

Besondere Ernte- und Qualitätsermittlung: Die Qualität der Weizen- und Roggenernte in Niedersachsen

„Besonders“ ist die Besondere Ernte- und Qualitätsermittlung (BEE) selbst für Statistiker: Im Gegensatz zu den üblichen Verfahren werden nicht nur Daten eingesammelt, verarbeitet und veröffentlicht, sondern zusätzlich repräsentativ Ernteproben gewonnen, die in Hinblick auf den Ertrag und verschiedene Qualitätsparameter untersucht werden. Denn mit einem Pro-Kopf-Verzehr von etwa 70 kg Weizen und 8,3 kg Roggen pro Jahr gehört Getreide weiterhin zu den Grundnahrungsmitteln in Deutschland und unterliegt daher einer besonderen Überwachung.

Auf der Grundlage des Agrarstatistikgesetzes¹⁾ wird die BEE jährlich durchgeführt. Ermittelt werden die Erträge von bundesweit maximal 10 000 Feldern für alle wichtigen Getreidearten, Raps und Kartoffeln. Davon entfallen auf Niedersachsen etwa 1 200 Probefelder für Weizen, Gerste, Roggen und Triticale, 100 Raps- sowie 240 Kartoffelfelder. Lediglich an der Ernteermittlung für Hafer nimmt Niedersachsen aufgrund des geringen Anbauumfangs nicht teil. Die im Rahmen der BEE vor Ort ermittelten Ertragsdaten werden mit den Ergebnissen der Bodennutzungserhebung verrechnet. Für andere Fruchtarten (z. B. Hafer, Zuckerrüben und Mais) werden geschätzte Werte aus der Ernteberichterstattung²⁾ zugrunde gelegt. Neben regional gestaffelten Erträgen können so auch die zu erwartenden Erntemengen berechnet werden.

Für die Brotgetreidesorten (Weizen und Roggen) sowie Raps finden zusätzlich zur Ertragsermittlung Qualitätsuntersuchungen statt. Sie umfassen die Untersuchung der Inhaltsstoffe, der Verarbeitungseigenschaften und die Belastung mit gesundheitlich nicht erwünschten Stoffen gemäß Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch³⁾. Diese umfassen u. a. Mykotoxine, Schwermetalle und eine Vielzahl an Pflanzenschutzmittelresten bzw. ihre Metaboliten, insgesamt eine Gruppe von etwa 300 Stoffen. Zwar ist die Untersuchung auf diese Stoffe nicht als repräsentativ für die deutsche Ernte anzusehen, da das Stichprobenverfahren in erster Linie auf die Ermittlung der Erträge zielt. Jedoch kann die Untersuchung der bundesweit gezogenen Erntemuster Hinweise darauf geben, ob Grenzüberschreitungen bei diesen Stoffen häufig vorkommen oder die Situation als entspannt angesehen werden kann.

Die geernteten Proben werden zunächst in der Landwirtschaftlichen Untersuchungs- und Forschungsanstalt (LUFA) in Hameln ausgedroschen und auf äußere Beschaffenheitsmerkmale (Anteil Auswuchs, Schmachtkornanteil, Fremdbesatz) untersucht. Jede sechste Probe geht zusätzlich zur

Untersuchung auf Verarbeitungseigenschaften und unerwünschte Stoffe an das Max-Rubner-Institut (MRI) in Detmold.

Die bei der Qualitätsermittlung gewonnenen Daten sollen im Folgenden dargestellt werden. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Auswertung der für die Backeigenschaften von Weizen und Roggen bestimmenden Merkmale. Weitere, umfangreiche Auswertungen und Datenbestände stellt das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft bereit⁴⁾.

Weizen

Mit Beginn jeder neuen Ernte kommen Weizenpartien mit unterschiedlichen, aber häufig jahresspezifischen Qualitätsprofilen auf den Markt, auf die sich die Mühlen einstellen müssen. Die Qualität von Weizen ist in erster Linie sortenabhängig. Das Bundessortenamt prüft die in Deutschland angebauten Sorten an repräsentativen Standorten und ordnet sie aufgrund ihrer genetischen Eigenschaften einer Qualitätsstufe (E, A, B, C, Ck) zu. Die tatsächlich im Anbau erreichte Qualitätsstufe wird jedoch durch die Düngung, den Witterungsverlauf und den Boden vor Ort maßgeblich beeinflusst. Zur Beurteilung der Qualität des Weizens ist die Backfähigkeit ein wichtiges Kriterium, die durch im Labor zu bestimmende Parameter berechnet werden kann (vgl. A1). Unter Backfähigkeit wird die Herstellung eines voluminösen, lockeren, gleichmäßig geporteten Brotes mit elastischer fester Krume verstanden.

Nicht bei jeder Weizensorte ist es jedoch Ziel, die höchste Qualitätsstufe zu erreichen. So weisen die anspruchsvollen E- (Eliteweizen) und A-Sorten (Aufmischweizen) zum einen deutlich niedrigere Erträge auf, zum anderen sind sie häufig empfindlich gegen Pilzkrankungen, was zu einem höheren Arbeits- und Pflanzenschutzmittelaufwand beim Anbau führt. B-Sorten (Backweizen) sind häufig ausgeglichene Sorten, die einen stabil hohen Ertrag mit guten phytosanitären, also die Gesundheit von Pflanzen betreffenden, Eigenschaften verbinden, aber niedrigere Rohprotein-gehalte aufweisen. Bei C-Sorten (Futterweizen) ist eine hohe Backfähigkeit nicht erforderlich, bei Keksweizen (Ck) ist sie sogar unerwünscht.

In Niedersachsen wird E-Weizen nur in geringem Umfang ausgesät. Am häufigsten wurde im Jahr 2015 mit 39 % A-Weizen angebaut, gefolgt vom B-Weizen mit 28 % und C/Ck-Weizen mit 19 %. Dabei wächst der Anteil an B-Weizen seit einigen Jahren aufgrund der Zulassung neuer Sorten sowie Problemen bei der Stickstoff-Spättdüngung von A- und E-Weizen wieder an. In einem anderen

