

Dinkel im Bio-Landbau

Anbauratgeber und mehr



Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union

Bundesministerium
Landwirtschaft, Regionen
und Tourismus

LE 14-20
Entwicklung für den Ländlichen Raum

Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums:
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.



Impressum

Eigentümer, Herausgeber und Verleger:

Ländliches Fortbildungsinstitut Österreich, Schauflergasse 6, 1015 Wien

Redaktion:

DI Andreas Surböck und Mag. Andreas Kranzler (Forschungsinstitut für Biologischen Landbau, FiBL Österreich),
DI Martin Fischl (Landwirtschaftskammer Niederösterreich)

Autoren:

DI Andreas Surböck (FiBL Österreich), DI Martin Fischl (Landwirtschaftskammer Niederösterreich), Andrea Pölz

Bezugsadresse:

Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL

Doblhoffgasse 7/10, 1010 Wien

Tel.: 01/907 63 13, E-Mail: info.oesterreich@fibl.org, www.fibl.org

Fotos:

DI Andreas Surböck (FiBL Österreich), DI Waltraud Hein und

Ing. Hermann Waschl (HBLFA Raumberg-Gumpenstein), (Fotos Titelblatt)

DI Andreas Surböck (FiBL Österreich) und DI Martin Fischl (LK NÖ), (Fotos Inhalt)

Grafik:

Ingrid Gassner

Hinweis: Aus Gründen der leichteren Lesbarkeit wurde zum Teil von geschlechtergerechten Formulierungen Abstand genommen. Die gewählte Form gilt jedoch für Frauen und Männer gleichermaßen.

Vorwort

Dinkel und Biolandbau – das passt! Das bestätigen auch seine hohen Anbauanteile in der biologischen Getreideproduktion.

Der Dinkel gilt als sehr robust und anpassungsfähig und er weist charakteristische Qualitäts- und Geschmackseigenschaften auf. Mit seiner urigen und typischen Ährenform, dem meist längerem Stroh und seiner intensiven Färbung bei der Abreife fallen Dinkelfelder auf und sind eine willkommene Abwechslung in der Landschaft. Trotz seinem Ruf als anspruchslose Kultur sind beim Anbau sowie der Standort- und Sortenwahl einige Punkte zu beachten.

Alles Gründe für uns, um diese spezielle Getreideart mit einer eigenen Bionet-Broschüre zu würdigen und zu schauen, was es Neues gibt, aber auch auf schon Bewährtes nicht zu vergessen. In der Broschüre haben wir daher aktuelle Anbauempfehlungen und neue Forschungsergebnisse zum Dinkelanbau zusammengetragen sowie die Ergebnisse aus den Bionet-Sortenversuchen eingebunden.

Die vorliegende Broschüre wurde im Rahmen des Bildungsprojekts „Bionet“ erstellt. Ein herzliches Dankeschön an alle LandwirtInnen, die auf ihren Flächen Bionet-Praxisversuche angelegt haben bzw. anlegen und die Versuche mitbetreuen.

Viel Spaß beim Lesen!

Andreas Surböck (FiBL Österreich), Martin Fischl (LK NÖ)

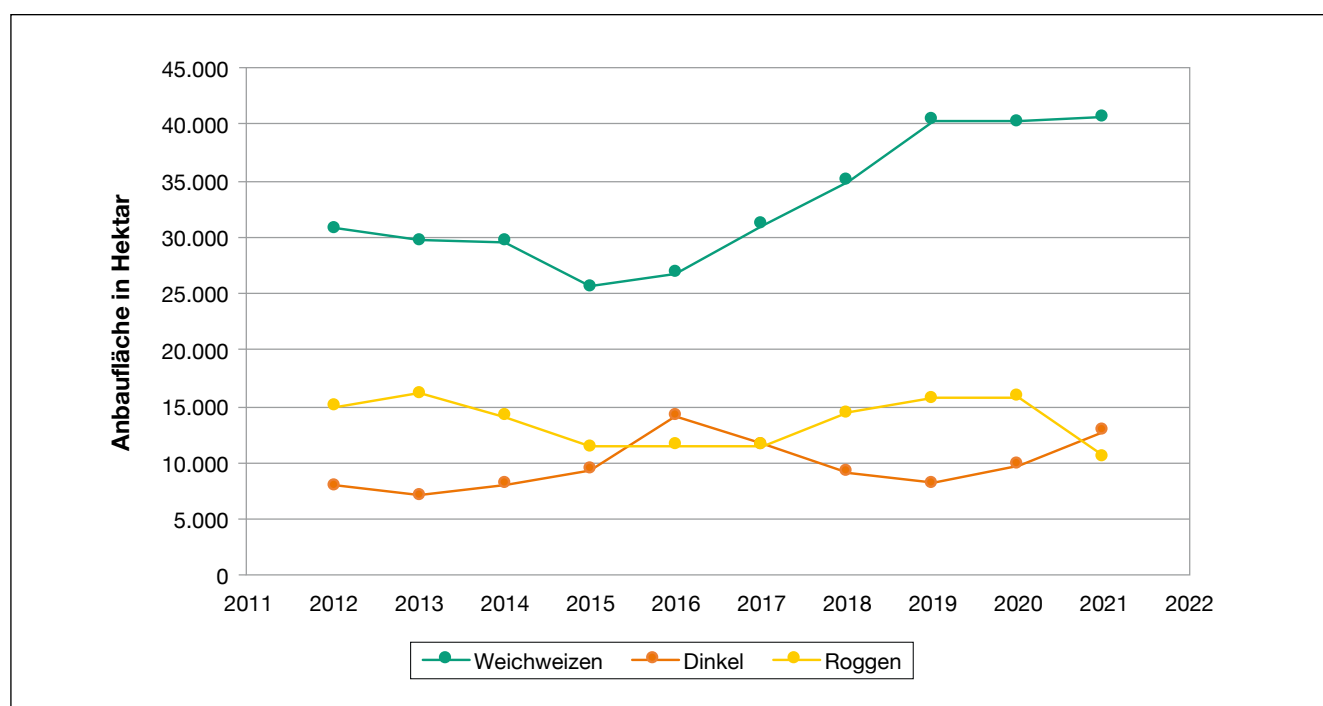
Inhalt

Einleitung	5
Herkunft und Botanik	5
Klima- und Standortansprüche	7
Sortenwahl	7
Aussaat und Kulturführung	10
Krankheiten und Schädlinge	13
Ernte	15
Qualitätsanforderungen	16
Verwendete Literatur	16

Einleitung

In Österreich wurden im Jahr 2021 insgesamt 20.335 Hektar Dinkel auf biologischen und konventionellen Ackerflächen angebaut. Davon entfielen 12.756 Hektar bzw. 63 % auf den biologischen Anbau. Der Anteil des Bio-Ackerlands an der Gesamtackerfläche in Österreich lag im Jahr 2020 bei 21 % (Grüner Bericht 2021).

Die Bedeutung des Dinkels im Biolandbau wird noch deutlicher, wenn man seinen Anteil am Brotgetreideanbau betrachtet. Beim Bio-Anbau machte Dinkel im Jahr 2020 14 % des biologischen Brotgetreides aus, beim konventionellen Anbau lag sein Anteil nur bei 2 %. Wichtigstes Bio-Brotgetreide mit einem deutlichen Flächenanstieg in den letzten Jahren ist der Weichweizen mit ca. 40.000 Hektar im Jahr 2021. Roggen und Dinkel matchen sich um den zweiten Platz, wobei beide Kulturen Schwankungen im Anbauumfang aufweisen.



