

## **Backversuch – eine Dokumentation**

**Im Rahmen des PLENUM-Projektes „Förderung der Getreidevielfalt durch extensiven Anbau mit Ackerbegleitflora und Entwicklung neuer Produkte aus alten Sorten“**

Am 27. - 29. Oktober 2012 in der Mühlenbäckerei Zippel, Haus Bollheim

---

### **Die Mühlenbäckerei Zippel**

Die Mühlenbäckerei Jürgen Zippel ist ein kleiner Meisterbetrieb in Zülpich bei Oberelvenich, der sich auf die rein handwerkliche Verarbeitung von Vollkorngetreide aus biologisch-dynamischem Landbau konzentriert. Die Demeter-zertifizierte Backstube mit Müllerei befindet sich auf dem Hofgelände von Haus Bollheim, einem Bauernhof, von dem die Bäckerei das Getreide bezieht und mit dem sie in Vermarktung, Forschung und Pädagogik zusammen arbeitet. Die Bezeichnung Bollheimer Hofbäckerei drückt diese enge Verbindung aus.<sup>1</sup>

Die Mühlenbäckerei Zippel erzeugt seit Jahren neben dem herkömmlichen Hefebrot, ein Honig-Salz-Brot und auch ein Ferment-Brot auf der Grundlage eines selbst entwickelten Fermentes. Das Anliegen von Jürgen Zippel ist, ein zeitgemäßes Backverfahren zu finden, das für den heutigen Menschen die rechte Ernährungsgrundlage bietet. Nach seiner Überzeugung muss es ein möglichst „lebendiges Brot“ sein.

Seit 1997 werden fast jedes Jahr zur Bollheimer Forschungstagung Hefeteige, Honig-Salz-Teige und auch Ferment-Teige per Hand geknetet und gebacken, um auf diesem Wege die alten Getreide-Sorten im Vergleich zu den modernen Sorten zur Darstellung zu bringen.

---

### **Das Ferment-Teigverfahren**

Der Ferment-Teig ist ein mehrstufiger Prozess, der heute noch in Frankreich, auch in konventionellen Bäckereien genutzt wird. Das Ferment von Jürgen Zippel wird mit Rosinen und Emmer angesetzt und dient zum Impfen der täglichen Vorteige, die über zwei Stufen geführt werden. Der eigentliche Teig wird für 30 min. geknetet, es folgen Teig- und Stückgare und das Backen. Das fertige Brot unterscheidet sich äußerlich in Form, Kruste und Krume wenig vom Hefebrot. Aroma, Geschmack und Bekömmlichkeit fallen lt. Bäckermeister Zippel deutlich zu Gunsten des Ferment-Brottes aus.

Im Alterungsverhalten beginnen Hefe-Brote nach 3 bis 4 Tagen trocken zu werden, dagegen reifen die Ferment-Brote erst nach 1 bis 2 Tagen richtig aus; sie zeigen das typische Verhalten von mehrstufig geführten Sauerteig-Brotten, sind aber im Geschmack nicht sauer.

Die beiden Backverfahren des Honig-Salz- und des Ferment-Brottes sind in ihrem Gelingen außerordentlich stark vom sauberen und exakten Arbeiten in der Backstube abhängig. Eine stetige, rhythmisch gleichbleibende Teigführung ist notwendig, ebenso sind die einzelnen

---

<sup>1</sup> Vgl. Homepage: [www.muehlenbaeckerei-zippel.de](http://www.muehlenbaeckerei-zippel.de)

Reifestufen gründlich zu durchlaufen, damit ein voll ausgereiftes Brot entstehen kann - hierfür bedarf es der wachen Anteilnahme des Bäckers.

