

Center of Excellence for Windenergy Schleswig-Holstein



Gefördert durch:

Ministerium für Wissenschaft,
Wirtschaft und Verkehr
des Landes Schleswig-Holstein



ZUKUNFTSprogramm
Wirtschaft

Investition in Ihre Zukunft

Kofinanziert durch die Europäische Union,
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
(EFRE)

Dr. Hermann van Radecke, FH-Flensburg, CEwind

Inhalt

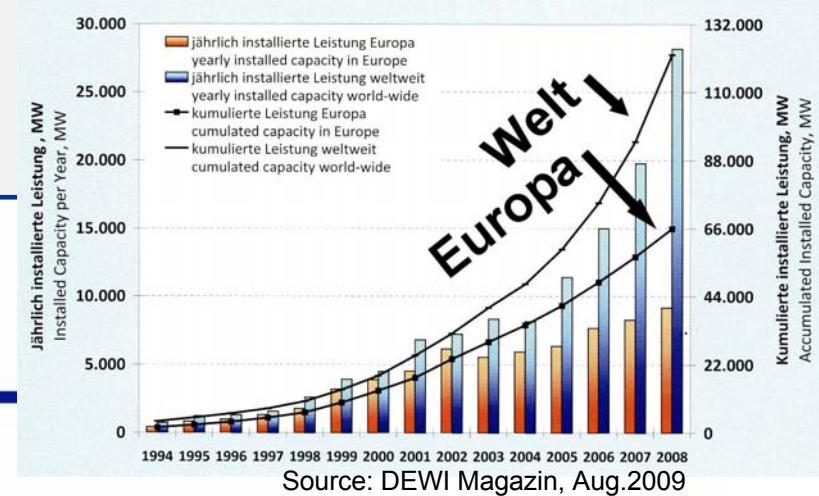
1. Windenergie installiert
2. CEwind, Vorstellung
 - Nachhaltigkeit durch Förderung Windenergie durch:
3. Forschungsprojekte
4. Weiterbildung Master Wind Engineering
5. Weiterbildung beruflich
6. Kooperationen mit Windindustrie
 - zwei Stiftungsprofessuren
7. Präsenz Ausstellungen/Konferenzen

1 GW = 1000 MW $\approx$ 1 high power station conventional
 Capacity factor rated power $\approx \frac{1}{4}$
 Would wind: 40 high power station substituted in energy
 (own calculation)



World Wind Energy Report 2009

Installed rated power



Position 2009	Country / Region	Total capacity end 2009 [MW]	Added capacity 2009 [MW]	Growth rate 2009 [%]	Position 2008	Total capacity end 2008 [MW]	Total capacity end 2007* [MW]	Total capacity end 2006 [MW]
1	USA	35.159,0	9.922,0	39,3	1	25.237,0	16.823,0	11.575,0
2	China	* * 26.010,0	13.800,0	113,0	4	12.210,0	5.912,0	2.599,0
3	Germany	3. 25.777,0	1.880,0	7,9	2	2. 23.897,0	1. 22.247,4	20.622,0
4	Spain	19.149,0	2.460,0	14,7	3	16.689,0	15.145,1	11.630,0
5	India	10.925,0	1.338,0	14,0	5	9.587,0	7.850,0	6.270,0
6	Italy	4.850,0	1.114,0	29,8	6	3.736,0	2.726,1	2.123,4
7	France	4.521,0	1.117,0	32,8	7	3.404,0	2.455,0	1.567,0
8	United Kingdom	4.092,0	897,0	28,1	8	3.195,0	2.389,0	1.962,9
9	Portugal	3.535,0	673,0	23,5	10	2.862,0	2.130,0	1.716,0
10	Denmark	3.497,0	334,0	10,6	9	3.163,0	3.125,0	3.136,0
11	Canada	3.319,0	950,0	40,1	11	2.369,0	1.846,0	1.460,0
12	The Netherlands	2.240,0	5,0	0,2	12	2.235,0	1.747,0	1.5!

