

Zeitschrift: Schweizer Schule
Herausgeber: Christlicher Lehrer- und Erzieherverein der Schweiz
Band: 47 (1960)
Heft: 15

Artikel: Unser tägliches Brot
Autor: Stieger, Karl
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-535860>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 30.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

ler besorgen ihn am Vorabend) – Jeder Platz geschmückt (jeder bringt einen Tannenzweig und ein Kerzchen) – Die alten lieben Weihnachtslieder – Entsprechende Bibeltexte – Krippenspiel – Eingübte neue Weihnachtslieder – Gedichte (vorher vervielfältigt und gelernt) – Instrumentalmusik – Bescherung (Ziehen des Adventsloses) – Weihnachtsstücke aus dem Lesebuch – Überraschungen – Vorlesen des Lehrers usw.

Für die Ziehung werden alle Lose in eine Schachtel oder ein Körbchen gelegt. In der lieben Atmosphäre des brennenden Weihnachtsbaumes holt sich ein Schüler (der erste im Alphabet oder ein von der Klasse gewählter) ein Los, öffnet es und liest den Namen laut. Der so aufgerufene Kamerad bringt sein schön festlich verpacktes Geschenk und überreicht es dem Zieher. Dieser bedankt sich, öffnet das Paket(chen) und zeigt den Inhalt der Klasse. Nun zieht der Schenker seinerseits ein Los und erhält, wie oben beschrieben, sein Geschenk usw., bis die Klasse bedient ist.

Spannung und Freude sind groß, selbst kleinere Enttäuschung läßt sich von der allgemeinen Hochstimmung anstecken – die Schule ist um eine schöne Erinnerung reicher. Was alles geschenkt wurde? – Einfache Segelschiffe, Blumentröglein aus Birken- oder flambierten Tannenrugeln, Vogelhäuschen, kleine Büchergestelle aus Holz, Briefständer, Pingpongschläger, Schreibmappen, Schreibgarniturenbrett, bemalte Flaschen, Keramiksachen, Tintenlappen, Quartettspiel, SJW-Hefte, gebrauchte Jugendbücher, Bleistifte, Gummi, Lineale, Zirkel und was weiß ich. – Für Mädchenklassen ist es noch einfacher, persönliche, altersgemäße Geschenke anzufertigen (bestickte Tüchlein, Broschen, Colliers, Stoffpuppen, Puppenkleider usw.).

Berichtigung

Umstellung: Leider ist in der Sondernummer über das Rechnen an der Volksschule die schematische Zusammenstellung über das Streben nach mathematischer Bildung zu weit nach hinten geraten. Sie gehört zum Artikel über ganzheitliches Rechnen von Paul Wick und hätte auf der dritten Seite (259) stehen sollen.

Für die ‚Volksschule‘: Sch.

I. Die Eigenerfahrung

1. Probleme erwachen

Die Ankündigung ‚Wir backen Brot in der Schule‘ erregt in den Schülern jene geistige Aktivität, die man im Wortunterricht so gerne hätte und so selten vorfindet.

Im Schülergespräch werden die eitlen Schwätzer bald in die Enge getrieben. Sie schwatzen viel und leicht über Mehl, Teig, Brotformen, Backofen. Aber die konkret gestellten Fragen einiger konkreter Denkenden legt das oberflächliche, verschlafene und unverdaute Fremdwissen einiger ‚Schulgeseiten‘ auf: «Wie willst du hier in der Schule einen Backofen bauen?» – «In welchem Verhältnis mischest du denn Wasser und Mehl?» – «Wann kommt die Hefe in den Teig?» – «Wie machst du, daß dir der Teig oben eine knusperige Rinde bekommt und unten doch nicht anbrennt?» Alles dies wissen unsere naseweisen Schulschwätzer nicht. Das Schülergespräch bringt dieses Nichtwissen unbarmherzig ins Bewußtsein. Aber heißt es nicht irgendwo: «Erst wenn ich weiß, daß ich nichts weiß, weiß ich etwas!»

2. Texterarbeitung

a) Ich diktiere ein Kochrezept über das Brotbacken. Während der Schüler beim Schülergespräch seine Gedanken klar und deutlich in Worte und Sätze zu fassen hatte, muß er jetzt lernen, meine vorgeprochenen Sätze wörtlich genau zu hören und fehlerfrei niederzuschreiben.

b) Kann der Schüler das geschriebene Diktat richtig lesen? Vielleicht hat er Mühe, die ‚Fachsprache‘ zu verstehen. – Vielleicht kann er sich die angeführten Arbeitsschritte nicht richtig vorstellen. – Vielleicht kann er die Arbeitsfolge nicht lückenlos im Gedächtnis behalten. – Vielleicht kommen Rechenoperationen vor, die er nicht sicher beherrscht. – Vielleicht kann er nicht zwischen den Zeilen lesen. – Vielleicht kann er das Wesentliche vom Unwesentlichen nicht unterscheiden.

