

Landwirtschaft mit weniger Dünger, Wasser und Chemie – Was bedeutet das für die Rohstoffversorgung der Getreideverarbeitung?

Sven Böse^a

Die landwirtschaftliche Produktion steht inmitten großer Veränderungen, die auch die Rohstoffversorgung der Mühlen betreffen. Vor allem zwei Entwicklungen bestimmen mit zunehmender Dynamik Diskussion und Geschehen: Klimawandel und Wertewandel. Beide hinterfragen die Prozessqualität und fordern mehr Nachhaltigkeit bei Produktion und Konsum. Der folgende Beitrag reflektiert die daraus resultierende „Ökologisierung der Landwirtschaft“ aus Sicht der Pflanzenzüchtung.¹

Klimawandel gegenwärtig Thema Nummer eins

Der jüngste Bericht des Weltklimarats (IPCC) konstatiert einen weltweiten Temperaturanstieg über den Landmassen bis 2015 um 1,53 °C seit Beginn der Industrialisierung (ca. 1850–1900). Unter Berücksichtigung der sich langsamer erwärmenden Meeresflächen ist die globale Temperatur bereits um knapp 0,9 °C angestiegen, nach dem Pariser Klimaabkommen sind maximal 1,5 °C zu tolerieren. Erstmals in historischer Betrachtung betrifft eine Klimaänderung gleichzeitig und gleichsinnig alle Erdregionen. Auch deshalb besteht immer weniger Zweifel an der Hauptursache: die Emission klimaschädlicher Gase und deren Anreicherung in der Atmosphäre.

^a Sven Böse ist Leiter Fachberatung der Saaten-Union, einer Vereinigung mittelständischer Pflanzenzüchter.

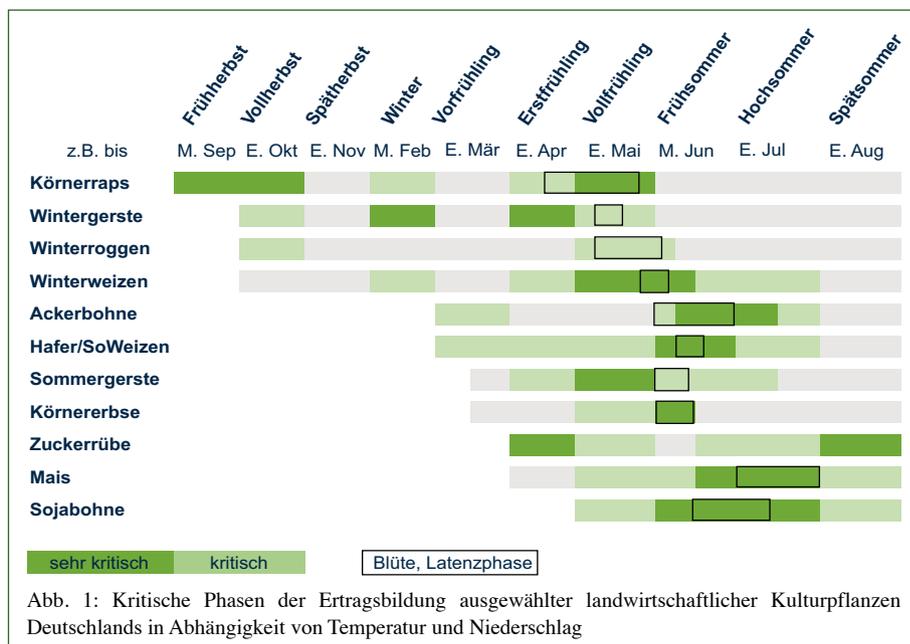
¹ Grundlage dieses Beitrages ist ein Vortrag auf der Getreidetagung in Detmold am 12. März 2019.

Nach zwei Jahren hintereinander mit einer ganzen Reihe neuer Witterungsextreme, zuletzt den Hitzerekorden im Juli 2019, ist die Erderwärmung gegenwärtig das dominierende gesellschaftliche Thema Deutschlands: beim Smalltalk, in den Medien, an den Wahlurnen. Die Landwirtschaft wird in diesem Zusammenhang sowohl als Täter wie auch als Opfer wahrgenommen. Als Täter, weil das Ernährungssystem vom Acker bis zum Teller etwa ein Drittel der anthropogenen Treibhausgasemissionen verantwortet. Als Opfer, weil sie selbst von den häufigeren Wetterextremen betroffen ist: von Dürre, Sturm und Hitze, von Überschwemmungen, Bodenversalzung, Wind- und Wassererosion oder auch invasiven Schaderregern.

Die im weltweiten Vergleich begünstigten Agrarstandorte Mitteleuropas sind

von den negativen Auswirkungen des Klimawandels allerdings weniger betroffen als beispielweise der Mittelmeerraum, Osteuropa oder Überseeregionen. Die Düngewirkung des zunehmenden CO₂-Angebots kann zudem die negativen Auswirkungen des Klimawandels auf den Ertrag teilweise kompensieren. Im Norden Europas werden sich mit der Verschiebung der gemäßigten Vegetationszonen dorthin sogar zusätzliche Produktionsmöglichkeiten ergeben.

Dessen ungeachtet wird das Rohstoffangebot für die Getreideverarbeiter in Menge und Qualität volatiler. Zum einen – das zeigen die letzten Ernten – schwanken die Erntemengen durch Extremwetterereignisse regional immer stärker. Zum anderen wird auch die Erntequalität häufiger als in der Vergangenheit durch Jahreseinflüsse bedroht: Dazu ge-



hören schlechte Mehlausbeuten nach Notreife, geringe Klebergehalte bei dürrebedingtem N-Mangel oder auch Auswuchs infolge verzögerter Erntetermine bei Dauerregen.

