

Prof. Dr. Thomas Vollmer

Nachhaltigkeit in der Berufsbildung

*Bezugsrahmen, Chancen und
Herausforderungen*

Universität Hamburg

***Institut für Berufs- und
Wirtschaftspädagogik***

***Sedanstraße 19
20146 Hamburg***



„BAG-Fachtagung im Rahmen Hochschultage Berufliche Bildung 2015 “
19.-20. März 2015 in Dresden



Elektrotechnik · Informationstechnik
Metalltechnik · Fahrzeugtechnik

Bedeutungsverlust oder Imagegewinn?

Wandel der elektro- und metalltechnischen Aus- und Weiterbildung

25. BAG-Fachtagung

- AK1 Moderne Ansätze anspruchsvoller dualer Ausbildung in elektro- und metalltechnischen Berufen
- AK2 Berufsbildung mit Perspektive – Karrierewege im Licht beruflicher Qualifizierung und Aufstiegsfortbildung in elektro- und metalltechnischen Berufen
- AK3 Berufspädagogen in technischen Fachrichtungen – Studium und Praxisvorbereitung im Umbruch

Nachhaltigkeit in der Berufsbildung

Bezugsrahmen, Chancen und Herausforderungen

- 1. Gesellschaftlicher Bezugsrahmen**
 - ▶ **Ressourcenproblematik, Klimawandel und die Folgen**
- 2. Umbau des Systems der Energieerzeugung und -nutzung**
 - ▶ **Qualifizierung für die Mitwirkung an der Energiewende**
- 3. Berufsbildung für nachhaltiger Entwicklung**
 - ▶ **Stand und konzeptionelle Überlegungen**
- 4. Ausblick**
 - ▶ **vom Projekt zur Struktur, Fachkräftebedarf und Karrierewege**

Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU)



„Das Ausmaß des vor uns liegenden Übergangs ist kaum zu überschätzen. Er ist hinsichtlich der Eingriffstiefe vergleichbar mit den beiden fundamentalen Transformationen der Weltgeschichte: der Neolithischen Revolution, also der Erfindung ... von Ackerbau und Viehzucht, sowie der Industriellen Revolution.“

„Heute nicht auf Kosten von morgen und hier nicht zu Lasten von anderswo arbeiten und leben“



Ökonomie

**Zukunftsfähige
wirtschaftliche
Entwicklung**

Soziales

**Globale
Gerechtigkeit**



Ökologie

**Dauerhafte
Umweltverträglichkeit**

Ziel der BBnE



(WWF 2012, S. 100)

- Wenn alle Menschen so leben wollten wie die Bevölkerung in Deutschland, wären aktuell sogar annähernd drei „Erden“ erforderlich.
- Und wenn dieser Entwicklung nicht Einhalt geboten wird, dürfte sich der „Erdverbrauch“ bis 2030 mindestens verdoppeln.

Ökologischer Fußabdruck Deutschlands in globalen Hektar, 2003

Ökologischer Fußabdruck		in %	in %	Biokapazität	
Weidebedarf	14.788	4	0	4.750	Weidefläche
Fisch	9.567	3	0	2.336	Fischereigründe
Forstprodukte	39.640	11	48	68.424	Waldfläche
Ernteprodukte	60.317	16	38	54.331	Erntefläche
Bebautes Land	14.049	4	10	13.786	Bebautes Land
CO ₂ -Absorptionsfläche	235.642	63	0		
Gesamter Fußabdruck	375.175	100	100	143.627	Verfügbare Biokapazität

(UBA 2007, S. 20)

100 % Strom aus regenerativen Energien bis 2050 ist möglich!

Aktueller Anteil erneuerbarer Energien: 25,8% am Strommix (2014)

Suffizienz

weniger Naturverbrauch zur Einschränkung des Raubbaus an den Lebensgrundlagen und des Überflusses

→ kann Lebensqualität steigern (z. B. weniger Arbeit für Anschaffungen)