Entwicklung der Bio-Anbauflächen von Weichweizen, Dinkel und Roggen als Brotgetreide über die letzten 10 Jahre in Österreich. Quelle: AMA, 2021.

Die Schwankungen in der Anbaufläche des Dinkels gehen mit starken Preisschwankungen am Markt einher. Nach hohen Erzeugerpreisen im Jahr 2016 fielen die Preise in den darauffolgenden Jahren stark ab und stiegen erst in den letzten beiden Jahren wieder deutlicher an. Angebot und Preis sind im Wechselspiel. Starker Zuwachs in der Anbaufläche lässt die Dinkelpreise unter Druck geraten, während ein geringes Angebot an qualitativ hochwertigen Dinkel die Preise anziehen lässt.

Dieser Zusammenhang und die damit verbundenen unsichere Marktentwicklung bei flächenmäßig kleineren Produktionsalternativen wie den Dinkel sind bei der Anbauentscheidung bei Neueinstieg in den Dikelanbau oder auch einer angedachten Flächenausweitung des Dinkels am Betrieb zu berücksichtigen. Wenn nicht selbst vermarktet wird, ist daher eine vertragliche Absicherung (Anbau- und Liefervertrag) zu empfehlen.

Herkunft und Botanik

Dinkel gehört zur großen Weizen-Verwandtschaft, die unter dem Gattungsnamen „Triticum“ zusammengefasst wird. Die Gattung besteht aus einer Vielzahl verschiedener Unterarten, die im Zuge der Evolution von Weizen entstanden sind. Dazu gehören Weichweizen, Hartweizen, Khorosan sowie Dinkel, Emmer und Einkorn. Nach neuen Erkenntnissen weiß man, dass der europäische Dinkel (*Triticum aestivum spelta*) aus einer Kreuzung von Weichweizen mit Emmer, einer bespelzten Form des Hartweizens, entstanden ist. Dinkel ist daher nicht die bespelzte Ausgangsform des Weichweizens, sondern entwicklungs-geschichtlich sogar etwas jünger als dieser.



Dinkelähren sind sehr charakteristisch und auffällig.

Da der Dinkel sehr robust und anspruchslos ist, hat er sich im Laufe der Zeit besonders im Siedlungsgebiet der Alemannen (Südostdeutschland, deutschsprachige Schweiz, Vorarlberg) als Hauptgetreide durchgesetzt und wird daher auch „Deutscher Dinkel“ oder „Schwabenkorn“ genannt. Aus dieser Region stammt auch die Benediktineräbtissin und Naturforscherin Hildegard von Bingen (1098–1179), seine prominenteste Fürsprecherin. Über viele Jahrhunderte und vor allem in der kleinen Eiszeit ab ca. 1400 bis 1850 blieb der Dinkel in diesen Gebieten aufgrund der kalten und nassen Klimabedingen das wichtigste Getreide.

Im 20. Jahrhundert wurde der Dinkelanbau dann fast vollständig vom ertragreicheren und freidreschenden Weichweizen verdrängt und konnte nur in extensiven Anbaugebieten aufrechterhalten werden. Mit dem Aufkommen der biologischen Landwirtschaft und einem erhöhten Ernährungsbewusstsein kam es in den letzten Jahrzehnten zu einer Neubelebung des Dinkels mit stark steigenden Anbauflächen vor allem in Österreich, Deutschland und der Schweiz.

Dinkel gehört wie Emmer und Einkorn zu den Spelzweizen, die Körner werden von einer festen Spelzhülle umschlossen. Diese schützt das Getreidekorn (z.B. vor Krankheiten und Schädlingen, Auswuchs, Kornschutz bei der Aussaat), lässt sich beim Dreschen jedoch nicht entfernen.

Bei der Ernte fallen sogenannte Vesen an (Vesenertrag), welche sich aus Spelzen, Körnern und einem Ährenspindelglied zusammensetzen. In den Vesen stecken in der Regel zwei Körner, bis maximal vier Körner in der Vese sind möglich. Zur Gewinnung der reinen Körner (Korn- bzw. Kernertrag) muss der Dinkel in Schälmühlen entspelzt werden, wodurch vom Vesenertrag in der Praxis nur ca. 65–70 % Kernertrag übrig bleibt. Hierdurch ist die Bezeichnung des Dinkels als Spelz oder Spelzweizen erklärbar. Inzwischen gibt es aber auch freidreschende Dinkelsorten, bei denen am Mähdröschler bereits ein hoher Anteil an entspelzten Körnern vorliegt.

Neben der Bespelzung ist für den Dinkel die relativ lange und lockere Ähre ohne Grannen sowie die vergleichsweise hohe Pflanzenlänge charakteristisch. Aufgrund seines langen Stroh und einem eher dünnwandigen Halm neigt Dinkel zur Lagerung. Neuere Züchtungen brachten in den letzten Jahren auch deutlich kürzere und standfestere Sorten hervor. Das Korn des Dinkels ist lang und schmal und hat eine kantige Form.

Klima- und Standortansprüche

Dinkel wird als anspruchslos, sehr robust und mit einer guten Winterfestigkeit beschrieben. Er kann auf ackerbauliche Gunststandorten genauso wie in höheren, rauen und niederschlagsreicheren Lagen angebaut werden. Dinkel ist damit überall zu Hause wo Getreide angebaut wird.

Bei seinen Bodenansprüchen ist Dinkel zwischen Weizen und Roggen einzustufen. Beim pH-Wert ist er eher tolerant, er verträgt auch leicht saure und leicht alkalische Böden (pH-Wert 5,0 bis 7,5).

Grundsätzlich bevorzugt Dinkel genügend tiefgründige, mittelschwere bis schwere Böden mit guter Wasserversorgung. Der Vorteil des Dinkels ist, dass er auch auf weniger guten Böden mit begrenztem Nährstoffangebot zufriedenstellende Erträge bringen kann. Weniger geeignet sind zur Verschlammung und zur Verdichtung neigende Böden. Auf schwächeren Böden im Trockengebiet ist Dinkel häufig eine Weizenalternative, da Weizen auf diesen Böden die geforderten Proteingehalte meist nicht erreichen kann.

Zu empfehlen ist, dass die Standortwahl mit der Sorte abgestimmt wird. Vor allem die älteren Dinkelsorten weisen eine hohe Umweltstabilität auf und sind für schlechtere Standorte mit extensiveren Anbaubedingungen gut geeignet. Auf besseren Standorten mit guten Vorfrüchten besteht eine erhöhte Lagergefahr bei diesen Sorten. Unter diesen Bedingungen können jedoch neuere Sorten mit kürzerem Wuchs ihre Vorteile ausspielen und in Ertrag umsetzen. Die jeweiligen Sortenbeschreibungen und Empfehlungen liefern gute Hinweise zur Sorteneignung bei unterschiedlichen Standortbedingungen.

Dinkel hat ein sehr gutes Bestockungsvermögen. Er kann daher sehr flexibel auf die jeweiligen Umweltbedingungen mit seiner Bestandesdichte reagieren. Auch eine Reduktion der Nebentriebe bei hoher Triebdichte ist bei schwierigeren Bedingungen wie Nässe oder Trockenheit möglich. Schwieriger kompensieren kann der Dinkel bei der Ertragskomponente „Anzahl der Körner je Ähre“, da die Anzahl der Körner pro Ähre bzw. Ährchen begrenzt ist.

