

# Der Sauerteig

## 1. Allgemeines

### **Warum Sauerteig?**

Die Unterschiede von Weizen- und Roggenmehl liegen hauptsächlich im Aufbau und Anteil von Eiweiß, Stärke und Pentosanen (Schleimstoffen). Roggenmehl enthält im Gegensatz zu Weizenmehl weniger kleberbildende Eiweiße (Gliadin und Glutenin), die zudem noch durch die Pentosane an einer Ausbildung von Klebersträngen gehindert wird. Die Eiweiße des Roggenmehls sind hauptsächlich wasserlöslich und können nur durch Mitverwendung von Säure eine gute Krumenelastizität sicherstellen.

Die Versäuerung des Roggenmehles/-schrotes erfolgt also vornehmlich aus technologischen Gründen, um das Roggenmehl backfähig zu machen, d. h. um eine gute Krumenelastizität zu erzielen, und erst in zweiter Hinsicht aus geschmacklichen Gründen.

### **Was ist Sauerteig?**

Sauerteig ist ein Roggen- oder Weizenteig, in dem Mikroorganismen (z. B. Milchsäurebakterien, Hefen) Gärungsprodukte bilden.

Diese Gärungsprodukte sind:

- Milchsäure
- Essigsäure
- Alkohol
- Kohlensäuregas (CO<sub>2</sub>)
- Gärungs-Nebenprodukte (wichtig für die Aromabildung)

Durch Mischen von Wasser und Mehl schafft der Bäcker diesen Bakterien ideale Lebensbedingungen, wobei er durch das Mischungsverhältnis Wasser/Mehl und die Wahl der Sauerteigtemperatur das Gärungsverhalten beeinflussen kann.

Die Milchsäurebakterien vergären hauptsächlich Kohlenhydrate zu:

- Milchsäure (homofermentativ)
- Milchsäure, Essigsäure, CO<sub>2</sub> (heterofermentativ)

„homo“ = gleich, „hetero“ = anders

### **Aufgabe des Sauerteiges**

Der Sauerteig dient der Sicherstellung

- der technologischen Qualität des Brotes
- der Erzeugung der typischen Geschmacks- und Aromastoffe
- eines Schutzes des Teiges vor Fremd- und Fehlgärungen
- einer verbesserten Brotfrischhaltung
- einer längeren Haltbarkeit des Brotes

## 2. Sauerteigberechnung

### Allgemeines

Bereits ab 20% Roggenmehlanteil muß der Teig gesäuert werden . Bei Roggenvollkornbrotten soll der verwendete Sauerteig auch mit Roggenvollkornmehl geführt werden. Stellt man Schrotbrote her, empfiehlt es sich das Grobschrot zu versäuern, wodurch man sich ein Brüh- oder Quellstück erspart. Die höhere TA bei roggenthaltigen Teigen ist auf die enthaltenen Pentosane zurückzuführen (Pentosane = Ballaststoff (Polysacharid), sehr hohes Wasserbindevermögen).

### Rezepterstellung

Grundlagen bei der Rezepterstellung von roggenthaltigen Broten:

1. Welche **Mehlmischung**?
2. Welche **Sauerteigführung** (optimal ist eine Führung, bei der möglichst viel Roggenmehl versäuert wird)
3. Welche **Teigausbeute**?

<b>Gebäck</b>	<b>anzustrebende Teigfestigkeit</b>	<b>anzustrebende Teigausbeute</b>
Weizenmischbrot	etwas weich	<b>155 - 163</b>
Roggenmischbrot	weich	<b>160 - 170</b>
Roggenbrot	weich	<b>165 - 175</b>
Roggenschrotbrote	sehr weich	<b>170 - 200</b>

4. Welche **Teigtemperatur**?

<b>Niedrigere Temperaturen</b>	<b>Zu hohe Teigtemperaturen</b>
- längere Frischhaltung	- rissige Oberfläche
- intensiverer Geschmack (wegen längerer Stehzeit)	- Geschmacksnote, die oft nur als „fade“ bezeichnet werden kann
- insgesamt bessere Gebäckqualität	- geringeres Volumen
	- Trockenkrümeln der Brotkrume

Weizenteige: 22 - 24°C, max. 26°C

Roggenteige: bis 30°C

5. Salzzugabe: 1,8 - 2%
6. Hefe: Hefezugabe je nach Sauerteigführung  
(Drei-Stufen-Sauer: 1 - 2 % Hefezugabe wegen Nachsäuern)

