

Nachhaltigkeit lernen



Offizielles Projekt
der Weltdekade
2006 / 2007



Offizielles Projekt
der Weltdekade
2007 / 2008



Offizielles Projekt
der Weltdekade
2010 / 2011

Bildung für Erneuerbare Energien

Dr. Michael Scharp

IZT Institut für Zukunftsstudien und
Technologiebewertung

Projektleiter des powerado-Projektes



IZT und Dr. Michael Scharp

- **IZT:**
 - unabhängiges, gemeinnütziges Forschungsinstitut seit 1981, 25 MA
 - Aufgaben: Forschungsprojekte, Beratung von Stakeholdern aus Politik, Wirtschaft und Gesellschaft
 - Auftraggeber: EU, BMBF, BMU, UBA, Verbände und Unternehmen
- **Dr. Michael Scharp**
 - Projektleiter u.a. Verbundforschungsvorhaben „powerado“
 - Forschungsfelder: Bauen und Wohnen, Umweltbildung, Ressourcenmanagement, Dienstleistungsforschung
 - Projekte: powerado Erlebnisswelt Erneuerbare Energien (BMU), e-fit eLearning Erneuerbare Energien (BMBF), BewareE – Energiedienstleistungen für die Wohnungswirtschaft (EACI), Homeservice – Sustainable Services (DG Tren), Service Engineering und Benchmarking für die Wohnungswirtschaft (BMBF), MaRess Materialeffizienz und Ressourcenschonung (UBA)



Übersicht

- **Energiebildung in der Schule**
- **Berufliche Ausbildung: Handwerk**
- **Berufliche Ausbildung: Universität**
- **Berufliche Weiterbildung: Lehrer**
- **Berufliche Weiterbildung: Handwerk**
- **Fazit**



Eingangsfrage: Müssen wir eigentlich darüber diskutieren, dass eine Energiebildung in der Breite notwendig ist?



Ergebnisse des Forschungsprojektes BewareE



- BewareE: europäisches Forschungsprojekt zur Untersuchung von Möglichkeiten für Energiedienstleistungen
- Energiedienstleistungen: Angebote von Unternehmen (Wohnungswirtschaft) an Haushalte („Awareness Services“)
- Haushalte verbrauchen ca. 25 % der Endenergie
- Forschungsprojekte zeigen, dass schätzungsweise 20% dieser Energie durch gering-investive Maßnahmen und Verhaltensänderungen eingespart werden können
- Es gibt viele Angebote: Informationen, Modellierung, Zielsetzung, Verpflichtung, Feedback, Anreize, Empowerment.....
- Belegbar zeigen nur Feedback, Anreize und Empowerment Wirkung
- **Aber: Unglaublich viele Aktivitäten sind „Informationen“ (Flyer, Broschüren, Webseiten, Anzeigen, Kampagnen.....)**
- **Aber: Feedback und Empowerment ist eigentlich „Unterricht“!**



Energiebildung in der Schule – Schulgesetze

- **jedes Unterrichtsthema braucht eine Rechtfertigung (für Gesetzgeber, Lehrkräfte, Eltern und Schüler)**
- **Rechtfertigungen sind möglich über**
 - staatliche Vorgaben
 - bildungstheoretische Erkenntnisse und Notwendigkeiten
 - gesellschaftliche Herausforderungen
- **Beispiele für Spezifizierungen in Schulgesetzen**
 - für Gerechtigkeit, Frieden und Bewahrung der Schöpfung einzutreten (MVSchulG§3)
 - ökonomische und ökologische Zusammenhänge zu erfassen (NdsSchulG §1)
 - für die Erhaltung der Umwelt Verantwortung zu tragen und gesundheitsbewusst zu leben (ebd.)
 - Die Schule erzieht.... zu einem verantwortlichen Umgang mit der Umwelt und Natur (ThürSchulG, §2 Abs.1)