Sortenwahl

Dinkel wird in Österreich fast ausschließlich als Winterung angebaut. In den Tabellen sind die Merkmale der Winterdinkelsorten beschrieben, von welchem im Jahr 2021 Bio-Saatgut bei den österreichischen Saatgutfirmen verfügbar war.

Beim heutigen Sortiment an Dinkelsorten können verschiedene Sorten-Typen unterschieden werden und man kann sagen, dass Dinkel nicht gleich Dinkel ist:

Attergauer Dinkel, Ebners Rotkorn und Ostro sind ältere traditionelle Winterdinkelsorten. Sie haben ein langes Stroh, sind weniger standfest und weisen ein geringeres Ertragspotential auf, sind aber unter extensiveren bzw. Bio-Bedingungen gut konkurrenzfähig. Im Biolandbau sind diese Sorten auch am verbreitetsten. Ältere Dinkel-



Ebners Rotkorn, Attergauer Dinkel und Ostro sind alte traditionelle Dinkelsorten, von welchen biologisches Saatgut verfügbar ist.

sorten stammen direkt von Landsorten oder Kreuzungen davon ab. Die drei genannten Sorten plus der Sorte Steiners Roter Tiroler sind im Rahmen der ÖPUL Maßnahme „Anbau seltener Kulturpflanzen“ (SLK) prämienfähig.

Jüngere Dinkelsorten, wie Zollernspelz und Comburger, sind kurzstrohiger bzw. haben eine bessere Standfestigkeit und teilweise ein höheres Ertragspotential. Auch bei der Anfälligkeit gegenüber Krankheiten, vor allem bei den Rostkrankheiten, weisen sie eine bessere Einstufung auf. Die Sorten sind für intensivere Produktionsbedingungen geeignet.

Die Unterschiede zwischen den Sorten bzw. Sortentypen sollten bei der Standortauswahl und Kulturführung berücksichtigt werden. Neben den agronomischen Eigenschaften treten Unterschiede bei den Qualitätseigenschaften und der Kornausbildung auf, die bei der weiteren Verarbeitung und den gewählten Vermarktungswegen eine Rolle spielen.

Dinkel ist eine „kleinere“ Kulturart und hat erst in den letzten Jahrzehnten wieder an Bedeutung gewonnen. Das Sortenspektrum ist daher im Vergleich zu anderen Getreidearten nicht so umfangreich und wird nur von wenigen Züchtern bearbeitet. Neben Sorten und Züchtungen aus Österreich gibt es vor allem Züchtungsprogramme in Deutschland und der Schweiz, auch mit biologischem Saatgut und biologisch gezüchtete Dinkelsorten. Neben den bewährten Sorten aus diesen drei Ländern ist daher in den nächsten Jahren mit neuen Dinkelsorten für den biologischen Anbau zu rechnen.

Tabelle: Sortenbeschreibung Winterdinkel

Sorte	Auswinterung	Reifezeit (Gelbreife)	Wuchshöhe	Lagerung	Auswuchs	Mehltau	Braunrost	Gelbrost	Septoria Nodorum (Blattfl.)	Septoria tritici (Blattdürre)	Vesenertrag	Kernertrag	Rohprotein	Fallzahl
Attergauer Dinkel	2	6	9	8	5	7	7	6	5	5	4	3	9	6
Ebners Rotkorn	2	6	9	7	5	7	7	7	5	6	4	3	9	6
Ostro	2	6	9	7	5	7	7	7	6	6	4	3	8	7

Quelle: AGES 2021

1 = sehr niedrige Merkmalsausprägung

9 = sehr hohe Merkmalsausprägung

Sorte	Auswinterung	Reifezeit	Wuchshöhe	Lageranfälligkeit	Anfälligkeit für				Vesenertrag	Kernausbeute	Rohprotein	Fallzahl
					Mehltau	Braunrost	Gelbrost	Blattseptoria				
Comburger		6	7	4	6	5	4	4	5	3	8	8
Zollernspelz	4	6	4	4	4	4	2	5	7	5	7	8

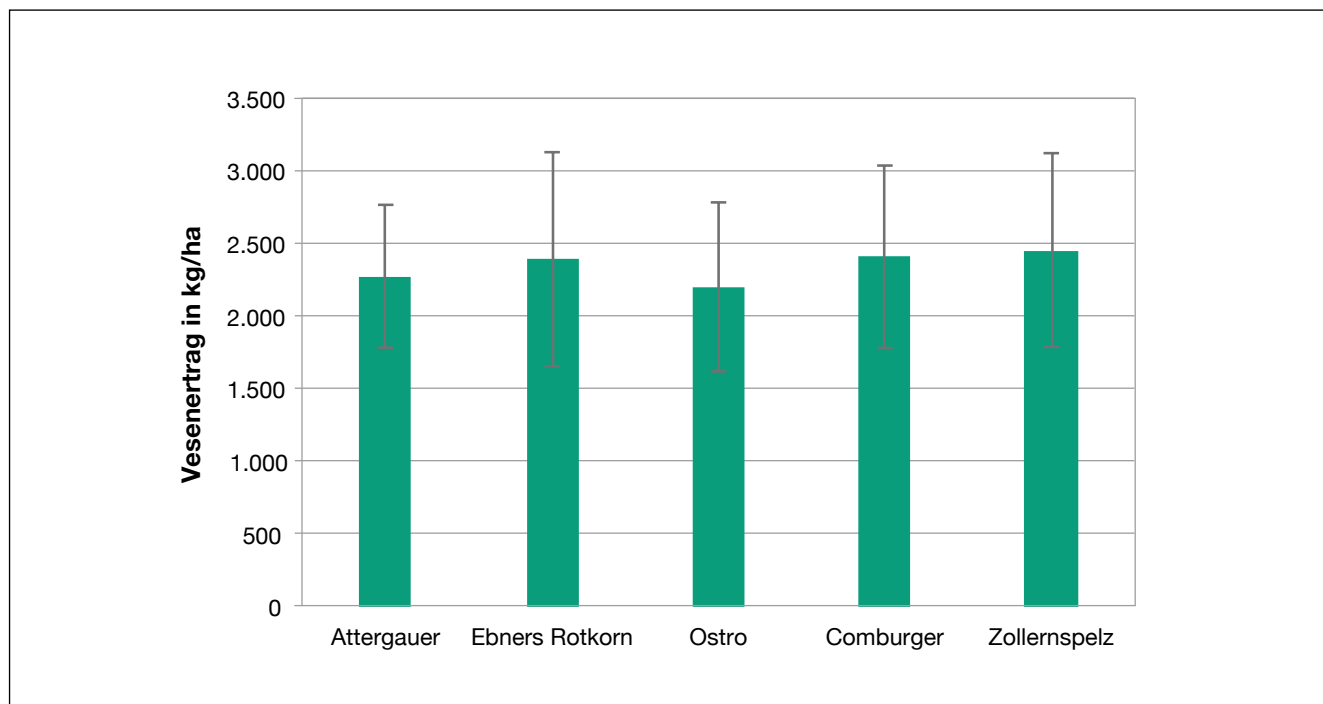
Quelle: Bundessortenamt Hannover, 2021

1 = sehr niedrige Merkmalsausprägung

9 = sehr hohe Merkmalsausprägung

Im Rahmen des Bionet-Projekts werden regelmäßig Dinkelsortenversuche durchgeführt und in den Bionet-Herbstanbauratgebern (<https://www.bio-net.at/informationmaterial/bionet-broschueren.html>) veröffentlicht. Alle Versuche der letzten fünf Jahre (von 2017 bis 2021), in welchen die oben genannten Sorten gemeinsam gestanden sind, wurden für das Anbauggebiet Ost (Niederösterreich und Burgenland) und das Anbauggebiet West (Oberösterreich und Steiermark) ausgewertet.

