

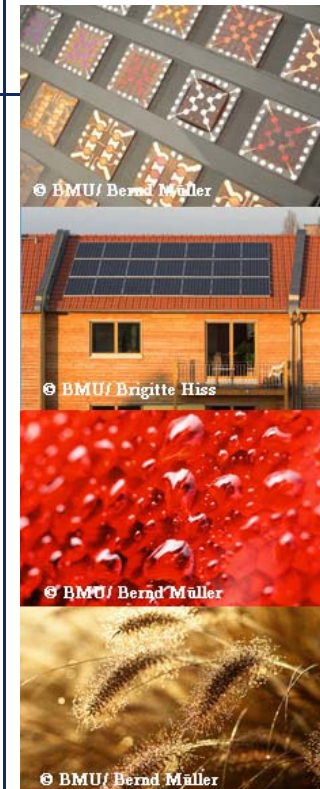


# Mechatroniker/-in für Windenergieanlagen (WEA)?

## Zur Notwendigkeit beruflicher Aus- und Weiterbildung im Sektor der erneuerbaren Energien am Beispiel Windenergie

Frank Molzow-Voit, Institut Technik und Bildung der Universität Bremen

Deutsche Bundesstiftung Umwelt  
Zentrum für Umweltkommunikation, Osnabrück  
Forum 1: Nachhaltige Entwicklung in Ausbildungsordnungen



Gefördert vom



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



## Ziel des Forums

- » Bedeutung des Ansatzes für Verständnis über Möglichkeiten innerhalb Ausbildungsordnungen

## Kernpunkte des Vortrags

- » Überblick berufswissenschaftlicher Forschung im Windenergiesektor
- » Arbeitsprozessorientierung zur Ermittlung der Inhalte beruflicher Facharbeit an WEA
- » Strukturmodelle und Kernberufe als formale Gestaltungsmöglichkeiten von Ausbildungsberufen
- » Chancen einer Erstausbildung im Sektor der erneuerbaren Energien zur Fortführung von BBnE



Gefördert vom



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



# Überblick berufswissenschaftlicher Forschung im Windenergiesektor

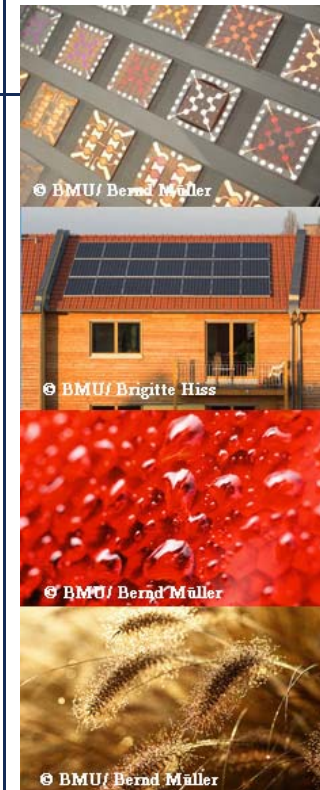
Forscher	Ergebnisse	Konsequenz
Petersen et al. (2008), biat/Uni Fensburg, Projekt: „IMWat“	Bedeutung der Herstellung, Installation und Service von WEA für Mechatroniker/-in, Mechaniker/-in und Elektriker/-in	<u>Curriculum-Revision</u> für Mechatroniker/- innen in D und DK
Hartmann/Mayer (2012), TU Dresden, Projekt: „EE – Neue Ausbildungsfelder für die Zukunft“	Handlungsfeld Service an WEA, Exemplarische Lernsituation: „Fehler in der Azimutsteuerung“	<u>Zusatzqualifikationen</u> auf Basis des/der Mechatroniker/-in
Germann (2013), TU Berlin, Dissertation: „Berufsentwicklung für die Branche der Windenergie- nutzung in Deutschland“	4 Tätigkeitsfelder: Mechanik, Rotorblätter, Montage, Elektrik; jeweilige Basis- und Spezialisierungskompetenzen; Mechatroniker/-in ungeeignet	<u>Neues Berufsbild</u> „Servicetechniker/-in Windenergieanlagen“
Grantz et. al. (2013), ITB/Uni HB, Projekt: „Offshore-Kompetenz“	Sektoranalysebericht, 8 Kernarbeitsprozesse: Errichtung/Inbetriebnahme/IH; Umsetzung in BBS und WB	Berufsprofil für den Windenergiesektor möglich (On- und Offshore)





