

In der Mühle

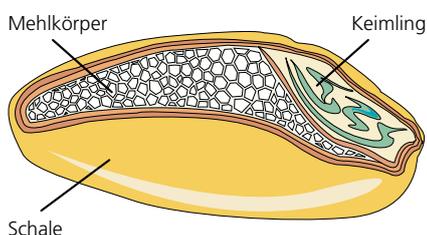
Aus Getreidekörnern wird Mehl

Mehl ist unentbehrlich in jeder Küche. Geht es aus, kann im nächsten Supermarkt leicht für Nachschub gesorgt werden. Von Weizenmehl Type 405 über Weizengrieß und Dinkelmehl bis Roggenvollkornschrot ist die Auswahl groß. Rund 600 deutsche Mühlen vermahlen Jahr für Jahr rund acht Millionen Tonnen Weizen und Roggen. Ihre Mahlerzeugnisse sind die Grundlage für die große Vielfalt an Brot, Backwaren und anderen Getreideprodukten in Deutschland. Dieser Unterrichtsbaustein führt von den Getreidekörnern zu den verschiedenen Mahlprodukten in der Mühle.

Sachinformation:

Das Getreidekorn

Das Getreidekorn besteht aus drei Teilen: Die feste Schale schützt das Innere des Kornes. Rund 80 Prozent der Kornmasse macht der Mehlkörper aus. Und im Keimling stecken die Anlagen für die Entstehung einer neuen Pflanze. In Schale und Keimling sind verhältnismäßig mehr Vitamine, Mineral- und Ballaststoffe enthalten als im Mehlkörper, in dem die zum Backen unentbehrlichen Inhaltsstoffe Eiweiß und Stärke überwiegen.



Das Getreidekorn im Längsschnitt

Kleine Mehl-Geschichte

In der Antike bediente man sich noch primitiver Reib- und Stampfvorrichtungen, um aus Getreide Mehl zu gewinnen. Im alten Rom spannte man Pferde ein, die sogenannte Mahlgänge in Bewegung setzten. Wind und Wasser lieferten in späteren Jahrhunderten die notwendige Energie, um die schweren Mühlsteine zu bewegen. Eine wahre Revolution setzte die Erfindung der Dampfmaschine im 18. Jahrhundert in Gang. Heute treibt Strom die Maschinen an und der Müller steuert mithilfe von Computern den komplexen Verarbeitungsprozess in der Mühle. Die Qualität und Quantität der Mehle ist besser denn je.

Alles unter Ko(r)ntrolle

Der Landwirt oder Getreidehändler bringt das Korn zur Mühle. Bei der Getreideannahme geht der Müller auf „Nummer sicher“, es werden Proben entnommen und auf ihre Vermahlungsqualität und

Lernziele und Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- ↳ untersuchen und zeichnen die Bestandteile eines Getreidekorns;
- ↳ stellen ihr eigenes Mehl mit unterschiedlichen Mahlwerkzeugen her;
- ↳ ordnen die Schritte vom Korn zum Mehl in einer Mühle;
- ↳ vergleichen ihre eigene Mehlherstellung mit der einer modernen Mühle.

Fach: Sachunterricht zu den Themen Lebensmittel, Herstellungsverfahren sowie Arbeitsstätten

Backeigenschaften im Mühlenlabor untersucht.

Sorgfältige Säuberung

Der vom Feld kommende Weizen und Roggen enthält Sand, kleine Steinchen, Unkrautsamen, Metallteile oder Teile anderer Pflanzen sowie Stroh und Spelz vom Getreide selbst. Daher stehen vor der Weiterverarbeitung vier Arten der Reinigung an: Durch Rütteln und Sieben, starke Luftströme, Magnete und Scheuern bzw. Bürsten der Oberfläche des Kornes wird das Getreide gesäubert.