Effizienz

Erhöhung der Produktivität eingesetzter Ressourcen

→ geringstmöglicher Naturverbrauch pro für Service-/Produktionseinheit

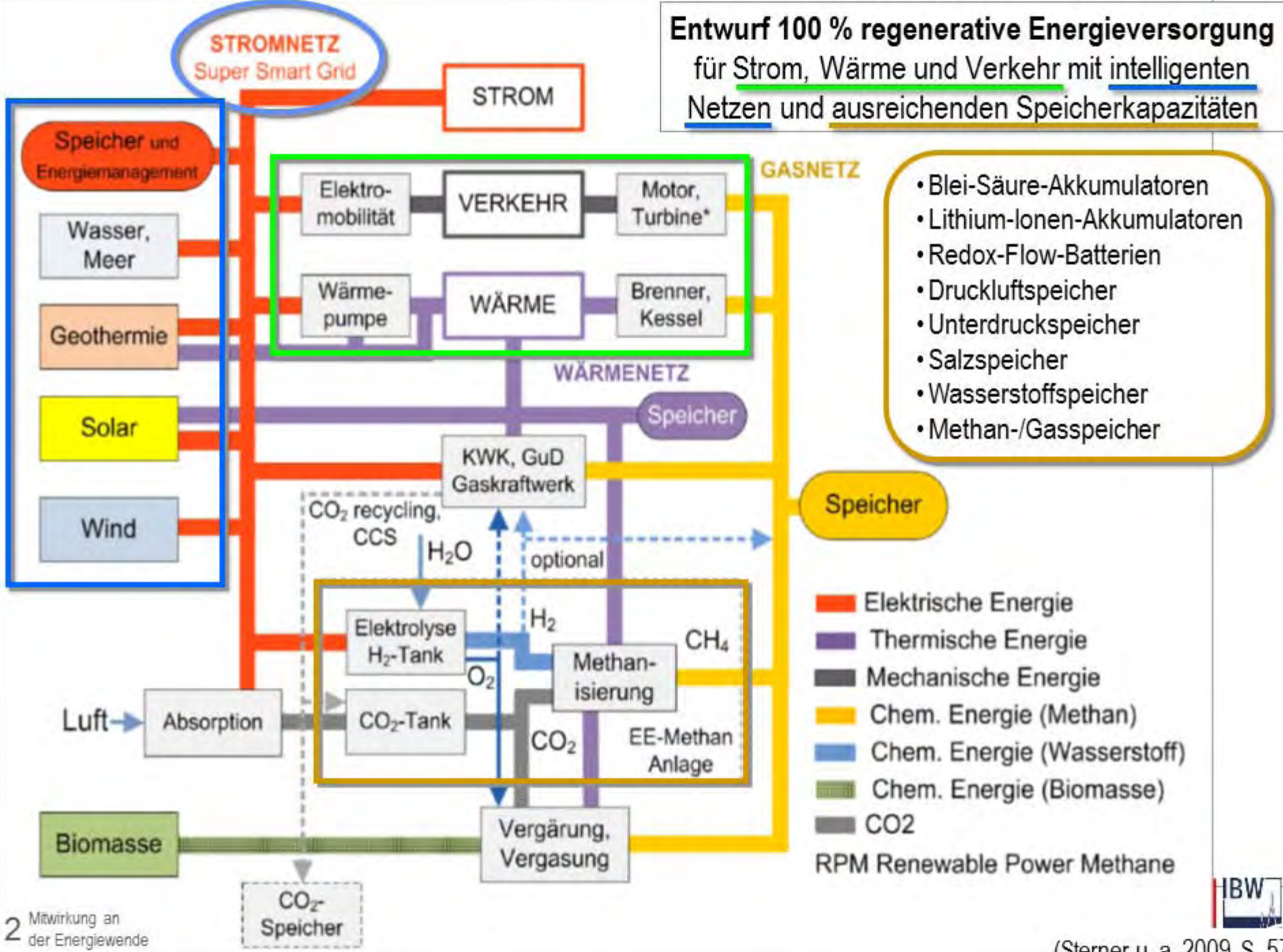
Konsistenz

naturverträgliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe und regenerativer Energien statt tradiertem Naturverbrauch

→ unbedenkliche Ressourcennutzung auch in großen Volumina

(Huber 2000)

Entwurf 100 % regenerative Energieversorgung für Strom, Wärme und Verkehr mit intelligenten Netzen und ausreichenden Speicherkapazitäten



- Speicher und Energiemanagement**
- Wasser, Meer
 - Geothermie
 - Solar
 - Wind

- Blei-Säure-Akkumulatoren
- Lithium-Ionen-Akkumulatoren
- Redox-Flow-Batterien
- Druckluftspeicher
- Unterspeicher
- Salzspeicher
- Wasserstoffspeicher
- Methan-/Gasspeicher

Speicher

- Elektrische Energie
- Thermische Energie
- Mechanische Energie
- Chem. Energie (Methan)
- Chem. Energie (Wasserstoff)
- Chem. Energie (Biomasse)
- CO₂