---

## **Ablauf des Backversuchs**

Am ersten Tag (27.10.12) fanden abends Absprachen über die Wahl der Sorten und den Ablauf des Backversuchs statt. Am folgenden Tag wurden die Körner der einzelnen Sorten intensiv betrachtet. Aus dem Getreidesortiment wurde heraus genommen die Weizensorte Jacoby, dieses Saatgut war sehr heterogen und fiel durch einen unangenehmen Geruch auf (Verdacht auf Stinkbrand-Befall).

Nach der Auswahl von neun Sorten für den Backversuch wurden von jeder Sorte 3,5 kg für den Mahlvorgang abgewogen (Ausnahmen waren Oberkulmer Rotkorn: 3,05 kg und Schmidt-Roggen: 3,1 kg – da nicht mehr Saatgut vorhanden war.)

## **Teigverfahren**

Der Fermentansatz setzt sich zusammen aus 500 ml Wasser + 150 gr Honig + 1 TL Salz. Die Vorteige wurden am 28. Oktober um 13.30 Uhr gestartet. Das Mahlen der Körner fand ab 16.30 Uhr statt (jeweils 3,5 kg pro Sorte).

Zu dem Vorteig (siehe oben) wurden beim Roggen jeweils 900 gr Schrot zugesetzt, beim Weizen 1.100 gr Schrot. Zu jedem Ansatz zusätzlich 30 gr Salz und beim Roggen 750 ml Wasser, beim Weizen 800 ml.

Am Knetvorgang beteiligt waren 9 Personen. Von jeder Sorte wurden jeweils 2 Teige geknetet. Das Kneten des Teiges mit den Händen begann am 29. Oktober um 9.00 Uhr und dauerte 30 min. (1. Runde) mit dem Schmidt-Roggen, Steyrischer Urroggen, Rolipa-Roggen sowie Dickkopf-Weizen und Karneol-Weizen (1).

Roggen hat keine Kleberproteine wie beim Weizen, sondern so genannte Pentosane. Sie sind wichtig für das Wasserbindungs- und Wasserhaltungsvermögen der Mehle während der Teigführung und des Backvorgangs. Diese Eiweiße bedürfen zu ihrer Freisetzung einer Säure. Im Falle des Fermentteiges setzen die Milchsäurebakterien aus dem Ferment sowohl Milchsäure als auch Essigsäure frei. Beim Weizen dagegen verkleistern die Kleberproteine beim Knetvorgang und bilden einen sehr elastischen Teig. Das Eiweiß im Getreide (besonders die Kleberproteine) bedingen die Formbarkeit des Teiges. Beim Zusammenwirken von Eiweiß und Wasser findet eine Gerinnung statt, bei der das Eiweiß das Wasser einbaut (ähnlich wie es beim Pudding passiert, hier wird 1 EL Stärke in 1 l Wasser gelöst). Das Klebereiweiß hat die Fähigkeit, die doppelte Menge (Gewicht) an Wasser dauerhaft aufzunehmen. Später im Backprozess setzt die Gare ein, welche CO<sub>2</sub> freisetzt, sie aber im Teig festhält, so daß sich der Teig aufbläht. Im folgenden Backprozeß gibt das Eiweiß das Wasser wieder ab und jetzt verkleistert sich die Stärke, d.h. die Stärke wird löslich und damit für den Menschen verdaubar. Im Gerinnungsprozess vom Eiweiß wird Wasser freigesetzt. Bei einem Roggenbrot wird noch mehr Wasser aufgenommen als bei einem Weizenbrot. Die Stärke im Getreide kann durch backen oder kochen aufgelöst werden, in diesem Prozess entstehen aus den langkettigen Stärkemolekülen kleinere Zuckermoleküle, die der Mensch im Verdauungsprozess aufnehmen kann.

Hinweise aus dem Knetvorgang: Der Karneol-Weizen hatte eine gute Kleberbindung und gute Teigbildung. Der Dickkopf-Weizen bildete einen feuchten Kleber, der deutlich sichtbar als speckiger Teig hervortrat. Allgemein gilt, dass ein glasiges Korn mehr Klebereiweiß trägt als ein gelbes, mattes Korn, wie dies beim Dickkopf-Weizen der Fall ist.