Die Wetterkarten werden jedes Jahr „neugemischt“, jede Jahreswitterung ist unvorhersehbar anders und fordert die Pflanzenbestände unterschiedlich. So hat sich etwa trotz zunehmend milderer Winter die Auswinterungsgefahr für Winterweizen nicht verringert. Denn die Pflanzen fallen immer später und kürzer in die Winterruhe und werden ohne Abhärtung bzw. nach zu früher Enthärtung von plötzlichen Kälterückschlägen besonders stark geschädigt! Die wirksamste Möglichkeit der Landwirtschaft, die Auswirkungen unvorhersehbarer Witterungsunbilden abzumildern, ist ein breites Fruchtartenportfolio. Denn die landwirtschaftlichen Kulturen unterscheiden sich erheblich in ihren Wachstumsansprüchen und in ihrer Sensibilität gegenüber abiotischen Stressoren (Abb. 1). Im Hinblick auf Trockenstress sind die vorherrschenden Fruchtarten folgendermaßen zu charakterisieren:

– Weizen

Dünne Bestände nach Frühjahrstrockenheit werden über eine höhere Einkörnung der Ähren sehr gut kompensiert, wenn sich der Trockenstress zur Kornfüllung im Juni entspannt. Auch mit einer gemäßigten Sommertrockenheit kommt Winterweizen nach guter Jugendentwicklung gut zurecht. Hingegen reagiert Weizen auf Dürre im späteren Frühjahr sehr empfindlich.

– Roggen und Triticale

Diese Arten stehen auf Standorten mit geringerer Wasserkapazität, sind also stärker mit Trockenstress konfrontiert. Im direkten Vergleich ist Roggen das trockenoleranteste Getreide. Dies ist neben dem leistungsfähigeren Wurzelsystem vor allem der zügigen Jugendentwicklung und der wassersparenden Pflanzenarchitektur zu verdanken.

– Wintergerste

Wintergerste nutzt die Winterfeuchte effizienter als andere Getreidearten. Mit

Niederschlagsdefiziten im späten Frühjahr bzw. Frühsommer kommt diese Frucht deshalb sehr gut zurecht, drischt bei früher Abreife häufig sogar mehr als der Winterweizen. Weil andererseits die Kornfüllung früh endet, kann Wintergerste zu dünne Bestände nach Herbst- oder Frühjahrstrockenheit kaum über eine bessere Kornausbildung kompensieren.

– Sommergetreide

Sommergerste hat ein vergleichsweise flaches Wurzelsystem, benötigt andererseits aufgrund der geringeren Massebildung jedoch vergleichsweise wenig Wasser. Die Erträge fallen im Mittel der Trockenjahre nicht stärker ab als Wintergetreide, rechtzeitige Aussaat und gute Jugendentwicklung vorausgesetzt.

– Mais und Hackfrüchte

Diese Früchte „mögen“ eher trockene Frühjahre. Sie haben dann noch einen sehr geringen Wasserbedarf, nutzen andererseits die dann vorherrschend höheren Temperaturen. Ihr großer Vorteil ist die Nutzung der meist ergiebigen Sommerniederschläge. Fehlen diese, fällt der Ertrag empfindlich ab. Bei Mais führt Trockenstress im Juli zu mangelhafter Kolbenausbildung.

– Körnerraps

Raps galt ursprünglich als Kulturpflanze „schwerer Standorte in feuchten Lagen“. Moderne Rapsorten kommen jedoch mit mäßigem Trockenstress sehr gut zurecht. Als Kulturpflanze mit der frühesten Ertragsbildung leidet Raps jedoch besonders unter extrem trockener Herbst- und Frühjahrswitterung. Die geringeren Erträge der letzten Jahre sind multifaktoriell bedingt, neben Witterungskapriolen also auch durch das Auftreten von Krankheiten und Schädlingen.

– Leguminosen

Ackerbohnen können aufgrund ihrer tiefreichenden Pfahlwurzeln auf tiefgründigen Böden mäßige Trockenheit gut überstehen, doch sind die frühreiferen Körnererbsen bei Frühsommertrockenheit ertragstabiler. Sojabohnen

werden bei uns erst spät im Langtag gesät. Als Kurztagspflanze reagieren sie darauf mit stärkerem vegetativen Wachstum und verzögerter Blüte, leiden also am stärksten unter Trockenstress.

– Neue Fruchtarten

Mit fortschreitender Erwärmung könnte sich längerfristig das Fruchtartenspektrum um besonders hitze- und trockenolerante Arten erweitern: Sonnenblume etwa als Pendant zur Ölfrucht Raps oder Hirsen als Alternative zu Mais. Schon jetzt wandern Fruchtarten in Regionen ein, wo sie bisher nicht anbauwürdig waren: Neben der wärmebedürftigen Sojabohne gehört dazu auch Durumweizen – zumal dieser als Winterform trockenoleranter und qualitätssicherer ist als die früheren Sommerformen.

Auch die Sorten reagieren unterschiedlich auf Witterungsunbilden und werden in ihrer Vielfalt zukünftig breiter genutzt. Eine bessere Dürretoleranz, Frosttoleranz, Standfestigkeit oder Auswuchsfestigkeit, aber auch Unterschiede in der Entwicklung und Reife können das Witterungsrisiko beträchtlich senken. Landwirte in Anbaulagen mit regelmäßigem Trockenstress werden verstärkt auf Hybridgetreidesorten setzen. Denn diese besitzen eine höhere physiologische Aktivität („Heterosis“) und sind deshalb i. d. R. stress- und trockenoleranter als Liniensorten. Von diesen Vorteilen profitiert aktuell von den Brotgetreiden der Hybridroggen, doch auch Hybridweizen wird mittelfristig hierzulande wie heute schon in anderen EU-Ländern eine größere Anbaubedeutung bekommen.

Biodiversität als landwirtschaftliches Leitbild

Im Hinblick auf die Erderwärmung fordern nicht mehr nur Klimaforscher, sondern immer breitere Gesellschaftsgruppen ein radikales Umsteuern. Um die wachsende Erdbevölkerung nachhaltig zu ernähren und zugleich das Klima zu schützen, müsse der Missbrauch von Land, Lebensmittelverschwendung und die CO₂-Belastung dringend reduziert werden. Hinsichtlich Landwirtschaft

und Ernährung sei die gesamte Kette der Erzeugung und des Konsums von Nahrungsmitteln zu überdenken. Eine ausgewogene Ernährung, die verstärkt auf Gemüse und Getreide setze, könne dazu beitragen, die Kohlendioxid-Emissionen wesentlich zu senken.

