

WINDMÜHLEN

DR. JANNIS C. NOTEBAART

WINDMÜHLEN

*der Stand der Forschung
über das Vorkommen und den Ursprung*

MOUTON VERLAG · DEN HAAG · PARIS

*Herausgegeben mit Unterstützung der Niederländische Organisation
für reinwissenschaftliche Forschung (Z.W.O.)*

Library of Congress Catalog Card Number 70-152977

© 1972 MOUTON & CO
PRINTED IN HUNGARY

INHALTSVERZEICHNIS

EINLEITUNG	7
I EINE TYPOLOGIE DER WINDMÜHLE	13
II EINZELHEITEN ÜBER WINDMÜHLEN IN DEN EINZELNEN LÄNDERN DER ERDE	35
A. EUROPA	35
<i>Albanien 35; Azoren 36; Balearen 42; Belgien 45; Bulgarien 52; Dänemark 55; Deutschland 62; England 79; Finnland 92; Frankreich 96; Griechenland 107; Irland 113; Island 116; Italien 116; Jugoslawien 119; Malta 123; Niederlande 124; Norwegen 149; Österreich 152; Polen 155; Portugal 163; Rumänien 171; Russland 174; Schottland 182; Schweden 186; Schweiz 192; Spanien 193; Tschechoslowakei 199; Türkei 202; Ungarn 203; Zypern 208.</i>	
B. ASIEN	209
<i>Aden 209; Afghanistan 209; China 216; Formosa 220; Indien 221; Irak 222; Israel 222; Jordanien 224; Kazachstan 224; Libanon 224; Mongolei 225; Persien 225; Saudi Arabien 227; Syrien 228; Thailand 229; Tibet 229; Türkei 232; Uzbekistan 234.</i>	
C. AFRIKA	235
<i>Ägypten 235; Algerien 238; Ascension 238; Kanarische Inseln 229; Kapverdische Inseln 242; Libyen 243; Madeira 244; Marokko 245; Saint-Helena 246; Süd-Afrika 246; Tristan da Cunha 248; Tunesien 248.</i>	

6	<i>Inhaltsverzeichnis</i>	
	D. AMERIKA	249
	<i>Antillen 249; Argentinien 252; Bolivien 253; Brasilien 253; Kanada 255; Die Vereinigten Staaten 258.</i>	
	E. AUSTRALIEN	264
	<i>Australien 264; Neuseeland 268.</i>	
	III DIE GEOGRAPHISCHE VERBREITUNG DER HAUPTKLASSEN, KLASSEN, TYPEN UND VARIANTEN DER WINDMÜHLE	269
	IV BETRACHTUNG DER WICHTIGSTEN THEORIEN ÜBER URSPRUNG UND VERBREITUNG DER WINDMÜHLE	281
	<i>Sumerer 281; Phönizier 282; Griechen 282; Römer 285; Araber 286; Kreuz- fahrer 288.</i>	
	V BETRACHTUNGEN ÜBER URSPRUNG UND VERBREITUNG DER WINDMÜHLE AUF GRUND DER VORLIEGENDEN UNTERSUCHUNG	297
	VI FLÜGELFORMEN DER VERTIKALEN WINDMÜHLE UND IHRE VERBREITUNG	317
	<i>Der Segelgatter-Typ 321; der Holzgatter-Typ 327; der Segelstangen-Typ 329; der Jalousien-Typ 330; der Rad-Typ 333; der Propeller-Typ 333.</i>	
	VII HAUBENFORMEN DER VERTIKALEN WINDMÜHLEN UND IHRE VERBREITUNG	339
	VIII SCHLUSSFOLGERUNGEN	344
	IX SCHLUSSBETRACHTUNG	355
	SUMMARY	357
	REGISTER	387
	BILDNACHWEIS	401
	KARTENVERZEICHNIS	405

EINLEITUNG

Durch das Aufkommen der Dampfmaschine, des Diesel- und des Elektromotors wird das Fortbestehen der Windmühle seit dem vorigen Jahrhundert überall in der Welt äußerst gefährdet. Besonders im 20. Jahrhundert haben viele Länder den größten Teil ihrer ehemals so stolzen Windmühlen verfallen lassen. Es ist übrigens verständlich, daß man, obwohl der Wind eine sehr billige Energiequelle darstellt, aus wirtschaftlichen Gründen moderne Energiequellen herangezogen hat, denn hierdurch macht sich der Mühlenbetrieb unabhängig von den Beschränkungen, welche die Benutzung des Windes als Energiequelle den Menschen auferlegt.

Demgegenüber steht die Forderung, daß eine Anzahl Windmühlen aus kulturhistorischen Erwägungen heraus für die Nachkommenschaft bewahrt bleiben soll. Daher ist es auch erfreulich, daß obere wie untere Behörden verschiedener Länder gesetzliche Regelungen entworfen haben, auf Grund deren u. a. Windmühlen zu Kulturdenkmälern erklärt und als solche geschützt werden. Zugleich kann die Windmühle auf diese Weise als ein bedeutendes Element im Landschaftsbild erhalten bleiben. In gewissen Ländern bemühen sich um ihre Erhaltung auch Privatpersonen und private Vereinigungen, während mehrere Freiluft- und andere Museen auf diesem Gebiet viel Gutes geleistet haben und noch leisten.

Ungeachtet dieser günstigen Anzeichen gibt es noch viele, sehr viele Länder, in denen gar nichts unternommen wird, um aus dem schnell abnehmenden Bestand der Windmühlen die repräsentativsten Vertreter dieser in kulturhistorischer Hinsicht so bedeutsamen Denkmäler für die Zukunft zu bewahren.

Dieser stets fortschreitende Verfall legt uns auf, dem Studium alles dessen, was in bezug auf die Windmühlen noch erforschbar ist, unsere Aufmerksamkeit zu widmen. Wir werden uns aber beeilen müssen, wenn wir auch in dieser Weise eine möglichst reiche Anzahl von Daten für die Nachkommenschaft festhalten wollen.

Ich habe danach gestrebt, in dieser Arbeit so viel Material wie möglich aus allen Teilen der Welt zusammenzutragen und es auf Grund der äußeren Erscheinungsformen zu ordnen. Ferner habe ich versucht, von der geschichtlichen Entwicklung dieser Erscheinungsformen ein zusammenhängendes Bild zu gewinnen und die großen Züge der Verbreitung dieser Formen durch Zeit und Raum abzuzeichnen. In der Hoffnung, Anregungen zu weiterer Forschung auf diesem Gebiet geben zu können, habe ich mich bemüht, die Lücken in unserem Wissen soviel wie möglich aufzuzeigen. Schließlich

habe ich versucht, die auf Grund der vorliegenden Untersuchung angestellten Erwägungen und die Schlußfolgerungen durch einen genauen Nachweis des von mir verwendeten Materials der Kontrolle leicht zugänglich zu machen.

Eine Untersuchung wie die vorliegende ist aber zahlreichen Schwierigkeiten ausgesetzt. Nimmt man lateinische Schriften zur Hand, so stellt sich bald heraus, daß aus den Texten meistens nicht ersichtlich ist, welche Energiequelle der Mühle den Antrieb gibt. Zu viele Autoren des Themas „Windmühlen“ zögern nicht, aus ungenügenden Mitteilungen auf das Vorkommen einer *Windmühle* zu schließen, während eigentlich nur von einer „Mühle“ – ohne nähere Kennzeichnung – die Rede ist. Man findet ja in lateinischen Schriften Bezeichnungen wie *mola*, *molinus*, *molendinus* (*molendinum*), *farinarius* (*farinarium*), aus denen nicht mit Sicherheit oder auch nur mit einem Schimmer von Wahrscheinlichkeit zu entnehmen ist, um welche Art Mühle es sich tatsächlich handelt. Um diese Sicherheit zu gewährleisten, sind eben Zusätze nötig wie *ad ventum*, *ventorum*, *venticium*, *ventasum*, *aurerium*, *ventile*, *per ventum volvitur*, *per ventum movetur*, *per ventum trahitur*; *quod pellitur vento*, *ventilibus*, *cum vento*, oder auch Andeutungen wie *ventimola* oder *ventimolum*.

Eine andere Schwierigkeit entspringt dem Umstand, daß es Länder gibt, in denen die Windmühle niemals Gegenstand einer Untersuchung gewesen ist, so daß dort also keine Literatur über diesen Stoff vorhanden ist. Sofern gelegentlich in technischen oder geographischen Werken von Mühlen die Rede ist, verdankt man es meistens nur dem reinen Zufall, wenn man solchen Aufsätzen auf die Spur kommt. Dies gilt um so mehr, als solche Länder auf eine Bitte um Auskunft nicht reagieren oder, was noch schlimmer ist, einfach behaupten, daß in diesem Land Windmühlen niemals existiert hätten.

Eine weitere Schwierigkeit liegt in der Vielzahl der Sprachen, mit denen der Untersucher auf dem fraglichen Gebiet zu tun hat. Dies hat zur Folge, daß ihm ein Teil der Literatur über die Windmühlen nur schwer oder überhaupt nicht zugänglich ist. Die Erfahrung hat mich gelehrt, daß ein sonst guter Übersetzer ohne die besondere Kenntnis des Windmühlen-Vokabulars von wenig Nutzen sein kann. Die Überwindung dieser Schwierigkeiten wird man in der internationalen Zusammenarbeit der Mühlenforscher suchen müssen. Den ersten Schritt in dieser Richtung hat die Vereinigung der Mühlenfreunde in Portugal gemacht, als sie vom 28. September bis zum 8. Oktober 1965 in der Umgebung von Lissabon ein internationales Symposium abhielt.

Während des letzten Krieges sind mehrere Quellen vernichtet oder aus anderen Gründen unzugänglich gemacht worden. Außerdem gibt es in dem Gebiet der Windmühlenforschung eine Menge Autoren, die gerade bei interessanten und noch unbekannteren Angaben einfach vergessen, ihre Quellen zu nennen.

Im allgemeinen kann man feststellen, daß die meisten westeuropäischen Länder über eine ausgedehnte Mühlen-Literatur verfügen. Die meisten Länder im östlichen Teil Europas können nur eine sehr spärliche Literatur dieser Art aufweisen. Unsere Kenntnisse über Asien auf dem fraglichen Gebiet beruhen in der Regel auf Reiseberichten von hauptsächlich europäischen Reisenden und Forschern. Von geringem Umfang ist auch die Mühlen-Literatur über Afrika, Amerika und Australien.

Auf Grund meiner Untersuchungen glaube ich feststellen zu müssen, daß in einigen Ländern das Quellenstudium noch wenig betrieben worden ist. In diesen Ländern sind nur wenige geschichtliche Daten über die Windmühle bekannt, obwohl nicht anzunehmen ist, daß dort keine Schriftstücke in den Archiven bewahrt geblieben sind, aus denen solche Kenntnisse gewonnen werden könnten. Eine solche Annahme erscheint umso zutreffender, als in vielen, wenn nicht in allen Ländern das Windrecht und das

Bannrecht – eine der Einnahmequellen – zu den Herrenrechten der Feudalherren gehörten, die im allgemeinen schriftlich belegt sind. Es müßte sich aus derartigen Aufzeichnungen eine Reihe von Hinweisen auf Windmühlen finden lassen.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich in der Hauptsache mit den äußeren Erscheinungsformen der Windmühle. Dies bedeutet natürlich nicht, daß es keine anderen Aspekte gibt, die sich zu sehr interessanten Studien eignen. Ich denke z. B. an den funktionellen Aspekt, den technischen Aspekt, den rechtlichen Aspekt und den sprachkundlichen Aspekt. Ich vertrete sogar die Ansicht, daß eine vollständige Untersuchung über die Windmühle auch diese Aspekte berücksichtigen muß.

Einstweilen habe ich es jedoch für gut befunden, mich auf eine Untersuchung auf Grund der äußeren Erscheinungsformen der Windmühle zu beschränken. Erstens ist das für dieses Gebiet verfügbare Material weniger spärlich im Vergleich zu dem für eine Untersuchung unter den anderen von mir genannten Aspekten erreichbaren. Zweitens lassen sich gerade diese äußeren Erscheinungsformen mit einem hohen Genauigkeitsgrad in Abbildungen und Beschreibungen darstellen. Drittens erweist sich, daß diese äußeren Erscheinungsformen in der ganzen Welt auf eine relativ geringe Anzahl von Formen zurückgebracht werden können. Gerade von dieser Einordnung aus wird es möglich, die geschichtliche Entwicklung und die Verbreitung der Windmühle einer Untersuchung zu unterziehen.

Wollten wir die Windmühle unter ihrem funktionellen Aspekt untersuchen, dann müßten wir zwangsläufig an den funktionellen Aspekt der Wasserradmühle anknüpfen, die im allgemeinen der Windmühle vorangegangen ist. Nach A. L. KROEBER (*Anthropology, Race, Language, Culture, Psychology, Prehistory*, New York 1948, S. 449) wurde neben der Wasserradmühle, die Getreide mahlte, eine ebensolche Wasserradmühle benutzt:

„bereits im Jahre 1154 zum Mahlen von Baumrinde zu Gerbstoff,
im Jahre 1168 zum Walken von Tuch,
im 13. Jahrhundert zum Sägen von Holz und
noch später zum Zerkleinern von Erz“.

Bevor die Wasserradmühle zur Anwendung gelangte, „mahlte“ man das Getreide mit Hilfe von Reibsteinen, Mörsern, Hand- und Tierrmühlen.

Die ersten Windmühlen in Europa waren sicher ursprünglich Getreidemühlen. Für Asien (Persien) steht dies nicht fest, obwohl die frühesten Berichte von arabischen Autoren es doch vermuten lassen. In Tibet ist die Windmühle anscheinend nur als Gebetsmühle verwendet worden und in China als Mühle für die Bewässerung, für das Auspumpen von überflüssigem Wasser und für das Heraufpumpen von Meerwasser in die Salzpflanzen.

Die Windmühle hat im Laufe der Zeiten eine größere Anzahl von Funktionen erfüllt, als dies je zuvor bei anderen Mühlen der Fall gewesen ist. Während meiner Untersuchung habe ich die verschiedenartigsten Benutzungsmöglichkeiten verzeichnen können: außer den Getreidemühlen hat es Windmühlen gegeben mit Vorrichtungen, die

aus Samen und Oliven Öl pressen,
Gerste und Reis pellen,
Malz herstellen,
Getreide dreschen,
Kakao, Senf und Spezereien feinstampfen,
Zuckerrohr auspressen,

Tuch walken,
 Baumrinde zu Gerbstoff zerkleinern,
 Stoffe glätten,
 aus Seetang und Muschelschalen Kunstdünger mischen.
 Holz sägen,
 Traß, Farbstoffe und Bleiweiß erzeugen,
 Bergwerke ventilieren,
 Papier, Pulver und Knochenmehl herstellen,
 Hanf klopfen,
 Tabak schneiden und Schnupftabak zerreiben,
 überflüssiges Wasser auspumpen,
 Wasser für die Bewässerung heraufpumpen und
 Becken, Zisternen und Salzpflanzen vollpumpen.

Es ist auch vorgekommen, daß man eine Paltrockmühle, die ursprünglich als Holzsägemühle entworfen wurde, später zu einer Ölmühle umgestaltet hat. Die eckige Turmmühle, die ursprünglich zum Herauspumpen von überflüssigem Wasser bestimmt war, wurde später mit den entsprechenden Vorrichtungen auch als Getreidemühle, als Ölmühle oder als Holzsägemühle verwendet. Diesen Beispielen von verschiedenartigen Funktionen bei gleicher äußerer Erscheinungsform könnten noch viele andere hinzugefügt werden.

Daraus glaube ich schließen zu dürfen, daß die äußeren Erscheinungsformen der Windmühle prinzipiell unabhängig sind von der Funktion, die sie erfüllt, und daß vom Mechanismus der Windmühle allein das Triebwerk all' den verschiedenen Funktionen gemeinsam ist, während die angetriebenen Werkzeuge von der speziellen Funktion abhängen, welche die einzelne Windmühle letzten Endes erfüllt. Das Triebwerk besteht in allen Fällen aus den Flügeln (oder aus einer ähnlichen Vorrichtung) und der Flügelwelle, an der diese Flügel befestigt sind. Sowohl die Flügel als auch die Kuppe der Flügelwelle sind äußerlich wahrnehmbar.

Hiermit wird auch der technische Aspekt berührt. An erster Stelle rechne ich hierzu das schon genannte Triebwerk, die Übertragungsvorrichtung (Getriebe) und die angetriebenen Werkzeuge. Ferner kann man dazu allerlei bautechnische Einzelheiten zählen, wie z. B. die Konstruktion der drehbaren Hauben. Nur für einige wenige Länder gibt es einigermaßen genaue Beschreibung in dieser Einzelheiten. Es handelt sich also um ein sehr spärliches Material. Über die zeitliche Entwicklung dieser Mechanismen ist noch weniger bekannt. Da man diese Mechanismen nur an Abbildungen ablesen kann, die eigens zu diesem Zweck anzufertigen sind, werden noch manche Sonderuntersuchungen nötig sein, bevor auf diesem Gebiet eine zusammenfassende Arbeit zustande kommen kann. Übrigens werden spezielle Untersuchungen über diesen Aspekt m. E. von großem Nutzen sein besonders für jene Bereiche, in denen bezüglich der Herkunft eines bestimmten Mühlentyps Zweifel herrscht, wie dies z. B. mit der konischen Turmmühle auf den Azoren der Fall ist. Diese Mühle wird dort als „Flandrischer Typ“ bezeichnet. Bisher stehen uns keine geschichtlichen Daten zur Verfügung, um bestimmen zu können, ob diese Windmühle tatsächlich aus Flandern stammt. Möglicherweise dürfte eine Untersuchung über den technischen Aspekt in dieses Problem mehr Licht bringen. Dies gilt natürlich ebenfalls in bezug auf den rechtlichen und den sprachkundlichen Aspekt. Neue Untersuchungen in beiden Bereichen dürften zweifellos dazu beitragen, viele Fragen zu lösen, für die ich in meiner Arbeit noch keine Erklärung habe finden können.

Über den juristischen und den sprachkundlichen Aspekt gibt es nur wenige Untersuchungen, und das vorhandene Material ist noch spärlicher als das auf technischem Gebiet.

In bezug auf die Gliederung dieser Arbeit möchte ich bemerken, daß ich in *Kapitel 1* versucht habe, die äußeren Erscheinungsformen der Windmühle im Rahmen einer Typologie zu ordnen, die als Hintergrund für weitere Detailuntersuchungen dienen könnte. In diesem Kapitel verweise ich so oft wie möglich auf Abbildungen, um mit deren Hilfe zu verdeutlichen, welche Windmühlen zu den unterschiedlichen von mir später genannten Hauptklassen, Klassen, Typen und Varianten gehören.

In *Kapitel 2* habe ich meinen Stoff nach den einzelnen Ländern und, wenn nötig, nach einzelnen Gebieten geordnet und jeweils dargestellt, welche Art Windmühlen dort vorkommt und welche geschichtlichen Tatsachen darüber bekannt sind. Gegebenenfalls werden dort auch andere Daten mitgeteilt, die für diese Untersuchung von Bedeutung sein können. Soweit es mir möglich war, habe ich für die einzelnen Länder Abbildungen der verschiedenen Windmühlenarten beigelegt. Die Länder und Gebiete werden ihrerseits nach Kontinenten aufgeführt.

Wenn es sich während meiner Untersuchung mit einem hohen Wahrscheinlichkeitsgrad ergab, daß in einem bestimmten Land Windmühlen niemals existiert haben, wird dies unter dem betreffenden Ländernamen besonders vermerkt. Länder, die überhaupt nicht erwähnt werden, sind in meine Untersuchung nicht einbezogen worden, da schon von vornherein als wahrscheinlich anzunehmen war, daß es dort niemals Windmühlen gegeben hat.

Wenn ein Befund erwies, daß bestimmte Typen oder Varianten nachträglich verschwunden sind, ist dies ebenfalls von mir verzeichnet worden. Aus dem mir zur Verfügung stehenden Material war es jedoch nicht immer möglich festzustellen, ob die Typen und Varianten, die zu einer gegebenen Zeit vorhanden waren, auch jetzt noch vorkommen. Es kann daher geschehen, daß ich sie hier bespreche, als ob sie noch beständen, während sie möglicherweise schon seit längerer Zeit verschwunden sind. Im Hinblick auf den Gegenstand dieser Untersuchung haben solche Fälle aber kaum Bedeutung, obwohl mir natürlich auch in diesem Punkte eine größere Genauigkeit erwünscht gewesen wäre.

In *Kapitel 3* wird an Hand von Kartenskizzen eine Übersicht der geographischen Verbreitung der Windmühlen nach Hauptklassen, Klassen, Typen und Varianten dargestellt. Diese Kartenskizzen sind auf Grund der in Kapitel 3 mitgeteilten Daten gezeichnet worden.

In *Kapitel 4* habe ich die Haupttheorien über Ursprung und Verbreitung der Windmühle dargestellt, wie sie von verschiedenen Forschern vertreten werden.

In *Kapitel 5* erörtere ich dieselbe Frage des Ursprungs und der Verbreitung auf Grund des Materials, das ich in meine Untersuchung einbezogen habe.