Der 2. Knetvorgang startete um 10.00 Uhr und dauerte ebenfalls 30 min. Die 2. Runde umfasste die Weizensorten: Hardy, Hermes sowie Schwarzer Winter-Emmer, Oberkulmer Rotkorn-Dinkel sowie Karneol (2)

Hinweis aus dem Knetvorgang: Der Hermes-Weizen hatte einen sehr geschmeidigen Kleber, dagegen war beim Hardy-Weizen der Kleber weniger elastisch und feucht. Aus den verschiedenen Mengen an Wasser, die dem Teig zugesetzt wurden, ist erkennbar wie elastisch und feucht der Kleber bei den einzelnen Getreidesorten war. Beim Schwarzen Emmer fiel auf, ein feuchter Kleber und heller Teig, der nicht ganz so elastisch war, sondern eher speckig. Diese Sorte zeigte ein ähnliches Verhalten wie beim Dinkel.

Nach einer Phase der Gare im Gärschrank wurden von den Teigen jeweils 850 gr pro Brot beim Weizen abgewogen und bei allen Roggen 900 gr. Seinen Abschluß findet der Teig durch das sog. „Wirken“, hier bekommt der Teig durch die Umstülpungen durch die Hände des Bäckers seine Formkraft. Es wurden jeweils 2 Kästen pro Teigsorte gefüllt und dazu eine freie Form im Brotkorb. Die Laibe blieben für 45 min. im Gärschrank. Der anschließende Backvorgang dauerte ca. 60 min., der je nach Brotteig unterschiedlich lang ausfiel.

### **Ergebnisse nach dem Backen (Beurteilung durch Jürgen Zippel):**

Schmidt-Roggen: Die Sorte bedarf weiterer Pflege, sie kann Selektionszüchtung weiterentwickelt werden. Die Sorte hatte eine schöne Teigbildung.

Rolipa-Roggen: Er hatte Merkmale eines guten Roggens und ließ sich gut verbacken.

Steyrischer Urroggen: Die Sorte fällt durch weiches Korn und weiches Schrot auf, hatte eine geschmeidige Teigbildung mit heller Krume.

Oberkulmer Rotkorn-Dinkel: Die Sorte ist backfähig, aber das Brotergebnis nicht überzeugend, weist dinkeltypische Eigenschaften auf.

Schwarzer Winter-Emmer: Seine Eigenschaften ähneln einem Dinkel mit feuchtem, nachlassendem Kleber, Brot mit schlecht durchbackener Krume.

Karneol-Weizen: Auffallend war das leuchtende Korn bei dieser Sorte, ein schöner, ausgeglichener Backweizen.

Hermes-Weizen: Sorte mit kräftigem Kleber – guter Backweizen.

Hardy-Weizen: Einigermaßen guter Brotweizen mit nachlassendem Kleber, der wenig Wasser aufnimmt.

Dickkopf-Weizen: Auffällig weiches Korn bei dieser Sorte, feuchter Kleber, als Backgetreide nicht besonders gut geeignet (kleines Volumen im Brotkasten)

## Auswertung der Backversuche

Die Brote aus dem Backversuch wurden an einem Abend (31.10.12) von 4 Teilnehmern nach Geruch und Geschmack beurteilt. Nach jeder Beurteilungsrunde wurden die Ergebnisse der Teilnehmer gemeinsam besprochen. Schließlich wurde aus den einzelnen Bewertungen pro Parameter<sup>2</sup> ein Mittelwert erarbeitet, der im Folgenden im Beurteilungsraster zu jedem Brot nachzulesen ist. Das vollständige Beurteilungsraster kann im Anhang nachvollzogen werden.

