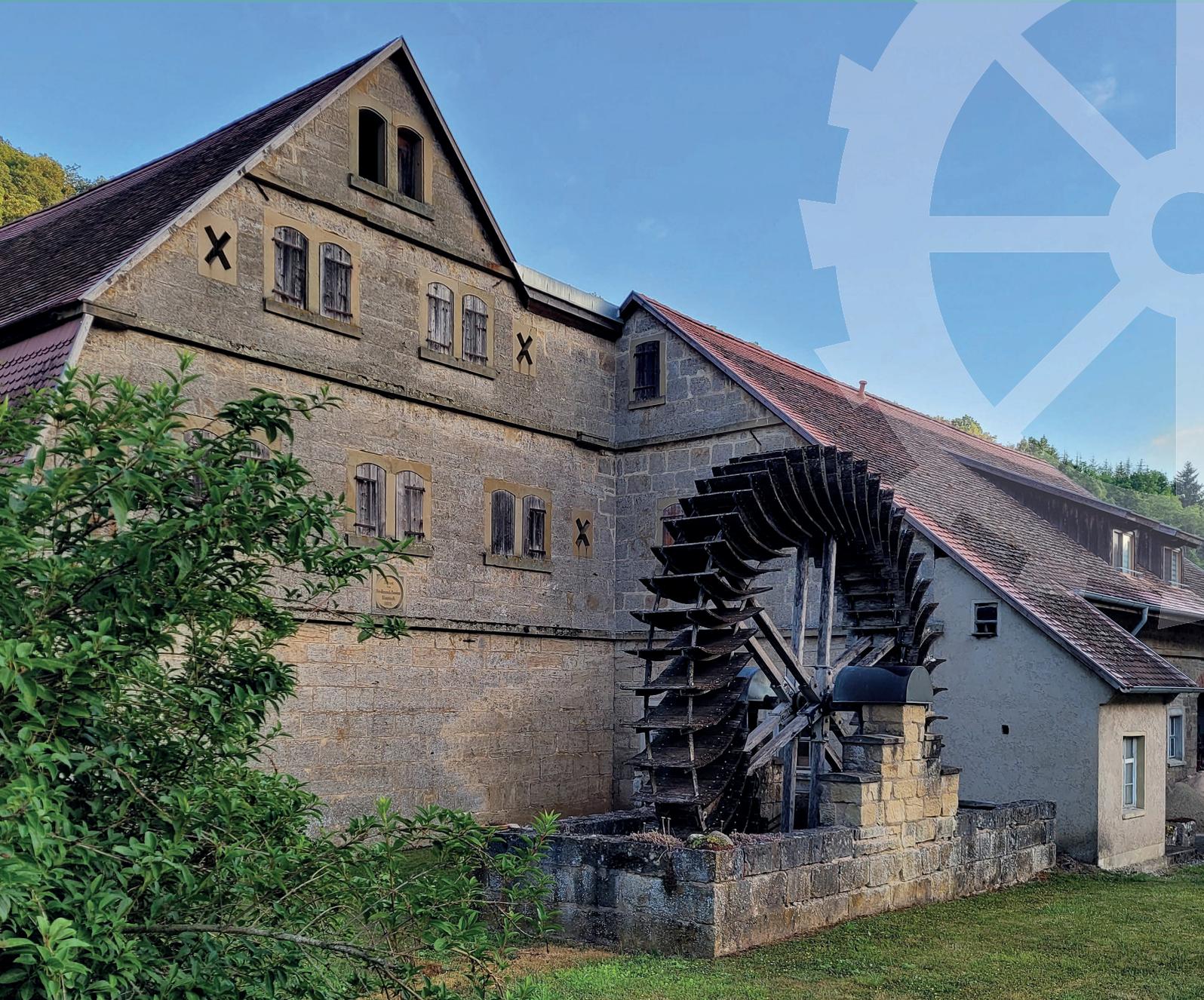


# Mühlenerlebnis Mittelfranken

## Didaktisches Konzept zur Wanderausstellung Mühlenerlebnis Mittelfranken

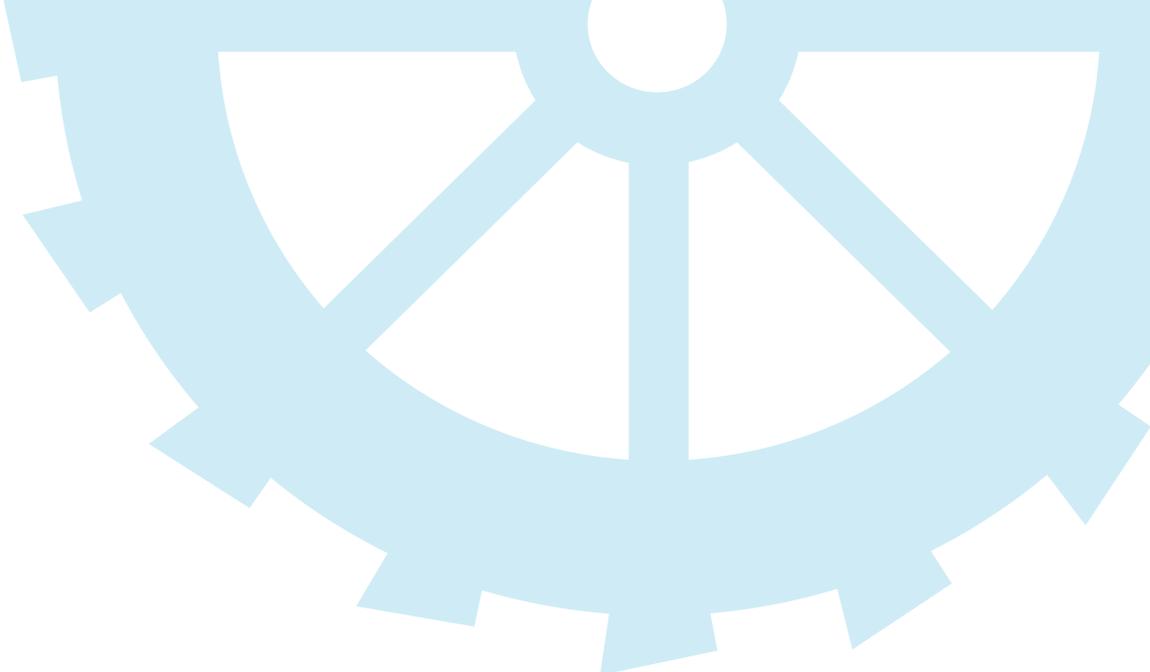
Vom Korn zum Brot – Unser täglich Brot  
Mühlengeist & Müller – Eine Reise in die Vergangenheit  
Klipp Klapp – Die Mühlenkundestunde  
“Mahl”zeit! – Erlebnis Mühle



**gemeinsam**  
LAG Region an der Romantischen Straße



Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des Ländlichen Raums (ELER)



**Genderhinweis:**

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei Personenbezeichnungen und personenbezogenen Hauptwörtern in diesem Konzept die männliche Form verwendet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter. Die verkürzte Sprachform hat nur redaktionelle Gründe und beinhaltet keine Wertung.



# Inhaltsverzeichnis

	SEITE
<b>1. Einführung Thema Mühlen</b> .....	<b>04</b>
1.1. Projektkurzbeschreibung .....	04
1.2. Konzeptaufbau .....	04
1.3. Icons .....	05
1.4. Schwerpunkte .....	05/06
<b>2. Allgemeines zur Veranstaltung</b> .....	<b>06</b>
2.1. Dauer .....	06
2.2. Ort .....	06
2.3. Sachinformation .....	06
2.4. Zielgruppe .....	06
<b>3. Modul 1: „Mahl“zeit!- Vom Korn zum Brot</b> .....	<b>07</b>
3.1. Lernziele .....	07
3.2. Aktionen.....	07
3.3. Modulvorstellung .....	08 bis 11
<b>4. Modul 2: Mühlengeist &amp; Müller - Eine Reise in die Vergangenheit</b> .....	<b>12</b>
4.1. Lernziele .....	12
4.2. Aktionen .....	12/13
4.3. Modulvorstellung.....	14 bis 16
<b>5. Modul 3: Klipp Klapp - Die Mühlenkurstunde</b> .....	<b>17</b>
5.1. Lernziele.....	17
5.2. Aktionen .....	18
5.3. Modulvorstellung .....	18 bis 22
<b>6. Modul 4: Mühlenerlebnis - Leben am und im Wasser</b> .....	<b>23</b>
6.1. Lernziele.....	23
6.2. Aktionen .....	23
6.3. Modulvorstellung .....	24 bis 27
<b>7. Handwerkliches Projekt zur Mühlentechnik</b> .....	<b>28</b>
7.1. Lernziele.....	28
7.2. Aktionen .....	28
7.3. Modulvorstellung .....	29 bis 32
<b>8. Anhänge</b> .....	<b>32</b>
<b>9. Impressum</b> .....	<b>34</b>



» Die Rummelsmühle

## 1.1. Projektkurzbeschreibung

### Mühlen in den Fokus – Kooperationsprojekt Mühlen- erlebnis Mittelfranken

Die Lokalen Aktionsgruppen Region an der Romantischen Straße e.V., Region Landkreis Fürth e.V. und Aischgrund verbindet eine hohe Mühlendichte. Mühlen prägten das Landschaftsbild in Westmittelfranken und waren eine wichtige Wirtschaftskraft. Die drei Regionen setzten sich bereits unabhängig voneinander in unterschiedlicher Form mit der Geschichte der Mühlen auseinander. Im Rahmen eines Kooperationsprojektes sollen nun die Gemeinsamkeiten herausgestellt, ein gemeinsamer Vermarktungsansatz gewählt und der Austausch auch zwischen den Regionen vorangebracht werden. Regionsübergreifend soll eine Wanderausstellung mit Erfahrungsaustausch und Symposium konzipiert, ein didaktisches Konzept entwickelt und für jede Region eine Faltbroschüre, graphisch und inhaltlich aufeinander abgestimmt werden. Mühlen in der Region sollen durch diese Maßnahmen wieder „lebendig“ und Wissen über Mühlen und Mühlenarten vermittelt werden.

Aufgrund der besonderen Dichte an Mühlen in der Region an der Romantischen Straße sollen als Teilprojekt diese durch eine Mühlenroute sichtbar gemacht und

somit touristisch in Wert gesetzt werden. Durch Natursteine mit Infotafeln, die bei den jeweiligen Mühlen aufgestellt werden, sind die teilnehmenden Mühlen erkennbar. Das Besondere bei der Mühlenroute sind die unterschiedlichen Mühlenarten, die heute auch unterschiedlich genutzt werden. Somit können bei einigen aktive Besichtigungen mit Mitmachaktionen angeboten werden, bei anderen, stillgelegten Mühlen ist das Gebäude an sich zu bestaunen.

Im Rahmen eines Teilprojektes im Zenngrund planen die Gemeinden der Zenngrundallianz (Wilhelmsdorf, Langenzenn, Seukendorf und Veitsbronn), auf bereits bestehenden Wegen verschiedene Mühlenrundwege bzw. -radwege zu gestalten. Das Thema Mühlen soll mit Hilfe von Infotafeln vor den jeweiligen Mühlen und einem Informationsflyer (Teil des Kooperationsprojektes) den Besuchern näher gebracht werden.

### Projektbestandteile:

- » Wanderausstellung
- » Mühlentafeln
- » Erfahrungsaustausch und Symposium
- » Didaktisches Konzept für Schüler
- » Eine Informationsbroschüre zur Wanderausstellung
- » Teilprojekt Mühlenroute Tauber – Wörnitz - Altmühl

## 1.2. Konzeptaufbau

### Mühlenstandorte ausfindig machen und zukünftig als Magnete für den Tourismus nutzen – das kulturelle Erbe der Region bewahren.

Mühlen prägen die Geschichte der drei Regionen bereits seit langer Zeit. Durch das Projekt soll das Wissen über sie und das uralte Handwerk zusammengetragen und erhalten bleiben. Das Konzept „Mühlenerlebnis Mittelfranken“ bietet eine große Vielzahl an Inhalten und Aktionen aus den Bereichen Geschichte, Ernährung, Naturwissenschaften und Umweltbildung/Bildung für nachhaltige Entwicklung. Die Module sind so aufgebaut, dass sie an die jeweiligen Gegebenheiten eines außerschulischen Lernorts angepasst werden können. Inhalte, Aktionen und Spiele sollen Anregung geben, was machbar ist. Zeitangaben ermöglichen es, eine Auswahl zu treffen, die in circa 90 Minuten umgesetzt werden kann. Module können wahlweise aber auch als Halbtagesprojekt umgesetzt werden. Eine Umsetzung des gewünschten Moduls und seinen zugehörigen Aktionen erfolgt immer in Absprache mit dem Anbieter.

### MODULE

#### Didaktisches Konzept zur Unterstützung der Mühlenführungen

Das Konzept baut auf 4 Themen auf und besteht aus mehreren Modulen. Es können aus diesen Themen passende Module ausgewählt werden. Icons weisen auf die Bedingungen vor Ort hin.

#### Eigenes Schulprojekt „Erlebnis Mühle“:

Ein Konzept für einen außerschulischen Lernort. Umfassendes Wissen aus dem Bereich Mühlenwesen & Getreidekunde wird vermittelt.

## 1.3. Icons



Lernort am Wasser



Theaterpädagogik



Outdoor



Organisation



Indoor



Technik / Handwerk



Geschichte / Wissen



Projektgeeignet



Ernährung



Nachhaltigkeit



Sport / Bewegung



## 1.4. Schwerpunkte



### GESCHICHTE & WISSEN

#### Welche Mühlen gibt es in unserer Region?

In Westmittelfranken gab es eine hohe Mühlen-dichte. Insgesamt 50 Mühlen zählt das Projektgebiet. Sie prägten das Landschaftsbild und waren eine wichtige Wirtschaftskraft.

#### Wie hat sich das Mühlenwesen im Laufe der Zeit verändert?

Die erste Wassermühle in Deutschland wird an einem Nebenfluß der Mosel gelegen haben. Das Vordringen der Wassermühlen bis in den Nordseeraum vollzieht sich bis ca. 800 n. Chr. Die Müllerei gewinnt immer mehr an Bedeutung.