In *Kapitel 6* werden die verschiedenen Flügelformen und deren Verbreitung behandelt. Es war meine Absicht zu untersuchen, ob zwischen der Verbreitung der verschiedenen Typen von Windmühlen und der Verbreitung der Flügelformen eine bestimmte Korrelation vorhanden ist. Außerdem wird hier geprüft, ob aus dieser Untersuchung noch andere Schlußfolgerungen zu ziehen sind.

In *Kapitel 7* werden auf dieselbe Art und Weise wie in Kapitel 6 die Haubenformen und deren Verbreitung untersucht.

Kapitel 8 gibt eine Zusammenfassung der Schlußfolgerungen, die sich aus den Untersuchungen über die in dieser Arbeit behandelten Fragen ergeben.

12 *Einleitung*

Schließlich werden in *Kapitel 9*, gleichsam als Nachwort, eine Anzahl von Problemen angeschnitten, die sich während meiner Untersuchung aufdrängten, und deren jedes einzelne zum Gegenstand einer näheren Untersuchung gemacht werden könnte.

Hier möchte ich noch ein Wort des Dankes sagen an alle, die mir in den vielen von meiner Untersuchung berührten Ländern durch Auskünfte oder durch Vermittlung von Material und Fotobildern behilflich gewesen sind. Mein ganz besonderer Dank aber richtet sich an Herrn Professor Dr. H. Plischke und Herrn Professor Dr. G. Spannaus, die mir bei der Vorbereitung dieser Arbeit behilflich waren.

Nicht weniger richtet sich mein Dank an die „Nederlandse Organisatie voor Zuiver Wetenschappelijk Onderzoek“ und an den „Prins-Bernhard-fonds“ in Den Haag beziehungsweise Amsterdam, die durch finanzielle Unterstützung die Herausgabe dieser Arbeit ermöglichten. Ohne die Hilfe aller wäre sie nicht zustande gekommen.

I EINE TYPOLOGIE DER WINDMÜHLE

Wie ich in der Einleitung darlegte, beschränke ich mich in dieser Arbeit über den Stand der Forschung in bezug auf das Vorkommen und den Ursprung der Windmühlen auf die äußeren Erscheinungsformen dieser Mühlen. Die Formen, in denen dieser Kleinbetrieb in den einzelnen Ländern vorkommt, habe ich versucht in eine bestimmte Ordnung einzureihen, um das in die Untersuchung einzubeziehende Material übersichtlich gliedern zu können und es auf diese Weise für eine nähere Bearbeitung zugänglich zu machen.

Bevor wir zu dieser Gliederung übergehen, soll zuerst festgestellt werden, was man unter dem Begriff Windmühle zu verstehen habe. Eine Windmühle möchte ich als eine vom Wind angetriebene Maschine definieren, wobei die Windkraft aufgefangen wird durch Flügel (oder gegebenenfalls durch Windräder), die eine Achse zum Drehen bringen. Die sich drehende Flügelachse bringt ihrerseits Werkzeuge in Bewegung, entweder durch eine direkte Kupplung oder durch Übertragung. Daraus folgt, daß die Windmühle die Windkraft in mechanische Energie umsetzt.

Aus dieser Definition geht hervor, daß Spielzeugmühlen, vom Winde bewegte Vogelscheuchen und Gebetsmühlen nicht zum Bereich dieser Untersuchung gehören; sie werden daher auch nicht in die hierunter entworfene Typologie aufgenommen. In Kapitel 2 habe ich jedoch den Gebetsmühlen einen Platz eingeräumt, da einige Forscher die Möglichkeit nicht ausschließen, daß in diesen Gebetsmühlen der Ursprung der horizontalen Windmühle zu suchen ist.

Auch *smoke jacks* werden in diese Typologie nicht einbezogen. Unter einem *smoke jack* ist ein vertikales oder ein horizontales „Windrad“ zu verstehen, das im Schornstein eines offenen Kamins angebracht und durch die im Schornstein aufsteigende heiße Luft in Bewegung gebracht wurde. Die Drehbewegung des Rades wurde einem Bratspieß übermittelt, der dadurch ebenfalls in Bewegung geriet. Außerdem sind auch die modernen Mühlen zum Heraufpumpen von Wasser, die aus einem Stahlgerüst und einem Windrad bestehen, hier nicht aufgenommen worden. *Smoke jacks* und diese modernen Entwässerungsvorrichtungen sind für den Zweck dieser Untersuchung ohne Bedeutung.

Um das von mir gesammelte Material ordnen und bearbeiten zu können, habe ich die Windmühlen eingeteilt nach Hauptklassen, Klassen, Typen und Varianten. Dabei habe ich soviel wie möglich die schon üblichen Bezeichnungen angewandt, wenn nicht

14 Eine Typologie der Windmühle

der Begriffsinhalt gegen deren Gebrauch Einwände hervorrief. In einigen Fällen, in denen die Bezeichnung nicht immer denselben Inhalt deckt, habe ich nicht gezögert, die Namen durch Beifügung eines Adjektivs genauer zu bestimmen.

Für den Bedarf meiner Untersuchung unterscheide ich an jeder Windmühle die folgenden Bestandteile:

- a. die äußere Form des Mühlenhauses;
- b. die Art und Weise, wie die Flügel gegen den Wind gerichtet werden;
- c. das Triebwerk;
- d. die angetriebenen Werkzeuge

Unter der „äußeren Form“ verstehe ich die Mühle, wie wir sie an ihren Außenseiten, vom Fuß hinauf bis (einschließlich) zur Haube in ihren dreidimensionalen Verhältnissen wahrnehmen können.

128, 150, 166 In der Art und Weise, wie die Flügel gegen den Wind gerichtet werden, lassen sich große Unterschiede erkennen. An erster Stelle unterscheiden wir die unbeweglichen Mühlen. Weder das Mühlenhaus, noch die Haube, noch die Flügel sind nach der Windrichtung einstellbar; die Flügel haben einen festen Stand*. An zweiter Stelle können wir jene Mühlen unterscheiden, bei denen das ganze Mühlenhaus gedreht werden kann. Haube und Flügel sind mit diesem Gehäuse fest verbunden, bewegen sich also mit ihm mit, sobald es gedreht wird. Auf diese Weise können die Flügel gegen den Wind gerichtet werden. Schließlich können wir noch jene Mühlen unterscheiden, bei denen das unbewegliche Mühlenhaus fest mit dem Boden verbunden ist, während die Haube mit dem Triebwerk drehbar ist. Durch das Drehen der Haube können die Flügel gegen den Wind gerichtet werden.

Das Triebwerk besteht aus einer Anzahl von Flügeln, die an einer Welle, der Flügelwelle, befestigt sind; oder es handelt sich um ein Windrad mit Welle. Die Flügel fangen den Wind auf und werden von ihm zum Drehen gebracht. Die Flügelwelle macht diese Drehbewegung zwangsläufig mit. Die Flügelwelle kann unmittelbar mit den Werkzeugen verbunden sein; es kann aber auch an dieser Welle ein Kammrad befestigt sein, durch welches die Drehbewegung auf die Werkzeuge übertragen wird. Das Triebwerk ist demnach eine mechanische Vorrichtung, die den Wind auf die anzutreibenden Werkzeuge übertragen soll.

26, 311 Nun zeigt es sich, daß die Windmühlenflügel sich in zwei verschiedenen Ebenen drehen können: es gibt Mühlen, deren Flügel sich in der horizontalen Ebene bewegen* und Mühlen, deren Flügel sich in der vertikalen oder in einer beinahe vertikalen Ebene bewegen*. Die Flügelwelle in den Mühlen dieser zweiten Art überträgt ihre Drehbewegung auf die anzutreibenden Werkzeuge stets durch ein Zwischengetriebe. Das Triebwerk aber jener Mühlen, deren Flügel sich in der horizontalen Ebene bewegen, ist gewöhnlich direkt an die Werkzeuge gekuppelt. Daß dies jedoch nicht immer der Fall ist, beweisen die sich in der horizontalen Ebene drehenden Windmühlen in China, die 3, 8 306 ebenfalls ein Kammrad in Bewegung setzen, um Pumpwerkzeuge anzutreiben*.

Die anzutreibenden Werkzeuge sind von der besonderen Funktion der Mühle abhängig. Zu solchen Werkzeugen gehören:

- Mühlensteine (Getreidemühlen, Spezereimühlen),
- Pochstempel (Ölmühlen),
- Sägen (Holzsägemühlen),
- Schraubenwinde, Faß mit Schraubenwinde oder
- Pumpen (Mühlen zum Heraufpumpen von Wasser).

Falls das Triebwerk nicht direkt an die Werkzeuge gekuppelt ist, befindet sich

zwischen dem Triebwerk und den Werkzeugen eine Anzahl von Kurbeln, Kammrädern und Ritzeln mit den dazugehörigen Stangen und Spindeln. Dadurch wird die Drehbewegung der Flügelwelle beschleunigt, verlangsamt oder in eine Pendelbewegung umgesetzt.

Von den genannten Bestandteilen der Windmühle werden in diese Untersuchung nur folgende einbezogen:

- a. die äußere Form des Mühlenhauses;
- b. die Art und Weise, wie die Flügel gegen den Wind gerichtet werden;
- c. das Triebwerk, insbesondere die Flügel und die Flügelwelle.

Dies sind eben die Bestandteile, die wir in jeder Windmühle antreffen und die von der Funktion der Mühle unabhängig sind.

Wie schon oben erwähnt, gibt es Windmühlen, deren Flügel sich in der horizontalen Ebene bewegen. Daneben treffen wir Windmühlen an, deren Flügel sich in der vertikalen oder in einer beinahe vertikalen Ebene drehen. Die der ersten Gruppe werden als horizontale Windmühlen bezeichnet, die anderen als vertikale Windmühlen. Darauf beruht meine Einteilung in zwei Hauptklassen:

Hauptklasse A: die horizontalen Windmühlen;

Hauptklasse B: die vertikalen Windmühlen.

Innerhalb dieser beiden Hauptklassen unterscheide ich eine Anzahl Klassen, die ihrerseits in Typen eingeteilt werden, von denen nötigenfalls noch Varianten aufzuzählen sind.

Diese Gliederung ergibt folgendes Bild:

HAUPTKLASSE A:

Klasse I: ohne Windöffnungen;

Klasse II: mit eingebauten, nicht regulierbaren Windöffnungen;

Klasse III: mit regulierbaren Windöffnungen;

Typ a. nur regulierbar nach der Windrichtung;

Typ b. regulierbar sowohl nach der Windrichtung als auch nach der einströmenden Luftmenge.

HAUPTKLASSE B:

Klasse I: die nicht drehbare Mühle;

Klasse II: die Mühle mit drehbarem Gehäuse;

Typ a. die Bockmühle;

Var. 1: die „versunkene“ Bockmühle;

Var. 2: die offene Bockmühle;

Var. 3: die halbgeschlossene Bockmühle;

Var. 4: die geschlossene Bockmühle;

Typ b. die Wipp- oder Köchermühle;

Typ c. die Paltrockmühle;

Typ d. die Schreckmühle (Tjasker):

Var. 1: die auf einem Fuß gestützte Schreckmühle;

Var. 2: die auf Walzen gestützte Schreckmühle.

Klasse III: die Mühle mit drehbarer Haube:

Typ a. die zylindrische Turmmühle;

Typ b. die leicht-konische Turmmühle;

Typ c. die konische Turmmühle;

Typ d. die eckige Turmmühle:

Var. 1: nicht-tailliert;

Var. 2: tailliert.

Im folgenden sollen diese Hauptklassen mit ihren Klassen, Typen und Varianten kurz besprochen werden, und zwar mit Hinweisen auf die Abbildungen. Es werden dabei die Hauptkennzeichen mit einer Anzahl von Einzelheiten den Gang der Erörterung bestimmen. Für weitere Einzelheiten möchte ich auf die Behandlung von verschiedenen Mühlenarten in den einzelnen Ländern (Kapitel 2) verweisen.

HAUPTKLASSE A:

KLASSE I. Diese ist die Klasse der horizontalen Windmühlen ohne Windöffnungen. Die Einteilung in Klassen gibt ausschließlich die formale Gliederung des Materials an. Die Reihenfolge bei dieser Einteilung stellt weder eine chronologische Rangordnung, noch die einer Entwicklung vom einfachen zum höheren Typ dar.

Bei horizontalen Windmühlen ohne Windöffnungen müssen wir an Windmühlen denken, deren Flügel frei im Winde drehen, sodaß die Winde aus allen Richtungen Zugang zu den Segeln haben. Dies ist das auffallendste Kennzeichen an der äußeren Erscheinungsform. Diese Flügel sind einerseits direkt an der senkrechten Welle befestigt, andererseits an einem Gestell, das sich zugleich mit der vertikalen Welle dreht. Mittels einer Übertragungsvorrichtung, nämlich durch ein Kammrad, werden die Werkzeuge für ihre verschiedenartigen Funktionen angetrieben: um Zuckerrohr auszupressen, um Wasser für die Bewässerung oder für Salzpflanzen heraufzupumpen oder um überflüssiges Wasser auszupumpen. Dieses Ganze dreht sich innerhalb eines Gestells aus Holz oder Bambus, das in dem Boden befestigt ist*.

306, 337

Mit Ausnahme der horizontalen Windmühle, die auf den Antillen vorkommt, habe ich nirgends Namen entdecken können, mit denen Mühlen dieser Klasse in anderen Sprachen bezeichnet werden. Auf den Antillen nennt man sie den „Portugiesischen Typ“.

KLASSE II. Diese Klasse umfaßt die horizontalen Windmühlen mit eingebauten Windöffnungen. In diesem Fall ist durchweg nur eine Windöffnung vorhanden, und zwar als Spalt in einer Mauer, welche die Mühle an der Windseite abschirmt. Das Vorhandensein eines solchen unbeweglichen Spaltes deutet auf eine konstante Windrichtung, und daher auch können Mühlen dieser Art allein in Gebieten verwendet werden, in denen der Wind nur aus einer Richtung weht. Innerhalb dieser Umwandlung dreht sich eine vertikale Welle, an der die Flügel befestigt sind.

Schon oben erwähnte ich, daß durchweg nur eine Windöffnung vorhanden ist. An den Mühlen, die uns aus dem 19. und dem 20. Jahrhundert bekannt sind, hat man stets nur eine Windöffnung vorgefunden. Eine schematische Zeichnung aus Al-Dimashqi aus der Zeit um 1256/7–1326/7 könnte aber darauf hinweisen, daß damals auch Mühlen dieser Art mit mehreren eingebauten Windöffnungen bekannt gewesen sind*.

300, 302

Die vertikale Welle in den Mühlen dieser Art setzt Werkzeuge in Bewegung, entweder zum Mahlen von Getreide oder zum Heraufpumpen von Wasser für die Bewässerung. In den Getreidemühlen ist die Welle direkt an die Mühlsteine gekuppelt. Welcher Art die Vorrichtung in den Mühlen ist, die Wasser für die Bewässerung heraufpumpen, ist mir nicht bekannt.

Die Umwandlung der Flügel und, in den Getreidemühlen, auch die Wand des Raumes unter der Mühle, in welchem sich die Steine drehen, sind aus (in der Sonne getrockneten) Tonklötzen aufgebaut. Nirgends habe ich Namen entdecken können, mit denen Mühlen dieser Klasse in anderen Sprachen bezeichnet werden. Vielleicht ist das in Indien gebräuchliche Wort *asiyá-i bad* eine Bezeichnung für sie.

KLASSE III. Diese Klasse umfaßt die horizontalen Windmühlen mit regulierbaren Windöffnungen. In den Mühlen dieser Klasse sind die Flügel entweder nach allen Seiten oder nur teilweise durch eine Wand abgeschirmt. Wenn die Flügel durch einen Windschirm nur an einer Seite abgeschirmt sind, dann kann dieser Windschirm je nach der Windrichtung verschoben werden. Sind die Flügel an allen Seiten von einer Windschirmwand umgeben, dann können in dieser Wand, je nach der Windrichtung, Öffnungen freigemacht werden. Beide Fälle beziehen sich auf den von mir so bezeichneten Typ a dieser Klasse. Wenn die Flügel an allen Seiten durch eine Windschirmwand umgeben sind, und wenn in dieser Wand nicht nur Öffnungen freigemacht werden können, sondern auch der Umfang dieser Öffnungen reguliert werden kann, dann handelt es sich um den von mir so bezeichneten Typ b. Bei diesem Typ kann deshalb die einströmende Luftmenge reguliert werden.

Die Flügel innerhalb dieses regulierbaren Windschirmes sind an einer vertikalen Welle befestigt, die ihre Bewegung durch ein Zwischengetriebe auf die Werkzeuge überträgt. In dem mir zur Verfügung stehenden Material sind diese Werkzeuge nur Mühlsteine. Soweit mir bekannt, kommt eine direkte Kupplung nicht vor.

Der Windschirm, der die Flügel nach allen Seiten oder nur teilweise abschirmt, ist ringförmig um die Flügel aufgebaut. Die Plattform, über der sich die Flügel befinden, wird durchweg von einem aus Stein oder aus Holz gebauten konischen Turm getragen*.

66

Für die horizontalen Windmühlen dieser Klasse ist mir kein Name in anderen Sprachen bekannt. Im allgemeinen werden die horizontalen Windmühlen der drei Klassen unterschiedslos als horizontale Windmühlen bezeichnet (Englisch: *horizontal windmills*; Niederländisch: *horizontale windmolens*).

HAUPTKLASSE B:

KLASSE I. Diese ist die Klasse der vertikalen Windmühlen, welche die nicht-drehbaren Mühlen umfaßt. Die Mühlen der Hauptklasse A sind alle nicht-drehbare Mühlen. Höchstens kann der Windschirm gedreht werden.

Die nicht-drehbare Mühle unter den vertikalen Windmühlen ist etwas Besonderes. Im Augenblick ist sie sogar eine seltene Erscheinung. Die Flügel dieser Mühle können nicht gegen den Wind gerichtet werden. Dies ist m. E. das wesentlichste Merkmal der äußeren Erscheinungsform. Übrigens sind diese Mühlen untereinander sehr verschieden. Einige stellen ein quadratisches Gehäuse dar mit abschüssigem Dach. Aus einer der Wände ragt die Flügelwelle heraus*. Diese Mühlen werden als Getreidemühlen verwendet. Wie die Drehbewegung auf die Steine übertragen wird, ist mir unbekannt, doch vermute ich, daß dies mittels eines Kammrades geschieht. Eine andere Art der nicht-drehbaren Mühle besteht aus zwei in den Boden eingerammten Pfählen, zwischen denen sich horizontal die Flügelwelle dreht, die von zwei Flügeln in Bewegung gesetzt wird. Außer den beiden Pfählen ist an der Flügelwelle eine Kurbel befestigt, durch die der

150

166, 167 Kolben einer Pumpe herauf und hinunter bewegt wird. Diese nicht-drehbare Mühle dient zum Heraufpumpen von Meerwasser in Salzpflanzen*.

128 Noch eine andere Form der nicht-drehbaren Mühle stellt eine kleine, längliche Holz-
206 konstruktion mit Satteldach dar. Die Ebene der Flügeldrehung fällt zusammen mit der Längsachse der Konstruktion. Die Flügelwelle läuft parallel mit der Schmalseite der Konstruktion und dreht in einem Gestell, das außen an deren Wand angebracht ist. Wie die Übertragung der Bewegung vor sich geht und auf welche Werkzeuge sie einwirkt, ist mir unbekannt*. In einer besonderen Form dieser Konstruktion sind die Flügel mit der Flügelwelle oben auf dem Dach angebracht, und diese Vorrichtung setzt einen Blasebalg in Bewegung*.

Auf alten Abbildungen treffen wir Mühlen an, die nach der Art des Materials, aus dem sie gebaut sind (Stein), zu der Gruppe der nicht-drehbaren Mühlen zu rechnen sind. Es ist aber nicht bekannt, inwiefern diese Abbildungen aus dem phantasiereichen Hirn eines Gewährsmannes entsprossen sind, der möglicherweise wohl etwas über Windmühlen vernommen, oder sie sogar selber einmal gesehen, aber schlecht beobachtet hatte. Dennoch werde ich in Kapitel 2 bei bestimmten Ländern auf die nicht-drehbare Mühle zurückkommen. Einige Autoren nehmen an, daß den hierunter noch zu beschreibenden Bockmühlen und Wippmühlen als Vorform eine nicht-drehbare Mühle vorangegangen ist. Doch legen sie diese Hypothese vor, ohne Quellen angeben zu können.

KLASSE II. Diese Klasse umfaßt die vertikalen Mühlen, deren ganzes Mühlenhaus gedreht werden muß, um die Flügel gegen den Wind richten zu können. Innerhalb dieser Klasse glaube ich vier Typen unterscheiden zu können.

Typ a. Dieser Typ wird allgemein als Bockmühle bezeichnet (Dänisch: *stubmølle*; Englisch: *postmill*; Französisch: *moulin turquois*; *moulin pivot*, *moulin de plain*, *chandelier*; Ungarisch: *bakos*; Jugoslawisch: *pokretni tip*; Niederländisch: *standermolen* *staakmolen*; Schwedisch: *stubbamølla*).