Diese Forderungen fallen auf fruchtbaren Boden, unterstützen sie doch den seit etwa 50 Jahren zunehmenden Stellenwert von Nachhaltigkeit, Naturschutz und damit auch Biodiversität. Ein Blick zurück: In den 1970er-Jahren wurden „die Grenzen des Wachstums“ erstmals in breiter Öffentlichkeit diskutiert. Ab Anfang der 1980er-Jahre besetzte eine rasch wachsende Ökobilbewegung das Thema politisch und zog mit wachsenden Wahlerfolgen in die Parlamente ein. Als Resultat der „Rio-Konferenz für Umwelt und Entwicklung“ 1992 installierte der Deutsche Bundestag die Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“. Diese empfahl als neues Leitbild ein Dreisäulenprinzip der nachhaltigen Entwicklung: Ökologische, ökonomische und soziale Ziele sollten fortan gleichzeitig, gleichberechtigt und in ihren Wechselbeziehungen berücksichtigt werden.

Dieses Leitbild beeinflusst seitdem maßgeblich Gesetze, Verordnungen und Genehmigungsverfahren. Feldhamster und Knabenkraut hatten plötzlich ebenso Anspruch auf ihre Lebensgrundlage wie die Kommune auf ihr Gewerbegebiet. Die Diskussion dreht sich heute dabei nicht mehr um einzelne Populationen bedrohter Nager oder Orchideen, sondern den Schwund ganzer Tierstämme: Die Biene steht dabei symbolisch für weitere Gliederfüßer samt vor- und nachgelagerter Lebensgemeinschaften, von den Blütenpflanzen über Insektenfressern bis hin zum Bodenleben.

„Grenzen der Nachhaltigkeit überschritten“

Wie stellt sich die Landwirtschaft dieser Diskussion? Schließlich hat sie selbst über Jahrtausende die große Biotop- und Artenvielfalt Mitteleuropas erst ermöglicht! Offene Kulturlandschaften, durch

Saumstrukturen und kleinparzellierte Nutzung vielfältig gegliedert, schufen neue Lebensräume für eine einzigartige Fauna und Flora. Diese – von der Landwirtschaft selbst geschaffene Biodiversität – dient nun als Maßstab für moderne Kulturlandschaften! Als landwirtschaftlich mitverantwortlich für den Artenschwund gelten im Rückblick der vergangenen Dekaden:

- Die **Mechanisierung** („Industrialisierung“) und die damit einhergehende Flurbereinigung – vielerorts einhergehend mit dem Verschwinden von Feldgehölzen, Ackersäumen und Tümpeln.
- Der Rückgang der **Nutzpflanzenvielfalt**: Heute wachsen auf 80% der Ackerfläche Wintergetreide, Mais und Raps. Zu Lasten z. B. des Leguminosenanbaus, der vor 50 Jahren inklusive Futterbau noch mit 20 Arten vertreten war.
- Engere **Fruchtfolgen**, resultierend aus dem Bemühen um eine rationellere Bewirtschaftung sowie der Spezialisierung in Betriebsformen, vor allem die Trennung in Futterbau- und Marktfuchtbetriebe.
- Eine intensive **Düngung**, einhergehend mit dichteren und vor allem bei Grünlandnutzung artenärmeren Pflanzenbeständen.
- Ein intensiver chemischer **Pflanzenschutz**: Dieser verringert die Biodiversität direkt und indirekt – über die Verringerung von Nahrungsangeboten und Habitaten.

Biologische Vielfalt ist mittlerweile mit breitem gesellschaftlichen Konsens der pflanzenbauliche Indikator für nachhaltige Bewirtschaftung. Sie ist zentrales Ziel und auch Instrument von EU-Verordnungen („Cross Compliance“, „Greening“) ebenso von „Ackerbaustrategien“ und „Masterplänen“ der Verbände, Parteien und Regierungen.

Auch die steigende Akzeptanz und Nachfrage ökologisch erzeugter Produkte ist mittlerweile wohl weniger mit der Nahrungsqualität als mit der als nachhaltiger empfundenen Prozessqua-

lität zu begründen. Dazu gehört auch der größere Artenreichtum in Biobetrieben, angefangen bei komplexeren Fruchtfolgen.

2017 sah schließlich auch die Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft (DLG) in ihren „10 Thesen“ in „einigen Entwicklungspfaden die Grenzen der Nachhaltigkeit überschritten und die Resilienz der Systeme gefährdet“. Ausdrücklich Bezug genommen wurde hierbei auf die Diskussion um den „Rückgang der Artenvielfalt in intensiv genutzten Agrarlandschaften.“ Als Konsequenz, so die DLG, solle „das marktfähige Kulturartenspektrum erweitert werden, sodass klassische Fruchtfolgesysteme einem ganzheitlicheren ackerbaulichen Anspruch genügen“.

Weniger chemischer Pflanzenschutz

Die mahnenden Worte aus der Landwirtschaft selbst heraus haben gute Gründe, denn vielfältigere Fruchtfolgen entsprechen neben gesellschaftlichen Erwartungen auch einer ganzen Reihe pflanzenbaulicher Herausforderungen, vor allem im Hinblick auf den chemischen Pflanzenschutz. Über Jahrzehnte wichtigster Wachstumstreiber in zunehmend riskanteren Anbauverfahren, entwickelt er sich gegenwärtig eher zur Wachstumsbremse. Verantwortlich dafür sind mehrere Entwicklungen: Es werden immer weniger neue Wirkstoffe für den europäischen Markt entwickelt und zugelassen, gleichzeitig drohen zahlreichen eingeführten Mitteln Anwendungsverbote. Eine ganze Reihe von Wirkstoffen – Fungizide ebenso wie Herbizide oder Insektizide – verlieren zudem an Wirksamkeit durch die Selektion weniger sensibler Schaderreger. Gefährdet sind insbesondere moderne Mittel, die sehr spezifisch wirken und zudem über ihre langanhaltende Wirkung erregenseitig einen sehr hohen Selektionsdruck aufbauen.

Um die verbleibenden Wirkstoffe zu schonen, ist ein konsequentes Resistenmanagement notwendig (Abb. 2). Die mit Abstand wichtigste Maßnahme da-



Abb. 2: Kulturmaßnahmen zur Vermeidung der Resistenzbildung von Krankheitserregern gegen Pflanzenschutzmittel

bei ist deren weniger häufige Anwendung, wichtigste Voraussetzung hierfür gesunde Sorten. Diese tragen mit ihrem geringeren Behandlungsbedarf dazu bei, die Wirkung der Fungizide für die Situationen zu erhalten, wo sie in Zukunft gebraucht werden.