RPM Renewable Power Methane

Projekt „Das regenerative Kombikraftwerk“

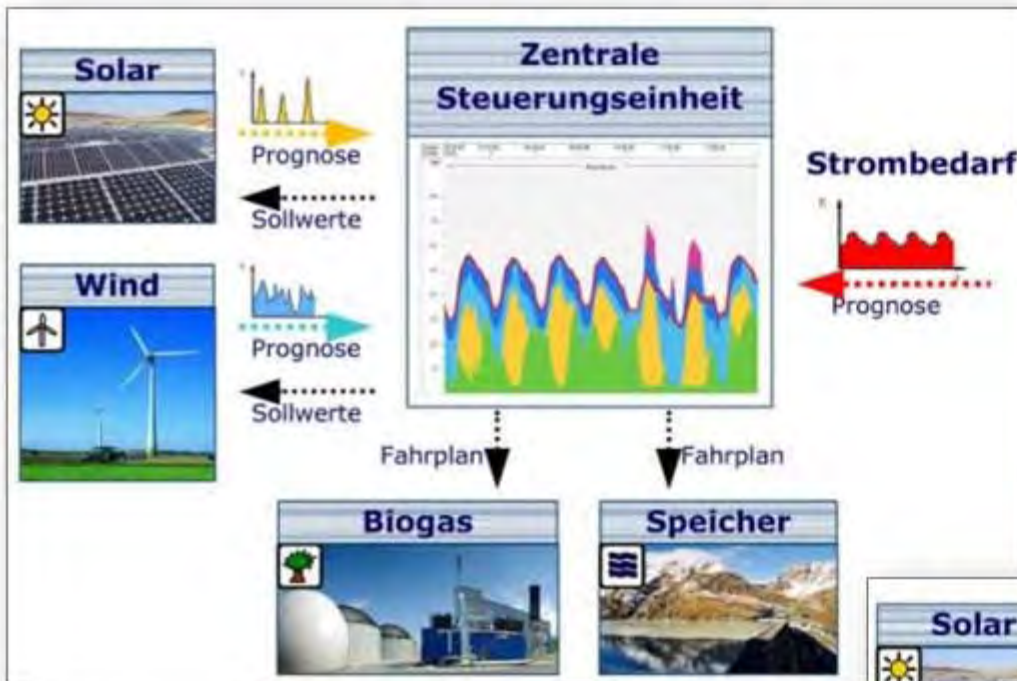
- 11 Windenergieanlagen
- 20 Solaranlagen
- 4 Biogasanlagen
- 1 Pumpspeicherkraftwerk



Ergebnis:
Zu jeder Zeit und bei jedem Wetter eine
verlässlich Stromversorgung allein mit
erneuerbaren Energien

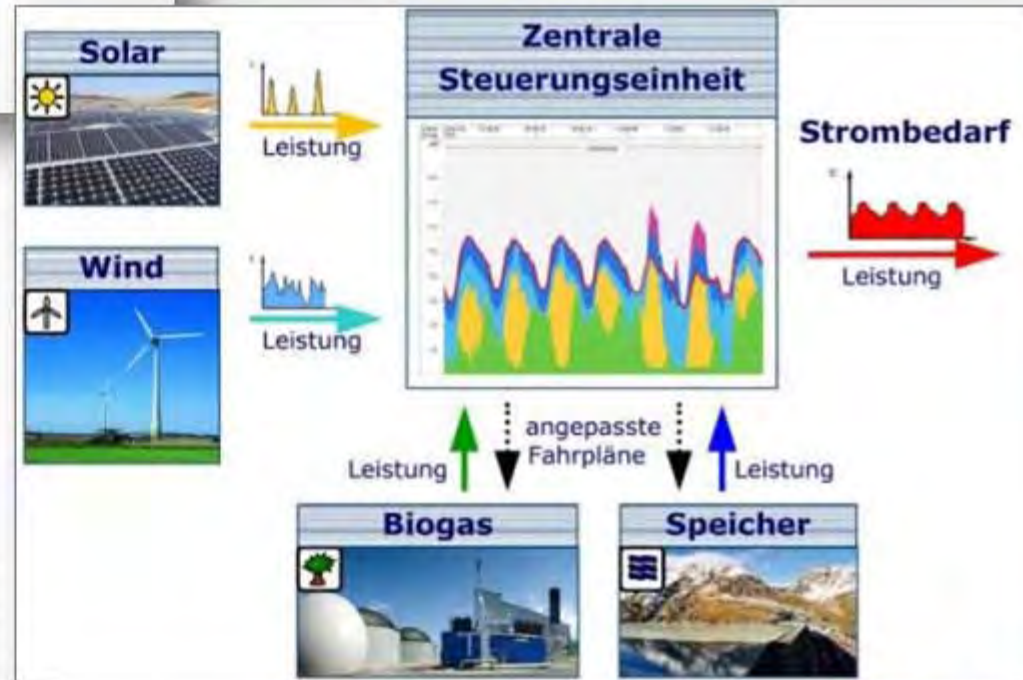


(<http://www.kombikraftwerk.de>)



Ertrags- u. Bedarfsprognosen durch zeitlich u. räumlich hoch aufgelöste Wetterprognosen

