

1. 動力の変遷

- ・ 農耕の発達と製粉の技術

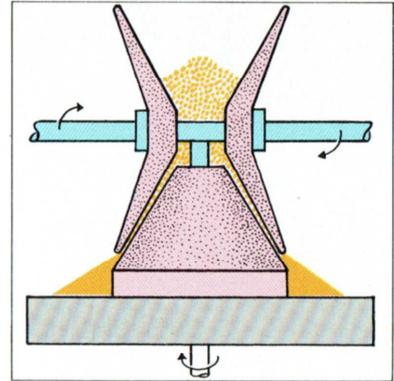
麦、雑穀(蕎、稗、粟、唐土) → 製粉-石臼

- ・ 製粉技術の動力源

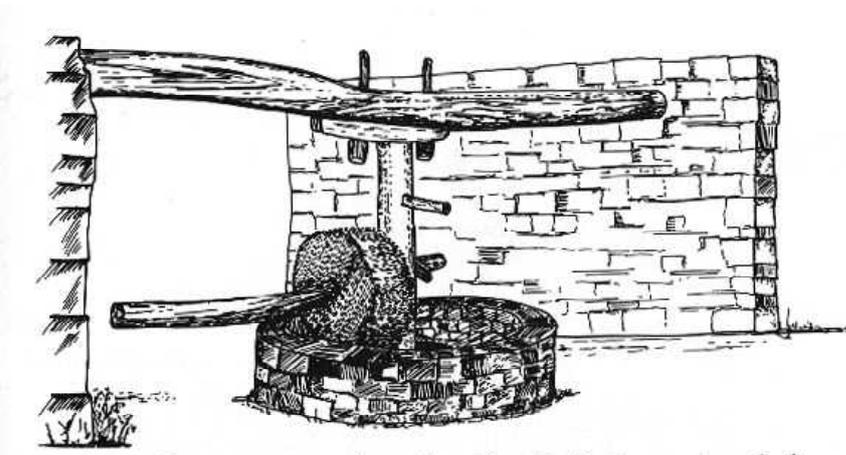
人力 → 畜力 → 水力(水車)、風力(風車)



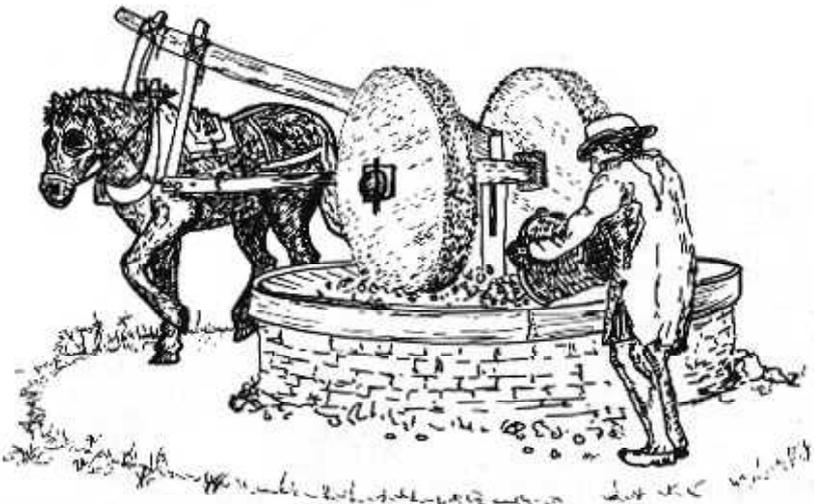
Abbildung links: Der doppelkonische Reibstein der Kornmühle drehte sich auf einem außgerechten kegelförmigen Unterstein. Größere Mühlen wurden von Tieren angetrieben.



Bäckereien hatten großformatige Trichtermühlen, die meist von Tieren gedreht wurden. Relief von einem Grabstein, Rom, Vatikanische Museen. Die Schnittzeichnung verdeutlicht ihre Funktion.