# Arbeitsprozessorientierung zur Ermittlung der Inhalte beruflicher WEA-Facharbeit - Projektergebnisse

- » Quantitativ:
  - ca. 1.000 - 2000 mögliche Ausbildungsplätze im Jahr 2020 (Offshore: 200 – 600, Onshore: 700 – 1.300).
- » Qualitativ:
  - Weiterbildungslandschaft geprägt durch eine Vielzahl von sicherheits- und fachspezifischen Fortbildungen sowie Zertifikatsschulungen (siehe Sektoranalyse),
  - Inhalte beruflicher Facharbeit in Kernarbeitsprozessen:
    - WEA-Errichtung und -Inbetriebnahme (Montage, Installation, Inbetriebnahme, Arbeiten im Stützpunkt),
    - WEA-Instandhaltung (Wartung, Diagnose, Instandsetzung, Arbeiten im Stützpunkt).



Gefördert vom



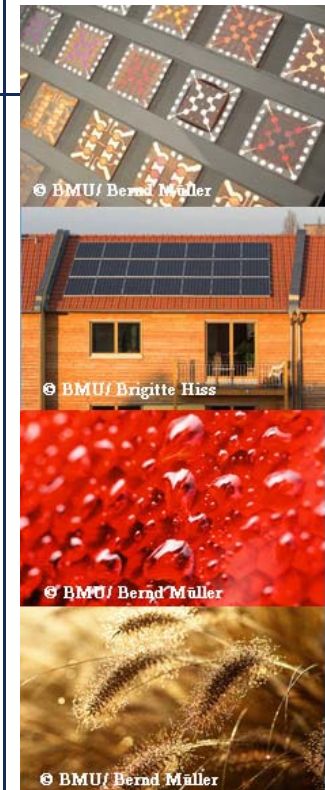
Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



# Arbeitsprozessorientierung zur Ermittlung der Inhalte beruflicher WEA-Facharbeit - Projektergebnisse

Tabelle 4: Detaillierung des Kernarbeitsprozesses „Montage der WEA“

Gegenstände der Facharbeit	Werkzeuge, Methoden, Arbeitsorganisation	Anforderungen an Facharbeit und WEA-Technik
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vormontieren von Leistungselektronik, WEA-Steuerung, Lüftung und Maschinensteuerung und Einbau in Turm oder externe Bauten</li> <li>• Vorbereiten und Errichten von Turmsegmenten:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• nach Herstellervorschriften</li> <li>• durch Absicherung der Turmteile</li> <li>• bei Arbeitsunterbrechung</li> <li>• durch Orientierung an effizienten Abläufen und Ressourcenschonung</li> </ul> </li> <li>• Vorbereiten des Maschinenhauses für die Montage auf dem Turm</li> <li>• Installation des Maschinenhauses auf</li> </ul>	<p><b>Werkzeuge</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standardwerkzeug</li> <li>• Aufbauanleitung</li> <li>• Technische Zeichnungen</li> <li>• Fügeplan</li> <li>• Anschlag- und Hebemittel, Traversen</li> <li>• Funkgerät</li> <li>• Hochdruckreinigungsgerät</li> <li>• Leitern</li> <li>• Hebegeräte und -bühnen</li> <li>• Führungsseile</li> <li>• Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz</li> <li>• Gestelle/Unterleghölzer</li> </ul>	<p><b>Kunde</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auftragsabstimmung unter Beachtung ökologischer Standards</li> <li>• Qualitativ hochwertige und möglichst mängelfreier WEA-Aufbau</li> <li>• Einhaltung des Fertigstellungsplans</li> <li>• Einhaltung der Sicherheitspolicy</li> </ul> <p><b>Unternehmen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosten- und zeiteffiziente Durchführung der Arbeiten mit ökologischer Verantwortung</li> <li>• Einhaltung des Fertigstellungsplans</li> <li>• Einhaltung der Sicherheitspolicy</li> <li>• Abfallvermeidung</li> </ul>