Mahl-Zeit

Um die Schale besser vom Getreideinneren trennen zu können, wird – wenn nötig – zunächst Wasserdampf auf das Korn gesprüht. So wird die Schale elastisch und löst sich leichter ab. Das Mahlen von Getreide umfasst drei Grundprinzipien: Schroten, Auflösen und Ausmahlen. Das Ziel bei der Mehl-



Schematische Darstellung vom Korn zum Mehl

herstellung ist, die Schale so weit und schonend wie möglich vom Mehlkörper zu trennen.

Im Walzenstuhl wird das Korn zwischen zwei Metallwalzen, die nur wenige Zehntel Millimeter Abstand haben, gemahlen. Die ersten grob geriffelten Walzen brechen das Korn zu Schrotten auf, dann lösen weitere mit nun feineren Riffeln Teile des Mehlkörpers von der Schale ab und abschließend sorgen glatte Walzen für die feine Vermahlung. Dabei fallen jeweils Bruchstücke unterschiedlicher Größe an (siehe Tabelle). Mit großen Siebmaschinen werden sie nach Größe bzw. Feinheit sortiert. Diese sogenannten Plansichter sind etwa so groß wie zwei aneinander gestellte Kleiderschränke, schweben 30 cm über dem Boden und schwingen im Kreis. Hinter jeder „Schranktür“ befinden sich Stapel von

etwa 20 immer engmaschiger werdenden Sieben.

Die größeren und mittleren Bruchstücke werden auf weitere Walzenstühle befördert und erneut vermahlen. An jeden Mahlvorgang schließt sich abermals Sieben an. Diese sich mehrfach wiederholende Abfolge nennt der Müller „Passage“. Je öfter gemahlen wird, desto weniger Teile von der Schale und vom Keimling sind im Mehl. Das Mehl wird dadurch heller. Die Getreidemühlen können durch das Mischen der Mahlprodukte aus den verschiedenen Passagen sowie die Kombination unterschiedlicher Verfahren eine breite Palette von Mahlerzeugnissen herstellen. In Vollkornprodukten sind alle Teile von Schale, Keimling und Mehlkörper enthalten.

Zwischenprodukte, die bei jedem Mahlvorgang in unterschiedlichen Mengen anfallen:

Schrot	Grobe Teile mit Mehl und viel Schale
Grieß	Noch nicht feine Mehlteile mit etwas Schale
Mehl	Fein, pulvrig gemahlener Mehlkörper mit wenig Schale
Kleie	Grobe Schalentteile fast ohne Mehl

Prüfen, Lagern, Abpacken und Ausliefern

Beim fertigen Mehl wird nochmals die Qualität kontrolliert. In der Versuchsbäckerei der Mühle wird z.B. überprüft, ob das Mehl mit seinen Eigenschaften den Kundenwünschen entspricht. Dann werden die Mahlerzeugnisse im Mehlsilo zwischengelagert und kommen von dort zur Auslieferung: Sie werden in Kleinpackungen bzw. Säcke abgepackt oder aber „lose verladen“ in Silo-Lkws an Bäcker und Lebensmittelhersteller ausgeliefert.

Vielfältige Mehltypen

Hierzulande regelt eine DIN-Norm für Mahlerzeugnisse die Unterteilung nach Mehltypen. Die Typenzahl wird bestimmt, indem man Mehl bei etwa 900 Grad verglüht, bis nur noch die Mineralstoffe übrig bleiben. Diese Mineralstoffmenge – früher als Asche bezeichnet

Weiteres Material:

Weitere Arbeitsblätter stehen unter www.ima-lehrermagazin.de bereit. Ergänzende Fachinfos und Unterrichtsmittel gibt es auch in der Mediathek von www.gmf-info.de.

net – in mg aus 100 g Mehl entspricht der Mehltyp. In 100 g Weizenmehl der Type 405 stecken folglich 405 mg Mineralstoffe. Mehle mit hohen Typenzahlen enthalten viele, diejenigen mit niedrigen Typenzahlen weniger Schalenanteile. Bei Vollkornmahlerzeugnissen ist keine Typenbezeichnung vorgesehen, da immer so viele Mineralstoffe darin sind, wie sie das Korn natürlicherweise vom Feld mitbringt.

