

März 2007

# Beitrag Strategie Aus- und Weiterbildung Energie

**Auftraggeber:**

Bundesamt für Energie BFE, 3003 Bern

**Auftragnehmer:**

energie-cluster.ch

Seilerstr. 22

3011 Bern

Telefon: 031 333 24 69

ruedi.meier@energie-cluster.ch

**Autor:**

Dr. Ruedi Meier, energie-cluster.ch

Projektnummer: 101519, Vertragsnummer: 151794

22.05.2006 Beitrag Strategie Aus- und Weiterbildung Energie

Diese Studie wurde im Rahmen des Programms EnergieSchweiz des Bundesamtes für Energie erstellt.  
Für den Inhalt sind alleine die Studiennehmer verantwortlich.

**EnergieSchweiz**

Bundesamt für Energie BFE, Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen · Postadresse: CH-3003 Bern  
Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 · [contact@bfe.admin.ch](mailto:contact@bfe.admin.ch) · [www.energie-schweiz.ch](http://www.energie-schweiz.ch)

# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>3</b>
<b>Abstract: Beitrag Strategie Aus- und Weiterbildung Energie.....</b>	<b>5</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>6</b>
1.1 Ausgangslage.....	6
1.2 Fragestellung und Zielsetzungen.....	8
<b>2 Überblick Aus- und Weiterbildungs-Angebote im Energiebereich: Thesen zur Ausgangslage .....</b>	<b>9</b>
2.1 Einleitung .....	9
2.2 Thesen mit Kurzkomentaren.....	11
2.2.1 Zahlreiche Anbieter auf allen Niveaus: Energierrelevantes Wissen eher am Rand – Primärfunktionen dominieren – Querschnittsthema Energie eher wenig beachtet – Ausbildung Grundlagenwissen? .....	11
2.2.2 Beschränkte Transparenz über Aus und Weiterbildungsangebote im Energiebereich .....	11
2.2.3 Bottom-up-gesteuerte Angebotsentwicklung von Energie-Wissen: Indirekte Einflussnahme nötig, aber nicht einfach.....	12
2.2.4 Defizite in der Ausbildung im Bereich Energie? .....	13
2.2.5 Weiterbildung Angebotsseite/Kurse, Events: Relativ gut abgedeckt, hohe Dynamik, Verbesserungspotenzial mit Breiten- und Spitzenförderung .....	15
2.2.6 Penta-Kurse: Erfolge – Misserfolge .....	18
2.2.7 Rolle der Weiterbildung der Produzenten, Lieferanten von Systemen/Komponenten.....	21
2.2.8 Erfolge und Mythen von RAVEL, PACER, IP-BAU.....	22
2.2.9 Gravierende Defizite auf der Nachfrageseite: Bauherren, Immobilienverwalter, Bank und Finanzfachleute .....	23
2.2.10 Erfolgreiche Energie-Apéros.....	25
2.2.11 Zertifizierung von Fachleuten? .....	25
2.2.12 Zentrale Bedeutung des Marketings .....	26
2.2.13 Geringe Verbreitung von E-Learning im Energiebereich .....	27
2.2.14 Rolle und Chancen von Tools .....	27
<b>3 Potenziale – Zielsetzungen – Inhalte .....</b>	<b>28</b>
3.1 Technisch-wirtschaftliche Potenziale im Gebäudebereich .....	28
3.2 Die Hauptziele für die Energie-, Klima- und Gebäudepolitik.....	32
3.3 Konkrete Zielsetzungen Aus- und Weiterbildung im Energiebereich.....	33
3.3.1 Kommentar zu Tabelle 2: Mögliche Quantitative/qualitative Zielsetzungen .....	37
<b>4 Akteure – Gründe, Motive für Aus- und Weiterbildung .....</b>	<b>39</b>
<b>5 Beitrag Strategie zur Aus- und Weiterbildung im Energiebereich.....</b>	<b>43</b>
5.1 Einleitung – Vorbemerkungen .....	43
<b>6 Synthese/Zusammenfassung – Vorschläge .....</b>	<b>56</b>
6.1 Rahmenbedingungen und Energiepolitik als treibende Faktoren der Aus- und Weiterbildung im Energiebereich .....	56
6.2 Einiges erreicht, grosse Herausforderungen bestehen .....	56

6.3	A&W-E mit mehr Know-how als grosse wirtschaftliche, gesellschaftliche und ökologische Chance.....	57
6.4	Umfassende Strategie nötig: Ausgangslage beachten.....	58
6.5	Umfassende Strategie nötig: Von Leitbildern ausgehen – 2000-Watt-Gesellschaft-Module stufengerecht erarbeiten – Programm lancieren.....	59
6.6	Umfassende Strategie nötig: Sachgerechte Steuerungsmedien bzw. Instrumente nutzen und einsetzen.....	60
6.7	Direkte Einwirkungen durch das BFE und die Kantone: Deutliche Aufstockung der Mittel im Fachbereich Aus- und Weiterbildung Energie des BFE.....	61
6.8	Aufgaben und konkrete Massnahmen im Bereich Aus- und Weiterbildung.....	61
6.9	Vorgehen Kursmodule.....	64
6.10	Monitoring, Evaluation A&W-E.....	64
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>65</b>
	<b>Anhang 1: Begleitgruppe .....</b>	<b>68</b>
	<b>Anhang 2: Begriffe, Definitionen, Glossar.....</b>	<b>68</b>

# Abstract: Beitrag Strategie Aus- und Weiterbildung Energie

Der vorliegende Bericht will einen Beitrag an eine Strategie im Bereich Aus- und Weiterbildung Energie für den Gebäudebereich leisten. Abgestützt auf diverse Dokumente wird eine Analyse der Ausgangssituation vorgenommen. Es zeigt sich u.a., dass in den letzten Jahren sich das Know how bei Fachleuten bezüglich energieeffizientem Bauen und dem Einsatz von erneuerbaren Energien deutlich verbessert hat. Es bestehen aber noch gewaltige Effizienzpotentiale im Neubau und den Modernisierungen, die u.a. mit einer konsequenten Aus- und Weiterbildung auf allen Stufen ausgeschöpft werden können. Der Aus- und Weiterbildung wird eine Schlüsselrolle beigemessen, die noch viel unterschiedener wahrgenommen werden sollte. Alle Schulen, die öffentliche Hand und private Akteure sind gefordert. Dabei sollte konsequent eine Orientierung an Best Practice Technologien und Methoden stattfinden. Damit die Anstrengungen im Bereich Aus- und Weiterbildung Energie verstärkt werden könne, sind der Bund, die Kantone und private Träger aufgerufen, ihren Mitteleinsatz zu verstärken. Es können Investitionen mit hohen privaten und öffentlichen Nutzen getätigt werden.

# 1 Einleitung

## 1.1 Ausgangslage

Die Aus- und Weiterbildung im Energiebereich nimmt für die Realisierung der Energieziele anerkanntermassen einen wichtigen Stellenwert ein. Die rechtlichen Grundlagen für die Förderung der Aus- und Weiterbildung sind auf Verfassungsebene, aber auch im Energiegesetz (Art. 11) und in der Energieverordnung (Art. 13) von 1989 verankert. Grundsätzlich können finanzielle Beiträge an Veranstaltungen von Kantonen, Gemeinden oder private Organisationen ausgerichtet werden. Zudem können u.a. die Erarbeitung von Aus- und Weiterbildungsangeboten, die Bereitstellung von Lehr- und Unterrichtshilfen, die Weiterbildung von Lehrkräften sowie die Entwicklung oder der Unterhalt eines Informationssystems unterstützt werden.

Bereits in den 1970- und 1980er-Jahren ist ein recht umfangreiches Aus- und Weiterbildungsangebot geschaffen worden. Dabei ist anerkannt, dass die Aus- und Weiterbildung im Energiebereich eine Gemeinschaftsaufgabe von Bund und Kantonen darstellt. Im Vordergrund stand die Aus- und Weiterbildung von Fachleuten (Architekten, Planern, Haustechnikern), aber auch Handwerkern wie Installateure, Sanitärfachleute, Abwarte im Bau- und Immobilienbereich. Zudem sind bereits Anstrengungen unternommen worden, die Energiethematik vermehrt in die Grund- und Sekundär-Ausbildung, z.B. über die Schulen, einzubringen.

Dokumente beachten: Die Aktivitäten und Strategieansätze im Aus- und Weiterbildungsbereich sind im Jahr 2005 in verschiedenen Dokumenten zusammengetragen worden, unter anderem:

- Workshop 18. Mai 2005 EnergieSchweiz: Damit wurde die generelle Strategie 2006-2011 festgelegt. Es gilt die Zusammenfassung vom 13. Juni 2005 sowie die Strategie EnergieSchweiz 2. Etappe, Kapitel 5.10 (vergl. zudem Papier 1 gemäss Besprechung 14.11.05 mit G. Schriber und D. Brunner)
- Workshop 20. August 2005 „Gunten“
- EWG-Studie K.M. Marketing AG: Energieeffizientes Bauen – Defizite Hochschulbildung

**Grundlagen beachten, einbeziehen:** Ebenfalls liegen verschiedene konzeptionelle Vorstellungen bzw. Grundlagen vor. Zu erwähnen sind:

- Energiepolitische Strategie der Kantone, Teilbereich Gebäude, für die zweite Hälfte von EnergieSchweiz (2006–2011) der Energiedirektoren- und Energiefachstellenkonferenz vom 29. April 2005.
- Amtsstrategie BFE „Elias 7“ mit Massnahmenpaketen (Papier 2 inkl. Ressourcenverteilung). Im Rahmen der Amtsstrategie sind die Ziele für das Jahr 2006 sowie für die Jahre 2007-2010 festgelegt worden (inkl. Rahmen Ressourcen): vergleiche dazu Papiere 3a, 3b gemäss Besprechung vom 14.11.05.

Damit liegen wesentliche Grundlagen vor. Die vorliegende Arbeit baut auf diesen Grundlagen auf und leistet einen Beitrag an die Weiterentwicklung der zukünftigen Strategie.

In den obigen Strategiepapieren kommt u.a. zum Ausdruck, dass folgende Elemente weitergeführt und vor allem verstärkt werden sollen:

- Bundesamt für Energie (BFE) als zentrale Informationsdrehzscheibe und Koordinationsstelle für Aus- und Weiterbildung (A&W) im Energiebereich

- Stärkere Verknüpfung von Forschung und Bildung auf Stufe Hochschulen und Fachhochschulen
- Nachwuchsförderung in der Gebäudebranche
- Energie/nachhaltige Entwicklung in Primar- und Sekundarschulen thematisieren.
- Kurzveranstaltungen für Bauherren und Investoren
- Hersteller und Anbieter (u.a. Gebäude, Haustechnik) als neue Partner.

Damit sind strategische Eckpfeiler vorgegeben, welche als wichtig und richtig zu betrachten sind und einbezogen werden sollen: Im Prinzip wird das breite Feld der Aus- und Weiterbildung im Energiebereich abgedeckt. Als „Lücken“ bzw. zu vertiefende Aspekte für den Aus- und Weiterbildungsbereich Energie können – abgestützt auf die vorliegenden Unterlagen – folgende Punkte vermerkt werden:

Chancen und Möglichkeiten der Umsetzung von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen über Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen sind genauer zu untersuchen. Vorschläge und Ansatzpunkte sollen erarbeitet werden. Grundsätzlich soll die A&W vermehrt in das CORE-Konzept (u.a. 2000-Watt-Gesellschaft) und die Nachhaltigkeitsstrategie des Bundesrates eingebettet werden, ohne aber eine allgemeine Diskussion über die 2000-Watt-Gesellschaft zu führen. Hingegen soll der mögliche Beitrag der A&W zur 2000-Watt-Gesellschaft reflektiert werden. Immerhin ist darauf hinzuweisen, dass die Realisierung der 2000-Watt-Gesellschaft noch einiger Klärungen bezüglich Definition, Umsetzungsschritten, Etappierungen etc. bedarf. Die A&W hat ein stufen- bzw. etappengerechtes Vorgehen zu beachten.

Die Erfolgs- bzw. Misserfolgs-Faktoren von Aus- und Weiterbildungsangeboten sollen genauer unter die Lupe genommen werden (institutionelle, wirtschaftliche Ebene): Welches sind Hemmnisse? Welche Anreize führen zum Erfolg? Was kann getan werden, um die Hemmnisse zu überwinden?

Vermehrte Kenntnisse über die Motivation, die Voraussetzungen und Bedingungen für eine Teilnahme an Aus- und Weiterbildungskonzepten sind gefragt (individuelle, psychologische Ebene). Insbesondere ist auch die Frage des Images von Berufsbildern im Hinblick auf die Nachwuchsförderung für den Gebäudebau und Haustechnikbereich genauer anzuschauen.

Welche – auch inhaltlichen – Schwerpunkte sollen in den kommenden Jahren gesetzt werden? Welche Bereiche sind prioritär? Welche Gruppen sind vor allem anzusprechen?

Es sollen – in Ergänzung zu den vorhandenen Unterlagen – weitere Hinweise für die konkrete Maßnahmenplanung für die nächsten 5–6 Jahre aufgezeigt werden.

Im Grundsatz ist anerkannt, dass neue Partnerschaften – neben den Verbänden und Schulen – vor allem auch mit privaten Unternehmungen eingegangen werden sollen. Dabei stellt sich die Frage, wie vorgegangen werden soll: Welche Hinweise können gemacht werden? Wie kann/soll vorgegangen werden?

## 1.2 Fragestellung und Zielsetzungen

Wie bereits erwähnt, bestehen mehrere Dokumente strategischer Natur. In einem ersten Schritt, sollen – auf die vorliegenden Arbeiten abgestützt – bestehende Lücken und Hemmnisse geklärt werden. Die kritische Analyse des Ist-Zustandes nimmt einen wichtigen Stellenwert ein. Es gilt somit Grundlagen für folgende Fragestellungen bzw. Zielsetzungen aufzuarbeiten:

**Klären der Ziele:** Von welchen Zielsetzungen im Energiebereich soll für die Aus- und Weiterbildung ausgegangen werden? Im Grundsatz ist vom CORE-Konzept mit der 2000-Watt-Gesellschaft auszugehen. Dabei ist der Frage nachzugehen, welche Konsequenzen sich für die Aus- und Weiterbildung ergeben.

**Klären wichtiger Inhalte:** Abgestützt auf die Zieldiskussion sollen wichtige inhaltliche Aus- und Weiterbildungsfelder skizziert werden. In welchen Bereichen gibt es bereits genügend Angebote? Wo sollen weitergehende Angebote entwickelt werden? Dabei steht der Gebäudebereich mit der A&W klar im Vordergrund. Der Industriebereich und die Mobilität können bestenfalls gestreift werden.

**Zielgruppen/Akteure:** Welches sind die Zielgruppen für die Aus- und Weiterbildung. Eine überblicksmässige, schematische Darstellung in Fachleute, Investoren, breites Publikum usw. sowie Angebots- und Nachfrageseite soll als ein Raster dienen (vergl. dazu auch Ausführungen von G. Schriber anlässlich des Workshops vom 19./20. August 2005). Für die Zielgruppen sind grobe Potenzialschätzungen vorzunehmen und die wichtigsten Kommunikationskanäle darzulegen. Gleichzeitig sollen die Akteure kurz unter die Lupe genommen werden. Dabei ist die Aus- und Weiterbildung zu behandeln und von allgemeinen Kommunikationsmassnahmen abzugrenzen, welche zur allgemeinen Sensibilisierung von Akteuren dienen. Auf Kommunikationsmassnahmen soll nicht eingegangen werden.

**Institutionelle, wirtschaftliche und individuelle Gründe für A&W:** Es wird angestrebt, wichtige Gründe und Motive für die Teilnahme an Aus- und Weiterbildungsangeboten zu erläutern. Wie kann eine vermehrte Nachfrage geschaffen werden? Es sind aber auch Fragen des fehlenden Nachwuchses in diversen energierelevanten Berufen anzuschauen: So weist z.B. die HLKSE-Branche zu wenig Lehrlinge, vor allem aber auch qualifizierte Kräfte auf. Es sollen aber auch Fragen neuer Berufsbilder wie die Entwicklung vom Spezialisten zum Allrounder aufgegriffen werden.

**Synthese:** Abgestützt auf die Analysen, sollen konkrete Vorschläge in die Diskussion eingebracht werden. Die Ausführungen sollen in Handlungsempfehlungen münden.

