | 58 | 56 | 2 | 4 |

* Jahresmilchleistung: korrigiert um Unterschiede in Kraffuttermenge (0,61 kg ECM/kg Kraffutter) und Standorteinflüssen

1. Möglichkeit: Aufzucht auslagern

Kooperationen zwischen Milchvieh- und Aufzuchtbetrieben können für beide Vorteile bringen. Wichtig für den Milchviehbetrieb: Bei der Nachzucht kann er weiter auf seine eigene Zucht zurück greifen, hat aber die Möglichkeit Arbeitskraft und Arbeitszeit auszulagern, um somit Freiräume für die Milchproduktion zu bekommen. Für den Aufzüchter können mit der Aufzucht fremder Rinder die Produktionsfaktoren Boden und Arbeit -allerdings weniger intensiv - weiterhin genutzt werden. Langfristig gilt dies allerdings nur, wenn die Aufzuchtziele und die damit verbundenen Produktionsabläufe klar definiert und von beiden Seiten eingehalten werden und beide Betriebe mit der Arbeitsteilung leben können.

2. Möglichkeit: Verzicht auf eigene Nachzucht

Ein Verzicht auf eigene Nachzucht beendet auch die eigene Zucht. Zukünftig muss von anderen Zuchtbetrieben zugekauft werden. Dieser Schritt sollte sorgfältig geplant sein. Nachfolgendes darf dabei nicht außer acht gelassen werden:

Bisher konnte der Betrieb bei der Nachzucht auf die im Betrieb bewährten Linien zurück greifen und vor allem bei längerer Nutzungsdauer weniger vielversprechende Tiere herausselektieren. Zukünftig muss er darauf achten, gute Zuchttiere einzukaufen. Nun wird aber auch ein verkaufender Zuchtbetrieb nicht seine besten Kühe abgeben. Die braucht er mehrheitlich für die eigene Nachzucht, vor allem wenn die Nutzungsdauer begrenzt ist. Entsprechend der Bandbreite der Leistungen innerhalb einer Herde ist dann nicht verwunderlich, wenn die zum Kauf angebotenen Tiere nicht zu den besseren sondern sogar unterhalb des Herdenmittels liegen.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Wenn der Käufer Erfolg mit den zugekauften Tieren haben will, sind klar definierte Ziele und Erwartungen zu formulieren. Abstammung, Alter und Entwicklungsstand geben erste wichtige Informationen zur Leistungsfähigkeit der Tiere. Zu beachten ist aber auch die Frage nach dem richtigen Zeitpunkt des Kaufs: Sollten die Rinder vor oder nach der Kalbung in den Betrieb überführt werden? Günstig bei Zukauf ist auch, wenn die Betriebe vergleichbare Bedingungen hinsichtlich Haltung und Fütterung (viel oder wenig Weide, hohes oder niedriges Kraffutterniveau) haben. Dann ist die Umstellung auf den neuen Betrieb für das Tier nicht so stressbeladen und wird sich nicht so gravierend auf die Leistungsbereitschaft auswirken.

Fazit

In Zeiten mit hohen betrieblichen Arbeitsbelastungen stellen sich viele Betriebsleiter die Frage, ob die Jungviehaufzucht erfolgreich ausgelagert werden kann, um den Anforderungen der verbleibenden Arbeitsbereiche besser gerecht zu werden. Nur wenige Betriebe gehen diesen Schritt und berichten von einer deutlichen Verbesserung dieser Situation. Zu beachten ist die Tatsache, dass nur bei klar formulierten Zielen und konsequent eingehaltenen Produktionsroutinen der Schritt erfolgreich sein kann.

Blauzungenkrankheit in Öko-Milchviehbetrieben Auftreten und Symptome bei Kühen und Färsen

Fragestellungen

1. Welche Regionen waren besonders betroffen?
2. Welche Symptome traten auf?
3. Welche Entwicklung zeigt die Nachzucht in der Folgezeit?

Datengrundlage: Erhebungen April 2004 bis Dezember 2009

Krafftuttermenge : eigenes und zugekauftes Krafftutter einschließlich Saftfutter (entsprechend dem Energiegehalt von Milchleistungsfutter der Energiestufe 3, umgerechnet auf 6,7 MJ NEL/kg bei 88 % T-Gehalt)

Milchleistung: abgelieferte Milch + Kälber- + Eigen- und Direktvermarktungsmilch

Gesundheitsparameter: Erstkalbealter, Besamungsindex, Zwischenkalbezeit und Zellgehalte nach LKV NRW und SH sowie VIT Verden

Telefonische Befragung der Landwirte zu Symptomen: April/Mai 2008 und 2009

Anzahl beteiligter Betriebe: Leitbetriebe 2, 6, 7, 9, 10, 13, 14 (insgesamt 145 Betriebe)

Zusammenfassung der Ergebnisse

Mittelgebirgsstandorte am stärksten betroffen

Eine Auswertung von Öko-Betrieben nach Regionen zeigt: In den Mittelgebirgslagen Eifel, Bergisches Land und Sauerland waren die Milchviehbetriebe am stärksten betroffen, 2007 teils auch schon 2006. Für die anderen Regionen ließ sich ein Leistungseinbruch gegenüber den Vorjahren zumindest im Mittel der Betriebe weder 2006 und 2007 noch 2008 belegen, obwohl auf einzelnen Betrieben durchaus deutliche Symptome beobachtet wurden.