27 Diese Mühle besteht an erster Stelle durchweg aus einem länglichen Holzgehäuse mit zwei schmalen und zwei breiten Seiten. Die Vorderseite, (an der sich die Flügel befinden), ist schmal, um so wenig wie möglich dem Winddruck ausgesetzt zu sein. Die Rückseite, (an der sich die Zugangstreppe befindet), ist gleichfalls schmal. Es sind also die Seitenwände, die breiter sind. In einer Anzahl von Ländern (Sibirien, Rumänien) finden wir aber einen mehr quadratischen Typ vor. Die Bockmühle ist meistens mit einem Satteldach abgedeckt. Ein Spitzbogendach kommt allerdings auch vor. Das ganze Mühlenhaus ist drehbar um einen dicken, runden Pfahl gebaut, den sogenannten Bock. Dieser steht exzentrisch, nämlich ein wenig hinter dem Mittelpunkt der Grundfläche – eine Anordnung, die gleichfalls dem Zweck dient, den Winddruck besser auffangen zu können*.

In bezug auf diesen Bock glaube ich etwa vier Varianten unterscheiden zu können.

Variante 1. Der Bock besteht einfach aus einem dicken, runden Pfahl, der in dem Boden auf horizontal liegenden Balken ruht. Diese Mühle könnten wir als die ‚versunkene Bockmühle‘ bezeichnen (Englisch: *sunken postmill*). Soweit mir bekannt, kommt sie heutzutage nicht mehr vor. Bei Ausgrabungen in England hat man Mühlen dieser Art dem 14. Jahrhundert zugeschrieben (s. unter England).

Variante 2. Der Bock wird durch einige schräge Balken gestützt. Auf Miniaturen des 14. Jahrhunderts bilden diese schrägen Balken eine Art Dreifuß, der, wie der

- Bock selber, in dem Boden ruht*. Später wurden vier solcher Stützbalken angebracht, die auf Querbalken ruhten. Diese Querbalken lagen auf dem Boden* oder wurden auf Steinsockel gelegt*. Diese Variante wird als ‚offene Bockmühle‘ bezeichnet (Niederländisch: *open standerdmolen*). 68
79, 84
85
- Variante 3.* Die Stützbalken werden zum Schutz gegen die Witterung mit einer Art Dach abgedeckt. Auf diese Weise entsteht die ‚halbgeschlossene Bockmühle‘*. 15
- Variante 4.* Um den Bock herum, mit den dazugehörigen Stützbalken, Querbalken und Sockeln, wird eine Wand aufgezogen, die mit einem Dach über dem Stützbalken abgedeckt wird. Es kann dies eine Holzwand sein, und dann bildet sie durchweg ein quadratisches Gehäuse um den Bock. Es kann aber auch eine steinerne Wand sein, und in diesem Falle bildet sie eine zylindrische Konstruktion um den Bock (Flämisch: *torenkot*). Bisweilen werden um den Bock einfach kleine Balken aufeinander gelegt, oder es werden die Wände des Mühlenhauses nach unten verlängert; schließlich kann der Bock auch von lockeren oder aufeinander geschichteten Steinen umgeben werden. In all' diesen Fällen reden wir von einer ‚geschlossenen Bockmühle‘*. 17, 111,
- Die vom Triebwerk anzutreibenden Werkzeuge befinden sich bei der Bockmühle im Mühlenhaus oberhalb des Bockes. Diesen Umstand hebe ich absichtlich hervor, da sich die Bockmühle dadurch wesentlich unterscheidet von dem hier folgenden Typ b der Mühlen, die als Ganzes gedreht werden, nämlich von der Wippmühle oder Köcher- mühle. In den Mühlen dieses letzten Typs werden Werkzeuge angetrieben, die sich, im Gegensatz zur Bockmühle, im unteren Raum befinden. 134, 208, 244
- An der Bockmühle treffen wir in bestimmten Ländern noch Vorsprünge an den Seitenwänden oder an der Rückwand der Mühle an*; (Flämisch: *kombuizen*). 231
- Bei gewissen Bockmühlen kommt eine hölzerne Welle vor, die oberhalb der Tür aus der Rückwand hinausragt. Um diese Welle ist ein Tau gewunden. Mit Hilfe des Triebwerks kann diese Welle zum Drehen gebracht werden, und auf diese Art können dann Frachten hochgehisst werden. Diese Hissvorrichtung gehört aber zu den anzutreibenden Werkzeugen und bleibt als solche daher außerhalb dieser Untersuchung.
- Auch bei anderen Mühlentypen kennt man gelegentlich Hisswerkzeuge, die außerhalb oder innerhalb des Mühlenhauses Frachten hinaufführen können. Solche Hissvorrichtungen hängen aber eng zusammen mit der Funktion der Mühle und auch mit der Höhe, auf der sich in der Mühle die Arbeitsböden befinden.
- Die Flügelwelle der Bockmühle bildet mit der horizontalen Ebene einen Winkel von einigen Graden, sodaß die Flügel, die senkrecht auf dieser Welle stehen, ihrerseits mit der vertikalen Ebene einen Winkel von einigen Graden bilden. Dies scheint aber nicht immer der Fall gewesen zu sein. Aus einigen Abbildungen von Bockmühlen aus dem 13. und 14. Jahrhundert* kann man ersehen, daß in jener Zeit die Welle horizontal lag. Besonders glaube ich dies aus der Abb. 40 ableiten zu müssen, die von einem Ingenieur angefertigt wurde. Erst im 15. Jahrhundert scheint man die Welle in eine schiefe Stellung gebracht zu haben. 40, 70
- Der selben Abbildung glaube ich entnehmen zu müssen, daß diese ersten Bockmühlen ursprünglich nicht so groß und nicht so stark wie die späteren waren. Dies könnte sich auch aus verschiedenen alten Schriften ergeben, in denen u. a. erwähnt wird, daß die Mühlenbauer sich verpflichten mußten, die Mühle wieder aufzurichten, wenn der Wind sie umgeweht hatte. Höchstwahrscheinlich war das Mühlenhaus in jener Zeit nicht länglich, sondern quadratisch, oder mit anderen Worten: es war weniger ein Prisma, mehr ein Kubus.
- Um die Bockmühle gegen den Wind zu richten, muß das Mühlenhaus gedreht wer-

den. Diese Bewegung kann durch Menschenhände ausgeführt werden oder auch mit Hilfe von Tierkraft. Zu diesem Zweck befindet sich an der Seite der Treppe ein Balken (bisweilen auch eine Art Sterz), der aus dem Mühlenhaus schräg hinausragt. Es gibt aber auch Bockmühlen, die gegen den Wind gerichtet werden durch ein Windrad, das an der Rückseite der Mühle auf der Treppe angebracht ist. Die Drehungsebene dieses Windrades liegt in *einer* Ebene mit der Mittellinie der Mühle und der Flügelwelle. Dieses Windrad hat die Eigenschaft, sich stets aus dem Wind heraus zu drehen. Hierdurch werden die Flügel automatisch gegen den Wind gerichtet, und so wird allen Windänderungen automatisch entsprochen.

Obwohl der Laufsteg um das Mühlenhaus nicht zu der üblichen Ausrüstung der Bockmühle gehört, kommt er dennoch bei ihr auch vor. In diesem Falle hat die Mühle einen sehr hohen Bock, und auf der Höhe des Mühlenhausbodens befindet sich der Laufgang, eine aus Holz gebaute Galerie, die von in die Erde eingeschlagenen Pfählen getragen wird. Es fragt sich aber, ob es sich in solchen Fällen in Wirklichkeit nicht um eine Wippmühle handelt.

Die Bockmühle ist stets eine Getreidemühle – mit vielleicht einer Ausnahme, die in der Literatur der Niederlande erwähnt wird. Ein solcher Laufsteg wird an einer Mühle angebracht, sobald diese so hoch gebaut wird, daß man die Flügelsegel vom Boden aus nicht mehr reffen oder beisetzen kann. Diese Stege für die Arbeit an den Segeln kommen im allgemeinen bei einigen Typen in der Klasse der vertikalen Windmühlen vor, bei denen nur die Haube drehbar ist.

Typ b. Dieser Typ wird allgemein bezeichnet als Wippmühle oder Köchermühle (Französisch: *moulin cavier*). Im allgemeinen besteht diese Mühle aus einem Mühlenhaus, das dem der Bockmühle sehr ähnelt. Es ist nur etwas weniger hoch und etwas weniger stark. Unterhalb dieses Mühlenhauses befindet sich ein Raum, der häufig die Gestalt einer abgestumpften vierseitigen Pyramide hat, aber auch in anderen Formen vorkommt. Das obere Haus, (das eigentliche Mühlenhaus) und das untere Haus sind gewöhnlich aus Holz gebaut*. Das untere Haus wird auch aus Stein gebaut und ist dann quadratisch* oder rund*.

180
319, 136

Im eigentlichen Mühlenhaus, also im oberen Haus, befindet sich das Triebwerk. Die Drehbewegung der Flügelwelle wird durch ein Kammrad auf die Werkzeuge übertragen. Diese befinden sich im unteren Haus. Zwischen dem oberen und dem unteren Haus befindet sich ein Köcher, durch welchen die Verbindung zwischen dem Triebwerk und den Werkzeugen zustande gebracht wird. Das obere Haus kann sich um diesen Köcher drehen. Dieser Bestandteil ist denn auch das Wesentliche an diesem Mülhentyp. Deshalb wird diese Mühle eben als Köchermühle bezeichnet*. Der Köcher hat die Fähigkeit nachzugeben, wenn das Mühlenhaus unter dem Winddruck zu wippen anfängt. Daher wird diese Mühle auch Wippmühle genannt.

113

Es gibt Autoren, die in bestimmten Wippmühlen den Prototyp erblicken der im folgenden noch zu beschreibenden Windmühlen, von denen nur die Haube gedreht werden kann.

Wie es in Kapitel 2 im Abschnitt über die Niederlande dargestellt werden soll, hat sich die Wippmühle oder Köchermühle aus der Bockmühle entwickelt als Windmühle zum Auspumpen von überflüssigem Wasser. Wenn WADSTRÖMS Hypothese stimmen sollte, dann würde die Entwicklungsreihe der Windmühle mit drehbarer Haube von der Bockmühle zur Wippmühle und von der Wippmühle zur Mühle mit drehbarer Haube führen.

In Kapitel 2 werden Beispiele von zylindrischen Turmmühlen aus dem 14. Jahrhundert erwähnt, also noch aus der Zeit vor der Erfindung der Wippmühle, die kurz vor 1414 erfolgte. Selbst in dem Fall, daß die zylindrische Turmmühle noch keine bewegliche Haube gekannt haben sollte, ist die Entwicklung der späteren Mühlen mit drehbarer Haube aus dieser zylindrischen Turmmühle viel annehmbarer als die Entwicklung aus der Wippmühle. In Kapitel 5 werde ich auf diese Frage näher eingehen.

Auch bei diesem Mühlentyp bildet die Achse der Flügelwelle mit der horizontalen Ebene einen Neigungswinkel von einigen Graden.

Soweit mir bekannt, erfolgt die Einstellung dieser Wippmühle nach dem Wind mit Hilfe von Menschenhänden. Gewöhnlich läuft vom oberen Haus eine Treppe herunter bis auf eine kleine Entfernung vom Boden, und unter der Treppe ragt aus dem oberen Haus ein starker Balken heraus. Indem man auf diesen Balken drückt, wird die Mühle gedreht.

Obwohl ein Laufsteg für die Arbeit an den Segeln bei dieser Mühle nicht gebräuchlich ist, kommt er bisweilen dennoch vor.

Die Wippmühle wird meistens verwendet als Mühle zum Auspumpen von überflüssigem Wasser, und dazu wurde sie ursprünglich auch gebaut. In dieser Funktion könnten wir bei der Wippmühle noch einen Unterschied machen zwischen Mühlen mit einem offenen Schöpfrad, mit einem geschlossenen Schöpfrad und mit einer Schraubenwinde. Mit dem offenen und dem geschlossenen Schöpfrad kann man das Wasser 1,5 bis 2 m heraufführen, mit der Schraubenwinde dagegen 3,4 bis 4 m.

Andere Funktionen dieses Typs sind das

- Sägen von Latten,
- Pressen von Öl,
- Mahlen von Getreide und
- Zermahlen von Knochen.

Typ c. Dieser Typ wird als Paltrockmühle bezeichnet (Niederländisch: *paltrockmolen*; Schwedisch: *skenkvarn*). Die Mühlen dieses Typs bestehen aus einem Mühlenhaus, das wie die Bockmühle auf einem Bock steht. Gewöhnlich ist dieser Bock sehr niedrig. Unter dem Umriss des Mühlenhauses befindet sich eine Anzahl (zwei oder mehr) gewöhnlich konisch zulaufender Holzrollen oder sehr kleiner Räder. Die Rollen oder Räder laufen auf einer ringförmigen Bahn oder einer ringförmigen kleinen Mauer. Das ist das Wesentliche an diesem Mühlentyp.

Übrigens ist die äußere Form der Vertreter dieses Typs ziemlich verschieden. Meistens stellt das Mühlenhaus eine vierseitige, abgestumpfte Pyramide dar, deren Wände nur eine geringe Neigung aufweisen*. Des öfteren sind diesem Mühlenhaus symmetrisch noch zwei Vorsprünge angebaut*. Diese Mühlen werden durch Menschenkraft gegen den Wind gerichtet. Ein eigentümlicher Vertreter dieses Typs ist eine Windmühle, deren Mühlenhaus die Form eines unregelmäßigen sechseitigen Prismas hat*. Eine sehr schmale Seite ist nach dem Wind gekehrt. Unterhalb der Bodenfläche befindet sich ein Balkengerüst in der Gestalt eines gleichschenkeligen Dreiecks. Unter der Spitze dieses Dreiecks befindet sich eine Art niedriger Bock. Unter den Basispunkten dieses Dreiecks sind kleine Räder angebracht. Die Mühle wird gegen den Wind gerichtet mit Hilfe eines Hebels, der auf eines der Räder gedrückt wird (Portugiesisch: *moinho giratório*). Allen diesen Mühlen ist gemeinsam, daß sie kleine Räder oder Rollen haben, die über eine ringförmige Bahn laufen.

Nun treffen wir bei der schon behandelten Bockmühle an der Treppe oder an dem

90, 92 Balken, mit dessen Hilfe die Mühle gegen den Wind gerichtet wird, bisweilen ein oder zwei ziemlich große Räder an. Dies macht aber die Bockmühle noch nicht zu einer Paltrokmühle, da die Mühle ohne die Räder alle Kennzeichen der Bockmühle aufweist, obwohl auch hier wie bei der Paltrokmühle diese Räder dazu dienen sollen, der Mühle eine größere Stabilität zu geben und sie bequemer drehen zu können*. Diese Räder werden bei der Bockmühle vor allem, – jedoch nicht ausschließlich, – an den Vertreterinnen dieses Typs angebracht, die sich automatisch nach dem Wind richten.

Das Mühlenhaus der Paltrokmühle kann selbstverständlich nicht aus Stein gebaut werden. Das Material für diese Mühle ist Holz.

Oben im Mühlenhaus befindet sich das Triebwerk. Mittels eines Kammrades wird die Drehbewegung der Flügelwelle in eine drehende oder in eine aufundab-Bewegung der Werkzeuge umgesetzt.

188 Soweit ich dem nachgehen konnte, weicht die Achse der Flügelwelle durch eine kleine Neigung von der horizontalen Ebene ab. Falls an dieser Mühle ein Laufgang vorkommt, befindet sich dieser an der Vorderseite der Mühle und dreht mit dem Mühlenhaus mit*.

Die Paltrokmühlen sind an erster Stelle Holzsägemühlen. Dennoch kommen unter ihnen auch Ölmühlen vor. Die sechseckige Paltrokmühle (Portugiesisch: *moinho giratório*) ist dagegen eine Getreidemühle.

Typ d. Dieser Typ wird als Schreckmühle bezeichnet (Niederländisch: *tjasker*). Diese ist eine sehr einfache Mühle, in der das Triebwerk und das Werkzeug direkt mit einander gekuppelt sind. Diese kleine Mühle wird nur verwendet, um das überflüssige Wasser aus Gräben herauszupumpen, bei denen nur ein geringer Höhenunterschied zu überwinden ist. Sie besteht aus einem Flügelkreuz. An das untere Ende der Flügelwelle ist eine Schraubenwinde angeschlossen, die in einem Faß steckt. Das Ende der Flügelwelle mit der Schraubenwinde und dem Faß befinden sich im Wasser. Das Ganze bildet mit der horizontalen Ebene einen Winkel von \pm (plus minus) 25 bis 30°. Wir kennen zwei Varianten dieses Typs.

189 *Variante 1.* Parallel mit dem Faß und der Welle laufen zwei Balken, die von einer Art Bock gestützt werden, um den die ganze Mühle gedreht werden kann*.

190 *Variante 2.* Wie bei der Variante 1, laufen parallel zu dem Faß und der Welle zwei Balken, die von einem Gestell getragen werden, an welchem zwei Rollen angebracht sind, die über eine Bahn laufen können*. Das Wesentliche an dieser Mühle ist die Flügelwelle, die am oberen Ende die Flügel trägt und am unteren Ende die Schraubenwinde mit dem Faß. Diese Mühle steht gleichsam auf einer kreisförmigen Insel, sodaß die Schraubenwinde mit dem Faß beim Drehen stets im Wasser bleibt. Das oben aus dem Faß fließende Wasser wird über eine hölzerne Rinne zu dem Graben abgeführt, der es aufnehmen soll. Das Ganze ist aus Holz gebaut.

Dieser Mühlentyp hat zwar kein Mühlenhaus im eigentlichen Sinne, doch habe ich ihn in die Klasse der vertikalen Windmühlen aufgenommen auf Grund der Erwägung, daß die Flügel dadurch gegen den Wind gerichtet werden, sodaß die ganze Mühle gedreht wird.

KLASSE III. Diese Klasse umfaßt die vertikalen Windmühlen, bei denen nur die Haube der Mühle gedreht werden muß, um die Flügel gegen den Wind zu richten. Der übrige Teil des Mühlenhauses ist fest verbunden mit dem Boden, auf dem die Mühle steht.

Auch innerhalb dieser Klasse glaube ich, vier Typen unterscheiden zu können.

Typ a. Die Mühlen dieses Typs möchte ich als zylindrische Turmmühlen bezeichnen, und zwar in dem Sinne, daß ich zu diesem Typ nur Mühlen rechne, die eine rein zylindrische Form aufweisen. Diese Mühlen sind, wie auch die im folgenden als Typ b bezeichneten, vor allem typisch für die Mittelmeergebiete*, obwohl sie auch in Nord-Europa vorkommen*. Mit Ausnahme dieser in Nord-Europa vorkommenden Mühlen, werden die Mühlen des Typs a nicht in erhöhter Bauweise ausgeführt. 227
191

Dieser Mühlentyp wird aus Haustein oder aus Backstein gebaut.

Das Triebwerk dieses Typs besteht aus einer Anzahl von Flügeln, die eine Flügelwelle zum Drehen bringen. Diese Drehbewegung wird durch ein Kammrad auf die Werkzeuge übertragen. Die Achse der Flügelwelle bildet mit der horizontalen Ebene einen Winkel von einigen Graden.

Das Triebwerk dieser Mühle wird durch Drehen ihrer Haube gegen den Wind gerichtet. Dies kann auf verschiedenerelei Weise geschehen. Man kann dazu eine Winde benutzen, die sich im oberen Stockwerk der Mühlenhaube befindet; so wird die Mühle dann von innen her gegen den Wind gerichtet. Oder dies geschieht von außen, z. B. mit Hilfe eines Balkens (Sterz), der an der Haube befestigt ist und schräg hinunterragt bis in die Nähe des Bodens. Durch einen Druck auf diesen Sterz wird die Haube mit dem Triebwerk rundherumgedreht. Diese Drehung kann auch bewerkstelligt werden, indem man mit einem Gabelstock gegen den Kopf der Flügelwelle drückt oder an einem Tau zieht, das an der Flügelwelle befestigt ist. In Nord-Europa, wo man diesen Mühlentyp in erhöhter Bauweise ausführte, wurde die Mühle gleichfalls von innen her mit Hilfe einer Winde, oder von außen mittels eines starken Balkens gegen den Wind gerichtet.

In Süd-Europa hat dieser Mühlentyp keinen angehängten Laufsteg für die Arbeit an den Flügelsegeln, mit Ausnahme der Mühlen auf den Balearen. In Nord-Europa sind aber solche Laufstege benutzt worden*. In Portugal werden diese Mühlen auf Hügelrücken gebaut. 192

Die Mühlen dieses Typs sind an erster Stelle Getreidemühlen. Höchstwahrscheinlich wird dieser Mühlentyp auch verwendet, um Seetang und Muschelschalen zu Kunstdünger zu verarbeiten.

Typ b. Die Mühlen dieses Typs möchte ich als leicht-konische Turmmühlen bezeichnen. Die Umwandlung dieses Mühlentyps weist im Vergleich zu dem schon genannten Typ der zylindrischen Turmmühlen eine sehr leichte Schräge auf*. Im allgemeinen wird in der Literatur dieser Unterschied nicht gemacht. Bei dieser Art Mühlen gibt es einige, die im Innern rein zylindrisch sind, so daß die leicht-konische äußere Form offenbar gewählt wird, um die Mühle windfester zu machen. Für eine genaue Untersuchung nach dem ältesten Turmmühlentyp scheint mir die Beachtung dieses Unterschiedes sehr erwünscht zu sein. Es könnte sich doch einmal erweisen, daß die zylindrische Turmmühle älter als die leicht-konische Turmmühle ist. Bisher hat man in dieser Frage im Finstern getappt. 163

Wie schon bei den zylindrischen Turmmühlen erwähnt wurde, sind diese, wie auch die leicht-konischen Turmmühlen, typisch für die Mittelmeergebiete.