Gesunde Sorten und gesunde Fruchtfolgen sind angesichts der geschilderten Entwicklung so wichtig wie nie zuvor. Nicht nur wegen ihrer wirtschaftlichen Vorteile und des notwendigen Resistenzmanagements, sondern auch im Hinblick auf die gesellschaftliche Akzeptanz der Nahrungsproduktion.

Die Resistenzunterschiede des aktuellen Weizensortiments sind beträchtlich und erlauben schon jetzt einen integrierten Pflanzenschutz mit weniger Chemie! Wertvolle Empfehlungen hierzu geben die Ergebnisse der offiziellen Sortenprüfungen, wo die Sorten mit und ohne Fungizidbehandlung geprüft werden: Je höher die Ertragseinstufung der unbehandelten Stufe 1 im Vergleich zur behandelten Stufe 2, umso weniger risikobehaftet ist ein reduzierter Fungizideinsatz (Abb. 3).

Im Zusammenwirken der Sorten-, Standort- und Jahreseffekte auf das Krank-

heitsgeschehen sind fundierte Chance/Risiko-Abwägungen möglich, um den Behandlungsaufwand maßgeblich zu reduzieren. Dabei genügt mit gesunden Sorten im integrierten Anbau häufig bereits ein einmaliger Fungizideinsatz für die Ertragsabsicherung. Wie mehrjährige Analysen zeigen, war mit gesunden Sorten ein vollständiger Fungizidverzicht nur in 50% der Anbausituationen überhaupt mit wirtschaftlichen Einbußen verbunden. Das Ertragsrisiko lag bei max. 25 dt/ha. Bei den mittel anfälligen Sorten war der Fungizidverzicht hingegen in 70% der Versuche unwirtschaftlich. Zudem war das Ertragsrisiko viel höher: Es reichte auf Befallsstandorten bis 42 dt/ha, bei hoch anfälligen älteren Sorten sogar bis 65 dt/ha!

Sortenresistenzen sind zukünftig mit gesunden Fruchtfolgen und Anbauverfahren zu unterstützen statt sie – wie oft genug in der Vergangenheit – mit riskanten Anbauverfahren zu „verbrauchen“. An Bedeutung verlieren zum Beispiel extreme Frühsaaten, überdüngte und damit zu üppige Bestände sowie ungesunde Fruchtfolgen, insbesondere Weizen in der Selbstfolge („Stoppelweizen“).

Düngeverordnung limitiert Nährstoffversorgung

Mit der novellierten Düngereform wurde die N-Versorgung der meisten Kulturpflanzen um ca. 10% eingeschränkt, weitere Verschärfungen drohen sogenannten „Roten Gebieten“ mit Nitratbelastungen des Grundwassers über 50 mg/l. Mehrjährige, bundesweite Versuchsergebnisse des „Netzwerks Düngung“, einem Gemeinschaftsprojekt von Züchtern, Agrarhandel und Düngemittelherstellern, zeigen die Konsequenzen. Danach dürften mit der Düngereform zunächst weniger die Erträge, als vielmehr die Proteingehalte zurückgehen, im Mittel der Jahre und Orte um ca. 0,6% absolut. Dies gilt vor allem für Anbauregionen und Jahre mit hoher Ertragserwartung, dann also, wenn auch in der Vergangenheit die Rohproteingehalte schon häufig eher knapp ausfielen.

Diff.*	Sehr hoch		Hoch		Mittel	Gering	
	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2
	Ertragsabfall ohne Fungizidbehandlung **						
	- 32%	- 28%	- 24%	- 20%	-16%	- 12%	- 8%
E					Emerick, Moschus, Opal	Axioma, Genius, Ponticus	
A	Asano, Kometus	Tobak	Maddox	Imposanto, Julius, Lemmy	Findus, Fontas, Initial, Patras, Reform, Rubisko	Asory, Aventinus, Depot, Hymalaya, Hyvento, Nordkap	Achim, Apostel
B		Loft	Ferrum	Johnny, Sheriff	Faustus, Informer, Kamerad, Porthus, Talent	Argument, Boss, Campesino, Selke	
C		Manitou		Mocca	Elixer, Anapolis		Safari

* Ausprägungsnote Korntrag Stufe 1 (ohne Fungizid) - Ausprägungsnote Korntrag Stufe 2 (mit Fungizid)

** Ertragsdifferenz Stufe1 gegenüber Stufe 2 im Mittel der Umwelten (Schätzung nach langjährigen Ergebnissen)

Abb. 3: Fungizidbedarf ausgewählter Winterweizensorten, abgeleitet aus dem Ertragsabfall ohne Behandlung in den Einstufungen des Bundessortenamtes [5]

Tabelle 1: Korrelationen indirekter Qualitätsmerkmale mit der Volumenausbeute bei Winterweizen (Pearson-Korrelationskoeffizienten) [7] Datenquelle: Wertprüfung 2012–2017 (Sortiment 3; n = 639)

	A-Weizen, n = 208	B-Weizen, n = 280	E-Weizen, n = 151
Rohprotein, % TS	0,54**	0,44**	0,62**
Sedimentationswert, ml	0,44**	0,40**	0,44**
Feuchtkleber, %	0,47**	0,40**	0,43**
Spez. Feuchtkleber	0,32**	0,26**	0,14**

Bisher bekamen die Verarbeiter A-Sorten mit 13% Rohprotein aufgrund des großen Angebots im langjährigen Mittel für durchschnittlich 50 Cent/dt Preisaufschlag. Diese Qualitätsprämie dürfte sich in den kommenden Jahren spürbar erhöhen, weil Partien mit diesen Proteinwerten knapper werden bzw. mit geringeren Erträgen und damit höheren Erzeugerkosten einher gehen (siehe auch Tab. 1).

Die Antwort der Landwirtschaft auf diese Herausforderung ist wie schon bei den genannten Themen in erster Linie genetische Vielfalt: Je weniger hoch das Stickstoffangebot, umso vorteilhafter sind Stickstoffsammler, Tiefwurzler oder auch Kulturen mit geringerem bzw. zeitlich differenziertem Nährstoffbedarf. Die Natur macht es vor: Mit geringerem Nährstoffangebot steigt die Artenvielfalt, das gilt für Magerwiesen genauso wie für Korallenriffe oder Regenwälder – alles vergleichsweise nährstoffarme Lebensräume. In der Fruchtfolge bringen Leguminosen, Zwischenfrüchte oder extensivere Getreidearten Nährstoffe ins System, schützen diese vor Auswaschung oder ermöglichen mit ihrer Bedürfnislosigkeit die Versorgung anspruchsvollerer Früchte wie Weizen oder Raps.