In vielen Betrieben zeigte sich dies vor allem bei der Milchleistung, insbesondere in der Eifel (Ausgangspunkt der Blauzunge in Deutschland 2006), wo sie auf 70 % der Betriebe um mindestens 500 kg ECM/Kuh (Tabelle 1), im Extrem über 2 Jahre sogar um 1600 kg ECM/Kuh, abfiel. Die Auswirkungen waren auch 2008 noch deutlich erkennbar. 2009 hat sich auf den vorher stark betroffenen Betrieben nach Auskunft

der Landwirte die Milchleistung wieder normalisiert. Auffallend in den Jahren mit starken Auswirkungen: Betriebe mit viel Weidegang und geringen Kraftfuttermengen (Abb.1) zeigten keinen oder nur einen geringeren Leistungseinbruch. Stark betroffen waren vor allem Betriebe, die in der Sommerzeit neben Weide die Kühe mit durchschnittlich bis überdurchschnittlich viel Kraftfutter fütterten. Die unterschiedliche Reaktion lässt sich teilweise durch das veränderte Fressverhalten der betroffenen Tiere erklären. Diese unterliegen einem erhöhten Pansenacidoserisiko (weniger Grundfutteraufnahme durch schmerzhafte Veränderungen im Maulbereich). Erklären lassen sich die Unterschiede auch dadurch, dass einige Betriebe mit viel Weidegang, aber ohne Leistungseinbruch in windoffenen Lagen mit weniger Gritzen liegen und dadurch einen geringeren Virusdruck hatten. Der Betrieb mit dem stärksten Leistungseinbruch befindet sich dagegen in einer Tallage und hatte beim Auftreten der Blauzunge gleichzeitig eine zu hohe Stallbelegung (zusätzlicher Stress). Dies deutet auf 3 Dinge:

1. Die Ausprägung der klinischen Symptome bei Blauzunge ist offensichtlich abhängig vom vorhandenen Virusdruck und den Haltungs- bzw. Fütterungsbedingungen.
2. Viel Weidegang mit wenig Kraftfutter verursacht nicht unbedingt großen Stress, zumindest sofern die Kühe dieses System schon länger gewöhnt sind (genetische und möglicherweise auch aufzuchtbedingte Anpassung).
3. Die Lage des Betriebes und der Weideflächen kann die Auswirkungen der Blauzunge abmildern oder auch verstärken.

Symptome der Blauzungenkrankheit

Die Blauzungenkrankheit war in den verschiedenen Regionen Norddeutschlands zu unterschiedlichen Zeitpunkten wirksam. Ausgewertet wurden deshalb nicht einzelne Jahre, sondern der Zeitraum 2007 bis April 2009.

In Abb. 2 sind die Ergebnisse der Befragung dargestellt. 40% der befragten Betriebe gaben an, dass keine Symptome der Krankheit beobachtet wurden. Diese Betriebe liegen überwiegend im Nordwesten Niedersachsens und Schleswig-Holsteins. In diesen Regionen waren nur einzelne Betriebe betroffen.

Nahezu in jedem vierten Betrieb (23,4 %) sank die Milchleistung bei den Kühen, auf einigen wenigen Betrieben waren speziell die Jungkühe betroffen. Auch die Eutergesundheit wurde beeinträchtigt (höhere Zellzahlen, Euterentzündungen je zu etwa 5%). Die Entzündungen im Maulbereich führten zu Beeinträchtigungen bei der Futteraufnahme und somit auch der Milchleistung. Die Blauzungenkrankheit wirkte

sich schwerpunktmäßig im Bereich der Fruchtbarkeit aus. 23% der Betriebe gaben an, dass die Kühe nicht bzw. schlechter als vorher tragend wurden (auch die Färsen/Rinder) und als Folgewirkung gab es mehr alt melkende Kühe im Betrieb. Erhöhte Kälberverluste sind auch Folgen dieser Krankheit: Aborte und Früh- und Fehlgeburten wurden zu 21% genannt, ein Betrieb verlor mehrere Kälber 2 Wochen nach der Geburt. In 7% der Betriebe waren auch Kuhverluste zu verzeichnen, in weiteren 3% der Betriebe wurden die erkrankten Kühe wegen dieser Krankheit verkauft.

Anders als zu erwarten, findet das Auftreten der Symptome in den auf das ganze Jahr bezogenen Gesundheitsparametern aber keinen Niederschlag, zumindest nicht im Mittel der Herden einzelner Regionen oder auch Fütterungssystemen (nicht dargestellt). Der mögliche Grund: Die Auswirkungen waren zeitlich befristet und haben nur einen Teil der Herde getroffen. Im Mittel gab es deshalb weder beim Besamungsindex noch bei der Zwischenkalbezeit oder bei den Zellgehalten Unterschiede zu den Vorjahren.

Entwicklung der Aufzucht in der Folgezeit: Erhöhtes Erstkalbealter

Möglicherweise hat die Blauzunge die Entwicklung der Aufzucht beeinflusst. Zumindest der Anstieg des Erstkalbealters in den Mittelgebirgslagen in den beiden Jahren nach Auftreten der Krankheit lässt dies vermuten. In diesen Regionen waren die Auswirkungen der Blauzungenkrankheit auch am stärksten.

Der **allgemeine Trend**: Viele Betriebe haben das Erstkalbealter in den letzten Jahren gesenkt, in den Niederungen in den letzten 4 Jahren alleine um 0,9 Monate (Tab. 2). Eine Erklärung hierfür liefert weder die Kälberfütterung noch der Besamungsindex.

In den **Mittelgebirgslagen** ist ein Trend zu abnehmendem Erstkalbealter ebenfalls zu erkennen, allerdings nur bis 2006/07 (Tab. 3), also bis zu der Zeit, als die ersten Symptome in der Eifel auftraten, später dann auch weiter nach Osten. In den darauf folgenden beiden Jahren kam es zu einem Anstieg des Erstkalbealters um 1,2 Monate (in diesem Zeitraum Abnahme in Niederungslagen um 0,7 Monate).

Ein Vergleich von 2008/09 mit 2004/05 zeigt: In den Mittelgebirgslagen zeigten 63 % der Betriebe einen Anstieg beim Erstkalbealter, in den Niederungslagen waren es dagegen nur 38 % (Tab. 4).

Zusammenfassung

Die Auswirkungen der Blauzungenkrankheit wirkten sich in den verschiedenen **Regionen** unterschiedlich stark auf die Milchmenge aus. In NRW waren die Mittelgebirgslagen Eifel, Bergisches Land und das Sauerland am stärksten betroffen, wo ein deutlicher Rückgang der Jahresmilchleistung gegenüber den Vorjahren zu verzeichnen war.

Auffallend dabei war: Betriebe mit viel **Weidegang und geringen Kraffuttermgaben** zeigten keinen oder nur einen geringeren Leistungseinbruch.