Source: World Wind Energy Association WWEA, Bonn, Germany, March 2010

* 2,5 years

**nicht ohne SH



Windenergie Stromanteil (Energie)

Anteil Jahresenergieertrag aus WEA am Stromverbrauch der Bundesländer (6. Spalte, Netto)

Potentielle Jahresenergieertrag Wind (4. Spalte) berechnet nach Windindex IWET

auf Basis installierter Leistung 30.6.2009 (3. Spalte) bei 100% Windjahr

(DEWI Magazin, Aug. 2009)

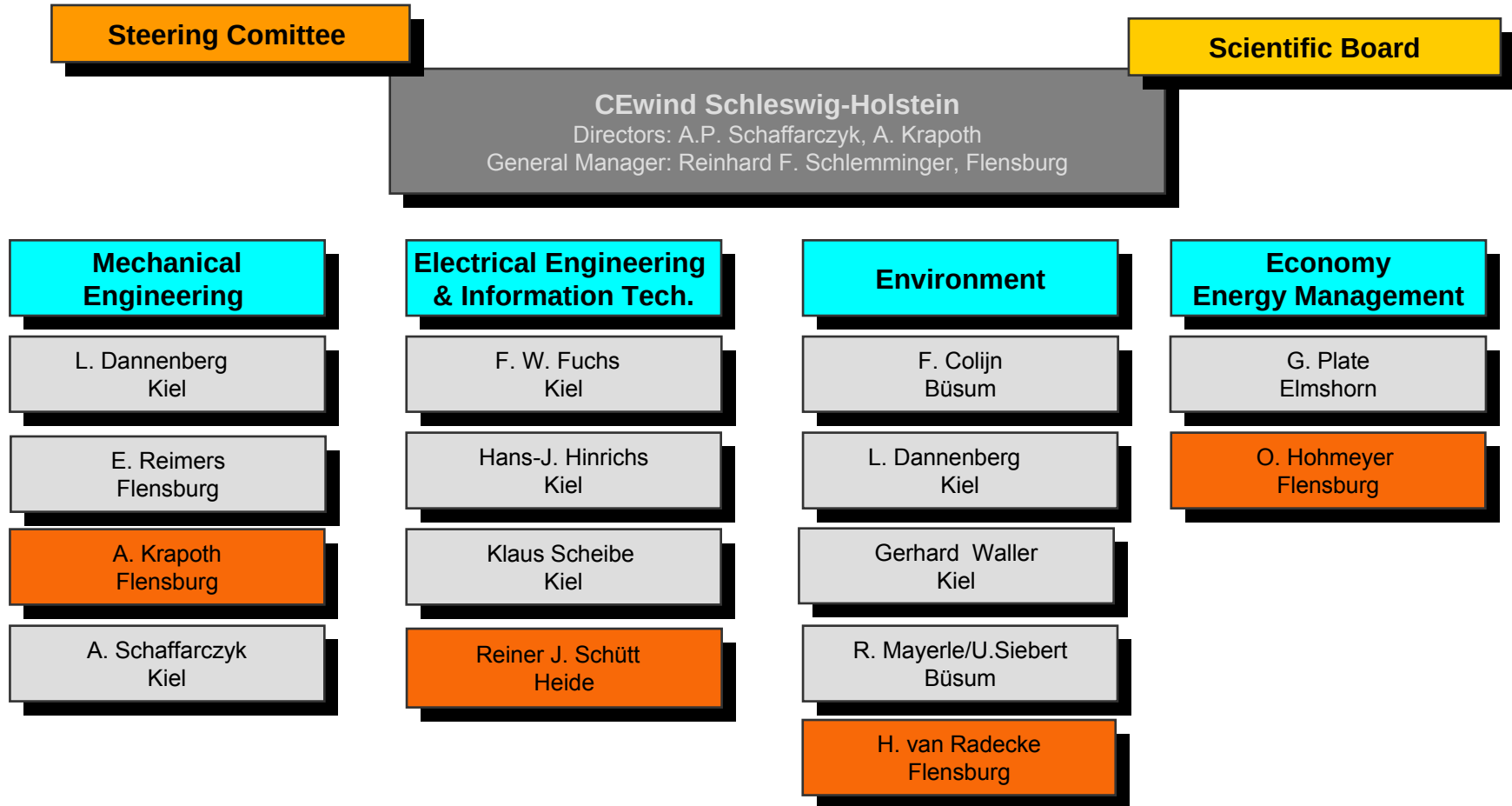
Netto=Brutto-Eigenverbrauch

Bundesland Federal State	Anzahl WEA bis 30.06.2009 Number of WTGS until 30.06.2009	Inst. Leistung bis 30.06.2009 Inst. Capacity until 30.06.2009 MW	pot. Jahres- energieertrag, Pot. Annual Energy Yield GWh	Brutto- / Nettostrom- verbrauch 2008 * Energy Consumption 2008 * GWh	Anteil am Brutto-/ Nettostromverbrauch, Share on the Gross and Net Energy Consumption %
Sachsen-Anhalt	2.143	3.152,56	6.027	15.514 / 13.637	38,85 / 47,08 %
Mecklenburg-Vorpommern	1.324	1.478,70	2.767	7.721 / 6.787	35,83 / 41,29 %
Schleswig-Holstein	2.772	2.775,51	5.504	16.175 / 14.218	34,03 / 39,82 %
Brandenburg	2.750	3.968,81	6.967	21.858 / 19.213	31,88 / 38,12 %
Niedersachsen	5.180	6.209,59	11.658	60.117 / 52.843	19,39 / 22,06 %
Thüringen	554	707,08	1.246	13.028 / 11.452	9,56 / 10,88 %