Wie die zylindrische Turmmühle, wird auch die leicht-konische Turmmühle aus Haustein oder aus Backstein gebaut. Nichtsdestoweniger ist mir ein Gebiet in Portugal bekannt, in dem dieser Mühlentyp auch aus Holz gebaut wird. Die leicht-konische Turmmühle wird ebensowenig wie die zylindrische Turmmühle hoch aufgeführt.

Das Triebwerk dieses Mühlentyps besteht ebenfalls aus einigen Flügeln, die eine

Flügelwelle zum Drehen bringen. Diese Drehbewegung wird durch ein Kammrad auf die Werkzeuge übertragen. Die Achse der Flügelwelle bildet mit der horizontalen Ebene einen Winkel von einigen Graden.

Die leicht-konische Turmmühle wird auf dieselbe Weise gegen den Wind gerichtet, wie es bei der zylindrischen Turmmühle geschieht.

Bei diesem Mühlentyp ist mir das Vorkommen eines Laufsteges nicht bekannt.

Die leicht-konische Turmmühle ist an erster Stelle eine Getreidemühle. Höchstwahrscheinlich wird dieser Mühlentyp auch verwendet, um Seetang und Muschelschalen zu Kunstdünger zu verarbeiten. Daß dies sowohl bei der leicht-konischen Turmmühle als auch bei der zylindrischen Turmmühle der Fall sein kann, schließe ich aus der Tatsache, daß die in Portugal vorkommenden Mühlen jene Funktion erfüllen. Es ist also wohl möglich, daß dies für beide Mühlentypen zutrifft.

Typ c. Die Mühlen dieses Typs möchte ich als konische Turmmühlen bezeichnen. Dieser Typ ist nämlich deutlich konisch (vgl. Abb. 196 mit Abb. 192 und 193).

Die Mühlen dieser Bauart sind typisch für Nord-Europa. Sie werden aus Backstein oder aus Haustein gebaut, meistens aber aus Backstein. Selten wird als Baumaterial Holz verwendet. Unter den Mühlen dieses Typs kommen sehr hohe Bauten vor.

Das Triebwerk der konischen Turmmühle besteht auch hier aus einigen Flügeln, welche die Flügelwelle zum Drehen bringen. Diese Drehbewegung wird durch ein Kammrad auf die Werkzeuge übertragen. Die Achse der Flügelwelle bildet mit der horizontalen Ebene einen Winkel von einigen Graden.

Es gibt drei verschiedene Arten, die Mühlen dieses Typs gegen den Wind zu richten. An erster Stelle erfolgt dies oben in der Mühle mittels einer Winde, mit deren Hilfe die Haube gedreht werden kann. An zweiter Stelle wird dazu ein Balken benutzt, mit dessen Hilfe man von außen die Haube mit dem Triebwerk gegen den Wind richten kann. Schließlich wird zu diesem Zweck als Vorrichtung eine Windrose (und manchmal noch eine zweite) verwendet, die oben an der Haube der Mühle angebracht ist. Wie es im Abschnitt über die Bockmühle schon beschrieben worden ist, dreht sich diese Rose stets aus dem Wind und bringt auf diese Weise eine Welle zum Drehen, die nun ihrerseits die Haube drehen läßt und somit die Flügel stets nach dem Winde eingestellt hält.

Bei diesem Mühlentyp treffen wir an erster Stelle Mühlen an, deren Flügel beim Drehen beinahe den Boden berühren, die sogenannten Erdholländer (Niederländisch: *grondzeiler, grondmolen*). Um diese Mühlen höher in den Wind zu bringen, werden sie auf künstlichen Erhöhungen oder auf natürlichen Wällen gebaut (Niederländisch: *beltmolen, bergmolen, walmolen*). Oft führt man das Mühlenhaus selbst hoch auf, und in diesem Falle wird um das Mühlengehäuse ein Laufsteg angebracht, von dem aus man die Flügelsegel ausspannen oder reffen kann. Außerdem kann von diesem Laufsteg aus das Triebwerk gegen den Wind gerichtet werden, wenigstens wenn es sich um eine Mühle handelt, bei der diese Einstellung von außen erfolgen muß.

Dieser Mühlentyp wird, außer als Getreidemühle, noch für sehr viele von den in der Einleitung genannten Zwecken verwendet. Es ist derselbe Typ, der zu einer Maschine von erheblicher Leistungsfähigkeit entwickelt worden ist und in mehreren Ländern zum Aufschwung der Industrie beigetragen hat.

Typ d. Diesen Mühlentyp möchte ich als eckige Turmmühle bezeichnen (Englisch: *smockmill*). Er wird gewöhnlich mit acht Seitenwänden gebaut*. Es kommen aber auch

Vertreter dieses Typs mit vier*, sechs oder gar zwölf Wänden vor. Auch die eckige Turmmühle gehört zum nordeuropäischen Raum. Gewöhnlich besteht diese Mühle aus einem hölzernen Gerippe und ist mit Rohr oder mit Schindeln bedeckt. Bisweilen ruht die Mühle unmittelbar auf dem Boden, doch oft wird ihr unterer Teil durch eine Art senkrechten Unterbau aus Stein oder Holz gebildet*. Manche Vertreter dieses Typs sind aber ganz aus Stein gebaut. 62
59, 60

Wenn wir die Umrissse dieser Mühle betrachten, stellen wir fest, daß man deutlich eine taillierte* und eine nicht-taillierte Form* unterscheiden kann. 60, 58

Das Triebwerk der eckigen Turmmühle besteht ebenfalls aus einigen Flügeln, die eine Flügelwelle zum Drehen bringen. Diese Drehbewegung wird durch ein Kammrad auf die anzutreibenden Werkzeuge übertragen. Die Achse der Flügelwelle bildet mit der horizontalen Ebene einen Winkel von einigen Graden.

Auch bei diesem Mühlentyp gibt es drei verschiedene Möglichkeiten, ihn gegen den Wind zu richten. Von innen her erfolgt dies mit Hilfe einer Winde. Von außen geschieht es mittels eines starken Balkens, und schließlich kennen wir bei diesem Typ auch die automatische Einstellung nach dem Winde mit Hilfe einer Windrose.

Bei der eckigen Turmmühle ist der angehängte Laufsteg keine seltene Erscheinung.

Die eckige Turmmühle wurde ursprünglich entworfen als Windmühle zur Ausschöpfung des überflüssigen Wassers aus den unter dem Meeresspiegel liegenden Gebieten, den sogenannten Poldern (S. darüber Kapitel 2 unter Niederlande). Erst später ist sie auch für viele andere Zwecke verwendet worden. Auch diese Mühle ist zu höchster Leistung entwickelt worden.

DER MITTELMEERTYP

In die Mühlenliteratur können wir auf Grund des Sprachgebrauchs in der Klasse der vertikalen Mühlen, deren Haube gedreht werden muß, um das Triebwerk gegen den Wind zu richten, noch eine andere Einteilung einführen. Die zylindrische Turmmühle und die leicht-konische Turmmühle werden in der Mühlenliteratur oft zusammen bezeichnet als Mittelmeertyp. Dieser Typ ist bisher in der Forschung kaum behandelt worden. Ich vermute, daß eine sorgfältige Erforschung der zylindrischen Turmmühle und der leicht-konischen Turmmühle noch manche Ergebnisse zeitigen wird, die uns möglicherweise ein deutlicheres Bild von den verschiedenen Entwicklungsstadien dieser Mühlen und somit von deren Verbreitung durch den ganzen südeuropäischen Raum vermitteln werden. Die Arbeiten von KRÜGER (2, 3), DIAS c. s. (4) und BAROJA (5) rechtfertigen schon diese Vermutung.

DER HOLLÄNDISCHE TYP

Die konische Turmmühle und die eckige Turmmühle werden in der Mühlenliteratur gewöhnlich als „holländische Mühle“ bezeichnet (Englisch: *Dutch mill*; Französisch: *moulin hollandais*; Portugiesisch: *typ Flamengo*; Schwedisch: *Hollandäre*)

Auch mit dieser Bezeichnung faßt man zwei verschiedene Mühlentypen unter einem Namen zusammen. Beide Typen gehören zum nordeuropäischen Raum.

Aus obigen Ausführungen ist schon zu ersehen, daß man bei den Turmmühlen einen Unterschied machen kann zwischen:

- a. Mühlen, deren Flügel beim Drehen beinahe den Boden berühren;
- b. Mühlen, die auf künstlichen Bodenerhöhungen oder auf Wällen aufgestellt werden;

c. Mühlen, deren Gehäuse hoch aufgeführt ist und deshalb mit einem Laufsteg versehen wird.

Die Mühle, die auf dem flachen Boden steht und deren Flügel beim Drehen beinahe den Boden berühren, wird auf Deutsch mit dem Namen „Erdholländer“ bezeichnet. Es sind gegen diese Benennung keine Einwände zu erheben, solange es sich um die konische oder um die eckige Turmmühle handelt, da sie beide zum holländischen Typ gehören. Bestimmt unrichtig aber wäre diese Bezeichnung, wenn man sie auch für die zylindrische und für die leicht-konische Turmmühle verwenden wollte, da diese keine Mühlen des holländischen Typs sind. Deshalb würde ich die mehr neutrale Bezeichnung der Niederländer vorziehen: sie reden in diesem Falle von einer Bodenmühle oder einem Bodensegler*.

54, 58

Die Mühle, die auf einer künstlichen Bodenerhöhung gebaut wird, um sie höher in den Wind zu bringen, möchte ich als Bergmühle bezeichnen, und die Mühle, die mit demselben Zweck auf einem Wall aufgestellt wird, als Wallmühle*.

60

Die in erhöhter Bauweise ausgeführte Mühle hat einen Laufsteg. Sie wird als Laufstegmühle bezeichnet.

Die Bodenmühle oder der „Bodensegler“ kommt sowohl in Nord-Europa als auch in Süd-Europa vor. Bergmühlen, Wallmühlen und Laufstegmühlen trifft man dagegen nur in Nord-Europa an. Laufstegmühlen kommen jedoch auch auf den Balearen vor.

Die konische Turmmühle wird gewöhnlich dadurch zu größerer Höhe geführt, daß das Mühlenhaus gleichsam „gereckt“ wird, d. h. man beginnt mit einer breiteren Basis, so daß man beim Aufziehen des Ganzen die konische Form beibehalten kann*.

102, 196

Bisweilen aber wird diese konische Turmmühle auf einem Unterbau errichtet. Dies geschieht zwar auch bei der zylindrischen Turmmühle*. Die eckige Turmmühle wird gewöhnlich in erhöhter Bauform ausgeführt, indem man sie auf einen Unterbau stellt*.

12

34, 61, 62,

199

Im allgemeinen glaube ich, daß man den Unterbau strukturell ganz von der Mühle gesondert zu betrachten hat. Man hat die Mühle höher bauen wollen, um mehr Wind auffangen zu können. Die ursprüngliche Mühle als oberer Teil der erhöhten Konstruktion blieb gewöhnlich unberührt. Wie wir aus den Abbildungen ersehen können, sind die Unterbauten nach Höhe und Form verschieden. Ich habe den Eindruck, daß sie für die wissenschaftliche Untersuchung von geringer Bedeutung sind. In jedem Falle ist die höhere Bauform bei Mühlen nicht die ursprüngliche. Sie ist erst später aufgenommen. Diese Frage wird in Kapitel 6 noch näher erörtert werden.

NEUMANN (6, S. 1 f.) schrieb seinerzeit in seiner Arbeit: „Die holländischen Windmühlen sollen von einem Künstler aus Flandern um das Jahr 1650 erfunden worden sein; es steht jedoch dahin, ob die ersten auf Flößen gebaut wurden, wo sie sich, vor Anker gelegt, selbst nach dem Wind drehen konnten“. Es hat hier für mich zunächst nur der zweite Teil dieses Zitats Bedeutung. Während meiner Untersuchung ist mir in der Literatur nur einmal eine Floßmühle begegnet. Es war dies offenbar die erste Holz sägemühle in den Niederlanden gewesen*. Sie wurde am Ende des 16. Jahrhunderts gebaut, doch entsprach sie nicht den Erwartungen. Vermutlich hat sich aus dieser Floßmühle die Paltrockmühle entwickelt (vgl. darüber Kapitel 2 unter „Niederlande“). Dieses in der Entwicklungsgeschichte der Windmühlen einzige Exemplar einer Floßmühle habe ich in meine Typologie nicht aufgenommen.

187

In der Mühlenliteratur treffen wir einen Mühlentyp an, der in den Niederlanden als „Wasserfluchtmühle“ bezeichnet wird. Unter diesem Namen versteht man eine Mühle, die aus der Kombination einer Windmühle und einer Wasserradmühle hervorgegangen ist und die es möglich macht, von der einen Kraftquelle auf die andere überzugehen.

Dies geschah jeweils, wenn eine der Kraftquellen den Müller im Stich ließ. Solche Mühlen kamen in den Niederlanden vor, sowie auch in Deutschland und in England. BICKER CAARTEN (7, S. 26) nannte diese Konstruktion eine Wasserradmühle mit einer Windmühle obenauf. BENNET und ELTON (8, S. 189) reden von einer „combined water-mill and windmill“. KLEEBERG (9, S. 3) nennt sie eine „kombinierte Wind- und Wassermühle“. Die Bezeichnung „Wasserfluchtmühle“ für diese Kombination kommt in alten niederländischen Schriften aus dem Jahre 1740 vor.

Die Wasserfluchtmühle habe ich jedoch in meine Typologie nicht aufgenommen, weil die Windmühlen, die in Verbindung mit einer Wasserradmühle in Betrieb sind, zu Typen gehören, die schon in dieser Typologie vertreten sind. Unter den Windmühlen, die mit einer Wasserradmühle kombiniert werden, habe ich die Wippmühle (7, S. 26), die eckige Turmmühle (7, S. 26), die konische Turmmühle (7, S. 26; 8, S. 189) und sogar eine regulierbare horizontale Windmühle (10, S. 218 f.) vorgefunden. In Kapitel 2 werde ich in den Abschnitten über die einzelnen Länder noch näher auf diese kombinierte Wind-Wasserradmühle eingehen.

BICKER CAARTEN (7, S. 26) macht hierbei noch einen Unterschied zwischen der Kombination, in welcher das Wasser, und jener, in welcher der Wind die Hauptkraftquelle bildet. Das Wesentliche bei solchen Konstruktionen liegt m. E. darin, daß man je nach Umständen von der Wasserkraft oder vom Wind Gebrauch machen kann. Man ist also nicht von *einer* Kraftquelle abhängig. Nach BICKER CAARTEN (7, S. 27) kam eine derartige Kombination in den Niederlanden schon 1740 vor. In England nennen BENNET und ELTON (8, S. 190) ein Beispiel aus der Zeit um 1799. Ich habe jedoch nicht den Eindruck, daß es eine größere Anzahl solcher Mühlen gegeben hat. BICKER CAARTEN (7, S. 26) weist vier Beispiele für die Niederlande und eins für Deutschland nach; doch nimmt er an, daß sie zahlreicher gewesen sein dürften. BENNET und ELTON (8, S. 189) reden von „an exceedingly curious case“. In jedem Fall stammen die beiden Zeitangaben, über die wir im Augenblick verfügen, aus dem 18. Jahrhundert.

Der Gedanke, sich von einer einzigen Kraftquelle unabhängig zu machen, war aber nicht neu, wenn er sich auch nicht in der Gestalt der kombinierten Wind-Wasserradmühle verwirklichte. BENNET und ELTON (8, S. 262) weisen auf einen bemerkenswerten Umstand bei der Einführung der Windmühle hin: diese wurde stets in der unmittelbaren Nähe von alten Wasserradmühlen errichtet, wenn die Örtlichkeit sich dazu eignete. Das mir zur Verfügung stehende Material gibt aber weder Anhaltspunkte zur Bestätigung, noch solche zur Ablehnung dieser Behauptung. In jedem Falle erwähnen dieselben Verfasser (8, S. 263) ein Beispiel aus dem 13. Jahrhundert, nämlich eine Windmühle, die in der Nähe der vorhandenen Wasserradmühle der Abtei Meaux in Yorkshire errichtet wurde, als bestimmte Umstände bewirkten, daß das Kloster über weniger Wasser als früher verfügen konnte. Die Windmühle wurde in der Nähe der Wasserradmühle gebaut, so daß sich der Müller und sein Knecht um beide Mühlen kümmern konnten. Es ist hier ganz deutlich, daß die Mönche nicht länger von einer einzigen Kraftquelle abhängig bleiben wollten. Mit modernen Begriffen ausgedrückt, hatten sie für sich das Problem der Betriebssicherheit zu lösen gesucht.

In bezug auf ein bestimmtes Gebiet in Anjou (Frankreich) möchte ich noch die folgende Stelle hervorheben: „Par contre, très peu de moulins dans le Baugois . . . Les hommes ont préféré utiliser le fil de l'eau. En plusieurs endroits cependant on trouve, l'un près de l'autre, un moulin à vent placé sur la colline et un autre à eau dans la vallée, ces deux moulins étant conduits par le même meunier qui défiait alors les conditions atmosphériques utilisant l'un ou l'autre suivant le temps“ (11, S. 124).

In bezug auf Portugal bemerken DIAS c. s. (4, S. 79), daß ein großer Teil der Windmühlen nur dann in Betrieb ist, wenn die Flüsse nicht genügend Wasser haben, um die Wasserradmühlen anzutreiben. Sobald für diese wieder genügend Wasser vorhanden ist, werden die Windmühlen nicht verwendet. In einem bestimmten Gebiet werden dann sogar die Segelstangen und die Segel von der Windmühle abgenommen und drinnen in der Mühle geborgen, um diese Ausrüstungsstücke nicht unnötigerweise der Witterung auszusetzen. DIAS c. s. (4, S. 94) erwähnen weiter noch, daß die Windmühlen, von seltenen Fällen abgesehen, nicht isoliert vorkommen. Dies würde darauf deuten, daß sich die Windmühlen in Portugal im allgemeinen in der Nachbarschaft von Wasserradmühlen befinden.

Obwohl BICKER CAARTEN einen Unterschied macht zwischen Kombinationen, in welchen der Wind, und jenen, in welchen das Wasser die Hauptkraftquelle bildet, glaube ich meinerseits aus der Literatur auf diesem Gebiet schließen zu müssen, daß man im allgemeinen, wenn man beide Kraftquellen zur Verfügung hat, dem Wasser den Vorzug gibt. Dies geht z. B. auch aus den zitierten Stellen in bezug auf Frankreich und auf Portugal hervor. Auch die Abnahme der Anzahl von Windmühlen ging schneller vor sich als die der Wasserradmühlen, wie wir es in Kapitel 2 in verschiedenen Ländern noch sehen werden (vgl. z. B. „Belgien“). Für diese Bevorzugung muß es natürlich einen Grund geben. Dieser Grund ist mir aber nicht bekannt.

Vollständigkeitshalber glaube ich hier noch ein Beispiel heranziehen zu müssen für die Art und Weise, wie man in der Vergangenheit versucht hat, sich von der vorhandenen, oft nicht einsatzbereiten Kraftquelle für den Mühlenbetrieb unabhängig zu machen, ob es sich nun um die Windkraft oder um die Wasserkraft handelte. Ich habe nämlich festgestellt, daß man auch Pferde einsetzte, wenn die Wasserradmühle zu wenig Wasser hatte oder wenn die Windkraft nicht ausreichte, um die Windmühle anzutreiben (12, S. 37, 40).

Wenn bei ein und derselben Mühle zweierlei Kraftquellen verwendet werden können, sei es Wind- und Wasserkraft, sei es Wind- und Tierkraft, treffen wir in der Mühle ein zwiefaches Triebwerk an, das mit denselben Werkzeugen verbunden ist. Das eine Triebwerk wird vom Winde bewegt, das andere vom Wasser oder vom Zugtier oder gar durch Elektrizität (24, S. 60). Daneben kennen wir Mühlen mit einem einzigen Triebwerk, das mit verschiedenartigen Werkzeugen in Verbindung steht. Auf diese Weise gibt es Windmühlen mit einem Triebwerk, an das zwei verschiedenartige Werkzeuge angeschlossen worden sind. Auch finden wir Windmühlen mit einem Triebwerk mit drei verschiedenartigen Werkzeugen, und mir ist sogar ein Fall bekannt, in dem das Triebwerk mit vier verschiedenartigen Werkzeugen verbunden ist. Als Beispiele mit zweierlei Werkzeugen:

Mühlen zum Mahlen von Getreide und Heraufpumpen von Wasser;
 Mahlen von Getreide und Sägen von Holz;
 Mahlen von Getreide und Pressen von Öl, usw.

Als Beispiele mit dreierlei Werkzeugen:

Mühlen zum Mahlen von Baumrinde, Zerreiben von Zement und Sägen von Holz;
 Mahlen von Getreide, Pressen von Öl und Sägen von Holz, usw.