Einige Jahrhunderte nach den Wassermühlen kamen die Windmühlen auf. In Deutschland kamen die ersten Windmühlen im 11. Jahrhundert auf. Die älteste Form ist die so genannte „Bockwindmühle“ oder auch „Deutsche Mühle“ genannt. Später kommen andere, leistungsfähigere Mühlentypen hinzu, insbesondere die „Holländerwindmühlen“.

Das Ende der Wind- und Wassermühlen tritt im Zuge der Industriellen Revolution im 19. Jahrhundert durch die Erfindung der Dampfmaschine, des Verbrennungsmotors und des Elektromotors ein. Vollautomatisierte Großmühlen bilden mit ihrer um ein Vielfaches größeren Ausbaupazität eine übermächtige Konkurrenz. Heute sind die Wind- und Wassermühlen nahezu vollständig

von modernen Großmühlen verdrängt worden.<sup>1</sup>

#### Wie war das Leben eines Müllers?

Die Müllerei ist eines der ältesten Gewerbe der Menschheit. Im frühen Mittelalter befanden sich die meisten Mühlen zunächst im Besitz einer Dorfgemeinschaft. Nur der Müller hatte jedoch das Recht zu mahlen. Jeder wusste, dass man sie brauchte. Ohne Müller keine Mühle, ohne Mehl kein Brot. Trotzdem war sein Ruf nicht immer der beste. Dass sich Mühlen oft abseits der Siedlungen befanden und Tag und Nacht geräuschvoll arbeiteten, war den braven Bauern ein wenig unheimlich. Dabei war vom Geschick des Müllers, von seiner Erfahrung und dem Können das erfolgreiche Klappern der Mühle abhängig.<sup>2</sup>

#### Wie hat sich das Brotbacken im Lauf der Zeit verändert?

Im Fokus steht die anschauliche Wissensvermittlung der Kulturgeschichte des Getreides beziehungsweise des Brotbackens. Begonnen bei den Ägyptern, die das erste „richtige“ Brot gebacken haben, erste Bäckereien gebaut haben bis hin zum späten Mittelalter in Deutschland, als es einen Flickenteppich aus zig unabhängigen Städten und Herzogtümern gab, innerhalb deren Grenzen sich eigene Sitten und Gebräuche - und ebensolche Brotsorten entwickelt hatten.

Quellen: <sup>1</sup> Förderverein Hein's Mühle, Bendorf-Sayn 2007  
<sup>2</sup> <https://www.mulino.biz/der-mueller>

## 1.4. Schwerpunkte

### **TECHNIK & HANDWERK**

Die Teilnehmer sollen in diesen Modulen technische Erfahrungen erleben und erforschen. Zum Beispiel die Umwandlung der Bewegungsenergie des Wassers in elektrische Energie. Am Beispiel der Wassermühle erläutert der Müller den Teilnehmern die Arbeitsweise des historischen Mahlwerkes und die Nutzung der Wasserkraft zur Stromgewinnung am Mini-Wasserkraftwerk.

### **ERNÄHRUNG**

Ernährungsgewohnheiten und Essverhalten werden in den ersten zehn Lebensjahren geprägt. Gewohnheiten von Kindern können in diesem Zeitraum positiv beeinflusst werden. Die Module sollen Kinder und Eltern für das tägliche Brot und seine gesunden Varianten begeistern, das Bewusstsein einer gesunden Ernährung wecken und fördern.

### **UMWELT & NACHHALTIGKEIT**

Vielschichtige Aspekte und Wechselbeziehungen zur Natur werden untersucht. Erlebnisse mit Wasser – Wissenswertes über Wasser – Engagement für Wasser, vielfältige Mitmachaktionen, Experimente und Erkundungen und handlungsorientierte Angebote sollen an das Thema Wasser aus verschiedenen Perspektiven heranzuführen.

#### KOMPETENZEN

##### **Methodenkompetenz:**

Handeln, beobachten, auswerten, dokumentieren, referieren

##### **Selbstkompetenz:**

Selbstständig reflektieren, Handeln planen

##### **Sozialkompetenz:**

Kommunizieren, jahrgangsübergreifend zusammenarbeiten

## 2. Allgemeines zu den Veranstaltungen

### **2.1. DAUER**

Ca. 1,5 Stunden pro Veranstaltung / Führung

#### **Mögliches Schulprojekt**

Vormittagsprojekt von 9.00 Uhr bis 11.30 Uhr

Nachmittagsprojekt 13.00 Uhr bis 15.00 Uhr

### **2.2. ORT**

Vor Ort, außerschulisch

In allen Schularten werden heute fächerverbindende Themen angeboten, die im Projektunterricht erlebnisorientiert vermittelt werden. Dies ermöglicht ein umfassendes und ganzheitliches Lernen. „Erlebnis Mühle“ kann hervorragend als Schulprojekt integriert werden.

#### **Fachbezug zur Schule:**

Naturwissenschaften, Umwelt, Geschichte, Heim- und Sachkunde, Kunst & Werken

### **2.4. ZIELGRUPPE**

#### **Kernzielgruppe:**

6 bis 12 Jahre

Kita, Grundschule, Sekundarstufe I

Die Veranstaltung ist konzipiert für Kinder und Jugendliche der Primar- und Sekundarstufe I (1.-6. Klasse). Einige Module (Vom Korn zum Brot, Mühlenkundestunde, Lebensraum Wasser) eignen sich auch für Kindergarten und Vorschule. Für Anfragen von Förderschulen, bzw. Kinder mit pädagogischem Sonderbedarf (Lern-, Hör- und Sehschwäche) können die Module nach Anforderung zusammengestellt werden. Die Vermittlung der Inhalte und die angewandten Methoden können je nach Altersgruppe, Entwicklungsstand und Bedürfnisse der Kinder modifiziert werden.

» *Spielerisch heran*

## 3. Modul Vom Korn zum Brot – Unser täglich Brot

Frisches Brot, Nudeln, Kekse – fast täglich konsumieren wir Getreide in den unterschiedlichsten Variationen. Kinder kennen Getreide zumeist nur in verarbeitetem Zustand: Brot, Nudeln und Gebäck aus dem Supermarkt oder vom Bäcker nebenan. Wächst eine Nudel auf dem Feld?

Bevor die Getreideprodukte bei uns auf den Tisch kommen, haben sie bereits eine spannende Reise hinter sich. Wir verfolgen den Weg vom Korn zum Brot. In der Mühle durchlaufen die Getreidekörner einen aufwändigen Reinigungsprozess, bevor sie in mehreren Durchgängen zu Mehl gemahlen werden. Daraus kann nach Zugabe von Wasser, Salz und Hefe Brot gebacken werden. Die Kinder erfahren allerlei Wissenswertes über den Verarbeitungsprozess, die Getreidesorten und Mahlprodukte. Mühlen-geschichten und Verkostung runden das Programm ab. Es werden alle 5 Sinne angeregt: gesprochen, gesungen, gefühlt, gerochen und geschmeckt.

### Pädagogische Arbeitsmappe des deutschen Bäckerhandwerks:

Wie kommt das Brot auf den Teller? Der Zentralverband des Deutschen Bäckerhandwerks e. V. hat zu diesem Thema eine umfangreiche, kostenlose Arbeitsmappe zusammengestellt. Alle Inhalte wurden in Zusammenarbeit mit Pädagogen entwickelt und sind werbefrei. Die Arbeitsmappe besteht aus dem Basismodul Geschichte sowie den Modulen Basteln, Backen, Spielen, Malen, Singen.

### 3. 1. LERNZIELE

- » Werdegang des Kornes vom Feld bis hin zum Bäcker
- » Funktionsweise und Verarbeitungsprozess einer **Getreidemühle** kennenlernen
- » Produktion **damals und heute** vergleichen
- » Getreidearten und Mehlsorten kennenlernen
- » **Wertschätzung** von Lebensmittel
- » **Selbstwirksamkeit** erfahren



## 3.2. Mögliche Aktionen

- » Getreidesorten vorstellen und erraten lassen (Kennenlernen von Lebensmitteln, Fühlen, Riechen, Sehen, Schmecken)
- » Den Unterschied erfahren zwischen Mehl, Grieß, ...
- » Getreide dreschen und selbst mit einer Handmühle mahlen
- » Müsli herstellen, Teig kneten, Semmeln backen
- » Mehlsuppe mit Würstchen
- » Stockbrot mit Lagerfeuer (ergänzend dazu: Apfelsaft von der Streuobstwiese)
- » Erwerb eines Müllerdiploms

» *Schwere Mehlkarren fahren*



» *Getreidearten kennenlernen*



» *Die Spreu vom Weizen trennen*



» *Getreide zu Mehl mahlen*



## 3.3 Modul Vom Korn zum Brot – Unser täglich Brot

### Orientierung und Einstieg

Zeitbedarf  
5 bis 10 min



Die Kinder werden vom Referenten begrüßt, kurz vorgestellt und auf die nun beginnende Veranstaltung vorbereitet.

#### Orientierung und Einstieg

Wo sind wir? Wie heißt der Ort, die Mühle und was wird hier gewonnen und hergestellt? Der Referent fragt die Kinder, wo sie Produkte aus einer Mühle bereits gesehen haben und ob sie damit schon Erfahrungen haben. Er regt die Kinder dazu an, zu beschreiben, was sie jetzt alles auf den ersten Blick sehen, riechen und hören können. Vielleicht können hier schon Ansätze zum Thema geknüpft werden.



### Werdegang des Kornes vom Feld bis hin zum Bäcker

Zeitbedarf  
20 min



#### Spiel Korn

Material: Tücher, etwas Wasser

Jedes Kind spielt ein Korn, das vom Landwirt (pädagogische Fachkraft) gesät wird. Die Kinder werden mit Erde zugedeckt (Tuch), dann kommen Regen und Sonne (Wassertropfen auf die Körper der Kinder sprenkeln). Anschließend sprießen die Körner und werden immer größer und größer, bis sie ganz ausgewachsen sind (Kinder wachsen, bis sie auf den Zehenspitzen stehen). Dann werden sie geerntet und mit einem LKW zu der Mühle gefahren. Dort werden sie zu Mehl gemahlen (Kinder legen sich dicht auf- & nebeneinander).

### Funktionsweise und Verarbeitungsprozess einer Getreidemühle kennenlernen Produktion damals & heute vergleichen

Zeitbedarf  
5 bis 10 min



#### Die Getreidemühle

Material: Helle und dunkle Brotsorte

Diskutieren Sie, was in der Mühle wohl mit dem Getreide passiert (Trennen von Korn und Stroh, Trocknen, Sortieren, Mahlen des Kornes, verschiedene Auswahlstufen). Wissen die Kinder, wie eine Mühle aussieht? Gehen Sie der Frage nach, warum das Getreide zuerst gemahlen wird, bevor es zu Backwaren verarbeitet werden kann? Überlegen Sie gemeinsam, warum es helle und dunkle Brötchen gibt. Dazu können Sie zwei verschiedene Brötchen als Exemplare bereithalten.



Zeitbedarf  
15 min



#### Arbeit des Müllers – Früher und heute

Material: Bildmaterial, Film Kamerafahrt durch moderne Mühle (Tablet)

Das Handwerk des Müllers ist das Mahlen des Getreides. Bis heute setzt das Müllerhandwerk eine ausgewiesene Kenntnis des Getreides voraus. In diesem Modul wird die Arbeit in einer historischen sowie einer modernen Mühle kurz vorgestellt.

Wer heute eine moderne Mühle betritt, taucht in eine hochtechnisierte Welt ein, digital und computergesteuert, komplett automatisiert und mit gesicherter Rückverfolgbarkeit, vom Getreide auf dem Acker bis zum versandfertigen Mehl. Verfahrenstechnologen, wie die Müller heute heißen, überwachen die Qualität des Getreides während der Verarbeitung im Betrieb.



## Getreidearten und Mehlsorten kennenlernen

Zeitbedarf  
5 bis 10 min



### Die Geschichte des Getreides

Vor 10.000 Jahren beobachteten die damals noch nicht sesshaften Menschen, dass aus Samen neue Pflanzen wachsen. So begannen sie, Grassamen, die für sie genießbar waren, zu sammeln und wieder auszusäen. Damit die damaligen Menschen auch sehen konnten, wie ihre Gräser wuchsen, errichteten sie ein Lager in der Nähe.

So wurden sie sesshaft und wohnten ab jetzt an einem festen Platz. Als Saatgut wählten sie nur die größten und kräftigsten Körner aus, da sie gelernt hatten, dass die neuen Pflanzen dann wiederum große Körner entwickelten. Im Laufe von vielen Jahrhunderten entstand so aus Gräsern das Getreide. Diese gezüchteten Sorten lieferten mehr Nahrung als ihre Urahnen, die Gräser. Es entwickelten sich verschiedene Getreidesorten. Heute zählen Weizen, Roggen, Hafer, Gerste, Hirse, Mais und Reis zu den wichtigsten Getreidesorten. Man braucht Getreide hauptsächlich, um Brot herzustellen oder als Viehfutter. Getreide ist der wichtigste Grundstoff für Lebensmittel.

Quelle: Deutsches Bäckerhandwerk



## Getreidearten kennenlernen

Zeitbedarf  
15 min



### Spiel Korn

Material: Verschiedene Getreidesorten, Schraubgläser, Schalen

Betrachten Sie gemeinsam verschiedene Getreidesorten. Dazu werden die Sorten in verschiedene Schraubgläser gefüllt. Die Schüler können das Korn auch herausnehmen, betrachten, befühlen und daran riechen. Wenn vorhanden, können auch ganze Ähren gezeigt werden. Welche Sorten gibt es und wozu benötigt man das Korn überhaupt?