Gefördert vom

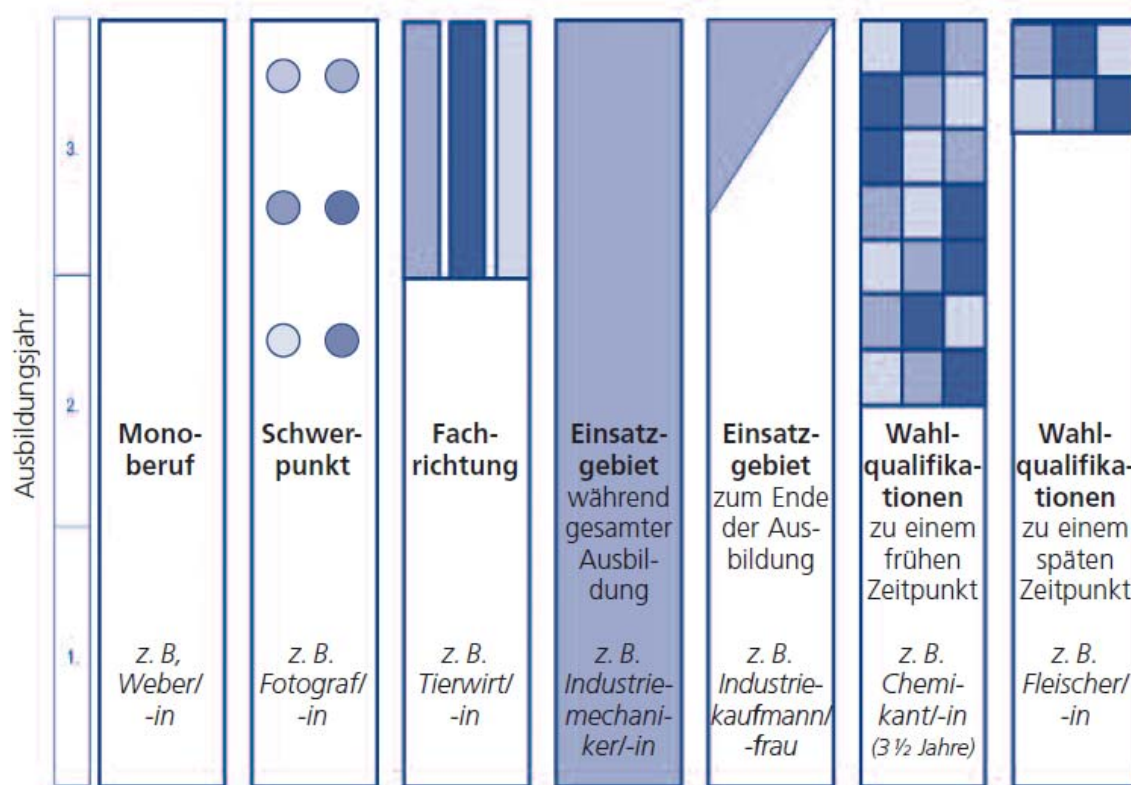


Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

Quelle: Grantz/Molzow-Voit/Spöttl 2014, S. 30



# Strukturmodelle zur Gestaltung von Ausbildungsberufen



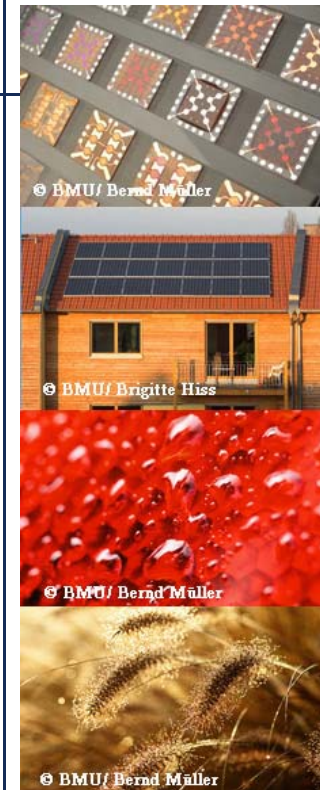
Gefördert vom  
  
**Bundesministerium für Bildung und Forschung**

Quelle: Bretschneider/Schwarz BWP 2/2011, S. 45



## Kernberufe mit Arbeitsprozessen als Strukturmerkmal zur Gestaltung von Ausbildungsberufen

- » Zusammenfassung von berufsübergreifenden Handlungen, Arbeitsprozessen und Kompetenzen,
- » Sektorale Berufsprofile überwinden eine enge, fachbezogene Beruflichkeit,
- » Reduzierung der Zahl der Berufe möglich,
- » Mögliche Domänen für bisherige Berufsfelder der M-/E-Technik zur Strukturierung von Kernberufen:
  1. Berufe mit Prozess- und Produktionsbezug,