### Dinkel, Oberkulmer Rotkorn

Das Dinkelbrot wurde bezüglich Geruchsintensität und -ausgewogenheit als deutlich bis stark eingestuft, in der Geschmacksintensität und -ausgewogenheit als stark.

Dinkel, Geruch							
0=nicht wahrnehmbar 6=sehr stark wahrnehmbar	0	1	2	3	4	5	6
süss					x		
fruchtig				x			
würzig				x			
frisch					x		
erdig		x					
muffig	x						

Mundgefühl: deutlich bis stark

### Geschmack

Intensität: deutlich

Ausgewogenheit: mässig bis deutlich

Mundgefühl: mässig bis deutlich

Dinkel, Geschmack							
0=nicht wahrnehmbar 6=sehr stark wahrnehmbar	0	1	2	3	4	5	6
süss			x				
fruchtig	x						
würzig		x					
frisch		x					
erdig					x		
muffig		x					

### Roggen, Rolipa

#### Geruch

Intensität: stark

Ausgewogenheit: stark

---

<sup>2</sup> Der Parameter grün-fettig wurde nach Abstimmung mit den Teilnehmern aus Gründen der unklaren Verständlichkeit der sensorischen Empfindung gestrichen.

## Stiftung Kaiserstühler Garten

- Eichstetter Stiftung zur Bewahrung der Kulturpflanzenvielfalt in der Region -

---

Roggen (Rolipa), Geruch							
0=nicht wahrnehmbar 6=sehr stark wahrnehmbar	0	1	2	3	4	5	6
süss				x			
fruchtig				x			
würzig				x			
frisch				x			
erdig				x			
muffig	x						

### Geschmack

Intensität: stark

Ausgewogenheit: stark

Roggen (Rolipa), Geschmack							
0=nicht wahrnehmbar 6=sehr stark wahrnehmbar	0	1	2	3	4	5	6
süss				x			
fruchtig			x				
würzig				x			
frisch					x		
erdig				x			
muffig		x					

Mundgefühl: angenehm

### Roggen, Schmidt

#### Geruch

Intensität: mässig-deutlich

Ausgewogenheit: deutlich bis stark

Roggen (Schmidt), Geruch							
0=nicht wahrnehmbar 6=sehr stark wahrnehmbar	0	1	2	3	4	5	6
süss					x		
fruchtig				x			
würzig				x			
frisch				x			
erdig				x			
muffig	x						

### Geschmack

Intensität: schwach bis mässig

Ausgewogenheit: schwach bis mässig

Roggen (Schmidt), Geschmack							
0=nicht wahrnehmbar 6=sehr stark wahrnehmbar	0	1	2	3	4	5	6
süss				x			
fruchtig			x				
würzig				x			
frisch					x		
erdig				x			
muffig		x					

Mundgefühl: stark

### Roggen, Steyrischer Urroggen

#### Geruch

Intensität: stark

Ausgewogenheit: mässig

Roggen (Steyrischer Urroggen), Geruch							
0=nicht wahrnehmbar 6=sehr stark wahrnehmbar	0	1	2	3	4	5	6
süss		x					
fruchtig			x				
würzig					x		
frisch				x			
erdig					x		
muffig				x			

#### Geschmack

Intensität: mässig bis deutlich

Ausgewogenheit: mässig

Roggen (Steyrischer Urroggen), Geschmack							
0=nicht wahrnehmbar 6=sehr stark wahrnehmbar	0	1	2	3	4	5	6
süss			x				
fruchtig			x				
würzig			x				
frisch			x				
erdig				x			
muffig			x				

Mundgefühl: schwach bis mässig

## Stiftung Kaiserstühler Garten

- Eichstetter Stiftung zur Bewahrung der Kulturpflanzenvielfalt in der Region -

---

### Schwarzer Winter-Emmer

#### Geruch

Intensität: mässig

Ausgewogenheit: mässig

Schwarzer Emmer, Geruch							
0=nicht wahrnehmbar 6=sehr stark wahrnehmbar	0	1	2	3	4	5	6
süss				x			
fruchtig				x			
würzig			x				
frisch				x			
erdig		x					
muffig	x						