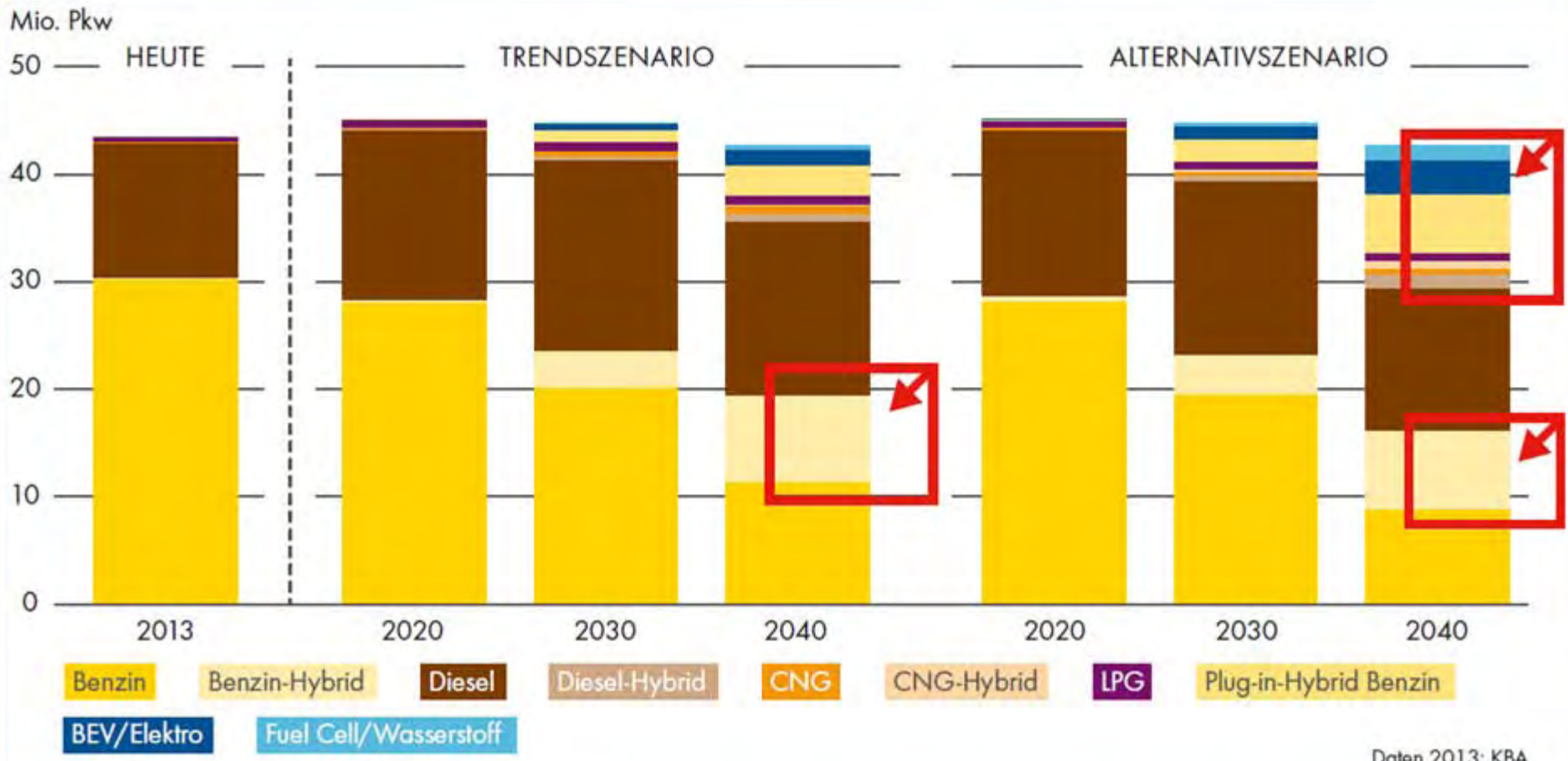
angepasste Leistung durch Systemvernetzung



Funktionsweise des Kombikraftwerks



PV-Stromspeicher für Eigennutzung




(Shell/Prognos 2014, S.64)
 [Shell PKW-Szenarien bis 2040]

deutliche Ausdifferenzierung der Fahrzeugantriebe


Szenarien PKW-Bestand nach Antriebsarten

Ziel der UN-Dekade (2005 -2014) ist die dauerhafte Verankerung des Konzepts der nachhaltigen Entwicklung in allen Bildungsbereichen in Deutschland.



„Bildung ... ist auch eines der mächtigsten Instrumente, die wir haben, um die Veränderung voranzutreiben, die zum Erreichen einer nachhaltigen Entwicklung erforderlich sind“

(Koichiro Matsuura, Generaldirektor der UNESCO; zit. n. Deutscher Bundestag 2005, S. 6)



**Integration der Leitidee der nachhaltigen Entwicklung
in alle Bereiche der Berufsbildung??**

BiBB-Förderschwerpunkt „Berufliche Bildung für nachhaltige Entwicklung“

Energiewende

	Verbundprojekte	Einzelprojekte
Metall / Elektro	Offshore-Kompetenz Kompetenzen und Qualifikationsbedarf von Fachexpert/innen für Montage, Inbetriebnahme und Wartung von Offshore-Windkraftanlagen	BEE - Mobil Berufliche Bildung im Handwerk in den Zukunftsmärkten E-Mobilität und Erneuerbare Energien
	Fachwirtin erneuerbare Energien Entwicklung, Implementierung und Evaluation eines Fortbildungsgangs „Technische/r Fachwirt/in - Erneuerbare Energien“	
Bauen und Wohnen	KOMZET Bau + Energie Zukunftssicherung durch Nachhaltigkeit in der beruflichen Bildung im Bausektor	
Chemie	NaBiKa Nachhaltige Bildungskarrieren in der Chemieindustrie	
Ernährung		Nachhaltigkeitsorientiertes Rahmencurriculum für die Ernährungs- und Hauswirtschaftsberufe