  2. Berufe mit Prozess- und Stoffbezug,
  3. **Berufe mit Prozess-, Service- und Diagnosebezug,**
  4. Berufe mit Prozess-, Dienstleistungs- und Gestaltungsbezug.



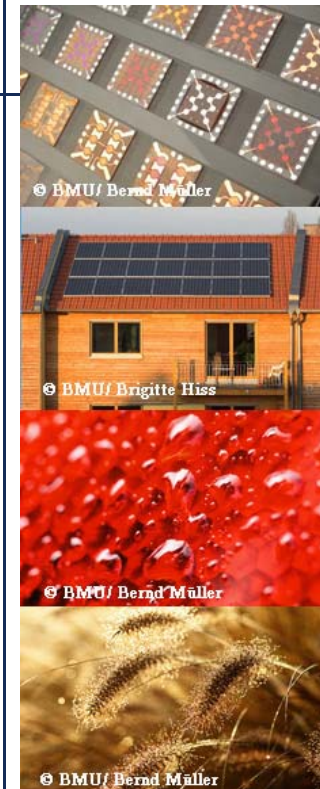


## Chancen einer Erstausbildung im Sektor der erneuerbaren Energien

- » Aufbau beruflicher Kompetenz und Entwicklung beruflicher Identität (bspw. WEA-Expert/-inn/-en), Attraktivitätssteigerung und Identifikation mit Sektor,
- » Integration von BBnE in die Ordnungsmittel,
- » Deckung des Fachkräftebedarfs, Unternehmensbindung und Abwehr der starken Fluktuation.

## Fazit und Ausblick

- » Kriterien-geleitetes Vorgehen aus Kernarbeitsprozessen (Inhalt) und Strukturmodellen (Form),
- » Berufsbildung zur Weiterentwicklung des Sektors, d.h. Energiewende mit geeigneten Berufsprofilen