Methodisch-didaktische Anregungen:

Die Kinder oder Sie bringen Proben verschiedener Typenmehle, Instantmehl („doppelt-griffiges“), Grieß und Speisekleie von zu Hause mit. Zum Einstieg erfragen Sie die Erfahrungen der Kinder: Kennen sie die Mahlerzeugnisse? Woraus werden sie hergestellt und wofür verwendet? Dann betrachten und vergleichen sie die Proben. Die Kinder beschreiben die Farbtöne und erspüren die Feinheiten zwischen den Fingern. Die Vielfalt an Mahlerzeugnissen, die Mühlen heute herstellen können, wird deutlich.

Für das **Arbeitsblatt 1** benötigen Sie Getreidekörner. Diese sind in gut sortierten Supermärkten, Drogeriemärkten, Mühlenläden, Genossenschaftsmärkten, Bioläden oder Reformhäusern erhältlich. Zuerst lernen die Kinder die Bestandteile des Getreidekorns kennen. Falls der Umgang mit scharfen Messern noch nicht geübt ist, schneiden Sie die Körner durch. Daraufhin wird mit einfachen Mitteln nachempfunden, wie früher Korn gemahlen und Mehl gesiebt wurde. Zum Sieben können z.B. grob- und feinmaschige Haushalts- und Teesiebe verwendet werden.

Mithilfe von **Arbeitsblatt 2** erkennen die SchülerInnen, wie eine moderne Mühle funktioniert. Erzählen Sie dazu den Sachinformationstext kindgerecht nach.

Als Ergänzung ist eine **Exkursion** zu einer Mühle oder die Einladung eines Müllers in die Schule empfehlenswert. Moderne Mühlen in der Nähe finden Sie unter www.muehlen.org unter „Mitglieder“. Es kann auch eine historische Mühle sein, wo der Mahlvorgang „wie früher“ meist gut zu beobachten ist. Auch hier hilft bei der Suche das Internet: www.muehlen-dgm-ev.de.

Links und Literaturempfehlungen:

Verband Deutscher Mühlen

↳ Verbands-Homepage:

www.muehlen.org

↳ Website für Verbraucher:

www.mein-mehl.de

↳ Beruf und Ausbildung:

www.mueller-in.de

i.m.a-Medien unter

www.ima-agrar.de:

↳ Poster „Unser Getreide“

↳ Unterrichtsmappe

„Rund ums Korn“

↳ Saatkpaket



Aus Getreidekörnern wird Mehl

Aufgabe 1: Getreidekörner unter der Lupe

Material:

verschiedene Getreidearten z.B. Weizen, Roggen oder Dinkel, ein Glas Wasser, ein scharfes Messer, Lupen, Papier und Stifte

Durchführung:

1. Lasst die Getreidekörner ein paar Stunden in Wasser aufquellen.
2. Schneidet sie der Länge nach durch und betrachtet sie unter der Lupe.
3. Zeichnet jeweils ein Getreidekorn ab und beschriftet es mit den Wörtern „Schale“, „Keimling“ und „Mehlkörper“.

Aufgabe 2: Mehl selber mahlen

Material:

Weizen- oder Roggenkörner; Esslöffel; Steine (einen großen flachen mit Wölbung nach innen und einen kleinen runden); Mörser und Stößel; Kaffee- oder Getreidemühle; ein grobes und ein feines Sieb; einige Schälchen; weißes Papier; Pinzette

Durchführung:

1. Verteilt etwas Getreide auf weißem Papier und überprüft seine Sauberkeit. Sind Fremdbestandteile wie z.B. Steine oder Stroh im Getreide vorhanden? Sind die Körner gleichmäßig in der Größe und Beschaffenheit? Sortiert „falsche“ Teile mit der Pinzette aus.

