

Vorschläge
für den Unterricht in den
Klassen 5 und 6

Mühlen
und andere Maschinen

Arbeitsheft 1: Windmühlen

Überarbeitetes Manuskript
6. Schülerheft von Friedrich Redler
Pädagogisches Zentrum, Berlin 1990 (aufgelöst)
Referat IID
Überarbeitet von Gerald Bost, Britzer Müllerei e.V., Berlin 2022
Beirat der DGM (Deutsche Gesellschaft für Mühlenkunde und Mühlenerhaltung e.V.)
DGM Arbeitsgruppe: Mühle als außerschulischer Lernort

Vorwort

Die Mühle, als außerschulischer Lernort

„alles, was und begegnet, lässt Spuren zurück, alles trägt unmerklich zu unserer Bildung bei....“ *Johann Wolfgang von Goethe, aus Wilhelm Meisters Lehrjahre*

Außerschulische Lernorte sind ein fester Bestandteil schulischer Bildungs- und Erziehungsarbeit und sind in vielen Bundesländern im Lehrplan verankert. Außerschulische Lernorte (dazu zählen auch Mühlen) gehören somit zu einer neuen Lehr- und Lernkultur, die die Eigenverantwortung der Schüler stärkt, ihre Lebenswelt und ihre Erfahrungsräume einbezieht und damit zum kumulativen Kompetenzerwerb beiträgt. In Berlin wird das schon seit vielen Jahren praktiziert.

Seit über 20 Jahren nutzen die Grundschulen in Berlin (speziell in den Bezirken im Umkreis der Britzer Mühle: Neukölln, Tempelhof-Schöneberg) die Britzer Mühle als außerschulischen Lernort. Die Kernzielgruppe der Schulklassen, sind die 3. und 4. Grundschulklassen. Hier wird im Sachunterricht das Thema „Vom Korn zum Brot“ behandelt. Schwerpunkt der Führungen durch die Britzer Mühle sind nicht ein ergänzendes „**pädagogisches Konzept**“ (wir sind keine ausgebildeten Lehrer oder Lehrerinnen), sondern das „**spielerische lernen und erkunden**“ dessen, was in der Schule vermittelt wurde. Aber auch in den Schulklassen 5 bis 6 wird die Britzer Mühle

besucht. Das nachfolgende Arbeitsmaterial richtet sich vornehmlich an diese Jahrgänge.

Ausgebildete Hobby-Müller*innen erklären die Mühle – zeigen anhand von Modellen die Unterschiede auf und lassen die Schüler*innen an Handmühle selbst ihr eigenes Schrot mahlen. Alternativ kann auch im Steinbackofen gebacken werden. Ziel ist es, die Kinder zu begeistern und

komplizierte Technik begreifbar zu machen. „Sie müssen mit Spaß und Freude dabei sein“, so ist unser Motto.

Bei Bedarf geben wir den Lehrern*innen zusätzliches Unterrichtsmaterial. Stimmen aber immer im Vorfeld den Bedarf mit der Schulklasse ab (Anmeldung / Fragbogen).



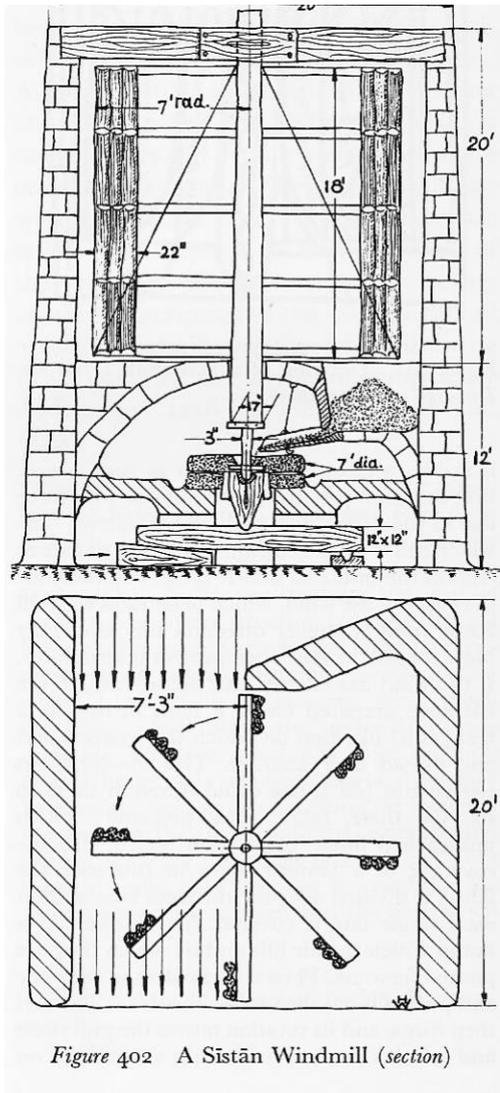
Mühlen und andere Maschinen

Die Mühle, die braucht **Wind**, oder Wasser

1. Zum Betrieb der Wassermühlen benötigt man fließendes Wasser, dessen Gefälle nicht zu gering sein darf. Die meisten Bäche in den deutschen Mittelgebirgen, z.B. Frankenwald, und die wasserreichen Flüsse der Norddeutschen Tiefebene, mit Ausnahme der küstennahen Gebiete, sind für den Betrieb von unterschlächtigen Wasserrädern geeignet. In den Alpenländern, wo es viele kleine Bäche mit starkem Gefälle gibt, waren Mühlen mit overschlächtigen Wasserrädern häufiger anzutreffen.¹ Über die Besonderheiten der Wassermühlen, Wasserkraft und Wasserräder berichten wir im 2. Arbeitsheft.
2. Über die ersten Windmühlen wurde bereits im 9. Jh aus einer Landschaft berichtet, das im den Grenzgebieten von Iran und Afghanistan liegt. Diese Mühlen hatten mit den Windmühlen die uns heute vertraut sind, nur wenig Ähnlichkeit. Ihre Flügel waren nicht senkrecht, sondern waagrecht (horizontal) angebracht.

¹ Das Thema Wassermühlen wird im Heft 2 behandelt (wird z.Zt. überarbeitet).

3. Die **Horizontalmühlen** im Dreistromland (in der Gegend von Seistan), hatten den Wind an ca. 120 Tagen aus einer Nord-Süd-Richtung. Man spricht auch vom 120 Tage Wind. Deshalb musste man die Flügel auch nicht ständig in den Wind drehen. Die horizontalen Flügel standen in einer Art Kamin, der an zwei Seiten geöffnet war. So konnte der Wind aus nördlicher Richtung auf die Flügel seinen Druck ausüben und nach Süden austreten².



Die horizontalen Flügel standen in einer Art Kamin, der an zwei Seiten geöffnet war. So konnte der Wind aus nördlicher Richtung auf die Flügel seinen Druck ausüben und nach Süden austreten².

Abb. 1: Zeichnung aus A. Ney, Präsentation „Wasser-, Windräder und -mühlen in Europa“, Berlin, 2019

oben: Längsschnitt durch die Mühle mit den Flügeln, der Flügelwelle. Die untere Spitze greift direkt in den Läuferstein des Mahlgangs.

unten: Draufsicht
Der Wind tritt in den Windkanal ein und dreht die großen Flügel entgegen der Uhrzeigerrichtung.

Abbildung 1: Skizze einer Horizontalmühle



Abb. 2: Foto M. Mishmastnehi, TIMS Präsentation 2019, Berlin
Das Bild zeigt restaurierte Horizontalmühlen im Iran.

Abbildung 2: Horizontalmühlen

² Technological Heritage of Persion Windmills, Moslem Mishmastnehi, 2021, Uni Bamberg.