Alle Sorten erzielten ein ähnliches Ertragsniveau in den jeweiligen Anbaugebieten mit ganz leichten Vorteilen der Sorten Comburger und Zollernspelz über beide Anbaugebiete gesehen. Die höheren Erträge im Anbauggebiet West können auf eine bessere Wasserversorgung, die günstigeren Vorfrüchte und auch auf die Versuchsanlage als kleinräumiger Exakt-Parzellenversuche zurückgeführt werden.

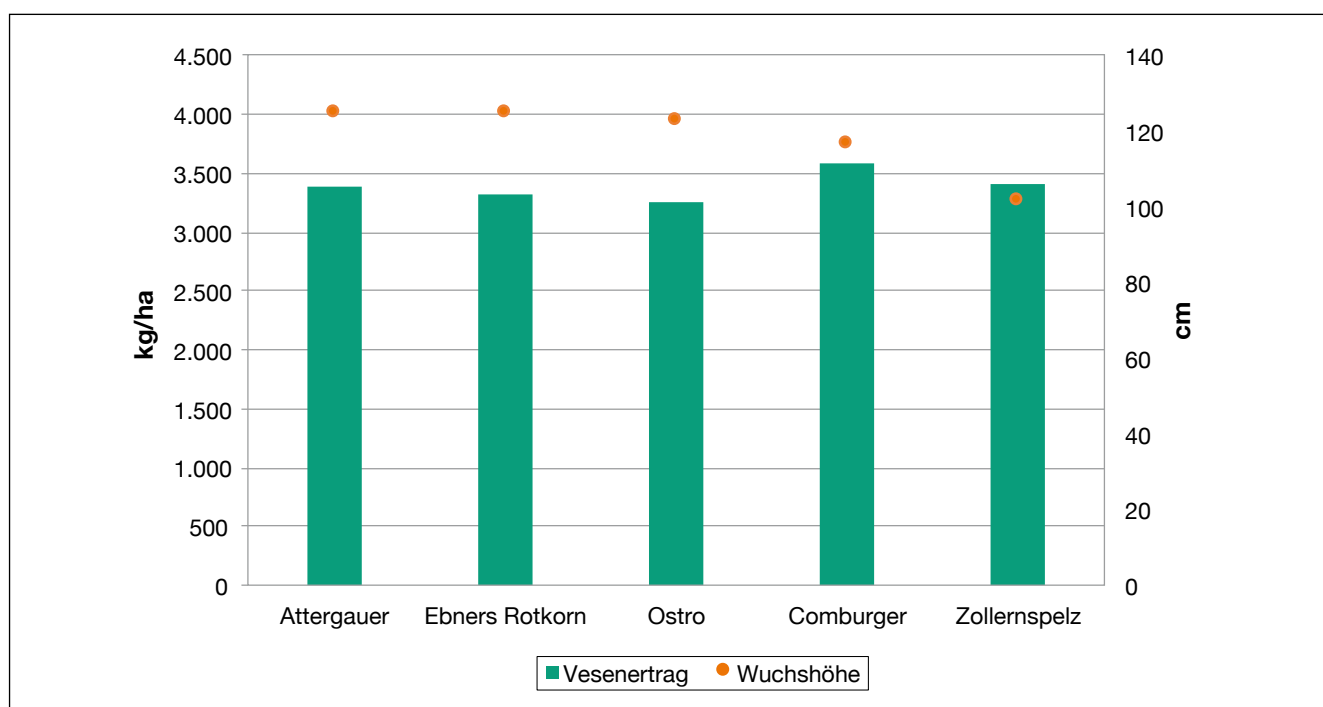


Mittlere Vesenerträge in kg/ha der geprüften Dinkelsorten im Anbaugebiet Ost.

Anmerkungen:

Mittelwerte über 6 Versuche (2 Versuche in Niederösterreich im Jahr 2020; 4 Versuche im Burgenland in den Jahren 2017, 2019, 2020, 2021), Vorfrüchte: 1x Luzerne, 1x Sojabohnen, 2x Körnermais, 1x Sonnenblumen, 1x Winterweizen), 5 Streifenversuche und 1x ein Exakt-Parzellenversuch. Die Säulen zeigen die Mittelwerte über die Versuche. Die Balken geben die Standardabweichung als Maß für die Streubreite der Ertragswerte über die Versuche an.

Im Anbaugebiet West wurden auch die Wuchshöhen erhoben. Die Einstufungen der Wuchshöhen in den offiziellen Sortenbeschreibungen zeichnen sich gut in den Versuchsergebnissen ab. Mit den längsten Wuchshöhen bei den alten traditionellen Sorten und der geringsten Wuchshöhe bei der Sorte Zollernspelz.



Mittlere Vesenerträge in kg/ha und Wuchshöhen in cm der geprüften Dinkelsorten im Anbaugebiet West.

Anmerkungen:

Mittelwerte über 7 Versuche (4 Versuche in der Steiermark am Standort Trautenfels und 3 Versuche in Oberösterreich am Standort Lambach in den Jahren 2017, 2018, 2020 und 2021), Vorfrüchte: 2x Luzerne und 5x Kartoffel; Exakt-Parzellenversuche.

Im Jahr 2016 wurden ebenfalls Dinkelsortenversuche im Rahmen von Bionet durchgeführt, wobei die Sorte Comburger nicht in diesen Versuchen stand. Auffällig im Jahr 2016 war, dass bei allen Versuchen in den Anbaugebieten Ost und West die Sorte Zollernspelz einen höheren Ertrag (im Mittel ca. 30 %) im Vergleich zu den Sorten Attergauer Dinkel, Ebners Rotkorn und Ostro erzielte. Das wird darauf zurückgeführt, dass im Jahr 2016 aggressive Gelbrost-Rassen mit hoher Schädigung in anfälligen Sorten auftraten und die Sorte Zollernspelz mit ihrer geringen Gelbrost-Anfälligkeit in diesem Jahr im Vorteil war.

Aussaat und Kulturführung

Fruchtfolge (Vorfrüchte und Fruchtfolgestellung)

- Günstige Vorfrüchte für den Dinkel sind Hackfrüchte wie Kartoffeln, Zuckerrüben oder Ölkürbis. Auch Körnerleguminosen in Reinsaat oder in Mischkultur, Sojabohnen oder Raps sind gut möglich.
- Bei Futterleguminosen ist aufgrund der geringeren Standfestigkeit des Dinkels Vorsicht geboten und das hohe Stickstoffangebot wird meist nicht benötigt.
- Bei Getreide als Vorfrucht ist Hafer gut zu bewerten.
- Dinkel gehört zu den Weizenarten und kann mit Steinbrand infiziert werden. Die Anbaupause zwischen Dinkel, wie auch nach Weizen sollte mindesten zwei Jahre betragen. Bei mit gewöhnlichem Steinbrand belastete Flächen ist der Fruchtfolgeabstand auf 3–5 Jahre zu erhöhen.