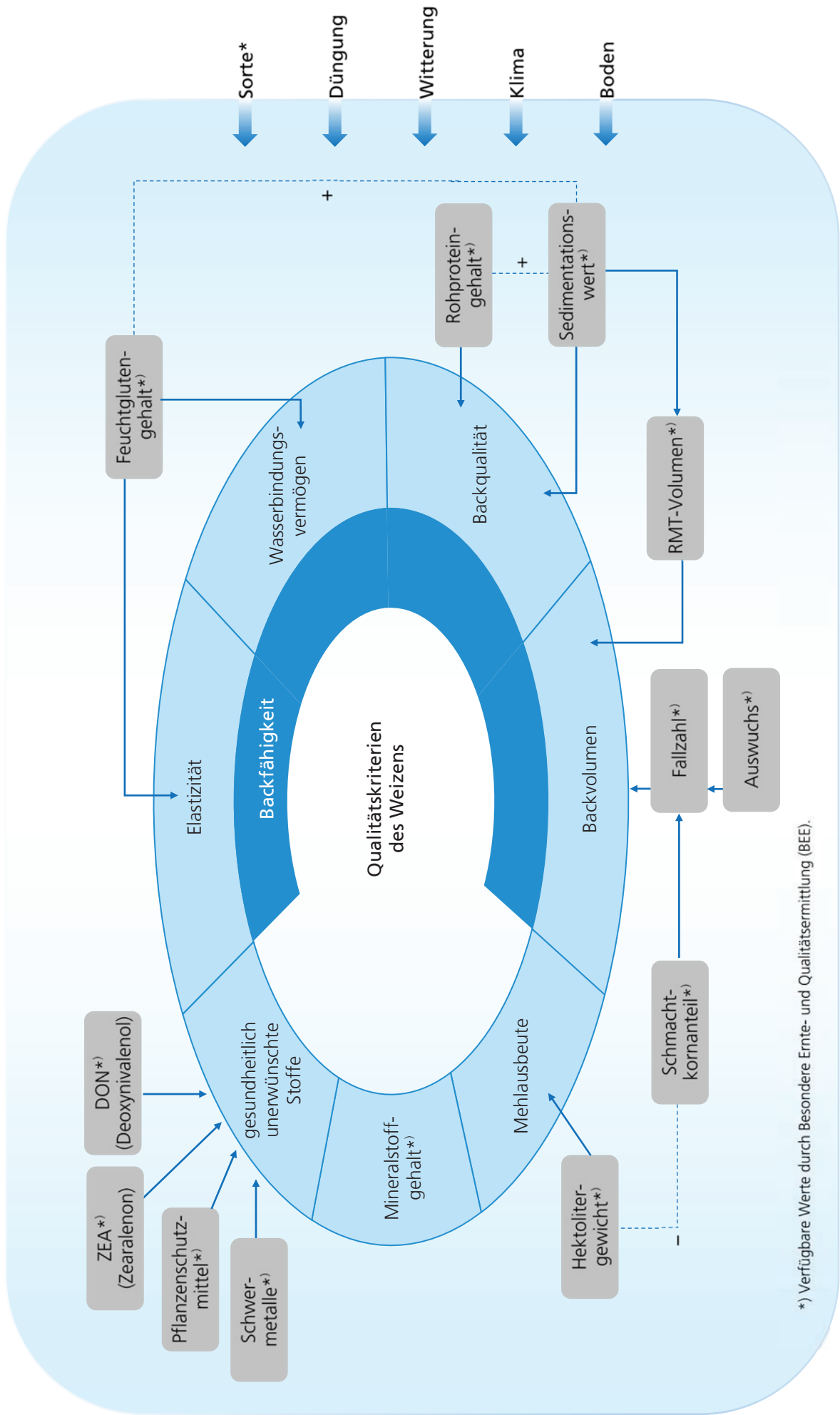
1) Agrarstatistikgesetz (AgrStatG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Dezember 2009 (BGBl. I S. 3886), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 05. Dezember 2014 (BGBl. I S. 1975) geändert worden ist.

2) In der Ernteberichterstattung geben ca. 1 800 aktive landwirtschaftliche Betriebe in den Sommermonaten freiwillig Auskunft zum Stand ihrer Anbaukulturen, den geschätzten Erträgen und regionalen Besonderheiten.

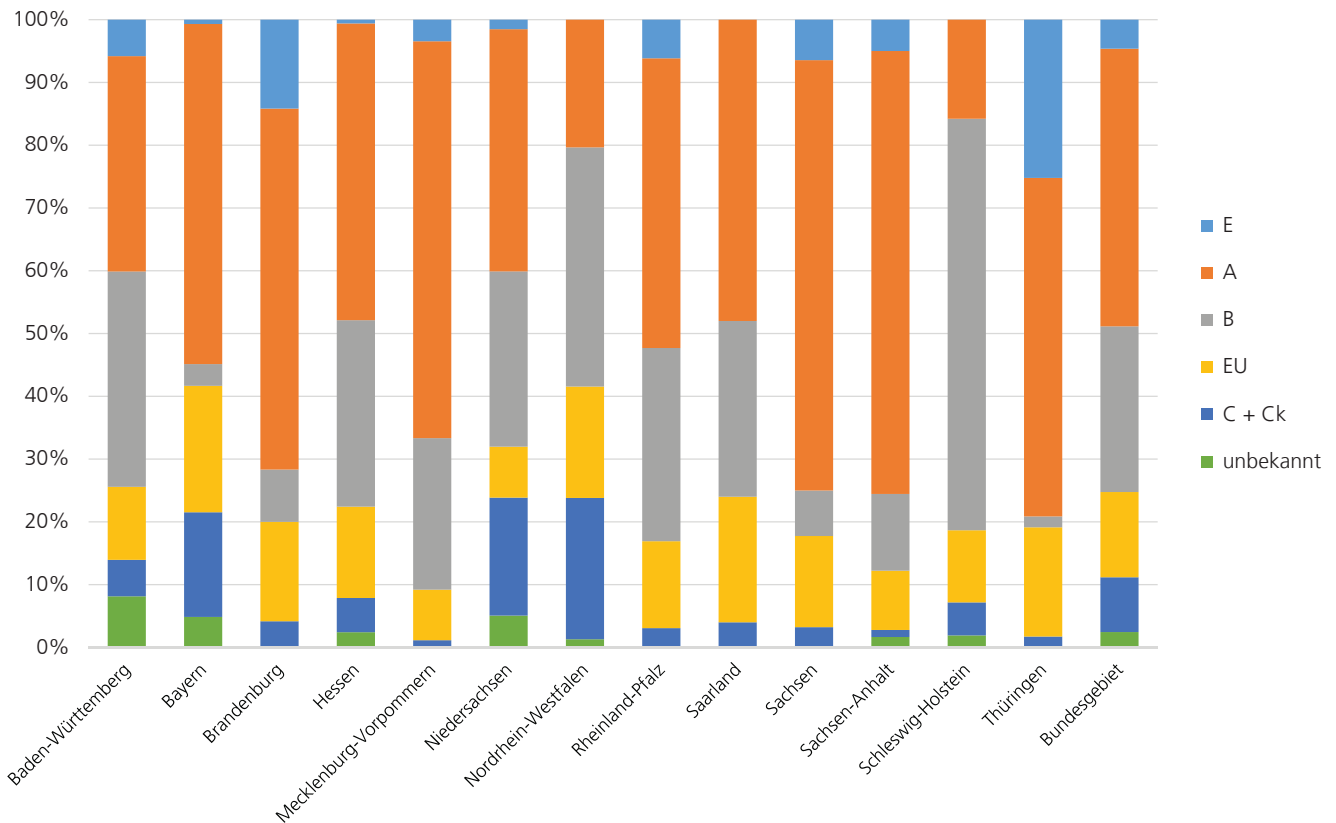
3) § 50 des Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuches (LFGB).