Beobachtung:

2. Vermahlt jeweils einen Esslöffel der Getreidekörner mit den unterschiedlichen Mahlgeräten. Wie fein ist das Gemahlene und wie anstrengend ist das Mahlen? Tragt eure Ergebnisse in die Tabelle ein.
3. Siebt das Gemahlene, um herauszufinden, wie viel grobe Teilchen und feines Mehl ihr erhaltet. Tragt dies bei Ergiebigkeit ein. Wenn ihr viel feines Mehl erhaltet, ist das Mahlverfahren sehr ergiebig.

Beobachtung:

Mahlgerät	Feinheit 1 (sehr) bis 5 (wenig)	Anstrengung 1 (sehr) bis 5 (wenig)	Ergiebigkeit 1 (sehr) bis 5 (wenig)
Stein			
Mörser			
_____mühle			
_____mühle			

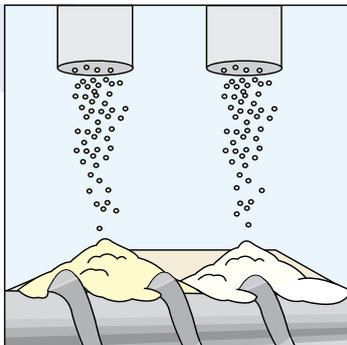
4. Vergleicht eure Ergebnisse. Welches Mahlgerät ist am besten geeignet?

Wie kommt das Mehl in die Tüte?

Aufgabe 1:

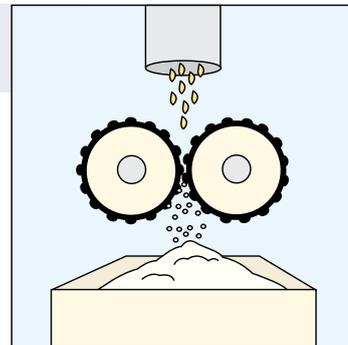
Hier siehst du die verschiedenen Arbeitsschritte vom Korn zum Mehl. Kannst du die Bilder in die richtige Reihenfolge bringen? Nummeriere dafür die einzelnen Abbildungen.