Bei der Wahl der Fruchtfolgestellung des Dinkels sollte sowohl die Bonität und Nährstoffversorgung des Standorts als auch die verwendete Sorte berücksichtigt werden:

- Für Standorte mit höherer Bonität sind moderne Sorten mit besserer Halmstabilität günstiger. Diese vertragen auch eine günstige Fruchtfolgestellung und können das Nährstoffangebot gut in Ertrag umsetzen.
- Langstrohige traditionelle Dinkelsorten eignen sich wegen ihrer Lageranfälligkeit eher für schwächere Standorte. Auf leichten, nährstoffarmen Böden können diese Sorten auch in bevorzugter Stellung nach Leguminosen oder Kartoffeln stehen. Auf mittleren bis schweren Böden ist eine Fruchtfolgestellung nicht an bester Stelle und eher nach Hackfrüchten ratsam.

Dass vor allem die alten Sortentypen auf weniger guten Böden mit begrenzten Nährstoffangebot noch ansprechende Erträge und Qualitäten erzielen können, wird auf ihr ausgeprägtes Wurzelsystem zurückgeführt. Verschiedene Studien bestätigen eine hohe Gesamtwurzellänge, eine hohe Wurzelhaardichte und lange Wurzelhaare beim Dinkel. Dadurch ist die aktive Wurzeloberfläche vergrößert, was eine vermehrte Nährstoffaufnahme vor allem unter schwierigen Bedingungen ermöglicht.

Generell ist zu sagen, dass Dinkel zu einer vielfältigen Fruchtfolge beiträgt und auch die Besetzung von ungünstigeren „Plätzen“ in der Fruchtfolge ermöglicht.

Düngung und Nährstoffversorgung

Die Gabe von Stallmist, Gülle oder anderen organischen Düngern zu Dinkel ist möglich, aber oft nicht notwendig. Vor allem bei den alten, nicht so standfesten Sorten ist nur eine verhaltene Stickstoffdüngung ratsam. Ein Düngereinsatz ist bei schlechter Bestandesdichte, geringer Stickstoffnachlieferung über Boden und Vorfrucht und später Stellung des Dinkels in der Fruchtfolge zu überlegen.

Man kann beim Dinkel mit einem Entzug von 21 kg pro ha Stickstoff je Tonne Vesenertrag ausgehen. Auf Schwefelmangelstandorten ist die Schwefelversorgung zu beachten. Manganmangel bei Dinkel kann auf sehr lockeren Böden mit hohem pH-Wert und bei Trockenheit auftreten.

In einer Langzeitstudie in Tschechien wurden die Auswirkungen von verschiedenen Düngungssystemen auf Ertrag und Qualität von Dinkel auf mehreren Bio-Standorten untersucht. Es wurde jedoch nicht direkt der Dinkel, sondern seine Vorfrucht Kartoffel gedüngt. Mit dem Einsatz von organischen Düngern zusätzlich zur Gründüngung (Kompost+Biogasgärrest bzw. Stallmist+Jauche) wurden auch höhere Dinkelerträge im Vergleich zu keiner Düngung oder nur mit einer Gründüngung in der Fruchtfolge erzielt, die Qualitätsparameter des Dinkels wurden durch die Düngungsmaßnahmen hingegen nicht beeinflusst (Hammerová et al. 2018).

Bodenvorbereitung

Grundsätzlich stellt Dinkel keine besonderen Ansprüche an die Bodenvorbereitung. Ein gut abgesetztes, mittel bis grob krümeliges und möglichst unverdichtetes Saatbeet bieten gute Voraussetzungen für eine erfolgreiche Bestandesentwicklung. Eine Mulchsaat ist bei Dinkel gut möglich und zu empfehlen.

Saatzeitpunkt

Die optimale Saatzeit von Dinkel reicht von ca. Anfang bis Mitte Oktober. Auf die jeweiligen Bedingungen des Standorts ist zu achten. In Gunstlagen haben sich Aussaatzeiten zwischen 10.–20. Oktober bewährt. In rauen Lagen und auf leichteren Standorten ist ein früherer Anbau noch im September zu empfehlen. Auch spätere Saaten bis weit in den November verträgt der Dinkel, wenn die Wetter- und Bodenbedingungen passen.

Dinkel sollte im 3-Blatt Stadium überwintern. Günstig ist auch, wenn der Dinkel bereits vor dem Winter einen Bestockungstrieb gebildet hat. Zu berücksichtigen ist, dass bei Spätsaaten die Wachstumsphase bis zum Schossen immer verkürzt ist, wodurch die Bestockungskapazität abnimmt. Das muss mit einer Erhöhung der Saatstärke ausgeglichen werden, wobei trotzdem mit gewissen Ertragseinbußen zu rechnen ist. Sehr frühe Saaten können wiederum den Krankheitsdruck erhöhen.



Aussaat bei guten Boden- und Witterungsverhältnissen.

Saatstärke

Die Saat des Dinkels erfolgt in Drillsaat mit ca. 10–15 cm Reihenweite.

Die Saatstärke richtet sich nach dem Saatzeitpunkt, dem Standort, der Nährstoffversorgung und dem Anbauverfahren. Wichtig ist auch die Empfehlungen der Saatgutfirmen für die verschiedenen Sorten zu beachten, da sich diese teilweise in ihrem Bestockungsvermögen und ihren Ansprüchen unterscheiden.

Bei Aussaat des Dinkels in Vesen findet man in der Literatur folgende Richtwerte zur Saatstärke bei optimalen Anbaubedingungen hinsichtlich Saatzeit und Bodenverhältnisse:

125 bis 150 keimfähige Vesen/m² und 160 bis 190 kg/ha Aussaatmenge in Vesen.

Bei früher Saat kann die Saatstärke noch verringert werden. Auch bei einer guten Vorfrucht und guten Böden kann die Saatstärke zur Verbesserung der Standfestigkeit niedrig gehalten werden.

Eine Erhöhung der Saatstärke ist bei später Saat oder einer starkzehrenden Vorfrucht sowie bei zu erwartender Frühjahrstrockenheit oder bei kälteren Lagen zu empfehlen.

Bei Berechnung der Saatstärke über die angestrebte Pflanzenzahl bei der Aussaat ist das Tausendkorngewicht (TKG) relevant, das beim Originalsaatgut angegeben wird. Das TKG der Vesen liegt in einem Bereich von 90 bis 150 g.

Saattiefe

3–5 cm empfohlene Ablagetiefe bei Anbau in Vesen (bespelzt).

In der Regel erfolgt der Anbau des Dinkels bespelzt in der Vese. Wegen ihres größeren Keimwasserbedarfs sollten die Vesen tiefer gesät werden. Auch auf die aktuelle Bodenfeuchte ist zu achten, je trockener desto tiefer erfolgt die Saatgutablage. Bei der Aussaat darf nicht zu schnell gefahren werden, da durch die voluminösen Vesen Verstopfungsgefahr im Särohr besteht. Diesbezüglich dürften pneumatische Sämaschinen anfälliger als mechanische Maschinen sein. Von manchen Sorten wird unbespelztes Saatgut angeboten. Bei Anbau der unbespelzten Dinkelkörner ist eine geringere Ablagetiefe des Saatguts von ca. 3–4 cm möglich.

In Feldversuchen in Bayern wurden die Auswirkungen von entspelzten und im Spelz gesäten Dinkel untersucht. Es wird darauf hingewiesen, dass eine sehr schonende Entspelzung notwendig ist um gleiche Vesenerträge wie bei einer Aussaat im Spelz zu erzielen. Die Triebkraft und die Keimdichte waren beim entspelztem Saatgut geringer, die Backqualität des Ernteguts fiel jedoch höher aus (Urbatzka et al., 2020).