60% der befragten 145 Öko-Milchviehbetriebe bemerkten deutliche **Symptome** der Blauzungenkrankheit. Zu den am häufigsten genannten Symptomen (je zu 20 – 25%) zählen: Verringerung der Milchleistung, Fruchtbarkeitsstörungen und Kälberverluste.

Die Veränderungen beim **Erstkalbealter** lassen vermuten, dass die Entwicklung der Nachzucht durch die Blauzungenkrankheit beeinflusst wurde.

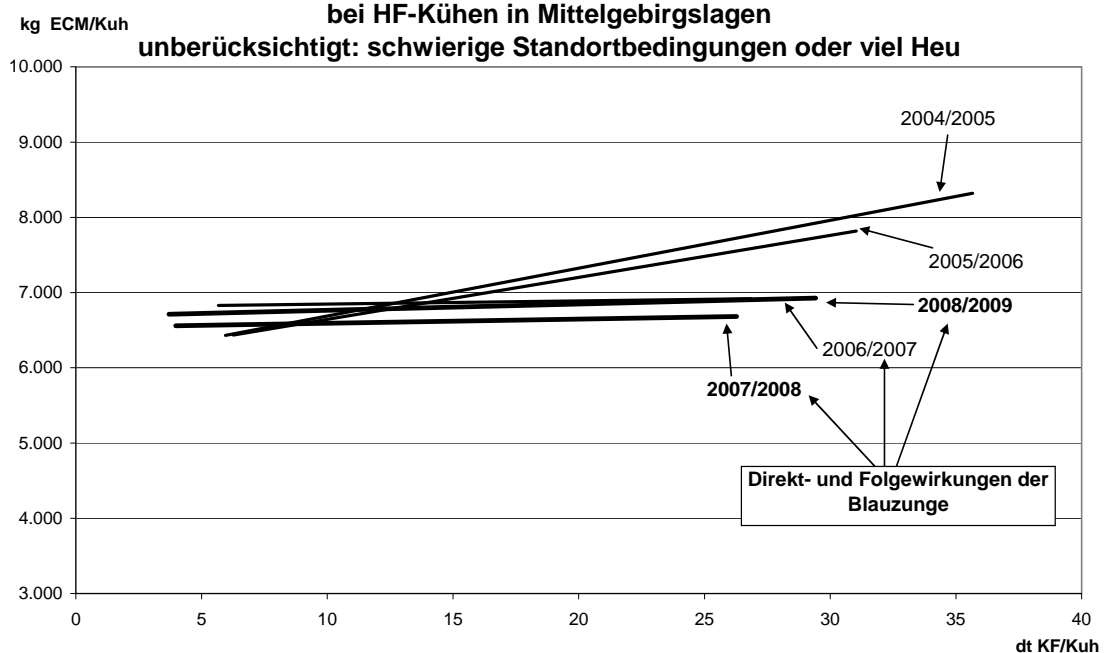
Ausblick

Zukünftige Auswertungen sollen zeigen, wie die Färsen und Kühe, die die Blauzungenzeit überstanden haben, sich gesundheitlich und leistungsmäßig weiter entwickelten (Beispiel für die Langzeitwirkung einer Krankheitswelle).

Tab.1: Extreme Veränderung der Milchleistung in einzelnen Regionen
festgehalten: Betriebe mit Anstieg oder Abfall der Leistung um mindestens 500 l

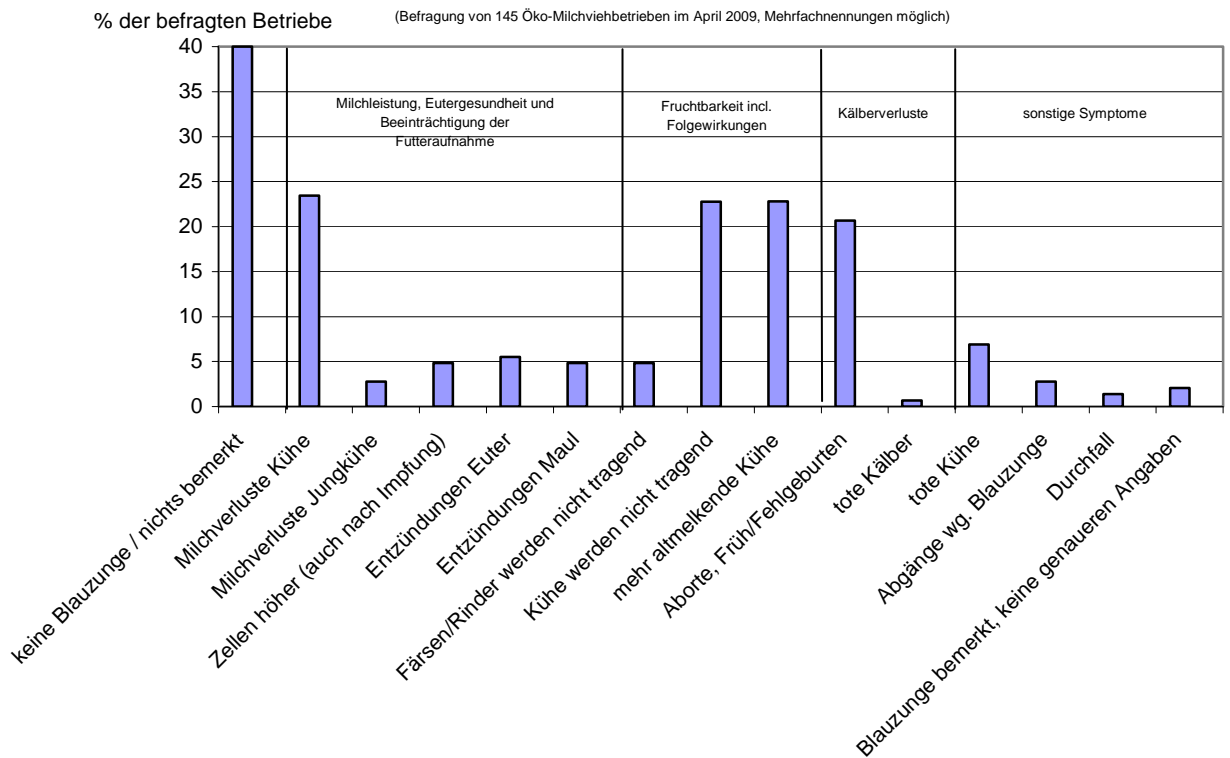
| | Abfall | | | Anstieg | | | Anzahl Betriebe |
|------------------------------|------------------------|---------|-------------|------------------------|---------|-------------|-----------------|
| | 2006/07 | 2007/08 | beide Jahre | 2006/07 | 2007/08 | beide Jahre | |
| | Anteil Betriebe (in %) | | | Anteil Betriebe (in %) | | | |
| Eifel | 50 | 20 | 70 | 20 | 10 | 30 | 10 |
| Süd-Westfalen/ Bergisches | 16 | 21 | 37 | 0 | 11 | 11 | 18 |
| Niederrhein/NL | 11 | 11 | 22 | 0 | 33 | 33 | 18 |
| Ostwestfalen | 18 | 27 | 45 | 9 | 0 | 9 | 11 |
| Süd-Niedersachsen | 7 | 0 | 7 | 7 | 7 | 14 | 14 |
| Nord-Niedersachsen | 11 | 17 | 28 | 0 | 11 | 11 | 18 |
| Schleswig-Holstein | -- | 12 | -- | -- | 18 | -- | 17 |