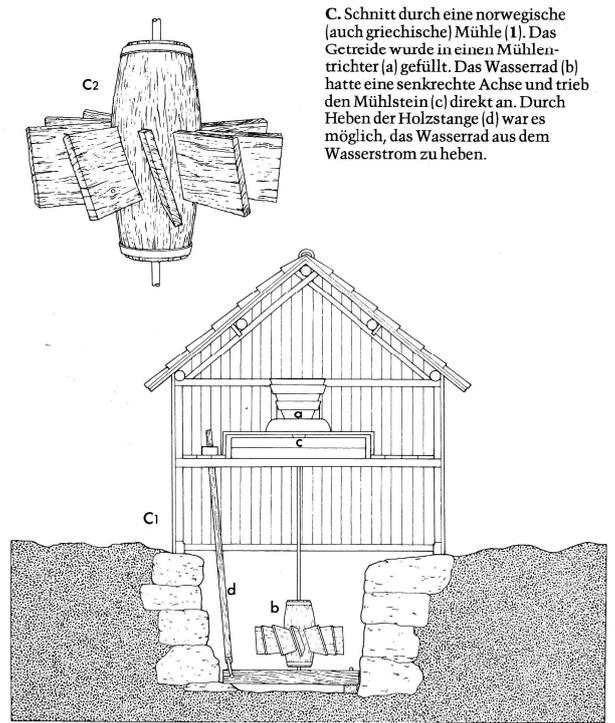
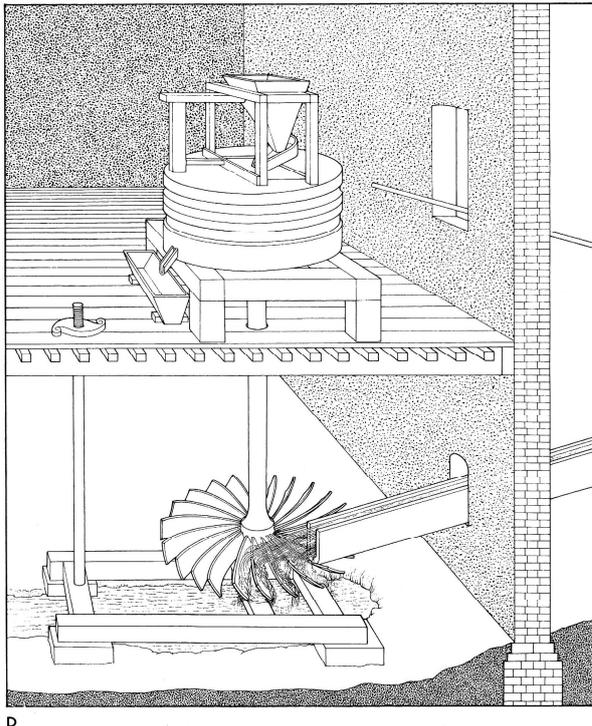
人力のフレットミル



畜力利用のフレットミル

出典: Power before Steam

## 2. 水力利用の製粉技術



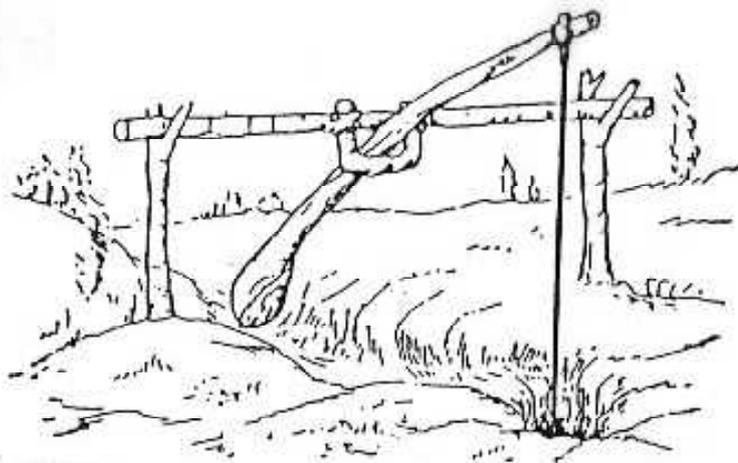
C. Schnitt durch eine norwegische (auch griechische) Mühle (1). Das Getreide wurde in einen Mühlentrichter (a) gefüllt. Das Wasserrad (b) hatte eine senkrechte Achse und trieb den Mühlstein (c) direkt an. Durch Heben der Holzstange (d) war es möglich, das Wasserrad aus dem Wasserstrom zu heben.

横型水車(立軸水車) + 石臼

## 2. 揚水技術の動力の変遷

・ 農耕の発達と灌漑

Ein Wasserschöpfgerät, das sog. Schaduf, im Grab des Ipi in Theben. Um 1250 v. Chr.