Sachsen	782	864,02	1.455	22.287 / 19.590	6,53 / 7,43 %
Rheinland-Pfalz	982	1.227,08	1.944	31.688 / 27.854	6,13 / 6,98 %
Nordrhein-Westfalen	2.702	2.706,46	4.705	154.749 / 136.027	3,04 / 3,46 %
Bremen	57	88,60	164	6.574 / 5.779	2,49 / 2,84 %
Hessen	583	518,06	810	44.262 / 38.907	1,83 / 2,08 %
Saarland	64	76,60	125	9.169 / 8.060	1,37 / 1,55 %
Baden-Württemberg	356	444,98	644	91.755 / 80.654	0,70 / 0,80 %
Bayern	365	428,73	590	88.643 / 77.919	0,67 / 0,76 %
Hamburg	59	45,68	81	17.186 / 15.106	0,47 / 0,54 %
Berlin	1	2,00	4	15.873 / 13.952	0,02 / 0,03 %
gesamte Bundesrepublik Total Germany	20.674	24.694,46	44.690	616.600 / 542.000	7,25 / 8,63 %

Zukunft SH: siehe SachverständigenRat für Umweltfragen
Internet -> "SRU 100% regenerativ"

DEWI Magazin, Feb. 2010:
4 Bundesländer 40 %

Organization



- ▶ Zusammenführung der akademischen Kompetenzen auf dem Gebiet der Windenergie
- ▶ Förderung der Kooperation (FuE) zwischen angewandter Forschung und Industrie
- ▶ Auftragsforschung nach technischen, wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten
- ▶ Innovativ, lösungsorientiert und interdisziplinär
- ▶ Aufbau und Unterstützung von akademischen Aus- und Weiterbildungsprogrammen
- ▶ Unterstützung bei der Entwicklung neuer Technologien und Lösungen
- ▶ Beratung