Abb. 1: Milchleistung vor und nach Auftreten von Blauzunge bei HF-Kühen in Mittelgebirgslagen
unberücksichtigt: schwierige Standortbedingungen oder viel Heu



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 2: Symptome der Blauzungenkrankheit



Tab. 2:

Rückgang beim Erstkalbealter in Niedrungenlagen

unberücksichtigt: schwierige Standortbedingungen oder viel Heufütterung

| Wirtschafts-jahr | Fütterung | | BSI (1) | Erstkalbe-alter (in Monaten) |
|----------------------------|----------------------|-----------------------|-------------|------------------------------|
| | Kälbermilch (l/Kalb) | Krafftutter (dt/Rind) | | |
| 04/05 | 527 | 3,3 | 1,6 | 29,1 |
| 05/06 | 547 | 3,3 | 1,5 | 29,0 |
| 06/07 | 530 | 3,0 | 1,7 | 28,9 |
| 07/08 | 523 | 2,9 | 1,5 | 28,6 |
| 08/09 | 521 | 2,8 | 1,6 | 28,2 |
| Diff 08/09 zu 04/05 | -6 | -0,4 | -0,1 | -0,9 |

(1): Besamungsindex wurde nur bei Betrieben ohne eigenen Bullen berücksichtigt

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 3:

Anstieg beim Erstkalbealter in Mittelgebirgslagen

unberücksichtigt: schwierige Standortbedingungen oder viel Heufütterung

| Wirtschafts- jahr | Fütterung | | BSI (1) | Erstkalbe- alter (in Monaten) |
|--|-----------------------------|------------------------------|-------------|---|
| | Kälbermilch (l/Kalb) | Krafftutter (dt/Rind) | | |
| 04/05 | 576 | 3,7 | 1,9 | 30,0 |
| 05/06 | 601 | 3,2 | 1,4 | 29,5 |
| 06/07 | 595 | 2,8 | 1,2 | 29,4 |
| 07/08 | 540 | 3,2 | 1,4 | 29,6 |
| 08/09 | 541 | 3,0 | 1,5 | 30,6 |
| Diff 08/09 zu 04/05 sowie 06/07 | -34 | -0,7 | -0,3 | +0,6/ +1,2 |

(1): Besamungsindex wurde nur bei Betrieben ohne eigenen Bullen berücksichtigt

Tab. 4:

**Entwicklung des Erstkalbealters
im Mittelgebirge und in Niederungen**

Vergleich: Wirtschaftsjahr 2004/05 und 2008/09

| | Senkung | gleich geblieben | Anstieg |
|----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|
| | % der Betriebe je Region | | |
| Mittelgebirge | 21 | 16 | 63 |
| Niederungen | 49 | 13 | 38 |

Stärkung der wirkstofffreien Prophylaxe zur Reduzierung von Endoparasiten bei Weiderindern

Einleitung und Zielsetzung

In der breiten Öffentlichkeit und der landwirtschaftlichen Praxis sind seit Jahren antibiotikaresistente bakterielle Krankheitserreger bekannt. Dass es eine Resistenzentwicklung von Parasiten, vornehmlich Magen-Darm-Parasiten, bei chemisch-synthetisierten Behandlungsmitteln (sog. Antiparasitika) gibt, ist weniger bekannt. Auch die Möglichkeiten, diesen Resistenzen entgegen zu wirken, sind in der landwirtschaftlichen Praxis zwar bekannt, werden aber relativ wenig bzw. nur sporadisch umgesetzt. Seit Jahren sind in der tierärztlichen und agrarwirtschaftlichen Praxis Empfehlungen zur Parasitenprophylaxe bei weidehaltenden Tieren in Form von Artikeln und Beratungen vorhanden. Dennoch wird u.a. aus unterschiedlichen Gründen bis heute ohne vorherige Analyse eines möglichen Parasitenbefalls prophylaktisch mit Antiparasitika gearbeitet.

Dem gegenüber zeigen Studien der letzten Jahre Zunahmen der Resistenzen gegenüber einigen Wirkstoffgruppen der Antiparasitika. So sind z.B. beim Schaf Wirkstoffe aus der Gruppe der Makrozyklischen Laktone, der Benzimidazole und der Imidazothiazole nicht mehr voll wirksam. Beim Schaf wird mittlerweile von einer geschätzten Resistenz der sogenannten Magen-Darm-Strongyliden gegenüber den Benzimidazolen von 60% ausgegangen (Perbix 2008). Bei Pferden sind ebenfalls Resistenzen einzelner Wirkstoffgruppen bekannt (Becher & Pfister 2009). Beim Rind zeichnen sich erste Resistenzen in Europa und auch in Deutschland ab (Demeler et al. 2009). Somit stehen diese Wirkstoffe auch bei begründeter Therapie nicht mehr voll zur Verfügung.