## 2 Überblick Aus- und Weiterbildungs-Angebote im Energiebereich: Thesen zur Ausgangslage

### 2.1 Einleitung

Es liegen diverse synoptische Überblicke zu Aus- und Weiterbildungsangeboten im Energiebereich vor. Es ist nicht Aufgabe der vorliegenden Arbeit, diese Erhebungen zu wiederholen oder etwa im Detail zu vertiefen. Vielmehr wird versucht, eine (kritische) Würdigung der vorliegenden Angebote auf den diversen Niveaus vorzunehmen und auf Lücken, Defizite usw. zu verweisen.

Im Folgenden werden also in Stichworten bzw. Thesenform wichtige Facts zu den Aus- und Weiterbildungsangeboten, zur Nachfrage, dem Vorgehen usw. aufgegriffen und kommentiert. Ein Ausgangspunkt stellt die Tabelle 1/Schematische Übersicht: Wer, was wo, wie? dar, die keineswegs versucht einen systematischen Überblick der Angebote zu vermitteln. Es werden lediglich einige wichtige Kategorien aufgenommen und kommentiert. Andernorts sind systematische Darstellungen gemacht worden<sup>1</sup>. Der „Energiekalender“ des Bundesamtes für Energie, aber auch der Newsletter des energiecluster.ch geben einen recht guten Überblick über die laufenden Angebote. Von Seiten des Bundesamtes für Energie besteht ein Projekt, ein Tool zu entwickeln, das eine systematische Übersicht über die Angebote im Energiebereich vermittelt.

<sup>1</sup> - Basics AG/Zürich, Evaluation der Aus- und Weiterbildung im Energiebereich, Bern/Zürich 1989  
- K.M. Marketing AG, Energieeffizientes Bauen – Defizite in der Hochschulausbildung, BFE/EWG 2005.  
- Flavia Wasserfallen, Zusammenstellung Aus- und Weiterbildung im Zusammenhang mit dem Workshop in Gunten vom 19./20. August 2005

**Tabelle 1: Schematische Übersicht: Wer, was wo, wie?**

Anbieter/ Träger	Bereiche	Wissensquelle	Angebote, u.a.	Zielgruppen	Umfang/Abschluss	Periodizität	Anzahl Teilnehmende	Erfolg Zufriedenheit Effekte
ETH	Arch., Bau, Umwelt, Energie- wirtschaft/CEPE	Grundlagenfor- schung, DL be- schränkt	Master Post Doc	Akademiker	4-5 Jahre	Jährlich	Total ca. 2000-3000	Erfassung nicht be- kannt
ETH-Rat v.a. EMPA, PSI	Gebäude, Haustechnik, Versorgung Materialien, neue Technologien (Nano usw.)	F&E, DL	Kurse	Akademiker	Anstellung von For- scherinnen	Nach Bedarf	Ca. 100 bis 200 ForscherInnen	Erfassung nicht be- kannt
Universitäten	Energietechnik nur am Rand Recht, Wirtschaft, Gesellschaft, Politik	F&E, DL	Kaum spezifische Angebote	Akademiker	4-5 Jahre	Jährlich	Mehrere 1000 mit Querbezug zu Energie	Erfassung nicht be- kannt
FH	Arch., Bau, Gebäu- detechnik	Entwicklung, DL, Auf- träge	Bac, Master, Post Doc, Kurse	Berufsmatura	3-4 Jahre	Jährlich, nach Bedarf	z.B. HTA Luzern, gering	Erfassung nicht be- kannt
Techniker- schulen	Gebäudetechnik	Entwicklung, DL, Auf- träge	1-, 2-jährige Aus- bildung, Kurse	Lehre	1-2 Jahre	Jährlich	Mehrere 100	Erfassung nicht be- kannt
Verbände, Organisationen	Arch, Bau, G- Technik, Energie	Experten, Fachleute aus Praxis	Weiterbildung	Mitglieder, Potenzielle Mitglieder	1 Tag bis mehrere Tage	Nach Bedarf	10 bis ca. 150	Erfassung nicht be- kannt
Unternehmen	Gemäss Markt	Experten Praxis, Interne Ressourcen	Know-how, Umset- zung Markt, Nutzen zentral	Bauhaupt-; Neben- branche, Installateure usw.	½ Tag bis mehrere Tage	Nach Bedarf	10-bis ca. 40	Erfassung nicht be- kannt
Grundschulen	Grundfertigkeiten	Schulbücher, Weiter- bildung, z.B. Ökozent- rum Langenbruck z.B. auch Schulreisen, Ort Angebote	Lebenskunde, Um- welt-Naturkunde, Klären Nachhaltigkeit, Bewusstsein schaffen,	Alle, Schulpflicht	6 Jahre	Herbschulbeginn	Ca. 20 pro Klasse	Erfassung nicht be- kannt
Berufsschulen Mittelschulen	Fach- und Breiten- wissen	Schulbücher, Weiter- bildung, wenig offi- zielle Angebote Be- reich Energie	Naturwissenschaften, Energie als Teil der Physik, teilweise Geografie, Chemie	Gemäss Aufnahmen	3-4 Jahre	Herbschulbeginn	Ca. 20 pro Klasse	Erfassung nicht be- kannt
Eltern, Erzieher	Erziehung	Medien, Arbeitsplatz Grosse Unterschiede	Abhängig Lebensstil der Eltern	Kinder	Bis 18 Jahre	---	Kleinfamilie	Erfassung nicht be- kannt
Akteure: Bund, Kantone	Energiepolitik	F&E, Aufträge, eigene Recherchen	Unterstützung, För- derung, nur teilweise eigene Angebote	Alle. Siehe oben	Siehe oben	Gesetzlicher Auftrag	Siehe oben	Erfassung nicht be- kannt

## 2.2 Thesen mit Kurzkomentaren

### 2.2.1 **Zahlreiche Anbieter auf allen Niveaus: Energierelevantes Wissen eher am Rand – Primärfunktionen dominieren – Querschnittsthema Energie eher wenig beachtet – Ausbildung Grundlagenwissen?**

Energierelevantes Wissen wird auf allen Bildungsstufen angeboten. Auf der tertiären Stufe, vor allem an den Fachhochschulen im technischen Bereich, sind Schwerpunkte festzustellen: Die Energiethematik wird in der Architektur, Gebäudetechnik, Bau usw. mehr oder weniger intensiv einbezogen. Die ETH hat rund 30 Professuren, welche sich mehr oder weniger intensiv mit dem Thema Energie befassen. Der Bereich Gebäude und Energie (v.a. Architektur) ist eher unterdotiert. In der Regel wird Grundlagenwissen (Physik/Energie usw.) vermittelt. Nur in einem sehr beschränkten Ausmass wird angewandtes Wissen gelehrt. An den Universitäten ist Energie eher ein Randthema (z.B. als Teil Recht, Geografie oder Ökonomie).

Auf der Sekundarstufe II stehen die Fachausbildungen im Vordergrund: Bauhaupt-, Baunebengewerbe, Installateur, Sanitär, Elektro usw. Die Energie ist teilweise mit einer stufengerechten Vermittlung von Grundlagen bereits recht gut integriert. Ein positives Beispiel stellt etwa die IT-Ausbildung mit einem vom BBT anerkannten Modul „Energieeffizienz in der IT-Ausbildung“ dar. In den Gymnasien/Mittelschulen findet das Energiethema vor allem im Rahmen der naturwissenschaftlichen Fächer (Physik, Geografie, Chemie) statt. In der Primarstufe kann Energie ein Thema im Rahmen der Fächer „Lebenskunde, Mensch, Mitwelt, Umwelt usw.“ sein.

Insgesamt wird in der Ausbildung das Thema Energie als ein mehr oder weniger wichtiger Teil der Ausbildung betrachtet. Es werden vor allem – stufengerecht – Grundlagen vermittelt. Für den Gebäudebereich wird „Energie“ im Rahmen von Architektur, Bau, Gebäudetechnik, Umwelt, Facility Management usw. vermittelt.

Ein eigentliches Grundstudium oder Querschnittsstudium „Energie“ auf Bachelor- oder Master-Stufe ist nicht zu verzeichnen. Dies ist auch nicht als sinnvoll zu bezeichnen. Eine Koppelung mit beruflichen Grundfunktionen wie Bau, Elektrotechnik etc. und Energie sollte vielmehr angestrebt werden. Einzig bei den Nachdiplomkursen bzw. -Studien EN-Bau und dem NDS Energie der FHNW in Muttenz steht die Energie im Mittelpunkt. Für den Energiebereich hat dies zur Folge, dass dieser als „Bittsteller“ auftreten muss und seine Anliegen in Studiengängen einzubringen hat, die primär andere Ziele verfolgen. Für die Architektur sind dies etwas: Funktionalität, Ästhetik, Ökonomie, Nachhaltigkeit und Energie werden – in unterschiedlichem Ausmass – jeweils mit angeboten. Sie stellen in der Regel keine eigene Ausbildungsthemen dar. Es ist ein zentrales Problem, dass die Energie ihre Themen fachgerecht und aktuell einbringen kann. Im Moment ist es eine offene Frage, inwiefern die Ausbildung auf der Stufe ETH ausreichend ist. Es bestehen Einschätzungen, welche die fehlende breite und umfassende Behandlung der Energiethematik – etwa in einem Masterangebot – vermerken. Ein Nachwuchs mit guten Grundlagenkenntnissen ist dadurch tendenziell gefährdet. So soll an der ETH und EPFL ein MAS neu aufgelegt werden.

### 2.2.2 **Beschränkte Transparenz über Aus und Weiterbildungsangebote im Energiebereich**

Es ist kaum möglich, über alle Angebote mit energierelevanter Wissensvermittlung rasch eine Übersicht zu erhalten. Es sind wohl verschiedene – durchaus aufschlussreiche – Untersuchungen zum Angebot durchgeführt worden. Sie verlieren aber rasch an Aktualität. Für den potenziellen Teilnehmende an Aus- und Weiterbildungsangeboten sind sie weder gedacht noch nützlich. Am ehesten ist eine Orientierung über den Energiekalender des Bundesamtes für Energie, der heute nur noch in elektronischer

scher Form erscheint sowie diverse Fachzeitschriften, aber auch der Newsletter des energie-cluster.ch möglich.

Das Bundesamt für Energie will mit einem Tool auf EDV-Basis Abhilfe schaffen: Aus- und Weiterbildungs-Angaben sollen rasch einsehbar sein. Gleichzeitig ist vorgesehen, eine gewisse Beratung mit anzubieten. Den Fragen des Marketings – vor allem auch direkt an die potenziellen Teilnehmer und Teilnehmerinnen – soll gebührend Beachtung geschenkt werden. Eine hohe Aktualität mit einer ausreichenden Tiefe der Informationen ist ein weiteres Thema.

### **2.2.3 Bottom-up-gesteuerte Angebotsentwicklung von Energie-Wissen: Indirekte Einflussnahme nötig, aber nicht einfach**

Lehrpersonen, Professuren, finanzielle Ressourcen, Lehrinhalte, Prüfungsreglemente, Diplomarbeiten usw. werden primär auf Stufe Departemente, Institute, Lehrstühle kreiert, entwickelt und festgelegt, das heisst dass A&W-Angebote von „unten“ entwickelt und angeboten werden oder eben bottom-up gesteuert vorgegangen wird. Die Schulen verfügen wohl über Leistungsaufträge und allgemeine Anforderungen etwa im Rahmen der Bologna-Reform, die eingehalten werden müssen. Externe Einflussnahmen sind aufgrund der institutionellen und verfahrensmässigen Regelungen nur (sehr) beschränkt möglich. Mit der zunehmenden Autonomie der Hochschulen werden sich die Möglichkeiten einer externen Steuerung eher noch weiter reduzieren. In den kommenden Jahren werden zudem die Konkurrenz und der Wettbewerb unter den Schulen eine zunehmend wichtigere Rolle spielen. Die optimale Nutzung des eigenen Handlungsspielraumes bei gleichzeitiger Ausrichtung auf den Markt wird eine noch grössere Bedeutung erlangen.

Grundsätzlich sind mit der Bottom-up-Steuerung im Aus- und Weiterbildungswesen gewichtige Vorteile verbunden. Zu erwähnen sind etwa, vor allem auf der Tertiärstufe

- grössere Flexibilität,
- eher Ausrichtung an zukünftigen Bedürfnissen,
- relative Unabhängigkeit von kurzfristigen Moden, längerfristige Ausrichtung möglich,
- Dominanz von wissenschaftlichen Kriterien wahrscheinlich,
- eher internationale Ausrichtung.

Von einer Top-down-Steuerung sind kaum bessere Resultate zu erwarten. Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass das schweizerischen Aus- und Weiterbildungssystem sich in den kommenden Jahren – vor allem bezüglich der konkreten Ressourcensteuerung und in personeller Hinsicht – in Richtung Top-down-Ansatz entwickelt.

Für den Energiebereich heisst dies, dass auf indirekte Weise in den Auswahlprozess von Personen, Ressourcen, Inhalten, Anforderungen usw. eingegriffen werden muss, wenn sich die gesetzten Ziele und längerfristigen Perspektiven der öffentlichen Hand nicht aufgrund der selbstreferenziellen Prozesse automatisch einstellen. Verschiedene Instrumente und Massnahmen stehen für eine indirekte Einflussnahme zur Verfügung:

- Spezialfinanzierungen oder Zusatzfinanzierungen für spezifische Angebote, Leistungen
- Unterstützung von Kursunterlagen, Lehrgängen
- Koppelung der Forschungsförderung mit Angeboten in Aus- und Weiterbildung
- (Ko)-Finanzierung von Lehrstühlen
- Auszeichnung von Diplomarbeiten

Das Bundesamt für Energie und die kantonalen Energiefachstellen müssen sich darauf konzentrieren, ihre Mittel im Sinne von Zusatzleistungen und speziellen Anreizen möglichst optimal einzusetzen. Im Sinne der Langfristzielsetzungen soll dabei einerseits primär bei der Spitze des Fortschrittes und der Entwicklung gefördert werden. Es ist ein prioritäres Interesse, dass neuste Erkenntnisse rasch im Rahmen der Aus- und vor allem auch der Weiterbildung stufengerecht aufgearbeitet und vermittelt werden. Die Ausrichtung der Aus- und Weiterbildung an den BAT (Best Available Technology) soll als ein wichtiger Massstab in den Vordergrund gerückt werden. Die oben erwähnten „weichen“ Instrumente stehen im Vordergrund.

Andererseits ist die Breitenförderung bzw. die Umsetzung des allgemein anerkannten technischen Know-hows nicht zu vernachlässigen. Es kann davon ausgegangen werden, dass bei Investitionen die Wirtschaftlichkeit – zumindest für die Betriebsphase – gegeben ist. Dieser Stand sollte gleichzeitig mit gesetzlichen Standards und Anforderungen durch Verbände und Organisationen verlangt werden. Damit wird automatisch auch die Aus- und Weiterbildung gefördert. Keine Schule oder Branche kann es sich erlauben, nicht über die Anwendung der gesetzlichen Mindestanforderungen zu verfügen. Bei periodischen Anpassungen der gesetzlichen Anforderungen weitergehender Energiestandards muss automatisch die Aus- und Weiterbildung nachziehen. Mit verschärften gesetzlichen Vorschriften oder neuen Standards von Verbänden können eigentliche Weiterbildungswellen ausgelöst werden. Es gehört zur „Berufs-Pflicht“ über die Anwendungen und die Praxis von neuen Anforderungen Bescheid zu wissen. Ohne ausreichende Kenntnisse über die aktuellen Anforderungen dürfte die Marktposition eines Unternehmens mit seinen Mitarbeitenden rasch bedroht sein. Für die Breitenförderungen bzw. die Durchsetzung eines anerkannten technischen Standes mit ausgewiesener Wirtschaftlichkeit kommt der gesetzlichen Verankerungen eine herausragende Bedeutung zu. Damit kann – neben den Energiepreisen mit einer Internalisierung der externen Kosten – eine entscheidende Dynamik des Transferprozesses ausgelöst werden. Die Vermittlung von jeweils neuen Grundlagen, Vorgehensweisen und Anwendungen hat sich an ein breites Publikum zu richten. Im Prinzip sind alle Beteiligten einer Branche anzusprechen. Es kann auch davon ausgegangen werden, dass von Teilnehmenden der „obligatorischen“ Weiterbildung ein hoher Teil der Kosten übernommen wird.