Beikrautregulierung und Pflege

- Aufgrund seiner starken Bestockung und seinem in Abhängigkeit von der Sorte meist langen Wuchs weist der Dinkel eine hohe Konkurrenzkraft gegenüber Beikräutern auf.
- Die mechanische Beikrautregulierung erfolgt mittels Striegel und wird vom Dinkel sehr gut vertragen. Ob überhaupt und wie häufig gestriegelt werden sollte, hängt vom Beikrautdruck und der Entwicklung des Dinkelbestandes ab. Ein gewisse Unkrautdeckung kann toleriert werden, wenn keine problematischen Unkräuter dabei sind.
- Im Herbst ist ein Blindstriegeln vor Auflauf (bei tiefer Saat) oder ein erstes Striegeln im Getreidebestand (bei zeitiger Saat und ausreichender Entwicklung des Dinkels) möglich.



Striegeln zur Beikrautregulierung und mit weiteren Effekten.

- Im Frühjahr beginnt das erste Striegeln ca. im 3–4 Blattstadium des Dinkels als wichtigsten Regulierungsschritt. Ein zweiter Striegeldurchgang kann ungefähr drei bis vier Wochen später durchgeführt werden.
- Junge Dinkelpflanzen nicht zu stark Striegeln. Wichtig für die Bestimmung des Zeitpunkts des Striegeleinsatzes ist auch das Entwicklungsstadium der Beikräuter, da diese in ihrem Keimblattstadium am besten zu regulieren sind.

Neben der Beikrautregulierung hat der Einsatz des Striegels weitere Effekte:

- Bodenkrusten können aufgebrochen und somit die Durchlüftung verbessert werden. Damit wird auch die Stickstoff-Mineralisierung angeregt, wobei hier mit einer möglichen Freisetzung von bis zu 15 kg Stickstoff je Hektar gerechnet wird. Eine Reduktion der unproduktiven Verdunstung kann durch die Unterbrechung der Kapillarität der Bodenoberfläche erreicht werden.
- Einen besonderen Effekt der mechanischen Beikrautregulierung haben Forscher aus Polen herausgefunden. Mit dem Striegel konnten die Gehalte an Beta-Glucan und Rohfaser im Dinkeln Korn erhöht werden, beides wichtige Ballaststoffe mit gesundheitsfördernder Wirkung (Biel et al. 2016).
- Der Striegeleinsatz hat eine bestockungsfördernde Wirkung.
- Die Förderung der Bestockung kann auch mit dem Walzen, z.B. mit einer Cambridgewalze, erzielt werden. Walzen fördert den Bodenschluss und damit die Wasserversorgung und regt die Wurzelbildung an. Diese Maßnahme wird bei ausgewinterten, schlecht verwurzelten und dünnen Beständen sowie hochgefrorenen Böden empfohlen und wird im zeitigen Frühjahr bei trockenem Bodenzustand durchgeführt.

Die Maßnahme Walzen kann auch zu einem anderen Zweck eingesetzt werden:

In zu dichten Dinkelbeständen (durch dichte Saat, hohe Nährstoffversorgung) dient es zur Verbesserung der Standfestigkeit. Dazu liegen vor allem Erfahrungen aus der Schweiz vor. Empfohlen wird das Walzen zu Beginn des Schossens bis ins 1-Knotenstadium mit einer nicht zu schweren Glattwalze ohne Profil. Die Halme sollen gestärkt aber nicht geknickt werden. Der Haupttrieb wird damit geschwächt und das Wachstum der Nebentriebe gefördert, was die Standfestigkeit der Pflanzen auf Kosten des Längenwachstums verbessert.

Dieses Walzen ist aber eine Notmaßnahme. Vorbeugende Maßnahmen zur Verbesserung der Standfestigkeit, wie eine angepasste Saatmenge, die Vorfrucht bzw. Fruchtfolgegestaltung, ein nicht zu früher Saattermin und auch eine an den Standort abgestimmte Sortenwahl sind zu empfehlen.

Aufgrund des hohen Bestockungsvermögens des Dinkels ist es im Frühjahr einfacher schwache Bestände zu fördern als dichte Dinkelbestände zu bremsen!

Krankheiten und Schädlinge

Die feste Umhüllung der Dinkelkörner mit den Spelzen, schützt sie gut gegen äußere Umwelteinflüsse. Das hilft gegen Auflaufkrankheiten und später in der Kornfüllung gegen Ährenkrankheiten und Schwärzepilze. Schädlingsprobleme sind beim Dinkelanbau keine besonderen bekannt.

Der Spelzenschluss, der lange Wuchs bei den älteren Sorten und die lockere Ähre führt zu einer geringen Anfälligkeit gegen Ährenfusarium. Das wird auch durch umfangreiche Untersuchungen mittels Feldversuchen



Gelbrost an Dinkel.

in den Jahren 2016 bis 2018 in Österreich, Tschechien und der Schweiz mit rund 80 Sorten bzw. Genotypen bestätigt, wo vor allem bei den alten, traditionellen Sorten eine sehr geringe Fusariumanfälligkeit und eine hohe Resistenz festgestellt wurde (Chrlová et al. 2021).

Was zu beachten ist, dass in Jahren mit erhöhtem Befallsdruck Blattkrankheiten wie Gelbrost, Braunrost und auch Mehltau auftreten können. Die Dinkelsorten weisen hier unterschiedliche Anfälligkeiten mit höherem Risiko bei den alten, traditionellen Sorten auf.

Eine besondere Sorgfalt ist auf das Thema Gewöhnlicher Steinbrand zu legen. Seine Infektion kann vom befallenen Saatgut aber auch vom Boden ausgehen und alle Weizenarten, somit auch den Dinkel, betreffen. Für seine Regulierung sind vorbeugende Maßnahmen wie beim Weizen zu treffen:

- Fruchtfolgeabstände sind zu beachten und ein rascher Feldaufgang im Herbst reduziert die Gefahr einer Infektion.
- Eine wirksame Vorbeugemaßnahme ist die Verwendung von zertifiziertem Biosaatgut. Wird eigenes Nachbasaatgut verwendet, sollten diese Partien vor dem Anbau im Labor auf einen Befall untersucht werden lassen.
- Bei geringer Belastung des Saatgutes ist eine Beizung mit für den Biolandbau zugelassenen Saatgutbehandlungsmitteln (auf pflanzlicher bzw. mikrobieller Basis) möglich. Dinkel kann in bespelzter und ungespelzter Form gebeizt werden. Generelle Untersuchungen der LfL Bayern zur Aussaat des Dinkels als bespelzte und unbespelzte Variante zeigten jedoch einen deutlich höheren Befall mit Steinbrand in der unbespelzten Variante.

Neben dem Gewöhnlichen Steinbrand kann auch der Zwergsteinbrand für den Dinkel gefährlich sein. Dieser ist hauptsächlich bodenbürtig und tritt fast ausschließlich in raueren und höher gelegenen Lagen auf. Hier stellen Winterperioden mit einer lang anhaltenden geschlossenen Schneedecke besonders gute Infektionsbedingungen dar.

Nach Angaben der AGES werden die in Österreich verwendeten Dinkelsorten in der Regel weniger mit den beiden Steinbrandarten infiziert als die meisten Winterweizensorten. (AGES, 2021). Auch bei Untersuchungen der LfL Bayern wurde bei der Prüfung der Steinbrandanfälligkeit verschiedener Weizen- und Dinkelsorten ein geringerer Befall bei den Dinkelsorten gefunden (Voit et al., 2017). Trotzdem ist auch beim Dinkel eine gewissenhafte Steinbrandprävention zur Qualitätssicherung des Dinkels selbst und zur Schadendruckreduktion im Boden unbedingt zu empfehlen.



