

Situation

Eine große Firma bestellt für die Kantine in Ihrer Bäckerei gemischte Brötchen. Sie erstellen ein Grundrezept für einen Brötchenteig mit direkter und indirekter Teigführung und vergleichen die Vorteile. Anschließend planen Sie den Herstellungsablauf bei Brötchen verschiedener Formen.

- Wie erfolgt die Berechnung des Arbeitsrezepts?
- Wie wird ein Weizenteig für Brötchen hergestellt?
- Was besagt die Teigausbeute?
- Welche Teigführungsarten werden unterschieden und welche Vorteile haben sie jeweils?
- Wie wird ein Weizensauerteig hergestellt und welche Vorgänge vollziehen sich während der Stehzeit?
- Für welche Teiglinge bietet sich die Gärunterbrechung oder Gärverzögerung an?
- Welche Qualitätsmerkmale zeichnen Brötchen aus und welche Ursachen haben häufig vorkommende Brötchenfehler?
- Wie unterscheiden sich Milchbrötchen von mit Wasser hergestellten Brötchen?
- Wie werden Laugenbrezeln und Laugengebäcke hergestellt?

Die Römer besetzten 27 v. Chr. bis 260 n. Chr. den süddeutschen Raum bis zum Limes, der damaligen Grenze. Dort bauten sie Wein an und backten „kleine Weizenbrote“. Das feine Weizenmehl für diese Kleingebäcke nannten sie im Lateinischen „simila“. Die Germanen bezeichneten die kleinen Gebäcke aus simila als „Semmeln“. Das Wort **Semmel** ist seither in Bayern, in Österreich und in Südtirol die übliche Bezeichnung dieser Weizenkleingebäcke.

Erst als die Semmel auch im übrigen Deutschland zu den Standardgebäcken zählte, hängte man diesen kleinen Broten die Verkleinerungssilbe „chen“ an und nannte sie deshalb **Brötchen**.



Kleingebäcke

Zu den Weizenkleingebäcken gehören:

- Brötchen → Seite 376
- Milchbrötchen → Seite 388
- Laugenbrezeln und Laugengebäcke → Seite 391

Bestimmungen der Leitsätze

- **Weizenkleingebäcke** müssen mit mindestens 90 % Weizenmehl hergestellt werden. Bis zu 10 % andere Getreideerzeugnisse, z. B. Roggenmehl, sind erlaubt.
- **Kleingebäcke**, so auch Weizenkleingebäcke, sind Gebäcke bis zu 250 g. Das Gewicht der Kleingebäcke bis 250 g kann jede Bäckerei selbst bestimmen.
- **Kleingebäcke**, so auch Weizenkleingebäcke, enthalten weniger als 10 Teile Fett und/oder Zuckerarten auf 90 Teile Getreideerzeugnisse. Enthalten die Gebäcke mehr Fett und Zucker, gehören sie zu den Feinen Backwaren.

23.1 Herstellen von Weizenteigen für Weizenkleingebäcke

Die Herstellung der Weizenteige und der Weizenkleingebäcke unterscheidet sich von der handwerklichen Herstellung in Kleinbetrieben zu der halb- oder vollautomatischen Herstellung in Mittel- und Großbetrieben.

Industrielle Brötchenherstellung

In Bäckereien ab einer bestimmten Größe werden die Teige und auch die Brötchen mit vollautomatischen oder halbautomatischen Brötchenanlagen, in denen hohe Stückzahlen produziert werden können, computergesteuert hergestellt.

Die gewünschte Mehlmenge wird vom Silo, das Wasser mit der richtigen Temperatur aus der Wassermischanlage und die anderen Zutaten in der eingegebenen Menge aus einer Abwiegestation in die Knetmaschinen (Knetanlagen) geführt. Der Weizenteig wird dann automatisch geteilt, rundgewirkt und zu Brötchen geformt. Sie laufen durch Gäranlagen und werden dann gebacken.

Die Anlagen werden von einem EDV-Spezialisten programmiert und von einem hoch qualifizierten Bäckermeister bedient. Die restlichen Arbeiten erledigen angeleitete Hilfskräfte.

Auch wenn diese Anlagen immer häufiger zum Einsatz kommen, sollte jeder Bäcker die Arbeitsschritte der handwerklichen Brötchenherstellung beherrschen.

LF
2.1



Vollautomatische Brötchenanlage

Grundrezepte eines Weizenteigs für Brötchen

Ein Basisrezept wird benötigt, um die für die Brötchenanzahl erforderliche Teigmenge zu errechnen.