#### **2.2.4 Defizite in der Ausbildung im Bereich Energie?**

Im Rahmen des vorliegenden Beitrages ist es nicht möglich, eine umfassende Analyse der Defizite der Ausbildung im Energiebereich vorzunehmen. Dazu müssten vertiefte Abklärungen mittels Umfragen, Erhebungen usw. durchgeführt werden. Deshalb wird wohl auf die eingangs zitierten Studien und Unterlagen zurückgegriffen. Hier können nur einige Aspekte angesprochen werden. Die skizzenhaften Darlegungen können kein abgerundetes Bild vermitteln. Es besteht einzig die Erwartung, dass in Stichworten und Thesen wichtige Aspekte zur Diskussion gestellt werden können.

Quantitative Defizite auf der Terziärstufe, vor allem Stufe FH, technische Ausrichtung: Die grössten Defizite sind auf der Stufe Gebäudetechnik festzustellen: Seit Herbst 2005 besteht an der HTA Luzern wohl ein attraktives Studium für Gebäudetechnik mit drei Studienrichtungen:

- Heizung-Lüftung-Klima
- Heizung-Sanitär
- Gebäude-Elektroengineering

In der Startphase bestanden einige Probleme mit der Anzahl TeilnehmerInnen, vor allem bei den ersten beiden Studienrichtungen. Inzwischen können aber befriedigende Teilnehmerzahlen – nicht zu-

letzten wegen der aktiven Werbung und vermutlich der steigenden Bedeutung der Energiethematik – verzeichnet werden.

Insgesamt bestehen heute grosse Rekrutierungsprobleme für qualifizierte Fachkräfte in der Gebäudebranche. Beobachter der Szene sind sich einig, dass sich die Probleme mit qualifiziertem Nachwuchs sogar noch deutlich verschärfen werden. Bei rund 4000 Lehrlingen der Branche absolvieren u.a. zu wenige Personen eine Berufsmatura, welche als Einstieg an die FH gilt. Es ist zudem zu beachten, dass angesichts der steigenden Anforderungen an zukünftige Gebäude die Nachfrage nach qualifizierten Personen eher noch steigen wird.

Der fehlende Nachwuchs wird sich in mehrfacher Hinsicht negativ auswirken:

- Die vorhandenen qualifizierten Arbeitskräfte gelangen an ihre Leistungskapazitäten. Sie werden tendenziell überfordert. Sie müssen sich gezwungenermassen auf das Vordringliche konzentrieren. Das Energiethema droht in den Hintergrund zu rücken. Für Weiterbildung, ja generell die Auseinandersetzung mit neuen Themen oder weniger wichtigen „Randthemen“, bleibt wenig oder gar keine Zeit. Die Diffusion von Know-how wird verhindert.
- Es fehlen Kräfte, welche sich für Forschung&Entwicklung, aber auch für die Aus- und Weiterbildung engagieren. Diese Bereiche sind in der Regel finanziell weniger lukrativ. Die Chancen sind gross, dass die wenigen noch vorhandenen Kräfte von der „Front“ bzw. den privaten Unternehmen mit höheren Löhnen angezogen werden.
- Die geringen Ausbildungsquoten verhindern den Transfer von neuem Know-how über die Köpfe. Ein zentraler Ansatzpunkt des Technologietransfers wird blockiert.
- Die Energie als querschnittsbezogene Aufgabe hat mit speziell hohen Hemmnissen zu kämpfen. Es werden zuerst die Primärfunktionen abgedeckt. Die Installation von Heizung, Klima, Lüftung haben Priorität. Die Effizienz der Anlagen oder die sinnvolle Optimierung eines ganzen Gebäudes haben tendenziell das Nachsehen. Es entsteht ein eigentlicher Teufelskreis mit negativen Rückkoppelungen. Ähnliche Tendenzen sind für die Bauingenieure (FH- und ETH-Ebene) und den Bereich Gebäudetechnik auf ETH-Ebene festzustellen.

Im Gegensatz zur „Technik“ bestehen bei der Architektur keine quantitativen Probleme. Auf absehbare Zeit ist eher ein zu hohes Angebot an jungen Architekten und Architektinnen zu verzeichnen.

Die Gründe für den fehlenden technischen Nachwuchs auf FH-Stufe sind vielfältig. Sie können an dieser Stelle nur in Stichworten aufgeführt werden:

- Die Leistungen etwa der Haustechniker sind kaum sichtbar. Sie werden als Selbstverständlichkeit hingenommen. Haustechnik hat für den Gebäudebenutzer einfach zu funktionieren. Die hohen Implikationen mit Energie, Gesundheit, Komfort, Wirtschaftlichkeit usw. werden kaum mit den Leistungen der Haustechniker in Verbindung gebracht. Es besteht kein positiver Touch des Neuen, Innovativen, Modernen. High Tech – als vielfach positiv besetztes Image – wird nicht in Verbindung mit den technischen Berufen im Bereich Gebäude/Energie gebracht.
- Die Bau- und Gebäudetechnikbranche ist in einem grossem Umbruch begriffen. Trotz praktisch stagnierendem Arbeitsvolumen und deutlich steigender Produktivität dominieren nach wie vor sehr viele Klein- und Mittelbetriebe den Markt. Die tiefen Eintrittsbarrieren in die Branche hat sogar zu einer Zunahme der Anzahl Betriebe geführt. Es wird von einer – zumindest teilweisen – Atomisierung der Branche gesprochen. In der Folge stehen zu wenig, und vor allem auch qualitativ zu wenig gute Lehrstellen, zur Verfügung. Der Anteil von Lehrlingen mit relativ tiefen schulischen Qualifikationen ist überdurchschnittlich hoch.
- Die Verdienstmöglichkeiten haben sich in den 1990er Jahren tendenziell verschlechtert. Insgesamt gilt die Baubranche – etwa gemäss Studien der UBS – als wenig wettbewerbsfähig und mit unterdurchschnittlichen Wachstumschancen.

Die aufgeführten Stichworte sind in der Branche kaum etwas Neues. Die Problematik des fehlenden qualifizierten Nachwuchses hat sich – vor allem angesichts der momentan relativ guten Baukonjunktur – sogar noch verschärft. Inzwischen wird die Beschäftigungssituation als dramatisch geschildert. Ansätze für eine Verbesserung der Situation sind auch bereits mehrfach diskutiert worden. Bisher sind aber erst geringe Bemühungen sichtbar, welche effektiv die Realisierung von gezielten Massnahmen nach sich ziehen würden und zu einer Verbesserung der Lage beitragen könnten.

- Qualitative Defizite?: Auf der FH-Stufe sind in den meisten Fällen die Studienlehrgänge rasch dem neusten technischen Wissen angepasst worden. Vor allem auf der Technikseite ist in vielen Fällen der Fortschritt im Energiebereich aktiv mitgestaltet worden, sei dies im Rahmen von F&E, Weiterbildungskursen, Verfassung von Kursunterlagen usw. Auf der ETH-Stufe werden Defizite festgestellt, die vor allem den Gebäudebereich mit der Architektur betreffen. Bis in die jüngste Zeit wird die Vermittlung von Know-how im Energiebereich als unterdotiert betrachtet. Es stellt sich dabei die Frage, inwiefern auf der ETH-Stufe für den Energiebereich nur Grundlagenwissen vermittelt werden soll oder ob auch eher praktisch orientiertes Wissen über energieeffizientes Bauen und erneuerbare Energien als Pflichtstoff angeboten werden soll.
- Energie auf der Sekundarstufe II und I?: In den Gymnasien wird der Energiebereich vor allem in den naturwissenschaftlichen Fächern angegangen: Es werden vielfach wichtige Grundlagen vermittelt. Insgesamt kann der Ausbildungsstand als genügend bezeichnet werden. In den Berufslehren sind eher Defizite festzustellen: Vielfach fehlt es an einer ausreichenden Verankerung in den Lehrplänen. Zudem wird nicht in allen Fällen der neuste Wissensstand vermittelt.
- Auf der Primarstufe werden die Energiethemen eher am Rand – und teilweise nur zufällig – vermittelt. Mit den Unterlagen bzw. Angeboten sowie Modulen des Ökozentrums zuhanden der Schulen ist ein guter Anfang gemacht worden. Weitere Schritte sind wünschenswert.

### **2.2.5 Weiterbildung Angebotsseite/Kurse, Events: Relativ gut abgedeckt, hohe Dynamik, Verbesserungspotenzial mit Breiten- und Spitzenförderung**

Insgesamt ist in den letzten Jahren auf Stufe Kurse, Events usw. (Dauer 1/2 bis ca. 5 Tage, Zielgruppe: Fachleute) im Energiebereich eine hohe Dynamik mit in der Regel guter Beteiligung zu verzeichnen. In den Bereichen Architektur, Bau, Gebäudetechnik usw. wird die Vermittlung von vor allem praktischem, umsetzungsorientiertem Energiewissen recht gut abgedeckt. Das relativ gut funktionierende „Kurs- und Eventwesen“ darf als ein wesentlicher Faktor der Fortschritte bezüglich energieeffizientem Bauen in den letzten Jahren bezeichnet werden. Verschiedene Akteure mit unterschiedlichen Angeboten sind aktiv. In einem ersten Schritt wird auf SIA-Kurse, Minergie, Minergie-P, Passivhaus und Forschungsevents eingegangen. In speziellen Kapiteln werden die Penta-Kurse, Firmenanlässe und die Impulsprogramme Ravel, IP-Bau usw. behandelt.

Grundsätzlich spielen die diversen Akteure oder Partner für das „Kurswesen“ eine zentrale Rolle. Sie sind für die Initiation, Realisierung und Umsetzung von Angeboten von entscheidender Bedeutung. Bund und Kantone arbeiten bewusst mit den jeweiligen Partnern zusammen um Fortschritte – vor allem im Weiterbildungsbereich – zu erzielen.

SIA-Kurse: Ohne Zweifel haben die SIA-Kurse – bzw. an SIA angelehnte Kurse – für die Weiterbildung im Gebäudebereich die grösste Bedeutung. Die Erfahrung zeigt, dass die SIA-Kurse – vor allem wenn sie zusätzlich gesetzlich verankert werden – gut besucht werden und für die meisten Fachleute (Planer, Architekten, Energiefachleute) ein Muss darstellen. Der SIA-Standard wird am Markt nachgeführt und wer nicht über das entsprechende Wissen verfügt, hat kaum mehr Chancen, zu Aufträgen zu gelangen.

Es ist zu erwarten, dass diese Dynamik bei künftigen gesetzlichen Verschärfungen von Vorschriften im Gebäudebereich (u.a. abgestützt auf SIA-Normen) aufrecht erhalten bleibt. Weitergehende energetische Anforderungen, die gesetzlich verankert sind, schaffen somit auch automatisch vermehrte Nachfrage nach mehr und vertiefter Weiterbildung. Die primäre Aufgabe der öffentlichen Hand, d.h. vor allem des BFE und der Kantone, besteht somit in der Unterstützung der Weiterentwicklung und Umsetzung von neuen Anforderungen im Rahmen von Analysen, Definitionen sowie der Ausarbeitung von Kursunterlagen. Der Einfluss der öffentlichen Hand soll dabei umfassend geltend gemacht werden und ein allgemein anerkannter Interessenausgleich ist wichtig. Ein gewisser Wettbewerb unter den Kursanbietern ist durchaus zu befürworten. Die effektive Durchführung von Kursen kann primär den Kantonen und/oder Privaten überlassen werden. Bei neuen Kursen können Startunterstützungen vorgesehen werden. Mittelfristig sollte aber die „obligatorische“ Weiterbildung von den Teilnehmenden kostendeckend bezahlt werden.

Minergie-Kurse (Standard), Energieeffizientes Bauen mit erneuerbaren Energien: Diese haben in den letzten Jahren einen wachsenden Zuspruch erfahren. In der Startphase von Minergie (1998–1999) stand die Ausarbeitung der Kursunterlagen auf Initiative des Kantons Bern mit relativ hohen Mitteln, aber auch die direkte Unterstützung der Kurse (so genannte Minergiewerkstätte) im Vordergrund. Die Kostenbeteiligung pro Kursteilnehmer betrug in der Startphase von Minergie mehrere hundert Franken. Ohne diese Anstrengungen bzw. Massnahmen hätte Minergie kaum in Fachkreisen Fuss gefasst. Auf der Push-Seite handelte es sich um ein zentrales Instrument.

Inzwischen finden die Minergie-Kurse bzw. Minergie-Werkstätten – praktisch parallel zur Entwicklung des Minergie-Marktes – bei zunehmend breiteren Kreisen Zuspruch. Es kann geschätzt werden, dass die diversen Minergie-Kurse inzwischen von rund 2000 bis 3000 Fachpersonen besucht worden sind. Der höchste Anteil dürften dabei die Architekten und Planer ausmachen. Damit verfügen diese Gruppen zu ca. 20 bis 30% über eine einigermaßen kompetente „Minergieausbildung“. Bis ca. 80% der Fachleute dürften – zumindest in groben Zügen – vertraut sein mit dem Grundwissen über die Minergiebauweise. Es verbleibt ein relativ erheblicher Teil von Fachleuten, welche über keine oder geringe Minerriegekompetenzen verfügen. Vielfach sind es diese Personen, die Investoren und Finanzfachleuten von der Minergiebauweise abraten.

Grundsätzlich gehört es zur selbstverständlichen Ausbildung von Planern, Architekten usw. – obwohl Minergie immer noch freiwillig ist, aber finanziell gefördert wird – über Wissen in der Minergiebauweise zu verfügen. Die direkten Unterstützungen für Kursteilnahmen können tendenziell – vor allem für den Neubau von kleineren Objekten – reduziert werden. Hingegen ist für grössere Bauten und vor allem die Gebäudemodernisierung ein grosser Nachholbedarf zu verzeichnen. Es ist alles daran zu setzen, dass die Fachpersonen in den nächsten Jahren sich in energieeffizienter Bauweise mit erneuerbaren Energien umfassend auskennen.

Mit diversen Massnahmen kann die wünschenswerte Breitenwirkung in den nächsten Jahren angestrebt werden:

- Systematische Erarbeitung von neuen Kursunterlagen, welche allen interessierten Referenten zugänglich sind. Es sollen vor allem auch konkrete Beispiele ausgewertet werden. Fragen der Ökonomie, der Steuern des Mietrechtes sollen einen wichtigen Bestandteil darstellen. Praxisbezogene und taugliche Ansätze sollen aufgearbeitet werden. Auf kritische Fragen sind konkrete Antworten zu formulieren. Für die Kursteilnehmer ist die Umsetzung in der Praxis und ihr Nutzen im Markt von zentraler Bedeutung. Die Kursteilnehmer sollen Neues, Innovatives lernen, womit sie Mehrwerte am Markt erlangen können.
- Breite Ausbildung von Referenten: Ein umfassender Referenten-Pool ist zu bilden.
- Punktuelle Unterstützung von neuen, innovativen Kursen und verschiedenen Trägern. Die Weiterbildung in Kursen darf sich im Bereich Modernisierung nicht auf Minergie beschränken, da u.a. der Standard in diesem Bereich zu wenig weit geht. Weitergehende Effizienzziele sollen aufge-

nommen werden. Wichtig ist auch, dass neue innovative Konzepte mit einer hohen Wirtschaftlichkeit vermittelt werden.

- Die Kantone bzw. deren Energiefachstellen sind Bereich Weiterbildung Energie teilweise recht aktiv. Es werden Kurse selber organisiert oder vor allem indirekt unterstützt: Hauswartkurse, SIA-Kurse und –Schulungen, Weiterbildungskurse in Energieeffizienz und erneuerbare Energien, Minergie und Minergie-P Kurse und Seminare etc. Über die Regionalkonferenzen findet eine Bündelung der Kräfte statt. Es ist wünschenswert, dass die Kantone weiter aktiv bleiben und im Sinne der vorliegenden Strategie ihre Anstrengungen deutlich ausbauen. Zusammen mit dem Bund sollten sie eine eigentliche Führungsrolle übernehmen.

Kurse für Minergie-P, Passivhaus, Nullenergiehaus für Neubau- und Sanierung, Energiegewinnhaus: Das Angebot an Kursen für das anspruchsvollere Bauen in Minergie-P-, Passivhausstandard, „Nullenergie“ oder gar zum Energiegewinnhaus ist erst im Aufbau begriffen. Seit dem Jahr 2000 führt die HSB Burgdorf/Biel ein 2-tägiges Seminar zum Passivhaus bzw. Minergie-P durch. Inzwischen haben rund 400 Fachpersonen die Seminare besucht. Vor allem der Kanton Bern hat die Seminare unterstützt. Inzwischen werden zu Minergie-P auch halbtägige Kurse durchgeführt. Von Seiten des BFE und den Kantonen sollte im Bereich weitergehende Standards im Neubau und der Modernisierung ein deutlicher Schwerpunkt gesetzt werden. Neben Minergie-P bzw. Passivhaus sollte das effiziente Bauen mit erneuerbarer Energie stärker gefördert werden. Im Prinzip sind effiziente Bauten zu fördern, ohne aber einengende technische Anforderungen zustellen. Es sollten alleine tiefe Zielwerte für den Verbrauch von nicht erneuerbarer Energie formuliert werden.