Energiebildung in der Schule – Lehrpläne der Primarstufe

Land	Energie	Erneuerbare Energien	Energiesparen
B	Tlw. – Energie – 1/2	Wind, Wasser – 1/2, 3/4	Nein
BB	Tlw. – Energie – 1/2	Wind, Wasser – 1/2, 3/4	Nein
BW	Ja – Energie – 2, 4	Wind, Wasser, Solar, nicht-EE – 4	Ja – 2 – Energie
BY	Ja – Strom – 3	EE – 3	Tlw. – 3 – Strom
HB	Ja- Energie – 3/4	alle EE – 3/4	Ja – 3/4, 4 – Energie/Strom
HE	Tlw. – Strom - 1/2	Wind, Wasser, Solar – 1/2, 3/4	Ja – 3/4, 4 – Energie
HH	Nein	EE – 3/4	Ja – 3/4, 4 – Energie/Strom
MV	Anregung	Anregung: Wind, Wasser, Sonne	Nein
NI	Nein	EE, nicht-EE – 2. u. 4.	Nein
NRW	Ja- Energie – 1/2, 3/4	Energiequellen – 1/2, 3/4	Ja – 3/4 – Energie
RP	Nein	Wind, Wasser	Nein
SL	Tlw. – Energie – 3/4	Wasser, Sonne, Wind, Dampf - 3/4	Ja – 3/4 – Energie/Wasser
SN	Nein	Wind, Wasser– 1/2 EE - 3,	Nein
ST	Nein	Wind - 2	Nein
SH	Ja- Strom – 4	Wind, Wasser- 2, 3/4 ,4	Nein
TH	Ja- Energie – 3/4	EE	Nein



Energiebildung in der Schule – Lehrpläne der SEK 1

Land	Energie	Erneuerbare Energien	Energiesparen
B	Phy	Physik, Geographie	Physik 7, 8
BB	Phy	Physik, Geographie	Physik 7, 8
BW	Nat u. Te, Bio	Geo 6, 8, 10; Nat u. Te 10	Geo 6, 8, 10; Nat u. Te 10
BY	Phy	Na u. Te 5	Na. u. Te 8
HB	Phy, Bio	Nat 5-6; Geo 9-10;	Wi-Ar-Te 9
HE	Phy	Geo 5-10	Phy 7-10
HH	Phy	Geo 7-8	Nat 5-10; Na u. Te 7-8, Geo 7-8
MV	Phy: Klima + Energie	Phy, Geo	Nicht geprüft
NI	Geo: Energieformen	Phy: Nutzbare Energien	Nicht geprüft
NRW	Bio, Phy	Phy	Phy
RP	Bio: Energiefrage	Bio	Bio
SL	Nicht geprüft	Nicht geprüft	Nicht geprüft
SN	Phy	Phy 6,8	Phy 6, 8
ST	Phy	Phy 7-8	Geo 7-8; Nat 9-10
SH	Phy	Phy 7; Geo 9; Te 9-10	Geo 9; Te 9-10
TH	Phy	Nat u. Geo 9	Nein



Energiebildung in der Schule – Mehr als nur ein Kompetenzproblem

- **Seit 2007 gibt es einen KMK-Beschluss zur Bildung für nachhaltige Entwicklung: „Um die Ziele der Weltdekade zu erreichen, werden in allen Bereichen verstärkte Anstrengungen unternommen.....**
 - es gibt vielfältige Bildungsziele, die miteinander in Konkurrenz stehen (Toleranz, Konfliktfähigkeit, Selbstständigkeit, Solidarität, Gleichberechtigung, Umweltverantwortung)
 - Umweltbildung wurde v.d. KMK 1980 als schulische Aufgabe definiert, die vielfach auf (nicht finanzierte) Träger der Umweltbildung übertragen wurde
 - Schule soll nach dem „PISA-Schock“ vor allem Kompetenzen vermitteln, aber es herrscht noch große Unsicherheit hinsichtlich dessen, was Kompetenzen sind: Persönlichkeitsmerkmale, erworbenes Wissen, Schlüsselqualifikationen, fachbezogene Fertigkeiten...
 - Lehrkräfte werden an den Hochschulen für das Energiethema nicht ausgebildet (Behringer und Jannsen 2008)
 - die Entwicklung von Lehrplänen ist grundsätzlich ein politischer Prozess, da Bildungspolitik eines der drei öffentlichkeitswirksamen Themen einer Landespolitik ist



Energiebildung in der Schule – Fazit

- Im Prinzip sind Energiethemen (Erneuerbare Energien, Energiesparen, Klimawandel, Energieeffizienz) in der Schule zumeist fachspezifisch (Sachkunde der GS) verankert
- Es gibt jedoch deutliche Defizite, da Energiethemen z.B. in der SEK I vor allem fachspezifisch („physikalisch“) behandelt werden und nicht als Alltagsproblem
- „Energiesparen“ ist nur selten ein Thema
- Lehrkräfte werden fachspezifisch ausgebildet, Energiethemen als fächerübergreifendes Thema werden in der Ausbildung nicht gelehrt
- Die „Kompetenzdiskussion“ erschwert die Behandlung der Energiethemen