Kilogramm-Rezeptur

Handwerkliche Betriebe arbeiten mit dem Kilogramm-Rezept. Dabei ist 1 kg Weizenmehl als Hauptrohstoff die Basis, die mit 100 % berechnet wird.

Kilogramm-Rezeptur für Brötchen

Dieses Rezept ergibt 30 Brötchen.

1 000 g Weizenmehl, Type 550	100 %
560 g Wasser	56 %
40 g Hefe	4 %
20 g Salz	2 %
30 g Backmittel	3 %

1 650 g Teiggewicht

Das Liter-Rezept, bei dem sich die Zutaten auf 1 Liter Wasser im Teig beziehen, wird kaum noch angewendet, weil dabei die Teigfestigkeit nur ungenau bestimmt wird.

Rezeptur nach der Stückzahl

Vielfach haben große Bäckereien die Rezeptur nach der Stückzahl in den computergesteuerten Anlagen einprogrammiert, z. B. für 100, in Großbäckereien für 1000 Brötchen.

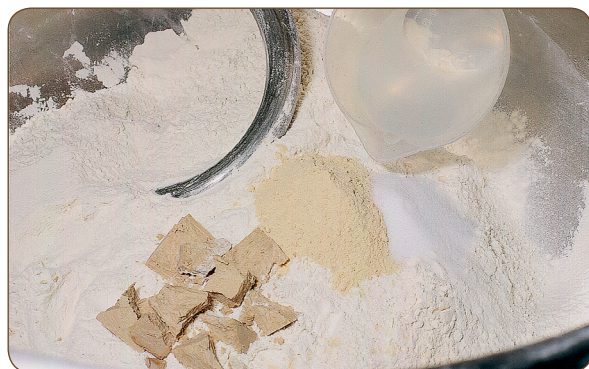
Die benötigte Stückzahl an Brötchen wird eingegeben und der Computer errechnet automatisch die Rohstoffmengen. Die entsprechenden Mengen laufen dann aus dem Mehlsilo und von der computergesteuerten Abwiegestation direkt in den Knetkessel.

Rezeptur nach der Stückzahl der Brötchen

Dieses Rezept ergibt 100 Brötchen.

3 330 g Weizenmehl
1 870 g Wasser
134 g Hefe
66 g Salz
100 g Backmittel

5 500 g Teiggewicht



Zutaten für einen Brötchenteig im Knetkessel

Teigausbeute (TA)

Die mengenmäßig bestimmenden Rohstoffe im Teig sind

- Mehl bzw. Vollkornschrot und
- Zugussflüssigkeit wie Wasser oder Milch.

Diese zwei Hauptrohstoffe bestimmen die Teigfestigkeit.



Die Teigausbeute, abgekürzt TA, gibt die Mehl- und Wasser- bzw. Milchmenge im Teig an und bestimmt somit die Teigfestigkeit.

Früher wurde diese Teigausbeute, die die Mehl- und Wassermenge im Teig angibt, auch als **Netto-Teigausbeute** bezeichnet, weil bei dieser Angabe die anderen Zutaten nicht berücksichtigt werden.

Statt des früheren Begriffs **Brutto-Teigausbeute**, bei dem das Gewicht des Teigs mit allen Zutaten angegeben wurde, spricht man nur noch vom Teiggewicht.

Bei der Berechnung der Teigausbeute beträgt die Mehlmenge immer 100 Teile (100%) und die Wasser- bzw. Milchmenge berechnet sich aus der Mehlmenge und ist die Zahl über 100.

Zugussflüssigkeit
= die Zahl über 100

Mehl
= 100 Teile

Teigausbeute
= TA

Teigausbeute im Kilogramm-Rezept für Brötchen:
1 000 g Weizenmehl + 560 g Wasser = 156 TA

Aussagen, die der Teigausbeute zu entnehmen sind

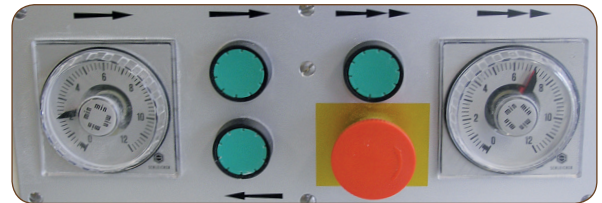
- Sie gibt die Zugussmenge für den Teig an.
- Sie gibt die Wasseraufnahmefähigkeit des Mehls an.
- Sie gibt Auskunft über die Teigfestigkeit:
Je niedriger die TA, desto fester ist der Teig,
je höher die TA, desto weicher ist der Teig.