Mischung von
Passagenmehlen



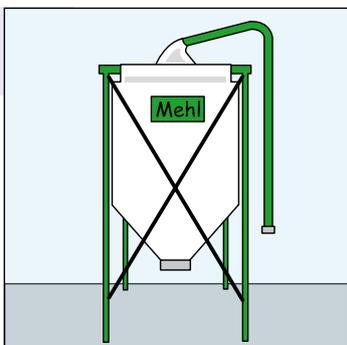
5

Mahlen im
Walzenstuhl



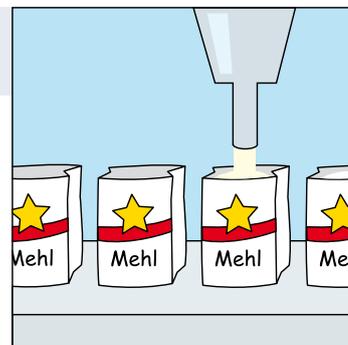
3

Lagerung
im Mehlsilo



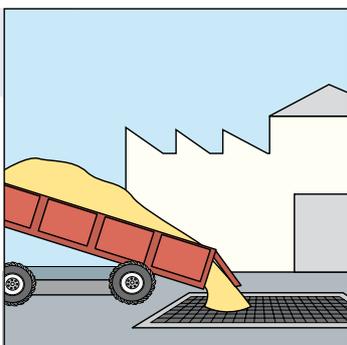
7

Abfüllung
des Mehls



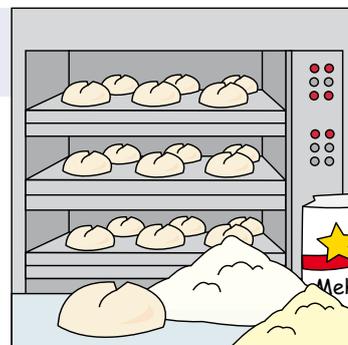
8

Getreide-
anlieferung



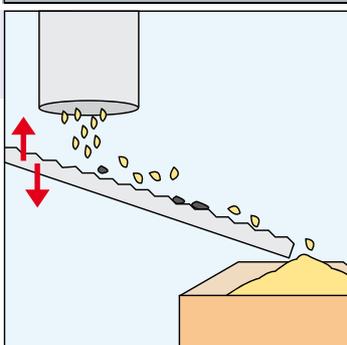
1

Probepbacken
in der Mühle



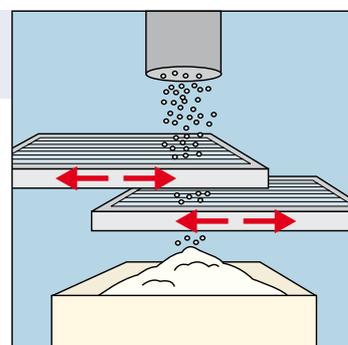
6

Reinigung
des Getreides



2

Sieben im
Plansichter



4

Aufgabe 2:

Vergleiche die Vorgänge in einer Mühle mit deinem eigenen Mahl- und Siebvorgang. Wo gibt es Gemeinsamkeiten oder Unterschiede?

Weitere Unterrichtsideen zum Thema „In der Mühle“

Lernziele und Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- ↳ beobachten in der Mühle, wie aus Getreide Mehl wird;
- ↳ überprüfen dabei zuvor Gelerntes anhand der Praxis;
- ↳befragen Beschäftigte in einer Mühle zu ihrer Arbeit und den Produkten;
- ↳schreiben aus den selbst recherchierten Informationen einen Zeitungsartikel;
- ↳ordnen die geschichtliche Entwicklung der Mühlentechnik bzw. Mahlprinzipien und Energienutzung auf einer Zeitschiene;
- ↳ermitteln und beschreiben die Nutzung unterschiedlicher Energiequellen am Beispiel Mühle.

Fach: Sachunterricht zu den Themen Lebensmittel, Herstellungsverfahren, Arbeitsstätten und Berufe sowie Energienutzung früher und heute; Deutschunterricht/Medienerziehung

Methodisch-didaktische Anregungen:

zu Arbeitsblatt 3:

Mühlenreporter unterwegs

Bevor die Kinder zu „Mühlenreportern“ werden, sollten sie schon Arbeitsblatt 1 und 2 (Ausgabe 03/2010 – 4. Heft) bearbeitet haben. Nur so können sie passende Fragestellungen entwickeln und dem Müller im Gespräch sowie der Führung durch die Mühle gut folgen.

Sobald Sie Kontakt zu einer Mühle aufgenommen haben, sind folgende Vorbereitungen zu treffen:

- ↳ Sprechen Sie den genauen Termin, Zeitumfang und den Ablauf des Besuchs ab.
- ↳ Informieren Sie den Müller über Anzahl, Alter, Lernstand und Leistungsstärke der Kinder.
- ↳ Gibt es Bereiche in der Mühle, die von der Betriebsführung z.B. aus Hygiene- oder Sicherheitsgründen ausgeschlossen werden sollen? Kann zu diesen Bereichen evtl. ein Film gezeigt werden?
- ↳ Welche Verhaltensregeln müssen vorher mit den Kindern abgesprochen werden?
- ↳ Berichten Sie dem Müller von den „kleinen Reportern“. Gibt es weitere Personen wie Auszubildende oder andere Mitarbeiter, mit denen die Kinder das Interview führen können? Geben Sie diesen das Arbeitsblatt 3 an die Hand. Das Interview sollte nicht länger als 15 Minuten dauern. Je nach Größe und Leistungsstärke können Sie die Klasse dazu in mehrere Teams einteilen.
- ↳ Falls eine Veröffentlichung vorgesehen ist, klären Sie das Einverständnis zu Fotos, Zitaten, Namensnennungen ab. Das Arbeitsblatt leitet die Kinder genau an, wie sie das Interview am besten vor-

bereiten, durchführen und nachbereiten.