Bevor ich die praktischen Arbeiten beginnen lasse,

gebe ich den ‚Fähigkeitsgruppen‘ mannigfaltige Übungsgelegenheiten und stelle mich selber als fachmännische Hilfe voll und ganz zur Verfügung.

1. Übungsgruppe:

Schreibe alle schwierigen Wörter und Redewendungen aus dem Diktat heraus, lasse sie dir erklären und schreibe eine gefällige und übersichtliche Tabelle!

2. Übungsgruppe:

Zeichne die Reihenfolge der Arbeitsschritte so nebeneinander, daß der Inhalt des Diktates eindeutig gelesen werden kann!

3. Übungsgruppe:

Lerne das Diktat auswendig und schreibe die Reihenfolge der Arbeitsschritte numeriert und in Befehlsform in dein Arbeitsheft!

4. Übungsgruppe:

Schreibe die Mischungsgewichte aller Zutaten für folgende Brotgewichte: Einpfünder, Zweipfünder, Fünfpfünder, 100 g, 400 g, 50 g!

5. Übungsgruppe:

Schreibe für jede Tischgruppe eine genaue Materialliste!

6. Übungsgruppe:

Mache Vorschläge, wie wir die benötigten Arbeitsgeräte und Einrichtungen für die Backstube im Schulzimmer mit einfachsten Mitteln bereitstellen können! Schreibe einen Bericht!

3. Jede Arbeitsgruppe bäckt eigenes Brot

Jede Arbeitsgruppe erhält von jeder Übungsgruppe je eine schriftliche Arbeit als Arbeitshilfe zur Verfügung. (Die schriftliche Arbeit jeder Übungsgruppe erhält so einen praktischen Sinn: Die schriftlichen Arbeiten der andern erleichtern meine Arbeit; meine schriftliche Arbeit dient den andern.)

4. Arbeitsbericht

Ein Arbeitsbericht faßt den Arbeitsverlauf und das Arbeitsergebnis zusammen.

Ich kontrolliere den sprachlichen Ausdruck, die Fülle und Genauigkeit der Beobachtungen und die saubere und beherrschte Niederschrift.

5. Besinnung: Brot, ein Geschenk Gottes und der Menschen

In einer besinnlichen Ansprache erinnere ich die Schüler an das Schöpfungswunder des keimenden

Kornes, an das Wachsen und Gedeihen der Getreidepflanze und den Sinn des Gebetes: Gib uns heute unser tägliches Brot... Ich stelle schließlich die Frage nach dem Sinn des Goethewortes: Gott gibt uns die Nüsse, aber er beißt sie uns nicht auf.

Ich rege damit ein Schülergespräch an über die große Arbeit der Getreidebauern, der Müller und der Bäcker und ihrer Verantwortung gegenüber der Gottesgabe: Getreidekorn.

Jetzt fahre ich mit meinen Worten weiter und teile den Schülern mit, daß ich bei ihrem Brotbacken viel Pfscharbeit, Gedankenlosigkeit, Zerstreutheit, Nachlässigkeit und sogar Rücksichtslosigkeit gesehen habe. Der Schöpfer ließ das Korn herrlich wachsen. Bauer und Müller leisteten in der Pflege und Verarbeitung der Getreidefrucht höchste Qualitätsarbeit. Aber leider sind trotzdem nicht alle Brötchen auf den Tischen nahrhaft geworden. Wir wollen uns der Verantwortung gegenüber den Gaben Gottes bewußt bleiben und beim nächsten Arbeitsvorhaben überlegter und verantwortungsbewußter arbeiten.

II. Von der Eigenerfahrung zur Fremderfahrung

1. Wir besichtigen eine Bäckerei

Wohl jeder Schüler wird einmal Gelegenheit bekommen, eine Bäckerei zu besichtigen. Aber es ist ein wesentlicher Unterschied, ob der Schüler vor dieser Besichtigung selber Brot gebacken hat oder nicht. Der eine sieht die Räume und die Arbeiten wie im Nebel und der andere wie im Sonnenlicht. Der letztere besitzt gegenüber dem ersteren folgende Vorteile:

a) Seine Sinne sind geöffnet zur Erfassung der Arbeitsgeräte, der Arbeitshandlungen und der eintretenden Veränderungen und Vorgänge.

b) Er vergleicht das Geschaute mit seiner getanen Arbeit, vermag das Wesentliche vom Unwesentlichen zu unterscheiden und erkennt die Unterschiede zwischen seiner Arbeit und jener des Fachmannes.

c) Er beherrscht in bescheidenem Maße die Fachsprache, kann einfache technische Skizzen lesen und ist fähig, sein neues Wissen sprachlich oder zeichnerisch klar darzustellen.