Eine ähnliche Windmühle mit vier verschiedenartigen Werkzeugen wird verwendet zum
 Heraufpumpen von Wasser,
 Mahlen von Getreide,
 Sägen von Holz und
 Antreiben einer Drehbank.

Die meisten dieser Mühlen mit mehrfacher Funktion sind aber verschwunden oder werden, wenn sie noch vorhanden sind, nur noch für eine Funktion verwendet, zum Beispiel als Getreidemühle. Von den Mühlen mit der Doppelfunktion einer Getreide- und Graupenmühle sind heutzutage noch einige in Gebrauch (24, S. 58 ff.).

In der eben erfolgten Beschreibung der verschiedenen Mühlentypen wurde schon kurz die Art und Weise erörtert, wie diese Mühlen gegen den Wind gerichtet werden. Hier sollen die einzelnen Methoden noch einmal im Zusammenhang einer mehr übersichtlichen Darlegung behandelt werden. Wir können dabei feststellen, daß die horizontale Windmühle niemals nach dem Winde eingestellt wird. Bei den regulierbaren horizontalen Windmühlen wird nur mit Hilfe eines Schirmes der Wind auf die Flügel gerichtet. Die Mühle nach dem Winde einzustellen, ist also eine Tätigkeit, die nur im Bereich der Hauptklasse der vertikalen Mühlen vorkommt. Doch können nicht alle vertikalen Windmühlen gegen den Wind gerichtet werden. Die betreffende Technik beschränkt sich auf die Klasse der Mühlen, deren Mühlenhaus gedreht wird, und die Klasse derjenigen Mühlen, an denen nur die Haube drehbar ist.

Wir können im ganzen drei Methoden unterscheiden, mit deren Hilfe die Mühle gegen den Wind gerichtet wird:

- a. dies geschieht von innen her;
- b. dies geschieht außerhalb des Mühlenhauses;
- c. dies geschieht automatisch.

Methode a. Sie wird nicht bei den Mühlentypen angewandt, die zu jener Klasse gehören, in der das ganze Mühlengehäuse gedreht wird. Hierher gehören also

- die Bockmühle,
- die Wippmühle,
- die Paltrockmühle und
- der „Tjasker“.

Diese Methode wird dagegen wohl angewandt bei allen Typen jener Klasse, in der nur die Mühlenhaube gedreht wird. Diese sind:

- die zylindrische Turmmühle,
- die leicht-konische Turmmühle,
- die konische Turmmühle und
- die eckige Turmmühle.

Methode b. Diese wird sowohl bei allen Mühlentypen der Klasse, in der das ganze Mühlenhaus gedreht wird, angewandt, als auch bei allen Mühlentypen der Klasse, in der nur die Haube drehbar ist.

Methode c. Hier kann man eine Automatisierung mittels einer einfachen Windfahne und eine Automatisierung mittels einer Windrose unterscheiden. Die Windfahne wird, soviel ich weiß, in der Klasse der Mühlen, deren ganzes Gehäuse gedreht wird, nur für eine Art kleiner Wippmühle angewandt (Niederländisch: *spinnekop*)*. In der Klasse der Mühlen, deren Haube gedreht wird, wird diese Windfahne nicht verwendet. Die Windrose dagegen wird in der Klasse der Mühlen, deren ganzes Gehäuse gedreht wird, nur für die Bockmühle angewandt. In der Klasse der Mühlen, deren Haube gedreht wird, wird die Windrose bei der konischen Turmmühle und der eckigen Turmmühle angewandt.

181

Methode a. Wie schon bemerkt, wird die Mühle von innen her mit Hilfe einer Winde gegen den Wind gerichtet. Wir beobachten dies vor allem bei der zylindrischen Turmmühle und der leicht-konischen Turmmühle. In der konischen Turmmühle und der

eckigen Turmmühle wird dieses System viel weniger angewandt. Ob diese Art, die Haube mit dem Triebwerk von innen her gegen den Wind zu richten, älter ist als die Methode, die Haube von außen zu drehen, ist mir nicht bekannt. Zwar hat man in den Niederlanden jahrelang die Frage erörtert, warum die eckige Turmmühle nur in der Provinz Nord-Holland von innen her gegen den Wind gerichtet wird, während derselbe Typ in der nachbarlichen Provinz Süd-Holland und im übrigen Teil der Niederlande stets von außen nach dem Wind eingestellt wird. Eine in der Provinz Süd-Holland durchgeführte Untersuchung hat inzwischen ans Licht gebracht, daß eine Anzahl von eckigen Turmmühlen, die jetzt von außen her gegen den Wind gerichtet werden, früher eine Vorrichtung hatten, mit der sie von innen her gedreht wurden. Man folgert dies aus der Tatsache, daß an der Haube Krammen zu sehen sind (13, S. 21).

In einigen Gegenden (Balearen, Griechenland) wird die Mühle von innen gegen den Wind gerichtet mit Hilfe eines Hebebaumes, mit dem die Haube „gewrickt“, (d. i. ruckweise vorwärts bewegt) wird.

Methode b. Die Mühle wird von außen gegen den Wind gerichtet auf fünferlei Art:

1. Das Mühlenhaus selbst wird mit Menschenhand in Bewegung gebracht. Diese Methode wird bei der Paltrockmühle und der Tjasker-Mühle angewandt.

2. Um die Haube zu drehen, drückt man mit einer gegabelten Stange auf den Kopf der Flügelwelle. Dies geschieht zum Beispiel bei der sehr niedrig gebauten zylindrischen Turmmühle und der leicht-konischen Turmmühle in einem Teil Portugals (4, S. 5).

3. Man bringt die Mühle in Bewegung mittels eines an der Flügelwelle angebrachten Taus. Auch dies geschieht bei der niedrig gebauten zylindrischen Turmmühle und der leicht-konischen Turmmühle in einem Teil Portugals.

4. Man benützt einen am Mühlenhaus oder an der Haube befestigten Balken. Bei der Bockmühle und bei der Wippmühle ist dieser Balken am Mühlenhaus befestigt. Bisweilen wird ein Zugtier angespannt, um die Mühle in Bewegung zu bringen. Bei der zylindrischen Turmmühle und der leicht-konischen Turmmühle wird der Balken an der Haube befestigt. Einen solchen Balken finden wir schon 1588 bei RAMELLI vor*, und dort sehen wir, daß er mit Hilfe eines Taus und einer Winde fortgezogen wird, – also eine Methode, die vor allem bei der zylindrischen Turmmühle und bei der leicht-konischen Turmmühle noch heutzutage in Gebrauch ist. RAMELLI hatte diese Winde auf ein dreieckiges Balkengerüst mit kleinen Rädern gestellt. Er verankerte sie mittels eines Taus an einem der kleinen Pfosten, die kreisförmig in einer gewissen Entfernung um die Mühle standen. In Abb. 278 sehen wir, wie die Winde an einem der Pfosten um eine Mühle in Spanien festgemacht wird.

5. Die konischen Turmmühlen und die eckigen Turmmühlen hatten im allgemeinen eine größere Höhe als die zylindrischen Turmmühlen und die leicht-konischen Turmmühlen. Hierdurch war es möglich, diese Mühlen mit längeren Flügeln zu versehen, was nun wieder zur Folge hatte, daß für das Triebwerk mit der Haube eine schwerere Ausführung erforderlich wurde. Jetzt aber genügte auch eine einfache Stange nicht mehr, um die Mühle von außen gegen den Wind zu richten: man brachte an ihrer Haube ein ganzes Sterzgerüst an. Dieses besteht aus einem Sterzbalken, der mittels zweier Tragbalken auf zwei aus der Seite der Haube herausragenden Balken gestützt wird. Am Sterzbalken befindet sich eine horizontal angebrachte Winde. Um diese Winde liegt eine Kette, die nach beiden Seiten an zwei Pfählen oder Felsenstücken befestigt ist. Indem man ein Rad dreht, bewegt sich die Winde längs der um sie geschlungenen Kette, und wird das Sterzgestell mit der Haube und dem Triebwerk gedreht*.

Methode c. Die Mühle wird automatisch gegen den Wind gerichtet:

1. Mit Hilfe der Windfahne; dies ist eine sehr einfache Lösung, die, wie schon gesagt, nur bei einer Art kleiner Wippmühle vorkommt;
2. mit Hilfe der Windrose (oder zweier Windrosen). Die Windrose treffen wir in der Klasse der Mühlen, deren ganzes Gehäuse gedreht wird, nur bei der Bockmühle an, und im übrigen nur noch in England. In der Klasse der Mühlen, deren Haube gedreht wird, treffen wir die Windrose nur bei der konischen Turmmühle und der eckigen Turmmühle an*.

93, 101, 104

Die Erfindung dieser automatischen Steuervorrichtung wird verschiedenen Personen zugeschrieben. WAILES (25, S. 14) erwähnt, daß EDMUND LEE 1745 ein Patent erhielt für eine Vorrichtung, die die Mühle automatisch gegen den Wind richtet. Die Zeitschrift MOLENNIEUWS (15) führt an, daß die Vorrichtung, die Mühlen automatisch gegen den Wind richtet, in England 1750 von WILLIAM CUBITT erfunden wurde. STORCK c. s. (16, S. 122) nennt seinerseits einen gewissen MEIKLE. Dieser soll 1750 den „fantail“ erfunden haben. VISSER (17, S. 57) nennt ebenfalls MEIKLE. Auch FELDHAUS (18, Spalte 1332) bezeichnet MEIKLE als den Erfinder des Jahres 1750 für das Windrad-Steuerrad. Nirgends aber sind mir Hinweise auf die Quellen begegnet, denen diese Daten entnommen wurden.

Wie dem auch sei, die Windrose scheint in Großbritannien erfunden zu sein. Sie ist dort für die konische Turmmühle wie auch für die eckige Turmmühle und sogar für die Bockmühle vielfach angewandt worden (19, S. 42; 17, S. 57). Diese automatische Vorrichtung hat auch in Deutschland (20, S. 120; 21, S. 100) und in Dänemark (20, S. 100; 17, S. 199; 21, S. 100) viel Anklang gefunden.

Von Deutschland aus kam dieses Gerät nach den Niederlanden, doch blieb es dort auf das nördliche Gebiet beschränkt (15). Aus meinem eigenen Photomaterial geht hervor, daß dieses automatische Windrad-Steuerrad wohl auch an konischen Turmmühlen in Süd-Afrika und Kanada anzutreffen war.

Soweit mir bekannt, ist in der Mühlenliteratur an keiner Stelle die Rede von einer Typologie, die danach strebt, alle Windmühlenformen in einen übersichtlichen Zusammenhang einzuordnen. Zwar macht man in der Literatur einen Unterschied zwischen horizontalen und vertikalen Mühlen, und innerhalb der Gruppe der vertikalen Mühlen werden dann wiederum eine Anzahl Sondertypen beschrieben, doch sind die Betrachtungen darüber nie zu einer Systematik ausgewachsen. Nur KRÜGER (2; 3) hat den löblichen Versuch unternommen, die zylindrischen Turmmühlen und die leicht-konischen Turmmühlen im Rahmen einer systematischen Aufstellung zu erfassen. Er ging von den Flügeln aus und unterschied in dieser Hinsicht drei Typen:

1. eine Mühle mit vier Paar Segelstangen, an denen vier dreieckige Segel befestigt sind;
2. eine Mühle mit vier Flügeln, von denen jeder aus einer halben Rute besteht, an der sich an beiden Seiten das Gatter befindet. Dieses Gatter besteht aus zwei Längslatten und acht Querlatten dazwischen. Die darüber gespannten Segel sind rechteckig;
3. eine Mühle mit vier Flügeln, von denen jeder aus einer halben Rute besteht, an der sich an beiden Seiten das Gatter befindet. Dieses Gatter besteht aus vier oder sechs Längslatten und dazwischen fünfzehn oder mehr Querlatten.

In bezug auf die Gebiete, in denen diese Mühlen vorkommen, erwähnt KRÜGER für a. *Typ 1*: beinahe ganz Portugal, Madeira, Andalusien, die Balearen, Cartagena; b. *Typ 2*: die Kanarischen Inseln; c. *Typ 3*: die Insel Ibiza, das Gebiet von La Mancha und Sizilien.

KRÜGER meint, daß Typ 1 der primitivste sei. Er verweist ferner noch auf Unterschiede zwischen den Windmühlen im Gebiet von La Mancha (Typ 3) und denen in Andalusien (Typ 1), doch erwähnt er nicht, ob diese Unterschiede auch für die anderen Gebiete gelten, in denen der Typ 3 bzw. der Typ 1 vorkommt.

Man könnte gegen diese Systematik den Einwand erheben, daß sie nur für einen beschränkten Raum gilt, der gewiß nicht alle zylindrischen Turmmühlen und leichtkonischen Turmmühlen umfaßt, wie wir es noch in Kapitel 2 werden feststellen können. Auf den Wert einer von den Flügelformen ausgehenden Systematik komme ich noch zurück in Kapitel 6.

SCHEFFLER (22) hat auch eine Typologie für ein beschränktes Gebiet entworfen. Erst stellte er sie für den Kreis Eckernförde in Schleswig-Holstein auf und später für das gesamte Gebiet von Schleswig-Holstein. Seine Typologie unterscheidet:

A. Bockmühlen nebst Schöpf-Bockmühlen;

B. „Holländische Jungfern“;

C. „Holländer“ –

1. Achtkant-Ständerbau:

a. einfache Erdholländer;

b. Kellerholländer;

c. Zwickstell-(Galerie-)Holländer;

d. Dachholländer.

2. Massive Holländer.

Einerseits haften dieser Typologie alle Mängel ihrer geographischen Beschränkung an, da sie keine Vergleiche zieht zu Typen der von SCHEFFLER genannten Mühlen in anderen geographischen Gebieten: demzufolge ist es unmöglich, die besonderen Merkmale eines bestimmten Mühlentyps auf eine so allgemeine Weise zu kennzeichnen, daß auch die Mühlen von offenbar gleichem Typ in anderen geographischen Gebieten in die Klassifizierung eingeordnet werden können. Andererseits kommen in dieser Typologie auch verwirrende Kennzeichnungen vor. SCHEFFLER nennt unter A) die Schöpf-Bockmühlen und unter B) die „Holländischen Jungfern“. Soweit ich dem nach den Abbildungen auf Tafel 24 (22) nachgehen kann, glaube ich annehmen zu müssen, daß für diese beiden Typen SCHEFFLERS als wesentliches Merkmal der Umstand zu nennen ist, daß beide das Triebwerk im oberen Mühlenhaus und die Werkzeuge im Unterbau haben. Ich halte dies für das Wesentliche in beiden Mühlen und glaube, sie deshalb zu einem und demselben Typ rechnen zu müssen. Wenn man sich beim Aufstellen einer Typologie der Mühle nicht streng an die wesentlichen Merkmale hält, dann wird man schwerlich zu einer brauchbaren Typologie als Ausgangspunkt für die wissenschaftliche Forschung gelangen. Das wesentliche Hauptmerkmal der Bockmühlen, der Schöpf-Bockmühlen und der Holländischen Jungfern ist, daß das ganze Mühlenhaus gedreht werden muß, um die Flügel gegen den Wind zu richten. Dies ist also wohl ein die Gesamtheit betreffendes Merkmal. Der wesentliche Unterschied zwischen der Bockmühle auf der einen Seite und der Schöpf-Bockmühle, sowie der Holländischen Jungfer auf der anderen Seite liegt darin, daß bei der Bockmühle das Mühlenhaus sowohl das Triebwerk als auch die Werkzeuge enthält, während bei den beiden anderen Mühlen sich das Triebwerk im oberen Mühlenhaus und die Werkzeuge im Unterbau befinden.

Der Achtkant-Ständerbau stimmt zum Teil mit der eckigen Turmmühle meiner Typologie überein, aber in diesem Sinne, daß die Bezeichnung „eckige Turmmühle“ Raum läßt für die Mühle mit vier, sechs und zwölf Kanten, wie sie in Gebieten außerhalb von Schleswig-Holstein vorkommt. Der „massive Holländer“ stimmt mit der konischen

Turmmühle meiner Typologie überein. In meiner Typologie wird also zwischen den beiden Vertretern des holländischen Typs ein deutlicher Unterschied gemacht. Sollte SCHEFFLER seine Typologie auch außerhalb von Schleswig-Holstein anwenden wollen, dann muß auch die Gruppe der massiven Holländer ihrerseits unterteilt werden in „einfache Erdholländer“ usw. – In diesem Falle würde z. B. die Bezeichnung „einfache Erdholländer“ sowohl Mühlen aus der Gruppe der eckigen Turmmühlen als auch Mühlen aus der Gruppe der konischen Turmmühlen bezeichnen. Dies kann nur Verwirrung erzeugen.

Trotzdem hat eine solche geographisch beschränkte Typologie in einer anderen Beziehung natürlich den Vorteil, daß man bis in die Einzelheiten verfolgen kann, welche abweichenden Erscheinungsformen gegebenenfalls auftreten (22, S. 146 ff.). Beim einfachen Erdholländer führt SCHEFFLER die Detailuntersuchung weiter durch, und dies geschieht auch beim Kellerholländer. In bezug auf den Zwickstell-(Galerie-)Holländer behandelt er gesondert den Teil der Mühle unterhalb des Laufstegs, usw. – In dieser Hinsicht kann eine geographisch beschränkte Typologie schließlich doch fruchtbar sein für die Aufstellung einer weltumfassenden Typologie.

Außer den gegebenen, geographisch beschränkten Typologien, glaube ich, hier noch eine geographisch breiter aufgefaßte Arbeit erwähnen zu müssen, nämlich die von BENNET und ELTON (8). Diese Forscher haben zwischen 1898 und 1904 ein vierbändiges Werk verfaßt, in dessen zweitem Teil sie die Wasserradmühlen und die Windmühlen behandeln. Obwohl dieses Werk veraltet ist, kann es stets noch als Handbuch auf diesem Gebiet betrachtet werden. Die Verfasser haben keine Typologie entworfen, doch aus der Art ihrer Behandlung des Stoffes könnte man eine Typologie ableiten. Bevor dieses Kapitel zur Typologie abgeschlossen wird, möchte ich noch der Methode, mit welcher ANDERS JESPERSEN in Dänemark sein Material über Windmühlen sammelt und ordnet, eine kurze Besprechung widmen. JESPERSEN benutzt dafür Formulare, in die er für jede einzelne Mühle Querschnittzeichnungen und Grundrisse aufnimmt, eine schematische Darstellung des Triebwerkes und der von ihm in Bewegung gebrachten Werkzeuge, die schematische Darstellung der angewandten Technik, um die Mühle gegen den Wind zu richten, sowie verschiedene Daten, u. a. über die einzelnen Bestandteile der Mühle (23, S. 88 ff.). Wenn man Formulare dieser Art in allen Ländern als Ausgangspunkt beim Sammeln des Materials benutzen würde, könnte man damit eine gute Grundlage für eine Typologie gewinnen, die nicht nur von der äußeren Erscheinungsform, sondern auch vom technischen Gesichtspunkt ausgeht.

Es kann übrigens gegen die Formulare JESPERSENS der Einwand erhoben werden, daß sie nur für Getreidemühlen brauchbar sind. Darin liegt also auch wiederum eine gewisse geographische Beschränkung vor. Doch scheint mir eine Anpassung des Formulars an den Rahmen größerer Untersuchungsfelder möglich zu sein.