4. Im nördlichen Europa, mit seinen flachen Tiefebene, gibt es nur sehr wenige Flüsse, die ein starkes Gefälle aufweisen. Das begünstigte die Entwicklung der Windmühlen. Allerdings besitzen die Windmühlen senkrechte Flügel. Erste Zeichnungen, Abbildungen oder Dokumente sind aus dem 13. Jh. belegt³ Die Bockwindmühle war in vielen Gegenden (über ganz Europa) anzutreffen.

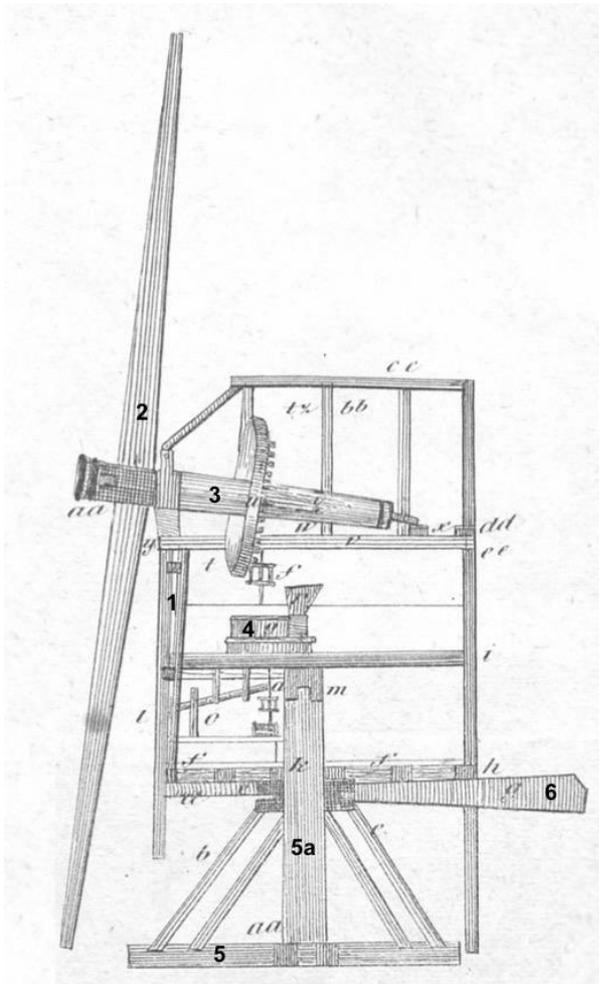


Abbildung 3 Bockwindmühle

Bei der **Bockwindmühle** steht das gesamte Mühlengebäude auf einem Bock (dem Hausbaum) und kann um 360 Grad gedreht werden. Damit die Mühle aus jeder Windrichtung arbeiten konnte, musste der Müller sie in den Wind drehen. Das geschah bei der Bockwindmühle, indem das ganze Gebäude auf dem Bockstuhl mittels einem nach hinten herausragenden Balken (dem Stern oder Sterz), gedreht wurde. Wechselte der Wind im Laufe eines Tages mehrfach seine Richtung, musste der Müller jedes mal die Mühle anhalten und wieder neu in den Wind ausrichten. „Die Mühle, die braucht Wind“.

- 1 Mühlengebäude mit Technik
- 2 Flügel
- 3 Flügelwelle
- 4 Mahlgang (mit Mühlensteinen)
- 5 Bockstuhl, 5a Hausbaum
- 6 Stern

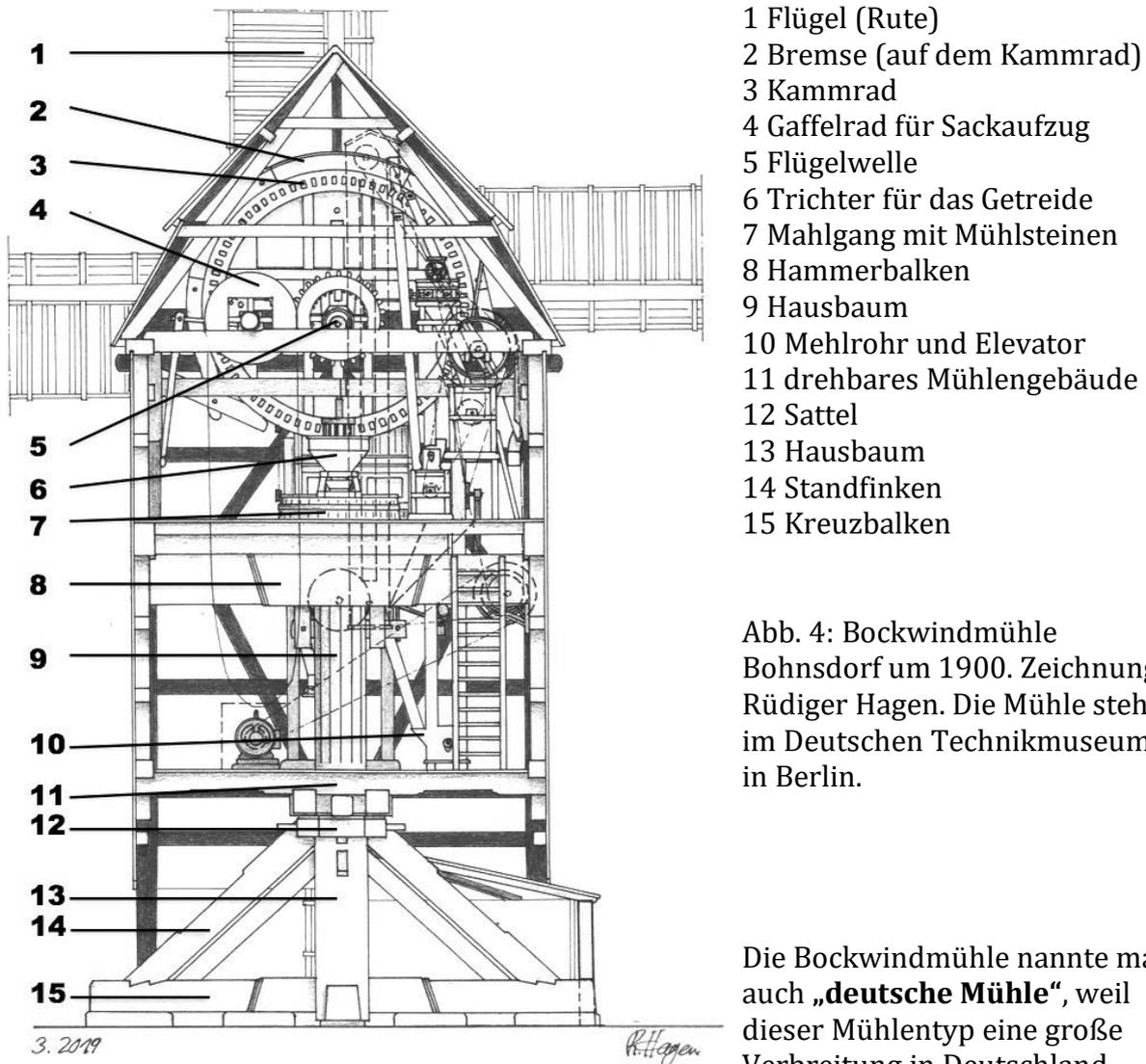
Abb. 3: Bockwindmühle aus Kuhnert's Mühlenbaukunst, 1832

³ 1277, Chronica Boemorum (Böhmen). Andrea Ney, Wasser- Windräder und -mühlen, ISBN: 9783754383889

5. Schnittzeichnung: Bockwindmühle

Das Bild zeigt einen Schnitt durch eine Bockwindmühle. Gut zu erkennen sind der Bockstuhl, mit dem Hausbaum. Darauf liegt das Mühlengebäude mit der Mühlenmechanik (Mahlgang, Steine, Flügelwelle, Kammrad, Flügel).