2. Wir lesen einen Fachtext

Das Lesen einer Betriebsbeschreibung hat dann einen großen Sinn, wenn ihr Inhalt eine Mehrdarbietung zu eigener Erfahrung darstellt. Der Schüler soll lernen, Fremderfahrung bereichernd in sich aufzunehmen, geistig zu verarbeiten und seine Ausdruckskraft zu verbessern.

Durch seine Übungen beim Brotbacken im aufnehmenden, verarbeitenden und ausgebenden Tun sollte der Schüler nun fähig sein, folgenden Text geistig zu verarbeiten:

Die Herstellung des Brotes.

Zu den Einrichtungen in einer Bäckerei gehört vor allem ein Backofen. Dazu werden benötigt: Schüssel oder auch Schieber genannt, zum Einschließen und Herausnehmen des Brotes; ferner Teigmulden, Wirtisch, Waage mit Gewichtssteinen, Wassermessgerät, Mehlschaufel, Bürsten, Siebe, Teigmesser, Teigtücher, Teigschüsseln, Formen usw. In den heutigen Bäckereien finden wir naturgemäß die Technik stark vertreten. Die mühsame Arbeit des Knetens besorgt heute die Knetmaschine. Das Abwägen der Kleingebäcke erfolgt durch die Teigmaschine. In größeren Betrieben finden wir noch Gipfelroll- und Wirkmaschinen, Rührmaschinen, Reibmaschinen usw. Die Technik hat auch Kühlschränke, ja sogar ganze Tiefkühlanlagen gebracht.

Über diese Maschinen sind in Prospekten technische Skizzen zu finden. Ich prüfe, ob der Schüler fähig ist, diese Skizzen richtig zu lesen.

Der Bäcker muß überlegen und berechnen, wieviel Wasser und Mehl er mischt und wieviel Teig er in den Ofen einschließt, damit das fertige Brot dann das bestimmte Gewicht hat (Gewichtszuschlag). Wenn der Bäcker 10 Zweipfünder braucht, so muß er vor dem Backen 12,5 kg Teig einschließen. Diesen knetet er aus 7,5 kg Mehl und 5 kg Wasser (unter Zugabe von bestimmten Mengen Salz und Sauerteig oder Hefe).

Arbeitsaufgaben:

- a) Gib das Verhältnis von Wasser und Mehl des Teiges in Bruchform und Prozenten an!
- b) Gib das Verhältnis von Teig und Brot in Bruchform und in Prozenten an!
- c) Wieviel Wasser verdampft also beim Backen?
- d) Wie viele kg Brot kann der Bäcker auf 60 kg Mehl backen?
- e) Es sind 72 kg Brote bestellt. Rechne!
- f) Er muß für die Kunden 12 Einpfünder, 18 Zweipfünder, 25 Dreipfünder und 8 Fünfpfünder backen.
- g) Zu wie vielen Zweipfündern reicht ein Sack Mehl von 50 kg?

h) Heute hat der Bäcker 24 Liter Wasser mit dem Mehl vermischt. Rechne!

i) Wie viele Fünfpfünder gibt es aus 75 kg Teig?

Das Mehl wird abgeseibt, um es zu lockern und mehr Sauerstoff beizugeben. Das Salz wird ebenfalls passiert durch ein Sieb, um Salzsteine zu entfernen, da solche im Brot kaum bekömmlich wären. Die Hefe darf mit dem Salz nicht in Berührung kommen. Sie wird daher separat aufgelöst im Wasser, das nachher dem Mehl beigegeben wird. Diese Rohmaterialien werden in der Knetmaschine, vereinzelt noch von Hand, in der Teigmulde, zum Brotteig geknetet.

Teiglockerung und Teigbildung: Aus der Knetmaschine herausgenommen, wird der Teig in Mulden gelegt und 1–1½ Stunden liegen gelassen. Während dieser Zeit werden durch die Hefe Kohlehydrate (Stärke) und Eiweißstoffe abgebaut, wodurch der Teig aufgelockert wird. Gleichzeitig bilden sich Aromastoffe, die dem Brot den guten Geschmack verleihen. Ist dieser Teig ‚reif‘ genug, was vom Bäcker nur gefühlsmäßig festgestellt werden kann und daher sehr große Erfahrung erfordert, dann ist der Zeitpunkt für die weiteren Arbeitsgänge gekommen.

Schreibe jenen Satz heraus, dessen Inhalt du nicht verstehen kannst!