## Das Korn im Visier

Zeitbedarf  
5 bis 10 min



### Das Korn im Visier

Material: Verschiedene Getreidekörner, Schraubgläser, ggf. Lupe

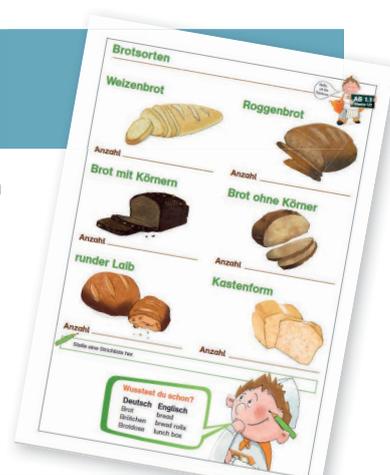
Das Korn stellt in Form von Mehl die Basiszutat des Brotes dar und soll hier genauer betrachtet werden. Die Kinder lernen die Bestandteile des Kornes und deren Relevanz kennen. Der Mehlkörper und die Schale sind für die Mehlherstellung wichtig. Aus dem Keimling kann wiederum eine neue Getreidepflanze entstehen.

## Wertschätzung von Lebensmitteln, gesunde Ernährung

Zeitbedarf  
15 min



Ernährungsgewohnheiten und Essverhalten werden in den ersten zehn Lebensjahren geprägt. Ernährungsgewohnheiten von Kindern können in diesem Zeitraum positiv beeinflusst werden. Diese Unterrichtseinheit soll Kinder und Eltern für das tägliche Brot und seine gesunden Varianten begeistern und das Interesse an einer gesunden Ernährung wecken. Sie soll das Bewusstsein der Kinder für das „(all)tägliche Schulbrot“ sensibilisieren. Gerade hier kann ein Nachdenken über den Sinn und Nutzen eines gesunden Schulfrühstücks angeregt werden.



» Arbeitsblatt Brotarten

## 3.3 Modul Vom Korn zum Brot – Unser täglich Brot

### Selbstwirksamkeit erfahren

Zeitbedarf  
45 min



#### Aktion Dreschen

**Material:** Dreschflegel (auch selbstgebaut aus Hölzern), Planen, Schüsseln zum Aussieben, Mörser. Wenn vorhanden: Kornwannen, Wurfschaufeln, Staubmühle, Getreidemühle

**Fragestellung:** Wie erntet der Bauer heutzutage Getreide?  
Wie hat der Bauer vor hunderten von Jahren Getreide gesammelt?

**Antwort:** Schwere Handarbeit, das Getreide wurde mit der Sense geschnitten und zu Garben gebunden, die lange auf dem Feld trocknen mussten.

Die Kinder trennen die Spreu vom Weizen. Im Rahmen des Sachkundeunterrichts steht für die Grundschüler das Thema „Vom Korn zum Brot“ auf dem Plan. Den Schülern wird gezeigt, wie man in vergangenen Zeiten aus Getreide Mehl hergestellt hat. Nach dem Ausschlagen des Weizens auf einem Bock dürfen die Kinder mit Dreschflegeln auf das Getreide einschlagen, um das Korn aus den Ähren zu lösen. Die Kinder führen das Dreschen per Hand und Körperkraft aus und spüren am eigenen Leibe, wie anstrengend diese Arbeit früher sein musste, wenn man dies stundenlang zu bewältigen hatte. Mit Wurfschaufel, Kornwannen und Staubmühle wird anschließend die Spreu vom Weizen getrennt. Danach wird das Korn mit Hilfe von Mörsern zu Mehl gemahlen. Wenn vor Ort vorhanden, wird eine Handdreschmaschine gezeigt. Auch das „Worfeln“, das Sieben der Körner und Trennen von den Spelzen kann ausprobiert werden (» Aktion Worfeln). Korn zu Schrot oder Mehl mahlen (» Aktion Teigherstellung) oder „Kornquetschen“, um Roggenflocken herzustellen (» Aktion Müsli). Daraus wird zum Beispiel ein Müsli bereitet - ergänzt mit Äpfeln vom Apfelbaum, einer Prise Zucker und Milch. Lecker!



Zeitbedarf  
15 bis 30 min



#### Aktion Worfeln

**Material:** Gedroschene Ähren, Worfeln (alternativ flache Schalen)

„Worfeln“ bezeichnet das Sieben der Körner und Trennen von den Spelzen. Dabei werden gedroschene Ähren mit einer flachen Korbschale (Worfel, Wurfschaufel) in die Luft geworfen, damit seitlicher Wind Spreu und Spelzen davonträgt und nur die Körner in den Korb zurückfallen. Bei dieser Aktion versuchen die Teilnehmer genau diese Trennung von Spreu und Spelzen umzusetzen.



Zeitbedarf  
15 bis 30 min



#### Aktion Mehlkarre

**Material:** Sackkarre, gefüllte Mehlsäcke (unterschiedliches Gewicht), Pylonen o.ä. für Streckenmarkierung

Jetzt wird es sportlich. Diese Aktion ist gut geeignet, um zwischendurch „etwas Dampf“ abzulassen und ganz nebenbei eine Szene aus dem harten Arbeitsalltag eines Müllers zu zeigen.

Vorab wird eine Strecke abgesteckt. Diese Strecke darf dann jedes Kind mit der Sackkarre abfahren. Zusätzlich kann die Karre nun mit verschiedenen Gewichten beladen werden oder Hindernisse in die Strecke eingebaut werden.





Zeitbedarf  
30 min



## Aktion Müsli

**Material:** Kornquetsche, handgroße Steine, Unterlagen oder Tische, Schüsseln, Tütchen zum Verpacken, ggf. Rosinen, Sonnenblumenkerne, getrocknete Früchte

Wurde kein Mehl hergestellt, können die Kinder alternativ aus den gewonnenen Körnern ein eigenes Müsli herstellen und dieses mit nach Hause nehmen. Die Körner werden entweder mit Hilfe einer Kornquetsche oder Steinen zerdrückt. Am Ende kommt es nicht auf die gewonnene Menge an, denn selbst kleine Mengen können zu Hause stolz präsentiert und verkostet werden. Wer mag, mischt noch andere Zutaten, wie Rosinen oder Nüsse hinzu.

Zeitbedarf  
45 min



## Aktion Teigherstellung

**Material:** Mehl, Tische und Unterlagen/Brettchen, evtl. Tüten zum Verpacken

Um den Kindern den Vorgang des Backens näherzubringen, können Sie mit ihnen gemeinsam Gebäck herstellen. Beim Kneten ist die Kraft der Kinder gefragt, beim Formen und Verzieren der Backwaren zählen Kreativität und feinmotorisches Geschick. Je nachdem wie alt die Kinder sind, können verschiedene Fähigkeiten erprobt werden.

**Einstieg:** Zählen Sie noch einmal gemeinsam mit den Kindern alles auf, was man zum Backen benötigt, und woher man es bekommt. Lassen Sie die Kinder einzelne Zutaten auf dem Bild (AB) suchen.

Fragen Sie die Kinder, ob sie auch schon einmal beim Backen geholfen haben oder bereits einen Teig geknetet haben. Machen Sie gemeinsam die Knetbewegungen nach. Finden die Kinder es anstrengend?

Jetzt ist der Phantasie keine Grenze gesetzt. Je nach örtlichen Möglichkeiten und vorhandenem Werkzeug können Sie den Kindern nun eine Verarbeitung ihres frisch gewonnenen Mehls anbieten. Einige Vorschläge wären:

- » Einfacher Teigrohling: Das Mehl wird hierbei mit etwas Wasser zu einem Teigrohling verarbeitet. Es darf experimentiert und geknetet werden! Hier reicht auch schon eine kleine Menge Teig.
- » Stockbrot
- » Semmeln
- » Pizza
- » Mehlsuppe
- » Mühlenbrot aus dem Lehmbackofen (Aufbau Ofen ca. 3 Std.)



Foto © Grundschule Hüttenbusch

## ANMERKUNGEN

### **Aufarbeitung im Unterricht (klassenweise und jahrgangsübergreifend)**

Verarbeitung des Weizens zum Beispiel 3./4. Klasse

Fächerübergreifend individuelles Portfolio „Mein Kornbüchlein“:  
Getreidearten, Inhaltsstoffe, Vollkorn, Getreideernte und -verarbeitung früher und heute Weltgetreideproduktion, Ernährung in den armen Ländern

Vorbereitung von Referaten zu Getreidearten durch Schülergruppen der 4. Jahrgangsstufen

## 4. Modul Mühlengeist & Müller - Eine Reise in die Vergangenheit

Die Mühlenführungen bringen Anekdoten, Überliefertes, längst Vergessenes und sagenumwobene Legenden um Mühle, Müller, Müllerstöchter und Mahlknechte in ihren einsamen Gehöften zum Vorschein.

### 4. 1. LERNZIELE

- » Zeitreise, in die Vergangenheit eintauchen (Leben in der Mühle)
- » Einblick in das Handwerk des Müllers und die historischen Produktionsabläufe erhalten
- » Kennenlernen verschiedener Mühlenarten (Getreide-, Säge-, Senf- und Ölmühle)
- » Produktion damals und heute vergleichen

#### Leben in der Mühle und Stellenwert in der Gesellschaft

Die Berufsgruppe der Müller zählte zu den Wohlhabenden der bäuerlichen Gesellschaft. Neben dem Müller und seiner Frau arbeiteten auf manchen Mühlen auch Knechte und Mägde. Auch die Kinder und unverheiratete Verwandte sowie Lehrlinge waren oft in die Arbeit mit eingebunden. Neben der direkten Arbeit an den Mühlenanlagen waren Stall- und Feldarbeit sowie häusliche Arbeiten an der Tagesordnung.

Realistische Berichte über das tatsächliche Leben sind äußerst rar. Der Tagesablauf war streng geregelt und ließ für individuelle Wünsche wenig Raum. Trotz aller zu leistenden Arbeit – die auch von den Kindern erwartet wurde – erinnern sich viele gerne an ihre Kindheit auf der elterlichen Mühle zurück. Das

Bad im Fluss erfreute sich in einer Zeit, als es kaum Bäder in den Privathäusern gab, großer Beliebtheit.<sup>3</sup>

#### Arbeit, Tätigkeiten, altes Handwerk

Als guter Müller reichte es nicht, nur gutes Mehl mahlen zu können. Ebenso wichtig war es, die Mechanik der Mühlen zu kennen, um sie richtig pflegen und reparieren zu können. Aus diesem Grund waren, neben der Verarbeitungstechnologie, auch die Grundkenntnisse des Mühlenbaus Teil der Müllerausbildung. Die Ausbildung dauerte in der Regel drei Jahre. Nach der Lehrzeit folgte eine Gesellenzeit auf Wanderschaft, der sogenannten Walz, die weitere drei Jahre dauerte und von der Zunft unterstützt wurde. Anschließend mussten die Gesellen noch mindestens ein halbes Jahr als Knechte für einen Meistermüller arbeiten. Um den Meistertitel zu erlangen, musste der Zunft neben der erfolgreichen Lehre und Wanderschaft als Abschlussarbeit ein Meisterstück vorgelegt werden.<sup>4</sup>

#### Im Wandel der Zeit

Heute arbeiten noch ca. 3.000 Fachkräfte in diesem Beruf, sie werden Verfahrenstechnologen in der Mühlen- und Futtermittelwirtschaft genannt. Bestimmten früherer Staub, Lärm und anstrengende Handarbeit den Beruf des Müllers, so steuern heute fast überall computergesteuerte Anlage die Mahlwerke.

#### Mühlenarten: Allgemeines

Die vielen Arten der Mühlen können sowohl nach ihrem Einsatzbereich als auch nach der Art des Antriebs unterschieden werden.

Durch die vielen Verwendungsmöglichkeiten entstanden immer mehr Bereiche, in denen die Mühlen Anwendung fanden. Nach den Mahlmühlen erschienen nach und nach auch Walk-, Gerb-, Schneid-, Schleif-, Eisen-, Gips-, Pulvermühlen und viele weitere.

Als Antrieb diente die natürliche Kraft aus Wind und Wasser. Eine Nutzung von Windmühlen war aufgrund mangelnder Winde in Franken nur an ganz wenigen Standorten möglich, so dass vor allem die Kraft des Wassers entlang der Flüsse eine wichtige Rolle spielte. An vielen kleineren Orten wurden aufgrund der oft zu geringen Kapazitäten der Wassermühlen auch die Kraft von Tieren genutzt.

Quellen: <sup>3</sup>251 Rollup Zenngrund, <sup>4</sup>xxx



## 4. Modul Die wichtigsten Mühlenarten in der Region

### Mahlmühle (Getreidemühle)

Mahlmühlen dienten der Herstellung von Mehl. Hierzu wurde das Getreide zwischen zwei Mahlsteinen in einer rotierenden Bewegung zerrieben.

### Lohmühle

In den Lohmühlen wurde die Rinde, die für das Lohgerben von Leder benötigt wurde, in Häckslern vorbehandelt. Anschließend wurde das Material in Glocken- oder Steinmühlen weiter zerfasst, damit es dann den Gerbern zur Verfügung gestellt werden konnte.

### Walkmühle

Walkmühlen wurden durch ein Wasserrad betrieben. Durch ihre besondere Mechanik waren sie in der Lage, die drehende Bewegung des Wasserrads in eine stampfende Auf- und Abbewegung umzuwandeln. Die Stampfmühlen wurden genutzt, um Materialien wie Tuche oder Leder zu reinigen und zusammenzufilzen, damit diese anschließend gewalkt werden konnten.

### Gesteins- und Gipsmühle

Aus dem Rohstoff, der in den Gipsmühlen des Keupers gewonnen wurde, entstanden in den Gipsmühlen wertvolles Baumaterial und Dünger für die landwirtschaftlichen Felder.

### Hammerschmiede

Die Hammerschmieden, die zu den technischen Mühlenarten zählten, dienten zum Schmieden von Eisen. Oft wurden damit auch Halbfertigfabrikate für die Dorfschmieden vorbereitet, die dann dort weiterbearbeitet wurden.

### Schneid- und Sägemühle

Die mechanischen Schneid- und Sägemühlen gab es bereits im ausgehenden 12. Jahrhundert. Die aus Holz gefertigten Sägewerke sägten Bretter, Kanthölzer und Balken mit Hilfe von Wasserkraft zu.

### Papiermühle

(1390 erste in Nürnberg in Betrieb genommen)  
Eine Papiermühle ist ein gewerblicher Betrieb zur Herstellung von Papier.