Man erkennt das Kammrad auf der Flügelwelle. Von hier wird die horizontale Drehung über das Stockrad und das Mühleisen auf den Mahlgang übertragen. In der Bütte des Mahlgangs befinden sich die Mühlensteine.



- 1 Flügel (Rute)
- 2 Bremse (auf dem Kammrad)
- 3 Kammrad
- 4 Gaffelrad für Sackaufzug
- 5 Flügelwelle
- 6 Trichter für das Getreide
- 7 Mahlgang mit Mühlensteinen
- 8 Hammerbalken
- 9 Hausbaum
- 10 Mehlorohr und Elevator
- 11 drehbares Mühlengebäude
- 12 Sattel
- 13 Hausbaum
- 14 Standfinken
- 15 Kreuzbalken

Abb. 4: Bockwindmühle Bohnsdorf um 1900. Zeichnung: Rüdiger Hagen. Die Mühle steht im Deutschen Technikmuseum in Berlin.

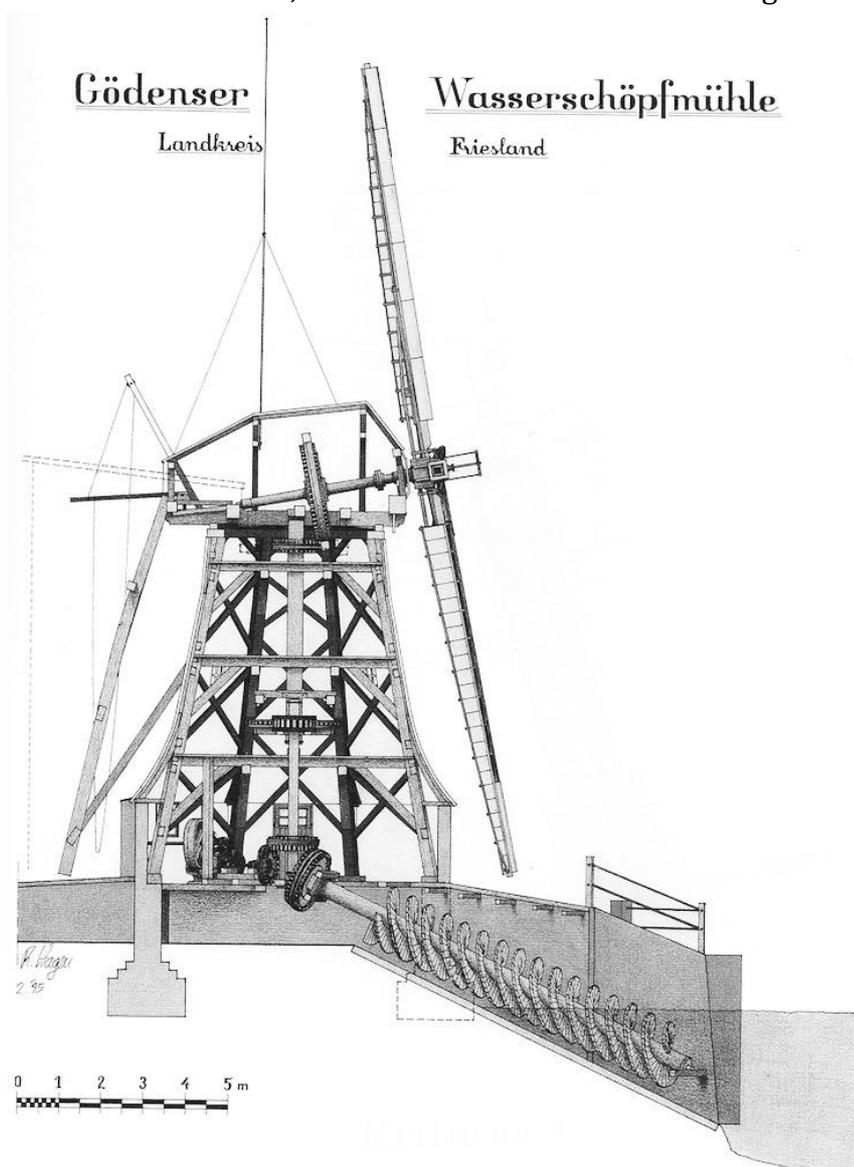
Die Bockwindmühle nannte man auch „**deutsche Mühle**“, weil dieser Mühlentyp eine große Verbreitung in Deutschland hatte. Viele dieser Mühlen waren recht einfach gebaut und

hatten oft nur einen Mahlgang. Einige Bockwindmühlen wurden auch immer mal wider umgesetzt, weil die Windverhältnisse schlechter wurden (Bebauung, Bäume, Wald). Die Arbeit auf einer Bockwindmühle war recht beschwerlich. Bei wechselnden Windrichtungen und Windstärken musste die Mühle immer wieder angehalten werden. Sie musste neu in den Wind gedreht werden (Windrichtung). Es musste Segeltuch eingerollt oder ausgebreitet werden (Windstärke).

6. Kappen-Windmühle / Holländermühle

Schauen wir nach Holland. Weite Gebiete in den Niederlanden liegen unter dem Meeresspiegel. Die Menschen dort würden ertrinken, wenn man nicht das viele Wasser permanent abpumpen würde. Viele der Mühlen die dort gebaut wurden, dienten als Wasserschöpfungsmühlen, um das Land trocken zu legen. Eine Bockwindmühle war als Antriebsmaschine nicht geeignet. Es wurden Kappen-Windmühlen entwickelt, mit festem Mühlengebäude und einer drehbaren Kappe um den Wind einzufangen (Windrichtung und Windstärke). Diesen Mühlentyp nennt man auch **Holländermühle**.

Abb. 5: Schnittzeichnung durch eine **Wasserschöpfungsmühle mit archimedischer Schraube**, im Landkreis Friesland. Zeichnung R. Hagen.



Kappe mit Flügeln und Flügelwelle liegen auf dem Mühlengebäude. Die Kappe kann mit dem Stert gedreht werden. Die Kraft wird von der Flügelwelle auf die Königswelle übertragen. Über ein Winkelgetriebe wird eine archimedische Schraube gedreht.

Archimedes war ein bedeutender griechischer Mathematiker, Physiker und Ingenieur der Antike. Ihm wird die Erfindung der archimedischen Schraube zugeschrieben.

Abbildung 5 Wasserschöpfungsmühle

7. Landgewinnung in den Niederlanden

Man umgab ein mit Wasser bedecktes Gebiet mit einem Deich. Dann schöpfte eine Mühle das Wasser über den Deich nach außen. Über entsprechende Entwässerungskanäle floss das Wasser ins Meer. Oft reichte eine Mühle nicht aus, um den Höhenunterschied zu überwinden. Dann wurden mehrere Mühlen hintereinander gebaut, die zur gleichen Zeit arbeiten mussten.