#### Geschmack

Intensität: mässig bis deutlich

Ausgewogenheit: mässig bis deutlich

Schwarzer Emmer, Geschmack							
0=nicht wahrnehmbar 6=sehr stark wahrnehmbar	0	1	2	3	4	5	6
süss		x					
fruchtig		x					
würzig		x					
frisch		x					
erdig					x		
muffig		x					

Mundgefühl: mässig bis deutlich

### Weizen, Dickkopf

#### Geruch

Intensität: mässig bis deutlich

Ausgewogenheit: mässig

Weizen (Dickkopf), Geruch							
0=nicht wahrnehmbar 6=sehr stark wahrnehmbar	0	1	2	3	4	5	6
süss			x				
fruchtig		x					
würzig		x					
frisch		x					
erdig	x						
muffig	x						

#### Geschmack

Intensität: mässig

Ausgewogenheit: mässig

Weizen (Hardy), Geschmack							
0=nicht wahrnehmbar 6=sehr stark wahrnehmbar	0	1	2	3	4	5	6
süss				x			
fruchtig				x			
würzig			x				
frisch					x		
erdig	x						
muffig	x						

Mundgefühl: mässig

### Weizen, Hardy

#### Geruch

Intensität: deutlich bis stark

Ausgewogenheit: deutlich

Weizen (Hardy), Geruch							
0=nicht wahrnehmbar 6=sehr stark wahrnehmbar	0	1	2	3	4	5	6
süss				x			
fruchtig					x		
würzig			x				
frisch					x		
erdig	x						
muffig	x						

### Geschmack

Intensität: deutlich bis stark

Ausgewogenheit: stark

Weizen (Hardy), Geschmack							
0=nicht wahrnehmbar 6=sehr stark wahrnehmbar	0	1	2	3	4	5	6
süss				x			
fruchtig				x			
würzig			x				
frisch					x		
erdig	x						
muffig	x						

Mundgefühl: angenehm



## Stiftung Kaiserstühler Garten

- Eichstetter Stiftung zur Bewahrung der Kulturpflanzenvielfalt in der Region -

---

### Weizen, Hermes

#### Geruch

Intensität: deutlich bis stark

Ausgewogenheit: deutlich bis stark

Weizen (Hermes), Geruch							
0=nicht wahrnehmbar 6=sehr stark wahrnehmbar	0	1	2	3	4	5	6
süß				x			
fruchtig					x		
würzig				x			
frisch					x		
erdig	x						
muffig	x						

#### Geschmack

Intensität: stark

Ausgewogenheit: stark

Weizen (Hermes), Geschmack							
0=nicht wahrnehmbar 6=sehr stark wahrnehmbar	0	1	2	3	4	5	6
süß				x			
fruchtig					x		
würzig				x			
frisch					x		
erdig	x						
muffig	x						

Mundgefühl: angenehm

### Weizen, Karneol

#### Geruch

Intensität: deutlich

Ausgewogenheit: deutlich

Weizen (Karneol), Geruch							
0=nicht wahrnehmbar 6=sehr stark wahrnehmbar	0	1	2	3	4	5	6
süß				x			
fruchtig				x			
würzig			x				
frisch					x		
erdig	x						
muffig	x						

#### Geschmack

Intensität: deutlich

Ausgewogenheit: deutlich

Weizen (Karneol), Geschmack							
0=nicht wahrnehmbar 6=sehr stark wahrnehmbar	0	1	2	3	4	5	6
süß					x		
fruchtig				x			
würzig			x				
frisch					x		
erdig	x						
muffig	x						