### Drahtziehmühle (»Trothzichmüll«)

1408 in Nürnberg wurde der mechanische Drahtzug durch Wasserkraft erfunden.

## 4.2. Mögliche Aktionen

- » Geschichten aus dem Lebens eines Müllers erleben (Theaterpädagogik)
- » Der Mühlengeist treibt sein Unwesen (Theaterpädagogik)
- » Geschichte Sebastian in der Mühle (Führung und Lesung)
- » Den Mühlenschatz finden
- » Mühlengeist basteln



## 4.3. Modul Mühlengeist & Müller - Eine Reise in die Vergangenheit

### Orientierung und Einstieg

Zeitbedarf  
5 bis 10 min



Die Kinder werden vom Referenten begrüßt, kurz vorgestellt und auf die nun beginnende Veranstaltung vorbereitet.

#### Orientierung im Raum

Wo sind wir? Wie heißt der Ort, die Mühle und was wird hier gewonnen und hergestellt? Der Referent fragt die Kinder, wo sie Produkte aus einer Mühle bereits gesehen haben und ob sie damit schon Erfahrungen haben.

Er regt die Kinder dazu an, zu beschreiben, was sie jetzt alles auf den ersten Blick sehen, riechen und hören können. Vielleicht können hier schon Ansätze zum Thema geknüpft werden.

### Zeitreise in die Vergangenheit | Leben in der Mühle

Um eine Zeitreise in die Vergangenheit zu unternehmen gibt es drei hier vorgestellte Möglichkeiten. Sie werden von Anfang in den Ablauf der Führung, bzw. Veranstaltung eingebunden.

durchgehend



#### Aktion 1: Aus dem Leben eines Müllers

Material: Müllerskostüm, Utensilien eines Müllers

Der Müller begleitet von Anfang an die Führung. Verschiedene Parts werden von ihm schauspielerisch umgesetzt. Die Zuschauer sind dabei nicht passiv, sondern werden mit eingebunden. So gilt es etwa einen schweren Sack Korn zu tragen oder einen schweren Karren zu schieben.



durchgehend



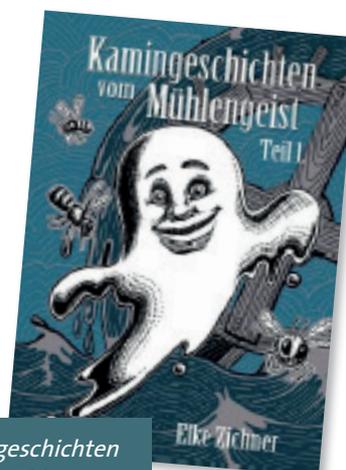
#### Aktion 2: Mühlengeist

Material: Die Geschichte vom Kobelchen (Sebastian in der Mühle)

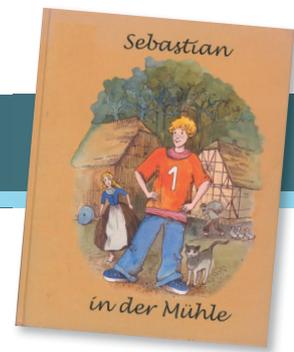
Gute und böse Mühlengeister wohnen in einer Mühle. Begleitet wird der Mühlenführer vom Mühlengeist der Mühle (Theaterpädagoge), der im Hintergrund sein Unwesen treibt. Er wird von Anfang an in die Führung eingebunden. Der Mühlengeist baut Bezug zu den Teilnehmern auf, sorgt für den ein oder anderen Spaß und assistiert dem Mühlenführer, mal erfolgreich, mal weniger.

#### Aufgaben des Mühlengeistes:

- » Zusammen mit den Kindern die Mühle erkunden
- » Schauexemplare zeigen oder vorführen, wie etwa Arbeitsgeräte, Alltagsutensilien des Müllers, Getreidesorten, Mühlenerzeugnisse
- » Lieder singen und tanzen, Basteln
- » Geschichten aus der Mühle erzählen
- » Schabernack treiben
- » Unterrichten in einer Mühlenschule



» Buch zur Inspiration: Elke Zichner, *Kamingeschichten vom Mühlengeist* Förderverein Herklotzmühle e.V.



durchgehend



### Aktion 3: Sebastian in der Mühle

Material: Auszug Buch, Utensilien einer Mühle

Das Buch kann als roter Faden durch die Veranstaltung führen. Es bietet zahlreiche spannende Geschichten. Die ersten 50 Seiten des Buches beschäftigen sich mit der Darstellung einer historisch echten Mühle und der quicklebendige 12jährige Sebastian gewinnt im Handumdrehen die Sympathien seiner Leser. Den jungen Helden versetzt es mit einem Schlag um 400 Jahre in die Vergangenheit. **Inhalte des Buches:** Alltag in der Mühle, Arbeitstag in der Mühle, Mühlenführung, Festlichkeiten

Zeitbedarf  
30 min



### Abschlussaktion: Die Suche nach dem Mühlenschatz

Material: Auszug aus dem Buch Sebastian in der Mühle, „Schatz in der Mühle“ oder „Sage aus Limmer“, „Schatz“ für die Gruppe

Um Mühlen ranken sich viele Mythen und Geschichten. Spannend für Kinder, erst recht, wenn am Ende ein Schatz zu finden ist. Zu Beginn der Suche wird eine der Sagen vorgetragen, im Text verstecken sich Hinweise für die Suche (z.B. „sie versteckten den Klumpen Silber unter dem Mahlgang...“). Diese Aktion eignet sich gut als Abschluss der Veranstaltung.

## Diese Themen sollten inhaltlich in die Führung eingebunden werden:

Zeitbedarf  
10 min



### Bedeutung des Mühlwesens

Die Müllerei ist eines der ältesten Gewerbe der Menschheit. Im frühen Mittelalter befanden sich die meisten Mühlen zunächst im Besitz einer Dorfgemeinschaft. Als sich Adel und Kirche aber zunehmend in den Besitz des Bodens brachten, galt: „wessen der Grund ist, dessen ist die Mühle“. Und so wurden immer mehr Einrichtungen wie Mühlen, Backöfen, Weinkelter und Brauereien von weltlichen und geistlichen Grundherren betrieben.

Zeitbedarf  
15 min



### Stellung des Müllers

Jeder wusste, dass man sie brauchte. Ohne Müller keine Mühle, ohne Mehl kein Brot. Trotzdem war sein Ruf nicht immer der beste. Weil er anders war. Dass sich Mühlen oft abseits der Siedlungen befanden und mitunter Tag und Nacht geräuschvoll arbeiteten, war den braven Bauern ein wenig unheimlich. Sagen von Teufels-, Herrgotts- oder Hexenmühlen zeugen noch heute davon. Im übertragenen Sinn sprach man von Wundermühlen, die Gold mahlen, oder „Altweibermühlen“ mit verjüngender Wirkung. Da man ohnehin nicht viel von Technik verstand, konnte es bei diesen geheimnisvollen Mechanismen nur mit dem Teufel zugehen (Siehe auch Anhang 2).

» Geräusche vor Ort hören    » Geräusche vorspielen    » Auszug Geschichte

Zeitbedarf  
10 min



### Arbeitstag in der Mühle

Dabei war vom Geschick des Müllers, von seiner Erfahrung und dem Können das erfolgreiche Klappern der Mühle abhängig. Überall im Anwesen waren die Geräusche der Mahlgänge hör- und fühlbar: Rütteln, Schütteln, Knarren, Knirschen, Klopfen ... Schon im Voraus hörte das geübte Ohr des Müllers, wenn Unheil drohte. War zuwenig Korn in der Speisevorrichtung, ertönte eine Glocke, ließ die Qualität des Mehles nach, mussten die Mühlensteine neu bearbeitet werden. Wenn das Mühlrad sich unregelmäßig drehte, musste das Wasser reguliert werden. Über ankommendes Korn, abgeliefertes Mehl und die Kleie wurde genau Buch geführt. Ein gutes Mehl erforderte mindestens 7 Mahlgänge - 7mal wurde das gleiche Mahlgut in Säcken wieder nach oben getragen... der Müller kam somit nur selten zur Ruhe. [www.mulino.biz](http://www.mulino.biz)

## 4.3 Modul Mühlengeist Müller - Eine Reise in die Vergangenheit

### Funktionsweise & Verarbeitungsprozess einer Mühle kennenlernen

Das „Handbuch des Mühlenrechts“ von 1829 zitiert: „Unter einer Mühle versteht man eine Maschine, welche [...] in Bewegung gesetzt wird, um Früchte oder andere Sachen [...] zu zermahlen, zerschneiden, zerstampfen, schleifen, [...] usw.“

Zeitbedarf  
15 bis 30 min



#### Funktionsweise

Material: Bildmaterial

Mühlen fanden in vielen Bereichen Anwendung: Als Mahlmühlen, Walk-, Gerb-, Schneid-, Schleif-, Eisen-, Gips-, Pulvermühlen und viele weitere. Als Antrieb diente die natürliche Kraft aus Wind und Wasser. Eine Nutzung von Windmühlen war aufgrund mangelnder Winde in Franken nur an ganz wenigen Standorten möglich, so dass vor allem die Kraft des Wassers entlang der Flüsse eine wichtige Rolle spielte.

(» Modul 5: Klipp Klapp - Die Mühlenkundestunde).

In Gegenden, wo weder ausreichende Wasser- oder Windkraft förderlich waren, oder wo man Mahlmühlen der Sicherheit wegen innerhalb der Stadtmauern anlegte, zog man Tiere zur Arbeit in Göpelwerken heran. Im Kreis gehende Ochsen, Esel oder Pferde wurden – mit abgedeckten Augen – unter eine Deichsel gespannt, die direkt oder über ein Zahnradgetriebe mit dem Läuferstein verbunden war. Für kleinere Mühlen spannte man auch Hunde ein. Tiermühlen unterlagen den gleichen grundherrlichen Verordnungen wie Wasser- und Windmühlen auch.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Quelle: mittelalter-lexikon.de (Creative Commons License)

Zeitbedarf  
15 bis 30 min



#### Produkte einer Mühle

Material: Etwa Ölsaaten, Getreide, Walk, Gips etc.

Vorstellung von unverarbeiteten und verarbeiteten Produkten.



## 5.3. Modul Klipp Klapp - Die Mühlenkundestunde

Ein Wasserradmodell in einem Fluss sieht schön aus, doch kann ein Wasserrad mehr als sich nur drehen. Es kann wie früher Arbeiten für uns erledigen, wie Wasser schöpfen, hämmern oder es kann mit einem Generator Strom erzeugt werden und vieles mehr.

Mit vier Schaufeln ist ein Wasserrad einfach zu bauen. Vor allem Kinder haben Spaß an dieser Aufgabe, weil sie selber sägen und hämmern können und das Ergebnis sieht nach einem echten Rad aus.

### 5. 1. LERNZIELE

- » Funktionsweise einer (Wasser-)Mühle
- » Einblick in die historischen Produktionsabläufe einer Wassermühle
- » Kennenlernen verschiedener Mühlenarten (ober- unterschlächtig, etc.)
- » Handwerkliches, kreatives Arbeiten
- » Kreative Upcyclingideen umsetzen

Die Konstruktion der Mühlen lässt sich grundsätzlich in drei Elemente gliedern: Antrieb, Kraftübertragung und Arbeitsteil.

#### Mühlstein

Die „Mühlsteine“ werden als das Herz der alten deutschen Mühle bezeichnet. Von ihrer Qualität hing die Qualität des erzeugten Mehls ab, und so galt dem Material und der Beschaffenheit der Steine immer die besondere Aufmerksamkeit des Müllers: der Stein sollte genügend hart und rau, jedoch nicht spröde, aber von gleichmäßiger Beschaffenheit sein. Gute Steine waren gefragt und hatten ihren Preis.

Die Steine selbst steckten, um ein Verstäuben des Mehls zu verhindern, im sogenannten Mehlkasten, der „Zarge“. Bis ins 18. Jahrhundert verwendete man bei uns vor allem das regional anstehende Material des geeigneten Sandsteins zur Herstellung der Mahlsteine. Diese oftmals weichen Sandsteine wiesen jedoch einen starken Abrieb auf, was dazu führte, dass immer auch ein Teil ins Mehl gelangte. Dieses verfärbte, verunreinigte und führte sogar zu einem Abrieb der Zähne. Eine deutliche Qualitätsverbesserung gegenüber den heimischen Sandsteinen stellten die Importsteine dar. Das Nonplusultra jedoch waren schließlich die zu Ende des 19. Jahrhunderts auf den deutschen Markt kommenden „Franzosensteine“ aus der Champagne, die aus sehr hartem Süßwasserquarz bestanden.

#### Wasserrad

Das Wasserrad – wie es uns heute geläufig ist – verbreitete sich rasch in ganz Mitteleuropa. Die Dimension (Durch-

messer) der Wasserräder richtete sich nach der Wasserführung. Bei hohem Gefälle wird das Wasser über eine Rinne an den oberen Scheitel des Rades geführt, eine solche Art des Wasserzulaufs heißt dann ober- oder unterschlächtig. Hat man dagegen ein geringes Gefälle zur Verfügung, so wird das Wasser in der Nähe des unteren Radscheitels zugeführt, eine solche Art des Zulaufs wird unterschlächtig genannt. Zwischen diesen beiden gegensätzlichen Systemen, des ober- und unterschlächtigen Zulaufs, liegen noch Unterstufen.

#### Neue Antriebsmittel

Dampfmaschine als Mühlenmotor: Als erster künstlicher Mühlenmotor stellte die Dampfmaschine die erste sinnvolle Alternative zur Wasserkraft dar, doch sie setzte sich wegen der hohen Kosten und des hohen Personaleinsatzes lediglich in geringem Umfang durch.

Eine umfassende Modernisierung des Antriebs, der sich seit dem Mittelalter nicht grundlegend geändert hatte, setzte Ende des 19. Jahrhunderts mit dem Einbau von Turbinen anstelle der Mühlräder ein. Die Kraftausbeute des Wassers verbesserte sich damit nachhaltig.