University Project Phase 1:	2005-2007
	21 Acad. Partners
	11 Projects

University Project Phase 2:	2009-2011
	15 Acad. Partners
	10 Projects

CEwind e.G.
(registered cooperative society) since 06.05.2009

Phase 1 (2005-2007):

- 1. Foundation of off-shore wind turbines**
- 2. Dimensioning of rotor blades**
(Dannenberg, FH Kiel)
- 3. Aerodynamics and aero elastics of rotor blades** (Schaffarczyk, FH Kiel)
- 4. Condition Monitoring (CMS) of the power train (Simulation & measurement), Phase 1** (Krapoth / Reimers, FH Flensburg)

Phase 2 (2008-2011):

- **Aerodynamic glove**
(Schaffarczyk, Kiel)
- **Condition monitoring (CMS) of the power train (Simulation & measurement), Phase 2**
(Krapoth / Reimers, FH Flensburg)

Phase 1 (2005-2007):

- 1. Electronics of the power-generator-system in wind energy systems**
(Fuchs, CAU Kiel)
- 2. Condition Monitoring and diagnostics of the electronics of the power-generator-system**
(Fuchs, CAU Kiel)
- 3. Advanced steering- and control-systems to optimize the working conditions of wind energy systems**
(Schütt, FH Westküste, Heide)
- 4. Analyzer for the grid impedance**
(Hinrichs, FH Kiel)

Phase 2 (2008-2011):

- Analysis of electrical grid including sources of harmonics**
(Hinrichs, FH-Kiel)
- Active harmonic control**
(Schütt, FH-Westküste)
- Adaptive control of electrical power grids**
(Fuchs, CAU)
- Electrical condition monitoring of the drive train, phase 2: converter**
(Fuchs, CAU)
- CFK blades and lightnings**
(Scheibe, FH-Kiel)

Phase 1 (2005-2007):

- 1. Shadow flicker** (Waller / Freund, FH Kiel)
- 2. Effect of off-shore wind energy systems on the seabed.**
(Ricklefs, Büsum, CAU Kiel)
- 3. Emissions and conduction of sound in water**
(Mayerle, Büsum, CAU Kiel)
- 4. Analysis of environmental issues caused by wind energy systems** (van Radecke, FH Flensburg)

Phase 2 (2008-2011):

- **Pressurized air bubbles veil to damp the emission of noise**
(Siebert, Büsum, CAU Kiel)
- **Scour dynamics**
(Ricklefs, Büsum, CAU Kiel)
- **Induced turbulences in wind parks**
(van Radecke, FH-Flensburg)

- **Embedding of technological trends into the long term development**
(Sustainable energy management)
- **Economic impact of wind energy production**
 - Impact on the employment situation
 - Regional economic effects
- **Analysis of the world wide export markets of wind energy techniques and their impact on the specific economy of Schleswig-Holstein -> Export Guide**
- **Development of supporting political instruments for the wind energy business**
- **Economical services for technical projects** (Market planning, estimation of market potential,...)

All: Hohmeyer, UNI-Flensburg

Marokko

Projekt

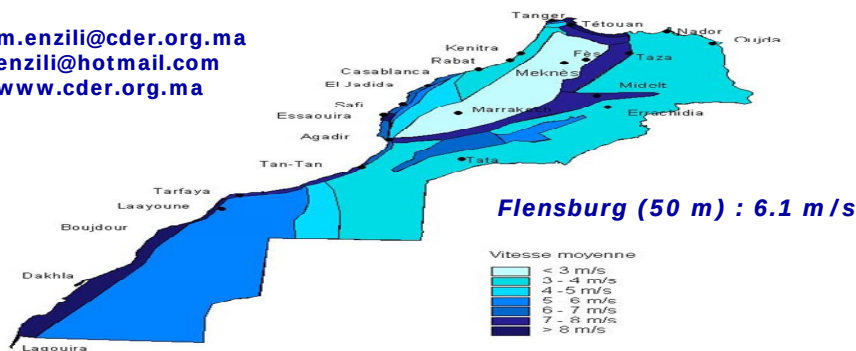
- ▶ Aufbau eines Kompetenzzentrums
- ▶ Projektträger BMU