Teigausbeute verschiedener Weizenteige

Weizenteige	Ungefähre Teigausbeute
Brötchenteig	156
Brezelteig	150
Weißbrotteig	160
Baguetteteig	165
Ciabatta-, Fladenbrotteig	170 bis 175

Teigherstellung in der Knetmaschine

Weizenteige für Brötchen müssen kräftig und intensiv geknetet werden. In handwerklichen Bäckereien wird häufig der Spiralkneter eingesetzt, der mit einem Langsamgang und einem Schnellgang ausgestattet ist.



Armaturen am Spiralkneter

Die Teigherstellung in der Knetmaschine erfolgt in zwei Abschnitten, die sich durch die Knetgeschwindigkeit unterscheiden.

1. Abschnitt: Mischen der Zutaten im Langsamgang

2 bis 4 Minuten die Zutaten im Langsamgang vermischen. Nicht kürzer als 2 Minuten, länger als 4 Minuten bringt keinen Vorteil.

In dieser Knetphase werden die Zutaten vermischt und die Mehlbestandteile binden einen Großteil des Teigwassers. Es entsteht ein Weizenteig mit grober Oberfläche.



Weizenteig nach der Mischphase

2. Abschnitt: Kneten des Weizenteigs im Schnellgang

Ca. 6 Minuten den Weizenteig bei hoher Knetgeschwindigkeit im Schnellgang kräftig kneten.

Vorgänge während des Knetens

- Die Zutaten werden intensiv im Teig verteilt.
- Die Mehlbestandteile quellen das Teigwasser weiter. Durch das gebundene Wasser entsteht ein „wolliger“ Teig, der kaum klebt.
- Durch die starken Knetbewegungen bildet sich der Kleber. Die Eiweiße Gliadin und Glutenin quellen das Teigwasser, werden durch das Kneten zusammengepresst und verkleben zum Kleber.

Sind diese Vorgänge im Weizenteig abgeschlossen, ist der Teig fertig geknetet.

Fertig gekneteten Weizenteig erkennt man daran, dass

- die Teigoberfläche glatt ist und
- der Teig beim Anfassen mit etwas Mehl an der Hand kaum noch klebt.

Diese Weizenteige sind gut zu verarbeiten und haben ein hohes Gashaltevermögen.



Fertig gekneteter Weizenteig

Die Misch- und Knetzeit der Weizenteige wird vor der Teigbereitung an der Knetmaschine eingestellt. Die Knetzeiten sind für verschiedene Weizenteige unterschiedlich.

LF
2.1

Fehler durch falsch geknetete Weizenteige

Zu gering geknetete Teige sowie auch überknetete Teige ergeben Fehler.



Unterkneteter, richtig gekneteter und überkneteter Weizenteig



Gebäcke aus unterknetetem, richtig geknetetem und überknetetem Teig

	Zu gering gekneteter Weizenteig (unterkneteter Weizenteig)	Zu lange gekneteter Weizenteig (überkneteter Weizenteig)
Auswirkungen	• keine ausreichende Kleberbildung • ungenügende Mehliquellung	die Kleberstruktur wird geschädigt, so dass gebundenes Wasser wieder frei wird
Teigoberfläche	raue Oberfläche	glänzend feuchte Teigoberfläche
Teigbeschaffenheiten	kurzer, nicht elastischer Teig	breitreibender Teig mit schlechtem Stand
Gebäckfehler	• geringes Gebäckvolumen • mangelhafter, nicht ausgeprägter Ausbund • grobporige Krume	• etwas kleineres Gebäckvolumen • verschwommener, nicht ausgeprägter Ausbund • geringere Frischhaltung der Gebäcke

Mehltemperatur bei der Teigherstellung



Die Mehltemperatur sollte bei der Verarbeitung 20 bis 24 °C betragen.

Eine kühlere Mehltemperatur wirkt sich nachteilig aus:

- Zu kühle Mehle haben eine geringe Wasseraufnahmefähigkeit, da kaltes Mehl schlecht quellfähig ist. Dadurch verringert sich die Teigausbeute.
- Diese Backwaren altern schneller wegen des geringeren Wasseranteils der Teige und der schnelleren Entquellung der Stärke (Retrogradation), da die Wasserbindung geringer ist.