Mit der Verbreitung der Elektrizität kurz nach der Jahrhundertwende wurden auch erste kleinere Elektromotoren eingesetzt, doch dauerte es noch bis weit in die zwanziger Jahre, bis das Starkstromnetz soweit aufgebaut war, dass der Elektromotor als wirtschaftliche Antriebsquelle in der Mühle Verwendung finden konnte.

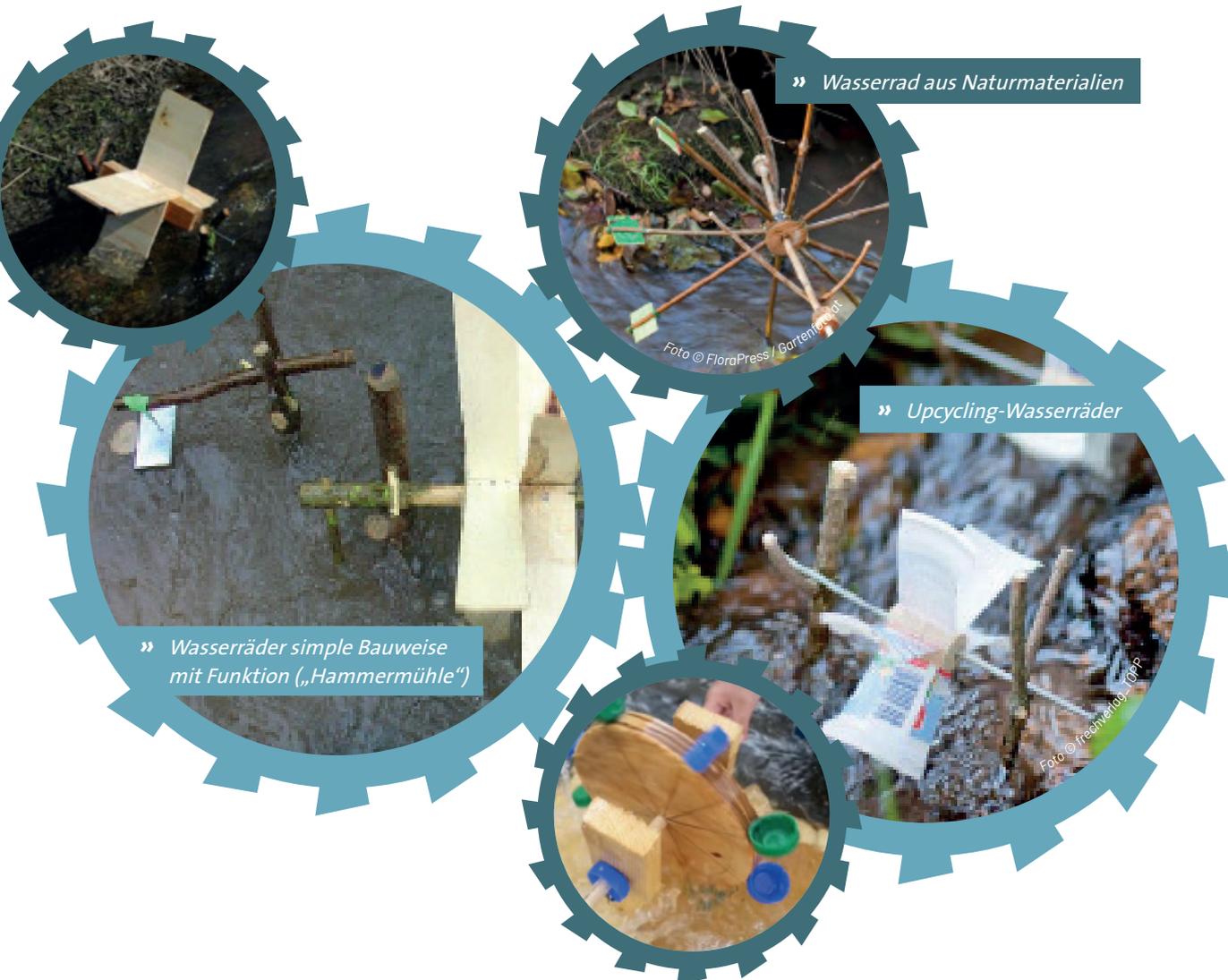
Revolutionäre Neuerung: Der Walzenstuhl ersetzte den steinernen Mahlgang zunächst nur in den Weizenmühlen, setzte sich aber flächendeckend bis zur Jahrhundertwende innerhalb einer einzigen Generation durch. Diese eiserne Vermahlungsmaschine führt zu einer immer raffinierteren Müllerei und wird als Ursache für die Verdrängung des alten Mahlgangs und des größten Mühlensterbens aller Zeiten wahrgenommen.

#### Erzeugung von Elektrizität

Mit der Entdeckung des Dynamoprinzips und der späteren Einführung der Turbinen mit der damit verbundenen höheren Kraftausbeute lohnte es sich ab dem 20. Jahrhundert für die Mühlen, auch Strom aus Wasserkraft für die Mühlen und die Nachbarschaft zu erzeugen. Mit dem Umdenken im Umgang mit regenerativen Energien gewannen die kleinen Kraftwerke an Bedeutung. Mancher Müller sieht die Stromproduktion als wichtigen Beitrag zum Erhalt seiner Anlage: Strom statt Mehl, nach diesem Motto ist in manche stillgelegte Mühle wieder Leben eingekehrt.



## 5.2. Aktionsbeispiele Klipp Klapp - Die Mühlenkundestunde



## 5.3. Modul Klipp Klapp - Die Mühlenkundestunde

### Orientierung und Einstieg

Zeitbedarf  
5 bis 10 min



#### Begrüßung

Die Kinder werden vom Referenten begrüßt, kurz vorgestellt und auf die nun beginnende Veranstaltung vorbereitet.

#### Orientierung im Raum

Wo sind wir? Wie heißt der Ort, die Mühle und was wird hier gewonnen und hergestellt? Der Referent fragt die Kinder, wo sie Produkte aus einer Mühle bereits gesehen haben und ob sie damit schon Erfahrungen haben.

### Element Wasser – Wasserkraft bewegt Gegenstände

Zeitbedarf  
30 min



#### Wasserspiel „Die Kraft des Wasser“

Material: Eimer (z. B. Joghurteimer), ein Nagel, starke Schnur, Wanne

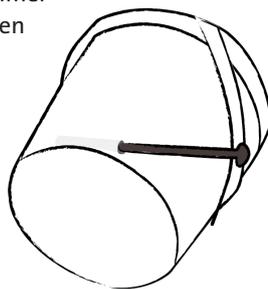
In einen Eimer werden im unteren Rand des Eimers links und rechts zwei Löcher mit dem Nagel hinein gestochen. Die beiden Löcher sollten genau gegenüber liegen. Wenn der Eimer mit dem Nagel durchstochen ist, darf der Nagel nicht gleich wieder heraus gezogen werden, sondern wird seitlich an die Eimerwand gedrückt und gleichzeitig herausgezogen. Damit entsteht eine Einkerbung, die später das Wasser in eine Richtung leitet. Das Ganze wird ein paar Mal wiederholt, bis eine leichte Delle entsteht. Nach dem gleichen Prinzip dann das zweite Loch. Der Nagel für die Einkerbung muss unbedingt wieder in die selbe Richtung gedrückt werden.

Mittels einer Schnur am Henkel des Eimers wird er z.B. an einem Ast oder Balken aufgehängt (Wanne darunter stellen). Der zweite Eimer wird nun mit Wasser gefüllt. Bevor damit Wasser in den aufgehängten Eimer geschüttet wird, sollen die Kinder erzählen, was ihrer Meinung nach wohl passieren wird. Wenn das Wasser in den Eimer geschüttet wird, beginnt sich der Eimer zu drehen. Und zwar deshalb, weil die Einkerbungen das Wasser in eine bestimmte Richtung lenken.

Das passiert energetisch: Die potentielle Energie (Lageenergie) des Wassers in dem Becher wird zunächst in die kinetische Energie (Bewegungsenergie) des ausströmenden Wassers umgewandelt. Anschließend finden weitere Umwandlungsprozesse statt. Die kinetische Energie des ausströmenden Wassers wird in Rotationsenergie des Wasserrades (Eimer) umgesetzt und schließlich die Rotationsenergie in die potentielle Energie des verdrehten Fadens. Nach Auslaufen des Wassers wandelt sich die potentielle Energie des verdrehten Fadens wieder in die Rotationsenergie des Wasserrades um und die Umwandlungsprozesse nehmen ihren weiteren Verlauf.

Quelle: Kontexis

Löcher werden  
in den Eimer  
gestochen



Durch die  
Wasserkraft  
entsteht eine  
Drehung.



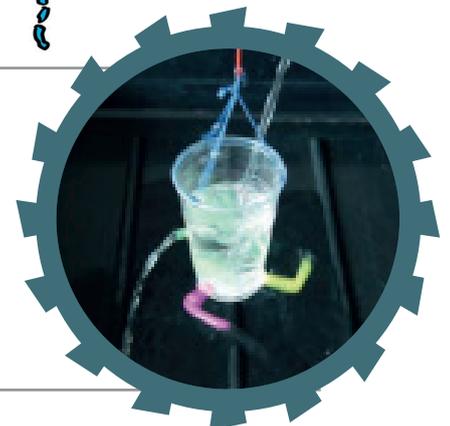
Alternative



#### Kraft des Wassers

Das gleiche Experiment lässt sich auch mittels Joghurt-/Trinkbecher und Strohhalmen umsetzen. Dabei werden drei Löcher gestochen und in diese drei Knickstrohhalm platziert und mit etwas Knete abgedichtet.

Quelle: Kontexis



### Funktionsweise einer (Wasser-)Mühle

Zeitbedarf  
20 bis 30 min



#### Theorie der Wasserräder 1

Material: Bildtafeln

Allgemeine Infos: Schlächtigt leitet sich ab von „schlagen“.

Es gibt 4 Arten: tiefschlächtigt, unterschlächtig, mittelschlächtigt und oberflächtigt

**Das unterschlächtige Wasserrad** (von unten mit Wasser versorgt):

Bei unterschlächtigen Wasserrädern fließt das Wasser unter dem Rad in einem Kropf durch. Der Kropf ist eine Führung, welche dem Rad angepasst ist. Sie verhindert, dass Wasser unterhalb und seitlich der Schaufeln abfließt, ohne es anzutreiben. Die Kraftübertragung geschieht also über die Schaufeln, die entweder einfach nur Holzbretter oder speziell gebogen sind, um einen höheren Wirkungsgrad zu erzielen. Bei diesem Wasserrad sollten aber keine Schaufelräder mehr eingesetzt werden. Der Wirkungsgrad liegt immerhin noch bei bis zu 40% unter hauptsächlichlicher Nutzung der kinetischen Energie.

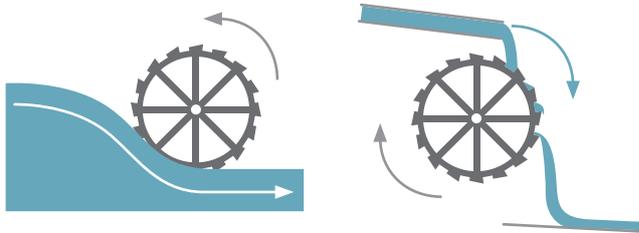


Abbildung rechts:  
Unterschlächtiges  
Wasserrad

Abbildung links:  
Oberflächtiges  
Wasserrad

Quelle: [www.kreativekiste.de](http://www.kreativekiste.de)

**Das oberflächliche Wasserrad** (von oben mit Wasser versorgt):

Beim oberflächlichen Wasserrad strömt das Wasser durch eine Rinne auf die Schaufeln des Wasserrades. Das Rad wird durch die Gewichtskraft des aufgenommenen Wassers (Aufschlagwasser) in Bewegung versetzt. Diese Art von Wasserrädern können einen Wirkungsgrad von bis zu 80% erreichen. Dieses Wasserrad eignet sich besonders, wenn aus einem Bach Wasser abgezweigt wird oder wenn ein natürliches Gefälle vorhanden ist. Der Nachteil ist, dass erst eine Rinne gebaut werden muss. Es nutzt fast ausschließlich die potenzielle Energie des Wassers.

### (Historische) Produktionsabläufe einer Wassermühle

Zeitbedarf  
20 min



#### Wege des Wassers

Material: Buch „Sebastian und die Mühle“ S. 36-48, Bildkarten

Anhand des Buches werden Begriffe und Funktionen erklärt. Unter anderem zum Thema: Das mächtige Wasserrad, die Mahlgänge, das Beutelwerk, etc.

### Handwerkliches, kreatives Arbeiten

Zeitbedarf  
30 min



#### Schnelles Wasserrad

Material: Korken, Plastikverpackung (z. B. Margarinepackung), Zahnstocher

Dieses Modell eignet sich für daheim, für den Wasserhahn oder den Unterricht. Wenig Wasser genügt, um das Wasserrad in Bewegung zu setzen. In einen Korken Längsstreifen schneiden und aus einer Verpackung Plastikstreifen schneiden. Diese Streifen in die Schnitte schieben. Zwei Zahnstocher dienen als Achse, zum Aufhängen der Achsen dienen zwei weitere Korken.



Zeitbedarf  
45 min



## Einfaches Wasserrad

Material: Rundhölzer, Holzbrettchen, Nägel, Holzleim

Mit vier Schaufeln ist ein Wasserrad einfach zu bauen. Vor allem Kinder haben Spaß an dieser Aufgabe, weil sie selber sägen und hämmern können und das Ergebnis sieht nach einem echten Rad aus. Auf ein Rundholz werden die Schaufeln genagelt und das Rundholz wird durch zwei seitliche Hölzer gelagert. Besser ist es, dieses Wasserrad mit fünf oder sechs Schaufeln zu bauen, sonst kann es passieren, dass es sich nicht dreht.