34 Eine Typologie der Windmühle

QUELLEN

1. Roger Wadström: *Svenska kvartermer. Studier över kvarnens och malningens terminologi svenska dialekter*, Uppsala, 1952.
2. Fritz Krüger: „Notas etnográfico-lingüísticas da Póvoa de Varzim“, in: *Boletim de Filologia*, IV fasc. 3-4, Lisboa, 1936.
3. Prof. Fritz Krüger: *Géographie des Traditions populaires en France*, Mendoza, 1950.
4. Jorge Dias, Ernesto Veiga de Oliveira e Fernando Calhano: *Sistemas primitivos de moagem em Portugal*, Porto, 1959.
5. Julio Caro Baroja: „Dissertación sobre los molinos de viento“, in: *Revista de Dialectología y Tradiciones populares*, Tomo VIII, Cuad. 2, Madrid, 1952.
6. Friedrich Neumann: *Die Windmühlen. Ihr Bau und ihre Berechnung. Beschreibung und Zeichnungen brauchbarer Anlagen für Zwecke der Müllerei und Wasserförderung mit Pumpen und Wurfrädern*, Weimar, 1864.
7. A. Bicker Caarten: „Over watervluchtmolens“, in: *Heemschut*, 25e jg., april 1948.
8. Richard Bennet and John Elton: *History of cornmilling*, Vol. II, Liverpool, 1899.
9. Wilhelm Kleeberg: *Mühlengeschichte des Landkreises Burgdorf*, Hannover, 1958.
10. Lambrecht Kálmán: „A Magyar Szélmalom“, in: *Ethnographia XXII Évfolyam*, Budapest, 1911.
11. M. Guy Lamaison: „Les moulins à vent d'Anjou“, in: *Les monuments historiques de la France*, no. 3, 1961.
12. Andrew Gray: *The experienced millwright or a treatise on the construction of the most useful machines with the latest improvements*, Edinburgh, 1804.
13. A. Bicker Caarten, H. J. van der Burg, M. van Hoogstraten en I. J. Kramer: *Zuid-Hollands Molenboek*, Alphen a. d. Rijn, 1961.
14. Rex Wailes: *The English windmill*, London, 1959.
15. *Molennieuws*; Orgaan van de Vereeniging De Hollandsche Molen en de Stichting Electriciteitsopwekking door windmolens, 2e jg., no 3, januari 1956.
16. John Storck and Walter Dorwin Teague: *Flour for man's bread, a history of milling*, Minneapolis, 1952.
17. H. A. Visser: *Zwaaiende wieken. Over die geschiedenis en het bedrijf van de windmolens in Nederland*, Amsterdam, 1946.
18. F. M. Feldhaus: *Technik der Vorzeit, der geschichtlichen Zeit und der Naturvölker*, Leipzig-Berlin, 1914.
19. M. I. Batten: *English windmills*, Vol. I, Westminster, 1930.
20. C. Visser, A. ten Bruggencate en J. Schregardus: *Onze Hollandsche molens*, Reeks I, 1926.
21. K. Boonenburg: *De windmolens*, in: Heemschutserie deel 69, Amsterdam, 1949.
22. Dr. Wolfgang Scheffler: „Methodische Fragen zur Windmühlenforschung“, in: *Volkswerk. Jahrbuch des Staatlichen Museums für Deutsche Volkskunde*, Jena, 1943.
23. Anders Jespersen: *Report on windmills*, vol. 4. *Windmills on Bornholm*, Virum, 1956-1958.
24. A. Bicker Caarten: „Windmolens met een gecombineerd bedrijf en molens van een bijzondere bouw“, in: *Bulletin van de Koninklijke Nederlandse Oudkundige Bond*, zesde serie, jg. 3, 1950.
25. Rex Wailes: *Windmills in England. A study of their origine, development and future*, London, 1945.

II EINZELHEITEN ÜBER WINDMÜHLEN IN DEN EINZELNEN LÄNDERN DER ERDE

A. Europa

Albanien

Von Mihal Hanxhari, Direktor der Biblioteka Shkencore, Universiteti Shetëror in Tirana, erhielt ich einen Brief vom 15. März 1962, in welchem er mir u. a. folgendes mitteilte: „... nous devons vous informer que nous ne disposons pas des matériaux sur les moulins à vent. D'ailleurs en dehors de quelques cas sporadiques, les moulins à vent n'étaient pas connus dans notre pays, les sources d'eau de nos montagnes étant abondantes“. Aus diesen von Mihal Hanxhari mitgeteilten Daten glaube ich entnehmen zu dürfen, daß es in Albanien früher Windmühlen gegeben hat, jedoch nur sehr sporadisch. Dies entspricht den Ausführungen NOPSČA's (2, S. 130) zu derselben Frage. NOPSČA bemerkt nämlich (1925), daß Windmühlen in Nord-Albanien unbekannt sind; er fügt jedoch hinzu, daß sich am Wege zwischen Konaj und Oroši in einem Buchenwald ein alter Mühlenstein mit einem Durchmesser von 80 cm und einer Stärke von 30 cm befindet. Nach der Überlieferung soll er aus einer Windmühle herkommen, die einst auf einem vorspringenden Felsen stand. Nach NOPSČA gibt es keinen Grund, die Richtigkeit dieser Überlieferung anzuzweifeln, da doch in diesem Gebiet kein Wasser vorkommt und Wasserradmühlen somit auszuschließen sind. In dem vorliegenden Fall gehörte also diese Windmühle zu den sporadischen Fällen, auf die Mihal Hanxhari in seinem Brief hinweist.

MÜHLENTYPEN

A. DIE HORIZONTALE WINDMÜHLE

Es ist mir nicht bekannt, ob es in diesem Land je horizontale Windmühlen gegeben hat. Wahrscheinlich ist es nicht.

B. DIE VERTIKALE WINDMÜHLE

Die Windmühlen, die in Albanien vorkamen, gehörten wahrscheinlich zur Gruppe der zylindrischen Turmmühlen und/oder der leicht-konischen Turmmühlen. Albanien liegt nämlich im Gürtel dieser für das Mittelmeergebiet typischen Mühlen, wie wir sie auch entlang der Küste Jugoslawiens nordwestlich von Albanien und in Griechenland süd-

östlich von Albanien vorfinden. Es gibt nicht die geringste Veranlassung zu der Annahme, daß in diesem Gürtel von Windmühlen Albanien uns vor Überraschungen stellen könnte.

FLÜGELFORMEN DER VERTIKALEN MÜHLE

Über die Flügelformen ist mir nichts bekannt.

HAUBENFORMEN DER VERTIKALEN MÜHLE

Über die Haubenformen ist mir ebenfalls nichts bekannt.

QUELLEN

1. *Brief der Universiteti Shetëror i Tiranes*, Biblioteka Shkencore, Nr. 21/37 v. 15. 3. 1962.
2. Franz Baron Nopsca: *Albanien. Bauten, Trachten und Geräte Nordalbaniens*, Berlin-Leipzig, 1925.

Azoren

Einige Azoreninseln sind 1431 und 1432 von dem Portugiesen Gonzalo Velho Cabral entdeckt worden. In alter Zeit waren schon die Karthager, die Normannen und die Araber auf diesen Inseln gelandet, doch waren sie unbewohnt geblieben.

Zwischen den Jahren 1432 und 1453 wurden die übrigen Inseln entdeckt. Nachher wurden diese Inseln bis zum Anfang des 16. Jahrhunderts von Portugiesen, von Franzosen aus der Bretagne und von Flamen bevölkert. Flamen landeten zum Beispiel auf der Insel Terceira unter der Führung von Jacôme von Brügge und auf S. Jorge unter der Führung von Willelm van der Hagh. Die Insel Faial übergab Alfonsus V im Jahre 1466 seiner Tante Isabella, Tochter des Königs Johann I von Portugal und Mutter Karls des Kühnen (†1471). Auf dieser Insel ließen sich denn auch 1466 etwa 2000 „artisans et laboueurs de Flandres“ unter der Führung des Josse van Hurtere nieder. Auf den alten niederländischen Seekarten werden die Azoren als „Flämische Inseln“ bezeichnet (1, Tl. 2, S. 794; 1, Tl. 15, S. 572; 2, S. 430).

Zu der Frage, in welcher Zeit die erste Windmühle auf den Azoren erschienen ist, läßt sich wenig oder nichts mit Gewißheit aussagen. Carreiro da Costa (3, S. 3) erwähnt, daß eine vom Niederländer Jan Huygen van Linschoten angefertigte Karte auf dem Berg Brasil der Insel Terceira Windmühlen aufweist. Auf dieser Insel hat sich Jan Huygen van Linschoten von 1589 bis 1591 im Dienst des Augsburger Handelshauses der Fugger aufgehalten. Auf der Landkarte von Terceira, die mir unter die Augen kam, ist aber auf dem Berg Brasil keine einzige Windmühle zu entdecken. Zwar kommt auf dieser Karte als Hinweis der Name *moinhos* vor, doch werden mit dieser Bezeichnung

offenbar Wasserradmühlen gemeint (4, S. 104–113). Diese Landkarte umfaß das ganze Gebiet der Insel Terceira.

Aus dem Text von Jan Huygen van Linschoten selbst glaube ich entnehmen zu müssen, daß es noch eine zweite Karte gegeben hat. Er schreibt nämlich: „den gouverneur hadde gerne ghehad, dat ick hem het gheheele eylandt uyt gheworpen hadde, om aen zijn majesteyt te seynden, waer van mij excuseerde, doch maecten hem die stadt van Angra met zijn haven, fortresse ende incomste, het welcke hy nae den coningh sant, wiens weergaey ende ghelijckenisse men hier naer mach sien, waer mede my den gouverneur grootelijck gheaffectioneert en veel vrientschappen bewees.“ (D. H.: „Der Gouverneur wünschte eine Darstellung des ganzen Inselgebiets, um sie dem König zu schicken. Doch konnte ich seinem Begehren nicht entsprechen und stellte also auf meiner Karte nur die Stadt Angra mit Hafen, Festung und Zugang dar. Der Gouverneur erwies sich mir dafür sehr gewogen und freundlich und sandte die Zeichnung dem König, dessen Bildnis man hiernach sehen kann.“) (4, S. 104–113).

Aus diesen Daten glaube ich schließen zu müssen, daß in der Tat zwei Karten angefertigt worden sind, nämlich:

1. eine Karte der ganzen Insel Terceira;
2. eine Karte nur von Angra mit nächster Umgebung.

Die Karte von der ganzen Insel Terceira ist bekannt. Sie wurde in den Niederlanden von Doetechem angefertigt nach Hinweisen von Jan Huygen van Linschoten. Es wäre also denkbar, daß die Windmühlen auf dem Berg Brasil vergessen worden sind. Die Karte, die nur die Stadt Angra und deren Umgebung darstellt, wurde von Jan Huygen van Linschoten auf Terceira selbst gezeichnet. Nach van Linschoten's Mitteilung wurde diese Karte vom Gouverneur an den König geschickt. Ich habe vergeblich versucht, diese Karte ausfindig zu machen, doch darf man es nicht für ausgeschlossen halten, daß sie sich noch in einem der portugiesischen oder spanischen Archive befindet. Solange man diese Karte nicht wiedergefunden hat, können wir nicht wissen, ob Jan Huygen van Linschoten zwischen 1589 und 1591 schon Windmühlen auf der Insel vorgefunden hat.

Demgegenüber steht ein Bericht, nach welchem die erste Windmühle auf Terceira 1818 gebaut wurde. Terceira soll die erste Azoreninsel gewesen sein, auf der eine Windmühle errichtet wurde, denn, so sagt der Berichterstatte, vor 1839 spricht kein einziger Reisender vom Vorkommen solcher Bauten auf den anderen Inseln (5, S. 186).

In Portugal (siehe dort) scheinen die Einwohner als Kraftquelle beim Mahlen das Wasser zu bevorzugen. Man benutzt dort die Windkraft vor allem in Ergänzung zur Wasserkraft. Auf den Azoren erkennen wir dieselbe Bevorzugung der Wasserkraft und neben dieser der Tierkraft – letzteres bei der sogenannten *atafona* = Tiermühle – je nach den örtlichen Gegebenheiten. Wir stellen denn zum Beispiel auch fest, daß auf den Azoren die Windmühlen dort nicht vorkommen, wo genügend stark strömendes Wasser verfügbar ist. Auf S. Jorge gibt es zwar genügend Wasser, doch hat es nicht überall ein ausreichendes Gefälle. An solchen Stellen kommen dann Windmühlen vor. Die Insel Graciosa dagegen hat immer unter Wassermangel zu leiden gehabt, und hier sehen wir denn auch Windmühlen neben den *atafona*'s. Auf der Insel Pico ist infolge der Porösität des Bodens strömendes Wasser eine Seltenheit. Die Windmühle ist dort die einzige Maschine zum Mahlen von Getreide. Ähnliches begegnet uns auf der Insel Faial. Auf der Insel Flores steht den Bewohnern genügend strömendes Wasser zur Verfügung, und außerdem sind dort die Winde sehr heftig. Daher kommen dort keine Windmühlen vor, wohl aber Wasserradmühlen. Die Insel Corvo verfügt nicht über

genügend strömendes Wasser. Die Winde sind aber sehr ungestüm, so daß hier viel *atafona's* vorkommen. Nichtsdestoweniger gibt es ein Photo einer Mühle auf Corvo, die der von Madeira* sehr ähnlich ist. Auf S. Miguel gibt es nur im östlichen Teil der Insel genügend strömendes Wasser. Daher trifft man dort auch die Wasserradmühlen an. Windmühlen befinden sich im westlichen Teil dieser Insel. Auch auf den Inseln S. Maria und Terceira begegnen uns die Windmühlen nur in den wasserarmen Gebieten (3, S. 2, 3, 15).

Vollständigkeitshalber ist noch zu erwähnen, daß die Formigas unbewohnt sind.

Diese Bevorzugung von Wasserkraft und Tierkraft könnte möglicherweise der Grund für eine späte Einführung der Windmühle sein. Hiermit läßt sich aber der oben erwähnte Bericht, Jan Huygen van Linschoten habe schon zwischen 1589 und 1591 Windmühlen gesehen, nicht in Einklang bringen.

Soweit man der Sache nachgehen kann, werden die Windmühlen auf den Azoren ausschließlich zum Mahlen von Getreide verwendet.

MÜHLENTYPEN

A. DIE HORIZONTALE WINDMÜHLE

Diese Mühle ist hier unbekannt.

B. DIE VERTIKALE WINDMÜHLE

I. Die nicht-drehbare Mühle

Auf diesen Inseln habe ich keine Spur vom Vorhandensein einer nicht-drehbaren Mühle vorgefunden.

II. Mühlen mit drehbarem Gehäuse

Von dieser Klasse sind auf den Azoren nur bekannt:

- 1 b. *Die Wippmühle*. Diese besteht aus einem achtkantigen oberen Haus aus Holz und einem unteren Haus aus Stein. Sie kommt nur vor auf der Insel S. Jorge (13, S. 79)*. Es ist auffallend, daß eine Ähnlichkeit besteht in der äußeren Erscheinung dieser Mühle und derjenigen der französischen „moulin cavier“.

c. *Die Paltrockmühle*. Auf den Azoren treffen wir zweierlei Arten von Paltrockmühlen an:

1. Der *moinho giratório*, wie dieser von mir unter „Portugal“ beschrieben wird. Diese Mühle kommt nur auf der Insel S. Jorge vor (13, S. 76, 105)*. Sie trägt acht Segelstangen und vier Segel.
2. Ein gemauerter Sockel, auf welchem über einem sehr niedrigen Bock ein Mühlenkörper aufgebaut ist. Unter der Bodenplatte des Mühlenkörpers sind kleine Räder angebracht, die beim Drehen des Mühlenkörpers auf dem Rande des gemauerten Sockels laufen (13, S. 106). Hier können wir nun wieder zwei Varianten unterscheiden:
 - a. Der Mühlenkörper ist rund und die Haube ist konisch oder zwiebförmig (7, S. 34; 13, S. 106). Diese Variante kommt auf den Inseln Faial, Pico, S. Jorge und
 - 3 Graciosa vor*. Sie trägt acht Segelstangen und acht Segel oder vier Flügel.

b. Der Mühlenkörper ist sechskantig (13, Abb. S. 14 und 59), oder achtkantig (6; 10, Rückf. 186; 8, S. 94). Der sechskantige kommt auf Terceira vor (13, S. 106)*; 4
 der achtkantige auf den Inseln Terceira, Pico und Faial. Die Haube dieser beiden Varianten hat die Form einer Pyramide; beide werden mit Hilfe eines Stakens gegen den Wind gerichtet.

Es ist mir nicht entgangen, daß vor allem die Variante 2a* in ihrer Gesamtform dem sogenannten holländischen Typ, auf den ich bei der konischen Turmmühle noch zurückkommen werde, sehr ähnlich ist. Sogar die Form der Haube ist jener der zwei Haubenformen ähnlich, die den holländischen Typ auf den Azoren krönt. Demgegenüber ist zu erwähnen, daß dieser Typ Paltrockmühle nicht immer das Flügelkreuz trägt, sondern auch acht dreieckige Segel. 3

Wann dieser Mühlentyp, bei welchem der ganze Körper gedreht werden muß, in dieses Gebiet eingeführt worden ist, und woher er kam, ist mir nicht bekannt.

Um diesen Mühlentyp handelt es sich nach STORCK c. s. (9, S. 120) in der von ihm aus einer Schrift von Mark Twain zitierten Stelle:

„Small windmills grind the corn, ten bushel a day, and there is one assistant superintendent to feed the mill, and a general superintendent to stand by and keep him from going to sleep. When the wind changes they hitch on some donkeys and actually the whole upperhalf of the mill turns around, until the sails are in a proper position, instead of fixing the concern so that the sails could be moved instead of the mill“.

III. Mühlen mit drehbarer Haube

a. *Die zylindrische Turmmühle.* LOPES (8, S. 92) erwähnt eine zylindrische Turmmühle, doch kann ich aus deren Abbildung nicht mit Sicherheit ersehen, ob es sich um eine zylindrische Turmmühle oder vielmehr um eine leicht-konische Turmmühle handelt (8, S. 91, Abb. 2). In der Mühlenliteratur nimmt man im allgemeinen den Unterschied zwischen beiden offenbar nicht so ganz genau. In dem Werk von VEIGA de OLIVEIRA c. s. (13, Abb. 34) wird aber eine zylindrische Turmmühle der Insel Terceira abgebildet*. 5

b. *Die leicht-konische Turmmühle.* Die leicht-konische Turmmühle kommt jedenfalls auf den Inseln Pico und Faial vor (13, S. 78)*. Andere Autoren behaupten, daß dieser Typ auch auf den Inseln Terceira, Graciosa und S. Jorge vorkommt (3, S. 2f., 15; 6). Die Abb. 5 stellt eine Mühle dar, die von außen gegen den Wind gerichtet wird. 6

c. *Die konische Turmmühle.* Die konische Turmmühle auf den Azoren weist zwei Varianten auf:

1. Eine konische Turmmühle aus Stein, die auf einem Unterbau aus demselben Material ruht. Dieser Unterbau hat die Gestalt eines Kegelstumpfes. Der Unterbau ist breiter als die Mühle selbst*. Soweit mir bekannt ist, kommt dieser Typ vor auf den Inseln S. Jorge (3, S. 15; 6) und Terceira (13, S. 75 f.). Die Mühle wird von außen gegen den Wind gerichtet. 7

2. Eine konische Turmmühle aus Stein, die dem Turmmühlentyp, wie er in Nord-Europa vorkommt, sehr ähnlich ist. Dieser Typ wird hier als *tipo flamengo* oder *tipo holandés* bezeichnet. Dieser Typ weist auf den Azoren dreierlei Haubenformen auf, nämlich eine zwiebelartige Haube (Englisch: *Ogee*), eine Haube in der Gestalt eines regelmäßigen achtkantigen Prismas mit einer sich daran anschließenden Pyramide und eine Haube in der Form eines Kegels mit einem sich daran anschließenden Zylinder. Diese Mühle trifft man auf den Inseln S. Miguel, Terceira, Graciosa, S. Jorge und

- 8 S. Maria an (3, S. 2 f., 15; 6; 8, S. 93; 10, R. 134; 11, S. 61; 12, S. 175; 13, S. 75 ff.)*. Es ist natürlich sehr verführerisch, die Bezeichnung *tipo flamengo* in Zusammenhang zu bringen mit der Tatsache, daß neben den Franzosen und den Portugiesen auch die Flamen an der Besiedlung der zentralen Inseln einen bedeutenden Anteil gehabt haben. Besonders die Insel Faial ist von Flamen kolonisiert worden zu der Zeit, als sie sich im Besitz der Isabella befand.

Das Sonderbare ist aber, daß gerade die Insel Faial den *tipo flamengo* nicht kennt und, soweit man der Sache nachgehen kann, auch nie gekannt hat. Ebenso sonderbar ist es, daß der *tipo flamengo* vor allem auf S. Miguel und S. Maria vorkommt, zwei Inseln, die entweder keine oder nur wenige flämische Siedler betreten haben. Wir werden daher der Tatsache Rechnung tragen müssen, daß dieser nordeuropäische Mühlentyp höchstwahrscheinlich erst später eingeführt worden ist, und zwar weil die Leistung dieses Mühlentyps beträchtlich größer war als die der möglicherweise vorher schon vorhandenen Typen.

Alle diese konischen Turmmühlen werden von außen gegen den Wind gerichtet.

d. *Die eckige Turmmühle*. Dieser Mühlentyp ist auf den Azoren unbekannt.

FLÜGELFORMEN DER VERTIKALEN MÜHLE

An den Mühlen auf den Azoren können wir verschiedene Flügelformen unterscheiden:

1. Vier Flügel, die sich nicht wie die Uhrzeiger drehen, sondern umgekehrt. Diese Flügel bestehen aus einem Gatter, das sich an der einen Seite der halben Rute befindet. Dieses Gatter besteht aus drei Längslatten und 12, 13 oder 15 Querlatten. An der anderen Seite der halben Rute befinden sich Windbretter. Über das Gatter kann ein rechteckiges Segel gespannt werden. Man refft die Segel, indem man sie teilweise oder gänzlich aufrollt. Diese Flügelformen kommen bei den Paltrockmühlen und bei den konischen Turmmühlen vor. Die Flügel von einigen dieser Mühlen weisen eine Wölbung entstehend durch starke Krümmung der Rute auf*; bei anderen Mühlen bilden die Flügel mit der Ebene, in der sie drehen, einen Winkel.

2. Vier Flügel, deren Drehrichtung mir nicht bekannt ist. Das Gatter befindet sich an der einen Seite der halben Rute; an der anderen Seite befinden sich Windbretter. Dieses Gatter besteht aus drei Längslatten und 11 oder 12 Querlatten. Über das Gatter kann ein rechteckiges Segel gespannt werden. An den Flügeln ist eine leichte Wölbung zu sehen. Von der verlängerten Flügelwelle aus laufen Spannseile zum Topp der Flügel. Außerdem sind die Toppe der Flügel miteinander durch Spannseile verbunden. Diese Flügelformen kommen bei der Paltrockmühle und der leicht-konischen Turmmühle vor.