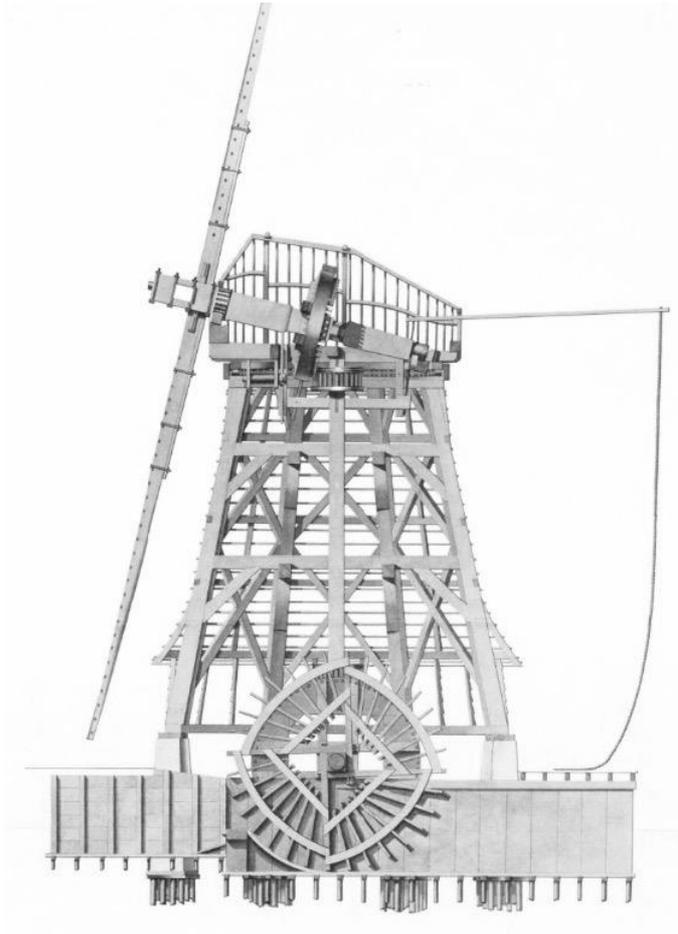


Abbildung 6

8. Mühle mit Wasserschöpfrad

Mühlen mit einem Wasserschöpfrad hatten eine geringere Förderhöhe, als Mühlen mit archimedischer Schraube.

Abb.6 und 7: Zeichnungen von F. Schoorl, „Schermerland, Mensen en molens. Mühle in Beemster. Archiv DE ZAANSCH E MOLEN Beeldbank.

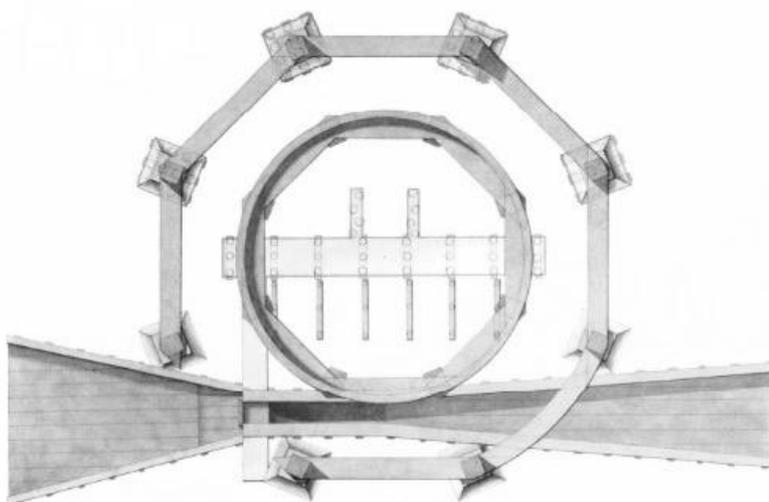
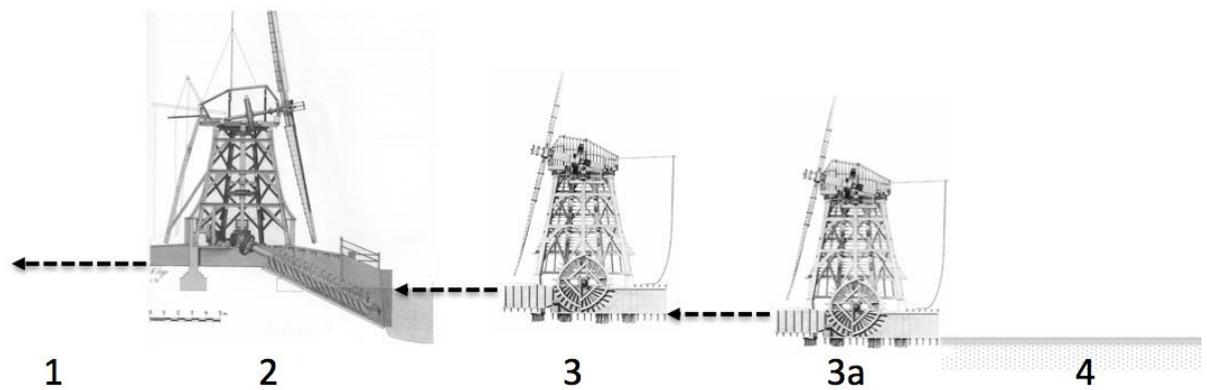


Abbildung 7 - Draufsicht: Gerinne für das Wasserrad

Um den Höhenunterschied vom Polderland zum Meer zu überwinden, mussten oft mehrere Mühlen hintereinander schaltet werden.



- 1 Ablauf zum Meer
- 2 Windmühle mit archimedischer Schraube
- 3 und 3a Windmühle mit Wasserschöpfgrad
- 4 Polderland

Die archimedische Schraube hat den Vorteil, dass sie das Wasser über eine größere Höhe fördern kann, als das Wasserschöpfgrad.

9. Windmühlen verrichten wichtige Arbeit

In den Niederlanden hatten sehr schnell unterschiedliche Windmühlentypen entwickelt, die allerlei Arbeiten übernahmen, die in anderen Länder sonst überwiegend von Wassermühlen ausgeführt wurden.