Beim prophylaktischen Einsatz von Antiparasitika bzw. Anthelmintika wird außer Acht gelassen, dass zuerst die wirkstoff-freien Prophylaxen, wie z.B. Weidemanagement, angewendet werden sollten (Kaulfuß 2010). Beim Pferd zeigt sich der Erfolg der wirkstoff-freien Prophylaxen deutlich wie z.B. durch die richtige Weidehygiene bei der sich die Rate der behandlungswürdigen Tiere von 29,5% auf 17% verringern lässt durch das Entfernen des Kotes von der Weide nach spätestens sieben Tagen gegenüber einem längeren Intervall (Becher & Pfister 2009).

Da die Neuentwicklung von chemisch-synthetisierten Präparaten selten ist (Zolvix® mit dem Wirkstoff Monepantel von Novartis, momentan nur für Schafe in Deutschland zugelassen), gewinnen daher für eine nachhaltige Landwirtschaft die wirkstoff-freien prophylaktischen Maßnahmen an Bedeutung. Wie oben angeführt,

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

existieren zahlreiche wirkstoff-freie prophylaktische Maßnahmen, die abhängig vom Berater bzw. Tierarzt unterschiedlich interpretiert und dem Landwirt empfohlen werden.

Ziel dieser Arbeit ist es a) den aktuellen Stand der Parasitenprophylaxe bei landwirtschaftlichen Betrieben mit Weiderindern zu erheben und b) die Möglichkeiten zu erfassen, die sich zur Prophylaxe in der landwirtschaftlichen Praxis eignen.

Material und Methoden

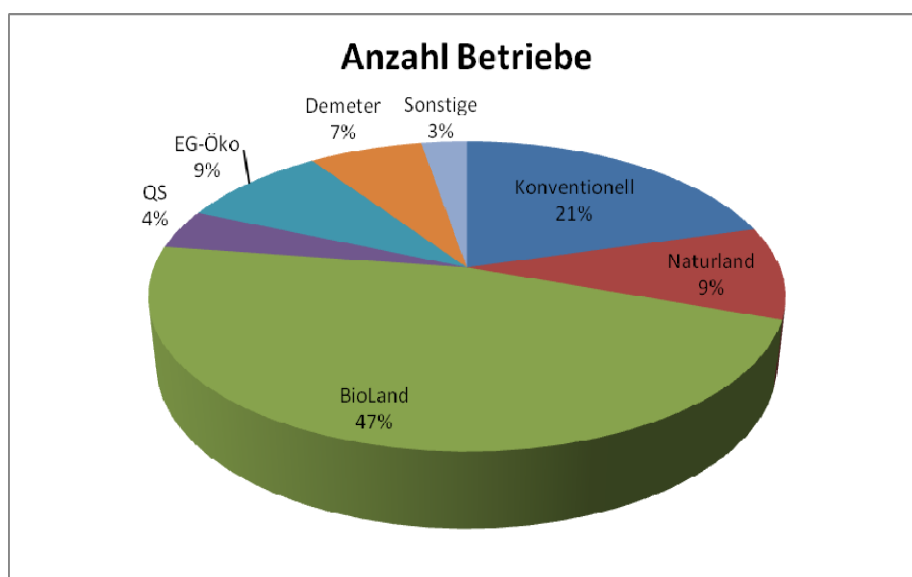
Die Untersuchung wurde mittels Fragebogen sowohl auf ökologischen als auch auf konventionellen Betrieben durchgeführt (insgesamt 127 Betriebe). Die Anonymität der Befragten ist dadurch garantiert, dass die ausgefüllten Fragebögen zur Landwirtschaftskammer NRW geschickt und von dort anonymisiert zur Auswertung an die Fachhochschule Südwestfalen weitergeleitet wurden.

Aufbauend auf der Auswertung der Fragebögen wird der Parasitenbefall auf Betrieben mit unterschiedlichem Produktionsverfahren (ökologisch/konventionell, viel/wenig Weide u.a.), Betriebsgröße und Haltungsform ermittelt.

Erste Ergebnisse

Anzahl der Betriebe, die teilgenommen haben: 127 (von 220 Betrieben, die angefragt wurden). Dies zeigt: Das Thema „brennt“ ein wenig unter den Nägeln. Wir haben viele Rückfragen bekommen, die wir hoffentlich mit der zweiten und dritten Phase und einem Workshop ausreichend beantworten können.

Nachfolgend die Verteilung der Betriebe auf die einzelnen Produktionsrichtungen



Eine der direkten Fragen zum Parasitenbefall wurde in der Summe sehr interessant beantwortet. So antworteten über 23% der Betriebe, noch nie Probleme mit Parasiten gehabt zu haben. Gleichzeitig geben über 50% an, dass sie schon Probleme mit Magen-Darm-Parasiten hatten. Kotuntersuchungen werden offensichtlich seltener genutzt und Leberegel wurden in 25% der Fälle durch den Schlachthof nachgewiesen (Abb. 2).