Energiebildung in außerschulischen Lernorten

- Herausforderung: Energiebildung ist am besten praktisch und erlebbar durchzuführen. Dies setzt einen größeren „Materialaufwand“ voraus, den nicht jede Schule leisten kann.
- Bundesweit gibt es zahlreiche außerschulische Lernorte: Schullabore (DLR und Helmholtz), Energie- und Umweltzentrum Deister, Krefelder Umweltzentrum, IGS Mühlenberg, solid und NILS
- Es gibt auch „mobile“ Erlebnisorte wie das ANU-Bildungsmobil (Rosenow) FAMOS (Freiburg)
- Probleme bestehen aber in der Erreichbarkeit für Schulen, der Finanzierung der Transportkosten, der „Freiwilligkeit“ der Nutzung, dem Aufwand (Reisezeit)





Handwerkliche Berufsausbildung – Ausbildungsverordnungen

- Im powerado-Projekt wurde die Verankerung des Energiethemas in der beruflichen Ausbildung von DGS (Berlin) untersucht (2007-2008)
- Hierzu wurden 351 Ausbildungsrahmenpläne nach der Benennung der Themen Energie, Erneuerbare Energien, Energiesparen und Energieeffizienz (vgl. www2.bibb.de) ausgewertet
- 52 von 351 untersuchten Berufsbildern führen die untersuchten Themen nicht auf, allerdings gab es für 41 der 52 Berufe nur Ausbildungsverordnungen, die zwischen 1930 und 1967 entstanden sind (Stand 2008). Beispiele: Edelmetallprüfer, Federmaher, Feinpolierer, Fräser, Luftverkehrskaufmann, Steindrucker, Metallschleifer....





Handwerkliche Berufsausbildung – Energie in AVs

- Ca. 300 Verordnungen nehmen die „Energiethemata“ in einer allgemeinen Weise im Teil Umweltschutz auf: In etwas variierenden Formulierungen wird dort wirtschaftliche, umweltschonende, sparsame bzw. rationelle Energieverwendung im beruflichen Einwirkungs- und Beobachtungsbereich gefordert.
- Beispiel ÄnderungsscheiderInnen: soll zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere..... Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen.
- Das Energiethema wird nur in 17 Verordnungen deutlich thematisiert wie z.B. Anlagenmechaniker SHK, Laboranten, Elektroniker, Fachkräfte Abwasser, Kreislaufwirtschaft, Wasserversorgung...





Handwerkliche Berufsausbildung – Erneuerbare Energien in AVs

- **Nur 6 Ausbildungsverordnungen fordern die Qualifizierung im Bereich der EE:**
 - Glaser sowie Ofen- und Luftheizungsbauer
 - Anlagenmechaniker SHK: Zeitvorgabe 2 Wochen u.a. für Kundenberatung, Bewertung der Nachhaltigkeit von Energie- und Wasserversorgungssystemen sowie „Anwendung“ der Techniken
 - Dachdecker: Zeitvorgabe 4 Wochen, u.a. Einbauen von Energiesammlern und Energieumsetzern in Dach- und Wandflächen
 - Elektroniker – Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik: „Zeitvorgabe 10 Wochen für 7 Qualifikationen u.a. für „Energie- und gebäudetechnische Anlagen hinsichtlich rationeller Energieverwendung ...bewerten“ und Zeitvorgabe 14 Wochen für 8 Qualifikationen u.a. für „dezentrale Energieversorgungssysteme ... installieren und in Betrieb nehmen“
 - Fassadenmonteur: Zeitvorgabe 17 Wochen u.a. für „Energiesammler und Energieumsetzer ... auf Tragkonstruktion befestigen und Anschlüsse vorbereiten“