Mundgefühl: stark

### ANHANG I: Bilder zu den Broten aus den Backversuchen



Stiftung Kaiserstühler Garten  
- Eichstetter Stiftung zur Bewahrung der Kulturpflanzenvielfalt in der Region -

---



Stiftung Kaiserstühler Garten  
- Eichstetter Stiftung zur Bewahrung der Kulturpflanzenvielfalt in der Region -

---





## ANHANG II: Weitere Eindrücke zu den Backversuchen



Stiftung Kaiserstühler Garten  
- Eichstetter Stiftung zur Bewahrung der Kulturpflanzenvielfalt in der Region -

---





## ANHANG III: Beurteilungsraster

### Auswertung der Backversuche: Geruch und Geschmack

Zur Auswertung: alle Begriffe müssen in die Auswertung einfließen. Max ein Begriff darf bei der Geruchs/Geschmacksdifferenzierung zusätzlich hinzugefügt werden.

**BV-Bezeichnung:** \_\_\_\_\_ **Backdatum und Zeit:** \_\_\_\_\_  
**BrotNr:** \_\_\_\_\_ **Auswertungsdatum und Zeit:** \_\_\_\_\_

**BrotNr:** \_\_\_\_\_

Geruch						
	leer	schwach	mässig	deutlich	stark	sehr stark
<b>Intensität</b>						
		unausgewogen				abgerundet
<b>Ausgewogenheit</b>						

Geruch						
	leer	schwach	mässig	deutlich	stark	sehr stark
<b>Intensität</b>						
		unausgewogen				abgerundet
<b>Ausgewogenheit</b>						

Demicht wahrnehmbar Sehr stark wahrnehmbar	0	1	2	3	4	5	6
süss							
fruchtig							
würzig							
frisch							
grün-fettig							
erdig							
muffig							
.....							
<b>Gesamtnotel (1-10)</b>							

Demicht wahrnehmbar Sehr stark wahrnehmbar	0	1	2	3	4	5	6
süss							
fruchtig							
würzig							
frisch							
grün-fettig							
erdig							
muffig							
.....							
<b>Gesamtnote (1-10)</b>							

Bemerkungen zu Geruch:

Bemerkungen zu Geruch:

### Auswertung der Backversuche: Geruch und Geschmack

Zur Auswertung: alle Begriffe müssen in die Auswertung einfließen. Max ein Begriff darf bei der Geruchs/Geschmacksdifferenzierung zusätzlich hinzugefügt werden.

**BV-Bezeichnung:** \_\_\_\_\_ **Backdatum und Zeit:** \_\_\_\_\_  
**BrotNr:** \_\_\_\_\_ **Auswertungsdatum und Zeit:** \_\_\_\_\_

**BrotNr:** \_\_\_\_\_

Geschmack						
	leer	schwach	mässig	deutlich	stark	sehr stark
<b>Intensität</b>						
		unausgewogen				abgerundet
<b>Ausgewogenheit</b>						

Geschmack						
	leer	schwach	mässig	deutlich	stark	sehr stark
<b>Intensität</b>						
		unausgewogen				abgerundet
<b>Ausgewogenheit</b>						

Demicht wahrnehmbar Sehr stark wahrnehmbar	0	1	2	3	4	5	6
süss							
fruchtig							
würzig							
frisch							
grün-fettig							
erdig							
muffig							
.....							
<b>Gesamtnotel (1-10)</b>							

Demicht wahrnehmbar Sehr stark wahrnehmbar	0	1	2	3	4	5	6
süss							
fruchtig							
würzig							
frisch							
grün-fettig							
erdig							
muffig							
.....							
<b>Gesamtnote (1-10)</b>							

Mundgefühl					
	unangenehm				angenehm
<b>Mundgefühl</b>					

Mundgefühl					
	unangenehm				angenehm
<b>Mundgefühl</b>					

Bemerkungen zu Geschmack:

Bemerkungen zu Geschmack:



## **ANHANG IV: Der Backprozess beim Brot**

### ***Informationen zusammengetragen aus Gesprächen mit Jürgen Zippel, Haus Bollheim (Zülpich), im März und Oktober 2012 sowie aus der Literatur***

Jürgen Zippel: „Wenn ich aus dem Leben (Korn) das Leben (Brot) entstehen lassen will, muß ich dessen Rhythmus berücksichtigen.“ Dem Bäcker steht nur ein Rhythmus von einem Tag zur Verfügung, um den Backprozess zu durchlaufen. Dagegen steht dem Landwirt ein Jahr (eine Vegetationsperiode) als Rhythmus zur Verfügung. Beim Backen des Brotes findet ein Entwicklungsprozess statt, der starke Parallelen zum Pflanzenwachstum zeigt. Bei der Pflanze habe ich die Stadien des Keimens, der starken Blattbildung (Stoffbildung), die Ausbildung der Ähren (feingliedrige Gestaltung) und das Hervorbringen der reifen Frucht. Ebenso wie die Pflanze wandert auch das Brot durch alle vier Elemente–Stadien und bringt die Elemente so in eine harmonische Beziehung.

In der ersten Phase der Brotherstellung wird dem Mehl das Wasser zugesetzt, in dieser Phase steht das Wässrige im Vordergrund. In der zweiten Phase tritt durch die innerliche Aufnahme des Wassers das Wässrige zurück und der Teig wird durch das Kneten durchlichtet und durchlüftet. Dieser Prozeß findet seinen Abschluß durch das sog. „Wirken“. Hier bekommt der Teig durch Umstülpung seine Formkraft. In dieser Phase wirken die Kräfte des Lichtes am stärksten. In der dritten Phase, der Gare, beginnt die langsame Wärmezufuhr, die durch das „Aufgehen“ des Teiges den Durchlüftungsprozess zum Abschluß bringt. Mit dem Abbacken im Ofen erreicht der Wärmeprozess seinen Höhepunkt – der vergleichbar ist mit der Ausreifung des Kornes. (Hinweis von Jürgen Zippel: Die Gestalt des umgestülpten Teiges hat eine Form, die mit der eines reifen Kornes verglichen werden kann.)

---

### **Zu den chemischen Reaktionen beim Backen des Brotes**

Ausgereifte Getreidekörner enthalten durchschnittlich 12 % Wasser, 11 % Eiweiß, 2 % Fett, 2,5 Ballaststoffe und 70 % Stärke. Die meisten ernährungsphysiologisch wertvollen Bestandteile, wie ungesättigte Fettsäuren, Mineralstoffe und Vitamine befinden sich im Weizenkeim, der nur in Vollkornprodukten enthalten ist.

Das Eiweiß im Getreide (besonders die Kleberproteine) bedingen die Formbarkeit des Teiges. Beim Zusammenwirken von Eiweiß und Wasser findet eine Gerinnung statt, bei der das Eiweiß das Wasser einbaut - ähnlich wie es beim Pudding passiert, hier wird 1 EL Stärke in 1 l Wasser gelöst. Das Klebereiweiß hat die Fähigkeit, die doppelte Menge (Gewicht) an Wasser dauerhaft aufzunehmen. Später im Backprozess setzt die Gare ein, welche CO<sub>2</sub> freisetzt, sie aber im Teig festhält, so daß sich der Teig aufbläht. Im Backprozeß gibt das Eiweiß das Wasser ab und jetzt verkleistert sich die Stärke, d.h. die Stärke wird löslich und damit für den Menschen verdaubar. Im Gerinnungsprozess vom Eiweiß wird Wasser freigesetzt. Bei einem Roggenbrot wird noch mehr Wasser aufgenommen als bei einem Weizenbrot.

Die Stärke kann durch backen oder kochen aufgelöst werden, in diesem Prozess entstehen aus den langkettigen Stärkemolekülen kleinere Zuckermoleküle, die der Mensch im Verdauungsprozess aufnehmen kann.