### Sauerteigführungen

- Drei-Stufen-Führung (Grund- oder Vollsauer über Nacht, Detmolder-)
- Schaumsauerverfahren (fünfstufig)
- Zwei-Stufen-Führung (Detmolder-)
- Berliner Kurzsauerführung
- Detmolder Ein-Stufen-Führung
- Salzsauerverfahren (Monheimer Salzsauer-Führung)

## a) Berechnung einer Dreistufenführung

### 1. Festlegen der Sauerteigparameter:

- zu versäuernde Roggenmehlmenge

Roggenmehlanteil	zu versäuernde Menge
100 %	45 - 50 %
70 - 90 %	50 %
50 - 70 %	50 - 60 %
30 - 50 %	60 - 70 %
10 - 30 %	70 - 100 %

- Vollsauer (Stehzeit, TA, Temperatur)
- Grundsauer (Stehzeit, TA, Temperatur)
- Anfrischsauer (Stehzeit, TA, Temperatur)

### 2. Berechnung der zu versäuernden Roggenmehlmenge:

- a. Teiggewicht ermitteln:

$$\text{Anzahl der Brote} * \text{Teigeinlage} = \text{Teiggewicht}$$

- b. Gesamtmehlmenge ermitteln:

$$\text{Teiggewicht} * 100 / \text{Teigausbeute} = \text{Gesamtmehlmenge}$$

- c. Roggen- und Weizenmehlanteil ermitteln

- d. zu versäuernde Roggenmehlmenge ermitteln



Diese Angaben sollten dann zum Beispiel vorhanden sein:

Bedarf an Broten:	59 Stück
Teigeinlage:	1.160 g
notwendiges Teiggewicht:	ca. 68 kg (59 x 1,160 = 68,4)
Teigausbeute:	170
Mehlmenge:	40 kg (68 x 100 : 170 = 40)
Verhältnis RM zu WM:	90 zu 10
Roggenmehlmenge:	36 kg (40 kg x 0,9 = 36 kg)
Roggenmehlmenge bei einer Versäuerung von 50 %:	18 kg (36 kg x 0,5 = 18 kg)

### Teigrezeptur:

- 18 kg Roggenmehl
- 4 kg Weizenmehl
- bis max. 0,7 kg Hefe
- 0,65 kg Salz
- ? kg Vollsauer**
- ? l Wasser**

Vollsauer:

3 Stunden Stehzeit  
Teigausbeute 190  
Teigtemperatur 30 °C

Grundsauer:

8 Stunden Stehzeit  
Teigausbeute 160  
Teigtemperatur 27 °C

Anfrischsauer:

6 Stunden Stehzeit  
Teigausbeute 200  
Teigtemperatur 26 °C

3. Berechnung des Sauerteiges:

a. Tabelle erstellen (mit Arkady-Regel) und die bekannten Angaben eintragen:

**Mehlverteilung**

	Vollsauer	Stehzeit	Grundsauer	Stehzeit	Anfrischsauer	Stehzeit	Anstellgut
Gesamtmehl der Stufe	<b>18,000 kg</b>	<b>: 3 =</b>		<b>: 8 =</b>		<b>: 6 =</b>	
- Mehl der Vorstufe							
= Mehl zur Stufe							

**Wasserverteilung**

	TA 190		TA 160		TA 200		TA 190
Gesamtwasser der Stufe							
- Wasser der Vorstufe							
= Wassergabe							

Beachte: Die TA des Anstellguts ergibt sich aus der TA des Vollsauers (Grund: Das Anstellgut für den nächsten Tag wird vom reifen Vollsauer abgenommen)

b. Gesamtmehl der Stufen berechnen:

$$\text{Gesamtmehl}_{\text{Grundsauer}} = \text{Gesamtmehl}_{\text{Vollsauer}} : \text{Stehzeit}_{\text{Vollsauer}}$$

$$\text{Gesamtmehl}_{\text{Anfrischsauer}} = \text{Gesamtmehl}_{\text{Grundsauer}} : \text{Stehzeit}_{\text{Grundsauer}}$$

$$\text{Gesamtmehl}_{\text{Anstellgut}} = \text{Gesamtmehl}_{\text{Anfrischsauer}} : \text{Stehzeit}_{\text{Anfrischsauer}}$$

c. Berechnung der Mehlgabe zur Stufe:

$$\begin{aligned} \text{Mehlgabe}_{\text{Vollsauer}} &= \text{Gesamtmehl}_{\text{Vollsauer}} - \text{Gesamtmehl}_{\text{Grundsauer}} \\ \text{Mehlgabe}_{\text{Grundsauer}} &= \text{Gesamtmehl}_{\text{Grundsauer}} - \text{Gesamtmehl}_{\text{Anfrischsauer}} \\ \text{Mehlgabe}_{\text{Anfrischsauer}} &= \text{Gesamtmehl}_{\text{Anfrischsauer}} - \text{Gesamtmehl}_{\text{Anstellgut}} \end{aligned}$$

d. Berechnung des Gesamtwassers der Stufen:

$$\begin{aligned} \text{Gesamtwasser}_{\text{Vollsauer}} &= \text{Gesamtmehl}_{\text{Vollsauer}} * 90\% \text{ (TA 190)} \\ \text{Gesamtwasser}_{\text{Grundsauer}} &= \text{Gesamtmehl}_{\text{Grundsauer}} * 60\% \text{ (TA 160)} \\ \text{Gesamtwasser}_{\text{Anfrischsauer}} &= \text{Gesamtmehl}_{\text{Anfrischsauer}} * 100\% \text{ (TA 200)} \\ \text{Gesamtwasser}_{\text{Anstellgut}} &= \text{Gesamtmehl}_{\text{Anstellgut}} * 90\% \text{ (TA 190)} \end{aligned}$$

e. Berechnung der Wasserzugabe zur Stufe:

$$\begin{aligned} \text{Wasserzugabe}_{\text{Vollsauer}} &= \text{Gesamtwasser}_{\text{Vollsauer}} - \text{Gesamtwasser}_{\text{Grundsauer}} \\ \text{Wasserzugabe}_{\text{Grundsauer}} &= \text{Gesamtwasser}_{\text{Grundsauer}} - \\ \text{Gesamtwasser}_{\text{Anfrischsauer}} & \quad \text{Wasserzugabe}_{\text{Anfrischsauer}} = \\ \text{Gesamtwasser}_{\text{Anfrischsauer}} - \text{Gesamtwasser}_{\text{Anstellgut}} \end{aligned}$$



Die Tabelle sollte dann so aussehen:

#### Mehlverteilung

	Vollsauer	Stehzeit	Grundsauer	Stehzeit	Anfrischsauer	Stehzeit	Anstellgut
Gesamtmehl der Stufe	18,000 kg	3	6,000 kg	8	0,750 kg	6	0,125 kg
- Mehl der Vorstufe	6,000 kg		0,750 kg		0,125 kg		
= Mehl zur Stufe	<b>12,000 kg</b>		<b>2,850 kg</b>		<b>0,625 kg</b>		

#### Wasserverteilung

	TA 190		TA 160		TA 200		TA 190
Gesamtwasser der Stufe	16,200 l		3,600 l		0,750 l		0,113 l
- Wasser der Vorstufe	3,600 l		0,750 l		0,113 l		
= Wasserzugabe	<b>12,600 l</b>		<b>2,850 l</b>		<b>0,637 l</b>		

4. weitere Berechnungen zur Vollständigkeit:

Das Gesamtgewicht der einzelnen Stufen berechnen:

$$\text{Gesamtgewicht} = \text{Gesamtmehl der Stufe} + \text{Gesamtwasser der Stufe}$$

5. Die ermittelten Werte zu einem übersichtlichen Rezeptblatt zusammenfassen:

### Roggenmischbrot 90/10

Teiggewicht ca. 68 kg

Abwiegen zu: 59 Brote á 1,16 kg Teigeinlage

#### Anfrischsauer:

TA 200	0,238 kg Anstellgut
Stehzeit: 6 Std.	0,625 kg Roggenmehl
Temperatur: 26 °C	0,638 l Wasser

#### Grundsauer:

TA 160	1,263 kg Anfrischsauer
Stehzeit: 8 Std.	5,250 kg Roggenmehl
Temperatur: 27 °C	2,850 l Wasser

#### Vollsauer:

TA 190	8,100 kg Grundsauer
Stehzeit: 3 Std.	12,000 kg Roggenmehl
Temperatur: 30 °C	12,600 l Wasser

! Achtung: 238 g Anstellgut vom reifen Vollsauer abnehmen !