3. Acht Segelstangen, die sich entgegen dem Uhrzeiger drehen. Zwischen diesen Stangen sind acht dreieckige Segel gespannt. Man refft diese Segel, indem man sie teilweise oder gänzlich aufrollt. Diese Flügelform kommt bei der Paltrockmühle und der zylindrischen Turmmühle vor; (oder handelt es sich um eine leicht-konische Turmmühle? Das ist aus dem Bild nicht genau zu ersehen). Die Segelstangen sind miteinander durch Spannseile verbunden. Auch sind diese Stangen mit dem weit herausragenden Kopf der Flügelwelle durch Spannseile verbunden.

4. Wie Nr. 3, aber mit sechs Segeln. Diese Flügelform kommt bei der Paltrockmühle vor.

5. Wie Nr. 3, aber mit vier Segeln. Diese Flügelform kommt bei der Paltrockmühle vor.

6. Ein vierblättriger Propeller. Diese Form kommt bei der Paltrokmühle und bei der konischen Turmmühle vor.

7. Ein zweiblättriger Propeller, dessen Drehrichtung mir nicht bekannt ist. Diese Flügelform kommt bei der Wippmühle, der Paltrokmühle und der konischen Turmmühle vor.

HAUBENFORMEN DER VERTIKALEN MÜHLE

Auf den Azoren können wir die folgenden Haubenformen unterscheiden:

- | | |
|---|----------|
| 1. <i>Die Sattelform.</i> Diese kommt bei der Wippmühle vor*. | 1 |
| 2. <i>Die konische Form.</i> Diese kommt bei der zylindrischen Turmmühle*, der leicht-konischen Turmmühle* und der Paltrokmühle vor*. | 5
6.3 |
| 3. <i>Die Pyramidenform.</i> Diese Haubenform bekrönt die Paltrokmühle* und die konische Turmmühle*. | 2
8 |
| 4. <i>Die Zwiebelform.</i> Diese kommt bei der Paltrokmühle und bei der konischen Turmmühle vor. | |

QUELLEN

1. *Winkler Prins Encyclopaedie*, Amsterdam-Brussel, 1947, 1960.
2. *Les Guides Bleus Portugal*, Madère, Açores, Paris, 1957.
3. Dr. F. Carreiro da Costa: „Moinhos de vento nos Açores“, in: *Fermentos, Revista de Divulgacao Tecnica*, Ano V nos 20-21 Agosto de 1961, Cruz Quebrada. Derselbe Aufsatz wurde auch aufgenommen in: *Revista Brasileira de Panificação*, Rio de Janeiro, no. 314, Ano XXVII, Outubro de 1961.
4. *Itinerario*, dl. III. Werken Linschoten-Vereeniging, LX, tweede uitgave, 1957.
Briefwechsel mit Dr. jur. W. J. van Balen und Dr. H. Terpstra über die Karte von Terceira in dieser zweiten Ausgabe.
5. Frederico Lopes Junior: „Moinhos de vento“, in: *Boletim do Instituto Histórico da Ilha Terceira*, no. 16, 1958.
6. Abbildungen, die mir Dr. F. Carreiro da Costa in seinem Brief vom 7. 9. 1962 wohlwollend zur Verfügung stellte.
7. *The National Geographic Magazine*, Vol. LXVII No. 1, Januar 1935.
8. Cap. Frederico Lopes Junior: „Moinhos de vento“, in: *Comissão Reguladora dos Cereais do Arquipélago dos Açores*, Boletim 1º semestre 1946.
9. John Storck and Walter Dorwin Teague: *Flour for man's bread, a history of milling*, Minneapolis, 1952.
10. Coronel Frederico Lopes: „Moinhos de vento“, in: *Boletim Instituto Histórico da Ilha Terceira*, Vol. XVI, 1958.
11. Dr. Luis Bernardo Leite de Althayde: „Moinhos de vento“, in: *Comissão Reguladora dos Cereais de Arquipélago dos Açores*, Boletim no. 2, 2º semestre de 1945.
12. Augusto César Pires de Lima: „As Artes e os Ofícios nas tradições populares III. Os moleiros“, in: *Portucala 2 sér.*, no. 16/17, Jul./Out. 1948.
13. Ernesto Veiga de Oliveira, Fernando Galhano e Benjamin Pereira: *Moinhos de vento. Açores e Porto Santo*, Lisboa, 1965.

Balearen

Im vorigen Jahrhundert müssen die Balearen ein bedeutendes Windmühlengebiet gewesen sein. Wie BAROJA (1, S. 334) erwähnt, hat MOLL (2, S. 1–35) gesagt, daß 1884 auf diesen Inseln Hunderte von Windmühlen in Betrieb waren. SALVADOR (13, S. 359) zählte 1897 für Menorca noch 39 Windmühlen. Als MOLL 1934 sein Werk veröffentlichte, waren die Windmühlen auf den Balearen im Schwinden begriffen. BAROJA (1, S. 334 f.) führt Autoren wie MADDOZ, RUIZ (4) und ARANZADI (5, S. 353) an, die für verschiedene Orte die Zahl der noch in Betrieb gebliebenen Windmühlen angaben, wie z. B. für Manacor allein schon etwa 45. JUAN AINAUD de LASARTE (3) schrieb mir, daß man von 1930 an auf den Balearen die Windmühlen außer Betrieb setzte. Im Jahre 1955 waren noch fünf davon in Betrieb. Diese standen alle auf der Insel Formentera. COBBETT (6, S. 460) gibt an, daß er in Palma auf Mallorca zwei große Gruppen von Türmen vorfand, die zu Ruinen verfallen waren. Er hatte den Eindruck, daß es Windmühlen gewesen waren, doch konnte er dafür keine Beweise finden, obwohl er sich auch sorgfältig nach Mühlensteinen umgesehen hatte. Dies ist wohl ein Zeichen dafür, daß der Zahn der Zeit hier gründliche Arbeit geleistet hat.

ROKSETH (7, S. 175) nennt die Windmühlen auf Mallorca primitiv. Jede Mühle bediente einige Familien, die jeweils nur kleine Mengen Getreide mahlen ließen. Die Windmühle diente nur zum Mahlen von Getreide. Man kannte keine andere Funktion.

Die Mühlen waren meistens in kleinen Gruppen (1, S. 335) auf Hügeln oder zwischen zwei Hügelrücken gebaut, um soviel Wind wie möglich auffangen zu können (7, S. 178). Im Gebirge kam die Windmühle nicht vor; hier wurden Wasserradmühlen benutzt (7, S. 175).

Nach ROCKSETH (7, S. 178) war über der Tür der Windmühle beinahe immer ein Bild der hl. Barbara zu sehen. Diese Heilige war nämlich die Schutzpatronin der Müller. Die Achse der Flügelwelle der Windmühlen auf den Balearen bildet mit der Ebene der Drehung einen Winkel von einigen Graden.

MÜHLENTYPEN

A. DIE HORIZONTALE WINDMÜHLE

Soweit man der Sache nachgehen konnte, ist dieser Typ hier nie bekannt gewesen.

B. DIE VERTIKALE WINDMÜHLE

I. *Die nicht-drehbare Mühle*

Auf diesen Inseln habe ich nicht-drehbare Mühlen nicht aufspüren können. GLEISBERG (14, S. 48) nimmt jedoch an, daß die Windmühlen auf den Balearen, wie die anderen Mühlen vom Mittelmeertyp, ursprünglich wahrscheinlich nur für *eine* Windrichtung gebaut wurden. Es gibt aber für diese Hypothese keinen einzigen Anhaltspunkt.

II. *Mühlen mit drehbarem Gehäuse*

Soweit ich der Sache nachgehen konnte, kam hier kein einziger Typ dieser Klasse vor.

III. Mühlen mit drehbarer Haube

a. *Die zylindrische Turmmühle.* Die von mir eingesehenen Abbildungen von Mühlen auf den Balearen zeigten stets den Typ der zylindrischen Turmmühle*. Sowohl auf Mallorca wie auf Menorca und Jbiza waren diese Mühlen in einen Unterbau eingebaut. 9—13

BAROJA (1, S. 335) bemerkt dazu, daß dieser Unterbau auf Mallorca rund oder quadratisch oder auch rhombisch ist*. Er erwähnt aber nicht, ob auf Mallorca auch Mühlen ohne diesen Unterbau vorkamen. Dies wird aber ausdrücklich von ROKSETH (7, S. 178) behauptet. Er weist nämlich darauf hin, daß man, wenn der Turm auf dem Boden stand, um die Mühle eine Plattform errichtete*; wenn aber ein Unterbau vorhanden war, diente dieser als Plattform, von der aus man die Flügelsegel reffen konnte. ROKSETH fügt noch hinzu, daß um die Mühle herum bisweilen ein Laufsteg vorhanden war, wenn die Mühle zu hoch war, um die Segel von der Plattform aus reffen zu können. 9, 12 10

Wie schon bemerkt wurde, kam die auf einem Unterbau errichtete zylindrische Turmmühle auch auf Menorca vor*. Es ist mir aber nicht bekannt, ob es hier auch Mühlen ohne Unterbau gab. Dieselbe Bemerkung gilt nicht nur in bezug auf Jbiza*, sondern für die ganze Inselgruppe der Pityusen. Betreffs dieser Inselgruppe erwähnte ich schon, daß auf der Insel Formentera 1955 noch fünf Mühlen in Betrieb waren. BAROJA (1, S. 338) bemerkt noch, daß auf Jbiza der Unterbau weniger entwickelt war als auf Mallorca und Menorca. 12 13

Alle diese Mühlen werden von innen her gegen den Wind gerichtet. Die Haube wird nämlich mit Hilfe einer Handspake gewrickt (ruckweise vorwärts bewegt), bis sie den richtigen Stand erreicht hat (7, S. 182).

Es ist mir nicht bekannt, zu welcher Zeit die erste Mühle in diesem Gebiet gebaut worden ist.

Ich glaube annehmen zu dürfen, daß keine anderen Turmmühlentypen auf den Balearen vorkamen.

FLÜGELFORMEN DER VERTIKALEN MÜHLE

An den Mühlen auf den Balearen können wir zwei verschiedene Flügelformen unterscheiden:

1. Sechs Flügel, deren Drehrichtung mir nicht bekannt ist. Diese Flügel bestehen aus einem Gatter, das sich an beiden Seiten der halben Rute befindet. Nach BAROJA (1, S. 336) besteht dieses Gatter aus sechs Latten, von denen je drei an jeder Seite der halben Rute zu dieser Rute parallel laufen. Dieses Gatter zählt neunzehn Querlatten an der einen Seite der halben Rute und zwanzig an der anderen Seite. MATSCHOSS und LINDNER (10, S. 27) bringen eine Abbildung, auf welcher der Flügel einer Mühle auf Mallorca gleichfalls sechs Parallel-Latten zählt, jedoch sechzehn Querlatten an der einen Seite der halben Rute und siebzehn an der anderen Seite. ROKSETH (7, S. 179 f.) gibt für Mallorca sowohl vier als auch sechs Parallellatten an. Für Menorca gibt BAROJA (1, S. 336) fünf Parallellatten, von denen sich zwei an der einen Seite der halben Rute und drei an der anderen Seite befinden. Aus unserer Abb. 12 ist dies aber nur schwerlich abzulesen. Es zeigt sich, daß auf Jbiza das Gatter zu beiden Seiten der halben Rute zwei Parallellatten hat (8; 11, gegenüber S. 141). Es ist klar, daß sich an diesen Flügeln keine Windbretter befinden.

Über das Gatter kann ein rechteckiges Segel gespannt werden. Man refft dieses Segel, indem man es teilweise oder gänzlich aufrollt.

Die Flügel werden durch Spannseile im richtigen Abstand voneinander gehalten. Die Flügelwelle ragt wohl drei Meter heraus, und vom Kopf dieser Flügelwelle aus laufen feste Spannseile zum Topp der Ruten und außerdem dünnere Seile zu den Spitzen der Gatter. Diese Seile, die von der Flügelwelle aus gespannt werden, sind dazu angebracht, daß die Flügel dem Winddruck besser standhalten. Die Flügel weisen keine Wölbung auf, doch bilden sie mit der Ebene, in der sie drehen, einen geringen Winkel (7, S. 179 f.).

In bezug auf die Flügelformen auf Mallorca ist noch eine bemerkenswerte Einzelheit zu erwähnen. Wenn nämlich der Wind sehr schwach ist, spannt der Müller zwischen den Flügeln noch dreieckige Segel (7, S. 181).

Ich glaube, die Mühlen auf den Balearen entschieden zum Mittelmeertyp rechnen zu müssen, aber ich stelle fest, daß KRÜGER (s. Kapitel 2) ihnen in seinem Klassifikationssystem keinen Platz eingeräumt hat. Außerdem erwähnt KRÜGER (12, S. 164 ff.), daß man den Typ III seiner Klassifikation, nämlich die Mühle mit vier Flügeln, auf den Balearen und auf Jbiza vorgefunden hat. Ich habe sie jedoch nicht entdecken können.

2. Auf Mallorca (Alcydia) kamen acht Segelstangen vor. Die Drehrichtung ist mir nicht bekannt. Zwischen diesen Segelstangen waren vier dreieckige Segel gespannt. So hat es jedenfalls KRÜGER dargelegt (12, S. 164 ff.). BAROJA bezieht sich in dieser Frage nur auf KRÜGER (1, S. 275) und enthält sich weiterer Ausführungen. Abbildungen dieses Mühlentyps mit dieser Flügelform habe ich nicht entdecken können. Dagegen erwähnt BAROJA auf Jbiza das Vorkommen von Mühlen mit zwölf Segelstangen, zwischen denen sechs dreieckige Segel gespannt werden können (1, S. 339). Ich habe auch vergeblich nach einer Abbildung dieser Flügelform gesucht.

HAUBENFORMEN DER VERTIKALEN MÜHLE

Auf den Balearen können wir folgende Haubenformen unterscheiden.

12, 13 1. *Die konische Form.* Diese kommt bei der zylindrischen Turmmühle auf Menorca und Jbiza vor*.

9 Die zylindrischen Turmmühlen auf Mallorca kennzeichnen sich durch eine besonders spitze konische Form*. Ihre Haube ist aus Binsen hergestellt.

QUELLEN

1. Julio Caro Baroja: „Dissertación sobre los molinos de viento“, in: *Revista de Dialectología y Tradiciones populares*, Tomo VIII, Cuad. 2, Madrid, 1952.
2. F. de B. Moll: „Vocabulari tècnic des molins de vent de les Balears“, in: *Bulleti de dialectologia catalana*, 2^a epoca, XXII, Barcelona, 1934.
3. Brief des Generaldirektors der „Museos de Arte“, Barcelona, Juan Ainaud de Lasarte, vom 22. 1. 1962.
4. Francisco Anaya Ruiz: „Por tierras mallorquinas. Camino de Artá“, in: *Esfera*, año IV, num. 186 (21. 7. 1917).
5. Telesforo de Aranzadi: *Aperos de labranza y sus aledaños textiles y pastoriles, folklore y costumbres de Espana*, I, Barcelona, 1931.
6. Louis Cobbett: „Mediterranean windmills“, in: *Antiquity*, Vol. XIII, 1939.
7. Pierre Rokseth: *Terminologie de la culture des céréales à Majorque*, Barcelona, 1923.
8. Juan Castello: *Jbiza and Formentara. The travellers' A.B.C.*, Palma de Mallorca, 1954.
9. Julio Caro Baroja: „Le moulin à vent en Espagne“, in: *Laos*, tome II, Stockholm, 1952.
10. Conrad Matschoss und Werner Lindner: *Technische Kulturdenkmale*, München, 1932.
11. *Geographical Magazine*, June 1935.

12. Fritz Krüger: „Notas etnográfico-linguísticas da Póvoa de Varzim“, in: *Boletim de Filologia*, IV, fasc. 3-4, Lisboa, 1936.
13. Erzherzog Ludwig Salvador von Toskana: *Die Balearen*, 2. Bd., Würzburg-Leipzig, 1897.
14. Hermann Gleisberg: *Technikgeschichte der Getreidemühle*, München, 1956.

Belgien

In Belgien wird ein Teil der Literatur über Windmühlen durch das Verlangen gekennzeichnet, in diesem Lande die älteste Windmühle von Europa nachzuweisen. In bezug auf die hier jeweils als „älteste in Europa“ ausgegebenen Windmühlen werden sowohl verschiedene Ortschaften als auch verschiedene Jahreszahlen genannt. BAROJA (1, S. 240) erwähnt, daß nach einigen Autoren die älteste Mühle in Europa aus dem 10. Jahrhundert datiert. Diese Mühle soll in Rexpoede in der Umgebung von Dünkirchen gestanden haben. Sie wurde erst 1951 niedergerissen. BAROJA beruft sich in bezug auf diese Angaben auf eine Mitteilung von Dr. jur. L. de WILDE, einem Forscher, der, wie er noch sagt, eine gediegene Arbeit über die Mühlen in den Niederlanden vorbereitete. Dr. jur. de WILDE wohnte seinerzeit in Gent.

Eine zweite Windmühle, die in der Literatur manchmal als die älteste Mühle in Europa bezeichnet wird, ist die von Mauvinage in der Umgebung von Silly. Nach der ältesten der vorgeschlagenen Datierungen soll sie bis 1040 zurückgehen (2, S. 6). Ein Bericht im „Bulletin des Enquêtes“ (3, S. 271) bezieht sich auf diese Mühle „reputé le plus ancien d'Europe“. DELVIN (4, S. 4) bemerkt nur, daß sie die älteste Mühle (Belgiens) ist. Er schrieb dies 1929 und erwähnte noch, daß die Mühle noch immer existiert, wenigstens durch Restaurierung von bestimmten Teilen. Demgegenüber steht aber- daß LATTIN (5, S. 28-30) schon 1927 angab, daß diese Mühle das Jahr vorher niedergerissen worden war. Dieser Autor teilt ferner noch mit, daß nach der Überlieferung diese Mühle 1180 durch Trazegnies gebaut wurde, als er von einem Kreuzzug heimkam. FELDHAUS (6, S. 316) dagegen will zwar annehmen, daß die Mühle sehr alt sei, daß sie jedoch höchstens bis 1680 zurückgehe. FELDHAUS versäumt aber zu erwähnen, wie er zu diesem Schluß gelangt ist.

Eine andere „älteste Mühle von Europa“ scheint die von Peteghem in der Provinz West-Flandern zu sein; wenigstens vermutet dies LATTIN (5, S. 30). Diese Mühle soll aus dem Jahre 1092 stammen. VISSER (2, S. 194) nennt ebenfalls zwei Mühlen, die man als die ältesten in Europa betrachten könnte, nämlich die Mühle in Synghem, die aus dem Jahre 1154 stammen soll, und die in Sorghem, die beinahe ebenso alt ist.

Auffallend bei all' diesen Berichten über die „älteste Mühle von Europa“ ist der Umstand, daß keiner von den Verfassern das Bedürfnis empfunden hat, darzulegen, aus welchen Praemissen er zu einer derartigen Schlußfolgerung gelangt ist. Man könnte annehmen, daß es doch wichtig genug ist, sich darüber mehr Gewissheit zu verschaffen. Ich zweifle aber an den angegebenen Jahreszahlen und damit auch an der Richtigkeit jener Behauptungen.

LATTIN (5, S. 28) erwähnt noch eine hölzerne Mühle aus dem Jahre 1190 in Maalderen in der Provinz Brabant. Auch für diesen Bericht gibt er keine Quelle an, und ebenso versäumt er es, die Behauptung zu begründen, nach welcher diese Windmühle schon seit 808 Jahren Eigentum der Familie Leemans sei. Für die Personennamens-

forschung könnte dies jedoch eine wichtige Feststellung sein. Auch EK (20, S. 73) nimmt an, daß die erste Windmühle in Belgien 1190 gebaut wurde.

Das erste Mal, daß in Belgien von einer Windmühle in einer Urkunde die Rede ist, betrifft das Jahr 1195. Diese Urkunde ist in einer von Baron de REIFFENBERG besorgten Ausgabe (7, S. 320) veröffentlicht worden. Es ist ein Donationsbrief, in welchem Nicoles de Rumigni und Rasses de Gavre das Mahl- und Fischereirecht in einem hennegauischen Bezirk an Oston de Arbree und seinen Erben abtritt. In diesem Brief kommt die Stelle vor: „ . . . ne pueent faire plus de moulins ne à aiwe (Wasser) ne à vent ne à cheval, . . . “. Nach DEWERT (8, S. 20) ruht das Original im Vol. 48–49 der „Chambres de Comptes“ in Brüssel. Im *Bulletin des Enquêtes* (3, S. 276) wird aber erwähnt, daß Jules DEWERT Untersuchungen angestellt hat im Archiv der *Chambres de Comptes* in Lille. Wie dem auch sei, dieses Bulletin gibt an, daß diese Akte die Übersetzung einer lateinischen Urkunde zu sein scheint, und daß es nicht sicher ist, ob die Wörter *à vent* nicht ein Zusatz des Kopisten oder des Übersetzers der Urkunde ist (3, S. 276 f.). Dieses Stück hat also für unsere Untersuchung nur einen zweifelhaften Wert.