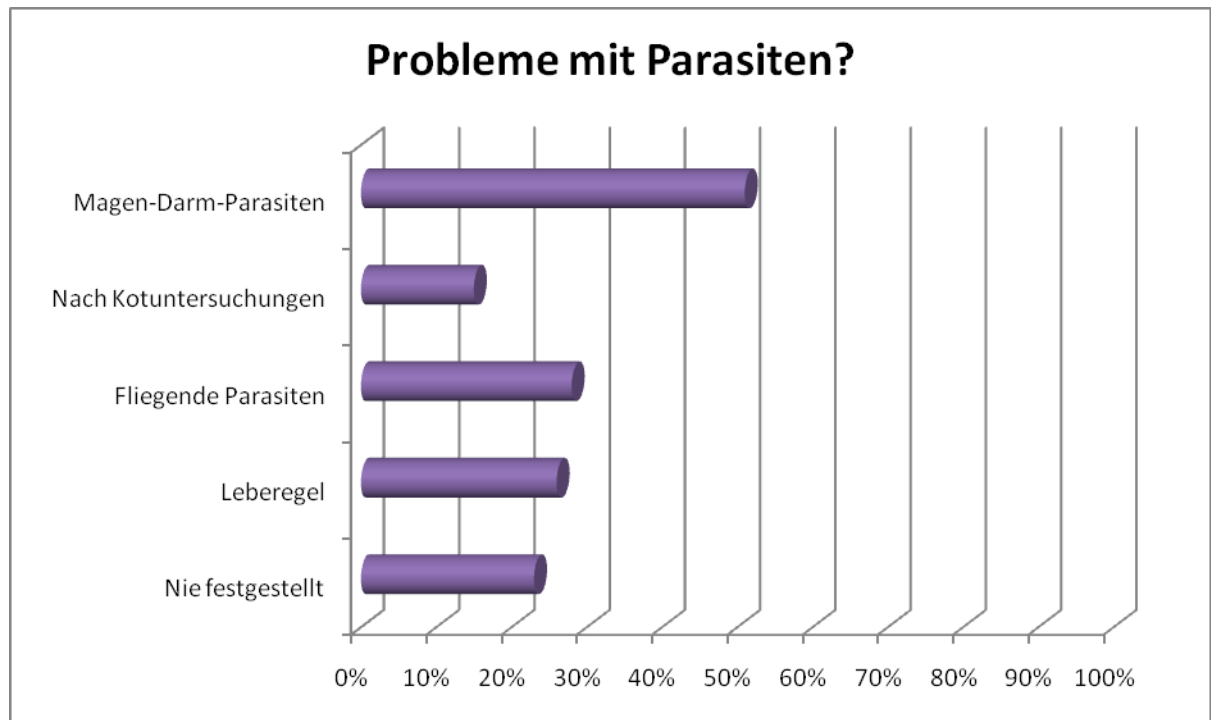


Abb. 2: Antworten auf Frage: Hatten Ihre Tiere schon Probleme mit Parasiten?
(Mehrfachantworten waren zulässig).

Bei der Betrachtung der Frage zu den beobachteten Problemen sieht es hingegen anders aus (Vergleich Abb. 3 mit Abb. 2). So reduziert sich die Zahl der Betriebe, die keine der gelisteten Auffälligkeiten beobachtet hatten auf 20%. Zudem werden bei den anderen 80% der Betriebe meist mehr als eine Nennung zur Problematik gemacht. Meist wurden struppiges Haarkleid und geringere Gewichtszunahmen beobachtet, zudem Leistungseinbrüche während, gegen oder nach dem Weideabtrieb. Dieses allein sind keine indirekten Nachweise von Parasiten, da auch die Fütterung ihren Einfluss darauf hat. Allerdings ist die Häufung schon erstaunlich und sollte mit den Daten aus der Phase zwei und drei des Projektes verglichen werden.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

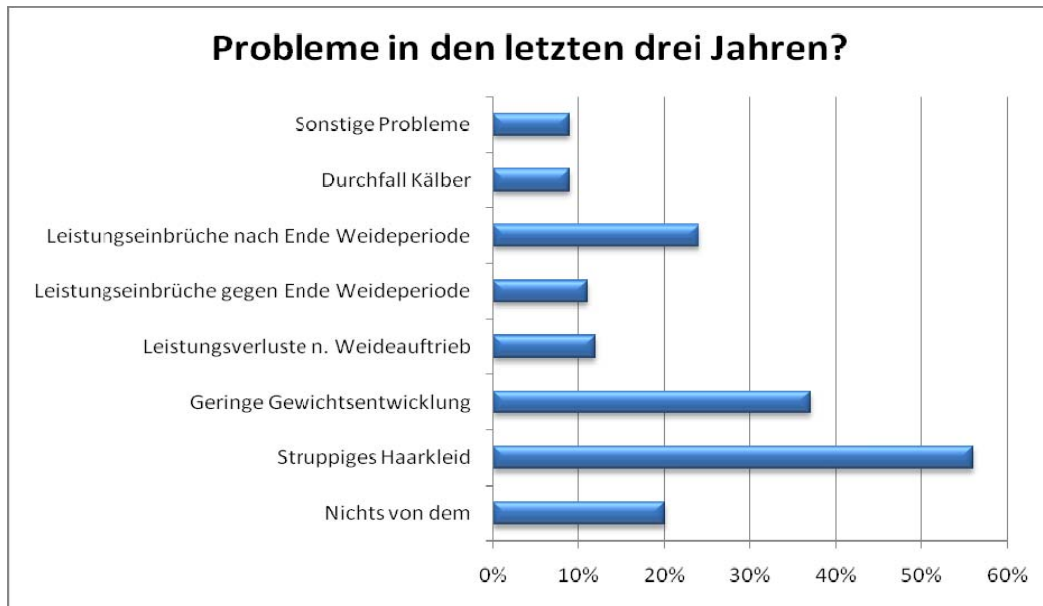


Abb. 3: Antworten auf Frage: Haben Sie in den letzten 3 Jahren schon folgende Probleme an Ihren Tieren beobachtet? (Mehrfachantworten waren zulässig)

Die Frage nach dem Vorgehen gegenüber einem Parasitenbefall zeigte eine weite Streuung. So wurden die meisten Tiere erst nach dem Auftreten entsprechender Krankheitssymptome behandelt bzw. wenn der Tierarzt diese Behandlung empfohlen hat. Vorbeugend wurde relativ wenig getan. Nur 15% gaben an, dass erst nach einer positiven Beprobung behandelt wurde. Eine prophylaktische Gabe ohne vorherige Diagnose gaben 12% der Betriebe an (Abb. 4).