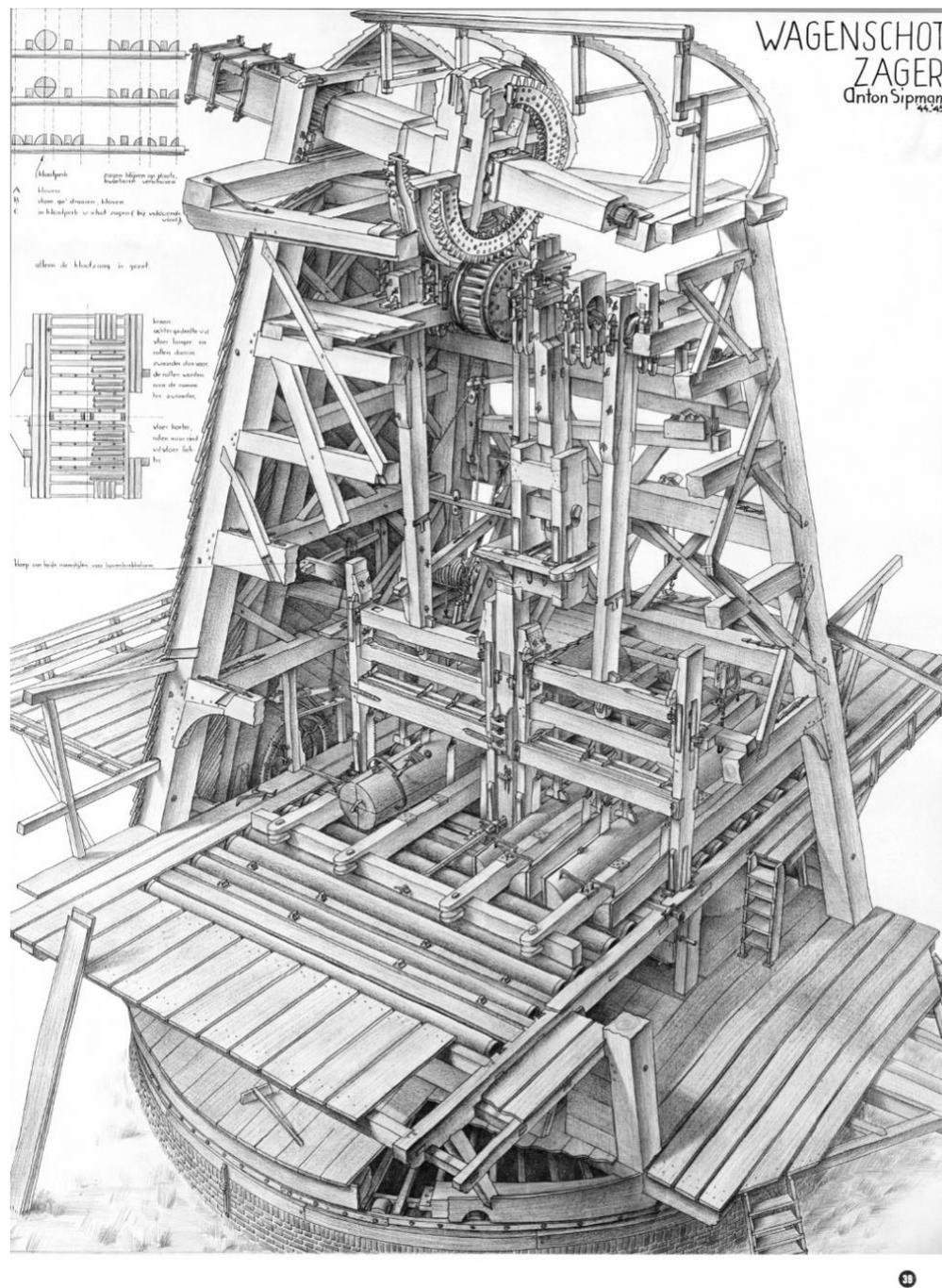


Abbildung 8 Sägemühle (Palrockmühle)

Noch heute arbeiten in den Niederlanden einige Mühlen als: Sägemühle, Farbmühle, Senfmühle, Ölmühle, Getreidemühle, Papiermühle oder als Entwässerungsmühle usw. Wirtschaftlich arbeiten sie wohl alle nicht, werden aber liebevoll von ehrenamtlichen Müller*innen betreut. Die Mühlen erhalten Zuschüsse und sind auf Spenden und Eintrittsgelder angewiesen.

10. Mühlentypen

Neben der Bockwindmühle und der Holländermühle gibt es noch viele andere Mühlentypen. Einige davon sind in dem Bild unten zusammengestellt.



1



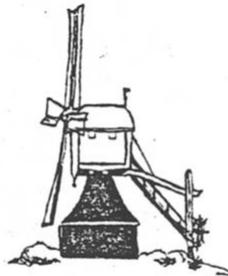
2



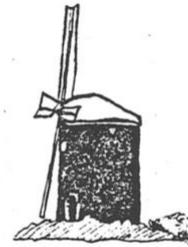
3



4



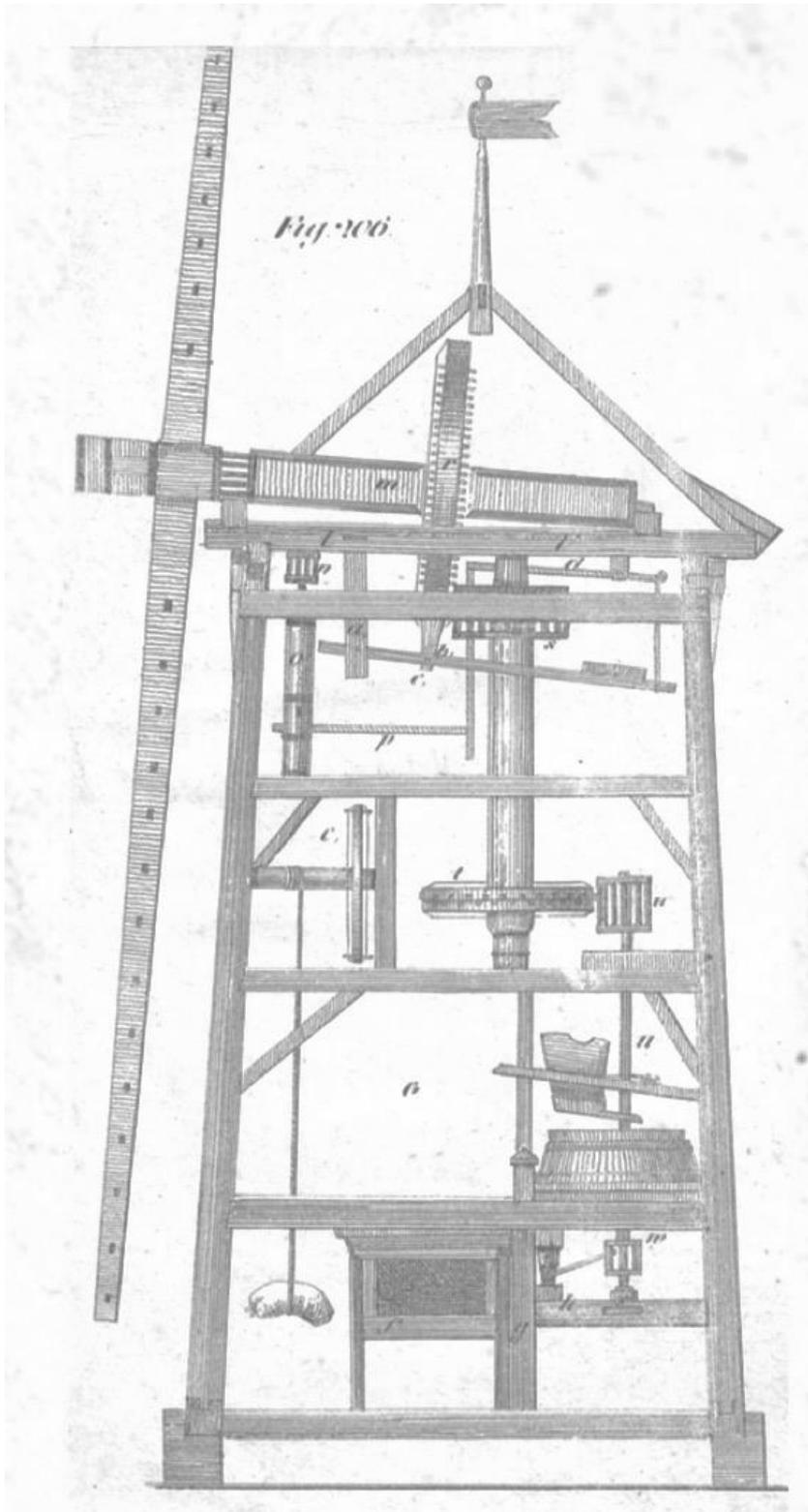
5



4

- 1 Bockwindmühle
- 2 Holländermühle (Erdholländer)
- 3 Paltroockmühle (Sägemühle)
- 4 Galerie-Holländermühle
- 5 Wippmühle
- 5 Turmwindmühle