«Während dieser Zeit werden durch die Hefe Kohlehydrate (Stärke) und Eiweißstoffe abgebaut, wodurch der Teig aufgelockert wird.»

Mit diesem Satze gelangt der Schüler in seinem Denken an eine Türe, die ihm vorläufig noch fest verschlossen ist. Es ist sehr fraglich, ob viele Erwachsene hier weiterdenken. Das ‚volkstümliche‘ Denken hört an dieser Stelle auf und das ‚wissenschaftliche‘ Denken beginnt. Soll ich mich bemühen, meinen Schülern diese Türe zu öffnen? Es wird sehr schwer und enttäuschend sein. Meine Schüler, die jetzt im Bereiche der funktionellen Beziehungen so selbstsicher und gewandt sich bewegen, werden im Überdenken von Kausal- oder von Sinn-Zusammenhängen wieder wie kleine Kinder am Anfang ihres Lernens sein. Soll ich überhaupt mit meinen Schülern in eine Tiefe des Denkens eindringen, die im Erwachsenenleben nur von wenigen Menschen erstrebt und erreicht wird? – Ich will diese Frage jetzt nicht beantworten, werde sie aber im nächsten Abschnitt wieder stellen. Bei meinen Schülern lasse ich es vorläufig bei der Fragestellung beruhen und lasse den Fachtext weiterlesen:

Aufarbeiten des Teiges: Vor dem Aufarbeiten werden die für die Gebäcke notwendigen Teilstücke abgewogen. Es ist ein genaues Abwägen erforderlich, weil beispielsweise für 1 kg Brot gewichtsmäßig mehr Teig gebraucht wird, da beim Backprozeß das im Teig vorhandene Wasser teilweise verdunstet. Die so bereit gestellten Teigstücke werden dann in jene Form gebracht, wie sie nachher das gebackene Brot haben soll.

Backprozeß: Die aufgearbeiteten Teigstücke werden nach nochmaliger kürzerer Liegezeit zum Einschießen bereit gemacht. Vorher muß der Bäcker für die notwendige Ofentemperatur besorgt sein. Das Einschießen muß rasch und exakt vorgenommen werden. Damit die Brotkruste sich nicht zu rasch bildet, wird etwas Dampf in den Ofen geleitet. Im Innern des Brotes dringt die Hitze nur langsam vorwärts, so daß der Backprozeß durchschnittlich eine Stunde dauert. Wenn das Brot aus dem Ofen genommen wird, so wird es, je nach Sorte, mit warmem Wasser angestrichen, wodurch es eine glänzende Oberfläche bekommt. Nachher wird das Brot zum Auskühlen, nebeneinander gelegt, in einen anderen Raum gebracht.

Ob das Gelesene verstanden wurde, kann ich auf verschiedene Weise prüfen:

1. Zeichne zu jedem Abschnitt alle Arbeitsschritte!
2. Stelle in einer Tabelle deine Arbeitsschritte und jene des Bäckers nebeneinander!
3. Schreibe einen Arbeitsbericht über deine Arbeit und vergleiche darin dein Tun mit jenem des Bäckers!

III. Vom Konkreten zum Abstrakten

«Während dieser Zeit werden durch die Hefe Kohlehydrate (Stärke) und Eiweißstoffe abgebaut, wodurch der Teig aufgelockert wird.»

Die Beantwortung dieser Frage hängt von der geistigen Haltung der vor mir sitzenden Schüler und nicht von den Bestimmungen irgend eines Lehrplanes ab. Vielleicht erfordert das erwachte theoretische Interesse die Behandlung leichter Kausal- und Sinn-Zusammenhänge; vielleicht aber würde dies Langeweile, Unlust und Minderwertigkeitsgefühle erzeugen. Ich will mir aber stets bewußt bleiben, daß früher oder später jeder Schüler in seinem Sinnedenken in eine weitere Tiefenlage vordringen will und daß ich ihm in diesem Bemühen meine Hilfe anbieten muß.

Vorerst hat nun der Schüler die einzelnen Arbeitszusammenhänge Mehl, Teigbereitung, Teiglockerung, Backen erfaßt. Nun gilt es, die Bedeutung der einzelnen Handlungen und Vorgänge zu erfassen; das heißt, den Sinn folgenden Fachtextes zu verstehen:

Das Brot ist aufgelockerte, verdauungsfähige Getreidenahrung. Es ist klar, daß eine bloße Worterklä-

rung über diesen Text für die Schüler nichts anderes als Schall und Rauch bedeuten würde. Die beobachteten Vorgänge beim Brotbacken sind Glieder einer Kette, deren Sinnbedeutung nur im Zusammenhang erkannt werden kann. Es zwingt sich daher auf dieser Stufe eine Stoffauswahl im Sinne des Blockunterrichtes, das heißt in thematischen Reihen auf. Im vorliegenden Fall ergibt dies eine chemisch-biologische Versuchsreihe über den Nährstoff ‚Stärke‘ und kann exemplarisch für das Verständnis des Begriffes Nährstoff überhaupt hingenommen werden.