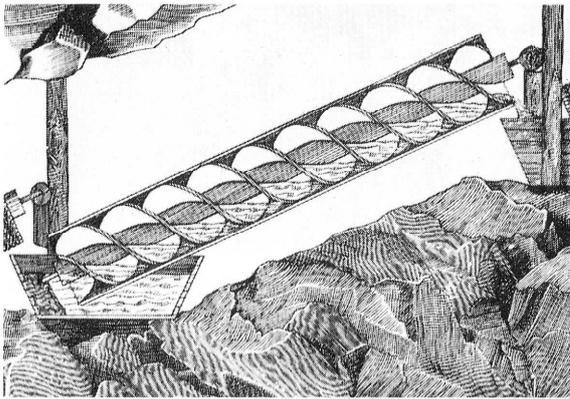
エジプトのはねつるべ

出典：Die Technik

はねつるべ (B. C. 15世紀) (2)

揚水技術 人力 → 畜力 → 水力・風力 → 動力(エンジン、電動機)

・アルキメデスポンプ

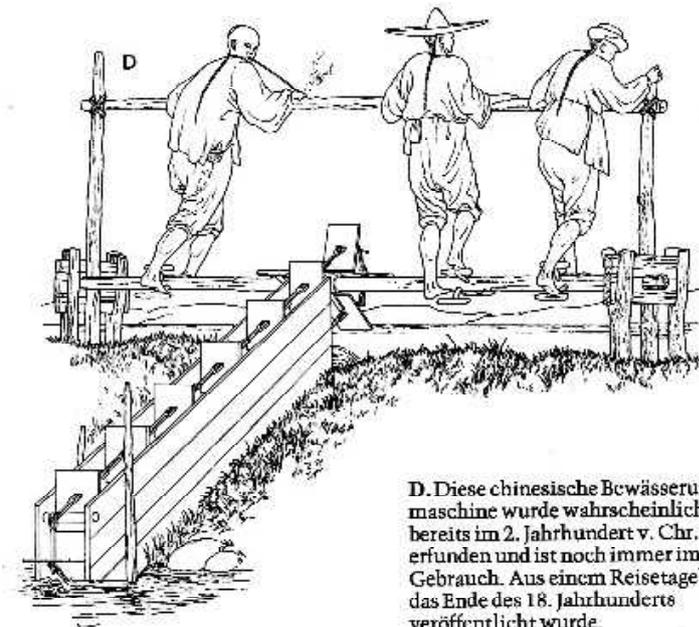


Die archimedische Schraube, ein mobiles Wasserhebegerät, das sich nach seiner Erfindung durch den griechischen Gelehrten Archimedes (287–212 v. Chr.) in Ägypten rasch einbürgerte und bis heute in Benutzung ist. Eine von einem Zylinder umschlossene Spirale befördert durch Drehen das Wasser von tieferem zu höherem Niveau, wo es am oberen Ende des Zylinders ausläuft. Die Spirale wird von Hand gedreht.



エジプトのアルキメデスポンプ

出典：Die Technik



**D.** Diese chinesische Bewässerungsmaschine wurde wahrscheinlich bereits im 2. Jahrhundert v. Chr. erfunden und ist noch immer im Gebrauch. Aus einem Reisetagebuch, das Ende des 18. Jahrhunderts veröffentlicht wurde.