Projekte des Förderschwerpunktes



BIBB-Förderschwerpunkt „Berufliche Bildung für eine nachhaltige Entwicklung“

„BBnE ist immer beides: zum einen ein höchst abstraktes und normativ begründetes Bildungsziel – vergleichbar mit den Bildungsaufträgen zur Förderung der Demokratie oder zur Beachtung der Menschenrechte. Zum anderen ist BBnE an ganz konkrete Aufgaben und Kompetenzen geknüpft. ... Beides – das normative Bildungsziel als auch die konkreten fachlichen Kenntnisse und Fähigkeiten – finden sich in einem beruflichen Ethos wieder, in dem Beruflichkeit und Nachhaltigkeit gekoppelt sind.“

(Barbara Hemkes / Werner Kuhlmeier / Thomas Vollmer: Der BIBB-Förderschwerpunkt „Berufliche Bildung für eine nachhaltige Entwicklung“. In: BWP 6/2013, S. 28-31)

Zielsetzung der Neuordnung der Industrieberufe

Industrielle Elektro- und Metallberufe: „Zielsetzung der Berufsausbildung ist die integrierte Vermittlung von gemeinsamen Kernqualifikationen und berufsspezifischen Fachqualifikationen, auch unter Berücksichtigung des ‚Nachhaltigkeitsaspekts‘“

(Deutscher Bundestag 2005, S. 16)



Bildungsziel der Berufsschule

Die Berufsschule hat die Aufgabe, „berufsbezogene und berufsübergreifende Handlungskompetenz zu vermitteln“ und damit „zur Erfüllung der spezifischen Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und der Gesellschaft in sozialer, ökonomischer und ökologischer Verantwortung“ zu befähigen .

(KMK-Handreichung 2011, S. 14)



„Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse, dass die Assoziationen der Lehrkräfte mit dem Begriff der Nachhaltigkeit vielfältig sind und sie den Begriff nicht vorrangig im Sinne der Agenda 21 verstehen.“

(Schütt-Sayed 2015, Manuskript S. 9)

Bildung für nachhaltige Entwicklung dauerhaft sichern Zukunftsstrategie BNE 2015+: „Vom Projekt zur Struktur“

(vgl. DUK 2013 u. 2014; DEUTSCHER BUNDESTAG 2012a u. 2012b, S. 20771)

„Die **strukturelle Verankerung** von BNE in allen Bereichen der formellen und non-formellen Bildung sieht das Nationalkomitee als zentrale Aufgabe aller Akteure an. ... Dieser Schritt vom Projekt zur Struktur muss in allen Bildungsbereichen unter Berücksichtigung ihrer jeweiligen Besonderheiten vorangebracht werden.“

(DUK 2013, S. 9)

„BNE ist aber noch weit davon entfernt, in allen **Ausbildungsordnungen** systematisch implementiert zu sein – auch wenn sie nicht in allen Ausbildungsberufen die gleich hohe Relevanz hat. Für die Verbreitung und Konkretisierung von BNE in der beruflichen Aus- und Weiterbildung ist eine Verankerung in den Ordnungsmitteln eine notwendige, wenn auch nicht hinreichende Voraussetzung.“

(DUK 2013, S. 19)

BnE-Kompetenzkategorien der OECD (2005)	Teilkompetenzen der Gestaltungskompetenz	↔ Berufliche Handlungskompetenz
Interaktive Verwendung von Medien und Tools	T.1 Kompetenz zur Perspektivübernahme: Weltoffen und neue Perspektiven integrierend Wissen aufbauen	Kunden- / Betriebsinteressen
	T.2 Kompetenz zur Antizipation: Vorausschauend Entwicklungen analysieren und beurteilen können	Planen von Arbeitsprozessen
	T.3 Kompetenz zur disziplinenübergreifenden Erkenntnisgewinnung: Interdisziplinär Erkenntnisse gewinnen und handeln	gewerkeübergreifendes Arbeiten
	T.4 Kompetenz zum Umgang mit unvollständigen und überkomplexen Informationen: Risiken, Gefahren und Unsicherheiten erkennen und abwägen können	Praxis gewerblicher Facharbeit
Interagieren in heterogenen Gruppen	G.1 Kompetenz zur Kooperation: Gemeinsam mit anderen planen und handeln können	Teamarbeit / Sozialkompetenz
	G.2 Kompetenz zur Bewältigung individueller Entscheidungsdilemmata: Zielkonflikte bei der Reflexion über Handlungsstrategien berücksichtigen	Problemlösung im Berufsalltag
	G.3 Kompetenz zur Partizipation: An kollektiven Entscheidungsprozessen teilhaben können	Teamarbeit / münd. Bürger
	G.4 Kompetenz zur Motivation: Sich und andere motivieren können, aktiv zu werden	Berufsalltag / Personalkompetenz
Eigenständiges Handeln	E.1 Kompetenz zur Reflexion auf Leitbilder: Die eigenen Leitbilder und die anderer reflektieren können	BBnE
	E.2 Kompetenz zum moralischen Handeln: Vorstellungen von Gerechtigkeit als Entscheidungs- und Handlungsgrundlage	BBnE
	E.3 Kompetenz zum eigenständigen Handeln: Selbständig planen und handeln können	wesentlicher Kern der Facharbeit
	E.4 Kompetenz zur Unterstützung anderer: Empathie für andere zeigen können	(de HA) BBnE

Nachhaltigkeitsorientierte Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten:

- a. Soziale, ökologische und ökonomische Aspekte der Berufsarbeit mit ihren Wechselbezügen, Widersprüchen und Dilemmata prüfen und beurteilen,
- b. lokale, regionale und globale Auswirkungen der hergestellten Produkte und erbrachten Dienstleistungen erkennen und bei der Arbeit verantwortungsvoll berücksichtigen,
- c. bei der Herstellung von Produkten und der Erbringung von Dienstleistungen die damit verbundenen längerfristigen Folgen im Sinne einer nachhaltigen Zukunftsgestaltung einbeziehen,
- d. Materialien und Energien in Arbeitsprozessen und den daraus folgenden Anwendungen unter den Gesichtspunkten Suffizienz (Notwendigkeit), Effizienz (Wirkungsgrad) und Konsistenz (Naturverträglichkeit) einsetzen,
- e. Produktlebenszyklen und Prozessketten bei der Herstellung von Produkten und der Erbringung von Dienstleistungen mit einbeziehen.

I. Ausgangspunkt für BBnE sind konkrete berufliche Handlungsfelder und Handlungssituationen

II. Bei der Gestaltung von Lernsituationen dienen die spezifischen Perspektiven einer BBnE als didaktische Analysekatoren

- Soziale, ökologische und ökonomische Aspekte (Wechselbezüge, Widersprüche, Dilemmata)
- Auswirkungen auf andere (lokal, regional, global)
- Auswirkungen in der Zukunft (positive Zukunftsvision)
- Handlungsstrategien (Konsistenz, Suffizienz, Effizienz)
- Lebenszyklen und Prozessketten (Produkte, Prozesse)

III. Die BBnE geht von den aktuell anerkannten berufspädagogisch-didaktischen Prinzipien aus

- Verschränkung von Situations-, Wissenschafts-, Persönlichkeitsprinzip
- Handlungsorientierung (situiert, selbstgesteuert)
- Gestaltungsorientierung (Selbstwirksamkeit, Handlungsbereitschaft, Interaktion, Kommunikation)
- Kompetenzorientierung (Persönlichkeitsentwicklung, ganzheitliche Bildung)
- Förderung von vernetztem / systemischem Denken (Retinität)

IV. Es sind jeweils didaktisch begründete Schwerpunkte zu setzen

V. Vollständigkeit in Bezug auf die verschiedenen Dimensionen der Nachhaltigkeitsidee ist das Ziel eines Bildungsganges

(Kastrup u.a. 2012, S. 120)

Leitlinien für die didaktische Gestaltung der BBnE
Impuls für die Qualifizierung des Bildungspersonals



Wissen über Auswirkungen eigenen Handelns lokal, regional und global, aktuell und in der Zukunft

Kosten für Installation und Wartung sowie für Energie; Amortisation der Investitionen

Berufsarbeit als zentraler Faktor betrieblicher und volkswirtschaftlicher Wirtschaftskreisläufe

Wirtschaftlichkeit und Kosten

Staatliche Rahmenbedingungen wie Ziele, Vorgaben, Förderung usw.; eigene Beteiligung am historischen Prozess Umbau des Energiesystems

gesellschaftliche Zusammenhänge

ökologische Wechselwirkungen

Energienutzung, Technik, Arbeit und Konsum und Wirkung von Abfällen, Emissionen, Abwärme usw. auf die Umwelt sowie deren Schutz

Wunsch von Kunden umsetzen mittels technischer Produkte oder Dienstleistungen

Gebrauchswert/Nützlichkeit für Auftraggeber/-innen

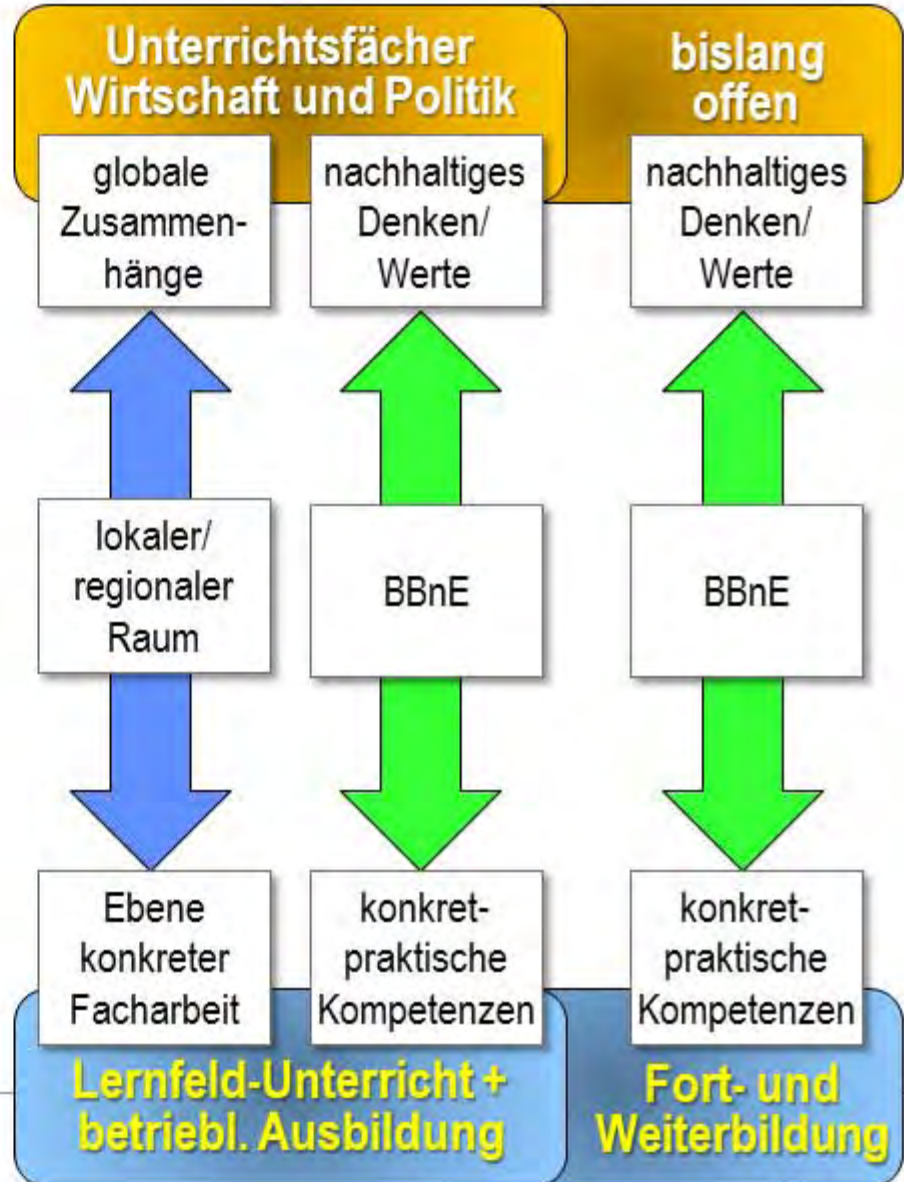
Kundenberatung bez. Suffizienz, Effizienz und Konsistenz bei Nutzung und Technik

Nachhaltigkeitsbezogene Handlungsoptionen z. B. hinsichtlich Baustellenorganisation Materialdisposition, Transport, Maschineneinsatz und Abfallentsorgung



Neue Technologien der Energieversorgung u. -nutzung wie Solartechnik, Speicher, Wärmepumpen, intelligente Netze und Messtechnik, Energiemanagement, ...

positive Berufsidentität + positive Zukunftsvision



Strukturellen Verankerung von BBnE in allen Bereichen



Integration in Ordnungsmittel

- Präambel
- Berufsbildposition / Lernfeld
- Zusatzqualifikationen
- Prüfungen
- ...

Unterstützung des Bildungspersonals

- Qualifizierungsmaßnahmen
- didaktische Umsetzungshilfen
- didaktische Materialien
- Netzwerke / Austausch
- ...

Entwicklung der Arbeitsplätze im Bereich Erneuerbare Energien in Deutschland

2012 gab es nach zuvor kontinuierlichem Wachstum erstmals einen leichten Rückgang der Arbeitsplatzzahlen, insbesondere durch die Krise in der Solarindustrie. Durch die positive Entwicklung in der Wind- und der Bioenergiebranche blieb die Gesamtzahl der Arbeitsplätze jedoch etwa auf Vorjahresniveau.