Der richtige Druschzeitpunkt beim Dinkel ist wichtig für die Ertrags- und Qualitätssicherung.

Ernte

Erntezeitpunkt

- Der richtige Erntezeitpunkt ist für die Ertrags- und Qualitätssicherung des Dinkels entscheidend. Dinkel kann, wie andere Getreidearten, bei 14 % Kornfeuchtigkeit zur Vollreife geerntet werden. Seine Erntezeit ist ähnlich dem Weizen, auf sortenspezifische Unterschiede bei der Abreife ist zu achten.
- Für das Dreschen ist es wichtig, dass neben den genügend trockenen Körnern auch die Spindeln gut brüchig sind. Regen zur Ernte kann die Spindelbrüchigkeit erhöhen. Wartet man aber zu lange, erhöht sich die Gefahr von Ährenbruch. Dabei kommt es zu einem Knick nach der ersten oder zweiten Vese, bei starkem Wind bricht der Rest der Ähre ab und fällt zu Boden. Hohe Ertragsverluste sind möglich. Gute Standorte sind in der Regel stärker von Ährenbruch betroffen.
- Infolge von Regenfällen in der Einreife kann der Dinkel auch auswachsen, seine Auswuchsneigung liegt etwas über dem Weizen.

Mähdreschereinstellung

- Die Einstellung des Mähdreschers ist etwas anspruchsvoller als beim Weizen. Ziel ist, dass die Ähre gut in die einzelnen Vesen bricht, nicht zu viele freie, nackte Körner ausgedroschen werden, aber auch nicht ganze Ähren Teile im Erntegut sind.
- Für ein gutes Ergebnis darf der Mähdrescher nicht zu schnell fahren, die Haspel sollte ebenfalls nicht zu schnell und nicht zu tief geführt werden. Die Trommeldrehzahl und der Wind sollten gedrosselt und der Dreschkorb etwas geöffnet werden.
- Da die Sorten unterschiedlich sind, muss die Drehzahl und der Korbabstand auf die jeweiligen Vesen angepasst werden. Auch der Anteil freidreschender (nackter) Körner ist sortenabhängig.



Dinkel wird in Vesen gedroschen. Die Kontrolle der Druschqualität ist wichtig.

- Eine Kontrolle des gedroschenen Dinkels am Anhänger und der Vesenverluste im Stroh sind notwendig. Die Vesenverlust haben eine wesentlich größere Bedeutung als die Siebverluste.
- Beim Drusch am Vormittag werden aufgrund der höheren Spelzenfeuchtigkeit weniger freie, nackte Körner ausgedroschen.
- Ist eine befriedigende Mähdreschereinstellung überhaupt nicht möglich, kann es sein, dass der Druschzeitpunkt zu früh gewählt wurde.

Transport und Lagerung des Erntegutes

- Dinkel hat aufgrund des Dreschens in Vesen eine geringe Masse aber ein großes Volumen. Grob geschätzt kann beim Dinkel im Vergleich zu Weizen bei ca. der Hälfte des Hektolitergewichts von einem doppelten Volumenbedarf ausgegangen werden. Das gilt es bei der Planung der Transport- und Lagerkapazitäten zu beachten.



Das höhere Volumen des Erntegutes ist beim Transport zu berücksichtigen.

- Unentspelz, d.h. in Vesen, ist der Dinkel gut lagerbar, auf einen Feuchtegehalt von ca. 14 % ist dabei unbedingt zu achten. Bei höherem Wassergehalt ist eine Trocknung mit max. 45 °C möglich. Am Lager kann es zum Nachschwitzen des Dinkels kommen, ein erwünschter Nachreifungsprozess, der aber überwacht werden muss.

Qualitätsanforderungen

Für die Übernahme des Ernteguts als Backdinkel sind verschiedene Qualitätskennzahlen entscheidend. Im Jahr 2021 lagen diese Anforderungen in Abhängigkeit vom jeweiligen Aufkäufer bei folgenden Werten:

Hektolitergewicht im Spelz im Bereich von mindestens 28 bis 35 kg und eine Fallzahl von mindestens 220 sec. Der Auswuchs, d.h. der Anteil von sichtbar gekeimten Körnern, darf 1 % nicht überschreiten. Der Dinkel wurde mit einem maximalen Feuchtegehalt von 14,5 % ohne Abzug übernommen.

Der Proteingehalt ist kein Abnahmekriterium beim Dinkel, da dieser die Backeigenschaften des Dinkels weniger als beim Weizen bestimmt. Dinkel zeigt von Natur aus meist hohe Rohproteingehalte, im Durchschnitt auch höher als beim Weizen. Die Einflussfaktoren auf die Höhe des Rohproteingehalts sind Standort, Jahr, Sorte und Stickstoffversorgung. Die Enzymstabilität des Dinkels ist hoch, was sich in den hohen und meist stabilen Fallzahlen zeigt.

Wird der Dinkel direkt vermarktet, spielt die dinkeltypische Kornform eine Rolle. Diese ist gekennzeichnet durch längliche, bräunlich-glasige, kantig-abgeflachte oder gefurchte Körner. Die alten, traditionellen Sorten weisen diese Kornform in hohem Ausmaß auf.

Verwendete Literatur

AGES (Hrsg.), (2021): Österreichische Beschreibende Sortenliste 2021. Landwirtschaftliche Pflanzenarten. Schriftenreihe 21/2021, ISSN 1560-635X.

AMA (2021): <https://ama.at/marktinformationen/getreide-und-olsaaten/aktuelle-informationen> (letzter Zugriff 21.02.2022).

AMA: Anbau seltener landwirtschaftlicher Kulturpflanzen (SLK). ÖPUL 2015 Maßnahmen erläutersblatt. Version 7.0. <https://ama.at/formulare-merkblaetter#5201> (letzter Zugriff 21.02.2022).

Biel, Wioletta; Jaroszewska, Anna; Stakowski, Slawomir; Sadkiewicz, József; Bósko, Paulina (2016): Effects of genotype and weed control on nutrient composition of winter spelt (Triticum aestivum ssp. Spelta L.) and common wheat (Triticum aestivum ssp. vulgare). In: Acta Agriculturae Scandinavia, Section B-Soil&Plant Science 66 (1), S.27-35. DOI: 10.1080/09064710.2015.1062533.

BMLRT (2021): Grüner Bericht 2021. Die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft. 62. Auflage, Wien 2021. Tabellenteil Grüner Bericht 2021. <https://gruenerbericht.at/cm4/> (letzter Zugriff 21.02.2022).

Bundessortenamt (Hrsg.), (2021): Beschreibende Sortenliste. Getreide, Mais, Öl- und Faserpflanzen Leguminosen, Rüben, Zwischenfrüchte. Hannover 2021. ISSN 21 90-61 30.

Chrpová J, Grausgruber H, Weyermann V, Buerstmayr M, Palicová J, Kozová J, Trávníčková M, Nguyen QT, Moreno Amores JE, Buerstmayr H and Janovská D (2021): Resistance of Winter Spelt Wheat [Triticum aestivum subsp. spelta (L.) Thell.] to Fusarium Head Blight. Front. Plant Sci. 12:661484. doi: 10.3389/fpls.2021.661484.

Dierauer, Hansueli (2018): Biogetreide. Merkblatt Nr. 1011, Ausgabe Schweiz. Hrsg.: FiBL.