Mehle grundsätzlich vor dem Verarbeiten sieben.

Mehle aus dem Mehlsilo laufen bei der Entnahme automatisch durch ein Sieb in die Knetmaschine. Mehle aus dem Mehlwagen und aus dem Mehlsack müssen mit dem Handsieb gesiebt werden.

Durch das Sieben wird das Mehl gelockert und kann somit mehr Wasser binden. Die Vorteile sind eine

- höhere Teigausbeute,
- längere Frischhaltung der Gebäcke.

Hefemenge im Weizenteig

Die richtige Hefemenge im Weizenteig ist mitentscheidend für die Brötchenqualität.



Für Brötchenteige werden ca. 40 g Hefe auf 1 kg Weizenmehl verwendet.

Zu geringe Hefemenge

Eine zu geringe Hefemenge erzeugt im Weizenteig trotz langer Gärzeit zu wenig Kohlenstoffdioxid, sodass der Kleber zu wenig gedehnt werden kann und so zu kleine Poren entstehen. Der Weizenteig wird zu gering gelockert. Die Folgen sind:

- Die Brötchen haben eine kleine Porung und sind somit zu gering gelockert.
- Das Gebäckvolumen ist zu klein.

Zu hohe Hefemenge

Zu viel Hefe erzeugt in kurzer Zeit eine große Menge Kohlenstoffdioxid im Weizenteig. Der Weizenteig gärt zu schnell, sodass die Gärzeit zu schnell erfolgt. Die Folgen sind:

- Durch die zu kurze Gärzeit haben die Mehlbestandteile zu wenig Zeit, das Teigwasser ausreichend zu quellen und somit zu binden.
- Durch den hohen Druck der Gärgase entsteht eine grobe Porung in den Brötchen.
- Die Krume der Brötchen ist bereits im frischen Zustand zu trocken und die Brötchen altern schnell.

Teigtemperatur der Weizenteige

Weizenteige sollen kühl geführt und mit geringer Hefemenge hergestellt werden.



Weizenteig mit idealer Teigtemperatur



Die ideale Teigtemperatur der Weizenteige ist 24 bis 26 °C.

Bei diesen kühlen Temperaturen und nicht zu hoher Hefemenge gärt der Weizenteig nicht zu schnell, sodass eine ausreichende Gärzeit (Reifezeit) vorhanden ist, damit die Reifungsvorgänge stattfinden können.

Reifungsvorgänge während einer langen Gärzeit

- Die Mehlbestandteile haben eine lange Quellzeit und binden dabei ausreichend Teigwasser. Die Brötchen bleiben dadurch länger frisch.
- Während der langen Gare bilden sich viele Aromastoffe wie Alkohol und Milchsäure, die den milden Geschmack der Brötchen verbessern.

Zu kühl geführter Teig

Bei einer Weizenteigtemperatur unter 24 °C bleibt der Weizenteig „zu jung“ (unreif). Bei den zu niedrigen Teigtemperaturen können die Mehltemperaturen das Teigwasser schlecht quellen.

Die Auswirkungen sind:

Zu kühler Weizenteig ist zu feucht und schlechter zu verarbeiten. Er neigt außerdem zum Breitlaufen.

Dies ergibt Brötchen mit zu kleinem Volumen und unregelmäßiger Porung.

Zu warm geführter Teig

Bei einer Weizenteigtemperatur über 26 °C gärt der Weizenteig zu schnell und der Kleber verliert an Elastizität und Dehnfähigkeit. Die Auswirkungen sind:

- Die Mehlbestandteile haben zu wenig Zeit, das Teigwasser zu quellen. Die Backwaren altern schneller, weil sie das nicht gebundene Wasser bei der Lagerung schneller abgeben.
- Die Gebäcke verlieren ihr Aroma leichter, da bei der Wasserverdunstung auch die Aromastoffe verloren gehen.
- Die Brötchen laufen etwas breit.

Wasser- bzw. Milchtemperatur

Die gewünschte Teigtemperatur wird durch die Temperatur des Wassers bzw. der Milch, die in den Teig gegeben wird, erreicht. In den folgenden Beispielen wird die Temperatur des Wassers berechnet. Die Temperaturberechnungen sind bei der Verwendung von Milch statt Wasser gleich.