Qualitätseinstufung der Weizensorten zukünftig ohne Rohprotein

Zukünftig wird der Rohproteingehalt der Weizensorten weiterhin beschrieben, jedoch nicht mehr zur Qualitätseinstufung herangezogen [6]. Mit dieser Entscheidung des Bundessortenamtes im März 2019 setzt dieses den Schlussstrich unter eine über 25 Jahre währende Diskussion. Begründet wird die Entscheidung zum

einen mit der Herausforderung durch die Düngereform, zum anderen mit dem zunehmend schwächeren Zusammenhang von Rohprotein und Backqualität. Denn der Rohprotein- bzw. Kornstickstoffgehalt erlaubt – über die Sorten gesehen – keine Aussage über deren Backfähigkeit (Abb. 4). Mehl-, Teig- und Volumenausbeuten auf A-Niveau können ebenso mit Note 2 bei Rohprotein erreicht werden wie mit Note 6, mit 11,8% ebenso wie mit 13,2%! Verantwortlich für die Backqualität ist vielmehr die Funktionalität des Kleber/Stärke-Netzwerks. Dieses wiederum ist nicht in erster Linie eine Frage des Rohproteingehalts!

Mit der Neugruppierung verschob sich das Backweizensortiment zugunsten von zwei B-, sieben A- und zwei E-Sorten. Eine Hybridsorte wurde damit als A-Weizen mit der höchsten Ertrageinstufung 9 (sehr hoch) beschrieben, die ertragreichste E-Sorte erreichte mit der Einstufung 7 (hoch) das Ertragsniveau

der bisherigen A-Sorten! Für die weitere Sortenentwicklung bedeutet das: Weil das Brotvolumen anders als das Merkmal Rohproteingehalt nicht zwangsläufig mit geringeren Erträgen korreliert, werden sich die Ertragsunterschiede zwischen Qualitäts- und Massesorten verringern, B- und C-Sorten dürften an Bedeutung verlieren.

Auch der Feuchtklebergehalt ist in seiner Aussagefähigkeit keine Alternative zum Rohproteingehalt. Eine mehrjährige Analyse des Max Rubner-Instituts, Detmold [7], belegt – überraschenderweise – sogar eine noch geringere Korrelation dieses indirekten Qualitätsmerkmals und sogar des spezifischen Feuchtklebergehaltes² zur Volumenausbeute (Tab. 1)!

Wird Qualitätsweizen zukünftig noch nach Rohprotein erfasst?

Zunächst wohl schon. 13% RP für A-Weizen oder 14% für E-Weizen werden ja vor allem aus einem Grund gefordert: Um ohne Kenntnis der Sorten sicher zu

² Dieser wird berechnet als Quotient von Feuchtkleber- und Rohproteingehalt, um die Qualität des Rohproteingehaltes sortenspezifisch einzugrenzen.

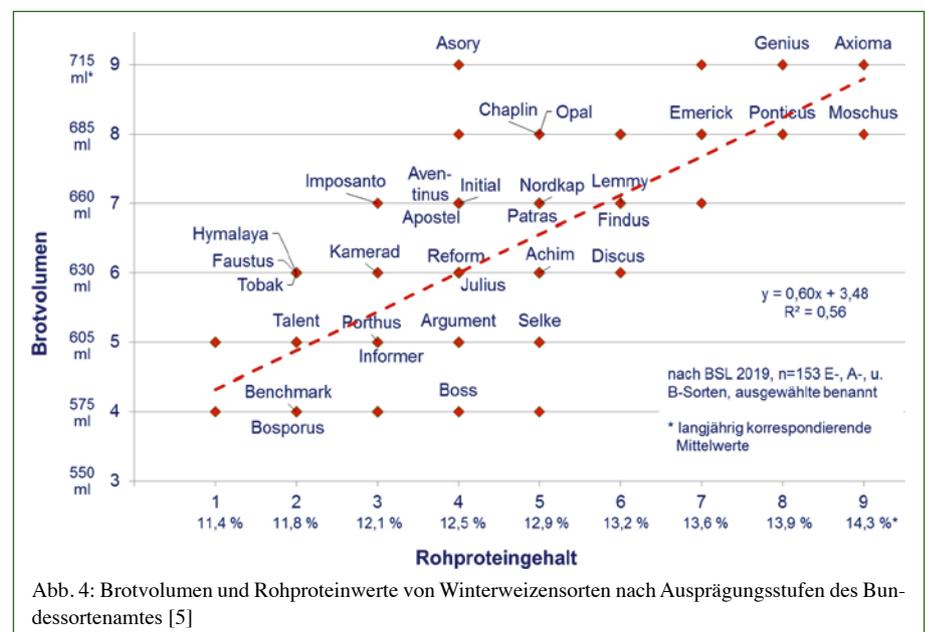


Tabelle 2: N-Verwertungseffizienz verbreiteter Winterweizensorten, abgeleitet aus Einstufungen des Bundessortenamtes [5] (Sorten über 1000 ha Vermehrungsfläche 2019)

	Einstufung BSA		Abgeleitete Werte*				
	Kornertrag	Proteingehalt	Kornertrag	Proteingehalt	Korn-N-Ertrag	Stickstoff-Effizienz**	
	APS	APS	dt/ha	% i.TM.	kg/ha	%	
Lemmy	A	7	6	97	13,2	194	80,7
Ponticus	E	5	8	90	13,9	189	78,8
Informer	B	8	3	101	12,1	184	76,9
RGT Reform	A	7	4	97	12,5	183	76,3
LG Initial	A	7	4	97	12,5	183	76,3
Asory	A	7	4	97	12,5	183	76,3
Nordkap	A	6	5	94	12,9	181	75,6
Patras	A	6	5	94	12,9	181	75,6
Tobak	A	8	2	101	11,8	179	74,6
KWS Talent	B	8	2	101	11,8	179	74,6
Benchmark	B	8	2	101	11,8	179	74,6
Elixer	C	7	3	97	12,1	178	74,1
Kamerad	B	7	3	97	12,1	178	74,1
Julius	A	6	4	94	12,5	176	73,5
Apostel	A	6	4	94	12,5	176	73,5
Opal	E	5	5	90	12,9	174	72,7

* Bei 90 dt/ha Korn bzw. 12,9% Rohprotein (APS 5) und Klassenbreiten von 4,0 bzw. 2,8% je Ausprägungsstufe (APS), **Bezogen auf ein Gesamt-N-Angebot von 240 kg/ha

sein, die gewünschte Qualität zu erhalten – und nicht etwa (proteinarmer) B- oder gar C-Sorten. Diese Beschaffungsstrategie wird mangels Alternativen zunächst beibehalten werden, für die Verarbeiter im Hinblick auf die regionale Versorgung jedoch zunehmend teurer.