4) www.bmel-statistik.de > „Fachstatistiken“ > „Besondere Ernteermittlung“.

A1 | Qualitätskriterien des Weizens



A2 | Qualitätsklassen beim Weizen 2015 nach Ländern



EU-Land eingetragene Sorten (EU-Sorten) sind mit 8 % vertreten. Ihre Eigenschaften wurden unter den Anbaubedingungen in Deutschland nicht untersucht, eine Einstufung in eine Qualitätsstufe ist daher nicht möglich. In Niedersachsen ist die Qualität der EU-Sorten in der Regel dem B-Weizen zuzuordnen. Häufigste Sorten im Anbau waren im Jahr 2015 JB Asano (A), Julius (A), Tobak (B), Elixer (C) und Matrix (B), die zusammen etwas mehr als die Hälfte der niedersächsischen Anbaufläche für Winterweizen einnahmen.

Im Vergleich zu Niedersachsen werden im Bundesgebiet insgesamt mit 49 % höhere Anteile an E- und A-Weizen angebaut (vgl. A2). Daher ist es nicht verwunderlich, dass die an der Backfähigkeit orientierten Qualitätskriterien des Weizens in Niedersachsen niedriger ausfallen als im bundesweiten Mittel.

Aus der Kombination verschiedener Laborparameter können die Backeigenschaften der aus dem Korn gewonnenen Weizenmehle mit hoher Genauigkeit vorherbestimmt werden. Bei Defiziten in bestimmten Bereichen können gezielt Erntepartien zugekauft werden, um eine bessere Backfähigkeit des Mehls über die Mischung zu erreichen.

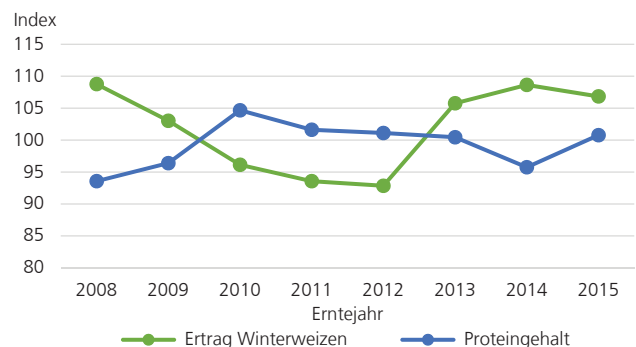
Der *Proteingehalt* der Weizenproben kann mittels Schnelltest bei der Anlieferung einer Erntepartie in einer Mühle mit wenig Aufwand ermittelt werden. Er ist daher nach wie vor einer der wichtigsten Qualitätsparameter, obwohl neuere Sorten auch mit geringeren Proteingehalten eine hohe Backqualität erzielen. E-Weizen sollte 14 % Protein auf-

weisen, A-Weizen 13 % und bei B-Weizen werden etwa 12 % erwartet.

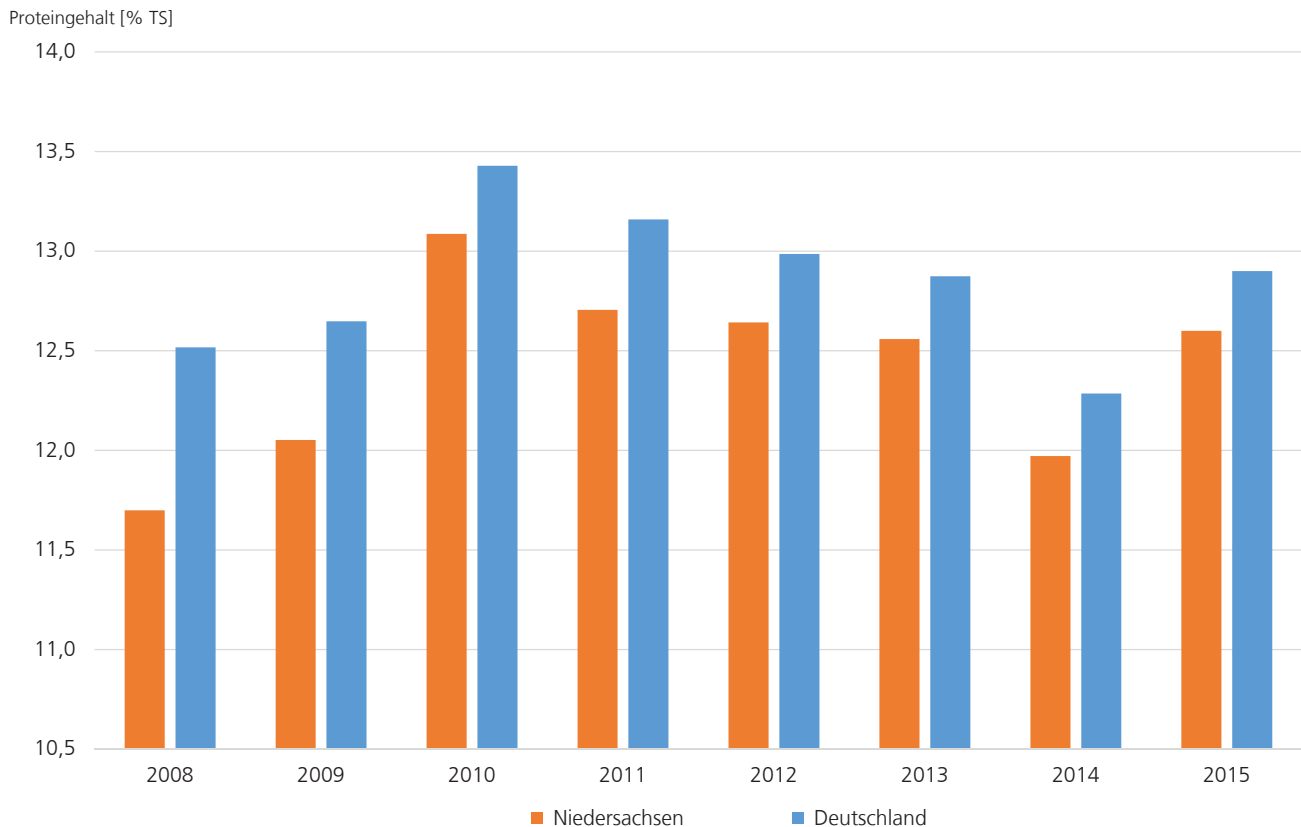
Der Proteingehalt wirkt sich positiv auf das Backverhalten aus und deutet auf einen hohen Anteil Klebereiweiß (*Feuchtglutengehalt*) hin. Zusammen mit der Eiweißqualität, gemessen am *Sedimentationswert*, kann so beispielsweise das Wasserbindungsvermögen, die zu erwartende Elastizität des Teiges und damit große Teile der Backqualität vorhergesagt werden.

In Niedersachsen liegt der mittlere Proteingehalt im 6-jährigen Mittel der Jahre 2009 bis 2014 bei 12,5 % und damit etwas niedriger als der bundesweite Wert von 13,0 %. Der Proteingehalt ist negativ korreliert mit dem Weizen-ertrag pro Hektar (vgl. A3). Grund hierfür ist ein Verdün-

A3 | Entwicklung von Ertrag und Proteingehalt von Winterweizen in Niedersachsen 2008 bis 2015 - Durchschnitt 2009 bis 2014 = 100 -



A4 | Mittlere Proteingehalte in Winterweizenproben in Niedersachsen und Deutschland 2008 bis 2015



nungseffekt: Je mehr Protein die Pflanzen bilden, desto schneller erschöpft sich die Nachlieferungskraft des Bodens für den dazu benötigten Stickstoff. Im Jahr 2015 wird der mittlere Proteingehalt in Niedersachsen mit 12,6 % um 0,1 Prozentpunkte höher ausfallen, als im Durchschnitt der letzten Jahre. Dies ist ein unerwartet gutes Ergebnis, da die Erträge im Jahr 2015 mit 88,1 dt/ha ca. 6,6 % über dem 6-jährigen Mittel liegen.

Insgesamt geht der mittlere Proteingehalt seit dem Jahr 2010 zurück (vgl. A4). Grund hierfür dürfte neben der Erkenntnis, dass auch mit geringeren Proteingehalten gutes Brot gebacken werden kann, die Verschärfung der Düngeverordnung sein, die u. a. die Möglichkeit zur Stickstoff-Spätdüngung des Weizens zur Erzielung hoher Proteingehalte begrenzt.

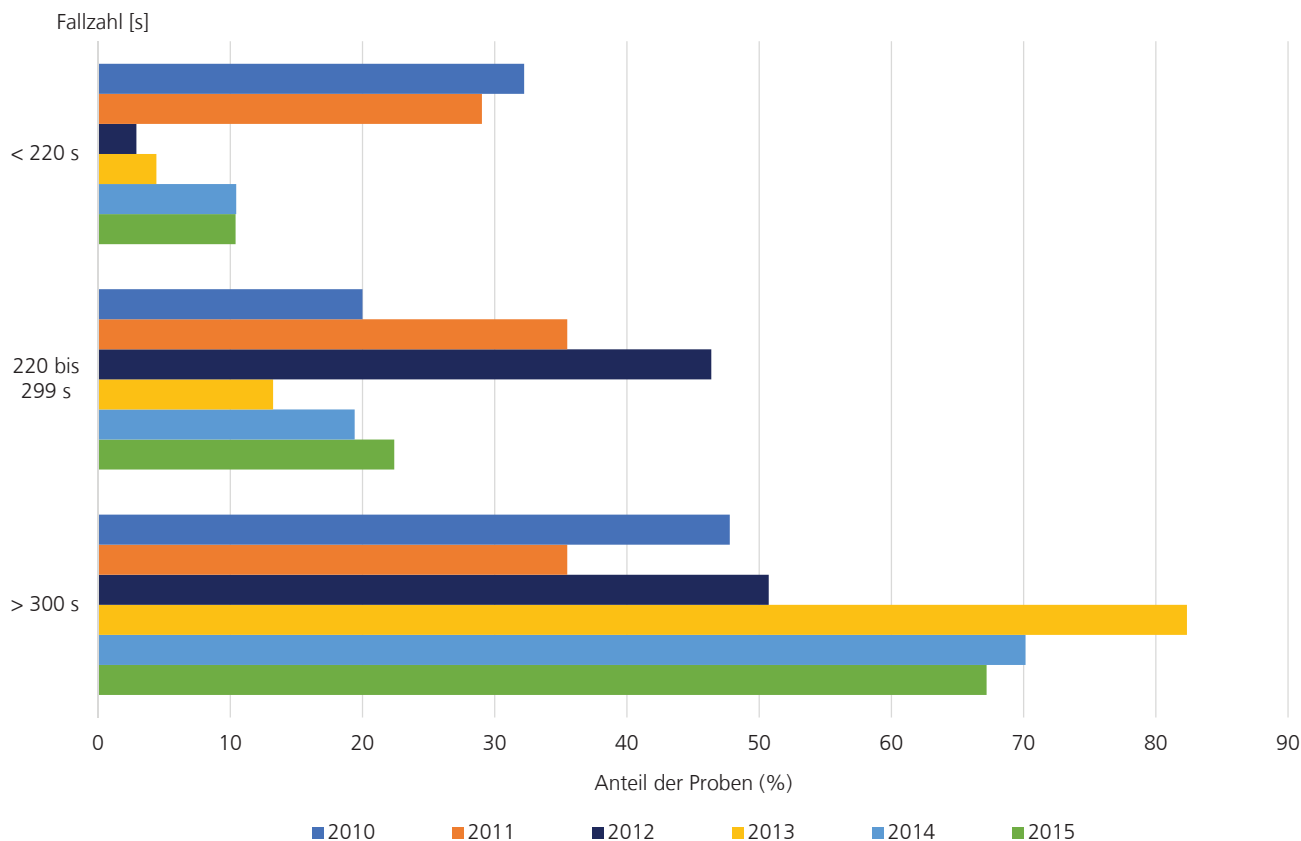
Als weiterer wichtiger Wert ist die *Fallzahl* zu nennen, ein Maß für die Aktivität Stärke spaltender Enzyme, aus der sich Rückschlüsse auf das Backvolumen und die Teigelastizität ziehen lassen. Gemessen wird dabei die Zeit in Sekunden, die ein standardisierter Stab benötigt, um durch einen Stärkekleister aus Mehl und Wasser hindurchzufallen (einschließlich 60 s Rührzeit). Die Fallzahlen werden vor allem durch die Witterung im Reife- und Erntezeitraum bestimmt. Durch *Auswuchs*, also eine unerwünschte Keimung von Weizenkörnern auf dem Halm und einem hohen *Schmactkornanteil* (nicht voll ausgebildete Körner) entstehen niedrige Fallzahlen. In Jahren mit durch Sturm oder Hagel am Boden liegenden Beständen oder höheren Niederschlägen zur Erntezeit ist dies das häufigste Qualitäts-

problem. Im Backprozess führen Mehle aus Partien mit geringer Fallzahl zu einer wenig elastischen Brotkrume, im Extremfall zu sogenannten „Klitschstreifen“ im Brot. Mittlere Fallzahlen ergeben die beste Gebäckqualität, in der Regel werden Fallzahlen über 220 s gefordert, die für die industrielle Verarbeitung erwünscht sind. Handwerksbäcker sind jedoch auch in der Lage, mit geringeren Fallzahlen zurecht zu kommen. Mehle aus Weizen mit sehr hohen Fallzahlen (>300 s) führen zu trockenem Gebäck. Durch Zusatzstoffe bei der Verarbeitung kann dennoch lagerfähige Ware in guter Qualität erzeugt werden, so dass dieses derzeit als unproblematisch eingestuft wird.

Durch die Witterungsabhängigkeit dieses Qualitätskriteriums schwankt der Anteil der Proben, der zu geringen Fallzahlen aufweist, von Jahr zu Jahr stark. Zwischen 2008 und 2015 lagen in Niedersachsen zwischen 3 % (2012) und 32 % (2010) der Proben unter der Grenze von 220 s (vgl. A5). Als beeinflussende Faktoren lagen die Werte für Auswuchs und Schmactkornanteil in guten Jahren bei deutlich unter 1 %, in den eher schlechten Jahren zwischen 2 % und 5 % (siehe T1). Fallzahlgeschädigte Partien werden in der Regel als Futterweizen vermarktet oder, in Jahren mit geringem Angebot an hochwertigem Weizen, mit besseren Partien gemischt.

Das *RMT-Volumen* (Rapid-Mix-Test) wird durch einen standardisierten Backversuch bestimmt. Dazu wird das Getreidekorn zu Typenmehl 550 vermahlen, zu Teig verarbeitet und anschließend gebacken. Das dabei erzielte Backvolumen stellt einen weiteren wichtigen Qualitätsparameter dar.

A5 | Häufigkeitsverteilung der Fallzahlen von Winterweizenproben in Niedersachsen 2010 bis 2015



T1 | Qualität der Winterweizenproben in Niedersachsen und Deutschland 2008 bis 2015

Jahr	Musteranzahl	Hektolitergewicht	Schmactkorn	Auswuchs	Mineralstoffgehalt	Fallzahl	Proteingehalt	Sedimentationswert	Feuchtkleber	RMT-Backvolumen (berechnet)
		kg / hl	Gew. %		% i. TS	s	% i. TS	ml	%	ml / 100g
Niedersachsen										
2008	91	79,3	0,4	0,1	1,51	278	11,7	35	24,7	647
2009	94	77,4	0,5	0,1	1,60	321	12,1	36	24,2	646
2010	90	73,0	1,1	4,7	1,65	266	13,1	40	26,5	672
2011	93	78,5	0,4	2,6	1,53	248	12,7	44	25,0	681
2012	69	77,2	0,7	0,1	1,56	295	12,6	42	26,0	676
2013	68	78,2	0,6	0,2	1,60	327	12,6	42	25,0	672
2014	67	76,8	0,5	0,2	1,57	313	12,0	36	23,4	653
2015	67	78,6	0,5	3,0	1,55	298	12,6	41	26,5	663
Mittel 2009 bis 2014	80	76,9	0,6	1,3	1,59	295	12,5	40	25,0	667
Deutschland*										
2008	1 191	79,4	0,4	0,2	1,57	317	12,5	45	25,9	678
2009	1 188	77,9	0,6	0,1	1,61	341	12,6	45	26,3	679
2010	1 134	73,4	0,8	5,3	1,64	211	13,4	45	26,6	691
2011	1 191	78,5	0,4	1,3	1,51	251	13,2	51	25,9	702
2012	1 094	77,7	0,6	0,1	1,58	308	13,0	47	26,8	689
2013	1 185	78,7	0,5	0,0	1,60	344	12,9	43	26,0	674
2014	1 152	77,8	0,4	0,6	1,55	304	12,3	40	24,3	658
2015	1 191	79,5	0,4	0,5	1,56	343	12,8	44	25,2	675
Mittel 2009 bis 2014	1 157	77,4	0,5	1,2	1,58	293	12,9	45	26,0	682

* Nach Erntemengen gewichtete Mittelwerte.

Der RMT-Wert kann auch aus dem Proteingehalt, dem Sedimentationswert und einem sortenspezifischen Faktor annähernd berechnet werden. Für die Zwecke der BEE wird dies aus Kostengründen als ausreichend erachtet. Dabei wurden in Niedersachsen im Mittel Volumina zwischen 646 ml (2009) und 672 ml (2010) pro 100 g Mehl erzielt, im Jahr 2015 werden im Durchschnitt voraussichtlich 663 ml erreicht werden. Die bundesweiten Werte liegen aufgrund der Sortenabhängigkeit des Proteingehaltes mit Werten zwischen 655 (2014) und 714 ml/100 g (2011) regelmäßig darüber, 2015 wurden 675 ml/100 g errechnet (vgl. A6).

Kein Qualitätskriterium für die Backfähigkeit im engeren Sinne ist das *Hektolitergewicht* (hl-Gewicht) einer Getreidepartie. Es ist ein Maß für die Masse und korreliert mit der Mehlausbeute. Jedoch verspricht ein hohes hl-Gewicht in der Regel eine gute Qualität und hohe Energiegehalte bei der Fütterung von Schweinen, Rindern und Geflügel. Zudem lässt sich mit Hilfe dieses Wertes der benötigte Lagerraum einer Getreidepartie exakt berechnen. Brotweizen sollte etwa 72 bis 82 kg je hl (kg/hl) aufweisen, bei Futterweizen sind 65 bis 71 kg/hl übliche Werte.

In Niedersachsen liegen die hl-Gewichte im 6-jährigen Mittel bei 76,9 kg/hl und damit geringfügig unter dem bundesdeutschen Mittelwert von 77,4 kg/hl. Lediglich 2010, dem Jahr mit dem höchsten Anteil an Weizenpartien mit Fallzahlen unter 220 s, lag das hl-Gewicht mit 73 kg/hl deutlich darunter. Im Jahr 2011, einem Jahr mit ebenfalls überdurchschnittlichen Anteilen an fallzahlgeschädigten

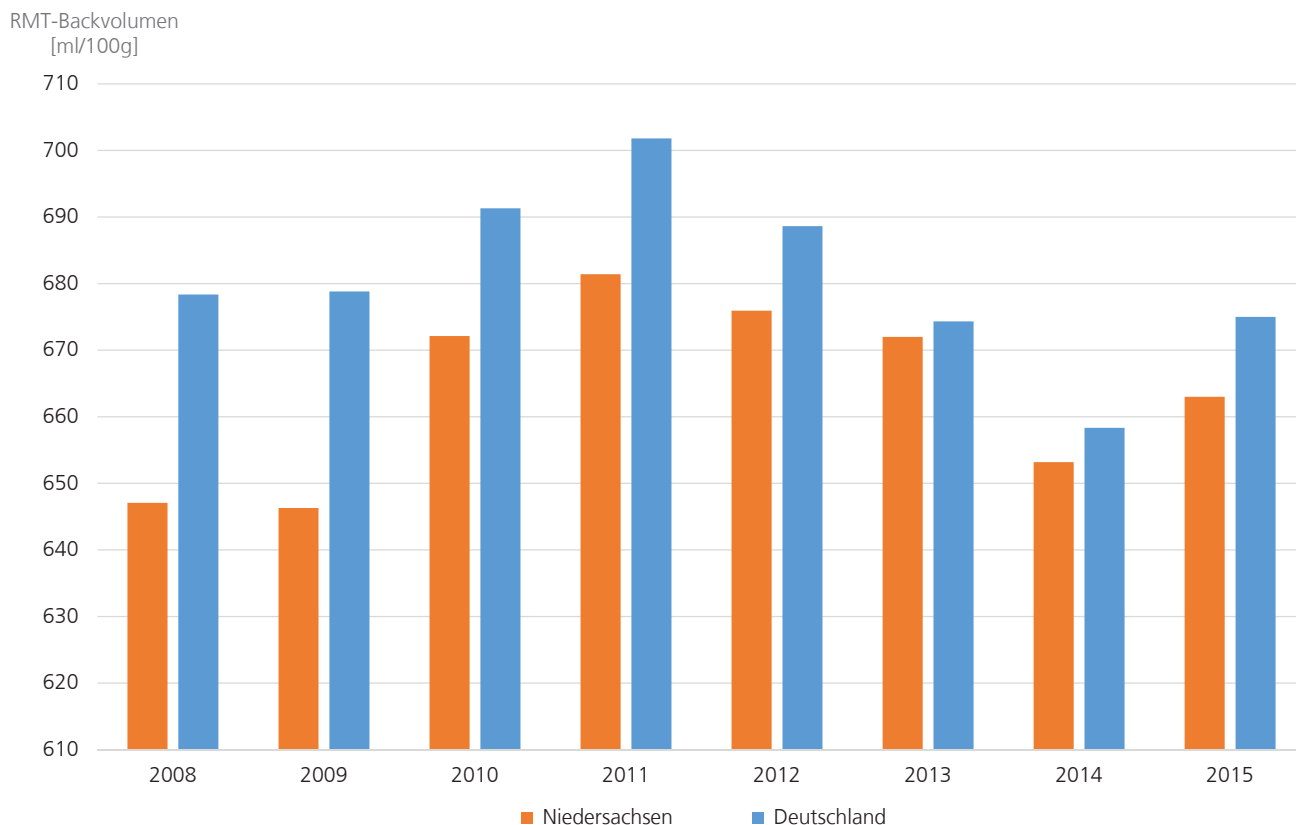
Partien, war das hl-Gewicht im Mittel aller niedersächsischen Proben mit 78,5 kg/hl jedoch überdurchschnittlich hoch. Eine eindeutige Korrelation zwischen diesen beiden Werten kann für Niedersachsen somit nicht festgestellt werden.

Im Jahr 2015 liegen die Hektolitergewichte für Weizen sowohl in Niedersachsen als auch bundesweit über dem Durchschnitt: Es wurden 78,6 hl in Niedersachsen und 79,5 hl bundesweit ermittelt.

Ein Teil der im Rahmen der BEE eingesammelten Weizenproben wird im Rahmen eines Screenings beim MRI auf *gesundheitlich unerwünschte Stoffe* untersucht. Während die meisten Stoffe aus dem Boden in die Pflanze gelangen oder aufgesprüht wurden, wie z. B. Schwermetalle und Pflanzenschutzmittel, sind *Mykotoxine* von den Bedingungen des jeweiligen Jahres abhängig. Es handelt sich dabei um gesundheitsschädliche Stoffwechselprodukte von Pilzen (Fusarien), die auf dem Feld, aber auch bei der Lagerung von Getreide entstehen können. Ein Verzehr kann zu Durchfall, Erbrechen und Aborten führen. Langfristig führt eine erhöhte Aufnahme zu Hautreaktionen und einer erhöhten Infektanfälligkeit.

Jährlich werden bundesweit etwa 460 Proben auf die wichtigsten Mykotoxine *DON* (Deoxynivalenol) und *ZEA* (Zearalenon) geprüft. Die Grenzwerte von 1250 µg/kg für DON bzw. 100 µg/kg für ZEA werden in den untersuchten Proben nur in seltenen Ausnahmefällen überschritten. In der Regel werden in weniger als 1 % der Proben Über-

A6 | Mittleres Backvolumen der Winterweizenproben in Niedersachsen und Deutschland 2008 bis 2015



schreitungen festgestellt. Zuletzt gab es 2012 erhöhte Mykotoxinwerte, als 6 % der Proben als belastet eingestuft wurden. Gründe für eine erhöhte Belastung sind überwiegend witterungsbedingte Effekte. Sie kann aber pflanzenbaulich beeinflusst werden, z. B. durch regelmäßigen Fruchtwechsel, bei dem die im Boden überwinterten Dauerstadien der Pilze (Konidien) dezimiert werden. Im Jahr 2015 wurde bei der Untersuchung von 456 Proben bislang noch keine Überschreitung der Grenzwerte festgestellt.

Die Darstellung der weiteren Untersuchungen auf gesundheitlich unerwünschte Stoffe würde den Rahmen dieser Darstellung sprengen. Grundsätzlich sind Überschreitungen von Grenzwerten lediglich in einzelnen Proben zu verzeichnen. So wurde bei einer umfassenden Untersuchung von 489 Weizenproben auf Pflanzenschutzmittelreste in den Jahren 2010 bis 2013 beispielsweise 1,6 % der Proben als über dem Grenzwert für einen oder mehrere Stoffe eingestuft. Deutliche Unterschiede zwischen den Ländern sind dabei in aller Regel nicht zu verzeichnen.⁵⁾

Roggen

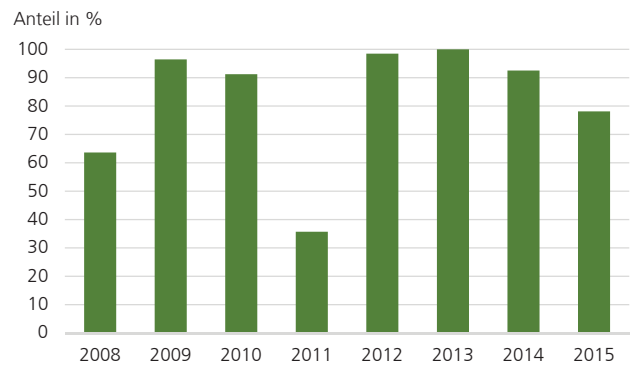
Für die Brotherstellung spielt Roggen eine deutlich geringere Rolle als Weizen. Er ist insgesamt weniger backfähig als Weizen, da die Roggenproteine keine Kleberstruktur bilden können und die Wasserbindung durch Quellstoffe (z. B. Pentosane) übernommen wird. Mit Roggen können daher keine elastischen Teige mit Hilfe von reiner Hefe hergestellt werden. Er wird daher häufig mit anderen Getreidearten gemeinsam verarbeitet oder als Sauerteig geführt. Die Lockerung der Teige übernehmen dann Milchsäurebakterien. Roggenbrot zeichnet sich durch eine saftige und schnittfeste Krume und eine lange Frischhaltung der Gebäcke aus und ist auch wegen seines säuerlich-aromatischen Geschmacks beliebt.

Als Qualitätsparameter beim Roggen fehlen die mit der Eiweißqualität beim Weizen verbundenen Laborwerte (Sedimentationswert, Feuchtglutengehalt). An ihre Stelle tritt das *Amylogramm*, das den Zustand und die Eigenschaften der Stärke beschreibt, die für den Backprozess bei Roggen besonders wichtig ist. Es besteht aus zwei Werten: das *Verkleisterungsmaximum* in Amylogramm-Einheiten (AE), das die Viskosität misst und die *Temperatur im Verkleisterungsmaximum* (VT) in °C. Da Roggen für eine vorzeitige Keimung der Körner anfällig ist (Auswuchs), ist die auch beim Weizen beschriebene *Fallzahl* eine wichtige Größe.

Der Roggen der Handelsklasse "Brotroggen" sollte mindestens eine Fallzahl von 120 s, 200 AE und 63 °C im Verkleisterungsmaximum aufweisen. Eine Fallzahl von 250 s, ein AE-Wert von 600 und 64°C VT gelten als hohe Werte. Im Mittel der Jahre 2009 bis 2014 wurden 86 % der niedersächsischen Roggenernte als Brotroggen eingestuft, im Jahr 2015 waren es lediglich 78 %, was auf Probleme mit zu niedrigen Fallzahlen und/ oder der Verkleisterungstemperatur zurückzuführen war (vgl. A7).

5) Siehe Fußnote 4.

A7 | Anteil der niedersächsischen Roggenernte mit Brotroggenqualität 2008 bis 2015



Zu niedrige Fallzahlen, AE- und VT-Werte sind für den Backprozess deutlich schlechter zu kompensieren, als zu hohe Werte. Sie sind die Folge von Auswuchs oder feuchten, kalten Sommern. Durch hohe Enzymaktivität im Korn wird die Stärke während des Backprozesses zu stark abgebaut. Die aus diesen Mehlen entstehenden Teige sind „feucht-backend“. Die Ausbildung der Brotkrume ist gestört: sie ist unelastisch und kann im Extremfall ganz fehlen.

Hohe Werte, wie sie in trockenen, heißen Sommern entstehen, führen ebenfalls zu schlechten Backeigenschaften. Gebäcke aus diesen Mehlen haben ein kleines Volumen, die Krume ist dichtporig und die Gebäcke sind bald altbacken. Aus diesen als „trocken-backend“ bezeichneten Mehlen können über den Zusatz von Enzymen, Wasser bindenden Stoffen und Frischhaltungsmitteln dennoch qualitativ hochwertige Brote gebacken werden.

In Niedersachsen wurden im 6-jährigen Mittel von 2009 bis 2014 durchschnittlich etwa 930 AE und 68,9 °C erreicht, bundesweit liegen die Werte nur geringfügig darunter. Diese recht hohen Werte sind durch Züchtungsmaßnahmen in den 1980er Jahren entstanden, da die Teigausbeute bei hohen AE-Werten und Temperaturen höher ist und die Verarbeitung als unproblematisch eingestuft wird. Zudem können sich die Mühlen gezielt Roggenpartien aussuchen, da die Produktion von Roggen in Deutschland deutlich größer ist als der Verbrauch. Lediglich 0,7 Mio. Tonnen Roggen werden bei einer Erntemenge von 3,53 Mio. Tonnen (2015) verbacken. Bei der Verwendung als Futter hingegen sind die Verkleisterungseigenschaften nicht relevant, auf eine hohe Fallzahl wird jedoch Wert gelegt, ebenso wie auf das *Hektolitergewicht*. Es beträgt im niedersächsischen Durchschnitt (6-jähriges Mittel der Jahre 2009 bis 2014) 73,2 hl/kg. Im Bundesdurchschnitt werden mit 73,4 hl/kg etwas höhere Massen erreicht. Im Jahr 2015 wurden bundesweit die durchschnittlichen Hektolitergewichte und Fallzahlen erreicht, in Niedersachsen lag das Hektolitergewicht geringfügig, die Fallzahl mit 199 s deutlich unter dem 6-jährigen Mittel.

Der *Proteingehalt* des Roggens ist nicht von so herausragender Bedeutung wie beim Weizen. Er sollte jedoch zum Brot backen mindestens 9 % betragen, da die Backqualität

T2 | Qualität der Roggenproben in Niedersachsen und Deutschland 2008 bis 2015

Jahr	Anzahl der Proben	Hektolitergewicht	Schmactkorn	Auswuchs	Mineralstoffgehalt	Fallzahl	Protein-gehalt	Amylo-gramm-Maxi-mum	Verkleis-terungs-Tempe-ratur	Mutterkorn	
		kg / hl	Gew. %		% i. TS	s	% i. TS	AE	°C	Gew. %-Mittel	Gew. %-Median
Niedersachsen											
2008	55	75,0	1,4	0,3	1,63	156	10,1	781	65	0,03	0,00
2009	56	75,0	1,3	0,1	1,59	257	10,1	976	69	0,03	0,00
2010	57	70,9	5,3	0,8	1,72	291	11,2	1 165	74	0,02	0,00
2011	56	69,8	1,3	6,4	1,64	126	11,7	571	63	0,10	0,01
2012	66	74,3	1,4	0,1	1,56	216	9,5	967	68	0,02	0,00
2013	59	75,5	0,8	0,3	1,65	260	9,4	1 037	72	0,19	0,02
2014	67	73,9	1,6	0,4	1,63	246	9,2	860	68	0,03	0,00
2015	64	72,7	3,1	1,4	1,60	199	9,9	763	67	0,06	0,00
Mittel 2009 bis 2014	60	73,2	1,9	1,4	1,63	233	10,2	929	69	0,06	0,00
Deutschland*											
2008	715	75,2	3,2	0,3	1,66	191	10,2	855	67	0,03	0,00
2009	690	75,1	1,4	0,0	1,61	262	9,7	900	70	0,03	0,00
2010	702	71,2	4,3	1,8	1,73	248	10,5	890	72	0,02	0,00
2011	706	71,1	2,6	5,2	1,65	124	11,4	580	63	0,07	0,00
2012	784	73,9	2,2	0,1	1,62	207	9,9	855	68	0,02	0,00
2013	761	75,1	1,5	0,1	1,64	259	9,7	965	72	0,13	0,02
2014	760	74,3	1,9	0,5	1,62	236	9,4	880	68	0,06	0,00
2015	775	73,6	4,2	0,4	1,66	219	10,1	845	68	0,04	0,00
Mittel 2009 bis 2014	734	73,4	2,3	1,3	1,65	223	10,1	845	69	0,05	0,00

* Nach Erntemengen gewichtete Mittelwerte.

bei geringeren Werten sinkt. Dieser Wert wurde im Durchschnitt der letzten Jahre sowohl in den niedersächsischen als auch in den bundesweiten Proben mit etwa 10 % regelmäßig erreicht. Im Jahr 2015 liegt er ebenfalls wieder in dieser Größenordnung (vgl. T2).