Handwerkliche Berufsausbildung – Energieeinsparung und -effizienz

- **Nur 9 Ausbildungsverordnungen fordern die Qualifizierung im Thema „Energieeinsparung“:**
 - Anlagenmechaniker SHK, Brenner, Destillateur, Elektroniker – Fachrichtung Automatisierungstechnik, Maler und Lackierer, Mechatroniker für Kältetechnik, Produktveredler Textil, Schonsteinfeger sowie Rollladen- und Sonnenschutzmechaniker
 - Beispiel Produktveredler: Prozesse umweltgerecht durchführen, Ursachen von Werk-, Betriebs- und Hilfsstoffverlusten sowie Energie- und Wasserverlusten feststellen, Maßnahmen zur Verminderung und Beseitigung einleiten.
- **Nur 2 Ausbildungsverordnungen fordern die Qualifizierung im Thema „Energieeffizienz“:**
 - Chemikant und Elektroniker in mehreren Fachrichtungen
 - Beispiel Elektroniker – Fachrichtung IKT: Systemlösungen unter Beachtung von Wirtschaftlichkeit, Funktionalität, Zukunftssicherheit, gesetzlichen Vorgaben und Energieeffizienz ausarbeiten



Handwerkliche Berufsausbildung – Spezielle Ausbildungsangebote

- **Neben den üblichen Ausbildungsgängen gibt es spezielle Ausbildungen (Stand 2008)**
 - Berufs- und Technischule Wetterauskreis: Staatlich geprüfte Techniker mit Schwerpunkt Energie
 - LifE e.V.: Elektronikerin für Energie- und Gebäudetechnik (StrOHMerin)
 - OSZ Tiem: Assistent für regenerative Energietechnik und Energiemanagement
 - OSZ Versorgungstechnik Max-Taut-Schule: Deutliche Integration der EE in allen Ausbildungslehrgängen
 - R. Fehrenbach Gewerbeschule: Gebäudesystemtechniker mit Schwerpunkt Solartechnik
 - FH Erfurt, FH Braunschweige und FH Zittau: Duale Ausbildungsgänge „Gebäude und Energietechnik“ oder „Energie/Umweltechnik“



Handwerkliche Berufsausbildung – Fazit

- In 52 von 351 Ausbildungsverordnungen werden Energiethemen nicht benannt
- Indirekt wird das Energiethema in den meisten Berufen im Teil Umweltschutz in sehr allgemeiner Form erwähnt
- 19 Berufsbilder erfordern eine deutliche Qualifikation in Energiethemen
- Energieeinsparung und Energieeffizienz wird in 11 Berufen explizit benannt
- Nur 6 Ausbildungsverordnungen fordern die Qualifizierung im Bereich der EE
- Selbst bei Benennung von Energiethemen sind die Begriffe und Qualifikationen sehr unpräzise
- Bei den meisten Berufen bleibt es den Lehrkräften überlassen, welche Bedeutung sie dem Thema in der Ausbildung geben





Berufliche Ausbildung: Universitäre Lehrerbildung

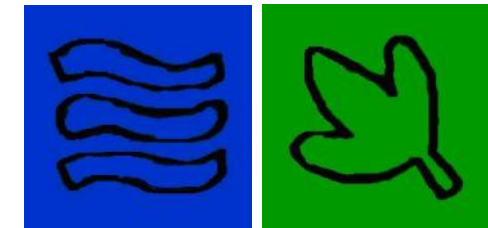
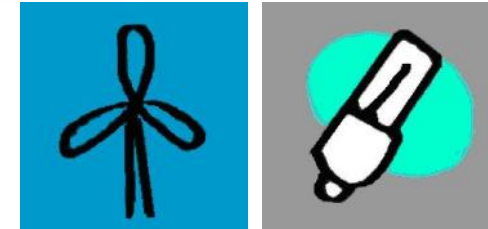
- ISES und DGS haben 2007-2008 die berufliche Lehrerbildung in BW und NDS untersucht
- Hierzu wurden die Studien- und Prüfungsordnungen aller Studiengänge von GHR Grund-, Haupt- und Realschullehrern von 15 Institutionen in jeweils 10 „Fächern“ untersucht und Befragungen durchgeführt
- Energiethemen bzw. unmittelbare Bezüge sind selten, aber indirekte Themen (z.B. pflanzliche Rohstoffe) finden sich in allen STO und PO. EE sind eher in übergreifenden Themen „verborgen“.
- Alle Institutionen bieten einige wenige Veranstaltungen zu EE an, aber nicht in allen Fächern
- Verpflichtend sind die Veranstaltungen nicht
- **Energiethemen spielen kaum eine Rolle in der Lehrerbildung**