Angepasste Fruchtfolgen und Anbauver-

fahren, vor allem jedoch Sorten mit höherer N-Verwertungseffizienz können diesen Trend zunächst bremsen. Das Bundessortenamt in seinem Kommentar zur Änderung der Qualitätsgruppenzuordnung [8]: „Mit dem Inkrafttreten der neuen Düngeverordnung hat die N-Effizienz von Sorten an Bedeutung gewonnen. Sorten, die bei gegebenem Ertrags-

niveau mehr Protein aus dem verfügbaren Stickstoff synthetisieren, sind zur Erfüllung von Handelsnormen und somit für die Vermarktung von Vorteil.“

In Tabelle 2 ist die N-Effizienz der gegenwärtig marktführenden Sorten dargestellt. Grundlage sind die Einstufungen des Bundessortenamtes, die mittels der üblichen Klassenbreite in praxisübliche Größen übertragen wurden. Danach sind allein über die Sortenwahl 20 kg mehr für die Proteinsynthese bereitzustellen, die entsprechenden Sorten kombinieren Ertrag und Protein auf einem attraktiveren Niveau.

Die Auswertung mehrjähriger Wertprüfungsergebnisse belegt die höhere Vermarktungssicherheit proteinreicherer Sorten (Abb. 5): Diese erreichen mit den Ausprägungsstufen (APS) 6 bzw. 5 in 75% bzw. 50% der Ernten die geforderten 13% Protein. Proteinärmere A-Sorten mit den Noten „4“, „3“ oder „2“ schaffen dies in lediglich 38%, 21% oder gar nur 17% der Fälle.

Umweltfreundliche Weizenmehle mit geringen Proteingehalten

Mit gedeckelter N-Düngung und gleichzeitig steigender Sortenleistung kann diese Erfassungsstrategie jedoch nicht auf Dauer funktionieren: Auf Sicht werden die Rohproteingehalte zunehmend sinken, wenn die Erträge weiter gesteigert werden sollen. Denn 1% Rohprotein (abs.) ist nach langjährigen Ergebnissen ertragsphysiologisch gleichzusetzen mit ca. 9% Kornertrag, die Proteinsynthese für die Pflanze energetisch mehrfach aufwendiger als die für Kohlenhydrate.

Ertragreiche, dabei jedoch zwangsläufig proteinärmere Qualitätssorten mit höherer N-Nutzungseffizienz, also mehr Mehl bzw. Brot je Hektar bezogen auf das N-Angebot, sollten zukünftig an Vorzüglichkeit gewinnen. Davon gibt es bereits gegenwärtig eine ganze Reihe Sorten, auch wenn man nicht allein das Brotvolumen (Abb. 4), sondern z. B. auch die Mehlausbeute und die Wasseraufnahme bzw. Teigusbeute zum Rohproteingehalt in Relation setzt.

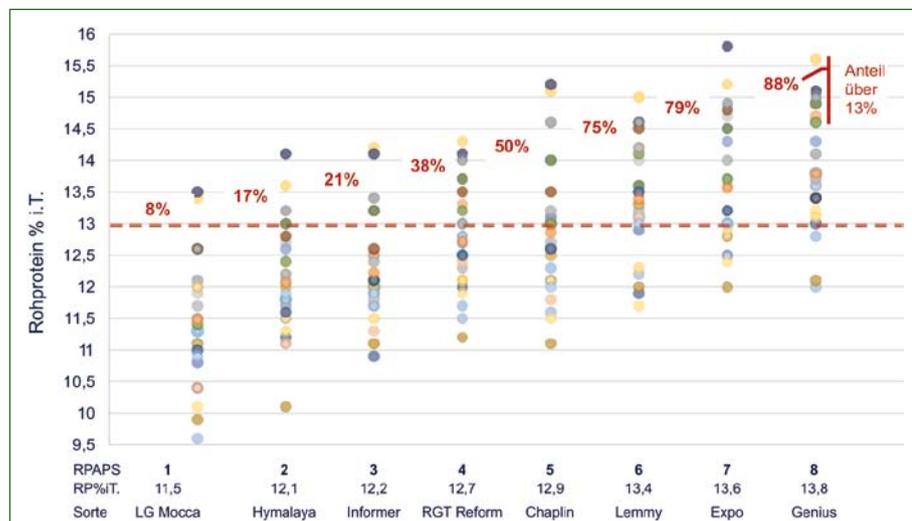


Abb. 5: Ausprägungsstufen und Absolutwerte des Rohproteingehaltes von Winterweizensorten nach Wertprüfungsergebnissen ausgewählter Sorten 2015–2017 (n = 24). Rohproteingehalt (RP) als Ausprägungsstufe (APS), Gehalt i.T. und Anteil über der Vermarktungsgrenze 13% i.T.