## **Proteinqualität von Getreide**

Der Gehalt an Rohproteinen des Weizen ergibt sich aus der Summe der 4 Eiweißgruppen Albumine, Globuline sowie Glutenine und Gliadine - mit ganz unterschiedlichen Eigenschaften. Die Stoffwechselfvorgänge des keimenden Kornes werden über die (wasser- und salzlöslichen) Albumine und Globuline ausgelöst, die deshalb auch als Enzymeiweiße bezeichnet werden. Glutenine und Gliadine (in wässrigen Alkoholen löslich) werden dagegen als Reserveproteine bezeichnet, da sie für die werdende Pflanze keine weiteren Funktionen außer der Speicherung von Aminosäuren besitzen. Dafür sind diese beiden Eiweiße für die backtechnologischen Eigenschaften einer Weizensorte verantwortlich. Für die derzeitige maschinelle Herstellung des Brotes muss das Getreide Eigenschaften aufweisen - die sogenannte Backqualität -, die diese maschinen-gerechte Produktionsweise gewährleisten. Der sog. Kleber des Getreides besteht aus den zwei verschiedenen Eiweiß-Fraktionen von Glutenin und dem Gliadin. Diese Proteine sind dank ihrer mechanisch-verfestigenden Eigenschaften für den Backvorgang so wichtig. Höhere Anteile an Gliadin machen den Teig weicher und dehnbarer, dagegen machen höhere Anteile an Glutenin den Teig straffer. Durch diese beiden Kleberproteine lässt sich der Brotteig stark aufblähen, ohne an Formkraft zu verlieren. Dies ist eine rein backtechnische Qualität, die für die Ernährung eher negativ zu bewerten. Gliadin und Glutenin sind Eiweiße, die arm an schwefelhaltigen (Cystein und Methionin) sowie essentiellen Aminosäuren, vor allem Lysin, sind. Die beiden Eiweiße des Getreides Albumin und Globulin haben durch ihre hohen Gehalte an der essentiellen Aminosäure Lysin eine ausgezeichnete Nährhaftigkeit, weil sie deutliche Bezüge zu stoffwechselaktiven und aufbauenden Lebensvorgängen aufweisen. Gliadin und Glutenin sind hinsichtlich dieser Aspekte erheblich reduziert (vgl. HAGEL 2001).

Bei der Züchtung von modernen Weizensorten wird immer (mehr) auf einen hohen Gluteninanteil geachtet, der den für den Backvorgang wichtigen Kleber ausmacht. Sollen den Menschen lebensfördernde Impulse über eine Ernährung mit Weizen aus biologisch-dynamischen Anbau vermittelt werden, so sollte darauf geachtet werden, dass unter anderem hohe Gehalte an Albumin und Globulin erzeugt werden (vgl. Hagel 1999). Dabei ist zu berücksichtigen, dass die heutigen modernen Weizensorten für andere Verhältnisse der Pflanzenernährung gezüchtet wurden, als im biologischen Landbau vorliegen. Es finden jedoch die modernen Weizensorten, wie z.B. Bussard, auch im biologisch-dynamischen Landbau weite Verwendung.

Will man also Weizen aus bio.-dyn. Anbau erzeugen, der in seiner Nährhaftigkeit mineralisch gedüngtem Weizen nicht unter-, sondern überlegen ist, müssen Sorten gezüchtet werden, die an die Bedingungen des biologischen Landbaus und nicht an die des konventionellen Landbaus (mit hohen Stickstoffgaben) angepaßt sind.

### **Literatur:**

Hagel, Ingo (1999): Zur Proteinqualität von Weizen, in: Lebendige Erde, Heft 4, 38-40.

Hagel, Ingo (2001): Gute Backqualität durch Schwefelmangelweizen?, in: Lebendige Erde, Heft 4, 40-44