Zur Erreichung kühler Weizenteige wird entweder kühles Wasser aus der Wassermischanlage entnommen oder es werden dem Schüttwasser Eisstückchen aus Eisberei- tungsmaschinen zugegeben.

Für die Errechnung der Wassertemperatur benötigt man

- die Knet erwärmung,
- die Mehlt emperatur.

Knet erwärmung im Spiralkneter

Durch die intensive Knetung entsteht Reibungswärme, die den Weizenteig erwärmt.



Faustregel für die Knet erwärmung im Spiralkneter bei 120 Umdrehungen pro Minute (UpM):
Pro Minute Knetzeit im Schnellgang erwärmt sich der Weizenteig um 1°C.

Errechnung der Temperatur des Wassers



Formel zur Errechnung der Wassertemperatur bei direkter Teigführung:

$$\left(\begin{array}{c} \text{gewünschte} \\ \text{Teigtempe-} \\ \text{ratur} \end{array} - \begin{array}{c} \text{Knet-} \\ \text{erwär-} \\ \text{mung} \end{array} \right) \times 2 - \begin{array}{c} \text{Mehl-} \\ \text{tempe-} \\ \text{ratur} \end{array} = \begin{array}{c} \text{Wasser-} \\ \text{tempe-} \\ \text{ratur} \end{array}$$

Beispiel:

gewünschte Teigtemperatur = 25°C
Knet erwärmung = 6°C
Mehltemperatur = 20°C

Rechnung:

25°C – 6°C = 19°C
19°C × 2 = 38°C
38°C – 20°C = **18°C Wassertemperatur**



Formel zur Errechnung der Wassertemperatur bei indirekter Teigführung:

$$\left(\begin{array}{c} \text{gewünschte} \\ \text{Teigtempe-} \\ \text{ratur} \end{array} - \begin{array}{c} \text{Knet-} \\ \text{erwär-} \\ \text{mung} \end{array} \right) \times 3 - \begin{array}{c} \text{Mehltem-} \\ \text{peratur} \end{array} - \begin{array}{c} \text{Vorteig-} \\ \text{tempe-} \\ \text{ratur} \end{array} = \begin{array}{c} \text{Wasser-} \\ \text{tempe-} \\ \text{ratur} \end{array}$$

Beispiel:

gewünschte Teigtemperatur = 26°C
Knet erwärmung = 6°C
Mehltemperatur = 21°C
Vorteigtemperatur = 25°C

Rechnung:

26°C – 6°C = 20°C
20°C × 3 = 60°C
60°C – 21°C = 39°C
39°C – 25°C = **14°C Wassertemperatur**



Die Wassertemperatur sollte 45°C nicht übersteigen, da sich sonst die Hefegärung verschlechtert.

Teigruhe



Die Teigruhe ist die Zeit, in der der Weizenteig nach dem Kneten bis zum Teilen und Weiterverarbeiten des Teigs ruht.

Während der Teigruhe soll der Weizenteig mit Folie abgedeckt werden, damit die Teigoberfläche nicht austrocknet und keine Haut bekommt. Die hautige, borkige Teigoberfläche würde sich nicht mehr auflösen und hart bleiben.

Grund für die Teigruhe

Der Weizenteig besitzt direkt nach dem Kneten eine enorme Spannung. Er ist zäh, weil der Kleber durch das Kneten sehr straff ist. In diesem Zustand ist der Weizenteig nicht gut zu verarbeiten, z. B. beim Rollen eines Strangs reißt die Teigoberfläche ein, weil der Teig zu kurz ist. Deshalb benötigt ein Weizenteig eine Teigruhe.

Teigruhe eines Weizenteigs für Brötchen

In handwerklichen Bäckereien wird der Weizenteig häufig sofort nach dem Kneten zu Pressen (Ballen) abgewogen und diese dann straff rundgewirkt. Die Pressen erhalten ca. 10 Minuten Teigruhe.



Teigruhe von Pressen (Ballen) eines Weizenteigs

Während der Teigruhe entspannt sich der Kleber und die Hefe beginnt zu gären, sodass sie zur Gare sofort die volle Triebleistung bringt.

Der nach der Teigruhe lockere Weizenteig kann nun gut weiterverarbeitet werden.

Eine weitere Möglichkeit der Teigruhe ist:

- Dem Weizenteig ca. 10 Minuten Teigruhe geben.
- Den Weizenteig zu Pressen (Ballen) abwägen und die Teigstücke rundwirken.