Tabelle 3: Ökonomische und ökologische Auswirkung unterschiedlicher Protein-Anforderungen bei der Backweizenerfassung

	Anforderung Rohprotein	
	13,0%	12,2%
Kornertrag*	8,00 t/ha	8,58 t/ha
Produktionskosten**	165 €/t	154 €/t
Flächenbedarf	0,13 ha/t	0,12 ha/t
Stickstoffbedarf	19,6 kg/t	18,4 kg/t
CO ₂ -Footprint***	404 kg/t	383 kg/t

* b = 7,27 dt/ha/% RP i.T., abgeleitet aus langjährigen Regressionen; ** 1080 € Direkt- und Arbeitskosten, 500 € Flächennutzung, 260 € Prämie; *** 0,403 kg CO₂Aq./kg Korn [9]; 17,5 kg CO₂Aq./kg N [10]

dieren zu einer geringerer Teigstabilität und Dehnbarkeit [13]. Schon aus diesem Grund wird es selbstverständlich auch zukünftig immer einen gewissen Bedarf an proteinreichen Weizenpartien mit einem höheren Gehalt an kräftigem Feuchtkleber geben, etwa für gekühlte bzw. gefrostete Teiglinge für Backautomaten, schwere Hefeteige zur Stollenherstellung oder auch Bunnehle für Burgerbrötchen. Und natürlich für den Export, dort werden für die Hauptmärkte 12,5% Rohprotein kontrahiert.

Fazit: Was kommt auf die Getreideverarbeitung zu

1. Hinsichtlich der Bewertung und Erfassung von Qualitätsweizen dürfte sich zunächst nicht viel ändern. Im Gegenteil: Bei limitierter N-Düngung sind proteinreiche Qualitätssorten jetzt vermarktungsrelevanter als je zuvor. Weiter zunehmende Umweltsensibilität und effiziente Märkte vorausgesetzt, gehört die Zukunft jedoch backtechnisch hochwertigen Sorten mit geringerem Kornstickstoffgehalt und damit hoher N-Nutzungseffizienz. Dafür ist die neue Qualitätseinstufung richtungsweisend.

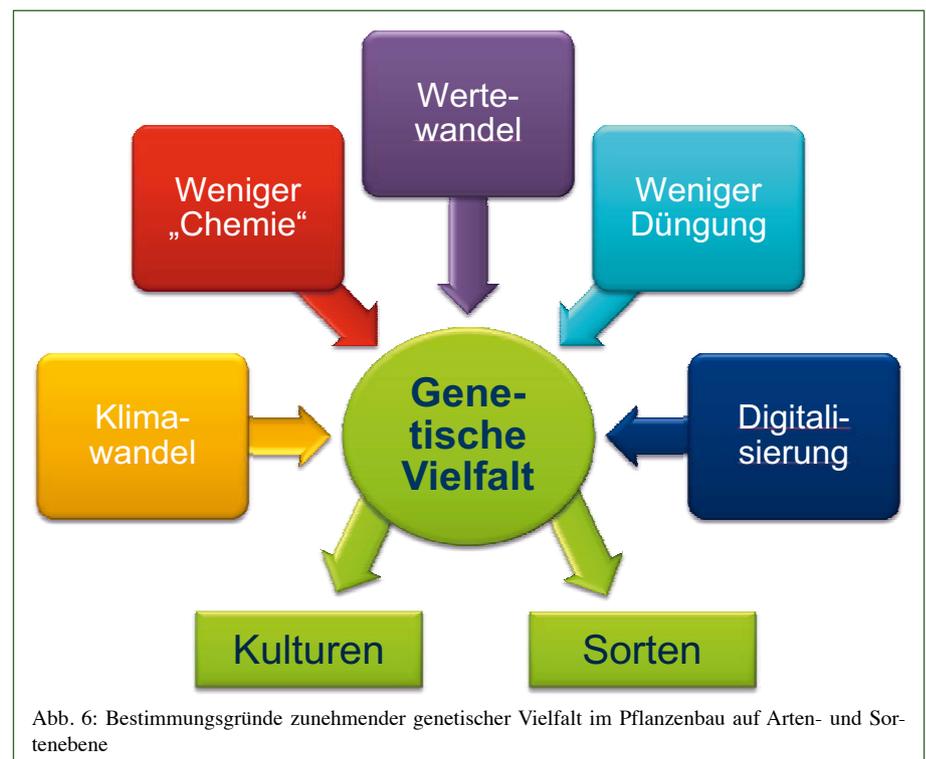
Die ökonomischen und ökologischen Vorteile proteinärmerer Qualitätsweizensorten werden im Folgenden näher untersucht. Dabei wird eine mögliche Absenkung der Rohproteinanforderungen über alle Qualitätsgruppen um 0,8% unterstellt, nach Abb. 6 entspricht dies etwa drei Ausprägungsstufen im RP-Gehalt. Wie die Kalkulation in Tab. 3 zeigt, könnten dadurch Erträge erheblich steigen, die Produktionskosten und der Flächenbedarf parallel dazu sinken, ebenso der CO₂-Fingerabdruck.

Hochgerechnet auf das deutsche Verbrauchsvolumen von 7,5 Mio. t Weizen pro Jahr

- sanken die Kosten für die Weizenerzeugung aufgrund höherer Erträge um 11,20 €/t bzw. 90 €/ha. Insgesamt würde die Wertschöpfung der deutschen Weizenerzeugung damit um 84 Mio. € erhöht!
- sanken der Flächenbedarf für den Anbau um 80 m²/t. Bezogen auf den Weizenbedarf der Mühlen addiert sich diese Ressourceneinsparung auf 60000 ha, die für andere Nutzungen, etwa Blühstreifen, zur Verfügung ständen!
- sanken der Carbon Footprint um 21 kg CO₂Aq./t, insgesamt um 160000 t! Dies entspricht dem CO₂-Pro-Kopf-Ausstoß von 11 Mio. Pkw-km [11] bzw. den nahrungsbezogenen jährlichen CO₂-Emissionen von 133000 „Mischkostlern“ oder 267000 Vegetariern [12].

Solch eine lukrative und zugleich um-

weltfreundliche Strategie benötigt keine neuen Parameter zur Feststellung der Backqualität, diese ist mit dem Sortenamen und dem zugeordneten – und dann sehr aussagefähigen – Rohprotein-gehalt umfassend beschrieben. Voraussetzung hierfür ist eine engere Kooperation der Marktpartner bei der Logistik, angefangen bei der garantierten Sortenidentität bzw. der Zusammenfassung in Sortengruppen. Das geht, andere Produktlinien wie etwa Braugerste leben das von jeher! Unverzichtbar ist zudem eine angepasste Erwartung der Verarbeiter an die Teig rheologie. Denn protein- und damit auch kleberärmere Teige ten-



2. Was den Klimawandel und die zunehmende Ökologisierung des Pflanzenbaus angeht, ist für die Brotgetreideproduktion insbesondere ein zentraler Zukunftstrend abzusehen: eine größere Vielfalt an Fruchtarten und Sorten, der pflanzenbaulich wichtigsten Versicherungs- und Anpassungsmaßnahme sowohl hinsichtlich Klimawandel als auch hinsichtlich Düngungs- und Pflanzenschutzrestriktionen. Die zunehmende Digitalisierung und damit Individualisierung der Anbauprozesse wird den Trend zu mehr genetischer Diversität unterstützen.