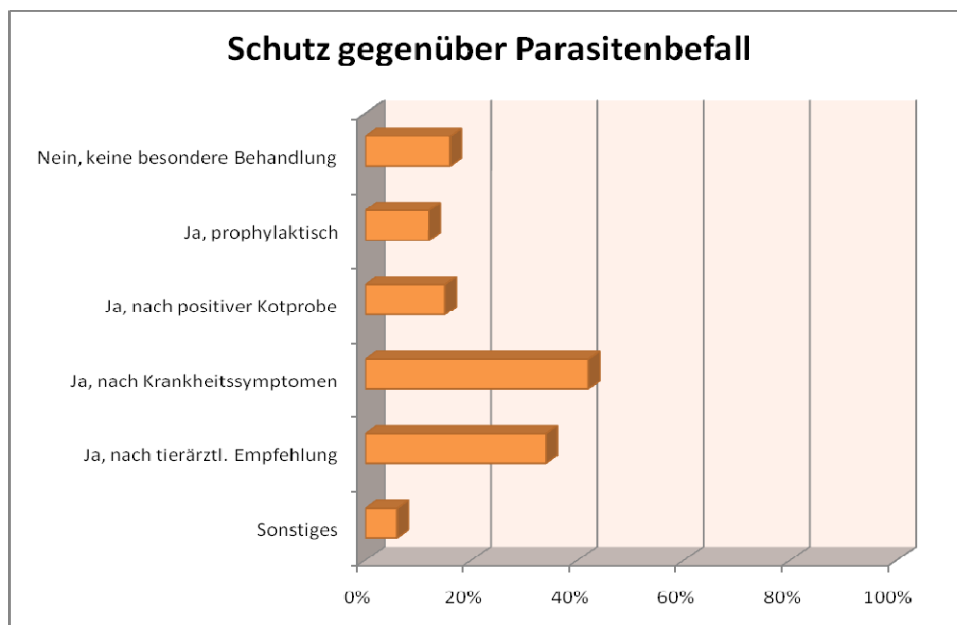


Abb. 4: Antworten auf die Frage: Werden Ihre Tiere gegen Parasitenbefall geschützt? (Mehrfachantworten waren zulässig)

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Bei den prophylaktischen Maßnahmen zeigte sich ebenfalls ein sehr breites Feld. Vor allem sind die meisten prophylaktischen Maßnahmen ohne Gabe von Antiparasitika fast nicht bekannt bzw. wurden nicht angewendet. Der Fragebogen diente genau dazu, die Ausschöpfung des Potentials zur Parasitenverminderung (ohne chemisch-synthetische Mittel) zu erfragen. Dies war unsere Vermutung zum Start in diese Thematik, die sich nach der vorläufigen Auswertung der Fragebögen auch deutlich zeigte.

Antiparasitika wurden von 27% prophylaktisch gegeben, dazu kamen nochmals 31% Spot-on Behandlungen, die auch den Antiparasitika zuzuordnen sind (siehe Abb. 5). Interessanterweise wurden somit häufiger Behandlungen durchgeführt, für die es aus den Antwortverteilungen der vorherigen Fragen keine Gründe gab.

Die Ausbringung von Kalkstickstoff wurde in 5% der Betriebe durchgeführt, davon waren die meisten konventionell bewirtschaftet. Die Silierung sowie die Trennung von Alt- und Jungtieren wurden zu 22 bzw. 36% angegeben und zeigten noch ordentliches Potential, das aber innerhalb eines Workshops breiter besprochen werden müsste, da auch nicht für jeden möglich (z.B. Mutterkuhhaltung).

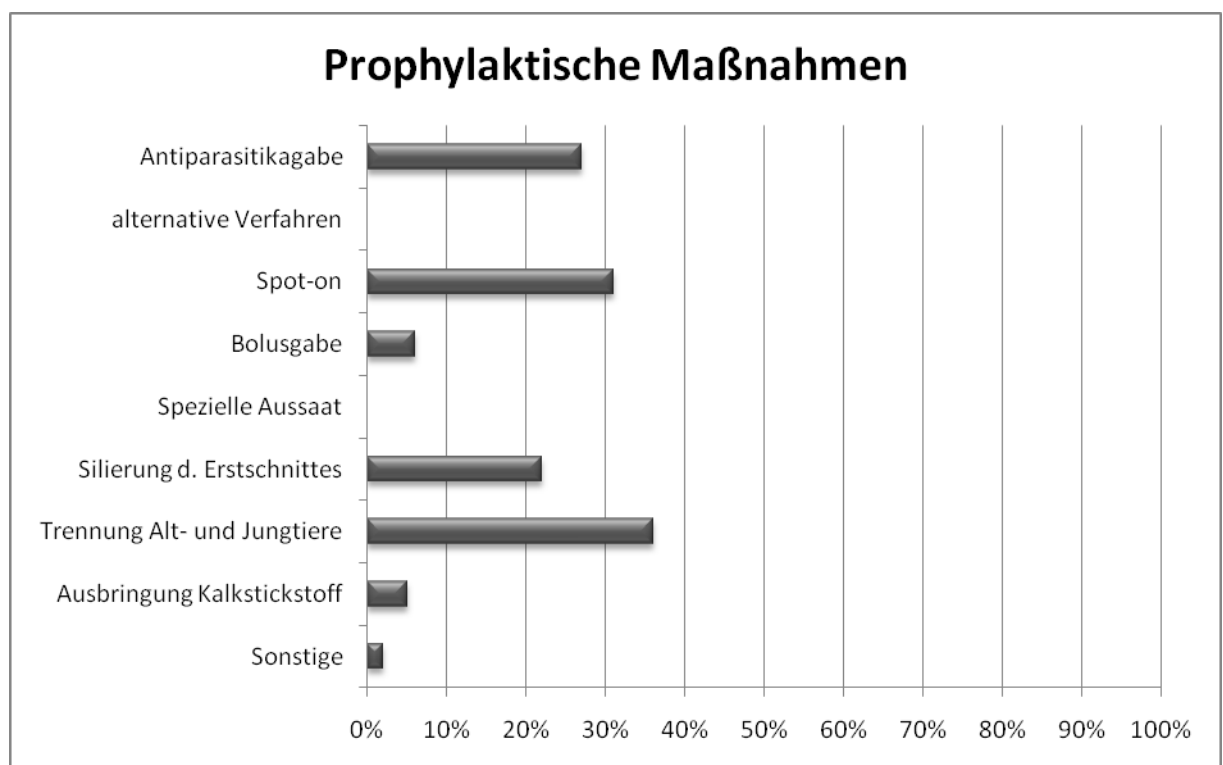


Abb. 5: Antworten zu Frage: Welche prophylaktischen Maßnahmen wenden Sie an? (Mehrfachantworten waren zulässig)

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Bei der Schlussfrage zur Häufigkeit der Kotuntersuchung, um den spezifischen Betriebsdruck hinsichtlich Parasiten zu ermitteln, kam es zu folgendem Ergebnis. Gut 30% der Betriebe hatten noch nie auf Parasiten untersuchen lassen (behandelten aber zum großen Teil prophylaktisch!). Genau 50% der Betriebe ließen erst bei Problemen untersuchen. Einige Betriebe ließen ein paar ihrer Tiere im Frühjahr bzw. Sommer bzw. Herbst untersuchen, um den Parasitendruck in ihrer Herde zu kennen. Gut 8% ließen alle paar Jahre mal untersuchen und 13% nutzten die Daten aus den Schlachtbefunden zur Beantwortung der Frage (siehe Abb. 6).