Da weitergehende Anforderungen zuerst immer auf der freiwilligen Basis erprobt und angewandt werden, sind deutlich höhere (Anschub-)Förderungen angebracht. Nur so kann die risikoreiche und teilweise „teure“ Pionierphase für Anbieter und Nachfrage angegangen und bewältigt werden. Es ist daher gerechtfertigt, bereits heute bei der Weiterbildung für die Durchsetzung der weitergehenden Standards deutlich mehr zu investieren. In diesem Sinn schlagen die Autoren die Erarbeitung und Umsetzung eines Impulsprogramms für Minergie-P/Passivhaus, „Nullenergiehaus“ und Energiegewinnhaus vor. In folgenden Bereichen sind „Investitionen“ zu tätigen:

- Erarbeitung bzw. Vertiefung von Kursunterlagen, welche gezielt eingesetzt und weiterentwickelt werden können. Im Prinzip kann auf den Unterlagen des 2-tägigen Minergie-P Seminars der HSB Burgdorf/Biel bzw. der ½-tägigen Kurse abgestützt werden. Sie sollen aber systematisch weiterentwickelt werden. Dazu gehören etwa Auswertung von guten Beispielen in didaktisch, pädagogisch ansprechender Form, Klärung und Präsentation der Wirtschaftlichkeit, Ausarbeiten von Quervergleichen und Benchmarks für verschiedene Objekte, Weiterentwicklung im mehrgeschossigen Wohnungsbau und Dienstleistungsbau.
- Gezielte Ausbildung von Referenten: Ein erster Pool von Referenten soll gebildet werden.
- Deutliche finanzielle Unterstützung von Kursen und verschiedenen Trägern: Für die nächsten Jahre sollen zudem die Kurskosten für die Teilnehmenden deutlich vergünstigt werden. Es werden zusätzliche Anreize für einen Besuch geschaffen. Sowohl das BFE als auch die Kantone sollten in dieser Hinsicht deutlich aktiver werden.

Die Unterstützung der Kurse soll sich bewusst an der Leistungsspitze orientieren. Für das Bewusstsein und das Image der Bau- und Haustechnikbranche ist es wichtig, dass Spitzenleistungen gefördert werden. Erfahrungsgemäss können mit der Spitzenförderung am ehesten auch die breiten Kreise nachgezogen und angesprochen werden.

Grundsätzlich benötigen neue Kursunterlagen inkl. Referentenschulung relativ hohe finanzielle Mittel und zeitliche Ressourcen. Diese „Erstinvestitionen“ stellen eine nicht zu unterschätzende Barriere für eine Verbreitung von neuem Energie-Wissen dar. Es besteht die Gefahr, dass die Aus- und Weiterbil-

dung sich auf veralteten Grundlagen abstützt. Ein zweiter zentraler Mangel besteht beim limitierten Angebot an guten ReferentInnen auf Top-Niveau in fachlicher und didaktischer Hinsicht: Es dominieren einige, durchaus kompetente „Autodidakten“, welche im positiven Sinn mit Idealismus mithelfen, Energie-Wissen weiterzuentwickeln und zu diffundieren. Die finanzielle Abgeltung steht zu den erbrachten Leistungen vielfach in keinem positiven Verhältnis. Generell sind die Entschädigungen für gute ReferentInnen als eher zu tief zu taxieren. Dadurch verschärft sich der Mangel an kompetenten Lehrpersonen mit einem breiten Überblick. Die Schulung und Förderung von Nachwuchs in den neuen innovativen Bereichen ist für den Weiterbildungsbereich eine vordringende Aufgabe.

Seminare für Forscher und zur Diffusion von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen: In diese Kategorie fallen etwa das Status-Seminar des Forschungsprogramm für rationelle Energienutzung (ca. 120 Teilnehmende alle 2 Jahre in der Deutschschweiz), Nationale Energieforschungskonferenz des BFE (ca. 200 Teilnehmende mit Fach- und Politteil), Herbstseminar der Hausbau- und Minergiemesse (alle Jahre, ca. 200 Teilnehmende pro Jahr), regelmässige Kurse und Veranstaltungen der EMPA oder anderen Hochschulen, das neue Planer-Seminar der Fachzeitschrift Haustech bis zu den Jahresveranstaltungen der Fachverbände (z.B. WKK, Minergie, energie-cluster.ch usw.) und von Unternehmen (z.B. Hoval).

Die Vermittlung von Forschungsergebnissen, aber auch von Messergebnissen von P&D-Projekten und neuen Anwendungen bzw. Marktneuheiten stehen im Vordergrund. Teilweise werden primär Fachpersonen aus der Forscher- und Entwicklerszene, teilweise werden aber breite Fachkreise erreicht. Teilweise wird moniert, dass sich an forschungsorientierten Seminarien nur die „Forscherszene“ trifft und keine echte Vermittlung in die Praxis stattfindet. Es müsste deshalb klarer deklariert werden, wo es um notwendige und nicht zu beschreitende „Forschermeetings“ geht und wann die Diffusion und der Transfer zu den Praxisleuten angestrebt wird. Beide Absichten haben ihre Berechtigung und sie lassen sich kaum vermischen. Es ist aber auch festzustellen, dass über Seminare eine recht effiziente Vermittlung möglich. Zumindest kann das Interesse für neue Fragestellungen und Themen geweckt werden. Von Seite der ETH besteht die Einschätzung, dass mit ihren Weiterbildungsveranstaltungen vor allem grosse Firmen gut erreicht werden können und sie davon einiges profitieren.

Insgesamt lassen die hohen Beteiligungen auf ein reges Interesse schliessen: Neben dem fachlichen News-Gehalt der Events, dürfte dabei das mögliche Networking und das „sehen und gesehen werden“ eine nicht zu unterschätzende Rolle. Vielfach werden die Referate in der Fachpresse und über das Internet zusätzlich verbreitet. Das Selbststudium wird angeregt. Eine Wissensvermittlung und Vernetzung dürfte auch unter den Teilnehmern und Teilnehmerinnen von Veranstaltungen in Gang kommen. Neue Zusammenarbeitsformen und Kooperationen können initiiert werden.

Die Veranstalter von Seminarien, Events usw. sind auf die Vorleistungen aus der Forschung und Entwicklung angewiesen. Von dieser Seite könnten allenfalls der Wissenstransfer noch offensiver und vor allem transparenter gestaltet werden: Wo zeichnen sich welche Innovationen ab? Wie sind diese zu bewerten? Welche Marktchancen bestehen? Welche Hemmnisse müssen für eine erfolgreiche Umsetzung ausgeräumt werden? Auf diese Fragen könnte noch besser eingegangen werden, wenn im Rahmen der F&E-Projekte bzw. von P&D-Projekten ein Umsetzungsteil explizit mit der Bereitstellung von Mitteln eingeschlossen würde.

### **2.2.6 Penta-Kurse: Erfolge – Misserfolge**

Die Penta-Kurse wurden vom BFE zusammen mit praktisch allen wichtigen Verbänden (ca. 20) Ende der 1990er Jahre aufgegleist. Das modulare Weiterbildungsangebot richtet sich an Berufsorganisationen, Berufsschulen und Ausbildungszentren, Haustechnik-Unternehmen sowie Produzenten und Lieferanten. Im Zentrum steht die Förderung der erneuerbaren Energien. Der Absatz sollte mit den Weiterbildungsanstrengungen gefördert werden. Der gesamten Branche sollen führende Fachkompetenzen vermittelt werden. Ein optimaler Transfer von Wissen und Können an Betriebe und

Fachleute wird angestrebt um die ständig wachsenden Anforderungen zu bewältigen. Ein didaktisches Konzept (u.a. Vermittlung von Aha-Erlebnissen, erstellen von Schulungshilfen, Lehrunterlagen, Folien usw.) wurde kompetent erarbeitet und umgesetzt. Referenten sind (inzwischen ca. 25) sorgfältig ausgesucht, geschult und gefördert worden. Pro Unterrichtsstunde erhalten sie Fr. 140.-, eine Reiseentschädigung und evtl. weitere Abgeltungen kommen hinzu. Mit einem Mentoring werden sie begleitet und eine Qualitätssicherung sorgt für laufende Optimierungen. Die Aufsicht läuft über Vertreter von Fachverbänden. Eine Koordinationsstelle und ein Fachkoordinator sind für die Organisation und das Management des Betriebes zuständig: Angebote wie CD-ROM mit Lehrstoff, Homepage, Verwaltung Schulungsunterlagen, Vermittlung Referenten Nennen von Schulungsorten usw. Die Kurse sind modular aufgebaut. Neben einem Kurs Grundlagen (Gebäude+Energie, die Wärmeverteilung/Behaglichkeit, Hydraulik, Marketing/Verkauf) werden für die Bereiche Holzenergie, WP/Umweltenergie, Solarwärme, Solarstrom und Kommunizieren/Verkaufen Module angeboten. Die einzelnen Modul-Kurse dauern in der Regel 3 bis 4 Tage. Zusätzlich wird ein gewisses Selbststudium erwartet. Grundsätzlich werden die Kurse in der ganzen Schweiz, also dezentral durchgeführt. Als Kursorte sollten weder Schulen noch Unternehmen gewählt werden. Auf eine hohe Neutralität, so auch Produkteneutralität, wurde Gewicht gelegt.

Das Potenzial der Kursbesucher, das heisst der anzusprechenden Fachpersonen, ist auf rund 20'000 bis 30'000 geschätzt worden. Im Prinzip standen vor allem die Handwerker, Installateure usw. im Vordergrund. Sie sollen durch mehr Wissen über erneuerbare Energien zu besseren Botschaftern, sprich Multiplikatoren werden. Die Vorstellung, dass die Handwerker im Kontakt mit den Investoren eine entscheidende Rolle spielen, war eine wichtige Motivation für die Ausarbeitung der Penta-Kurse. Sie sollten als positive Berater gegenüber den Investoren auftreten und mithelfen den Markt für erneuerbare Energien anzukurbeln. Es bestand die Hoffnung, dass sie die neuen Marktchancen erfassen. Gleichzeitig bestand auch die Absicht, das bis Mitte der 1990er Jahre historisch gewachsene Kursangebot zu erneuerbaren Energien zu koordinieren und mit einem gemeinsamen Marktauftritt besser zur Geltung zu bringen.

Bilanzierend kann in Stichworten auf verschiedene Punkte eingegangen werden: Grundsätzlich sind die Zielsetzungen der Penta-Kurse, aber auch die Vorgehensweise als positiv zu beurteilen. Die erstellten Unterlagen weisen ein hohes Niveau auf und sie sind ansprechend gestaltet. Die Einbindung der wichtigen Organisationen ist geglückt. Das Marketing lief recht breit abgestützt. In verschiedener Hinsicht sind Pluspunkte zu verzeichnen.

Hingegen lässt die Beteiligung mit rund 600 Personen an den Kursen bis 2005 eher zu wünschen übrig. Insgesamt wurden rund 1500 Teilnehmende erwartet. Das anvisierte Potenzial wurde bei weitem nicht erreicht. Nur bei den WP/Umgebungswärme sind die Erwartungen bezüglich Teilnehmenden einigermassen befriedigend erfüllt worden. Die Gründe sind u.a. im bereits gut entwickelten WP-Markt der Schweiz zu suchen: wo ein Absatz besteht, sind auch Verdienstmöglichkeiten bzw. Weiterbildungsbedürfnisse vorhanden. Wer bereits Wissen hat, will noch mehr Wissen. Die WP-Technik wird als sicher und zuverlässig angeschaut. Ein Dachmarketing mit potenten Firmen als Systemanbieter funktioniert gut. Die WP sind teilweise wirtschaftlicher als fossile Heiz- und Wärmeanlagen. Von Seite der EVU besteht eine eingespielte Förderpolitik. Wichtige Bedingungen für den Besuch von Weiterbildungskursen sind erfüllt.

Inwiefern die Kursunterlagen in die sekundäre und tertiäre Ausbildung eingeflossen sind, kann an dieser Stelle vermutet, aber nicht abschliessend beurteilt werden. Grundsätzlich weisen sie als Grundlagen für Mittelschulen, Gewerbeschulen, aber auch Fachhochschulen ein hohes Potenzial auf. Dieser positive Aspekt dürfte aber für die Weiterbildung von praxisorientierten Handwerkern eher einen Nachteil darstellen: Die Unterlagen sind zu didaktisch, pädagogisch aufgebaut. Eher abstrakte Wissensvermittlung wird angestrebt. Der praktische Nutzen ist für die Teilnehmenden – zumindest nicht auf Anhieb – einsehbar. Zwischen den Lehrinhalten und der praktischen Umsetzung ist doch noch einige Gedanken- und Umsetzungsarbeit vorzunehmen, welche offenbar vom anvisierten Zielpublikum

nicht einfach angestrebt wird. Aus den Penta-Kursen können in verschiedener Hinsicht Lehren gezogen werden:

- Der Praxisbezug ist, gerade auch für Handwerker, von entscheidender Bedeutung: Es müssten konkretere Lernziele bezüglich Planung, Installation und Betrieb von Anlagen mit erneuerbaren Energien angestrebt werden. Es ist zu präzisieren, welche konkreten neuen Schritte „gelernt“ werden. Abstraktes, objektives Wissen ist nicht einfach umzusetzen. In der heutigen Zeit besteht offensichtlich dafür nur ein limitierter Bedarf. In der Grundausbildung haben die Penta-Unterlagen grosse Berechtigung. Für die Weiterbildung ist es fraglich, ob sie zielgruppengerecht sind.
- Der praktische Nutzen von Kursen ist für Teilnehmenden klarer herauszuarbeiten und zu kommunizieren: Welche Chancen stellen sich zusätzlich ein? Wie entwickeln sich Märkte? Wo kann wie zusätzlich verdient werden? Welche Kunden können zusätzlich erreicht werden?
- Die Aktualität und der Neuigkeitswert sind von grosser Bedeutung: Im Gegensatz zur Ausbildung soll in der Weiterbildung der Newswert eine grössere Rolle spielen. Neueste Trends sollen aufgezeigt werden. Wo gibt es Effizienzverbesserungen? Welche neuen Lösungen können, sollen angeboten werden? Wie sieht ein Benchmark aus? Welches sind die Succes-Stories? Aus welchen Fehlern soll gelernt werden?
- Verstärkte Kooperationen mit Anbietern: Die Unternehmen sollen stärker eingezogen werden. Eine Kombination mit konkreten Anwendungen ist zu überlegen. Eine zu ausgeprägte Produkteneutralität kann sich hemmend auswirken. Es darf keine Marktabschottung oder ein Monopol/Kartell von Produkten oder Verbänden stattfinden. Der Einbezug von konkreten Produkten in einem offenen Verfahren ist zu begrüssen.
- Marketing: Die potenziellen Kursteilnehmer sind gezielter zu „bearbeiten“: Fachzeitschriften, Homepage mit konkreten aktuellen Angaben usw.

In jüngerer Zeit – und damit unter dem Einfluss steigender Energiepreise als neue zentrale Rahmenbedingung – konnte mehrere PENTA-Kurse in der Nordwestschweiz in den Bereichen Pellets, Solarthermisch realisiert werden. Der Praxisbezug wurde erhöht. Die Durchführung als Abendkurse hat sich ebenfalls bewährt.