1. Unterrichtseinheit: Der Rohstoff Stärke

Wir wenden uns vorerst dem Mehl zu und in diesem Zusammenhang jenem weißen Pulver, der reinen Stärke, das nichts anderes als Mehl ist, aus dem man die Nebenbestandteile (Eiweiß, Salze usw.) entfernt hat.

Wir fabrizieren in der Schule eigene Kartoffelstärke und erschließen damit das Verständnis für folgenden Text über die Gewinnung von Fabrikstärke:

Prinzip: Die Stärkekörnchen sind in den Zellen eingelagert, also von Zellwänden umgeben und müssen nach Zerreißen der Zellwände durch Herausspülen mit Wasser davon befreit werden.

1. Die Kartoffeln werden maschinell zu feinstem Brei zerrieben. Der erhaltene Brei besteht aus Stärkekörnchen, zertrümmerten Zellwänden (Zellulose) und Fruchtwasser.
2. In einer Maschine, Bürstenextrakteur genannt, die zur Hauptsache aus rotierenden Bürsten und einem feinen Siebboden besteht, wird der Stärkebrei mit Hilfe von Wasser in die zwei Bestandteile Stärkemilch und Zellfasern getrennt. Die abgeschiedenen Zellfasern (Pülpe) werden, weil die Stärke in den Bürstenextrakteuren nie restlos entfernt werden kann, in besonderen Apparaten gemahlen und erneut ausgewaschen. Der Rest dient als Futtermittel.
3. Das Fluten. Die erhaltene Stärkemilch ist eine Aufschwemmung von Stärkekörnchen in Wasser. Sie wird durch schwach geneigte Rinnen oder Fluten geleitet, wo sie sich absetzt. Die Stärke kann auch durch Stehenlassen (Absatzverfahren) oder Zentrifugieren vom Wasser getrennt werden.
4. Das Reinigen. Die erhaltene Rohstärke ist für viele Verwendungszwecke noch nicht rein genug. Sie wird wiederholt in sogenannten Laveuren mit Wasser aufgerührt und dadurch gewaschen. Der Ruhe überlassen, setzt sich die Stärke am Boden des Gefäßes ab. Die untere Schicht ist ein reines Produkt und heißt Grünstärke. Die oberste Schicht auf der Grünstärke enthält noch Fasern und Verunreinigungen. Sie wird abgespritzt und ergibt die sogenannte Schlammstärke.

5. Das Trocknen. Durch Zentrifugieren und Trocknen der Grünstärke entsteht direkt Strahlenstärke. Durch Trocknen im Vakuum und Mahlen die Kartoffelstärke in Pulverform.

Aus 100 kg Kartoffeln erhält man 10–12 kg Primastärke, ca. 1½ kg Sekundastärke, 1–2 kg Schlammstärke und etwa 5 kg Pülpe als Viehfutter. Letztere enthält selbst noch 10–20% Stärke in nicht aufgeschlossenen Zellen.

Die selbstgewonnene Stärke wird untersucht und dabei festgestellt, daß die sehr kleinen Körnchen im kalten Wasser unlöslich sind und sich nicht verändern.

Für die Verdauungsorgane des Menschen ist rohe Stärke praktisch nicht verwertbar. Sie dient aber als Rohstoff für folgende Zwecke:

als Mittel zum Verdicken von Saucen
zum Steifen der Wäsche

zum Appretieren und Beschweren von Geweben
zu Puder (Reisstärke)

zum Leimen und als Füllmittel in der Papierindustrie

(Siehe Arbeitsvorhaben in ‚Elementare Bildung‘!)

2. Unterrichtseinheit: Kleister und Dextrin

Neue Versuche lassen erkennen, daß die Stärkekörnchen im heißen Wasser oder beim feuchten Erhitzen quellen. Die Hüllen werden gesprengt, die Stärke verkleistert und wird verdaulich. Die Schüler lernen diese ‚aufgeschlossene‘ Stärke in den Arbeitsvorhaben ‚Wir kochen Maisbrei‘ und ‚Wir fabrizieren Tapetenkleister‘ kennen.

Eine andere Veränderung erleidet die Stärke beim starken Erhitzen. Es entsteht Dextrin oder Stärkergummi. Die Schüler beobachten die Dextrinbildung beim Kochvorhaben ‚Wir rösten eine braune Mehlsuppe‘. Sie erkennen, daß sich Dextrin im heißen Wasser ohne Rückstand auflöst und lernen die Verwertung des Dextrins im Gewerbe kennen:

Zum Appretieren von Gewebe und Papier, zur Herstellung von Klebstoffen, zum Beispiel Kaltleim, und zum Gummieren von Briefmarken und Etiketten.