M. Mustapha ENZILI

Resources & Engineering, Department (Morocco), Jan.2008

Wind Atlas of Morocco published in 1986 & 1995 and updated in 2007.
More than 50 measurements stations installed between 1990 & 2007

m.enzili@cder.org.ma
enzili@hotmail.com
www.cder.org.ma



El Koudia El Baida-Tetouan, Average wind speed (40 m): 10 m/s

Cap Sim (Essaouira), Average Wind speed (40 m) : 9.5 m/s

Tangier, Average Wind speed (40 m) : 9 m/s

Tan-Tan, Average wind speed (40 m) : 6.8 m/s

Kompetenzzentrum Windenergie Schleswig-Holstein

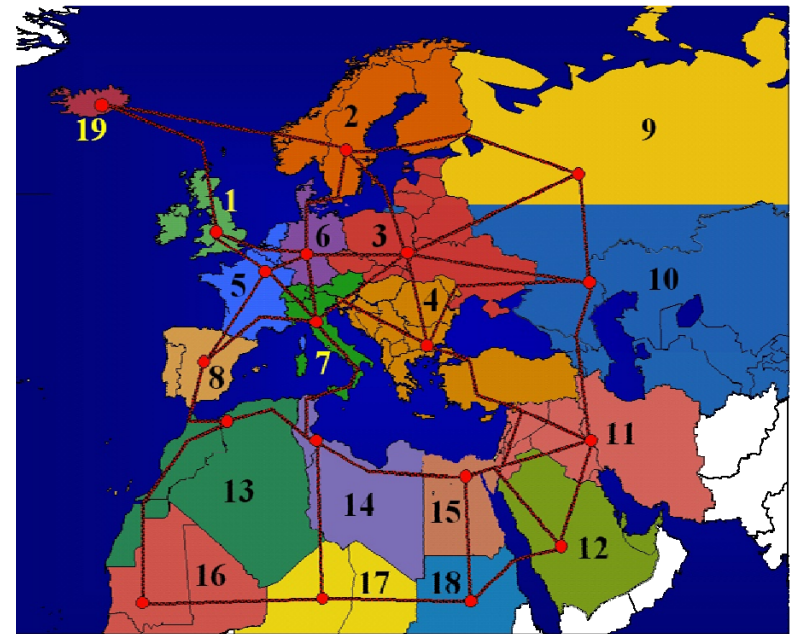
Forschungsnetzwerk der Hochschulen in Schleswig-Holstein

Dr. H. van Radecke, Fachhochschule Flensburg



www.cewind.de

hermann.vanradecke@fh-flensburg.de



Quelle Abbildung: Czisch, G., Dissertation, ISET Kassel, 2005

Klein-Windkraftanlagen

- ▶ Untersuchungen an KWEA
- ▶ Design einer optimierten KWEA
- ▶ Aufbau eines Demo-Zentrums



Interdependencies with other Projects in Schleswig-Holstein

- ♦ The “Lighthouse”-Project (Schleswig-Holstein and Denmark)- Off-Shore Wind Energy Systems and Energy Storage by Pressurized Air
- ♦ The “Energy-Park”-Project (Eggebek) – Research Platforms for Bio-Mass and Wind Energy
- ♦ The Center of Excellence for the Conversion of Bio-Mass
- ♦ Grid integration of decentralized renewable energy sources – Smart grid
- ♦ Grid analysis for medium voltage grid

Master-Course „Wind Engineering“ - Curriculum

30 Credit Points / Semester

Master-Thesis					
KI	Grid Integration	Generator and Power Electr. .	Control Systems and Automation	Environmental Science (Basics)	Add. Courses (see below)
FL	Noise & Vibration	Structural Strength & Materials	Aerodynamics	Sustainable Energy Systems	Add. Courses (see below)
(Pre-),(Qualification) Semester (on demand)					