Zur ausführlichen Nachbereitung des Besuchs schreiben die Kinder einen Zeitungsartikel aus ihren selbst gewonnenen Informationen. Dieser kann in Form eines Berichts oder Interviews aufbereitet werden. Die Artikel können Sie evtl. an eine lokale Zeitung schicken oder auch auf die Internetseite der Schule stellen. Aus den Texten und Fotos kann aber auch eine Wandzeitung zur Verschönerung des Klassenraums gestaltet werden.

zu Arbeitsblatt 4:

Geschichte der Mühlen-Energie

Die Nutzung verschiedenster Energiequellen für den Mahlprozess ist sowohl unter kulturhistorischen als auch technischen Aspekten interessant (siehe Sachinformation). Anhand der Bilder sehen die Kinder den Entwicklungsprozess und ordnen diesem die Begriffe der Mahltechnik sowie die jeweilige Energiequelle zu. Die Texte und Bilder können auch ausgeschnitten und dann richtig zu einer „Zeitschiene“ zusammengeklebt werden.

Sachinformation zur Mühlengeschichte:

Die auf dem Arbeitsblatt genannten Zeiträume benennen den historisch belegbaren Beginn der technischen Verbreitung des jeweiligen Mahlprinzips in Europa. Bei der Menschenkraft wird unterschieden nach zunächst einfach-direkter Anwendung (1) und danach technisch umgesetzter Kraftübertragung (2). Bei der heute allgemein üblichen Energiequelle Strom handelte es sich zu Beginn des 20. Jahrhunderts zunächst meist noch um eine dezentrale Stromerzeugung mittels Generatoren. Diese wurden mit vor Ort verfügbaren Energiequellen wie z.B. Wasser, Dampf oder Diesel betrieben. Heute werden ergänzend zur Stromversorgung aus dem Netz vielfach auch erneuerbare Energien wie Windkraftanlagen, Wasserturbinen, Biogasanlagen und Solarzellen genutzt. Diese werden teilweise ins Netz eingespeist oder dienen direkt zur Optimierung der betrieblichen Energiebilanz.

Tipps:

- ↳ Moderne Mühlen in der Nähe Ihrer Schule finden Sie unter www.muehlen.org unter dem Punkt „Mitglieder“.
- ↳ In historischen Mühlen kann der Mahlvorgang „wie früher“ meist gut beobachtet werden. Hier ist zu bedenken und zu vermitteln, dass in diesen Mühlen keine modernen Produktionsverfahren, Arbeitsstätten und Tätigkeiten gezeigt werden. Bei der Suche hilft das Internet: www.muehlen-dgm-ev.de.
- ↳ In Gifhorn gibt es das Internationale Mühlenmuseum: www.muehlenmuseum.de.
- ↳ Auf einen virtuellen Mühlenrundgang können Sie sich auf der Seite www.mueller-in.de begeben. Sie finden das Schaubild, das sie anklicken müssen, damit der Rundgang beginnt, unter „Mühlenbranche“ → „Einblicke“.
- ↳ Informationsmaterial finden Sie auch unter www.gmf-info.de → „Mediathek“ → „Bildung und Erziehung“. Als Eigeninformation zu journalistischen Arbeitstechniken eignet sich das Unterrichtsmaterial „Klasse(n)-Reportagen“.

Mühlenreporter unterwegs

Material:

Notizblock oder Pappkarten und Stifte; Fotoapparat; Aufnahmegerät wie z.B. Tonbandgerät mit Kassette, MP3-Player bzw. Handy mit Aufnahmefunktionen für Bild und/oder Ton

Vorbereitung in der Schule:

- Überlegt euch Fragen zur Herstellung von Mehl in der Mühle und zu der Arbeit eines Müllers. Was möchtet ihr von dem Müller gerne wissen?