11. Kappen-Windmühle
aus Kuhnert's Mühlenbaukunst, 1832



12. Galerie-Holländerwindmühle – Die Britzer Mühle in Berlin

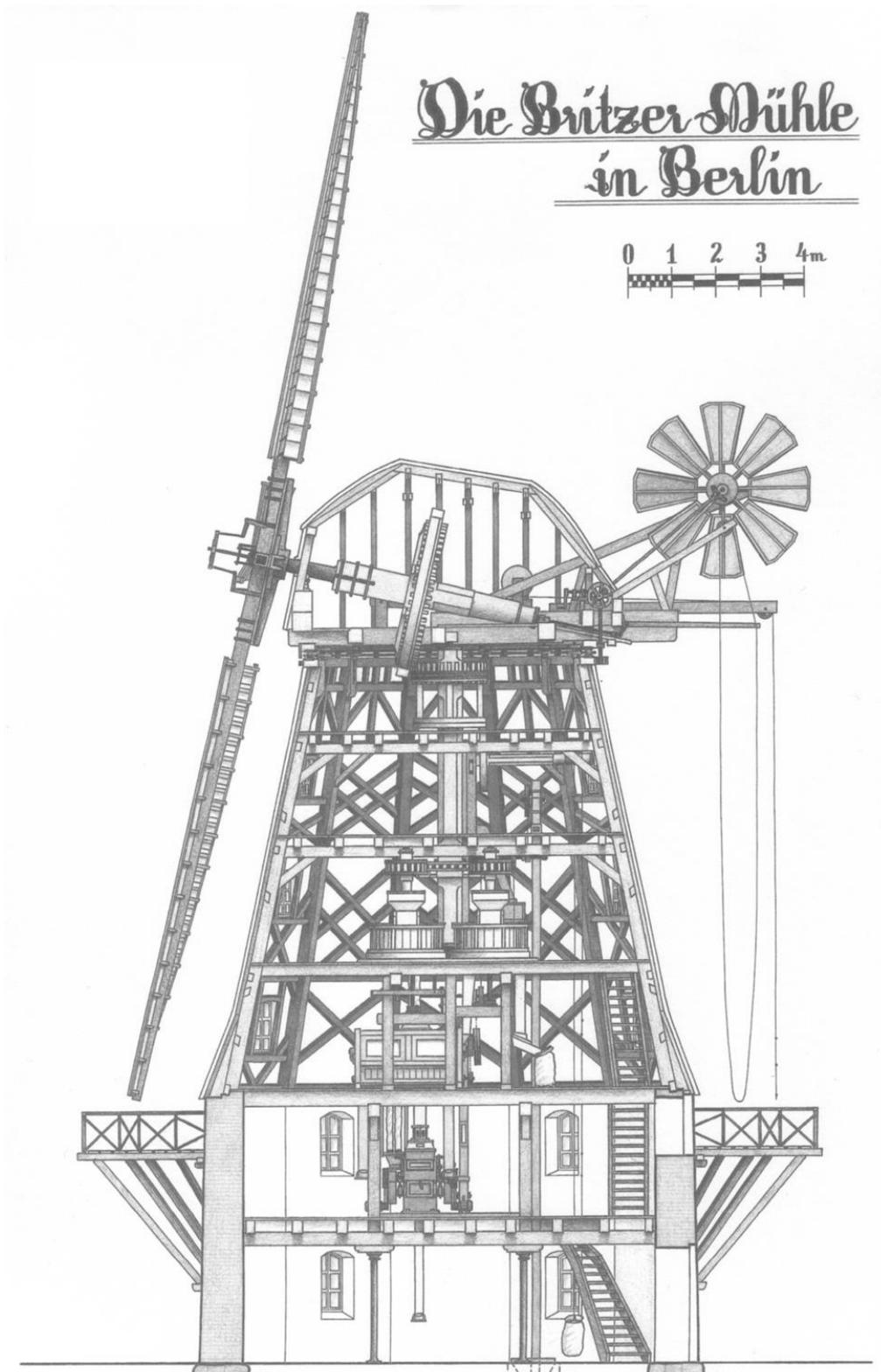


Abbildung 9 Britzer Mühle, Zeichnung R. Hagen, Britzer Müller e.V.

13. Windmühlen in Berlin

In einer schnell wachsenden Stadt wie Berlin, wurden immer mehr Mühlen gebaut, um die Bevölkerung mit Mehl zu versorgen. Gab es auf dem Wedding 1811 erst 3 Windmühlen, so war die Anzahl bis 1838 auf 27 gestiegen. Auch auf dem Prenzlauer Berg gab es viele Windmühlen.

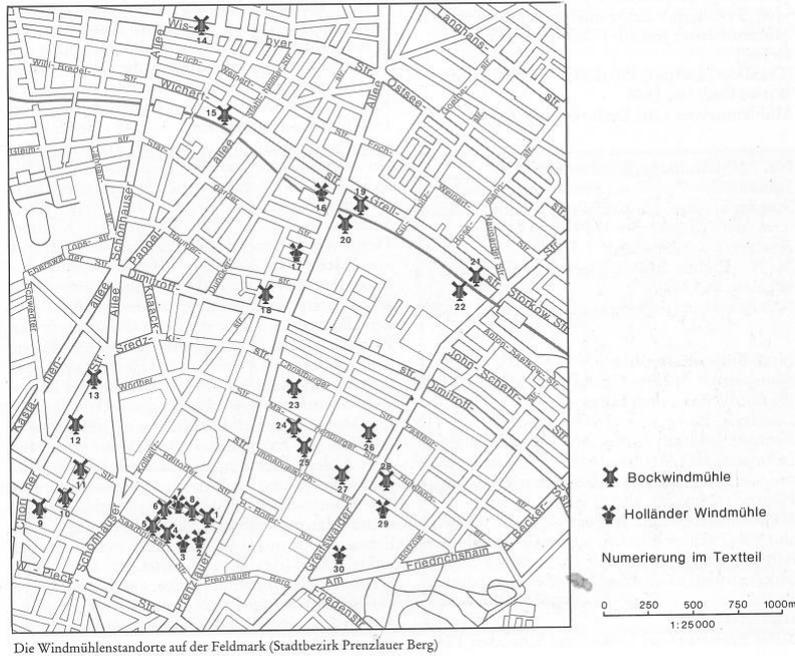


Abbildung 10 Herzberg; Mühlen und Müller in Berlin

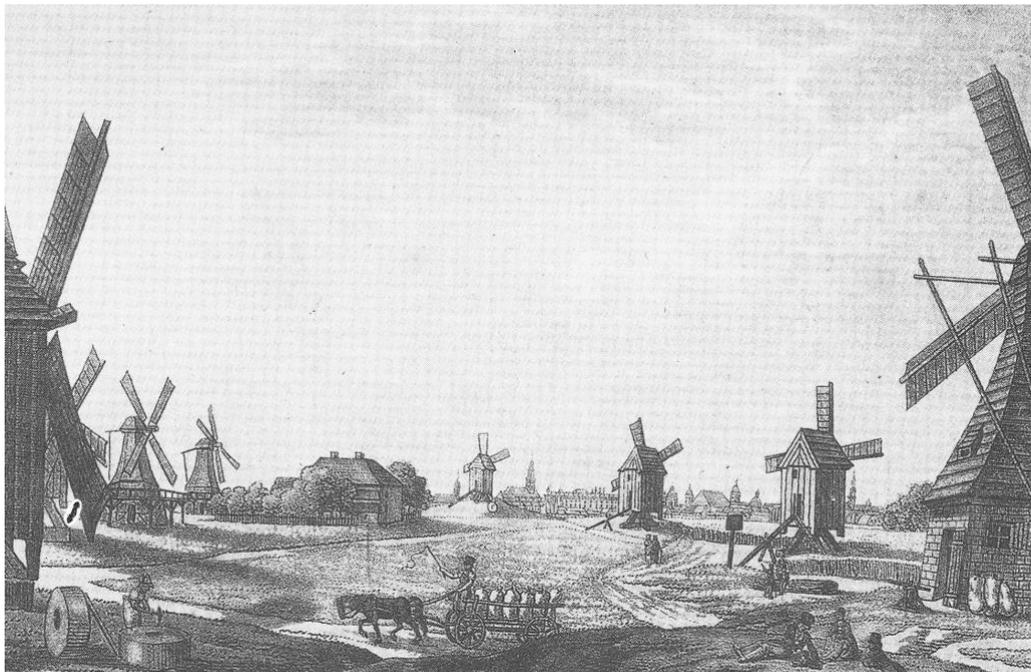


Abbildung 11 Herzberg; Mühlen und Müller in Berlin

14. Geschichte der Britzer Mühle

1856 Grundstück im Besitz des Bäckermeisters Friedich Jentsch (erworben für 440 Taler).

1865 Der Holzhändler Carl-Rudolf Wismar erhält für 1.450 Taler das Anwesen. Er überträgt alle Rechte des Adjubationsbescheides an den Müllermeister Johann Wilhelm Gottlob Dörfer.