Berufliche Ausbildung: Universitäre „Energiestudiengänge“

- 245 Studiengänge im Bereich EE (Stand 2007)
- Die Ausbildungen sind äußerst vielfältig z.B. „Energy Systems“ FH Aachen, „Regenerative Energien“ FHTW Berlin und FH Bielefeld, „Zukunftsenergien“ TFH Bochum, „Energiesystemtechnik“ TU Clausthal, „Energiewirtschaft“ FH Darmstadt oder „Sustainable Energy Competence HT Stuttgart
- Nur 41 Studiengänge sind vollständig auf EE ausgerichtet (Bühler et al. 2007:36). Hierbei entfallen 33 auf EE bzw. Solarenergie, 5 auf Bioenergie, 2 auf Windenergie und 1 Studiengang auf Geothermie
- Anzahl wissenschaftlichen Personals hält nicht mit dem Ausbau der Studiengänge Schritt: nur 35 Professuren explizit für Energiethemen





Berufliche Weiterbildung: Lehrerfortbildung

- Jedes Bundesland hat Landesinstitute für Lehrerfort- und –weiterbildung (ca. 22)
- Diese Landesinstitute bieten jedes Jahr tausende von Lehrerfortbildungen an
- Insgesamt gibt es bei der Mehrzahl der LI (16) nur wenige Fortbildungen auf Energiethemen, auch wenn diese in den Lehrplänen fast aller Bundesländer verankert sind
- Ausnahmen sind 6 spezialisierte Bildungseinrichtungen wie das Landesschulzentrum für Umwelt-erziehung BW, das Referat für Umwelterziehung an der Akademie für LF in Dillingen, das LISUM in BB, das LFI in Bremerhaven, das Zentrum für Schulbiologie und Umwelterziehung HH und NILS in Nds,





Berufliche Weiterbildung: Lehrerfortbildung (2)

- Neben den staatlichen LFI gibt es noch einige universitäre Fortbildungsinstitutionen.
- Nur wenige wie das Oldenburger FBZ führen regelmäßig LFB durch
- Gemeinnützige Institutionen bieten häufig LFB oder Unterstützung für Schulen an: UfU (Berlin), solid (Nürnberg), Solare Zukunft (Freiburg), Naturschutzzentrum Ökowerk (Berlin), RUS (Deister), Natur- und Umweltschutz-Akademie NRW, ifeu (Heidelberg), KEA (Karlsruhe), EnergieAgentur NRW
- **Fazit: Obwohl das Energiethema deutlich in den Rahmenlehrplänen verankert ist, ist das Angebot zur LFB sehr überschaubar. Anbieter beklagen zudem die mangelnde Nachfrage.**





Berufliche Weiterbildung im Handwerk

- Es gibt keine spezifische Erstausbildung im Handwerk für den Bereich erneuerbare Energien (mit Ausnahme SHK)
- Zusatzqualifizierungen spielen eine wichtige Rolle in der Praxis
- Qualifizierte Fortbildungen sind über die Handwerkskammern (z.B. Fachkraft für Solartechnik oder Solateur), IHK oder Berufskollege möglich.
- Ebenso sind berufsbegleitende Studien möglich (Uni Oldenburg „Windenergietechnik“, Kassel „Anlagenplaner“)
- Private Institutionen wie die DGS mit den Solarschulen bieten kontinuierlich Fort- und Weiterbildungen an





Fazit

- **Energiethemen sind in den Bildungsplänen der Schulen verankert, aber die Umsetzung ist zumeist die Initiative einzelner LehrerInnen und ganz weniger Schulen**
- **Die Lehrerausbildung an PHs und Universitäten integriert die Zukunftsfrage „Energie“ mehr als mangelhaft**
- **Es gibt eine Vielzahl von energiespezifischen universitären oder FH-Ausbildungen**
- **In den weitaus meisten Handwerksberufen werden in den AV Energie – oder besser Umweltschutz – erwähnt, aber die Konkretisierung ist vom Ausbildungspersonal abhängig (wie an den Uni's)**
- **Lehrerfortbildungen zu Energiethemen werden von privaten Institutionen häufig angeboten, aber nicht in der Breite nachgefragt**
- **Ebenso gibt es auch im Handwerk eine Vielzahl von Fort- und Weiterbildungsangeboten, aber zumeist sehr fachbezogen und nicht z.B. „Energie für Friseure“**



Vielen Dank für das Zuhören

Weitere Informationen

- **Erlebniswelt erneuerbare Energien: powerado**

www.izt.de/powerado



- **E-fit: eLearning erneuerbare Energie**

www.izt.de/moodle