Gefördert vom



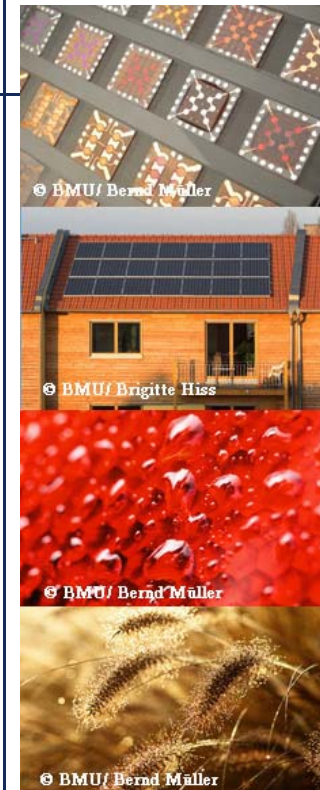
Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung





## Literatur

- » Bretschneider, Markus; Schwarz, Henrik (2011): Berufsbildung in Unordnung? Strukturierung von Ausbildungsberufen. In: BWP, 40. Jahrgang, Heft 2/2011 S. 43 – 46.
- » Germann, Michael (2013): Berufsentwicklung für die Branche der Windenergienutzung in Deutschland. Ein Beitrag zur Berufsbildungs- und Curriculumforschung. Frankfurt am Main: Lang-Verlag.
- » Grantz, Torsten; Molzow-Voit, Frank; Spöttl, Georg; Windelband, Lars (2013): Offshore-Kompetenz. Windenergie und Facharbeit – Sektorentwicklung und Aus- und Weiterbildung, Hamburg: Peter Lang.
- » Grantz, Torsten; Molzow-Voit, Frank; Spöttl, Georg (2014): Offshore-Windenergieerzeugung - Ansätze zur Gestaltung von Aus- und Weiterbildung unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit. In: Kuhlmeier, Werner; Mohoric, Andrea; Vollmer, Thomas (Hrsg.): Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung, Bielefeld: Bertelsmann, S. 17 – 33.
- » Hartmann, Martin D.; Mayer, Sebastian (2012): Didaktische Zugänge für Ausbildungsberufe in Handlungsfeldern Erneuerbarer Energien. In: Hartmann, Martin D.; Mayer, Sebastian (Hrsg.): Erneuerbare Energien – Neue Ausbildungsfelder für die Zukunft. Didaktik und Ausgestaltung von zusätzlichen Angeboten in Kombination mit der dualen Erstausbildung. Bielefeld: Bertelsmann, S. 85 - 132.
- » Petersen, A. Willi; Bauer, Christian; Büßen, Eckhard; Schmiech, Michael; Jensen, Michael; Jung, Stephan; Elsborg, Leif; Krogh, Torben (2008): IMWatT „Internationalisierte Mechatronik für Windkraft-Technologie“. Bedarfsanalysen und Qualifizierungsangebote für prospektive wirtschaftliche Entwicklung im Sektor erneuerbarer Energie in der Region Sønderjylland/Schleswig“, Ein Projekt im Programm INTERREG III A Sønderjylland – Schleswig. Abschlussbericht 2008. Wirtschaftsakademie Schleswig-Holstein WAK, Flensburg.
- » Spöttl, Georg; Blings, Jessica (2011): Kernberufe – Ein Baustein für ein transnationales Berufsbildungskonzept. Frankfurt, Berlin, New York: Peter Lang.



Gefördert vom



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



## Förderhinweis

- » **Kurztitel:** „Offshore-Kompetenz“
- » **Langtitel:** Analyse und Sicherstellung beruflicher Kompetenzen und des Qualifikationsbedarfs von Fachexperten bei Montage, Inbetriebnahme und Service von Offshore-Windenergieanlagen sowie Entwicklung und Implementierung nachhaltiger regionaler Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen
- » **Laufzeit des Vorhabens:** 01.11.2010 – 15.12.2013
- » **Förderschwerpunkt:** Berufliche Bildung für eine nachhaltige Entwicklung in der zweiten Hälfte der UN-Dekade Bildung für nachhaltige Entwicklung 2005 – 2014 vom 30. März 2010
- » **Projektförderung:** BMBF/BIBB, Modellversuche BBnE
- » **Projektlogo:**



Gefördert vom



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung