

Nr. 8, August 2016

# Alte Weizenarten neu entdeckt

Renaissance von Einkorn und Emmer

Heike Köhler, Gaby Andersen, Freising



Die deutsche Brotkultur zeichnet sich durch eine ganz besondere Vielfalt aus. In letzter Zeit wird das Angebot an Brot- und Backwaren noch durch den Einsatz alter Weizenarten, oft als „Urgetreide“ bezeichnet, bereichert. Im Zuge der fortwährenden Aktualisierung der Nährwerttabellen Souci/Fachmann/Kraut hat die Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie (DFA), Leibniz-Institut, unter Leitung von Prof. Dr. Peter SCHIEBERLE Daten zu den Inhaltsstoffen der Weizenarten Einkorn und Emmer recherchiert und zusammengestellt, welche in diesem Beitrag vorgestellt werden.

## Historie und Botanik

Seit der Neolithischen Revolution, d. h. der Entwicklung des Menschen vom Jäger und Sammler zum Ackerbauern mit Vorratshaltung in der Jungsteinzeit (ab ca. 10 000 v. Chr.), gehören Getreide und Getreideprodukte zu den wichtigsten Grundnahrungsmitteln

der Weltbevölkerung. Zuvor mehr oder wenig zufällig gesammelte Wildgräser werden ab diesem Zeitpunkt gezielt angebaut und geerntet. Zu den am frühesten angebauten Pflanzenarten (genannt „Gründerpflanzen“) zählen neben Gerste, Erbsen, Linsen und

Lein auch die Weizenarten Einkorn (*Triticum monococcum* L.) und Emmer (*Triticum dicoccon* [Schrank] Schuebl.) [1]. Diese gelten als die aus den Wildgräsern entstandenen ersten Kulturformen der Weizenarten. Die ursprüngliche Heimat von Emmer und

	diploide Weizen Chromosomenzahl: 2n = 14 Einkornreihe	tetraploide Weizen Chromosomenzahl: 2n = 28 Emmerreihe	hexaploide Weizen Chromosomenzahl: 2n = 42 Dinkelreihe
Wildform bespelzt, brüchige Spindel	<i>Triticum boeoticum</i>	<i>Triticum dicoccoides</i> (Wilder Emmer)	-
Kulturform bespelzt, auf Druck zerbrechliche Spindel	<i>Triticum monococcum</i> (Einkorn)	<i>Triticum dicoccum</i> (Emmer)	<i>Triticum spelta</i> (Dinkel oder Spelz)
Kulturform unbespelzt, feste Spindel	-	<i>Triticum durum</i> (Hartweizen) <i>Triticum turgidum</i> (Rauhweizen)	<i>Triticum aestivum</i> (Weichweizen, Saatweizen)

Tab. 1: Weizenarten (mod. nach [3])

Einkorn ist das Gebiet des „fruchtbaren Halbmondes“<sup>1</sup>. Beide sind, wie z. B. auch Dinkel (*Triticum spelta* L.), so genannte Spelzgetreide. Hier sind Korn und Spelze fest zu einer sog. Vese verwachsen. Brotweizen (*Triticum aestivum* L.) ist im Gegensatz dazu eine „freidreschende“ Weizenart. Die Verarbeitung von Spelzgetreide ist aufwändiger als die von freidreschenden Getreidearten, da bei Spelzgetreiden vor dem Mahlen die Spelzen vom Korn getrennt werden müssen, was zu Ausbeuteverlusten führt.

Einkorn und Emmer wurden in der Bronzezeit (2 200 v. Chr. bis 800 v. Chr.) und auch zur Zeit der Römer verbreitet angebaut. In dieser Zeit wurde Getreide v. a. in Form von Brei verzehrt. Die Brotkultur entstand später, als die ertragreichere Weizenart *Triticum aestivum* – und im Mittelalter wegen vorübergehend schlechteren Klimabedingungen auch der anspruchslosere Roggen (*Secale cereale* L.) – vermehrt Verbreitung fanden [1].

Unter der Gattung *Triticum* L., welche der Pflanzenfamilie der Süßgräser *Poacea* L. angehört, werden alle Weizenarten zusammengefasst. Ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal

dieser Weizenarten ist die Chromosomenzahl. Es gibt die diploide Einkornreihe mit Chromosomenzahl 2n = 14, die tetraploide Emmerreihe mit 2n = 28 und die hexaploide Dinkelreihe mit 2n = 42 (♦ Tabelle 1). 95 % der heute angebauten Weizensorten gehören zu den Kulturformen Brotweizen (*Triticum aestivum*; hexaploid) und 5 % zu Hartweizen (*Triticum durum*; tetraploid). Hartweizen wird zur Pasta-Herstellung verwendet [2]. Bedingt durch geringeren Ertrag und kompliziertere Verarbeitung werden Einkorn und Emmer seit Beginn des 20. Jahrhunderts nur noch vereinzelt und auf wenige Regionen beschränkt angebaut. Der Anbau der „Urgetreide“ in Europa hält sich allerdings in bestimmten Gegenden Italiens, Österreichs, Ungarns, Frankreich und Deutschlands bis in die Gegenwart. Emmeranbau findet sich zudem noch nennenswert in Äthiopien und Indien [1].

## Verwendung

Im Zuge aktueller Ernährungstrends und der Suche nach alternativen Ernährungsformen erleben die „Urgetreide“ Einkorn und Emmer heute eine Renaissance. Brotsorten, gebacken mit

unterschiedlichen Anteilen an Einkorn bzw. Emmer, finden sich in den Regalen vieler deutscher Bäckereien. Einkorn wird zudem gerne anstelle von Reis als eine Art Risotto zubereitet. Dabei zeichnet sich Einkorn zum einen durch einen intensiv nussigen Geschmack und zum anderen durch eine kräftige gelbe Farbe aus. Bei Emmer wird die würzige Note geschätzt, die er Backerzeugnissen verleiht [1]. Brot und Backerzeugnisse, die unter ausschließlicher Verwendung von Einkorn- und/oder Emmermehl hergestellt werden, finden sich jedoch selten. Die Backeigenschaften von Einkorn und Emmer sind im Vergleich zu den Backeigenschaften von Brotweizen weniger gut, sodass die Qualität von Backerzeugnissen aus reinem Einkorn- bzw. Emmermehl oft nicht den Ansprüchen der Verbraucher genügt. Teige aus Einkornmehl sind weich und haben ein geringes Gashaltvermögen. Dies bedeutet, dass man bevorzugt Kastenbrote und keine freigeschobenen Brote daraus herstellt. Auch das Brotvolumen ist kleiner. Die Backfähigkeit von Emmer liegt zwischen derjenigen von Einkorn und der von Backweizen.

## Anbaubedingungen

Einkorn- und Emmerpflanzen sind, was Klima und Boden anbetrifft, weniger anspruchsvoll als Brotweizen. Dabei ist Einkorn die widerstandsfähigste Weizenart der genannten drei, die allerdings auch den niedrigsten Ertrag erbringt. Einkorn wird als Winter- und Sommergetreide angebaut, der frostempfindliche Emmer v. a. als Sommergetreide.

<sup>1</sup> Ein halbmondförmiges Gebiet, das sich, ausgehend vom persischen Golf, über den Nord-Irak und Nord-Syrien bis nach Libanon, Israel und Palästina zieht. Die Ursprünge der Neolithischen Revolution werden dieser fruchtbaren Gegend zugeordnet.

Tab. 2: Nährwertdaten für Einkorn-Vollkornmehl, Emmer-Vollkornmehl und Brotweizen-Vollkornmehl

(Angaben für jeweils 100 g Vollkornmehl) [5]

<sup>a</sup> Quelle: Souci/Fachmann/Kraut, 8. Aufl. (2015) [4], <sup>b</sup> berechnet, <sup>c</sup> berechnet als  $\beta$ -Carotin

	Einkorn		Emmer		Brotweizen <sup>a</sup>	
	<i>(Triticum monococcum)</i>		<i>(Triticum dicoccum)</i>		<i>(Triticum aestivum)</i>	
Hauptnährstoffe	Mittelwert	Schwankungsbreite	Mittelwert	Schwankungsbreite	Mittelwert	Schwankungsbreite
Wasser	14,0 g	10,0–16,5 g	14,0 g	10,0–14,0 g	12,6 g	12,0–13,3 g
Protein (Nx6,25)	15,9 g	12,3–19,3 g	14,9 g	8,8–20,8 g	12,1 g	11,4–13,3 g
Gluten	9,4 g	8,8–9,8 g	10,1 g	7,3–11,4 g	8,3 g	7,4–9,3 g
Fett	2,1 g	2,0–2,2 g	1,8 g	1,7–1,9 g	2,1 g	2,0–2,3 g
verfügbare Kohlenhydrate	58,2 g <sup>b</sup>	–	59,8 g <sup>b</sup>	–	60,0 g <sup>b</sup>	–
Gesamtballaststoffe	7,8 g	7,5–9,5 g	7,7 g	6,8–8,4 g	11,7 g	10,4–12,9 g
Mineralstoffe	2,0 g	1,6–2,1 g	1,8 g	1,7–2,0 g	1,5 g	1,4–1,7 g
<b>Mineralstoffe und Spurenelemente</b>						
Natrium	0,81 mg	0,7–2,1 mg	1,2 mg	1,2–1,8 mg	2,0 mg	–
Kalium	367 mg	284–436 mg	404 mg	359–439 mg	390 mg	–
Magnesium	145 mg	89–163 mg	143 mg	97–167 mg	130 mg	–
Kalzium	40 mg	26–54 mg	32 mg	26–53 mg	26 mg	–
Mangan	4,0 mg	2,7–5,1 mg	2,9 mg	2,4–3,4 mg	3,5 mg	3,4–3,6 mg
Eisen	4,7 mg	2,5–7,7 mg	4,9 mg	2,9–7,0 mg	5,0 mg	4,5–5,2 mg
Kupfer	584 µg	400–800 µg	467 µg	410–785 µg	465 µg	360–510 µg
Zink	4,5 mg	1,9–6,2 mg	3,3 mg	1,8–5,5 mg	3,4 mg	3,0–3,6 mg
Phosphor	478 mg	250–520 mg	495 mg	330–512 mg	350 mg	–
Schwefel	170 mg	153–193 mg	158 mg	127–188 mg	–	–
Selen	9 µg	3,7–24 µg	23 µg	4–68 µg	1 µg	–
<b>Vitamine</b>						
Gesamttocopherol	6,3 mg	4,6–6,7 mg	3,8 mg	3,1–4,1 mg	4,4 mg	–
α-Tocopherol	773 µg	710–787 µg	812 µg	662–972 µg	1,6 mg	–
β-Tocopherol	223 µg	207–241 µg	387 µg	267–600 µg	800 µg	–
α-Tocotrienol	951 µg	630–1 187 µg	409 µg	310–434 µg	300 µg	–
β-Tocotrienol	2,7 mg	1,9–3,0 mg	1,8 mg	1,6–2,3 mg	1,7 mg	–
<b>Carotinoide</b>						
Gesamtcarotinoide <sup>c</sup>	957 µg	628–2 100 µg	246 µg	163–570 µg	158 µg	5–198 µg
Lutein	574 µg	507–770 µg	124 µg	65–183 µg	121 µg	114–158 µg
<b>Aminosäuren</b>						
Alanin	470 mg	466–524 mg	633 mg	–	490 mg	450–520 mg
Arginin	650 mg	577–655 mg	682 mg	–	600 mg	580–670 mg
Asparaginsäure	745 mg	739–838 mg	926 mg	–	660 mg	–
Cystin	404 mg	314–410 mg	305 mg	–	250 mg	160–320 mg
Glutaminsäure	4 502 mg	3 931–4 540 mg	3 679 mg	–	3 750 mg	3 600–3 910 mg
Glycin	478 mg	471–577 mg	731 mg	–	630 mg	–
Histidin	367 mg	–	389 mg	–	250 mg	240–260 mg
Isoleucin	542 mg	524–543 mg	916 mg	487–988 mg	520 mg	450–550 mg
Leucin	925 mg	920–995 mg	609 mg	516–1 169 mg	860 mg	840–920 mg
Lysin	373 mg	367–373 mg	442 mg	434–487 mg	350 mg	320–360 mg
Methionin	239 mg	65–251 mg	–	–	210 mg	190–240 mg
Phenylalanin	727 mg	709–995 mg	706 mg	661–974 mg	590 mg	580–600 mg
Prolin	1 495 mg	1 479–1 729 mg	1 949 mg	–	1 570 mg	1 450–1 690 mg
Serin	590 mg	577–787 mg	926 mg	–	740 mg	–
Threonin	377 mg	371–471 mg	442 mg	428–526 mg	390 mg	360–450 mg
Tryptophan	–	–	425 mg	–	150 mg	140–170 mg
Tyrosin	434 mg	210–449 mg	399 mg	244–425 mg	370 mg	260–450 mg
Valin	594 mg	592–628 mg	657 mg	653–682 mg	600 mg	590–610 mg

Einkorn und Emmer haben wegen ihrer hohen Halme eine schlechte Standfestigkeit. Das Ertragsniveau von Einkorn ist mäßig, das von Emmer mittel bis gut [1].

Bezüglich der Resistenz gegenüber Pflanzenkrankheiten zeichnet sich Einkorn durch eine geringe Anfälligkeit gegenüber Braun- und Schwarzrost sowie Mehltau aus. Emmer ist dagegen robuster gegenüber Fusarienpilzen.

Beide werden in der Vese (Korn + Spelze) ausgesät, da die Gefahr groß ist, dass bei Entfernung der Spelzen der Keimling verletzt wird [1].

Der Zeitpunkt der Ernte muss sorgfältig gewählt werden. Einerseits müssen die Grannen so trocken sein, dass diese gut von der Vese entfernt werden können. Andererseits darf mit der Ernte nicht zu lange gewartet werden, da es sonst zum Abbruch der körnerhaltigen Ähre vom Halm kommt, so dass Körner zu Boden fallen, was zu hohen Ernteverlusten führt.

## Inhaltsstoffe

Im Hinblick auf die Inhaltsstoffe ergeben sich bei den Vollkornmehlen von Einkorn und Emmer im Vergleich zum Brotweizen-Vollkornmehl die in ♦ Tabelle 2 gezeigten Gemeinsamkeiten bzw. Unterschiede.

Bedingt durch die nahe botanische Verwandtschaft sind die Inhaltsstoffgehalte von Vollkornmehlen der drei betrachteten Weizenarten bis auf wenige Ausnahmen vergleichbar. So weisen bspw. die Vollkornmehle von Einkorn und Emmer nur einen knapp 4 % bzw. 3 % höheren Proteingehalt auf als Vollkornmehle des Brotweizens (♦ Tabelle 2). Auch die Gehalte an den unentbehrlichen Aminosäuren Lysin und Methionin sind in Einkorn- und Emmer-Vollkornmehl, wie bei Brotweizen-Vollkornmehl schon länger bekannt [6], gering.

Dagegen zeichnet sich Brotweizen-Vollkornmehl durch einen höheren Gesamtballaststoffgehalt aus. Der höhere Gehalt ist dadurch erklärbar, dass Einkorn und Emmer als Spelzgetreide besonders intensiv gedroschen

werden müssen und dabei neben den Spelzen auch Teile der Fruchtschale entfernt werden, die zum Gesamtballaststoffgehalt beitragen.