Additional Courses like	Advanced Windturbine Systems (Kiel)	Advanced Engineering Mathematics (Kiel)	External Costs of Energy (Flensburg)
	Off-Shore (Kiel)	Measurement and Certification (Kiel)	Trading Energy (Flensburg)
	Power Train Components (Flensburg)	Environmental Science-Advanced (Flensburg)	Business Economics (Kiel)

1 Module = 5 cp:

- Lectures
- Exercises
- Laboratory Course
- Project Work

Master Course „Wind Engineering“ - Overview

- ▶ **Course language:** English
- ▶ **Duration:** 3 Semesters
- ▶ **Start of Lectures:** Every Semester (Winter in Kiel, Summer in Flensburg)
- ▶ **Begin of Program:** Winter 2008 this days first Master Thesis finished
“Framework wind energy Spain”
- ▶ **Admission Requirements:** B.Eng., B.Sc. (with 210 CPs), M.Eng. or similar
(qualification semesters for special cases an requirements are provided)
- ▶ **Objective:** Technical Generalist
- ▶ **Contents:** Mechanical- and Electrical Engineering, Basic Aerodynamics of Wind Turbines, Control Systems, Environment, Measurement and Certification, Various Economic Aspects, Regulations, Planning, Business Development.
- ▶ **Lecturers faculties 6 Universities:** Department of Engineering Christian-Albrechts State University Kiel, University Flensburg, Engineering departments Universities of Applied Sciences Kiel, Flensburg, West Coast, private Nordakademie



Fachhochschule Flensburg
Flensburg University of Applied Sciences



**Innovationsstiftung
Schleswig-Holstein**

**2 Stiftungsprofessuren W 3 für
„Windenergietechnik“**

Öffentlichkeitsarbeit und Messen

Die Themen

- ▶ Teilnahme an Husum New Energy 2010
- ▶ Aktive Teilnahme an der EWEK in Warschau (kurzfristig wegen Flugverbot abgesagt)
- ▶ Aktive Teilnahme auf der HusumWind 2010
 - ▶ Auf dem SH- Gemeinschaftsstand der WTSH
 - ▶ Aktive Kongressteilnahme
 - ▶ Vorstellung der Strategischen Ausrichtung und Aktivitäten
 - ▶ Vorstellung des Projekts „Aus- und Weiterbildung“
- ▶ Neuer Internet-Auftritt
- ▶ Neuer CEwind Flyer (i.V.)

Kompetenzzentrum Windenergie Schleswig-Holstein

Center of Excellence for Windenergy Schleswig-Holstein

Die Forschungsgenossenschaft der Hochschulen des Landes Schleswig-Holstein

UNSER ANGEBOT OUR OFFER TO YOU

Technologietransfer

Team up Universities and Industry

Forschung und Entwicklung

Research and Development

Akademische Aus- und Weiterbildung

Academic Education Programme

Masterstudiengang Windengineering

Master of Wind Engineering

Beratung

Consulting

FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE MAIN AREAS OF RESEARCH

Mechanik und Maschinenbau

Mechanical Engineering

Elektrotechnik

Electrical Engineering

Umwelt und Klima

Environmental Engineering

Energiemanagement und Energiewirtschaft

Energy Management

Datenverarbeitung und Kommunikation

Data Processing and Communication

Gefördert durch:

Ministerium für Wissenschaft,
Wirtschaft und Verkehr
des Landes Schleswig-Holstein



ZUKUNFTSprogramm
Wirtschaft

Investition in Ihre Zukunft

gefördert durch die Europäische Union,
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
(EFRE)

CEwind eG

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Dr. Hermann van Radecke

Kanzleistraße 91-93
24943 Flensburg

info@cewind.de
www.cewind.de
hermann.vanradecke@fh-flensburg.de