3. Unterrichtseinheit: Stärke- oder Traubenzucker

Vielleicht erleichtert es das Verständnis der Teiglockerung, wenn wir vorerst einen Fachtext über die Mundverdauung (Stärke) erarbeiten (siehe auch

die Schülerversuche im Pädagogischen Werkheft 2 zu ‚Unterricht auf werktätiger Grundlage‘, Walter-Verlag, Olten und Freiburg im Breisgau):

Die Verdauung.

Die Verdauung ist ein Abbau der Nahrung im Verdauungskanal, der aus den Abschnitten Mund, Magen und Darm besteht. Verdauen heißt: verflüssigen. Denn nur Flüssigkeiten können durch die Darmwand ins Blut gelangen. Wie am laufenden Band durchwandern die Speisen die verschiedenen Bezirke des Verdauungskanals, werden zerkleinert, gewalzt, geknetet, weitergeschoben, mit den verschiedensten Verdauungssäften gemischt, dadurch chemisch verändert, abgebaut, wasserlöslich und dadurch aufsaugfähig gemacht. Das Unverdauliche, das heißt das, was der Verflüssigung dauernd Widerstand leistet, wird aus dem Körper entfernt.

An dieser Verflüssigung sind vor allem Stoffe beteiligt, die man Fermente oder Enzyme nennt. Diese Stoffe, die nur die lebende Substanz zu erzeugen vermag, können chemische Vorgänge in Gang bringen und stark beschleunigen, ohne dabei selbst verbraucht zu werden. So kann zum Beispiel eine praktisch unwägbare kleine Menge von Ferment eine relativ große Nahrungsmenge chemisch beeinflussen, das heißt, abbauen und verflüssigen. Unzählige Fermente lenken den Lebensprozeß. Eine große Anzahl davon ist für die Verdauung ‚spezialisiert‘. Jedes Ferment hat seine Spezialaufgabe; so wie etwa ein Schlüssel nur für das ihm gehörige Schloß paßt. Alles Materielle – also auch die Nährstoffe Eiweiß, Fett und Kohlehydrate – besteht aus unendlich kleinen, mit dem größten Mikroskop unsichtbaren Teilchen, den Molekülen. Wenn man sich diese unendlich vergrößert vorstellt, so sind, bildlich gedacht, die Verdauungsfermente die Scheren, welche die großen zusammengesetzten Moleküle in kleinere trennen.

Mundverdauung (Stärke).

Im Munde wird die Nahrung nicht nur mechanisch zerkleinert – gut gekaut, ist halb verdaut –, sondern es beginnt auch schon der chemische Angriff, die chemische Auflösung. Stärke in Form von Brot, Teigwaren, Kartoffeln wird durch ein Ferment des Mundspeichels in Zucker verwandelt. Ein Stärkekörnchen, das man mit einem Vergrößerungsglas kaum sieht, besteht, wie schon erwähnt, aus Millionen von kleinsten Teilchen (Molekülen). Ein einzelnes Stärkemolekül ist aber relativ noch sehr groß und besteht wieder aus vielen kleinen, zusammengesetzten Zuckermolekülen.

Vergleicht man das Stärkemolekül mit einer in Papier eingewickelten Geldrolle, so ist das Ferment die Schere, die das Papier aufschneidet: die einzelnen Geldstücke, in unserem Falle die Zuckerteilchen, werden frei und selbständig – aus der Stärke ist Zucker geworden. Diese Tatsache kann jeder selbst nachkontrollieren. Ein kleines Stück Brot, ca. 15 Minuten gekaut, wird deutlich süß. (Siehe die thematische Reihe über die Verdauung in ‚Unterricht auf werktätiger Grundlage‘, Seite 91–111!)

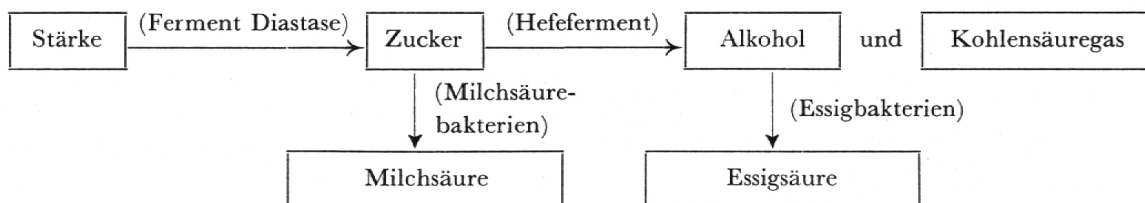
Eine Wiederholung der Teiglockerung lenkt das Denken auf die Frage: Warum geht der Teig nach einigen Tagen von selbst auf und wird sauer?