Dierauer, Hansueli; Siegrist, Franziska; Weidmann, Gilles (2017): Getreide gegen Auswinterungsschäden walzen. Hrsg.: Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) und IFOAM EU. OK-Net Arable Practice Abstract.

Doblmeier, Petra (2021): Bio-Winterdinkel (*Triticum aestivum* spelta). LK Oberösterreich. <https://ooe.lko.at/bio-winterdinkel-triticum-aestivum-spelta+2400+3466436> (letzter Zugriff 2.11.2021).

Fernando, K.M.C., Ehoche, O.G., J.A. Atkinson and D.L. Sparkes (2021): Root System Architecture and Nitrogen Uptake Efficiency of Wheat Species. *The Journal of Agricultural Sciences - Sri Lanka*. Vol 16, No. 1, January, 2021. Pp 37-53. <http://doi.org/10.4038/jas.v16i1.9182>.

Fischl, Martin (2021): Bio-Weizen- und Dinkelanbau: Steinbrand bleibt aktuell! LK Niederösterreich. <https://noe.lko.at/bio-weizen-und-dinkelanbau-steinbrand-bleibt-aktuell+2400+3487197> (letzter Zugriff 2.11.2021).

Grausgruber, H. (2017): Dinkel – vom Korn der Alemannen zum globalen Hype, Seiten 10-12. In *Saatbau Linz* (Hrsg): Inform 2-2017. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung und Saatgutproduktion. 2/2017.

Hammerová A, Prudil M, Gruber M, Urban J (2018): Einfluss von verschiedenen Düngesystemen auf Ertrag und Qualitätsparameter des Korns bei ökologisch angebautem Dinkel. In: Wiesinger K, Heuwinkel H (Hrsg.): Angewandte Forschung und Entwicklung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2018, Tagungsband. Schriftenreihe der LfL 5/2018, 29-32.

Hirschi, Christian (2018): Emmer, Einkorn und Dinkel: Technische Angaben zum Anbau und zur Verwertung. Hrsg.: FiBL.

Hüppe, Cecilia; Möller Wilhelm (2021): Dinkel: so gelingt der Anbau des Trendgetreides. Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen. <https://llh.hessen.de/pflanze/marktfruchtbau/wintergetreide/dinkel-so-gelingt-der-anbau-des-trendgetreides/> (letzter Zugriff 2.11.2021).

LfL Bayern (2021): Sortenanfälligkeit von Winter- und Spelzweizen gegenüber Steinbrand <https://www.lfl.bayern.de/ipz/saatgut/164680/index.php> (letzter Aufruf: 14.03.2022).

Lükermann, Jonas und Rauber, Rolf (2021): Dinkel ein Kandidat mit Zukunft. Teil 1: Morphologie, Wurzel, Inhaltsstoffe und Nutzung. *Getreidemagazin* 4/2021 (27. Jg).

Lükermann, Jonas und Rauber, Rolf (2021): Dinkel ein Kandidat mit Zukunft. Teil 2. *Getreidemagazin* 4/2021 (27. Jg).

Miedaner, T.; Longin, F. (2017): Unterschätzte Getreidearten – Einkorn, Emmer, Dinkel & Co., Agrimedia Verlag 2017, 2. Auflage.

Müllner, Albert (2021): Dinkel konventionell – mehr als nur eine Nische? In *Saatbau Linz* (Hrsg): Inform 2-2021. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung und Saatgutproduktion. 2/2021.

Münzing, Klaus; Selling, Simone; Unbehend, Günther; Kähler, Anke; Plaumann, Susanne; Meyer Carsten (2009): Biodinkel – Hochwertige Backwaren durch Optimierung von Anbau und Verarbeitung. Merkblatt. Bioland, KÖN, MRI & FiBL.

Sarg, Andreas (2021): Dinkel im Bioanbau. In *Saatbau Linz* (Hrsg): Inform 2-2021. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung und Saatgutproduktion. 2/2021.

Schärer, Franziska; Kurth, Thomas; Tschachtli, Ruedi; Siegenthaler Urs; Clemenz, Daniela (2021): Dinkel richtig angebaut! – Ihr Erfolg. Bärau: IG Dinkel.

Thüringer Landesamt für Landwirtschaft und Ländlicher Raum (Hrsg.) (2019): Dinkel Anbau- und Verarbeitungshinweise Ökologischer Landbau. Jena.

Urbatzka P, Graber B, Klein H, Mikolajewski S, Miederer W, Rehm A, Salzedo G, Uhl J (2020): Auswirkung von entspelzt und im Spelz gesättem Dinkel. In: Wiesinger K, Reichert E, Saller J, Pflanz W (Hrsg.): Angewandte Forschung und Entwicklung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2020, Tagungsband. Schriftenreihe der LfL 4/2020, 109-112.

Voit, Benno; Bauermeister, Regula und Killermann, Berta (2017): Anfälligkeit von Winterweizen- und Spelzweizensorten gegenüber Steinbrand (*Tilletia caries*). In S. Wolfrum, H. Heuwinkel, H.J. Reents, u.a. (Hrsg.) (2017): Ökologischen Landbau weiterdenken – Verantwortung übernehmen – Vertrauen stärken. Beiträge der 14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Freising-Weihenstephan, 7.-10. März 2017, Verlag Dr. Köster, Berlin.

Weinhappel, Manfred; Schally Harald (2020): Dinkelweizen. Anbauinformation. St.Pölten: NÖ Landes-Landwirtschaftskammer.

Bionet-Herbstanbauratgeber der Jahre 2016 bis 2021: Winterdinkel

Versuchsergebnisse West in Oberösterreich und in der Steiermark: Versuche der HBLFA Raumberg- Gumpenstein (DI Waltraud Hein, DI Daniel Lehner, Ing. Hermann Waschl).

Versuchsergebnisse Ost in Niederösterreich und im Burgenland: Versuche der LK Niederösterreich (DI Martin Fischl), FiBL, BIO AUSTRIA Burgenland (Franz Traudtner), LK Burgenland.

<https://www.bio-net.at/informationmaterial/bionet-broschueren.html>

Fischl, Martin; Kranzler, Andreas und Surböck, Andreas (Red.) (2021): Bioherbstanbau 2021. Informationen zu Sorten, Saatgut und Kulturführung. Hrsg.: Ländliches Fortbildungsinstitut Österreich, A-Wien.

Fischl, Martin; Kranzler, Andreas und Surböck, Andreas (Red.) (2020): Bioherbstanbau 2020. Informationen zu Sorten, Saatgut und Kulturführung. Hrsg.: Ländliches Fortbildungsinstitut Österreich, A-Wien.

Fischl, Martin und Kranzler, Andreas (Red.) (2019): Bioherbstanbau 2019. Informationen zu Sorten, Saatgut und Kulturführung. Hrsg.: Ländliches Fortbildungsinstitut Österreich, A-Wien.

Fischl, Martin und Kranzler, Andreas (Red.) (2018): Bioherbstanbau 2018. Informationen zu Sorten, Saatgut und Kulturführung. Hrsg.: Ländliches Fortbildungsinstitut Österreich, A-Wien.

Fischl, Martin und Kranzler, Andreas (Red.) (2017): Bioherbstanbau 2017. Informationen zu Sorten, Saatgut und Kulturführung. Hrsg.: Ländliches Fortbildungsinstitut Österreich, A-Wien.

Fischl, Martin und Kranzler, Andreas (Red.) (2016): Bioherbstanbau 2016. Informationen zu Sorten, Saatgut und Kulturführung. Hrsg.: Ländliches Fortbildungsinstitut Österreich, A-Wien.



www.bio-net.at