3. Sowohl der Klimawandel als auch der geringere Düngungs- und Pflanzenschutzaufwand dürften zu größeren Schwankungen des Rohstoffangebots führen. Das betrifft sowohl die Menge als auch die Verarbeitungsqualität der Getreidepartien für einzelne Produktlinien. Größere Schwankungen z. B. hinsichtlich Ernteaufkommen, Proteingehalt, Kornausbildung oder Phytotoxingehalte der Rohware zu managen, gehört zu den Herausforderungen. Aber auch zu den Chancen: Denn regional und inte-

griert erzeugte Rohstoffe in großer Vielfalt bis hin zu Extensivgetreide oder hülsefruchthaltigen Mehlen bieten auch erweiterte Möglichkeiten der Produktentwicklung, Abgrenzung und Vermarktung.

Quellen

1. www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/08/4.-SPM_Approved_Microsite_FINAL.pdf
2. www.bmz.de/de/ministerium/ziele/2030_agenda/historie/rio_plus20/umweltgipfel/index.html
3. <http://dipbt.bundestag.de/doc/btd/13/112/1311200.pdf>
4. www.dlg.org/de/landwirtschaft/themen/landwirtschaft-2030/
5. Bundessortenamt: Beschreibende Sortenliste Getreide 2019 – Bundessortenamt Hannover (2019), S. 110–127
6. Bundessortenamt: Beschreibende Sortenliste Getreide 2019 – Bundessortenamt Hannover (2019), S. 151
7. Hüskens, A.: Zum Verhältnis des Rohprotein- und Feuchtklebergehaltes zur Volumenausbeute am Beispiel der Wertprüfungsstämme. – 29. Getreidetagung, Arbeitsgemeinschaft für Getreideforschung e. V., Detmold (2019)
8. Bundessortenamt: Beschreibende Sortenliste

Getreide, Mais, Öl- und Faserpflanzen, Leguminosen, Rüben, Zwischenfrüchte. Vorbereitung der Ausgabe 2019, Änderung der Qualitätsgruppenzuordnung bei Weichweizen. Mitteilung an die Verbände am 29. März 2019. – Hannover (2019), S. 2

9. Hirschfeld, J., et al.: Klimawirkungen der Landwirtschaft in Deutschland. – Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) GmbH, Berlin (2008), S. 61

10. Johann Heinrich von Thünen-Institut: Studie zur Vorbereitung einer effizienten und gut abgestimmten Klimaschutzpolitik für den Agrarsektor. Sonderheft 361. – Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Berlin (2012), S. 72

11. Griebhammer, R., et al.: CO₂-Einsparpotenziale für Verbraucher. – Öko-Institut e.V., Freiburg (2010), S. 12

12. Hoffmann, I.: Ernährungsempfehlungen und Ernährungsweisen – Auswirkungen auf Gesundheit, Umwelt und Gesellschaft. Habilitationsschrift. Gießen: Justus-Liebig-Universität (2002). Zitiert nach: von Koerber, K., und J. Kretschmer: Ernährung und Klima – Nachhaltiger Konsum ist ein Beitrag zum Klimaschutz – Kritischer Agrarbericht. – München (2019), S. 284

13. Hartl, L.: Was verändert sich durch die Düngeverordnung? Premiumweizen unter neuen Vorzeichen. Vortragsmanuskript. – Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (2018)

Backzutatenverband e. V.

Auf der ordentlichen Mitgliederversammlung des Backzutatenverbandes e. V. am Donnerstag, 27. Juni 2019, standen außerturnusmäßige Wahlen auf der Agenda: Als ordentliche Mitglieder wurden neu in den Vorstand gewählt: Stephan Schwind (Fa. backaldrin Vertriebs GmbH) und Johannes Glaser (Fa. SchapfenMühle GmbH & Co. KG). Sie hatten bereits vorher – seit der ordentlichen Mitgliederversammlung 2018 – als kooptierte Mitglieder (ohne Stimmrecht) dem Vorstand angehört. Der Vorstand des Backzutatenverbandes e. V. besteht nunmehr aus insgesamt neun Personen und erfüllt somit wieder zahlenmäßig die satzungsmäßigen Voraussetzungen.

Das Jahr 2019 brachte eine „Zeitenwende“ für den Verband. Nach über 20 Jahren im Expertenkreis und über zehn Jahren als dessen Vorsitzender trat Udo Berg (Zeelandia GmbH & Co. KG) Ende 2018 in den Ruhestand. Auf der Mitgliederversammlung nahm der Geschäftsführer des Verbandes, Christof Crone, in einer emotional-launigen Rede Abschied von seinem langjährigen „Wegbegleiter“ in lebensmittelrechtlichen Fachfragen. Immer wieder konnte der Verband in den vielen Jahren auf die ausgewiesene Fachkompetenz von Udo Berg zählen – bis hinein in die tiefsten „Abgründe“ des Lebensmittelrechts. Die „Berg'sche Formel“ zur Klärung der technologischen Wirksamkeit ist auch heute noch vielen jüngeren Experten in den Mitgliedsun-

ternehmen ein Begriff. Sein großes persönliches Engagement für die gesamte Branche sucht seinesgleichen. Unter der Führung von Udo Berg entwickelte sich der Expertenkreis zu einer tragenden Säule der Fach- und Gremienarbeit des Verbandes.

Die Nachfolge von Udo Berg als Vorsitzender des Expertenkreises hat Anfang 2019 ein Kollegialorgan aus mehreren Mitgliedern des Expertenkreises übernommen. Sie zeichnen jeweils für klar abgegrenzte übergeordnete Themengebiete verantwortlich. Auf der Mitgliederversammlung 2019 informierten sie die Teilnehmer zum ersten Mal über die wichtigsten lebensmittelrechtlichen Herausforderungen für die Branche.

C.C.