Im Rahmen der Penta-Kurse stellen sich aber auch grundsätzliche Fragen zum Zielpublikum: Wieso sollen überhaupt alle Handwerker in erneuerbaren Energien geschult und ausgebildet werden? Wäre es nicht besser, nur jenen Weiterbildungsangebote zu offerieren, die effektiv am Markt der erneuerbaren Energien agieren und Erfolg haben wollen? Die Installateure müssen evtl. gar nicht mehr einbezogen werden. Im Rahmen von neuen, evtl. sogar kostengünstigeren Vertriebsstrukturen sollen jene aus- und weitergebildet werden, die effektiv auch den Willen zum Verkaufserfolg haben. Andere wollen nicht weiterlernen. Mit allen möglichen Anreizen und Tricks sind sie auch kaum zu einer Weiterbildung zu bringen. Eventuell sind sie zu bewegen, wenn sie sehen, dass Vorreiter in neuen Märkten Erfolg haben. Ein Markteintritt könnte sie allenfalls zu Weiterbildungsanstrengungen bewegen. Aufgrund dieser Überlegungen wird die bereits postulierte Spitzenförderung – gekoppelt mit einer durchdachten Marktentwicklungsstrategie – zusätzlich gestützt. Pointiert könnten festgestellt werden, dass sich die Penta-Kurse an Personen richteten, die sich gar nicht weiterbilden wollen bzw. darin – mindestens zur Zeit – keinen Sinn sehen. Die Willigen und vermutlich auch bereits „Gebildeten“ haben sich neue, innovativere Kurse ausgesucht, die ihnen eher versprechen in neue Märkte eindringen zu können. So konnten die „Minergie-Werkstätten“ ab ca. 2002 und die Minergie-P Kurse bzw. Seminare ab 2006 mit sehr gutem Besuch rechnen.

Insgesamt ist zu überlegen, wie die Penta-Kurse in gewandelter Form in ein dynamischeres System in Kooperation mit privaten Anbietern, Unternehmen, Verbänden sowie öffentlicher Hand überführt werden können. Die Kursunterlagen sollten entsprechend weiterentwickelt werden. Der Praxisbezug

und der Aktualitätswert (News) sollten erhöht werden. Mit konkreten, guten (evtl. auch schlechten) Beispielen kann die Konkretisierung und das Lernen am konkreten Objekt verbessert werden. Es ist wünschenswert, dass in den Kursen über Benchmarks und Erfahrungen im Spitzenbereich unterrichtet wird. Die Orientierung an Bestwerten und hohem Nutzen für die Anbieter sowie vor allem auch für Investoren dürften grössere Anreize zum Besuch von Kursen schaffen. Der Markt kann mit jenen bewegt werden, die etwas bewegen wollen. Für sie sind neue innovative Weiterbildungsmöglichkeiten anzubieten. Weniger Ausbildungswillige werden sich spätestens bei einer gesetzlichen Verankerung von neuen Standards um ihr Know-how kümmern, wenn sie nicht ganz aus dem Markt fallen wollen.

Bei praktisch bei allen Weiterbildungsangeboten in jüngerer Zeit hat das BfE bzw. die Fachstelle für Weiterbildung eine zentrale Rolle gespielt. Es sind etwa zu nennen: Offener Ansprechpartner, Motivator und Koordinator der kantonalen Fachstellen und weiterer Anbieter, Initialfinanzierung für neue Kurse, Unterlagen etc., Drehscheibe für Strategieentwicklung. Die Weiterführung und Weiterentwicklung der Fachstelle Aus- und Weiterbildung Energie kommt eine zentrale Bedeutung zu. Dabei sind insbesondere auch die Mittel zu beachten.

### **2.2.7 Rolle der Weiterbildung der Produzenten, Lieferanten von Systemen/Komponenten**

In den letzten Jahren sind zahlreiche mittlere und grössere Unternehmen in der Bau- und Haus-technikbranche in die Weiterbildung eingestiegen. Es sind eigentliche Schulungszentren (z.B. CTA, Hoval) aufgebaut worden. Die zu verkaufenden Anlagen werden vielfach eins zu eins demonstriert. Eigene und teilweise „fremde“ Kurse werden angeboten. Sowohl Planer, Architekten wie vor allem auch Installateure werden angesprochen. Eine Kostenbeteiligung der direkten Kurskosten fällt in der Regel weg. Es müssen vielfach nur Spesen für Anreise, Übernachtung usw. und selbstverständlich die Zeitkosten bzw. der Arbeitsausfall übernommen werden. Von Seiten der Unternehmen sind teilweise recht hohe Vorinvestitionen in Kursunterlagen, Referentenschulung usw. getätigt worden. Mit den Kursen (1/2 Tag bis ca. 2 Tage) werden verschiedene Ziele verfolgt:

- Bekanntmachung, Absatzförderung der eigenen Produkte und Dienstleistungen, Firmenphilosophie usw.
- Sicherstellen einer optimalen Planung und Ausführung der Anlagen, Qualitätssicherung.
- Kundenbindung, teilweise mit Event-Anlässen verbunden.

So weit die Szene der unternehmerischen Weiterbildung überblickt werden kann, ist den meisten Kursen ein recht hohes Niveau zu attestieren. Auf die unmittelbare Bedürfnisse der Teilnehmenden wird in einem hohen Masse eingegangen. Praktische Wissensvermittlungen haben einen zentralen Stellenwert. Das nicht zu unterschätzende Prinzip des Learning by doing wird aktiv aufgenommen und unterstützt. erneuerbare Energien haben über die unternehmerischen Weiterbildungsangebote eine nicht zu unterschätzende Förderung erfahren. Es werden natürlich auch „traditionelle“ Technologien vermittelt und angeboten. Es kann davon ausgegangen werden, dass mehrere 1000 Fachleute an privaten Kursen in erneuerbaren Energien weitergebildet worden sind. Die entsprechenden Anstrengungen dürften in den kommenden Jahren eher noch zunehmen. Die unternehmensbezogenen Kursangebote verdienen grundsätzlich die volle Unterstützung. Für die Ausbreitung der Energieeffizienz und der erneuerbaren Energien stellen die Anstrengungen der Unternehmen ein zentrales Schlüsselement dar. Die Diffusion muss zwingend über kompetente Anbieter vonstatten gehen. Es ist also alles daran zu setzen, dass diese Anstrengungen weiterlaufen und gar noch verstärkt werden. Gewisse Mängel und Defizite dürfen dabei nicht übersehen werden, die in Zukunft angegangen bzw. abgebaut werden können:

- Es besteht die Gefahr einer zu starken und zu engen Konzentration auf die von der Firma angebotenen Produkte und Dienstleistungen. Neue Angebote oder allenfalls Innovationen bezüglich Energieeffizienz können ins Hintertreffen geraten. Bei einem ausreichenden Wettbewerb unter der Haustechnikbranche wird die Gefahr allerdings vermindert. Zur Zeit kann etwa ein Installateur pro Firma bei verschiedenen Anbietern Kurse besuchen und sich damit eine gute Marktübersicht mit einem objektiven Bild verschaffen.
- Für die Kursangebote sind nur Firmen geeignet, welche eine gewisse Grösse bzw. Potenz aufweisen. Kleinere Firmen sind kaum imstande Kursangebote zu entwickeln und anzubieten. Aus strukturpolitischer Sicht kann dies evtl. als negativ beurteilt werden. Insgesamt ist aber nicht zu übersehen, dass mit den Weiterbildungsangebot der mittleren und grösseren Firmen eine Stärkung der Bau- und Haustechnikbranche insgesamt vonstatten gehen kann, welche letztlich in qualitativer und preislicher Hinsicht zu optimaleren Wettbewerbsbedingungen führt.
- Neue, innovative Angebote, welche noch keine oder geringe Marktchancen haben, werden tendenziell vernachlässigt. Notwendige technische Innovationen kommen kaum auf den Markt. Der Innovationsprozess wird tendenziell blockiert. Die eher trägen Prozesse in der Bau- und Haustechnikbranche werden zu wenig angegangen bzw. überwunden.

Grundsätzlich bleibt aber zu vermerken, dass bezüglich Energieeffizienz und erneuerbaren Energien dank der privaten Anbieter viel in Bewegung gekommen ist. Die jüngsten Erdölpreisteigerungen haben einen eigentlichen Boom ausgelöst. Inzwischen sind in allen Bereichen der Energieeffizienz und der erneuerbaren Energien – und nicht mehr nur der WP – Wachstumsraten von 20 bis 30% festzustellen. Bei anhaltend hohen Erdölpreisen – oder gar noch weiteren Preisteigerungen – dürfte diese Entwicklung anhalten. Der Weiterbildungsbedarf und vor allem auch der Bedarf an guten, qualifizierten Fachpersonen dürfte anhalten. Die Chancen sollten gepackt werden, in gemeinsamen Anstrengungen von privaten Unternehmen und der öffentliche Hand noch effizientere, innovative Lösungen auf dem Markt zu lancieren.

### 2.2.8 Erfolge und Mythen von RAVEL, PACER, IP-BAU

Anfang der 1990er Jahre entstanden aufgrund der Impulsprogramme des Bundesamtes für Konjunkturfragen u.a. die Programme Ravel (Rationelle Verwendung von Elektrizität), Pacer, IP-Bau usw. Getragen von mehreren Dutzend Millionen Franken wurden Kursunterlagen, Dokumente, Studien, usw. erstellt und breit Weiterbildungskurse angeboten. Die Anstrengungen mochten ihrer Zielsetzung, nämlich Impulse zu vermitteln, weitestgehend gerecht werden. Wissen für breite Kreise wurde aufgearbeitet, Fachleute für innovatives Wissen interessiert. Neben der Bau- und Haustechnik wurden auch die Bereiche Infrastruktur sowie Industrietechnik angegangen. Noch heute geraten Fachleute und Unternehmen ins Schwärmen, wenn sie an die guten alten Ravel-Zeiten zurückdenken.

Teilweise besteht die Forderung, die Ravel-, Pacer-Angebote wieder aufzunehmen und in neuer Form zu lancieren. Dabei besteht in Teilbereichen bezüglich der Unterlagen und Dokumente wohl ein gewisser Erneuerungsbedarf. Bevor aber entsprechende Arbeiten aufgenommen werden, sind – vor allem angesichts der gewandelten Verhältnisse – einige Aspekte zu bedenken:

- Einige Grundlagen können bzw. werden weiterhin eingesetzt. Ein up-date ist kaum nötig.
- Wird ein up-date in Angriff genommen, sollte zuerst die neue Situation analysiert werden: Es sind seit Ravel 15 Jahre ins Land gegangen. Im Bereich Gebäude sind markante Fortschritte erzielt worden. Neue Angebote sollten auf Minergie und Minergie-P aufbauen und weitergehende Schritte aufzeigen: Insbesondere sind die Haustechnik (erneuerbare Energien, Warmwasser, Elektrizität, Lüftung) sowie die Hochleistungswärmedämmung anzugehen.

- Im Industriebereich sollte auf die Ansätze und Erfahrungen der Technologievermittlung, der Energie Aus- und Weiterbildung usw. abgestützt werden. Neben den Grundlagen besteht ein weites Feld von konkreten Umsetzungsmassnahmen im Zusammenhang mit der Weiterbildung.
- Der Infrastrukturbereich hat sich u.a. mit der Nutzung der ARA, KVA usw. stark entwickelt. Weiterbildungsmassnahmen sind auf dem neusten Stand gezielt anzugehen.

Ein up-date von Ravel würde aber – neben der thematischen Eingrenzung – die Bereitstellung von zusätzlichen Mitteln bedingen, ein Problem, das sich im Zusammenhang mit der A&W wohl generell stellt.

Zur Zeit laufen Abklärungen, welche Angebote von Ravel. Pacer, IP-Bau effektiv wieder aufgenommen und – zumindest teilweise – neu bearbeitet werden sollen. Von ca. 100 Angeboten stehen etwa 12 zur Diskussion.

### **2.2.9 Gravierende Defizite auf der Nachfrageseite: Bauherren, Immobilienverwalter, Bank und Finanzfachleute**

Während das Know-how bezüglich energieeffizientem Bauen bei vielen Fachleuten als recht hoch bezeichnet werden kann, so bestehen bei den Bauherren, Investoren, Finanzfachleuten aber auch bei den professionellen Bewirtschaftern recht grosse Unsicherheiten und Informationsdefizite. Nur in den selteneren Fällen verfügen diese Zielgruppen über ausreichendes Wissen um kompetent energieeffizientes Bauen und Modernisieren einfordern bzw. in ihrer Rolle umsetzen zu können. Neue Märkte können sich nur entwickeln, wenn auch die Nachfrageseite einbezogen wird. Diesem Aspekt wurde bisher nicht die notwendige Aufmerksamkeit geschenkt.

Auf der Nachfrageseite sind verschiedene Zielgruppen zu unterscheiden. In Stichworten und aller Kürze können u.a. folgende Charakterisierungen gemacht werden.

Investoren/EFH, kleinere MFH: Der Infostand ist recht unterschiedlich und stark durch persönliche Interessen, Umstände usw. geprägt. In der Regel beschäftigen sie sich nicht systematisch mit Energiefragen. Vielfach müssen im Laufe der Jahre nur wenige Energie-Entscheide getroffen werden. Es besteht eine hohe Intransparenz, Unsicherheit und eine gewisse Ohnmacht. Für die „Kleininvestoren“ sind in der Regel die finanziellen Faktoren nicht zu unterschätzen. Es ist dabei aber nicht einfach, den Fokus von den Investitionskosten auf die Betriebskosten zu lenken. Komforteffekte im Zusammenhang mit Energieinvestitionen sind von einer recht grossen Bedeutung. Teilweise können Image und Prestige ebenfalls als Verkaufsargumente beigezogen werden. Die Beachtung der externen Kosten dürfte nur in wenigen Fällen eine Rolle spielen. Die Entscheide der „Kleininvestoren“ hängen jeweils auch stark von weiteren Faktoren ab: Anlage der Mittel für Altersvorsorge, regelmässiges Einkommen, begrenzte Mittel bzw. Refinanzierungsmöglichkeiten für Investitionen, Steueroptimierungen, Steuerabzüge. Die „Kleininvestoren“ dürften am ehesten über positive Beispiele in Kursveranstaltungen, Fachmedien usw. angesprochen werden. Sie müssen zu überzeugten Nachfragern werden. Neben der Mund-zu-Mund-Propaganda spielt die Beratung durch Fachleute eine recht grosse Rolle.

Professionelle Investoren: In der Regel wird auf der Ebene der Investitionskosten entschieden. Insgesamt gehen erst relativ wenige Investoren die Energiethematik an (z.B. SwissRe als Vorzeigelinvestor). Vor allem bei Projektentwicklern ist von einem geringen Interesse der Energiethematik auszugehen. Es bedarf einiger Anstrengungen, dass die professionellen Investoren vermehrt zu einer längerfristigen Betriebskostenrechnung zu bringen. Da bei heutigen Energiepreisen weitgehende Energieeffizienzmassnahmen vielfach rentabel sind, stellen Nicht-Wissen, Intransparenz, hohe Transaktionskosten die zentralen Hindernisse dar. Die Aus- und Weiterbildung hat sich – neben der Vermittlung von technischem Wissen – auf diese Faktoren zu konzentrieren.

Professionelle Immobilienbewirtschafter: Rund 2/3 aller Liegenschaften werden von professionellen Firmen bewirtschaftet. Sie setzen sich eher in Ausnahmefällen mit energieeffizientem Bauen und Modernisieren auseinander. Vielfach kommen im Prinzip bewährte und eingespielte Denkmuster und Geschäftsbeziehungen zum Zug. Die Energiethematik wird vor allem als technisches – eher hoch kompliziertes – Anliegen bzw. Problem wahrgenommen. Wegen der möglichen Überwälzung der Energiekosten als Nebenkosten auf die Mieter werden die Bezüge zu den betriebswirtschaftlichen Fragen kaum hergestellt und diskutiert: Die Chancen für eine verbesserte Wettbewerbsfähigkeit einer Immobilie werden eher am Rand in Erwägung gezogen. Vielfach wird auf der Ebene der Investitionskosten argumentiert, welche bei energieeffizienteren Bauten in der Regel höher sind. Die möglichen tieferen Betriebskosten werden kaum betrachtet. Bei Energieinvestitionen sind die Überwälzungsmöglichkeiten zudem teilweise beschränkt bzw. unklar und intransparent. Wohl wird auch von Vermieterseite (vergl. dazu Tagung des schweizerischen Mieterverbandes vom März 2006) bei zusätzlichen Energieinvestitionen von einer 100-prozentigen Überwälzung ausgegangen. Auch von der Rechtsprechung wird dieser Grundsatz bestätigt (vergl. dazu Entscheid Kanton Neuenburg). Je nach der Praxis der Berechnung der tragbaren Miete kann aber eine 100-prozentige Überwälzung verhindert werden. So zeigt Püntener (vergl. dazu Tagung Mieterverband vom März 2006) bei einer Berechnung der zulässigen Rendite aufgrund der anzurechnenden Kosten und einer „angemessenen“ Verzinsung (1. Hypothek + 1/2%) auf: Wenn die Rendite zu hoch, so soll investiert werden, ohne dass eine Überwälzung der Kosten vorgenommen werden kann. Dies kann im Extremfall zu einem Investitionsstopp führen. Mit grosser Sicherheit werden Energieinvestitionen völlig vernachlässigt. Die Ausgaben beschränken sich auf die allernötigsten Investitionen und vor allem Unterhaltsarbeiten. Solange die ökonomischen Rahmenbedingungen nicht geklärt und einigermaßen zufriedenstellend geregelt sind, verbleiben Erwartungen in energieeffiziente Modernisierungen Wunschdenken. Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen, die vor allem die technischen Chancen und Möglichkeiten zum Thema haben, bleiben auf Sand gebaut.

Banken/Finanzierung: Die Energie als Chance für höhere Erträge und höhere Hypothekierungen durch Banken werden kaum wahrgenommen. Vielfach stellt es ein Problem dar, für höhere Investitionskosten höhere Hypotheken zu erhalten. Die Thematik müsste mit den Banken unter Berücksichtigung der verschiedenen Aspekte behandelt werden: Wieso höhere Investitionen? Möglichkeiten der Überwälzung. Verbesserung der Wettbewerbsposition bei geringeren Energie- und Unterhaltskosten und höherem Komfortniveau.

Insgesamt beschäftigt sich die Nachfrageseite (Investoren, Banker, Betreiber, FM usw.) grossmehrerheitlich wenig mit den Themen der Energieeffizienz und den erneuerbaren Energien. Bewusstsein und Know-how über die neuen Chancen und Möglichkeiten sind noch nicht sehr breit vorhanden. Mit den erneut ansteigenden Erdölpreisen hat wiederum ein Bewusstseins Schub eingesetzt und die Nachfrage nach Energieeffizienz und erneuerbaren Energie ist in jüngster Zeit mit Wachstumsraten auf der Anbieterseite von ca. 20 bis 30% deutlich angestiegen. Ein breiter Durchbruch, vor allem im Bereich der Gebäudemodernisierung kann aber erst erzielt werden, wenn die Rahmenbedingungen des Miet- und Steuerrechts geklärt und teilweise angepasst und vor allem transparent kommuniziert werden. Bei den heutigen Erdölpreisen – und allenfalls weiteren Preissteigerungen – ist kaum mehr die mangelnde Wirtschaftlichkeit (definiert aufgrund der Betriebskosten und des Komfortzuwachses und nicht der Investitionskosten), sondern die unklaren, intransparenten und teilweise ungünstigen Rahmenbedingungen das Problem. Die Verbesserung des Wissensstandes, also Aus- und Weiterbildung über die technischen und ökonomischen Fragen sind zentral gefordert.

Es ist deshalb ein zentrales Anliegen, das Know-how der Nachfrageseite in geeigneter Form zu stärken. In diesem Sinn schlägt der Autor den Aufbau von gezielten Kursangeboten für die Nachfrageseite vor. Folgende Elemente sollen u.a. angegangen werden. In Stichworten:

- Zielpublikum: Es soll unterschieden werden zwischen „Kleininvestoren“, professionellen Investoren, Betreibern und Finanzinstituten. Alle vier Gruppen sollen bedürfnis- und zielgruppengerecht angesprochen werden.

- Kursunterlagen, Inhalte: Inhalte sind zu definieren und allenfalls in laufende Weiterbildungsveranstaltungen zu integrieren. Ein hoher Praxisnutzen sollte angestrebt werden, wobei die längerfristigen Ziele mit anspruchsvollen Energiestandards im Auge behalten werden sollten. Neben technischen Fragen sind – mindestens so wichtig – die ökonomischen und rechtlichen Fragen anzusprechen. Neben Grundlagenwissen ist vor allem mit Fallbeispielen zu arbeiten. Diese sollen in geeigneter Form aufgearbeitet werden. Mit Pilotprojekten soll eingestiegen werden. Dies erlaubt es auch, weitere praktische Erfahrungen zu sammeln. Ein Controlling soll eingebaut werden.
- Dauer: Wenige Stunden bis 1 bis 2 Tage.
- Kosten: Vor allem bei „Kleininvestoren“ müssen diese tief gehalten werden. Der Gewinn ihrer Weiterbildungsanstrengungen ist eher – zumindest kurzfristig – gering und eher ungewiss. Es dürfen keine Schwellen aufgebaut werden.
- Veranstalter: Marktnahe Veranstalter sind gesucht, welche vor allem auch die Eigentümer gut erreichen und Vertrauen ausstrahlen.

### 2.2.10 Erfolgreiche Energie-Apéros

Pro Jahr werden ca. 60 bis 80 Energie-Apéros von den Kantonen, Verbänden und Privaten mit Unterstützung des Bundesamtes für Energie durchgeführt. In der Regel dauern sie 2 bis 3 Stunden. Es werden drei bis fünf Referate angeboten. Teilweise erfolgen Firmenfachbeiträge mit Sponsoring.

Sie sind ein bewährtes und effizientes Instrument, um vor allem Fachleute mit neuen Themen, Techniken, Anwendungen usw. vertraut zu machen. Energie-Apéros haben etwa entscheidend zur Ausbreitung des Minergie-Standards beigetragen.

Energie-Apéros sollen auch in Zukunft weiter von der öffentlichen Hand als Teil ihres Informations- und Weiterbildungsauftrages unterstützt werden. In verschiedener Hinsicht sind Weiterentwicklungen anzustreben:

- Zielgruppengerechtere Bedürfnisse sollen geschaffen werden.
- Vermehrt Abstimmung und Zusammenarbeit unter den einzelnen Regionen: Ein Angebot kann in verschiedenen Regionen durchgeführt werden. Die Vorbereitungsarbeiten können so vermindert werden. Die Qualität kann gesteigert werden.
- Weitere Kreise – neben den technischen Fachpersonen – sollen angesprochen werden: Im Vordergrund stehen Investoren, Bewirtschafter, Banker.
- Unterstützung von Unterlagen für die Referenten, Referentenschulung: Weitere Referenten können angesprochen werden, sei dies aus der Forschung&Entwicklung, vor allem aber auch aus der Praxis. Bei einer besseren Bezahlung – so die Hoffnung – können auch mehr und neue Referenten gewonnen werden.

Energie-Apéros ersetzen keineswegs eine vertiefte Fachbildung. Sie können zu mehr Problembewusstsein, Motivation und einer intensiveren ersten Auseinandersetzung mit neuen (Energie-)Themen anregen. Sie sind wertvolle Impulsgeber.

### 2.2.11 Zertifizierung von Fachleuten?

Weiterbildungszertifikate könnten – neben den privaten Anstrengungen – auch von der öffentlichen Hand ausgestellt werden. Damit könnte mit einer grösseren Anerkennung gerechnet werden. An-

forderungen, Inhalte, Gültigkeitsdauer des Zertifikates usw. müssen definiert werden. Es ist klar, dass damit – zumindest in einer Übergangsphase – eine Selektion zwischen Zertifikatsinhabern und nicht-zertifizierten Fachleuten geschaffen würde. Der Markt der Anbieter würde sich differenzieren. Diese Entwicklung ist grundsätzlich erwünscht.

Die Autoren empfehlen, die öffentliche Zertifizierung von Fachleuten im Energiebereich genauer zu prüfen. Nach Einführung könnte etwa bei öffentlichen Wettbewerben das Zertifikat als Teilnahmevoraussetzung eingefordert werden.

## 2.2.12 Zentrale Bedeutung des Marketings

Für den Teilnehmererfolg von Aus- und Weiterbildungsangeboten spielt das Marketing eine zunehmend wichtigere, wenn nicht sogar die zentrale Rolle.

Im Bereich ETH mögen die Ausbildungslehrgänge auch ohne intensives Marketing einen „natürlichen“ Zuspruch erhalten. Studienanfänger lassen sich kaum massiv durch Werbemassnahmen beeinflussen. Immerhin ist auch hier das Image und die Präsenz bei Maturanden nicht zu unterschätzen. Es ist zu erwarten, dass beim Kampf um Studiengänger auch auf der Ebene ETH das Marketing eine zunehmend wichtigere Rolle spielen wird.

Auf dem Niveau FH ist dem Marketing bereits eine grosse Rolle zuzuschreiben. Deren Bedeutung wird eindeutig steigen. Dabei bestehen systematische Überlegungen wie und wann potenzielle Interessenten angesprochen werden können. Für das Marketing stehen in der Regel auch nur beschränkte Mittel zur Verfügung. Die wachsenden Konkurrenz unter den Schulen erschweren in der Regel auch ein gemeinsames Marketing.

Für Kurse, Events usw. von kürzerer Dauer (einige Stunden bis mehrere Tage) sind Teilnehmenden nur mit einem intensiven Marketing zu gewinnen. Auswertungen zeigen, dass mit postalischem Direkt-Mailing, das möglichst zielgruppengerecht ist, am meisten Teilnehmenden gewonnen werden können. In der Regel sind dies mindestens 70%. Mailings über Newsletter oder gezielt haben zunehmend Erfolg. Veranstaltungskalender oder Zeitungsinserate sind kaum geeignet in einem hohen Ausmass Teilnehmende zu gewinnen. Zur Schaffung von Transparenz und/oder Imagepflege mögen sie durchaus sinnvoll sein.

Wichtiger Faktor im Rahmen eines erfolgreichen Marketings ist ebenfalls der Absender: Vor allem die öffentliche Hand (Bund, Kantone), aber auch Verbände und Organisationen suggerieren Gewähr für Qualität und „Lernerfolge“.

Das Corporate Design (CD) einer Ausschreibung ist nicht zu unterschätzen: Die Teilnehmenden müssen sich von einer Ausschreibung visuell angesprochen fühlen. Im Energiebereich dominiert vielmals eine trockene, nüchterne Handschrift, was wohl dem Gebotenen entsprechen mag, aber gerade auch Ingenieure nur teilweise anspricht. Es besteht die Erfahrung, dass sich Ingenieure nicht beteiligen.

Inhaltlich werden in erster Linie Inputs für die tägliche Arbeit erwartet: Was kann Neues konkret in der Praxis angewendet werden? Wie lassen sich neue Techniken, wenn möglich ohne Risiken, anwenden? Aber auch: wie können neue Kunden gewonnen werden?

Es ist zudem bemerkenswert, dass nicht nur eine reine Stoffvermittlung für einen Kurs- oder Eventbesuch motiviert. Informationen über politische Rahmenbedingung, Podiumsdiskussionen usw. sind durchaus – wenn auch in einem limitierten Rahmen – von Interesse. Insbesondere ernten Referenten mit visionären, sehr kritischen Inhalten und neuen Ideen immer wieder ein sehr gutes Echo. Ein „Ausbruch“ aus dem Alltag wird ebenfalls gesucht. Eine Bereicherung mit originellen, neuen Inhalten kann den Erfolg von guten Kursen und Events ausmachen.

Die Kosten für ein gutes Marketing dürfen nicht unterschätzt werden. Die Kostenstellen wie CI, CD mit Grafik, Adressenbeschaffung, Adressenmanagement, Versand, Teilnehmerlisten usw. machen rund 20 bis 30% der in einem Vollkostenbudget aus. Es ist klar, dass bei wiederholten Kursangeboten durch eine professionellen Veranstalter die Kosten deutlich gesenkt werden können. Kostenreduktionspotenziale können auch durch Kooperationen erzielt werden.

### **2.2.13 Geringe Verbreitung von E-Learning im Energiebereich**

Im Bereich Energie sind die Möglichkeiten noch wenig verbreitet und genutzt. Im Prinzip ist dies erstaunlich. Vor allem bei technisch orientierten Personen und Themen kann davon ausgegangen werden, dass das E-Learning grundsätzlich auf ein positives Echo stösst. Für die geringe Verbreitung können im Moment folgenden Vermutungen angestellt werden:

- Zu hohe Kosten für eine professionelle Aufarbeitung der Unterlagen, vor allem aber auch laufende Aktualisierungen.
- Zu rascher Wechsel, vor allem im Bereich der ein- und mehrtägigen Kurse, bei denen die Vermittlung des neusten Wissens eine grosse Rolle spielt.

Es dürfte sich lohnen, vertiefte Überlegungen über eine vermehrte Anwendung des E-Learning im Energiebereich anzustellen. Als lohnenden Bereiche dürften sich Ausbildungsgänge und Kurse anbieten, welche vor allem Grundlagenwissen vermitteln. Von grossem Interesse dürften vor allem Formen des E-Learning sein, welche Kombinationen mit persönlich orientierten Lernmethoden verbinden.

### **2.2.14 Rolle und Chancen von Tools**

Die Berechnung von Energienachweisen nach SIA oder Minergie hat sich als Standard durchgesetzt. Tools bestehen auch für umfangreichere, kompliziertere Berechnungen bzw. Gebäudeoptimierungen.

In der Regel werden die Tools von Fachleuten verwendet, welche sich mit den technischen Fragen des Bauens im Zusammenhang mit dem Energieverbrauch befassen.

Für die Aus- und Weiterbildung können Tools einen wichtigen Baustein darstellen. Allerdings wird vielfach eine mangelnde Bedienerfreundlichkeit reklamiert. Eine systematische Weiterentwicklung ist deshalb unabdingbar. Dabei ist die Tendenz zu beobachten, dass Tools umfangreicher, detaillierter, präziser, aber komplizierter werden. Die Anwendung – vor allem bei grösseren Gebäuden – kann in der Regel nur durch spezialisierte Fachleute vorgenommen werden. Diese Entwicklung dürfte kaum aufzuhalten sein.

Tools sollen aber auch für den breiten Einsatz gefördert werden. Die Spezialisierung ist zu vermindern, hingegen sollen weitere Faktoren wie Komfort, Steuervorteile, Wirtschaftlichkeit in groben Zügen einbezogen werden.

## 3 Potenziale – Zielsetzungen – Inhalte

Eine Strategie für die Aus- und Weiterbildung setzt voraus, dass vermehrt über die Zielsetzungen inhaltlicher Art Klarheit geschaffen wird. Welchen Beitrag kann und soll die Aus- und Weiterbildung im Hinblick auf eine 2000-Watt-Gesellschaft leisten? Wie muss vorgegangen werden, damit diese Ziele erreicht werden? Welche Inhalte sollen in Zukunft für welche Bereiche bzw. Zielgruppen in den Vordergrund gestellt werden? Es wird vor allem der Gebäudebereich behandelt. Der Industrie- und Mobilitätsbereich können höchstens am Rande gestreift werden.

Abgestützt auf den Bericht „Grundlagen für eine Strategie Gebäudepark Schweiz“, Meier/Ott, Bern/Zürich 2005 wird einleitend zur Zieldiskussion auf die enormen technischen Potenziale im Gebäudebereich eingegangen. Im Prinzip sollen diese mit F&E und vor allem auch im Rahmen der Aus- und Weiterbildung angegangen und umgesetzt werden. Die Potenziale stellen eine zentrale Ausgangslage für die Anstrengungen im A&W-Bereich Energie dar.

Abgestützt auf die Potenzialüberlegungen wird versucht ein Hauptziele für den Gebäudebereich zu formulieren. Ein Konsens über diese Grundziele stellt eine wichtige Voraussetzung für eine erfolgreiche Politik im Gebäudebereich, insbesondere auch im A&W-Bereich dar.

### 3.1 Technisch-wirtschaftliche Potenziale im Gebäudebereich

Die Ergebnisse zu den längerfristigen technisch-wirtschaftlichen Perspektiven im Gebäudebereich können wie folgt zusammengefasst werden (siehe u.a. econcept/CEPE 2005; Factor/econcept 2003; Koschenz, Pfeiffer 2005, SIA 2004, Jakob, Jochem et al. 2004; econcept/FHBB 2002, novatlantis 2002; CEPE et al. 2002, Eicher&Pauli/econcept 2003 und 2005; CEPE 2005):

Auch in Zukunft ist mit einer Zunahme des pro Kopf-Flächenverbrauches für Wohnen zu rechnen, was trotz abnehmendem Bevölkerungswachstum<sup>2</sup> zu einer beträchtlichen Neubautätigkeit im Wohnungsbau führen wird. Dieses Flächenwachstum wird durch die Wohlstandsentwicklung (BIP, BIP/cap), die alterungsbedingte Veränderung der Haushaltsgrössen und den gesellschaftlich-sozialen Wandel der Lebensverhältnisse (Individualisierung, Kleinfamilien, Einelternfamilien) beeinflusst und vorangetrieben.