**Branchenziel
2020: 500.000**

Zahl der Arbeitsplätze



Quellen: BMU/AGEE-Stat, DLR/DIW/ZSW/GWS/
Prognos, UBA, BEE; Stand: 3/2013

www.unendlich-viel-energie.de



Elektroberufe In Tausend	Zeitraum				
	2012 - 2015	2015 - 2020	2020 - 2025	2025 - 2030	2012 - 2030
Aus dem Erwerbsleben	88	176	188	186	648
			97	93	350
Differenz	39	75	91	93	298

„In Elektro- und Versorgungsberufen droht dramatischer Fachkräfteengpass!“

(BiBB-Pressemitteilung 3/2015)

Quelle: BIBB-IAB Qualifikations- und Berufsfeldprojektionen, 3. Welle, 2014

(BiBB-Sonderauswertung 2015)

Metall-, Anlagenbau, Blechkonstruktion, Installation, Montierer/innen	Zeitraum				2012 - 2030
	2012 - 2015	2015 - 2020	2020 - 2025	2025 - 2030	
Aus dem Erwerbsleben Ausscheidende	112	191	209	214	726
Neuangebot aus dem Bildungssystem	45	77	75	71	268
Differenz	67	114	134	143	458

Quelle: BIBB-IAB Qualifikations- und Berufsfeldprojektionen, 3. Welle, 2014

Situation und Entwicklung der Ausbildung und
Beschäftigung in den Elektro- und Versorgungsberufen

108 h

264 h

16 h

24 h

Handlungsorientierte Inhalte und Kompetenzen

Pflichtmodule

Methodische Grundlagen/ Präsentationstechniken		Thematische Einführung			Elektrotechnik	
					SH-Technik	
Kaufmännische Inhalte		Energieeffizienz			Erneuerbare Energien	
Marketing & Absatz- prozesse	Finanzierung & Kalkulation	Antriebs- technik	KWK	CO ₂ - Check	Photovoltaik	Solarthermie
Projekt- management	Rechtliche Grundlagen	Energie- speicherung	Bauphysik/ Gebäudehülle	Beleuchtungs- technik	Windenergie	Biomasse
Energie- wirtschaft	Führungs- kompetenz	E-Mobilität	Gebäude- automation	Versorgungs- technik	Geothermie	Brennstoff- zelle
Abschlussmodul						

Wahlmodule im Bereich der Erneuerbaren Energien

Solarthermie / Photovoltaik	Geothermie / KWK	Windenergie	Biomasse
--------------------------------	---------------------	-------------	----------

www.bwp.uni-oldenburg.de/51672.html

Prüfungen: Abschlussprojekt mit Fachgespräch (HWK)



Karrierewege: Fachwirt/in erneuerbare Energien



Elektrotechnik · Informationstechnik
Metalltechnik · Fahrzeugtechnik

Bedeutungsverlust oder Imagegewinn?

Wandel der elektro- und metalltechnischen Aus- und Weiterbildung

25. BAG-Fachtagung

- AK1 Moderne Ansätze anspruchsvoller dualer Ausbildung in elektro- und metalltechnischen Berufen
- AK2 Berufsbildung mit Perspektive – Karrierewege im Licht beruflicher Qualifizierung und Aufstiegsfortbildung in elektro- und metalltechnischen Berufen
- AK3 Berufspädagogen in technischen Fachrichtungen – Studium und Praxisvorbereitung im Umbruch



Wir haben die Erde
von unseren Vorfahren
nicht geerbt, sondern von
unseren Kindern geborgt

***Ich danke für
Ihre Aufmerksamkeit***

Literaturhinweise:

- Kastrup, Julia; Kuhlmeier, Werner; Reichwein, Wilko; Vollmer, Thomas:
Mitwirkung an der Energiewende lernen – Leitlinien für die didaktische Gestaltung der Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung. In: lernen & lehren 3/2012 (Heft 107, 27. Jg.), S. 117-124
- Kuhlmeier, Werner; Mohoric, Andrea; Vollmer, Thomas (Hrsg.):
Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung. Ergebnisse des BiBB-Förderschwerpunktes. Bielefeld: Bertelsmann 2014
- Vollmer, Thomas:
Berufliche Gestaltungskompetenz für eine nachhaltige Entwicklung – Herausforderung für berufsbildende Schulen. In lernen & lehren 3/2014 (Heft 115, 29. Jahrgang), S. 92-99
- Vollmer, Thomas:
Generation Nachhaltigkeit – Überlegungen über Perspektiven der elektro- und metalltechnischen Berufsbildung. In: In: BWP@ Spezial 6: 17. Hochschultage Berufliche Bildung 2013. Online: http://www.bwpat.de/ht2013/ft08/vollmer_ft08-ht2013.pdf
- Vollmer, Thomas:
Blick in die Glaskugel – mögliche Entwicklungslinien hin zu einer vollständigen Versorgung mit erneuerbaren Energien. Ein Interview mit Daniel Bannasch. In: lernen & lehren 3/2012 (Heft 107, 27. Jg.), S. 92-98
- Vollmer, Thomas:
Mitgestaltung der Energiewende – Zukunftsaufgabe der Facharbeit und Bezugspunkt für eine Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung. In: bwp@ Spezial 5/2011 – Hochschultage Berufliche Bildung 2011, Fachtagung 08.1/2, S. 1-30. Online: http://www.bwpat.de/ht2011/ft08/vollmer_ft08-ht2011.pdf