Quelle: [www.kreativkiste.de](http://www.kreativkiste.de)



Zeitbedarf  
45 min



## Wasserrad aus Naturmaterialien

Material: Stabile Äste (Weide, Haselnuss), zwei Astgabeln als Halterung, Rundholz, Baumscheiben Ø 5 cm, Schaufelplättchen (z. B. Hölzchen, Rinde, Recyclingmaterialien, etc.), Schnur oder Basteldraht, Bohrer, Taschenmesser, Schrauben

Die Äste werden auf die gleiche Länge gekürzt, an den Enden werden Schlitz für die Schaufeln angebracht. Die Schaufeln werden zurechtgeschnitten und an den Schlitz mit Basteldraht fixiert. Das Mittelstück besteht aus einer dicken Astscheibe. Diese sollte dick genug sein, um die Speichen problemlos befestigen zu können. Außerdem sollte auch der Durchmesser der Scheibe nicht zu klein ausfallen, damit die Speichen genug Platz haben.

Das Loch der Achse sollte ein kleines bisschen größer sein, sodass sich die Achse darin frei bewegen und sich das Wasserrad später problemlos drehen kann. Die Speichen werden in seitlich gebohrte Löcher mit etwas Leim befestigt. Nachdem der Leim getrocknet ist, werden die Speichen mit Schrauben fixiert.

Die Achse wird nun eingefügt und an jedem Ende mit einem halben Korken gesichert, damit das Wasserrad später nicht aus den Astgabeln rutschen kann. Zwei Y-förmige Astgabeln dienen als Halterung. Die Enden werden angespitzt, damit man sie leichter in den Boden stecken kann.

Die richtige Stelle für das selber gebaute Wasserrad am Bach zu finden, ist gar nicht so leicht. Die Strömung muss stark genug sein, damit sich das Rad auch dreht, aber nicht so stark, dass es davongespült wird. An einem flachen Punkt werden die Astgabeln in den Grund gesteckt und die Achse vorsichtig darauf gesetzt.

Quelle: [Flora Press/gartenfoto.at](http://Flora Press/gartenfoto.at)



Zeitbedarf  
45 min



## Upcycling-Wasserrad

Material: Flaschendeckel, Schrauben, Holzrad, Rinne

Dieses Modell kann jeder nachbauen, denn es ist eher ein Versuchsmodell, um zu sehen wie ein Wasserrad funktioniert und wie es gebaut wird. Auf ein Holzrad werden Flaschendeckel geschraubt oder genagelt. Dann noch ein Loch für die Achse in der Mitte bohren und mit einer langen metrischen Schraube an einen Holzpfosten schrauben. Das Wasser kommt durch einen Kanal und treibt von oben das kleine Wasserrad an.



## 5.3. Modul Klipp Klapp - Die Mühlenkundestunde

Zeitbedarf  
45 min



### Upcycling-Wasserrad 2

**Material:** Weinflaschenkorken, Joghurtbecher, zwei Nägel, z. B. 10 cm lang, zwei Astgabeln, Bohrer, Ø 3 mm

1. Schritt: Der obere Rand des Joghurtbechers wird entweder in vier oder sechs gleich große Abschnitte einteilt, indem mit Filzstift kleine Markierungen aufgezeichnet werden. Mit der Schere wird der Becher von den Randmarkierungen her bis zum Boden eingeschnitten, dann wird der Boden abgeschnitten. Das ergibt vier oder sechs Schaufeln für das Wasserrad.
2. Schritt: Anschließend wird der Korken von beiden Seiten angebohrt und jeweils ein Nagel in die Bohrlöcher gesteckt. Mit dem Messer wird der Korken an der Seite vier bzw. sechs Mal etwa 5 mm tief eingeschnitten. In diese Schlitze werden die Schaufeln probeweise gesteckt. Sind die Schnitte tief genug und passt auch der Winkel, werden die Schaufeln eingeklebt.
3. Schritt: Damit sich das Wasserrad drehen kann, werden noch zwei passende Astgabeln gebraucht, die ins Bachbett gesteckt werden. Das Wasserrad wird nun mit den Nägeln in die beiden Astgabeln gelegt und schon beginnt es, sich zu drehen.



Foto @ frechverlag\_TOPP

Zeitbedarf  
45 bis 60 min

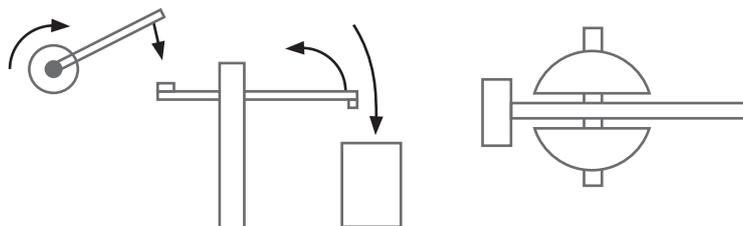
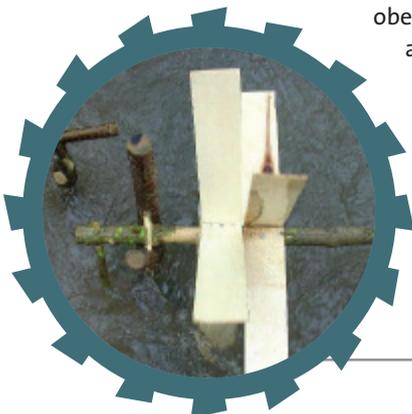


### Wasserrad mit Hammer

**Material:** Einfaches Wasserrad (siehe 1), Äste, Astgabel, Metallstück, Schnur, Bohrer

Mit einem Wasserrad einen Hammer zu betreiben ist gar nicht schwer. Der Hammer ist recht einfach zu bauen und einmal in einen Fluss gesetzt, hämmert und hämmert es eine sehr lange Zeit, ohne dass man eingreifen muss. An die Achse des Wasserrades wird an eine oder zwei Stellen ein Stift gesteckt. Dieser schlägt bei jeder Umdrehung den Hammer nach oben. Nach dem sich das Wasserrad weiter gedreht hat, fällt der Hammer nach unten und hämmert.

In der Zeichnung sieht man die Arbeitsschritte des Wasserrades und des Hammers. Zuerst trifft der Zapfen von der Achse des Wasserrades auf den Hammerarm. Dieser wird nach oben gedrückt und fällt dann durch sein eigenes Gewicht wieder nach unten. Rechts auf dem Bild sieht man die Vorrichtung, auf die der Zapfen trifft.



Quelle: [www.kreativkiste.de](http://www.kreativkiste.de)

# 6. Modul Mühlenerlebnis - Lebensraum Wasser

Natürliche Gewässer sind mit ihren Lebensräumen und Lebensgemeinschaften vielfältige Ökosysteme. Seen, Teiche, Bäche und Flüsse gehören zu den artenreichsten Lebensräumen. Und: Sie versorgen uns mit Trinkwasser.

## Wasser & Mühlen

Die Bäche hatten eine herausragende Bedeutung. Das Wasser wurde zum Antreiben der Mühlen und zum Füllen von Schutzgräben für Landgüter oder den Stadtgraben benutzt. Darüber hinaus dienten die Bäche der Trink- und Brauchwasser-Versorgung, zum Bierbrauen, zum Aufbewahren der Fische auf dem Fischmarkt, zum Kühlen des heißen Thermalwassers und zum Abtransport des Schmutzwassers. Vor allem aber zum Entfetten, Walken und Färben der Wolltuche war das weiche Bachwasser sehr begehrt.<sup>5</sup>

## 6. 1. LERNZIELE

- » Leben in und an einer Mühle kennenlernen
- » Lebensraum Wasser erforschen
- » Wasser und seine ökologische Bedeutung erfahren
- » Den eigenen Wasserverbrauch ermitteln
- » Lernziele UN-Dekade für Bildung für nachhaltige Entwicklung

» Gewässergüteuntersuchung



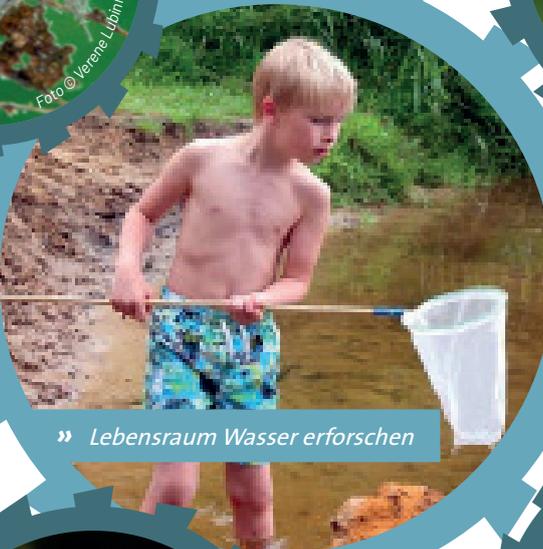
Foto © Verena Lubini

» Nachhaltigkeit lernen



Foto © FloraPress / Gartenfoto.de

» Lebensraum Wasser erforschen



» Tier- und Pflanzbeobachtungen



» PH-Wert ermitteln



Foto © PublicDomainPictures / www.pixabay.com

» Leben an und in einer Mühle



Foto © Danie Krause / www.pexels.com

### Orientierung und Einstieg

Zeitbedarf  
5 bis 10 min



Die Kinder werden vom Referenten begrüßt, kurz vorgestellt und auf die nun beginnende Veranstaltung vorbereitet.

#### Orientierung im Raum

Der Referent fragt die Teilnehmer, was ihnen alles zum Thema Wasser einfällt. Er regt die Schüler dazu an, zu beschreiben, was sie jetzt alles auf den ersten Blick am Gewässer sehen, riechen oder hören können. Der Referent erkundigt sich je nach Aufzählung über Kenntnisse zum Thema Gewässergüte und Artenvielfalt an einem Fließgewässer. Das Wissen wird ggf. vom Referenten ergänzt.

### Element Wasser

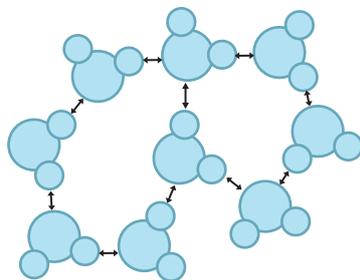
ab 10 Jahren



#### Einstiegsspiel - H<sub>2</sub>O-Spiel

Material: 20 Tischtennisbälle, 10 Tennisbälle, Augenbinden, Eimer/Beutel

Durchführung: Der Spielleiter erklärt die Wassermolekülstruktur. Alle Teilnehmer verbinden sich die Augen. Der Spielleiter verteilt nun Tischtennisbälle (Wasserstoff-Molekül) oder einen Tennisball (Sauerstoff-Molekül). Beim Sauerstoff-Teilnehmer sind beide Arme frei beweglich, beim Wasserstoff-Teilnehmer nur ein Arm, der andere am Rücken. Nun müssen die Schüler sich zu H<sub>2</sub>O-Molekülen zusammenfinden, indem sich je drei Teilnehmer (zwei „Wasserstoffe“ + ein „Sauerstoff“) an den Händen fassen.



**Das Spiel gibt die Überleitung zum Thema Sauerstoff im Wasser.**

ab 5 Jahren



#### Einstieg - Wasserschatz

Material: Schatzkiste aus Holz mit verschiedenen Alltagsgegenständen, Flasche Wasser, ...

Durchführung: Eine hölzerne Schatzkiste gefüllt mit „Wasser“-Produkten steht in der Mitte des Kreises. Wir haben hier eine ganze Menge Schätze in der Schatzkiste, alle sind irgendwie Wasser, oder aus Wasser gemacht. Wir schauen uns jetzt diese Schätze an, vielleicht habt ihr auch einige von ihnen zuhause? Gemeinsam mit den Kindern wird überlegt, welche Dinge zur Herstellung Wasser benötigen. Zur Unterstützung werden die jeweilig genannten Produkte aus der Kiste herausgenommen und auf die Wiese gelegt.

Die Teilnehmer sollen erkennen, dass Wasser eine wichtige Ressource ist, es als Grundlage für eine Vielzahl von Alltagsprodukten dient und aus unserem Leben nicht wegzudenken ist!

Themen zu den Schätzen (Ressource):

Trinkwasser, zum Kochen, Körperpflege, Reinigung, Bewässerung, Freizeit/Erholung, Feuerschutz, Transport, Fischerei/Ernährung, Energiegewinnung

ab 5 Jahren



## Einstiegsspiel – Angler, Mücke, Barsch

**Material:** Seil als Mittellinie

Angler, Mücke, Barsch (nach Schnick-Schnack-Schnuck)

Es werden 2 Mannschaften gebildet, diese stehen sich an der Mittellinie gegenüber. Der Spielleiter gibt das Kommando und die Teilnehmer machen eine entsprechende (vorher vereinbarte) Geste.

- » Angler fängt Barsch (Angelschnur auswerfen)
- » Barsch fängt Mücke (Mit dem Mund schnappen)
- » Mücke sticht Angler (Mit dem Zeigefinger zustechen)

Sieger ist, wer die meisten Punkte hat.

**Spielvariante:** Geschlagene Spieler müssen zum Gegner wechseln

## Lebensraum Wasser



### Fachliche Vermittlung

- » Kennenlernen von Fließgewässer
- » Thematisierung des Wasserkreislaufs
- » Verständnis von Gewässergüte
- » Zusammenhang Gewässergüte und Artenvielfalt eines Gewässers



Zeitbedarf  
45 min



### Aktion Tier- und Pflanzenbeobachtungen

Der Referent teilt die Teilnehmer vor der Flussbegehung in Gruppen von drei bis fünf Schülern ein. Er weist die Schüler auf folgende wichtigen Punkte hin:

- » Langsames Annähern an das Gewässer, die Kinder sollen sich Zeit lassen und nicht ins Wasser stürmen. Es können hier vielleicht schon Wasserläufer, Libelle, etc. beobachtet werden.
- » Es werden verschiedene Lebensbereiche des Fließgewässers untersucht (Steine, Bodengrund, Gewässerrand). Dabei sollen die Schüler etwa bis zu fünf große Steine umdrehen.

Zeitbedarf  
15 min



### Erster Eindruck der Wasserqualität

Einen ersten Eindruck der Gewässergüte des Fließgewässers erhält man bereits durch den Geruch und die Farbe des Wassers. Wichtige Anzeichen sind Verfärbungen des Untergrundes und des Gesteins. Der Referent fordert hierzu die Teilnehmer auf, eigene Untersuchungen zu starten und Eindrücke und Ergebnisse festzuhalten.