1865/66 Dörfer(Doerfer) erbaut eine Holländische Mühle. Diese überlässt er 1874 dem Mühlenmeister Karl Albert August Stechhan für 19.000 Taler, wovon 2.000 Taler auf das mitverkaufte bewegliche Mühleninventar und die Bestände entfallen.

1893 Verbesserung des Mühlenbetriebes durch einen Kesselanbau an der Remise.

1925 Verpachtung der Mühle an den Mühlenmeister Franz Bendorf.^[1] 1936 Der Antrieb durch Windkraft wird durch einen Dieselmotor ersetzt.^[2]

1943 Bomben zerstören die Mühle teilweise.

1955 Mühle wird unter Denkmalschutz gestellt.

1959 Das Land Berlin erwirbt das Anwesen vom Architekten Franz Hauck für 100.000,- DM und verpachtet es an die Pfadfinderorganisation zur zeitweiligen Nutzung.

1977 Beschluss des Abgeordnetenhauses, die Mühle in das Konzept der Bundesgartenschau 1985 mit einzubeziehen.

1983 Beginn der Renovierung der Britzer Mühle.

1985 Feierliche Eröffnung des Mühlenkomplexes im Rahmen der Bundesgartenschau Berlin 1985 durch den Bundespräsidenten Richard von Weizsäcker.

1986 Übernahme des Mühlenbetriebs durch Piet Leeuw, Buren - Holland.

1987 Im Februar beginnt Piet Leeuw mit der Ausbildung von Berliner Hobby-Müllern/Innen. Am 23. Februar Mahlen des ersten Getreides nach ca. 50jährigem Stillstand der Flügel.

Im Oktober kehrt Piet in seine holländische Heimat zurück. Zuvor haben die Müllerlehrlinge mit Auszeichnung ihre Windmüller-Prüfung vor einer holländischen Prüfungskommission abgelegt. Heute hat der Verein Britzer Mülerei e.V. die Aufgabe der Ausbildung übernommen. Es wurden bisher über 120 Personen als Hobbymüller*innen an der Mühle ausgebildet.

15. Technische Daten der Britzer Mühle

Typ: 12 Kant Holländer Mühle mit Galerie und selbstregulierenden Jalousieflügeln

Höhe: ca. 20m / Höhe der Galerie (Umlauf) ca. 4,50 m^[SEP]

Flügelspannweite: 25 m^[SEP]

Gewicht der Kappe: ca. 27 Tonnen (27.000 kg)

Getriebe:

- a) Obenkammerad (Flügelwelle) 95 Kämme
- b) Bunkler (Königswelle) 48 Kämme
- c) Stirnrad (Königswelle) 131 Kämme
- d) Steinstockrad (Korbrad am Weizengang) 33 Stöcke
- e) Steinstockrad (Korbrad am Roggengang) 38 Stöcke

Übersetzungen: Flügelwelle : Königswelle 1 : 1,979

Königswelle : Weizengang 1 : 3,969

Königswelle : Roggengang 1 : 3,447^[SEP]max. Belastbarkeit: 67 Enden (Flügeldurchgänge) pro Minute

das entspricht: 131,5 U/min. am Weizengang bzw. 114,25 U/min. am Roggengang

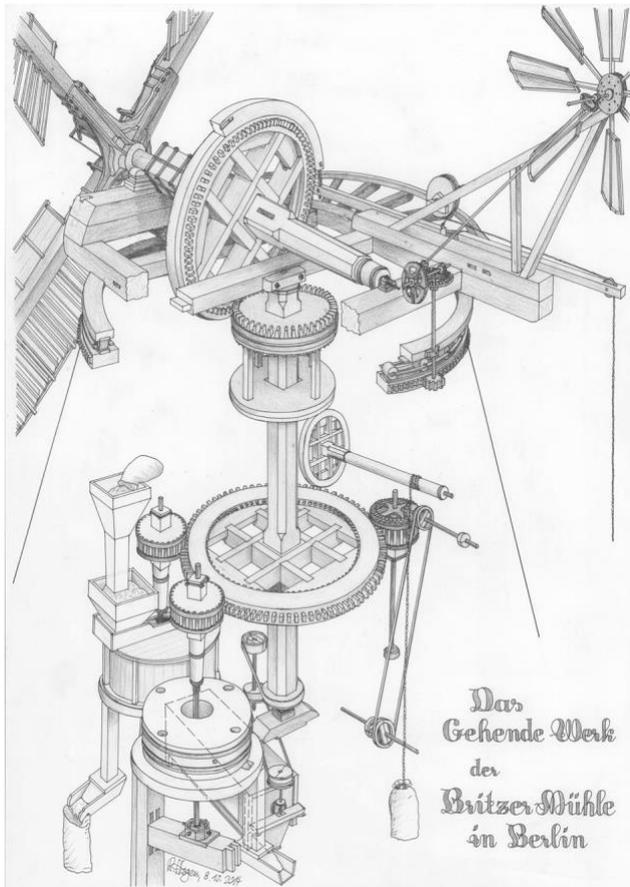


Abbildung 12 Britzer Mühle - Gehende Werk - Zeichnung R. Hagen, Archiv: G.Bost

16. Entwicklungsgeschichte der Windmühlen nach 1880

Die Windmühlen im Berliner Bezirk Wedding hatten keine lange Lebensdauer. Schon 1880 gab es dort keine einzige Mühle mehr. Schuld daran war in erster Linie die Ausbreitung der Stadt Berlin. Die Mühlen mussten den Industrieanlagen weichen. Außerdem machte den Windmüllern die Konkurrenz der Berliner Dampfmühlen zu schaffen. Die Dampfmaschine war erfunden und wurde als Kraftmaschine auch in der Müllerei verwendet.

In den ländlichen Gebieten, so auch in Buckow und Britz, konnten die Dampfmühlen die Windmühlen nicht so schnell verdrängen. Die Bauern brachten das Getreide mit ihren Pferdefuhrwerken direkt in die nahegelegene Mühle. Eine Fahrt bis nach Berlin-Mitte war viel zu weit. Die Bauern nahmen das Futterschrot mit und die Bäcker holten sich an der Mühle das Mehl zum backen.



Abbildung 13 Britzer im Getreidefeld - Foto BMV ca. 1985

Erst zwischen dem 1. und 2. Weltkrieg begann hier der Rückzug der Windmüllerei. Die Müller ließen zwar ihre Mühlen noch stehen, mahlten aber mit Motor- und Elektromühlen.

Inzwischen ist die traditionelle Müllerei als UNESCO Kulturerbe anerkannt. Vielerorts findet man wieder Mühlen, die noch nach traditioneller Art mahlen.

Das traditionelle Müllerhandwerk zu erhalten ist das Ziel der Müllergilde. Diese vermittelt vor- und

frühindustrielle mahlentechnische Kenntnisse und Erfahrungen und sichert somit die Weitergabe der spezifischen handwerklichen Fähigkeiten durch Unterstützung der Handwerksmüllerausbildung.⁴

⁴ Handwerksmüllerei in Wind- und Wassermühlen, Immaterielles Kulturerbe, Aufnahmejahr 2018
siehe auch Müllergilde e.V.

<https://www.unesco.de/kultur-und-natur/immaterielles-kulturerbe/immaterielles-kulturerbe-deutschland/handwerksmueller>

17. Anmerkungen zu dieser Veröffentlichung

Mit dieser Veröffentlichung werden Mühlen und verwandte technische Anlagen vorgestellt. Im Detail wird die Britzer Mühle in Berlin erklärt. Dieses Unterrichtsmaterial soll die Mühle als „Außerschulischer Lernort“ begleiten. Fordern zusätzliches Informationsmaterial von der Mühle an.

Bei dem Besuch einer Mühle ist eine gute Planung und Abstimmung mit den Mühlenbetreibern (Müller, Müllervereine etc.) wichtig. Es kann immer wieder vorkommen, dass eine Mühle nicht besucht werden kann, weil dort gerade restauriert wird. Man sollte deshalb nur nach telefonischer oder schriftlicher (E-Mail) Anmeldung mit Schülern zu einer Wind- oder Wassermühle fahren. Fragen Sie auch, ob einzelne Objekte, die für Sie und Ihre Schüler von besonderem Interesse sind, zur Zeit besichtigt werden können.

18. Didaktische und methodische Aspekte⁵

Die Britzer Mühle ist ein historisches technisches Denkmal, in dem noch Mehl und Schrot produziert werden. Während der Besichtigung kann nicht gemahlen werden. Trotzdem sind Kinder erfahrungsgemäß begeistert, wenn sich das Räderwerk einer Mühle in Bewegung setzt oder die Flügel sich drehen.

In der Britzer Mühle gibt es ein detailgetreues Modell, an dem das Zusammenspiel der Bauteile und des Räderwerks im Innern einer Mühle sehr gute erklärt werden. Bei gutem Wind werden sich auch an der großen Mühle die Flügel drehen. Die Kinder bzw. Schüler*innen haben auch die Möglichkeit, an einer Handmühle (Römermühle) selbst Getreide zu mahlen. Das dürfen sie auch mitnehmen.

⁵ Inhalte hierzu aus: Wind- und Wassermühlen. Von F. Redler und V. Hagemeyer, Berlin 1999, Berliner Institut für Lehrerfort- und -weiterbildung und Schulentwicklung.

19. Folgende Erkenntnisse können bei der Besichtigung einer alten Mühle erarbeitet werden:

- a. Auch in früheren Jahrhunderten war man in der Lage, mit einfachen Werkzeugen leistungsfähige Maschinen zu bauen. Man hatte sehr detaillierte Kenntnisse darüber, welche Materialien für bestimmte Funktionen geeignet sind. Dieses Know-how geht heute mehr und mehr verloren, wird aber an einigen Mühlen noch vermittelt.⁶
- b. Viele Bauteile, die schon bei den historischen Mühlen benutzt wurden, kommen auch heute noch in modernen Maschinen zum Einsatz. Winkelgetriebe, Stirnräder, Kammräder, Riemenscheiben, Nockenwellen, Elevatoren, um nur einige zu nennen. Das Getriebe eines Autos bleibt für unsere Kinder unsichtbar. In einer Mühle können dagegen technische Bauteile, in großer, sichtbarer, durchschaubarer Form beobachtet werden. Hier können unmittelbare Erfahrungen vermittelt werden, was heute sonst kaum noch möglich ist.
- c. Bei der Besichtigung einer Mühle sollte auch angesprochen werden, dass hier hart gearbeitet wurde. Es war nicht ungewöhnlich, dass auch nachts gemahlen wurde (Windverhältnisse, Stauwasser für die Wassermühle). Das führte oftmals zu Ermüdung und somit auch zu Unfällen. Das Schärfen der Mühlsteine verursachte Verletzungen. Funkenschlag und Mehlstaub konnten verheerende Feuer auslösen, Hammer- und Stampfmühlen erzeugten ohrenbetäubenden Lärm. Andere Mühlen, wie Loh- und Walkmühlen verbreiteten Staub oder Gestank und verunreinigten oftmals Bäche und Flüsse.
- d. Windkraft, als grüne Energiequelle, sollte auch im Unterricht angesprochen werden. Hier sollte ein Vergleich zu den modernen Windrädern angesprochen werden.⁷

20. Mögliche Fragen und Aufgaben

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

⁶ Ausbildung zum Diplom-Windmüller*in an der Britzer Mühle in Berlin (kein Lehrberuf, Hobby-Ausbildung).

⁷ Bennert und Werner, Windenergie, VEB Verlag Technik, Berlin, 1989

21. Für Lehrer*innen: weiteres Arbeitsmaterial

Infoblatt Vom Korn zum Brot (Klett Verlag), kostenlos im Download
https://www.klett.de/sixcms/detail.php?template=terrasse_artikel__layout__pdf&art_id=1036881

Infoblatt: Längsschnitt durch das Getreidekorn, kostenlos im Download
<https://www.ble-medienservice.de/6207/laengsschnitt-durch-ein-getreidekorn>

22. Für Lehrer*innen: weitere Informationsquellen und Literatur

Bennert, W. und Werner, U-J.: Windenergie
VEB Verlag Technik, Berlin, 1989 ISBN 3-341-00627-3

Betz, A.: Wind-Energie
ökobuch-Reprint von 1926, Göttingen, ISBN 3-922964-11-7

Bost, G.: Die Britzer Mühle
terra press, Berlin 2015 ISBN 978-3-942917-24-7

Bost, G.: The Quest for American Milling Secrets – Ganzel & Wulff
Bibliotheca Molinologica, TIMS, Congleton, UK, ISBN 978-92-9143-025-5

Hagen, R.: Historische Mühlen und ihre Technik
Reprint Verlag, Leipzig, 2004 ISBN 3-8262-0822-6

Herzberg H.: Mühlen und Müller in Berlin
VEB Verlag für Bauwesen, Berlin, 1986 ISBN 3-345-00022-9

Ogden, D. und Bost, G.: The Quest for American Milling Secrets – Ganzel & Wulff
Bibliotheca Molinologica, TIMS, Congleton, UK, 2010 ISBN 978-92-9143-025-5

Rüdinger, T. und Oppermann, P.: Kleine Mühlenkunde
terra press, Berlin, 2010, ISBN 978-3-9811626-7-7

Mager, J.: Die Kulturgeschichte der Mühlen
Edition Leipzig, 1988 ISBN 3-361-00208-7

Moog, B.: Einführung in die Mühlenkunde
Eigenverlag, Binningen (Schweiz), 2012

Moog, B.: Lexikon der Mühlenkunde
Eigenverlag, Binningen (Schweiz), 2012

Rieseberg, H.J.: Mühlen in Berlin
Verlag Medusa, Berlin-Dahlem, 1983 ISBN 388602-077-0

Schnelle, W.: Windmühlenbau
Verlag für Bauwesen, Berlin, 1991 ISBN 3-345-00486-0

Weitere Themen:

Wie aus Getreide Brot wird

Lernwerkstatt vom Getreidekorn zum Mehl

Informationen auf der Internetseite: Deutsches Brotmuseum, Ulm

Junge Wissenschaft, Seelze: Arbeitsblatt „Vom Korn zum Brot“

UM 175 / 16. Jahrg. Juni 1992

Junge Wissenschaft, Seelze: Arbeitsblatt „Wir backen Brot“

UB 63 / 5. Jahrg. November 1981

Britzer Müllerei e.V.

Gerald Bost, Berlin

Stand: August 2022