Beim Mineralstoffgehalt finden sich beim Mikronährstoff Selen größere Unterschiede. Mit 1 µg pro 100 g ist das Vollkornmehl von Brotweizen im Vergleich zu Einkorn (9 µg/100 g) und Emmer (23 µg/100 g) selenarm. Außerdem weist Einkorn mit 6,3 mg pro 100 g einen um etwa ein Drittel höheren Gesamttocopherolgehalt auf als Emmer (3,8 mg/100 g) und Brotweizen (4,4 mg/100 g). Zudem ist der Gehalt an Gesamtcotinoiden in Einkorn (957 µg/100 g) und Emmer (246 µg/100 g) deutlich höher als in Brotweizen, was v. a. die Folge des relativ hohen Gehalts an dem nicht Vitamin A-aktiven Carotinoid Lutein in Einkorn und Emmer ist. Der hohe Luteingehalt in Einkorn ist auch die Ursache für dessen kräftig gelbe Färbung.

Bedingt durch die nahe botanische Verwandtschaft von Einkorn, Emmer und Brotweizen reagieren Patienten, die eine Nahrungsmittelunverträglichkeit gegenüber Brotweizen aufweisen, auch empfindlich auf den Verzehr von Einkorn und Emmer. Dies gilt insbesondere für Menschen, die an durch Proteine ausgelösten Nahrungsmittelunverträglichkeiten leiden. Zu nennen ist hier die Zöliakie, eine der häufigsten Nahrungsmittelunverträglichkeiten überhaupt [7], die durch Gluten, eine bestimmte Fraktion von Weizen-, Roggen-, Gerste und eventuell Haferproteinen, ausgelöst wird<sup>2</sup>. Die einzig mögliche Therapie bei dieser Krankheit ist ein lebenslanger Verzicht auf Gluten, d. h. neben Brotweizen ist auch der Verzehr von Einkorn und Emmer für Zöliakie-Patienten im Rahmen ihrer glutenfreien Diät nicht möglich.

## Fazit

Der Wiederentdeckung der alten Weizenarten Einkorn und Emmer ist eine Bereicherung der Vielfalt an Brot- und Backerzeugnissen mit charakteristischen Geschmacks- und Aromaeigenschaften zu verdanken. Der Gehalt

der Hauptnährstoffe in den Vollkornmehlen der Getreide unterscheidet sich nicht wesentlich, allerdings weisen Einkorn und Emmer einen im Vergleich zum Brotweizen höheren Selen-, Tocopherol- und Carotinoidgehalt auf.

---

**Heike Köhler**

**Dr. Gaby Andersen**

Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie (DFA), Leibniz-Institut

Lise-Meitner-Str. 34, 85354 Freising

E-mail: heike.koehler@lrz.tu-muenchen.de

---

## Literatur

1. Miedaner T, Longing F. *Unterschätzte Getreidearten. Einkorn, Emmer, Dinkel & Co. Agrimedia, Clenze (2012)*
2. Shewry PR (2009) *Wheat. J Exp Bot 60(6): 1537-1553*
3. Zoccatelli G, Sega M, Bolla M et. al (2012) *Expression of α-amylase inhibitors in diploid Triticum species. Food Chemistry 135: 2643-2649*
4. Souci SW, Fachmann W, Kraut H. *Die Zusammensetzung der Lebensmittel. Nährwerttabellen. 8. Aufl., medpharm scientific publishers, Stuttgart (2015)*
5. *Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie (DFA). Jahresbericht 2015. DFA/Leibniz-Institut, Freising (2015)*
6. Belitz HD, Grosch W, Schieberle P. *Lehrbuch der Lebensmittelchemie. 6. Aufl., Springer, Heidelberg (2008)*
7. Wieser H, Köhler P, Konitzer K. *Celiac disease and gluten. Academic Press/Elsevier, London (2014)*

---

<sup>2</sup> ■■■ Specialbeitrag von Peter KÖHLER ab S. M458 in diesem Heft.