Selbstverständlich wird der Schüler auch diese Frage nicht durch eigenes Forschen beantworten können. Aber er ist jetzt bereit und fähig (und das ist der Unterschied zum bloßen Wort- und Buchunterricht), eine fachmännische Auskunft aufzunehmen und zu verstehen.

Im Teig ist immer etwas Zucker vorhanden, der durch das Ferment Diastase aus der Stärke gebildet wurde. Dieser Zucker dient den wilden Hefen, die aus der Luft ins Mehl gelangen, als Nahrung. Er wird durch die Lebenstätigkeit der Hefen in zwei Stoffe: Kohlensäuregas und Alkohol, verwandelt. Die Kohlensäure bildet Blasen im Teig, der Alkohol lockert denselben besonders in der Backhitze, wo er in Dampfform übergeht (Siedepunkt 78 Grad).

Am Sauerwerden des Teiges sind vor allem die aus der Luft stammenden Milchsäurebakterien beteiligt, die auch bei der Entstehung von saurer Milch, Joghurt und Sauerkraut die Hauptrolle spielen. Diese Bakterien verwandeln den Zucker in eine saure Flüssigkeit, die Milchsäure. Bei längerem Lagern des Teiges kann sich aus dem entstandenen Alkohol durch Essigbakterien auch etwas Essigsäure bilden.

Die Schüler sollten nun fähig sein, mit Hilfe dieses Textes folgende Tabelle zu erarbeiten:



4. Unterrichtseinheit: Stärke ein Kohlehydrat

Vielen Schülern ist beim Brotbacken die Rinde ‚angebrannt‘. Der Schüler ist jetzt fähig, dieses Verkohlen genauer zu untersuchen.

Er wird auf einem Blechdeckel Stärke glühen und feststellen, daß Stärke über Dextrin zu Kohle wird, dieschließlich, ohne einen Rückstand zu hinterlassen, verbrennt.

Die Schüler wiederholen diesen Vorgang im Reagenzglas. (Trockene Destillation!) Das Dextrin wird allmählich schwarz. Zuerst entströmt Wasserdampf, später Kohlenwasserstoff (brennbar), und der Rest ist Kohle. Stärke besteht also in Wirklichkeit aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff (Kohle und Wasser). Stärke ist ein ‚Kohlehydrat‘ (Hydra = Wasser). (Siehe ‚Die Bildung der Kohlehydrate‘ Seite 58, in Pädagogische Werkhefte I: Oxydation, Atmung und Blutkreislauf. Walter-Verlag, Olten und Freiburg im Breisgau.)

5. Unterrichtseinheit: Der Backprozeß

Der Schüler wiederholt den Backprozeß. Aber er wird etwas ganz anderes erleben als auf der vorhergehenden Entwicklungsstufe. Er sieht jetzt gleichsam ‚hinter die Kulissen‘. Sein Denken dringt in eine tiefere Schicht des Erkennens ein, und er erfaßt Zusammenhänge, die nicht mehr konkret sichtbar gemacht werden können. In diesem Bereiche des abstrakten Denkens gewinnen der Wortunterricht und die geistige Selbsttätigkeit als Unterrichtsprinzipien erhöhte Bedeutung. Aber auch jetzt müssen wir uns klar bewußt bleiben, daß wir in der wissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweise Elementarunterricht zu bieten haben. Die Betrachtung naturwissenschaftlicher Vorgänge darf uns auch jetzt niemals Selbstzweck sein. Sie muß im Sinne der Allgemeinbildung bestimmte, in der vorliegenden Entwicklungsstufe zur Entfaltung drängende Kräfte fördern helfen.

Es wird uns unmöglich sein, schon in der Volksschul-Oberstufe, einen wissenschaftlichen Leit-

faden, mit der Formelsprache des Chemikers, durcharbeiten. Aber es ist uns möglich, das wissenschaftliche Denken elementar zu schulen. Das gelingt uns aber nur dann, wenn wir unseren Unterricht den Gesetzen psychologisch fundierter Unterrichtsgrundsätze (in diesem Falle dem der Kindesgemäßheit) unterwerfen.

Wir sind auf der Volksschul-Oberstufe zufrieden, wenn der Schüler beim Betrachten des Kochprozesses zu folgenden Erkenntnissen kommt:

Der durch Kohlensäuregas vorgelockerte Teig wird in der Backhitze noch mehr aufgetrieben, weil bei Temperaturerhöhung alle Körper, also auch die Gase, sich ausdehnen. Auch der Alkohol, der in Dampfform übergeht, ist an der weiteren Lockerung beteiligt. Der höhere Dampfdruck der Kohlensäure erzeugt vorwiegend die großen Löcher im Brot, der kleinere des Alkohols die kleinen.