#### Teigrezeptur:

TA 170	24,360 kg Vollsauer
Teigtemperatur: 28 °C	18,000 kg Roggenmehl
	4,000 kg Weizenmehl
	11,800 l Wasser
	0,500 kg Hefe
	0,650 kg Salz

## b) Berechnung einer Detmolder Zwei-Stufen-Sauerteig

### 1. Merkmale:

#### ➤ Führungsparameter:

- zu versäuernde Roggenmehlmenge: 50 %
- Anstellgutmenge: 2,5 % des Sauerteigmehles

#### ➤ Grundsauer:

- Teigausbeute: 150
- Sauerteigtemperatur: 23 bis 27 °C
- Reifezeit: 15 bis 24 Stunden

#### ➤ Vollsauer:

- Teigausbeute: 180 bis 200
- Sauerteigtemperatur: 33 °C bei 2,5 Std. Reifezeit  
29 °C bei 3,0 Std. Reifezeit  
27 °C bei 3,5 Std. Reifezeit

### 2. Berechnung der zu versäuernden Roggenmehlmenge:

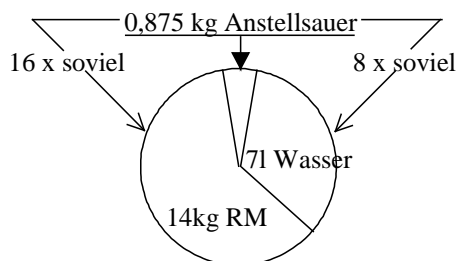
siehe: a) Berechnung einer Dreistufenführung, 2. Berechnung der zu versäuernden Roggenmehlmenge



**Diese Angaben sollten dann zum Beispiel vorhanden sein:**

Roggenmischbrot 70/30	
Roggenmehl	70 kg
Weizenmehl	30 kg
Sauerteigmehl	35 kg
Anstellgut	0,875 kg

### 1. Stufe: Grundsauer



	<b>Dreistufenführung</b>	<b>„Neue“ Zweistufenführung</b>	<b>DEF = Detmolder Einstufenführung</b>	<b>BKS = Berliner Kurzsaureführung</b>	<b>Monheimer Salzsaureführung</b>
<b>Anstellgutmenge in % der zu versäuernden Mehlmenge</b>	abhängig von der Stehzeit der einzelnen Stufen (durchschnittlich 0,5-1%)	Generell 2,5% der zu versäuernden Mehlmenge (Vollsaure)	Je nach Sauerteig- temperatur 20% bei 20-23°C 10% bei 24-26°C 5% bei 26-27°C 2% bei 27-28°C	20%	20%
<b>Sauerteig- temperatur</b>	Anfrischsaure: 23-25°C Grundsauer: 23-28°C Vollsaure: ca. 30°C	Grundsauer: 22-26°C Vollsaure: 27-33°C	20-28°C (siehe Oben)	durchgehend 35°C (z. T. auch 36°C)	anfangs 35°C innerhalb 20-24 Std. auf ca. 20°C fallend (bei Lagerung > 15°C)
<b>TA des Sauers</b>	Anfrischsaure: 190-200 Grundsauer: 150-175 Vollsaure: 180-200	Grundsauer: 150 Vollsaure: 180 (siehe unten)	180	190	200
<b>Reifezeit in Stunden</b>	Anfrischsaure: 2-5 Grundsauer: 4-10 Vollsaure: 2-3 / 6-9	Grundsauer: 15-24 Vollsaure: 2,5-3,5	15-20	3 (bis zu 4)	24 Std. bis 7 Tage (15°C)
<b>zu versäuernde Mehlmenge (Roggenmehl)</b>	Roggenbrote: ~33% Roggenmischbrote: ~40% Mischbrote: 50-70%	durchschnittlich 40-60% (je nach Zielsetzung)	RM : WM %RM 100 : 0 35% 80 : 20 40% 40 : 60 40% 30 : 70 53% 20 : 80 60%	Roggenbrote: 40-50% Roggenmischbrote: 40-70% Weizenmischbrote: 60-100%	RM : WM %RM 100 : 0 33% 80 : 20 35% 60 : 40 35% 40 : 60 40% 30 : 70 45% 10 : 90 100%
<b>Berechnungs- grundlage</b>	Anwendung der Arcady - Vermehrungsregel  Grund- oder Vollsaure- über-Nacht-Führung	Anstellgut * 16 = Grund- saure  Anstellgut * 8 = Grund- saurezuschuß  Mehlzusatz zum Voll- saure = Zugußzusatz zum Voll- saure = Grundsauermenge	Maßgebend für die Berechnung der Anstell- gutmenge ist die Temperatur des Sauers; danach richtet sich das Führungsschema.	Sinkt die Temperatur um 1-2°C ab, so verlängert sich die Stehzeit um 30 Minuten, 35°C sollten aber eingehalten werden.	Zum Sauerteig werden 2% Salz zugegeben. (Die Salzzugabe wird beim Teig verrechnet.)