

# *Wind- energie*

*Dr. sc. techn. Dr. rer. nat. WulfBennert  
Dr. rer. nat. Ulf-Jürgen Werner*

*2. Auflage*

*Verlag Technik GmbH Berlin*

# *Inhaltsverzeichnis*

1.	Einst vielbeschäftigt, heute arbeitslos - eine Vorbemerkung zum Wind . . . . .	9
2.	Entwicklung der Windmühle . . . . .	11
2.1.	Die ältesten Windmühlen . . . . .	11
2.2.	Die Bockwindmühle . . . . .	16
2.3.	Die Mühle mit dem wippenden Köcher . . . . .	23
2.4.	Die deutsche Windmühle - in Holland erfunden . . . . .	26
2.5.	Die Windmühlen mit drehbarer Haube . . . . .	28
2.6.	Die Windenergieanlage der Mühlen . . . . .	33
2.7.	Warum der Wind entlassen wurde . . . . .	43
3.	Der Wind hat nicht nur Launen . . . . .	46
3.1.	Entstehung des Windes . . . . .	46
3.2.	Messung des Windes . . . . .	48
3.3.	Mit dem Wind kann gerechnet werden . . . . .	54
4.	Vielleicht lohnt es sich doch - der Wind als Energieträger . . . . .	58
4.1.	Einen Teil der Energie muß man ihm lassen . . . . .	58
4.2.	Vorausberechnung der nutzbaren Energie . . . . .	61
5.	Vom Farmer-Rotor bis zum Tornadoturm - Windtypen und ihre Eigenschaften . . . . .	67
5.1.	Über die Kennlinien eines „Windmotors“ . . . . .	67
5.2.	Nutzung von Widerstand und Auftrieb . . . . .	72
5.3.	Windräder mit waagerechter Achse . . . . .	76
	Vielblattrotor . . . . .	81
	Schnellläufer mit wenigen Blättern . . . . .	82
5.4.	Windräder mit senkrechter Achse . . . . .	87
	Savonius-Rotor . . . . .	88
	Darrieus-Rotor . . . . .	90

5.5.	Konzentrierende Anlagen . . . . .	95
5.6.	Seltsame Windräder. . . . .	99
6.	Was macht man mit dem Wind? . . . . .	103
6.1.	Umwandlung in mechanische Energie. . . . .	104
6.2.	Umwandlung in elektrische Energie. . . . .	105
	Gleichstromgeneratoren . . . . .	105
	Synchrongenerator. . . . .	106
	Asynchrongenerator. . . . .	107
6.3.	Probleme der Einspeisung in das Netz. . . . .	108
6.4.	Heizen mit Wind. . . . .	109
6.5.	Speicherung der Energie. . . . .	111
7.	Probleme des Selbstbaues. . . . .	120
8.	Perspektiven. . . . .	126
	Zeittafel. . . . .	128
	Bilderanhang	
	Windmühlen und Windräder im Lauf ihrer Entwicklung. . . . .	130
	Literaturverzeichnis. . . . .	140
	Sachwörter- und Namenverzeichnis. . . . .	142