Beispielfragen:

Woher kommt das Getreide? Mit welchen Maschinen wird Mehl hergestellt? Wo wird was in der Mühle gemacht? Was für Kleidung trägt ein Müller? Wie wird man Müller? Welche Produkte stellt die Mühle her? Wo kommt das fertige Mehl hin?

- Schreibt jede Frage oben auf eine eigene Karte. Unter die Fragen könnt ihr später die Antworten notieren. Legt eine Reihenfolge der Fragen fest: Am besten fängt man mit den einfachen an. Bestimmt auch, wer welche Frage(n) stellen soll.
- Teilt euch für unterschiedliche Aufgaben ein:
 - Fotografinnen: Dokumentieren den Mühlenbesuch
 - ReporterInnen: Stellen Fragen und notieren Antworten und Beobachtungen

Durchführung in der Mühle:

- Stellt euch dem Müller vor und fragt, wann und wo ihr das Interview am besten führt.
- Notiert und fotografiert während des Rundgangs in der Mühle alles, was ihr interessant findet oder wozu ihr noch mehr wissen wollt.
- Stellt dem Müller die Fragen höflich und der Reihe nach.
- Schreibt die Antworten des Müllers in Stichworten mit und nehmt sie evtl. mit einem technischen Gerät auf. Macht am besten vorher eine Probeaufnahme.
- Fragt immer nach, wenn ihr etwas nicht versteht.
- Bedankt euch zum Abschluss für das Interview.
- Erklärt, was ihr mit dem Interview und den Fotos machen wollt, und fragt nach, ob der Müller bzw. seine MitarbeiterInnen mit einer Veröffentlichung einverstanden sind.

Nachbereitung in der Schule:

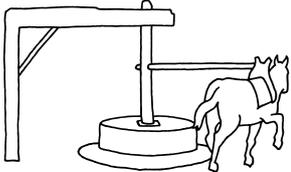
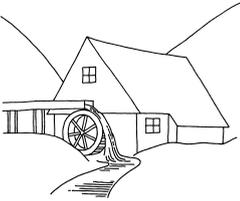
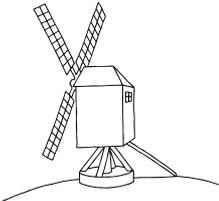
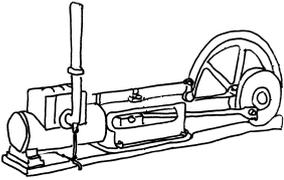
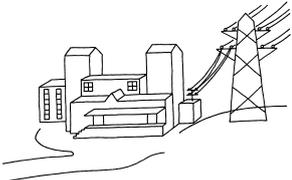
- Schreibt nun mithilfe eurer Notizen oder Aufzeichnungen einen Zeitungsartikel zum Thema „In der Mühle“. Überlegt euch dazu auch eine Überschrift.
- Klebt die Fotos aus der Mühle dazu und schreibt darunter, was zu sehen ist.
- Kopiert den Artikel für eure Eltern und schickt ihn dem Müller zu.

Geschichte der Mühlen-Energie

Von der Antike bis heute wurden die verschiedensten Energiequellen für das Mahlen von Getreide genutzt. Müller waren und sind wahre „Energiemanager“!

Aufgabe:

Verbinde die Namen der Mühlen mit dem richtigen Bild und der dazugehörigen Energiequelle. Die Bilder zeigen die richtige Zeitfolge an.

Wassermühlen vor 1.500 Jahren (4.)		Tierkraft (3.)
Reibsteinmühlen vor 5.000 Jahren (1.)		Wasserkraft (4.)
Windmühlen vor 1.000 Jahren (5.)		Menschenkraft (1.)
Rossmühlen vor 2.000 Jahren (3.)		Dampfkraft (6.)
Elektromühlen vor 100 Jahren (7.)		Menschenkraft (2.)
Handmühlen vor 2.500 Jahren (2.)		Strom (7.)
Dampfmühlen vor 200 Jahren (6.)		Windkraft (5.)