Zeitbedarf  
45 min



### Aktion Gewässergüteuntersuchung

**Material:** Kescher, Pinsel, Gefäße, Stifte, Bestimmungsschlüssel/-tabelle

Eine Möglichkeit, die Qualität eines Gewässers zu beurteilen, ist die biologische Gewässergütebestimmung. Die biologische Gewässeranalyse beruht auf der Tatsache, dass die verschiedenen im Gewässer lebenden Organismen unterschiedliche Anforderungen an ihren Lebensraum stellen. Damit ist eine Aussage über die Langzeitentwicklung eines Gewässers zu treffen. So gibt es Arten, die nur in sehr sauberen, sauerstoffreichem Wasser vorkommen, wie Steinfliegenlarven und Eintagsfliegenlarven. Schon bei geringen Belastungen des Gewässers verschwinden sie. Andere Arten dagegen brauchen einen gewissen Grad der Verschmutzung, um überhaupt überleben zu können (z.B. Wasserassel, rote Zuckmückenlarve oder Egel). Durch eine Erfassung der sogenannten Zeigertierchen lassen sich somit Rückschlüsse auf den Gewässerzustand treffen.

## 6.3. Modul Mühlenerlebnis - Lebensraum Wasser

Zeitbedarf  
45 bis 120 min



### Durchführung der biologischen Gewässergüteuntersuchung

Der Referent teilt die Teilnehmer vor der Flussbegehung in Gruppen von drei bis fünf Teilnehmern ein. Er weist auf folgende wichtigen Punkte hin:

- » Nicht an steile Stellen des Ufers gehen, damit keiner versehentlich ins Wasser rutscht.
- » Die Gläser, in die die gefangenen Tiere gegeben werden, vorher mit Wasser befüllen, damit diese nicht austrocknen.
- » Kescher, in dem sich Tiere befinden, nie an der Luft liegen lassen, diese ersticken.
- » Zum Anfassen der kleinen Lebewesen weiche Pinsel verwenden, zerbrechliche Gliedertiere werden somit nicht verletzt.
- » Räuberische Tiere, wie z.B. den Gelbrandkäfer in ein Extragefäß geben, da diese sonst die anderen Tiere angreifen.
- » Warnhinweis: Viele Wasserinsekten können schmerzhafte Stiche verursachen oder sich festsaugen (zum Beispiel Bluteigel).
- » Langsames Annähern an das Gewässer, Zeit lassen und nicht ans Wasser stürmen. So können hier vielleicht schon Wasserläufer, Libelle, etc. beobachtet werden.
- » Zum Durchsuchen des Fließgewässers werden verschiedene Lebensbereiche untersucht (Steine, Bodengrund, Gewässerrand). Dabei sollen die Schüler etwa bis zu fünf große Steine umdrehen, über das Sieb halten und die Zeigertiere auffangen oder mit dem Pinsel vorsichtig abstreifen. Zusätzlich können die Tiere vorher am Stein beobachtet werden. Mit dem Sieb werden am Bodengrund sowie durch Kraut oder am Rand des Gewässers fünf bis zehn Züge gegen die Fließrichtung gemacht.
- » Als nächstes werden die Zeigertierchen bestimmt. Die Tierchen werden in die mit Flusswasser gefüllten Auffangschalen gegeben und nach Arten sortiert. Die Tiere werden mit Hilfe der Bestimmungstabellen und/oder des Referenten bestimmt. Die Tierarten und ihre Häufigkeit werden in die Arbeitsblätter eingetragen.

### Arbeitsblatt Bestimmungsschlüssel Zeigerorganismen

- » Abschließend werden die Tiere wieder an ihrem ursprünglichen Platz ausgesetzt.

Zeitbedarf  
15 bis 20 min



### Aktion Wasser, Vergleich mit anderen Flüssigkeiten

Material: PH-Skala, Gefäße, Cola, Essig, Zitronensaft, Seifenlauge, etc.

Ist noch Zeit, kann der pH-/Nitrat-Wert anderer Flüssigkeiten gemessen werden. Zum Beispiel ein pH-Wert Vergleich mit Cola (pH 3) und Essig (pH 2,5), oder extreme Beispiele, flüssiger Pflanzendünger (Nitrat 500mg/l). Anhand einer Skala werden die Flüssigkeiten angeordnet und eingestuft.

## Leben am Wasser

Zeitbedarf  
15 min



### Leben am Wasser – Eine Symbiose von Natur & Kultur

(siehe auch Modul 4, Einführung und Geschichtliches ab Seite 12)

Schon immer existieren Mühlen im Einklang mit der Natur. Rohstoffe kamen aus dem direkten Umfeld und waren für die tägliche Arbeit unverzichtbar. Die idyllischen Flusslandschaften mit Wiesen, Bächen, Auenwäldern, Äckern und Feldern prägten das damalige Bild. Mensch und Natur waren nicht im Konflikt. Vermittelt werden soll, dass eine Mühle mit Mühlbach ein eigenes kleines Ökosystem ist, das eine hohe Artenvielfalt bietet. Die Fließgewässer und ihre Uferstreifen stellen wichtige Wander- und Ausbreitungskorridore für Tiere und Pflanzen dar. Hier finden Amphibien, Libellen und Fische Lebens- und Rückzugsräume.



Zeitbedarf  
45 min



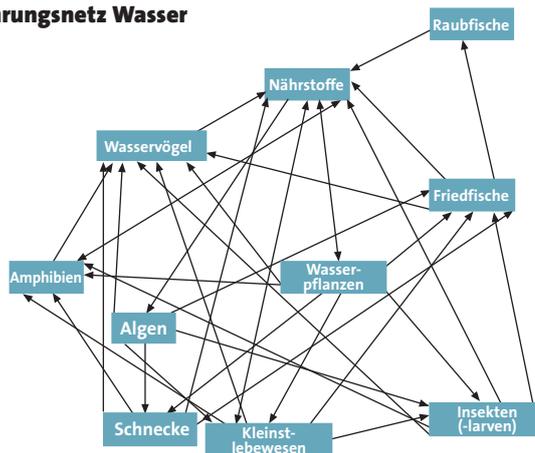
## Abschlusspiel: Nahrungsnetz

Material: Dünnes langes Seil oder Schnurr

Ablauf: Die Teilnehmer bilden einen Kreis. Der Referent stellt sich in den Kreis nahe am Rand, mit einem Knäuel Schnur in der Hand:

„Wer kann eine Pflanze nennen, die hier im Gewässer wächst? Algen... Gut. Hier, Fräulein Grünalge, halte den Anfang der Schnur fest. Kennt jemand ein Tier, das die Grünalge frisst? ... Schnecken... Oh, was für ein üppiges Mahl. Herr Spitzschlammschnecke, du fasst die Schnur hier an, du bist mit Fräulein Alge verbunden, weil du dir aus ihren Blättern dein Mittagessen bereitest. Nun, und wer braucht die Schnecke für sein Mittagessen?“ Während so die Teilnehmer mit der Schnur verbunden werden, verdeutlicht sich, dass sie alle miteinander in Beziehung stehen und voneinander abhängen. Man kann andere Elemente ins Spiel bringen, z.B. andere Tiere, Wasser, Erde, Sonne und so weiter, bis alle im Kreis in einem symbolischen Lebensnetz miteinander verwoben sind. Nun hat die Gruppe ihr eigenes Ökosystem geschaffen. Um zu demonstrieren, wie wichtig jeder Einzelne für die Gemeinschaft ist, lässt man ein Mitglied ausfallen. Zum Beispiel wird ein Fisch gefangen. Wenn der Fisch entfällt, reißt der Mitspieler, welcher ihn verkörpert, an der Schnur in seiner Hand... So wird deutlich, dass durch die Zerstörung eines Elementes das Gleichgewicht aller ins Wanken gerät.

### Nahrungsnetz Wasser



Quelle: [www.praxisumweltbildung.de](http://www.praxisumweltbildung.de)



### Auswertung/Reflexion:

Am Ende der Veranstaltung sollten die Teilnehmer in der Lage sein, die Gewässergüte in einer Skala zu bestimmen. Sie sollten ein Verständnis von Gewässergüte haben und den Zusammenhang dieser und der Artenvielfalt eines Gewässers verstehen.

Je weniger verschmutzt unser Abwasser ist, desto weniger Aufwand muss betrieben werden, um es zu reinigen und wieder in die Flüsse und Seen leiten zu können. Der Referent fragt nach Vorschlägen, was jeder Einzelne tun könnte, um möglichst wenig Schmutzwasser zu verursachen.

Mögliche Antworten:

- » Keine Abfälle in der Toilette entsorgen,
- » Farbreste, Medikamente als Giftmüll/Restmüll abgeben
- » Wenig und biologisch abbaubare Putzmittel verwenden
- » Wäsche nur wenn nötig waschen

# 7. Modul Handwerkliches Projekt - Mühlentechnik



## Energie erleben

Ein Wasserradmodell in einem Fluss sieht schön aus, doch kann ein Wasserrad mehr als sich nur drehen. Es kann wie früher Arbeiten für uns erledigen, wie Wasser schöpfen, hämmern oder es kann mit einem Generator Strom erzeugt werden und vieles mehr.

Wir beobachten die Umwandlung der Bewegungsenergie des Wassers in elektrische Energie. Optimale Voraussetzung für das Projekt ist die Besichtigung einer aktiv betriebenen Wassermühle. Am Beispiel der Wassermühle erläutert der Müller den Teilnehmern die Arbeitsweise des historischen Mahlwerkes und die Nutzung der Wasserkraft zur Stromgewinnung am Miniwasserkraftwerk. Dieses Projekt ist geeignet, um naturwissenschaftlichen Unterricht zu ergänzen.

## 7. 1. LERNZIELE

- » Erweiterte **Funktionsweise** einer (Wasser-) Mühle, Energieerzeugung
- » Einblick in **historische Produktionsabläufe**
- » Kennenlernen verschiedener **Mühlenarten**
- » Handwerkliches, kreatives Arbeiten
- » Kreative **Upcyclingideen** umsetzen

» *Flusslandschaft bauen*



» *Wasserrad als Klangspiel*



» *Wasserrad mit Rohren*



» *Wasserrad mit Kammern*



» *Nachhaltigkeit lernen*



» *Wasserkraft erleben*



## Orientierung und Einstieg

Zeitbedarf  
5 bis 10 min



Die Kinder werden vom Referenten begrüßt, kurz vorgestellt und auf die nun beginnende Veranstaltung vorbereitet.

### Orientierung im Raum

Wo sind wir? Wie heißt der Ort, die Mühle und was wird hier gewonnen und hergestellt? Der Referent fragt die Kinder, wo sie Produkte aus einer Mühle bereits gesehen haben und ob sie damit schon Erfahrungen haben.

Er regt die Kinder dazu an, zu beschreiben, was sie jetzt alles auf den ersten Blick sehen, riechen und hören können. Vielleicht können hier schon Ansätze zum Thema geknüpft werden.

## Funktionsweise einer (Wasser-)Mühle

Zeitbedarf  
5 bis 10 min



### Theorie der Wasserräder

Material: Bildtafeln

Allgemeine Infos: Schlächtig leitet sich ab von „schlagen“. Es gibt 4 Arten: tiefschlächtig, unterschlächtig, mittelschlächtig, oberflächlich

Ein Wasserrad ist ein breites, ursprünglich hölzernes Rad, das zentral befestigt ist. Die frühesten bekannten Wasserräder drehten sich meist in senkrechter Ebene. Entlang seines Umfangs ist es mit Schaufeln (Schaufelrad) oder Kammern (Zellenrad) versehen, die mit dem fließenden Wasser in Kontakt kommen. Wasserräder können sowohl die Bewegungsenergie als auch das Gewicht des Wassers nutzen, um in Drehung zu geraten. Bei den ältesten Wasserrädern handelt es sich um so genannte Stoßwasserräder oder Stromwasserräder: Ihre geraden Schaufeln tauchten senkrecht in fließendes Wasser und nutzten dessen Stoßenergie (Bewegungsenergie). Erst mit der Zeit konstruierten die Menschen Staubecken oder Wehranlagen, um den Wasserzulauf - unabhängig von jahreszeitlichen Schwankungen - genauer steuern zu können.

#### Das unterschlächtige Wasserrad (von unten mit Wasser versorgt):

Bei unterschlächtigen Wasserrädern fließt das Wasser unter dem Rad in einem Kropf durch. Der Kropf ist eine Führung, welche dem Rad angepasst ist. Sie verhindert, dass Wasser unterhalb und seitlich der Schaufeln abfließt, ohne es anzutreiben. Die Kraftübertragung geschieht also über die Schaufeln, die entweder einfach nur Holzbretter oder speziell gebogen sind, um einen höheren Wirkungsgrad zu erzielen. Bei diesem Wasserrad sollten aber keine Schaufelräder mehr eingesetzt werden. Der Wirkungsgrad liegt immerhin noch bei bis zu 40%, unter hauptsächlichlicher Nutzung der kinetischen Energie.

#### Das oberflächliche Wasserrad (von oben mit Wasser versorgt):

Beim oberflächlichen Wasserrad strömt das Wasser durch eine Rinne auf die Schaufeln des Wasserrades. Das Rad wird durch die Gewichtskraft des aufgenommenen Wassers (Aufschlagwasser) in Bewegung versetzt. Diese Art von Wasserrädern können einen Wirkungsgrad von bis zu 80% erreichen. Dieses Wasserrad eignet sich besonders, wenn aus einem Bach Wasser abgezweigt wird oder wenn ein natürliches Gefälle vorhanden ist. Der Nachteil ist natürlich, dass erst eine Rinne gebaut werden muss. Es nutzt fast ausschließlich die potentiellen Energie des Wassers.



# 7. Modul Handwerkliches Projekt - Mühlentechnik

## Einblick in die Produktionsabläufe einer Wassermühle

Zeitbedarf  
5 bis 10 min



Je nach Standort und Anbieter Informationen zur besuchten Mühle.  
**Diese Informationen müssen vorab abgefragt und besprochen werden.**

Wahlweise allgemeine Informationen zur Wassermühlentechnik.