Das erste Aktenstück in bezug auf eine Windmühle, über welches kein Zweifel herrscht, ist vom Dezember 1197 datiert. Laut dieser Urkunde übertrug Baldwin IX von Flandern, Kaiser von Konstantinopel, der Abtei Nonnenbossche in der Nähe von Ypern das Eigentum einer Windmühle. Der Text lautet: „Ego, B(alduuuinus), Flandrie et Hainioe comes notum fieri uolo, tam presentibus quam futuris, quod, pro remedio ainime mee, concessi ecclesie de Nemore iuxta ipram, quoddam molendinum quod uento agitur, in perpetuum possidendum; nec si aliis terre mee molendinis, que similiter uento aguntur, ne molant, ex parte mea inhibitum fuerit, ideo predictum molendinum cessabit. Vt autem hec concessio mea stabilis permaneat, in perpetuum, et inconuulsa, presentem paginam feci sigilli mei appensione confirmari et testium subscriptione muniri. S. G(erardus), prepositus Brugensis et Flandrie cancellarius, S. Castellanus Gandensis, G(erardus) de Cremberga, Philippus, camerarius. Actum Ipre in domo mea, anno Domini M°. C°. XCVIJ. mense decembri“ (9, S. 72).

Als Datum für die erste Windmühle in Belgien könnte man also mit einigem Zweifel das Jahr 1195 festhalten. Indessen ist es sicher, daß hier im Jahre 1197 eine Windmühle vorhanden war.

Die nächst-jüngeren Windmühlen, über die uns Urkunden erhalten geblieben sind, sind zwei Windmühlen im Hennegau, diejenige in Taintegnies aus dem Jahre 1219 und diejenige in Montaban au Roeulx aus dem Jahre 1250. Die letztere soll schon eine lange Zeit existiert haben, bevor sie von der Abtei von Saint-Feuillen erworben worden ist (3, S. 277).

Es hat sich ferner gezeigt, daß es 1247 auch in der Stadt Ypern eine Windmühle gegeben hat. Aus diesem Jahre ist ein Brief des Papstes Innozenz IV an den Bischof von Therouanne erhalten. Der Papst beauftragte die Geistlichkeit, zugunsten der Bürger von Ypern gewisse Schwierigkeiten zu beseitigen: „ . . . , quia cum molendina villae Yprensis molere nequeant sine vento, quae si etiam diebus singulis ventum haberent propitium ad molendum non sufficeret multitudini hominum eorundum; si concedi petebant, ut liceret eis molere quamdocumque ventus aptus venerit ad molendum“ (12, S. 168).

Bemerkenswert ist noch, daß alle diese Mühlen, d. h. die von 1195, 1197, 1219, 1247 und 1250, in der Nähe der französischen Grenze gelegen waren, so daß eine Verbreitung der Windmühle vom französischen Gebiet aus wohl mit größter Wahrscheinlichkeit anzunehmen ist.

Wir verfügen in bezug auf die Windmühlen in Belgien über eine ganze Anzahl statistischer Daten. Die das ganze Land betreffenden gehen zurück bis 1846. Ich lasse diese Zahlen hier folgen:

Die Zählungen in den Jahren 1846, 1880 und 1886 waren offizielle Zählungen. Die Zählung im Jahre 1927 wurde von der *Vereniging voor Natuur- en Stedenschoon* (13, S. 9 f.) vorgenommen. Die Zahl für 1946 habe ich BOONENBURG entliehen (14, S. 32). Aus diesen Daten kann der Schluß gefolgert werden, daß der Bestand an Mühlen von 1846 bis 1880 um gut 21% zurückgegangen ist oder durchschnittlich um $\pm 0,6\%$ jähr-

Jahr	Windmühlen	Wasserradmühlen	Insgesamt
1846	2739	2634	5373
1880	2158	2353	4511
1886	.	.	3121
1927	.	.	1000
1946	274	.	.

lich. Wir wissen leider nicht, wie er zwischen 1880 und 1886 abgenommen hat. Höchstwahrscheinlich ist der Rückgang in diesen Jahren relativ viel stärker gewesen als in der Zeit zwischen 1846 und 1880. Wenn wir die Gesamtzahlen für die Wind- und die Wasserradmühlen betrachten, so gilt für den Rückgang in dieser Periode die Durchschnittszahl 16%. Daraus folgt, daß die Zahl der Wasserradmühlen weniger abgenommen hatte als die der Windmühlen. Die Gesamtheit der Wind- und der Wasserradmühlen ist in der Zeit von 1880 bis 1886 um 30,8% zurückgegangen. Dies entspricht einem Durchschnitt von gut 5,1% jährlich. Ich glaube annehmen zu dürfen, daß der Prozentsatz für den Rückgang der Windmühlen noch höher liegt.

Ein sprechendes Beispiel für den Rückgang des Windmühlenbestandes in Belgien gibt Robert VANDEVELDE (15, S. 57) für die Provinz Ost-Flandern. Im Jahre 1830, als das Belgische Grundbuchamt errichtet wurde, sind 703 Windmühlen eingetragen worden. Nach 1830 sind noch 115 hinzugekommen. Von diesen 818 Windmühlen in Ost-Flandern waren 1961 kaum 38 übrig geblieben. BOONENBURG (14, S. 32) gibt 1946 für Ost-Flandern noch 63 Windmühlen an.

Daß die Zahl der Windmühlen in Belgien auch in unseren Tagen noch weiter zurückgeht, sehen wir an der Provinz Antwerpen:

Jahr	vorhanden	in Betrieb	unter Denkmalschutz gestellt
1946	50	.	15
1958	48	31	12
1961	42	6	.

Die Zahlen für 1946 sind BOONENBURG (14, S. 32) entliehen, diejenigen für 1958 der Zeitschrift „Natuur- en Stedenschoon“ (17, S. 51 f.) und die für 1961 dem Werk von DESART (15, S. 79).

Auch aus den Zahlen für die einzelnen Städte geht deutlich der Rücklauf auf diesem Gebiet hervor. Ich will mich hier auf die Stadt Gent beschränken. Der Historiker Guichardin (1482–1530) spricht von 100 Windmühlen, die um diese Stadt herum stan-

den. Auf dem farbigen Panorama-Stadtplan aus dem Jahre 1534 sind mehr als 60 Windmühlen dargestellt (15, S. 58). Noch 1708 standen zahlreiche Mühlen auf dem Stadtwall (16, S. 232, Fußnote). Die letzte Windmühle verschwand dort 1881 (15, S. 58).

Obwohl es in Belgien seit dem 7. August 1931 ein Gesetz zur Erhaltung von Denkmälern und Landschaften gibt, sind im letzten Krieg infolge der hohen Holzpreise viele Mühlen niedergerissen worden. BOONENBURG (14, S. 33) ist übrigens der Meinung, daß der Denkmalschutz bei den Windmühlen wenig geholfen hat, da die Regierung nicht energisch auftritt und ihre Aufnahme unter den Denkmalschutz am liebsten aufhebt, um das Niederreißen zu ermöglichen.

Die meisten dieser Windmühlen waren Getreidemühlen (18, S. 98). Eine andere Funktion ist das Herauspumpen von überflüssigem Wasser.

Nach VISSER (2, S. 8) war man im 16. Jahrhundert der Ansicht, daß für je 2000 Einwohner 1 Mühle nötig war. HAVERMANS (18, S. 100) gibt für den Anfang des 20. Jahrhunderts im Gebiet zwischen der Schelde, der belgisch-niederländischen Grenze und der Landstraße von Antwerpen nach Breda dieselbe Verhältniszahl an. Er bemerkt außerdem, wie eigentümlich es sei, daß man in Flandern schon im 15. und 16. Jahrhundert allgemein annahm, daß für je 2000 Einwohner 1 Mühle erforderlich sei. Anscheinend könnte diese Verhältniszahl es ermöglichen, wenigstens für Belgien die Zahl der Mühlen im Verhältnis zur Größe der Bevölkerung zu schätzen. Bei der Anwendung dieser Verhältniszahl aber stoßen wir schon gleich auf Schwierigkeiten. Sie wäre wohl zu gebrauchen, solange es sich um Getreidemühlen handelt; ich nehme jedoch an, daß die Zahl der Industriemühlen in diese Verhältniszahl nicht eingeschlossen ist. Aber auch für den Fall, daß es sich um Getreidemühlen handeln sollte, müssen wir uns darüber klar sein, daß diese Getreidemühlen sowohl in der Gestalt von Wasserradmühlen als auch in der Form von Windmühlen auftreten können. Ferner hängt das Verhältnis zwischen Wind- und Wasserradmühlen von geographischen (unter Einbeziehung auch der klimatologischen) Umständen ab. Die Verhältniszahl: 1 Mühle je 2000 Einwohner ist also nicht brauchbar für die Schätzung der Zahl der Windmühlen, die sich auf dem Höhepunkt der Entwicklung ergeben haben kann.

In der Mühlenliteratur finde ich endlich noch einen Bericht vor, der nicht ohne weiteres richtig zu deuten ist. Bei LAURYSSSEN (19, S. 58) ist von Steuerfreiheit für das vierte Pferd einer Windmühle die Rede. Ich stelle mir die Sache so vor, daß ein Müller für die Fuhren bestimmt keine vier Pferde braucht. Ich denke vielmehr an eine Windmühle, für die man zugleich die Zugkraft von Pferden benutzen konnte, wie ich es in Kapitel I dargelegt habe. Doch kann diese Frage nicht ohne nähere Untersuchungen entschieden werden.

Die Mühlen in Belgien werden von außen gegen den Wind gerichtet mit Hilfe eines Stakens oder eines Sterzes.

MÜHLENTYPEN

A. DIE HORIZONTALE WINDMÜHLE

In Belgien habe ich über das Vorkommen von horizontalen Windmühlen nirgends einen Anhalt finden können.

B. DIE VERTIKALE WINDMÜHLE

I. Die nicht-drehbare Mühle

Über das Vorkommen einer nicht-drehbaren Mühle habe ich nichts erfahren.

II. Mühlen mit drehbarem Gehäuse

a. *Die Bockmühle.* Der älteste Mühlentyp in Belgien ist die Bockmühle (Flämisch: *standermolen, staakmeule*). Das Aufkommen der steinernen Mühlen kann man nicht früher datieren als zu Beginn des 17. Jahrhunderts (5, S. 6; 15, S. 10). Bis zu dieser Zeit kannte man in Belgien offenbar ausschließlich Mühlen aus Holz. So erwähnt VANDEVELDE (15, S. 37), daß die Stadt Gent 60 hölzerne Mühlen zählte. Für Brügge wurden 1562 25 Bockmühlen angegeben (21, S. 256 f.). In Belgien hat es sehr viele Bockmühlen gegeben. Die Bockmühle in Belgien besteht aus einem Gehäuse aus Holz, dessen Grundfläche ein Rechteck ist. Die vordere und die hintere Kante der Mühle bilden die schmalen Seiten. Die Seitenwände der Mühle sind breiter. Das Ganze dreht sich auf einem Bock. Wir können die offene Bockmühle* die halbgeschlossene Bockmühle* und die geschlossene Bockmühle* unterscheiden. Ich glaube mich BOONENBURG (14, S. 100) anschließen zu müssen, der die Bockmühle in Belgien im allgemeinen reicher und voller nennt als die in den Niederlanden. In Belgien sieht man an vielen Mühlen dieser Gruppe Anbauten, die sogenannten Kombüsen. Diese kommen meiner Kenntnis nach in den Niederlanden nicht vor.

14,
15, 16

b. *Die Wippmühle.* Soweit mir bekannt ist, wird in der Mühlenliteratur Belgiens niemals das Vorkommen von Wippmühlen oder Köchermühlen erwähnt. BOONENBURG (14, S. 32, Anm. 1) gibt an, daß sich unter den Bockmühlen viele sogenannte „torenkotmolens“ befinden. Dies sind Bockmühlen, die nicht auf den üblichen vier Sockeln, sondern auf einem gemauerten, runden Kofen ruhen, dem *torenkot* oder „Turmkofen“. In vielen *torenkotten*, d. h. in der Räumlichkeit unter der Mühle, befand sich eine Öl- presse oder eine Schwingelmaschine, die ebenfalls vom Triebwerk der Mühle in Bewegung gebracht wurde. Da das Triebwerk sich in solchem Fall im oberen Teil der Mühle befindet, muß es zwischen diesem oberen Teil und dem Kofen einen Durchgang (Köcher) geben, um die im unteren Raum stehenden Werkzeuge antreiben zu können. Es ist deutlich, daß wir es in einem solchen Fall mit einer Köchermühle oder Wippmühle zu tun haben*.

17

Nach RONSE (10, S. 12) hat das Aufkommen der Mühle aus Stein den Unterbau der Bockmühle mit dem Turmkofen hervorgerufen. Man hob die ganze Bockmühle in die Höhe und mauerte darunter den Unterbau. Dieserfolgte im 17. Jahrhundert. Ich glaube daraus herleiten zu dürfen, daß die Wippmühle erst im 17. Jahrhundert in Belgien Eingang gefunden hat, und zwar durch einen Umbau der Bockmühle. Der Name „torenkotmolen“ für die Wippmühle scheint vor allem in der Provinz West-Flandern in Gebrauch zu sein. Verwirrend ist aber der Umstand, daß man die gleiche Mühle in den anderen Provinzen als *torenmolen* (Turmmühle) bezeichnet, während gegenwärtig im internationalen Gebrauch die Bezeichnung „Turmmühle“ für die Mühle mit drehbarer Haube allgemein üblich ist.

Welche Reichweite die Verbreitung dieser Mühlen in Belgien gehabt hat, und wie groß ihre Anzahl war, ist mir nicht bekannt, u. a. weil man in diesem Lande zwischen Bockmühlen und Wippmühlen keinen Unterschied, – oder wenigstens nicht einen deutlichen Unterschied macht.

c. *Die Paltockmühle.* Soweit man der Sache nachgehen kann, hat Belgien die Paltockmühle nie gekannt

d. *Der Tjasker.* Auch dieser ist in Belgien offenbar unbekannt.

III. *Mühlen mit drehbarer Haube*

a. *Die zylindrische Turmmühle.* Soweit mir bekannt ist, hat es in Belgien niemals zylindrische Turmmühlen gegeben (22, S. 66).

b. *Die leicht-konische Turmmühle.* Auch dieser Typ scheint in Belgien unbekannt zu sein.

c. *Die konische Turmmühle.* Betreffs des Aufkommens der ersten Mühle aus Stein in Belgien sind die Meinungen ziemlich geteilt. LATTIN (5, S. 6) ist der Ansicht, daß sie im Anfang des 17. Jahrhunderts aufkam. RONSE (15, S. 10) meint jedoch, daß man die Mühlen erst im 18. Jahrhundert aus Stein gebaut habe. Derselbe Forscher (10, S. 12) schreibt aber, daß die obengenannten *torenkotmolens* im 17. Jahrhundert gebaut wurden, und zwar infolge des Aufkommens von Mühlen aus Stein. EDOUARD REMOUCHAMPS, Direktor des „Musée de la vie wallonne“ in Lüttich, schrieb mir, daß die Mühle aus Stein wahrscheinlich im 18. Jahrhundert aufgekommen ist (23), BAROJA (1, S. 265) glaubt, daß sie um 1650 eingeführt wurde. Auf Grund dieser verschiedenen Berichte glaube ich von der Tatsache ausgehen zu müssen, daß es vor dem 17. Jahrhundert in Belgien keine steinernen Windmühlen, in casu konischen Turmmühlen, gegeben hat.

Diese konische Turmmühle wurde im allgemeinen aus Backstein gebaut. Die einzige aus Holz gebaute Mühle mit drehbarer Haube in der Provinz Antwerpen steht in Arendonk. Sie datiert aus dem Jahre 1770 oder 1780 und ist 1957 restauriert worden (17, S. 39, Nr. 4). Vermutlich ist es eine konische Turmmühle. Ob es in Belgien noch mehr Mühlen dieses aus Holz gebauten Typs gegeben hat oder noch gibt, ist mir nicht bekannt.

In der Provinz Lüttich soll es im Gegensatz zum Westen und zur Mitte Belgiens mehr Mühlen aus Stein gegeben haben (24, S. 206). In diesem Gebiet wird die konische Turmmühle als *moulin français* bezeichnet (24, S. 206)*.

d. *Die eckige Turmmühle.* Aus Abbildungen, die sich in meinem Besitz befinden, geht hervor, daß die eckige Turmmühle in Belgien vorkam*. Welche Verbreitung diese Mühlen gehabt haben, und in welcher Dichte, ist mir nicht bekannt. Ebensowenig ist mir bekannt, ob sie noch für andere Funktionen als für das Herauspumpen von überflüssigem Wasser verwendet wurden.

FLÜGELFORMEN DER VERTIKALEN MÜHLE

In Belgien kommt allgemein das Flügelkreuz vor. Wir können hier folgende Formen unterscheiden:

1. Vier Flügel mit dem Gatter an der einen Seite der halben Rute. Das Gatter besteht aus drei Längslatten und einer großen Anzahl von Querlatten. Über dieses Gatter kann ein rechteckiges Segel gespannt werden. Der Flügel weist eine Wölbung auf. Diese Flügelform kommt bei der Bockmühle, der Wippmühle und der konischen Turmmühle vor.

2. Ganz wie unter 1., doch können an der anderen Seite der halben Rute Windbretter

angebracht werden. Diese Flügelform kommt bei der Bockmühle, der Wippmühle, der konischen Turmmühle und der eckigen Turmmühle vor.

HAUBENFORMEN DER VERTIKALEN MÜHLE

In Belgien können wir die folgenden Haubenformen unterscheiden:

1. *Die Sattelform*. Diese kommt bei der Bockmühle und der Wippmühle vor.
2. *Die gebrochene Sattelform*. Diese kommt bei der Bockmühle und der Wippmühle vor.
3. *Die Glockenform*. Diese kommt bei der Bockmühle und der Wippmühle vor.
4. *Die Bootform*. Diese kommt bei der konischen Turmmühle und der eckigen Turmmühle vor.
5. *Die Zwiebelform*. Diese kommt bei der konischen Turmmühle vor.

QUELLEN

1. Julio Caro Baroja: „Dissertación sobre los molinos de viento“ in: *Revista de Dialectología y Tradiciones populares*, Tomo VIII, Cuad. 2, Madrid, 1952.
2. H. A. Visser: *Zwaaiende wieken. Over de geschiedenis en het bedrijf van de windmolens in Nederland*, Amsterdam, 1946.
3. *Bulletin des Enquêtes*. Musée de la vie wallonne, fasc. 21–24, 1929–1930.
4. D. Delvin: *Les moulins de la commune Biévène*, Mons, 1929.
5. Amand de Lattin: *Onze molens*, Antwerpen, 1927.
6. F. M. Feldhaus: *Technik der Vorzeit, der geschichtlichen Zeit und der Naturvölker*, Leipzig-Berlin, 1914.
7. Baron de Reiffenberg: *Monuments pour servir à l'histoire des provinces de Namur, de Hainaut et de Luxembourg*, Tome 1.
8. Jules Dewert: *Les moulins du Hainaut*, Tome premier, Charleroi, 1930.
9. Leopold van Hollebeke: *L'Abbaye de Nonnenbossche de l'ordre de Saint Benoît près d'Ypres 1101–1796 suivi du catalogue de cette maison*, Bruges, 1865.
10. Alfred Ronse: *De windmolens*, Brugge, 1934.
11. G. Doorman: *Octrooien voor uitvindingen in de Nederlanden uit de 16e–18e eeuw met bespreking van enkele onderwerpen uit de geschiedenis der techniek*, 's-Gravenhage, 1940.
12. Leopold August Warnkönig: *Flandr. Staats- und Rechtsgeschichte bis zum Jahre 1305*, Bnd. 2, Abt. 1, Tübingen, 1836.
13. Molententoonstelling ingericht in het Sterekshofmuseum te Deurne, Antwerpen, 1939.
14. K. Boonenburg: „Windmolens in België“, in: *Heemschut*, 27e jg., nr. 2, april 1950.
15. Robert Desart: *De windmolens van België*, Brussel, 1961.
16. Richard Bennet and John Elton: *History of cornmilling*, Vol. II, Liverpool, 1899.
17. *Natuur- en Stedenschoon*. Speciaal nummer van het maandschrift van de Vereniging Natuur- en Stedenschoon, 31e jg., nr. 4, april 1958.
18. Robert Havermans: „Het molenprobleem“, in: *Maandschrift van de Vereniging Natuur- en Stedenschoon*, 23e jg., nr. 9, september 1950.
19. C. J. Laurysen: *De molens van het graafschap en het hertogdom Hoogstraten*. Brecht, 1934.
20. Sven B. Ek: *Väderkvarnar och Vattenmøllor*, Stockholm, 1962.
21. Victor de Rode: *Histoire de Lille*, Tome I, Paris, 1848.
22. C. Visser, A. ten Bruggencate en J. Schregardus: *Onze Hollandsche molens*, Reeks I en II, 1926 en 1929.
23. Edouard Remouchamps; Direktor des „Musée de la vie wallonne“ in Lüttich; Brief vom 16. 1. 1962.
24. Elisee Legros: „La meunerie à vent“, in: *Bulletin des Enquêtes de la vie wallonne*, fasc. 55–56, 1949.