Beim Gebäudebestand sind aus wirtschaftlichen Gründen die lebensdauerbedingten Erneuerungszyklen für die energieverbrauchsrelevanten Gebäudeelemente zu beachten (Wüest und Partner 2004, jeweils für Wohnen/Geschäfte): Typischerweise 15 bis 20 Jahre bei der Haustechnik, 25/30 Jahre bei Flachdächern, 30/35 Jahre bei Fenstern, 35/40 Jahre bei Fassaden und 40/45 Jahre bei Steildächern. Aus wirtschaftlichen Gründen muss damit gerechnet werden, dass sich energetische Effizienzmassnahmen nur dann lohnen, wenn die jeweiligen Gebäudeelemente erneuert werden (ausser bei einem Teil der Haustechnik, der auch für sich alleine erneuert werden kann). Daher muss bei Erneuerungen im Gebäudebestand jeweils die Chance zur Vornahme weitgehender, zukunftsgerichteter energetischer Effizienzmassnahmen genutzt werden, vor allem wenn es um die Erneuerung langlebiger und energierelevanter Gebäudeelemente geht. Die aktuelle Praxis zeigt, dass zurzeit viele Erneuerungen

<sup>2</sup> Vergl. BFS: „Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung der Schweiz 2000-2060“, Neuchâtel 2001. Bei abnehmendem Bevölkerungswachstum wird ca. 2030 das Bevölkerungsmaximum erreicht, danach nimmt die Bevölkerung in der Schweiz leicht ab (Trendszenario).

von Gebäudehüllen keine massgebliche energetische Verbesserung umfassen und als reine „Pinselrenovationen“ bezeichnet werden müssen (Erneuerung von Anstrich und evtl. Putz; CEPE 2004).

Im Wohngebäudebereich könnte bzw. sollte der Verbrauch nichterneuerbarer Energien für die Raumwärmeerzeugung grundsätzlich sehr gering werden (in Richtung null nichterneuerbare Heizungsenergie). Der Energieverbrauch für Warmwasser lässt sich jedoch nicht gross reduzieren (falls nicht Einbussen an Lebensqualität in Kauf genommen werden sollen). Der Elektrizitätsverbrauch im Gebäudebereich ist trotz Effizienzsteigerungen immer noch am Wachsen (für Komfortlüftung/Klimatisierung, elektrische Wärmepumpen, Haustechnik, viele zusätzliche Geräte und Arbeitshilfen), ein massiver Trendwechsel ist beim Elektrizitätsverbrauch bisher nicht absehbar. Die Energiedienstleistungen in diesen beiden Bereichen müssen daher in Zukunft vermehrt mit erneuerbaren Energien und mit Effizienzsteigerungen gedeckt werden.

Die Arbeiten von Koschenz & Pfeiffer (2005) wie auch diejenigen zum Effizienzpfad SIA (SIA 2004) zeigen, dass die Zielsetzungen der 2000-Watt-Gesellschaft im Gebäudebereich weitgehend mit den schon heute verfügbaren und erprobten Technologien bei Neubauten und bei Erneuerungen erreicht werden könnten. Die quantitativen Potenzialabschätzungen von Koschenz & Pfeiffer (2005) beruhen beim Nutzenergiebedarf, d.h. bei der energetischen Qualität der Gebäudehülle, auf den drei folgenden Standards:

- Zielwert SIA 380/1 (für ein EFH mit Gebäudehüllenzahl von 1,9)
- Minergie
- Minergie-P
- Minergie-P+ (der Wärmebedarf wird mit verbesserter Dämmung und Vakuumfenstern gegenüber Minergie-P um 2/3 reduziert; angenommene Verfügbarkeit: ab 2030)

Bei der Haustechnik zur Deckung des Nutzenergiebedarfes für Heizung, Warmwasser und Elektrizität wird mit sechs verschiedenen Systemen gerechnet<sup>3</sup>. Dabei wird zwischen heute verfügbaren Technologien und zukünftigen Haustechniksystemen unterschieden, welche voraussichtlich ab 2030 eingesetzt werden können.

Der Effizienzpfad SIA unterscheidet die Bereiche Raumklima (thermischer Komfort und Luftqualität mit Heizen, Lüften und Kühlen), Warmwasser und Licht+Apparate und schätzt die technologische Entwicklung und die Potenziale wie folgt ein (SIA 2004, S. 12 f. und S. 16 ff.):

Raumklima: Seit Jahren Trend zu besserer (dickerer) Wärmedämmung, thermisch guten Fenstern, höherer Luftdichtigkeit (neu mit Lüftungskonzept) und bedarfsorientierten Beeinflussungsmöglichkeiten der Nutzer. Vor allem bei Bürobauten wird dem Sommer mit Massnahmen sanfter Klimatisierung zunehmende Bedeutung zugeschrieben. Das Potenzial und die erprobte Technik für die Anforderungen der 2000-Watt-Gesellschaft sind vorhanden, Technologien wie gute Wärmedämmung, Fenster und Wärmepumpen auf dem Markt eingeführt und konkurrenzfähig (was eine recht konservative Potenzialeinschätzung ergibt). Bei thermischen Solaranlagen und stromsparenden Umwälzpumpen wird trotz ausgereifter Technik der Marktdurchbruch vermisst (SIA 2004, S. 17).

Warmwasser: Der von der Belegung und dem Benutzerverhalten abhängige Verbrauch kann durch Verminderung von Wärmeverlusten bei Speicherung und Verteilung weiter reduziert werden. Die erforderlichen Massnahmen sind planerischer und technologischer Art (konzentrierte Steigzone/Zapfstellen und wassersparende Armaturen, Wärmedämmung und Einsatz erneuerbarer Energien).

<sup>3</sup> 1) Wärmepumpe, JAZ = 3,5; 2) WP (JAZ = 3,5) + thermische Solaranlage mit WW-Deckungsgrad von 70%; 3) Heizkessel Holzpellet (η = 80%); 4) Heizkessel Holzpellet + therm. Solaranlage mit WW-Deckungsgrad 70%; 5) Gasheizkessel (η = 95%) + therm. Solaranlage mit WW-Deckungsgrad 70%; 6) SOFC-Brennstoffzelle für Heizung + Warmwasser (zurzeit völlig unwirtschaftlich)

Licht + Apparate: Sowohl bei der Beleuchtung wie auch bei den Apparaten werden mittelfristig noch bedeutende Effizienzsteigerungen erwartet, die aber den Einsatz derartiger Geräte und Installationen erfordern. Im Büro- und Schulbereich werden dagegen geringere Potenziale erwartet (infolge von Intensitätssteigerungen und höheren Energiedienstleistungen bei einzelnen Anwendungen, wie z.B. grösseren Bildschirmen).

Graue Energie: Grosse Effizienzpotenziale bestehen vor allem in der Projektphase, bei der grundsätzlichen Konzeption einer Baute. Grosse und kompakte Volumina, die Minimierung von Unterniveaubauten, grauenergiesparende Bauweise sowie Systemtrennung und nutzungsflexible Bauten helfen langfristig den Verbrauch von (grauer) Energie zu senken.

Wohnungsinduzierte Mobilität: Gebäudestandorte mit Erschliessung und Anbindung an den öffentlichen Verkehr, attraktive Langsamverkehrswege und Abstellplätze, Parkierung mit geringer Grundstücksbelastung und Angebote ökologischer Mobilität vermindern die wohnungsbezogene Mobilität mit dem motorisierten Individualverkehr.

Der realisierte energetische Standard von Neubauten und Erneuerungen hängt nur zum Teil von den bestehenden technologischen Effizienzpotenzialen ab. Entscheidend sind die jeweiligen wirtschaftlichen Potenziale, welche ihrerseits nicht nur von der Wirtschaftlichkeit der Effizienztechnologien, sondern massgeblich durch die bestehenden institutionellen Rahmenbedingungen, die Transaktionskosten und die Markttransparenz bestimmt werden. Mindestens der Minergie-P-Standard bei Neubauten und Gesamtsanierungen, der Minergie-Standard bei Erneuerungen sowie die Haustechniksysteme 2 und 4 bis 6<sup>4</sup> verursachen zurzeit auch bei einer korrekten betriebswirtschaftlichen Wirtschaftlichkeitsrechnung noch Mehrkosten gegenüber konventionellen Referenzprojekten. Der grösste Teil dieser Mehrkosten ist der zurzeit geforderten Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung zuzuschreiben, welche nicht primär eine energetische Investition, sondern primär eine Wohnkomfortmassnahme zur Verbesserung der Wohnungsqualität darstellt (weniger Aussenlärm, bessere Luftqualität, usw.; econcept/CEPE 2005/2). Aufgrund der Kostenentwicklung in der Vergangenheit kann aber damit gerechnet werden, dass die Mehrkosten bei breiterer Anwendung der Effizienztechnologien weiter sinken werden (vergl. dazu CEPE 2002). Gleichzeitig ist von weiterhin steigenden Preisen für nichterneuerbare Energien auszugehen, welche ebenfalls zu einer Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Effizienztechnologien beitragen werden. Vor allem bei Gebäudeerneuerungen entstehen zurzeit aber noch nicht vernachlässigbare Mehrkosten, sollen die Anforderungen des SIA-Effizienzpfades zur Umsetzung der fossilen 2000-Watt-Gesellschaft bis 2050 erfüllt werden. Der Minergie-Standard bei Neubauten und zusehends auch bei intelligent konzipierten Erneuerungen liegt heute im Bereich der Wirtschaftlichkeitsschwelle<sup>4</sup>, ohne Anrechnung der Komfortlüftung (s. oben) sogar deutlich darüber. Die massgeblichen Zusatzkosten stammen von der von Minergie geforderten Lüfterneuerungsanlage.

Koschütz & Pfeiffer (2005) zeigen auf, dass die ambitionierten Zielsetzungen der 2000-Watt-Gesellschaft bis 2050 leichter erreichbar sind, wenn die Erneuerung des Gebäudebestandes vermehrt mit Ersatzneubauten anstatt mit Gesamtsanierungen und Modernisierungen bestehender Bauten erfolgen wird, weil die vorhandenen technologischen Potenziale bei Ersatzneubauten umfassender und wirtschaftlicher genutzt werden können.

Die aktuellen Rahmenbedingungen behindern Ersatzneubauten beträchtlich: Anders als bei Gesamtsanierungen können keine Steuerabzüge vorgenommen werden und viele Liegenschaften wer-

<sup>4</sup> Eine Auswertung der Verkaufspreise (nicht der Kosten!) von 60 Minergie-Einfamilienhäusern im Kanton Zürich ergab einen um etwa 9% höheren Preis für ein neues MINERGIE-EFH gegenüber einem konventionellen neuen EFH, das sich bezüglich der übrigen Eigenschaften (Grösse, Lage, Alter usw.) nicht vom MINERGIE-Haus unterscheidet (econcept/CEPE 2005/2). Die Mehrinvestitionen (Kosten) von Minergie-Neubauten liegen gemäss einer Auswertung des Vereins Minergie für 50 Minergie-Bauten aus den Jahren 1999-2001 durchschnittlich etwa 6% über den Investitionen gleicher Gebäude, welche nur die gesetzlichen energetischen Anforderungen einhalten. Die mittleren Jahreskosten (inkl. Energiekosten) der 50 Minergie-Objekte lagen aber schon damals unter denjenigen konventioneller Vergleichsobjekte (Bürgi 2001).

den aus steuerlichen und mietrechtlichen Gründen zuwenig amortisiert. Vor allem aber können ältere Liegenschaften, welche aus technischer Sicht im Prinzip abgeschrieben sind, noch hohe Erträge abwerfen. Sie weisen einen relativ hohen Markt- oder Verkehrswert auf. Mit relativ geringen Unterhaltsarbeiten kann eine relativ hohe Rendite erzielt werden. Die Ertragsverhältnisse ändern sich erst, wenn der Markt für günstige Mietwohnungen bzw. Liegenschaften einbricht.

Die technologischen, aber auch die technisch-wirtschaftlichen Effizienzpotenziale werden zurzeit bei vielen Neubauten und vor allem bei Gebäudeerneuerungen bei weitem nicht genutzt<sup>5</sup>. Die Ursachen liegen nicht nur bei der zum Teil knappen oder knapp nicht genügenden Wirtschaftlichkeit der erforderlichen Massnahmen, sondern an institutionellen Hemmnissen, unzweckmässigen Rahmenbedingungen und den bestehenden Transaktionskosten.

Aufgrund der langfristig anzuvisierenden Zielsetzung im Gebäudebereich, der langen Erneuerungszyklen der energierelevanten Gebäudeelemente und der vorhandenen technologischen und technisch-wirtschaftlichen Effizienzpotenziale geht es vor allem bei den langlebigen Gebäudeelementen (d.h. vor allem bei der Gebäudehülle) darum, schon heute die technologischen Potenziale möglichst voll zu nutzen. Haustechnikelemente mit kürzerer Lebensdauer können dagegen im Rahmen der nächsten Erneuerung, mit der dannzumaligen noch weiter fortgeschrittenen Technologie, ersetzt werden.

### Fazit

Die technologischen Potenziale im Gebäudebereich bestehen schon heute, um die Ziele der fossilen 2000-Watt-Gesellschaft zu erreichen. Auch das technisch-wirtschaftliche Potenzial ist grundsätzlich vorhanden. Allerdings sind viele Massnahmen heute erst knapp wirtschaftlich und/oder werden von hemmenden Rahmenbedingungen behindert (s. folgendes Kapitel).

Die Technologieentwicklung hat im Gebäudebereich zu eindrücklichen Fortschritten und Kostensenkungen geführt. In Zukunft kann mit weiteren derartigen Fortschritten entlang der Wertschöpfungskette energetischer Massnahmen gerechnet werden. Daraus kann strategisch der Schluss gezogen werden, dass bei langlebigen Massnahmen im Rahmen von Neubauten und Erneuerungen heute schon die „best available technology“ mit den zugehörigen Standards eingesetzt werden sollte und dass es sich allenfalls lohnt, Erneuerungen von langlebigen energierelevanten Gebäudeelementen (i.d.R. an der Gebäudehülle) noch etwas herauszuzögern, um dann von der neusten Technologie oder den gesunkenen Kosten zu profitieren. Bei Massnahmen mit kürzerer Lebensdauer (v.a. Haustechnik) ist es weniger entscheidend, dass heute schon die am allerweitesten fortgeschrittenen Zukunftslösungen realisiert werden, weil nach 15 bis 25 Jahren ein Ersatz mit der dannzumaligen Technologie vorgenommen werden kann.

Im Bereich der Heizenergie ist ab sofort das Null-Heizenergiehaus anzustreben und bis 2050 auf breiter Ebenen zu realisieren. Für den schwerer reduzierbaren Energieverbrauch für Warmwasser und für Elektrizitätsdienstleistungen müssen die Potenziale für die wirtschaftliche Anwendung erneuerbarer Energien (Wärme für Warmwasser, Speichertechnologien, erneuerbar produzierte Elektrizität) weiterentwickelt und kostengünstiger gemacht werden.

Der Forschung und Entwicklung kommt bei der Weiterentwicklung der technischen Potenziale grosse Bedeutung zu. Daneben erfordert die Umsetzung der Potenziale neben F+E eine Weiterbildungsoffensive für Fachleute, Planer, Handwerker und Unternehmer, um die Marktdiffusion und Anwendung neuer Technologien zu fördern sowie um umsatzabhängige Kostensenkungen zu beschleunigen. Letztlich müssen energetische Massnahmen wirtschaftlich werden, damit sie sich breit durchsetzen können.

<sup>5</sup> Zur desolaten Situation bezüglich Energie-Effizienzmassnahmen bei Gebäudeerneuerungen siehe econcept/CEPE 2005 und CEPE 2004.