Vorbereitend auf den Besuch der Wassermühle gibt es interessante Filme, zum Beispiel von Planet Schule: Windenergie und Wasserkraft



Zeitbedarf  
10 bis 20 min



### Experiment „Wasser hat Kraft“

**Material:** Transparente Tüte ohne Löcher, tiefe Eimer o. ä. mit Wasser

Dass Wasser schwer ist, weiß jeder, der schon mal einen vollen Wassereimer tragen musste. Aber wie viel Kraft das kühle Nass tatsächlich hat, lässt sich mit einem einfachen Trick erfahren:

Ein Eimer wird bis ein paar Zentimeter unter den Rand mit Wasser gefüllt. Je tiefer, desto besser. Nun wird die Hand zur Faust geballt und eine Plastiktüte darüber gezogen – den ganzen Arm hoch. Wichtig: Die Tüte darf kein Loch haben, auch kein ganz kleines.

Nun wird der Arm mit der Faust und der darüber gezogenen Tüte so weit es geht nach unten ins Wasser gesteckt. Aber Achtung: Es darf kein Wasser in die Tüte laufen! Jetzt sollen die Schüler versuchen, ihre Faust zu öffnen. Sie stellen fest: Es geht richtig schwer. Je tiefer sie im Wasser sind, desto schwerer.

Wasser hat mehr Kraft als Luft. Wenn die Faust dort hinein gesteckt wird, drückt das Wasser mit seiner Kraft die Luft aus der Tüte heraus. Wenn die Faust dann geöffnet werden soll, ist nicht genug Platz dafür in der Tüte. Weil das Wasser sie so eng an den Arm drückt, kann die Luft nur sehr schwer nachströmen, um diesen Platz zu schaffen. Darum geht das Öffnen der Hand schwer.

Foto © LSW Energie GmbH



## Handwerkliches Arbeiten zum Thema Mühle

Zeitbedarf  
60 bis 120 min



### Wasserrad mit Kammern

**Material:** Holzbretter, Rundholz, Schrauben, Nägel, Werkzeug

Dieses Modell ist schon nahe dran an einem „professionellen“ Wasserrad.

Es hat Kammern, die das Wasser in sich behalten und dadurch mehr Energie bei der „nach unten“ Bewegung umsetzen. Das Wasserrad braucht viel Wasser, damit es gut arbeitet.

Zeitbedarf  
60 bis 120 min



### Wasserrad mit Rohren

**Material:** Holzbretter, Rundholz, Schrauben, Nägel, Rohre, Werkzeug

Der ganz große Vorteil dieses Wasserrades liegt in seinen Schaufeln, sie sind nicht flach sondern leicht gebogen. Dies führt dazu, dass der Wirkungsgrad extrem steigt. Es braucht aber Wasser aus einem Rohr bzw. einer Zuleitung. Es kann auch so in einen Bach gesetzt werden, doch dann kommt die hervorragende Eigenschaft dieses Wasserrades nicht zum Einsatz.

Zeitbedarf  
60 bis 120 min



## Wasserrad-Klangspiel

Material: Holzbretter, Rundholz, Schrauben, Nägel, Glocken, Werkzeug

Damit ein Wasserrad zu einem Klangspiel wird, an die Achse des Wasserrades verschiedene Dinge bauen. Wie auf dem Bild, Plastikteile, die von einem Rundholz gestreift werden, einen Hammer, der auf ein Blech trommelt, eine Rassel oder etwas anderes. So wird ein Wasserrad zu einem Klangspiel. Es können auch Glocken oder Glöckchen gedreht werden oder mit einem Rundholz oder Plastik gestreift werden. Wichtig ist, dass das Wassergeräusch nicht lauter ist als der Klang.

## Handwerkliches Arbeiten zum Thema Fluss

Zeitbedarf  
45 min

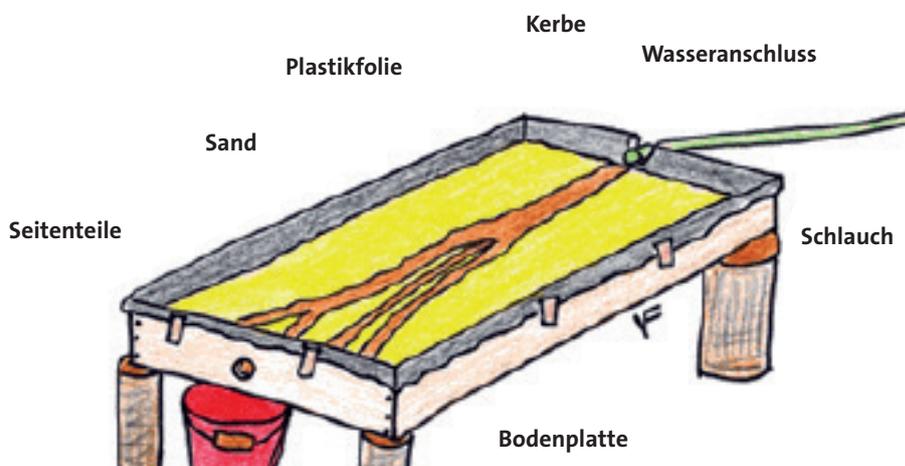


## Eigene Flusslandschaft bauen

Material: Eine große Bodenplatte aus Holz (ca. 150 x 50 cm), 4 Seitenteile aus Holz, Stück Holz zum Glätten, Sand, ein Schlauch mit Wasseranschluss, Plastikfolie, Klebeband, Eimer, Holzblöcke, verschiedene Werkzeuge

Wasser gestaltet – im Zusammenspiel mit anderen Kräften – Landschaften. Es bedeckt nicht nur ca. 71% der Erdoberfläche. Es kann Gesteine sprengen, Böden erodieren, ganze Gebirge abtragen, Täler einschneiden oder verfüllen. Es kann Land überschwemmen, aber auch Land fruchtbar machen. Wasser – in seinem festen Aggregatzustand – hat in den als Eiszeiten bekannten erdgeschichtlichen Perioden ganz wesentliche Teile der deutschen Landschaft ausgeprägt. Diese Kraft des Wassers sollen die Teilnehmer nun selbst kennenlernen und ausprobieren dürfen.

Aus den 4 Seitenteilen und der Bodenplatte wird eine große Kiste gebaut. In die obere kurze Seitenwand wird eine Kerbe, in die untere Seitenwand ein Loch (Abfluss) gesägt. Die Kiste wird mit Folie ausgelegt (festgeklebt oder getackert, Loch für Abfluss ausschneiden). In die Kiste werden nun ca. 10 cm Sand gefüllt und mit einem Stück Holz glatt gestrichen. Die Kiste wird (mit der Kerbe nach oben) leicht schräg aufgestellt. Ein Wasserschlauch wird in die Kerbe gelegt und leicht aufgedreht. Zu Beginn nur tröpfchenweise, der Sand soll langsam feucht werden. Nach einer Weile fängt das Wasser an, eine Flusslandschaft zu formen. Es gräbt einen Flusslauf in den Sand ein, bildet vielleicht ein Flussdelta oder Mäander. Jetzt kann ausprobiert werden, was passiert, wenn die Schale mehr oder weniger angehoben wird – wenn das Wasser also langsamer oder schneller fließt. Ein paar Bäume oder Häuschen können aufgestellt werden, um die Flusslandschaft perfekt zu machen.



## 7. Modul Handwerkliches Projekt - Mühlentechnik

### Selbstwirksamkeit erfahren

Zeitbedarf  
45 bis 60 min



#### Eigene Flusslandschaft am Gewässer

Material: Spaten, Schaufeln, Gießkannen

Die Naturkraft Wasser wollen wir nutzen, aber nicht verschmutzen! Anders als bei der Kisten-Flusslandschaft wird bei geeignetem Gelände direkt am Gewässer gespielt und experimentiert.

Mit kleinen Spaten, Kreativität und viel Spaß bauen wir eine eigene Landschaft. Mit Hilfe von Gießkannen und Schaufeln lassen die Kinder eine Flusslandschaft entstehen. Es kann auch ein Wasserrad eingebaut werden (siehe Modul 3).



## 8. Anhänge

### Sebastian in der Mühle

Sebastian aus Dresden, der Held des Mühlenbuches von Eva Johne, freut sich schon riesig auf seine großen Sommerferien. Dann nämlich wird er seinen Onkel und die Tante besuchen, die in einer richtigen Wassermühle leben.

Sogleich, nachdem er in der Zschonener Mühle angekommen ist, wird er in den Trubel des Mühlenlebens hineingerissen. Eine Schulklasse aus einem anderen Bundesland besichtigt die Mühle und Sebastian übernimmt spontan den Part des Fremdenführers.

Sehr informativ stellt er die Funktionen der Mühle dar, erläutert andere Mühlentypen und tritt mit den Besuchern in einen regen Dialog, der sich auch nicht vor Erklärungen technischer Details im Plauderton drückt.

Und das dämmert ihm so nach und nach, als er zur Mühle zurückmarschiert und auf die Familie des historisch verbrieften Müllers Gregor Götze trifft.

Zunächst glaubt er, in eine Filmproduktion geraten zu sein, doch als er so langsam begreift, dass die Sprechweise der Menschen, ihre Kleidung, ihre Lebens- und

Essensgewohnheiten authentisch sind, lässt er sich auf das große Abenteuer ein.

Er lebt, wohnt und arbeitet bei den Müllersleuten, spielt mit den gleichaltrigen Söhnen des Gregor Götze und verliebt sich in die Magd Anna.

Das Buch von Eva Johne leistet vieles gleichzeitig: Einerseits ist es eine außerordentlich gelungene Dokumentation heimatkundlicher Geschichte, die das lokale Wissen über die Zschonener Mühle bis hin zu den mittelalterlichen Dorfgeschichten wieder neu fasst, andererseits ein hervorragend konzipiertes Lehrbuch, das viel Wissenswertes über die Wasserkraft, über Mühlen und Mehl, Mühlsteine, Räderwerke sowie ober- und unter-schlächlige Wasserräder, vermittelt.

Das Buch richtet sich deswegen nicht nur an junge Leser, die in der Umgebung Dresdens leben, sondern ist prinzipiell an allen Schulen in Deutschlands Primar- oder Sekundarstufe einsetzbar: Es deckt den technologischen Aspekt der Wasserkraft ebenso umfassend ab, wie die Darstellung der Lebensweise unserer Vorfahren im Hochmittelalter.

## 8. Anhänge

### Glück zu – Leben in der Mühle

„Glück Zu“ hieß der Müllergruß. Glück brauchte der Müller in besonderem Maße. Unvorhersehbaren Geschehnissen und sogar Gefahren war er in seiner Mühle ausgesetzt. Hochwasser drohte seinem Anwesen, Mühlsteine konnten sich im schnellen Lauf erhitzen und sogar auseinander reißen, im Winter ließ Eis das Mühlrad ruhen, Antriebsräder konnten brechen, denn alles unterlag ständig einer hohen Beanspruchung.

Auch der normale Arbeitstag war schwer. Es wurde gearbeitet, wenn es die Bedingungen zuließen. Tag und Nacht, auch an Sonn- und Feiertagen, wo sonst die Arbeit ruhte, Zwangspausen drohten immer. Der Sommer ließ das Wasser knapp werden, der Winter ließ es zu Eis erstarren.

Vom Geschick des Müllers, von seiner Erfahrung und dem Können war das erfolgreiche Klappern der Mühle abhängig. Überall im Anwesen waren die Geräusche der Mahlgänge hörbar und zu fühlen: Rütteln, Schütteln, Knarren, Knirschen, Klopfen... Schon im voraus hörte das geübte Ohr des Müllers, wenn Unheil drohte. War das Korn in der Gasse alle, ertönte der Klingelmann, ließ die Qualität des Mehles nach, mussten die Mühlsteine neu bearbeitet werden.

Ein gutes Mehl erforderte 7 Mahlgänge – 7mal wurde das gleiche Mahlgut in Säcken wieder nach oben getragen. Wenn das Mühlrad sich unregelmäßig drehte, musste das Wasser reguliert werden. Der Müller kam nur selten zur Ruhe. Er wohnte mit seiner Familie und den Knechten in der Mühle. Meist war es das Obergeschoß der Wassermühle. Neben der Instandhaltung der Anlage, musste das gesamte Haus ständig von feinem Mehlstaub gesäubert werden. Über ankommendes Korn und abgeliefertes Mehl und die Kleie wurde genau Buch geführt. Augen, Ohren und Hände des Müllers wurden immer und überall gebraucht. Anstrengung, Mühe und Sorgen gehörten zum Leben des Müllers und der Müllerin.

Oft wurde auch noch eine kleine Landwirtschaft betrieben. Hier war die Müllerin zuständig, obwohl auch sie einen langen Arbeitstag hatte. Neben ihrer Hilfe in der Mühle, bewältigte sie den Haushalt, musste kochen, waschen, putzen, nähen, die Kinder und die Knechte versorgen. „Glück zu!“ brauchten auch die Müllerin und alle anderen Bewohner der oft abseits im Tal gelegenen Mühle.

Quelle: [www.trebnitzgrund.de](http://www.trebnitzgrund.de)

### Mappe des deutschen Bäckerhandwerks (Auszüge)





» *Impressum*

**Mühlenerlebnis Mittelfranken,  
Didaktisches Konzept zur Mühlenroutenausstellung Mittelfranken**  
1. Auflage 2023

**Kooperationspartner:**  
LAG Region Landkreis Fürth e.V. und LAG Aischgrund e.V.

**Didaktisches Konzept:**  
Stephanie Heim | [www.umweltbildungjetzt.de](http://www.umweltbildungjetzt.de)

**Projekträger, Koordination, Organisation und Layout:**  
Lokale Aktionsgruppe an der Romantischen Straße e.V.  
Pia Grimmeißen-Haider  
Feuchtwanger Straße 16  
91583 Schillingsfürst

Telefon: 09868 9597591  
E-Mail: [lag@gemeinsam.bayern](mailto:lag@gemeinsam.bayern)  
[www.gemeinsam.bayern](http://www.gemeinsam.bayern)

Vertreten durch Herbert Lindörfer, 1. Vorstand





Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des Ländlichen Raums (ELER)

**gemein**am****  
LAG Region an der Romantischen Straße