Die im Rahmen der Besonderen Ernte- und Qualitätsermittlung gewonnenen Roggenproben werden wie beim Weizen auf die gesundheitlich unerwünschten Stoffe *DON* und *ZEA* untersucht. Obwohl die Mykotoxine häufig in geringer Menge in den Proben nachgewiesen werden können, wurden die Grenzwerte in den letzten 8 Jahren bundesweit nur in Einzelfällen (zwischen 0 und 2 % der Proben) überschritten. Im Jahr 2015 überschreitet nach vorläufigen Ergebnissen keine Probe den Grenzwert für *DON* oder *ZEA*.

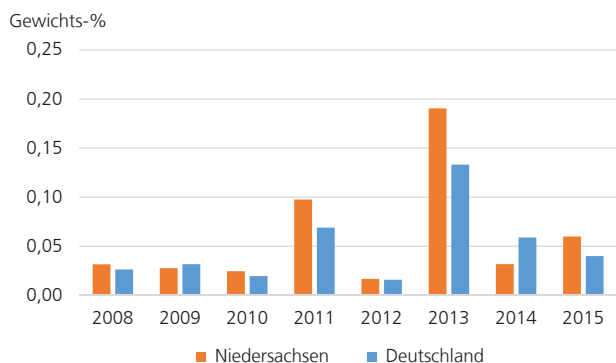
Dagegen ist die Belastung mit *Mutterkorn* weiterhin ein Problem im Roggenanbau. Mutterkorn ist ein Pilz (*Claviceps purpurea*), der während der Blütephase des Getreides die Ähren infiziert und feste, kornähnliche Dauerformen (Konidien) bildet. Die darin enthaltenen Alkaloide weisen eine hohe Toxizität für Menschen und Tiere auf. Bei Verzehr führt dies u. a. zu Darmkrämpfen, Halluzinationen und Durchblutungsstörungen. Von allen Getreidearten ist Roggen besonders anfällig für den Befall mit Mutterkorn,

da er als Fremdbefruchter eine lange, offene Blütephase aufweist. Das Risiko einer Infektion ist bei feuchter Witterung während dieser Zeit besonders hoch, es kann aber pflanzenbaulich durch die Sortenwahl und bestimmte Feldhygienemaßnahmen (Fruchtwechsel, Pflügen vor der Aussaat) vermindert werden. Der Grenzwert liegt derzeit bei 0,1 Gewichts-Prozent (Gew.-%), die im Erntegut zur Verwendung als Futtermittel nicht überschritten werden dürfen. Der Orientierungswert für den menschlichen Verzehr liegt jedoch nur bei 0,05 Gew.-%. In Niedersachsen überschritten im Mittel der Jahre 2009 bis 2014 16 % der Proben den Grenzwert und 20 % den Orientierungswert. In den Jahren 2011 und 2013 wurden bei mehr als 30 % der Proben Überschreitungen des Orientierungswertes gemessen, in den Jahren 2010 und 2012 lag dieser Wert nur bei 6 % bzw. 8 %.

Im 6-jährigen Mittel aller Proben liegt die Mutterkornbelastung in Niedersachsen mit 0,06 Gew.-% und bundesweit mit 0,05 Gew.-% über dem Orientierungswert für die menschliche Ernährung. Im Jahr 2015 wird mit voraussichtlich 0,06 Gew.-% in Niedersachsen und 0,04 Gew.-% bundesweit ein mittlerer Wert erreicht (vgl. A8).

Wie bei den Kriterien des Brotroggens gilt jedoch auch hier, dass sich die Mühlen gezielt Chargen ohne Mutter-

A8 | Mittlere Mutterkornbelastung in Roggenproben in Niedersachsen und Deutschland 2008 bis 2015



kornbelastung aussuchen können. Zudem gibt es diverse Reinigungsverfahren, die die Mutterkörner mit Hilfe ihres höheren spezifischen Gewichtes oder über Farbausleser aus dem Erntegut entfernen können.

Zusammenfassung

Die Qualität der Weizen- und Roggenernte wird bundesweit anhand der Proben bestimmt, die im Rahmen der Besonderen Ernte- und Qualitätsermittlung gewonnen wurden. Dabei liegt der Schwerpunkt auf Qualitätsmerkmalen, die die Backfähigkeit des Getreides beschreiben. Zudem werden die Proben in unterschiedlichem Maße auf gesundheitlich unerwünschte Stoffe untersucht.

Die Qualität der Ernte hängt in besonderem Maße vom Witterungsverlauf und der Erntemenge ab, wird jedoch auch von pflanzenbaulichen Faktoren wie Sortenwahl, Düngung, Bodenbearbeitung und dem Einsatz von Pflanzen-

schutzmitteln beeinflusst. Die Weizen- und Roggenpartien sind dabei durch jahresspezifische Qualitätsprofile gekennzeichnet, auf die sich die Mühlen einstellen müssen.

So gab es in den Jahren 2010 und 2011 beim Weizen Probleme mit Auswuchs und damit mit der Fallzahl. In den Jahren 2008 und 2014 lagen der Proteingehalt und der Sedimentationswert sehr niedrig. Beim Roggen war ebenfalls das Jahr 2011 aufgrund geringer Fallzahlen problematisch.

Im Jahr 2015 sind die Backeigenschaften des Weizens in Niedersachsen besser als durchschnittlich ausgefallen. Insbesondere der Proteingehalt liegt mit 12,6 % erheblich höher, als aufgrund des hohen Ertragsniveaus zu erwarten war. Bundesweit sind die Backeigenschaften des Weizens als knapp unterdurchschnittlich zu bezeichnen. Beim Roggen sind die Qualitätseigenschaften der niedersächsischen Ernte schlechter ausgefallen als im Durchschnitt der Vorjahre. Die Fallzahlen liegen auf deutlich geringerem Niveau, Auswuchs und Schmachtkornanteil sind dagegen überdurchschnittlich hoch, die Hektolitergewichte gering. Allerdings können immer noch 78 % der geprüften Erntemuster als Brotroggen eingestuft werden.

Die Belastung des Getreides mit gesundheitlich unerwünschten Stoffen kann in aller Regel als gering eingestuft werden. Erhöhte Belastungen wurden beispielsweise im Jahr 2012 bei den Mykotoxinen und 2013 beim Mutterkorn festgestellt.

Durch die gezielte Auswahl von Erntepartien und Getreidesorten sowie speziellen Reinigungsverfahren sind die Mühlen jedoch in aller Regel in der Lage, qualitativ hochwertige Mehle für verschiedene Verwendungszwecke herzustellen.