Von größter Bedeutung beim Backprozeß ist jedoch die Einwirkung von Hitze und Feuchtigkeit auf die Stärkekörnchen, welche zerplatzen, durch Wasseraufnahme verkleistern und dadurch als ‚aufgeschlossene Stärke‘ in einen für die Menschen

verdaulichen Zustand übergehen. Die rohe Stärke kann nämlich von den menschlichen Verdauungsorganen nicht verwertet werden. Die Stärke verwandelt sich bei 180 Grad in das leichter verdauliche Dextrin (Stärkegummi), aus dem die Brotkruste zum Teil besteht. Im Innern des Brotes steigt die Temperatur wegen der Verdunstungskälte des Wassers nicht über 100 Grad. Die weiteren Vorgänge in der Backhitze sind: Wasserverlust, Entstehung von Röstprodukten, die den guten Geschmack erzeugen, Vernichtung der Hefenfermente und Gerinnen des Eiweißes. Moderne Backbetriebe haben Vorrichtungen, um den entweichenden Alkohol aufzufangen. Aus 100 kg Teig sollen mehrere Liter Alkohol als Nebenprodukte erhalten werden.

Literaturhinweise:

1. Die Fachtexte sind aus dem Buche von Werner Büttiker,

„Praktische Warenkunde“, Verlag Rascher, Zürich, entnommen.

2. Schülerversuche und Lektionsskizzen enthalten die Pädagogischen Werkhefte I und II der Schriftenreihe von Karl Stieger. Walter-Verlag, Olten und Freiburg im Breisgau.

3. Praktisch durchgeführte Arbeitsvorhaben finden sich in „Elementare Bildung“ von Karl Stieger. Verlag Zickfeldt, Hannover.

4. Die theoretische Grundlage bietet das Buch „Unterricht auf werktätiger Grundlage“ von Karl Stieger. Walter-Verlag, Olten und Freiburg im Breisgau.

5. Für die Hand des Schülers bestimmt ist die Bildreportage „Vom Korn zum Brot“ in der „Werktätige Jugend“, Band 3, Arbeitshefte für den Unterricht auf werktätiger Grundlage. Verlag Gaßmann, Solothurn.

Der Völkerbund – Die Vereinten Nationen *

Hans Lehner, Sekundarlehrer, Horw

Mittelschule

6. und 7. Lektion

Die Sonderorganisationen

Diese befassen sich mit wirtschaftlichen und sozialen Problemen.

1. *Die Internationale Arbeitsorganisation* fördert die soziale Gerechtigkeit in der Welt: Verbesserung der Arbeitsbedingungen, Arbeitsverträge, Arbeitszeit, Löhne, bezahlte Ferien usw.

2. *Die Organisation für Ernährung und Landwirtschaft* befaßt sich mit der Hebung des Ernährungs- und Lebensstandards der Völker (Verbesserung des Bodens, der Produktion; Bekämpfung von Krankheiten usw.).

3. *Organisation für Erziehung, Wissenschaft und Kultur* (UNESCO) fördert die Zusammenarbeit der Nationen auf dem Gebiet der Erziehung, Wissenschaft und Kultur. Die wichtigsten Arbeitsprogramme umfassen:

a) Ausmerzung des Krieges

* Siehe Nr. 2 vom 15. Mai, Nr. 4, 6/7 und 8 vom 16. Juli/1. August und 15. August, Nr. 9 vom 1. September 1960.

b) Verbreitung von Ideen von weltweiter Bedeutung durch Austausch von Professoren, Pädagogen, Künstlern, von Büchern, Filmen usw.

c) Erziehung: allgemeiner Schulunterricht, Studententagungen, Hebung des Bildungsniveaus der Völker usw.

d) Menschliche und soziale Beziehungen: Ausschaltung von Rassengegensätzen, ideologischer Konflikte usw.

4. *Die Internationale Zivilluftfahrtsorganisation* studiert die Probleme der internationalen Zivilluftfahrt (Normen und Vorschriften).

5. *Die Weltbank* macht das internationale Kapital für produktive Zwecke flüssig.

6. *Der Internationale Währungsfonds* fördert internationale Handelsbeziehungen und Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Geldwesens.

7. *Die Weltgesundheitsorganisation* sucht den höchstmöglichen Gesundheitszustand aller Völker zu erreichen.

8. *Der Weltpostverein* befaßt sich mit der Organisa-

Fortsetzung siehe Seite 530