- Die straffen, rundgewirkten Pressen (Ballen) weitere 5 Minuten ruhen lassen, damit sie zur Weiterverarbeitung wieder etwas locker sind.

In größeren Bäckereien werden die Teige in automatischen Brötchenanlagen sofort nach dem Kneten weiterverarbeitet. Sie können die straffen Teige verarbeiten.

Aufgaben

- 1 Nennen Sie Weizenkleingebäck.
- 2 Erklären Sie folgende Bestimmungen der Leitsätze:
 - Mehl der Weizenkleingebäcke
 - Gewicht der Kleingebäcke
 - Zutaten der Kleingebäcke im Gegensatz zu Feinen Backwaren
- 3 Erstellen Sie ein Kilogramm-Rezept eines Weizenteigs für Brötchen.
- 4 Erläutern Sie, was die Teigausbeute besagt.
- 5 Welche Aussagen über den Teig sind der Teigausbeute zu entnehmen?
- 6 Nennen Sie die Teigausbeute eines Brötchenteigs und eines Brezelteigs.
- 7 Nennen Sie die zwei Abschnitte der Teigherstellung in der Knetmaschine und geben Sie jeweils die Zeiten in einem Spiralkneter an.
- 8 Erklären Sie die Vorgänge während der zwei Abschnitte bei der Teigherstellung.
- 9 Woran erkennt man einen fertig gekneteten Weizenteig?
- 10 Beschreiben Sie die Folgen von zu gering und von zu lange geknetetem Weizenteig:
 - Auswirkungen auf die Kleberbildung und das Teigwasser
 - Teigoberfläche
 - Teigbeschaffenheit
 - Gebäckfehler (Volumen, Ausbund, Krume)
- 11 Welche Temperatur sollte das Mehl bei der Verarbeitung besitzen?
- 12 Wie wirkt sich eine zu kühle Mehltemperatur auf die Teigausbeute und auf das Gebäck aus?
- 13 Erläutern Sie, wie Mehle grundsätzlich vor der Verarbeitung behandelt werden.
- 14 Nennen Sie die Hefemenge für 1 kg Weizenmehl bei einem Weizenteig für Brötchen.
- 15 Erklären Sie die Folgen für einen Weizenteig und für die Brötchen bei
 - zu wenig Hefe im Weizenteig,
 - zu viel Hefe im Weizenteig.
- 16 Geben Sie die ideale Teigtemperatur von Weizenteigen an.
- 17 Beschreiben Sie die Reifungsvorgänge eines Weizenteigs während einer langen Gärzeit durch die ideale Teigtemperatur und eine nicht zu hohe Hefemenge.
- 18 Erklären Sie die nachteiligen Auswirkungen eines
 - zu kühl geführten Weizenteigs,
 - zu warm geführten Weizenteigs.
- 19 Geben Sie die Faustregel der Knetewärmung eines Weizenteigs im Spiralkneter an.
- 20 Nennen Sie die Formel zur Errechnung der Wassertemperatur
 - bei der direkten Teigführung,
 - bei der indirekten Teigführung.
- 21 Erklären Sie, was man unter Teigruhe versteht.
- 22 Welchen Sinn hat eine Teigruhe?
- 23 Beschreiben Sie die Teigruhe eines Weizenteigs für Brötchen in handwerklichen Bäckereien.
- 24 In der letzten Zeit häufen sich in Ihrem Betrieb Beschwerden, dass die Brötchen nicht mehr so geschmackvoll sind und sehr schnell altern. Sie sollen die Gründe herausfinden.

LF
2.1

Rechenaufgaben

- 1 Geben Sie die Teigausbeute an, wenn auf das Mehl berechnet 65% Milch in einen Weizenteig für Milchbrötchen gegeben werden.
- 2 Ein Brötchenteig wird mit 24 000 g Weizenmehl und 13,920 l Wasser hergestellt. Berechnen Sie die Teigausbeute.
- 3 Ein Weizenteig für Baguettebrötchen wird mit 9 000 g Weizenmehl hergestellt. Wie viel l Wasser muss zugegeben werden, wenn der Teig eine Teigausbeute von 162 haben soll? 1 l Milch wird als 1 kg Milch berechnet.
- 4 Welche Temperatur muss das Wasser bei einer direkten Teigführung haben, wenn die gewünschte Teigtemperatur 25 °C sein soll? Die Mehltemperatur beträgt 21 °C, der Teig erwärmt sich beim Kneten um 6 °C.