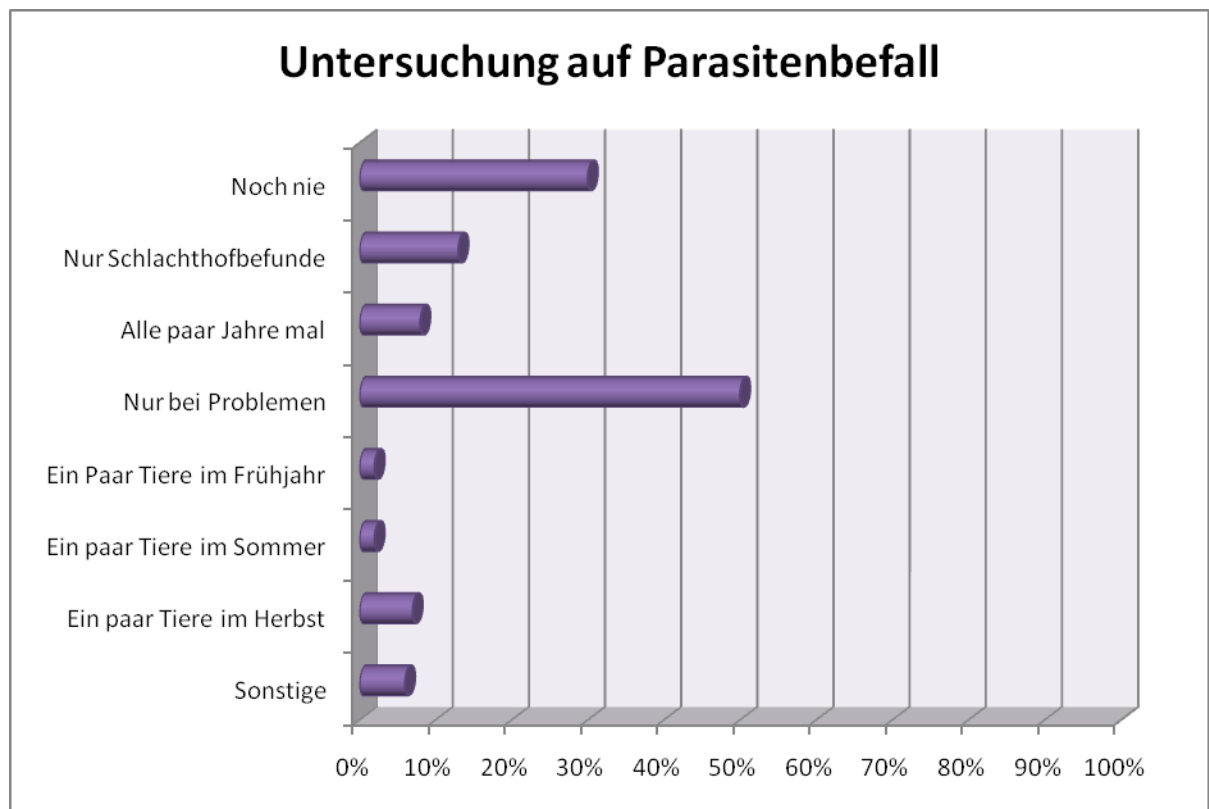


Abb. 6: Antworten zu der Frage: Wie oft lassen Sie Ihre Tiere auf Parasitenbefall untersuchen? (Mehrfachantworten waren zulässig)

Zusammenung

Die erste Auswertung der Erhebung zeigte: Das Wissen um Parasiten und die Möglichkeiten der Prophylaxe und Bekämpfung sind noch lückenhaft.

Ausblick

Im nächsten Schritt wird der Parasitenbefall direkt am Tier gemessen. Diese Daten, die wir in Phase zwei (jetzt) und Phase drei (Sommer) anhand von Kotproben gewinnen werden, sind Inhalt des Workshops Anfang nächsten Jahres.

Literatur

- Becher, A. und Pfister, K. (2009): Zur Resistenzlage der Pferdestrongyliden im Raum Salzburg und erste Ergebnisse der selektiven Anthelmintika-Behandlung, 43. Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Tropenmedizin und Parasitologie, 19.-21. November 2009, Wien.
- Demeler J, Van Zeveren AM, Kleinschmidt N, Vercruyse J, Höglund J, Koopmann R, Cabaret J, Claerebout E, Areskog M, von Samson-Himmelstjerna G. (2009): Monitoring the efficacy of ivermectin and albendazole against gastro intestinal nematodes of cattle in Northern Europe, *Vet Parasitol.* 2009 Mar 9;160(1-2):109-15.
- Kaulfuß, K.-H.: So können Sie Wurmmittelresistenzen verhindern, *Schafzucht*, 9/2010, S. 10 – 12.
- Reinemeyer, C.A. (2009): Diagnosis and control of anthelmintic-resistant *Parascaris equorum*, *Parasit Vectors.* 2009 Sep 25;2 Suppl 2: S8.
- Perbix, C. (2008): Die Resistenzlage von Magen-Darm-Strongyliden gegenüber Moxidectin in deutschen Schafherden. Tierärztliche Hochschule Hannover, Klinik für kleine Klauentiere und forensische Medizin und Ambulatorische Klinik und Institut für Parasitologie, Dissertation.