中国の竜骨車

紀元前 2 世紀頃

出典：

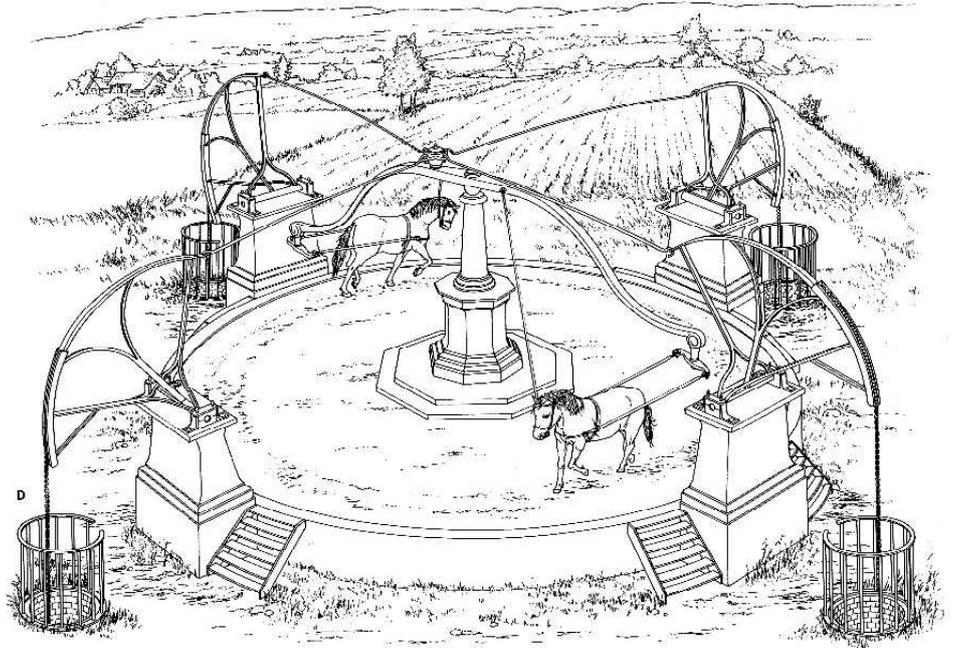
Die Maschine

畜力利用の揚水装置

18世紀、イタリア・  
フィレンツェにあつ  
た。

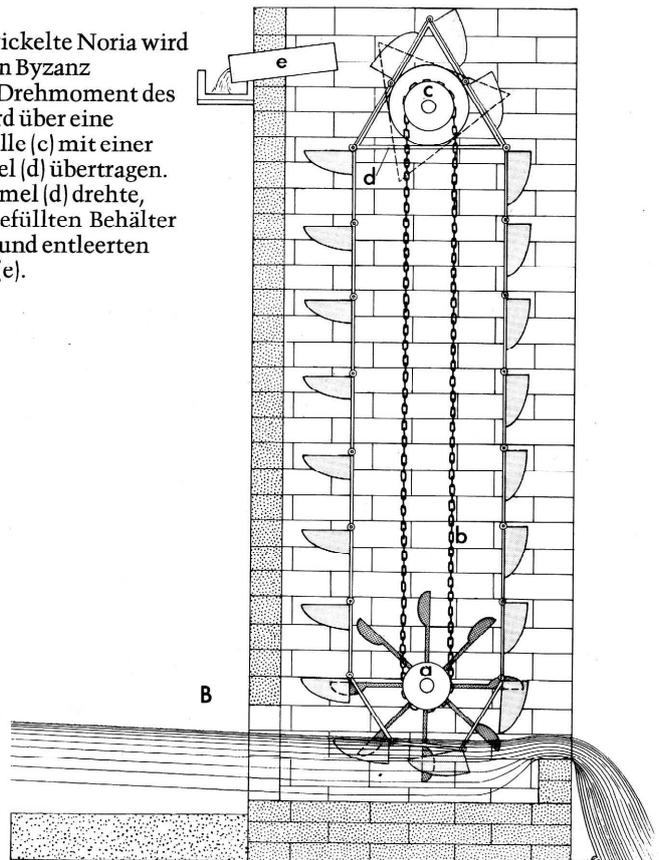
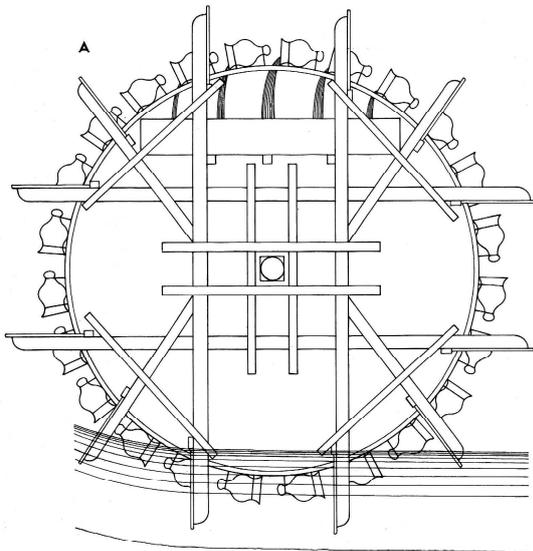
出典：

Die Maschine



**B.** Diese weiterentwickelte Noria wird allgemein Philon von Byzanz zugeschrieben. Das Drehmoment des Schaufelrades (a) wird über eine Kette (b) auf eine Welle (c) mit einer dreieckigen Trommel (d) übertragen. Wenn sich die Trommel (d) drehte, wurden die wassergefüllten Behälter nach oben gefördert und entleerten sich in eine Leitung (e).

**A.** Man nimmt an, daß die hier dargestellte Noria die älteste Bauart eines Wasserrades ist. Bevor sie erfunden worden ist, gab es nur muskelkraftbetriebene Räder, an denen Krüge befestigt waren.



水力(水車)による揚水ノリア

出典：Die Technik