## 3.2 Die Hauptziele für die Energie-, Klima- und Gebäudepolitik

Abgestützt auf Perspektiv- und Potenzialüberlegungen können in Kurzform für den Gebäudebereich folgenden Oberziele postuliert werden. Die ausführlichen Herleitungen finden sich wiederum im Bericht „Grundlagen für eine Gebäudestrategie Gebäudepark Schweiz“, Meier/Ott, 2005:

- Massive, überdurchschnittliche Reduktion der nicht erneuerbaren Energien.
- Im Gebäudebereich ist der Einsatz fossiler Energien und weiterer nicht erneuerbarer Energien bis 2050 massiv zu reduzieren, mindestens auf das Niveau der fossilen 2000-Watt-Gesellschaft. Aufgrund der bestehenden Potenziale ist es erstrebenswert, dass der Gebäudebereich an diese Zielsetzung einen überproportionalen Beitrag leistet. Konkret sollte ein wesentlicher Beitrag an das Ziel „1 Tonne CO<sub>2</sub> pro Kopf und Jahr“ erbracht werden.
- Emissionsreduktion als Ziel: Im Vordergrund steht die massive Reduktion von Emissionen und vom Verbrauch nichterneuerbarer Energien im Gebäudebereich.
- Energie- und Klimapolitik im Gebäudebereich als Teil der Wirtschafts- und Sozialpolitik: Die Energie- und Klimapolitik im Gebäudebereich muss in die Wirtschafts- und Sozialpolitik eingebettet sein. Im Sinne der Nachhaltigkeit müssen bei der Verfolgung energie-, klimapolitischer und ökologischer Ziele die wirtschafts- und die verteilungspolitischen Ziele mitberücksichtigt werden, deren Ziele sollten unterstützt und Zielkonflikte langfristig möglichst bereinigt werden.
- Innovationen fördern, Technologiepotenziale ausschöpfen, Wettbewerbsfähigkeit und Exportanteil steigern: Die Energiepolitik im Gebäudebereich soll die Entwicklung und Umsetzung von Innovationen fördern und langfristige Technologiepotenziale sowie Wettbewerbsvorteile und neue Exportchancen eröffnen.
- Aus- und Weiterbildung als Teil der gesamten Wertschöpfung: Die Energiepolitik im Gebäudebereich setzt bei allen Stufen der Wertschöpfungskette von energetischen Massnahmen an. Kostensenkungen bei energetischen Massnahmen sind entscheidend. Daher sind nicht nur die Technologie-Anwendung, sondern auch die Technologieentwicklung und –diffusion zentrale energiepolitische Themen.
- Konsens über Absenkpfad schaffen: Ein Konsens über eine klare langfristige Zielsetzung (maximal 1 Tonne CO<sub>2</sub> pro Tonnen und Kopf) erleichtert die Arbeit ganz entscheidend. Eine zentrale Voraussetzung für eine nachhaltige Entwicklung wird geschaffen.

### Fazit

Die Bedeutung von klaren Eckpfeilern einer langfristig definierten Energiepolitik ist als Ausgangspunkt für die Aus- und Weiterbildung nicht zu unterschätzen. Für die Entscheidungsgremien werden Leitplanken gelegt, entlang derer diese sich orientieren können. Die Wahl von Personen, der Einsatz von Ressourcen usw. kann darauf abgestützt werden.

### 3.3 Konkrete Zielsetzungen Aus- und Weiterbildung im Energiebereich

Grundsätzlich ist es sinnvoll, wenn für die verschiedenen Ebenen der Aus- und Weiterbildung im Energiebereich quantitative und qualitative Zielsetzungen vorgenommen werden. Im folgenden Bericht können, vor allem für den quantitativen Teil, nur erste Überlegungen und einzig exemplarische Hinweise gemacht. Für quantitative Angaben, insbesondere für den Ausbildungsbereich, müssten vertiefte Marktbeurteilungen für die kommenden 10 bis 20 Jahre vorgenommen werden. Gleichzeitig stellt sich die grundsätzliche Frage, inwiefern quantitative Zielgrößen angesichts der grossen Prognoseunsicherheiten überhaupt möglich und sinnvoll sind. Im besten Fall können gewissen Richtgrößen reflektiert werden.

Bei stärker berufsbezogenen Ausbildungen, d.h. vor allem auf der Berufsschul- und Fachhochschulstufe, machen möglichst realitätsbezogene Richtwerte einigen Sinn: Es sollten vor allem plausible Mindestwerte eruiert werden. Falls die Werte erreicht werden, können Engpässe am Markt eher verhindert werden.

Etwas anders ist die Situation für die Weiterbildung zu beurteilen: Es müssen weniger Richtwerte über die Anzahl Berufspersonen postuliert werden. Vielmehr sollen für die praktizierenden Berufsleute Standards bzw. Anforderungen zum Niveau ihres Energiewissens formuliert werden. Beispielsweise sollten ArchitektInnen in einem hohen Mass über die bestehenden Energie-Vorschriften, -Normen und -Standards Kenntnis haben und dieses auch im konkreten Fall anwenden können. Zielsetzungen für freiwillige Standards sind ebenfalls anzustreben. Kenntnisse über das Energie-Know-how der Fachleute geben etwa Hinweise darauf, inwiefern weitere Verschärfungen der Vorschriften ohne grosse Übergangsprobleme bei den Anbietern vorgenommen werden können.

Im Prinzip ist ein eigentliches Aus- und Weiterbildungsmonitoring für den Energiebereich an die Hand zu nehmen. Für die verschiedenen Bereiche sollte daraus hervor gehen, wie viele Personen auf welchem Niveau nötig sind. Insbesondere sollen Indikatoren für die Erfassung des Know-hows (theoretisch und vor allem auch praxisbezogen) angegangen werden. Es wird damit ein Hilfsmittel geschaffen, die Aus- und Weiterbildungsressourcen für den Energiebereich gezielter einzusetzen. Schwachstellen können systematisch aufgedeckt werden. Ausbildungs- und Kursangebote können darauf abgestützt weiterentwickelt werden.

Die folgende Tabelle 2 hat primär illustrativen Charakter: Sie enthält erste Überlegungen zu den quantitativen und qualitativen Zielsetzungen. Für einzelne Anbieter bzw. Angebote wird jeweils von den möglichen Potenzialen ausgegangen: Entweder handelt sich um die Anzahl Teilnehmende eines Lehrganges oder um die Anzahl Beschäftigte in einem Berufszweig, der speziell über energierelevantes Wissen verfügen sollte (vor allem bei der Weiterbildung). Es handelt sich um erste grobe Schätzungen. Auch bei den Werten bzw. Aussagen zu den quantitativen bzw. qualitativen Zielsetzungen können erste grobe Einschätzungen vorgenommen werden.

**Tabelle 2: Überblick mögliche quantitative, qualitative Zielsetzungen – Achtung: Ausführungen sind unvollständig, der rein illustrative Charakter ist zu beachten.**

Anbieter/Träger	Bereiche	Markt-Potenzial: Anzahl Teilnehmende oder Absolventen/Absolventinnen Erste Grobschätzungen	Quantitative Ziele Erste Hinweise Konsolidierung offen	Qualität für Bereich Energie	Zielerreichung Bemerkungen
ETH	Architektur	Ca. 100-200 pro Jahr ?	Ev. Festlegen von Richtwerten sinnvoll, aber nicht zwingend. Letztlich soll Bildungsmarkt entscheiden	Grundlagenwissen, Zusammenhänge, Projektleiter Theoretische und praktische Kenntnisse Normen, vor allem auch weitergehend wie Minergie-P, Low Ex Buildings, Beherrschen der Tools	Quantitativ: übererfüllt Qualitativ: ungelöst, verbessern in den Bereichen Technik/Ökologie. Energie speziell behandeln
ETH-Rat v.a. EMPA, PSI	Gebäude, Haustechnik, Versorgung Materialien, neue Technologien (Nano usw.)	Nicht relevant: Anzahl Forschender wird nicht aufgrund A&W-Bedürfnissen definiert.	Fixe Angaben nicht möglich. Soll sich nach Stand Forschung bzw. Bedarf richten. Allenfalls können minimale Richtgrössen gewählt werden: Mindestens 1–5 Kurse pro Forschungseinheit Fehlendes Weiterbildungsangebot kann Alarmzeichen für Forschungsrelevanz darstellen	Vermittlung neuestes Wissen: Grundlagenwissen, aber auch Wissen mit Praxisbezug für Produkteinnovationen, Prozesserneuerungen Bezug, Zusammenarbeit, Anerkennung von Wirtschaft sicherstellen	z.B. Empa: Hohe Zielerfüllung, Bezug Wirtschaft kann verbessert werden. PSI: Anzahl Angebote Weiterbildung offen. Bezug Wirtschaft eher gering?
Universitäten	Energietechnik nur am Rand Recht, Wirtschaft, Gesellschaft, Politik	Abschätzung grundsätzlich schwierig, offen. Sozialwissenschaftler sind in der Regel nicht nur im Bereich Energie tätig. Grobschätzung Energiewirtschaftler/Ökonomie: 10 bis 30 pro Jahr?	Bereich Energiewirtschaft/Ökonomie 10-30 pro Jahr ?	Theorie/Empirie in Fachgebieten gemäss internationalem Best Practice Praktisches Wissen, vor allem auch minimale technische Kenntnisse	Quantitativ vermutlich ausreichend Qualitativ ausreichend, Training on the job in jedem Fall nötig, wichtig.

Anbieter/Träger	Bereiche	Markt-Potenzial: Anzahl Teilnehmende oder Absolventen/Absolventinnen Erste Grobschätzungen	Quantitative Ziele Erste Hinweise Konsolidierung offen	Qualität für Bereich Energie	Zielerreichung Bemerkungen
Fachhochschulen (FH)	Architektur	Offen (ca. 100-200 pro Jahr ?)	Festlegen von Richtwerten sinnvoll. Bildungsmarkt entscheidet	Wichtige Grundlagen, Zusammenhänge, Projektleiter Theoretische, vor allem praktische Kenntnisse Normen, vor allem auch weitergehend wie Minergie-P, Low Ex Buildings. Beherrschen der Tools	Quantitativ: übererfüllt Qualitativ: teilweise i.O.
FH (Angaben Prof. U. Rieder, HAT)	Gebäudetechnik: HLK, HS, EE	HLK/HS: ca. 50-70, (z.Z.: 7+4, ab Herbst 2006 ca. 25) EE: >25 (z.Z. 23, ab Herbst 2006: ca. 20).	Festlegen von Richtwerten sinnvoll. Minimalziele sollten erreicht werden. Andernfalls grosse Probleme.	Grundlagenwissen, Zusammenhänge, Projektleiter Theoretische und praktische Kenntnisse Normen, vor allem auch weitergehend wie Minergie-P, Low Ex Buildings. Beherrschen Tools. Frühzeitige Inputs in Entwurf Architektur. Kosten-/Nutzen-Argumente	Quantitativ: grosse Defizite HLK/HS: ca. 25-50 „Unterbestand“ EE: vermutlich ca. 20 Unterbestand, Erfahrungen offen Qualitativ: Gut, sehr gut
Technikerschulen Inputs noch offen	Gebäudetechnik	Zahlen offen	1-, 2-jährige Ausbildung, Kurse	Lehre	
Verbände, Organisationen, Vereine, Private	Architektur	Gesamtpotenzial von Fachleuten: Architektur ca. 15-20000 Handwerker: Installateure, 500 20-30000	Kenntnisse Vorschriften, Normen, Standards > 95% Minergie 2010: ca. 80% Minergie-P Low ExBuilding 2010: ca. 50%	Kenntnis wichtige Zusammenhänge, Kenntnis/Anwendung Vorschriften, Normen, Standards, Kosten/Nutzen, Vermarktung, Steuern/Mietrecht	Beschränkt, offen (SIA-)Normen ca. 70% Minergie: ca. 30-40% Minergie-P: ca. 10% Grosser Handlungsbedarf
Verbände, Organisationen, Vereine, Private	Bauphysik, Gebäudetechnik, Energie	Gesamtpotenzial: Planer, Haustechniker: ca. 3-5000	Kenntnisse Vorschriften, Normen, Standards > 95% Minergie 2010: ca. 80% Minergie-P Low ExBuilding 2010: ca. 50%	Kenntnis wichtige Zusammenhänge, Kenntnis/Anwendung Vorschriften, Normen, Standards, Kosten/Nutzen, Vermarktung.	Beschränkt, offen (SIA-)Normen ca. 70% Minergie: ca. 30-40% Minergie-P: ca. 10% Sehr grosser Handlungsbedarf.
Verbände, Organisationen, Vereine, Private	Handwerker, Installateure, Sanitäre, Spengler usw.	Handwerker: Installateure, Sanitäre, Spengler usw. 20000 bis 30000	Normen-Kennntnis im eigenen Fachbereich: > 90% Vorschriften, Normen Energieeffizienz 2010: ca. 80% Weitergehende Standards 2010: ca. 30-50% Erneuerbare Energien 2010: ca.40-60%	Kenntnisse Vorschriften Energieeffizienz: Bestehend und weitergehend, erneuerbare Energien. Vor allem Praxisbezug, Konkrete Anwendungen, Umsetzung, Best Practice, Kosten/Nutzen, Komfort, Vermarktung/Verkaufsargumente	Normen-Kennntnis im eigenen Fachbereich: erfüllt Vorschriften, Normen Energieeffizienz ca. zu 30–46% erfüllt Weitergehende Standards ca. 5–10% Erneuerbare Energien ca. 20–40% erfüllt Sehr grosser Handlungsbedarf.
Berufsschulen	Insgesamt ca. 50 von 300 energierelevante Berufe, ua. Installateure, Spengler, Elektriker usw.	Gebäudebereich z.Z. ca. 6000, davon 80 berufsbegleitende Matura	Für Gebäudetechnik ca. 8000?, Berufmatura ca. 200-300? Weitere Berufe offen	Gute Grundlagen, praktische Kenntnisse, Standards usw. Gemäss Aufnahmen	Quantitative Defizite, v.a. Berufsmatura Qualität: Relativ grosse Defizite für Gebäudetechnik

**36**  
EnergieSchweiz

Anbieter/Träger	Bereiche	Markt-Potenzial: Anzahl Teilnehmende oder Absolventen/Absolventinnen Erste Grobschätzungen	Quantitative Ziele Erste Hinweise Konsolidierung offen	Qualität für Bereich Energie	Zielerreichung Bemerkungen
Unternehmen Anbieter von ...	Energieeffizienz: Wärmedämmung, Fassaden, Fenster Erneuerbare Energien	Ausbildung eigene Angestellte Ausbildung Bezüger von Produkten: Architekten, Planer, Installateure usw.	Gemäss Anzahl Angestellte Gemäss Markt für Produkte	Tendenziell werden eher Innovationen vorgestellt. Energieeffizienz, Erneuerbare Energien haben recht hohen Stellenwert bei wichtigen Anbietern erhalten. Anbieter sind in den letzten Jahren wichtige treibende Kraft geworden. Praxisbezug, Fragen Wirtschaftlichkeit, Verkaufsargumente haben selbstredend hohen Stellenwert.	Recht hoher Standard Zahlreiche interessante Angebote durch Firmen. Viel Bewegung in letzten Jahren Primär Kundenbindung, PR, Produkteneutralität kein primäres Ziel.
Mittelschulen	Diverse Typen: Physik, Geografie, Wirtschaft, Geschichte usw. Kontakt über Erziehungsdirektoren Rechtsgrundlage mit neuem Bildungsartikel?	Ca. 15–25 % pro Jahr aller Jugendlichen: Ca. 15000–20000?	Keine Zielsetzungen nötig	Grundlagenwissen, Interdisziplinarität, Einbau in Unterricht der verschiedenen Fachrichtungen, Praktische Beispiele, hohe Aktualität, Anschauungsunterricht, Besuch von Anlagen, Studienwochen, Eigener Handlungsspielraum aufzeigen? Beispiel Kanton Wallis: CD, Testphase	Viele Angebote, eher suboptimal bezüglich Aufarbeitung, Marketing, Transparenz, fehlende Kooperationen Lehrerschaft hat beschränktes Zeit- und Ressourcenbudget Grosser Handlungsbedarf, föderalistische Hürden überwinden
Grundschulen	Natur- Umweltkunde, Lebenskunde usw.	60-70000 pro Jahrgang	Keine Zielsetzungen nötig	Verständnis/Sensibilisierung für Thema Energie, Bezüge schaffen, Bewusstseinsbildung, praktische Anschauung, Chancen Möglichkeiten aufzeigen Eigener Handlungsspielraum aufzeigen?	Viele Angebote, eher suboptimal bezüglich Aufarbeitung, Marketing, Transparenz, fehlende Kooperationen

### 3.3.1 Kommentar zu Tabelle 2: Mögliche Quantitative/qualitative Zielsetzungen

Die Tabelle 2 mit dem Überblick zu möglichen quantitativen/qualitativen Zielsetzungen ist als ein erster Versuch zu verstehen. Verschiedene Werte und Aussagen sind noch genauer zu eruieren und auf den aktuellsten Stand zu bringen. Immerhin zeigt sich aber, dass das Vorgehen für die verschiedenen Träger bzw. Anbieter von Aus- und Weiterbildungsangeboten im Energiebereich grundsätzlich als sinnvoll bezeichnet werden kann. Es wird eine Grundlage für eine umfassende Strategie gelegt, indem vor allem Defizite und Lücken herausgearbeitet werden können. In Stichworten können erste Resultate wie folgt zusammengefasst werden:

#### **ETH, Bereich Architektur**

Die Ausbildung an der ETH Zürich für Architektinnen und Architekten weist grundsätzlich ein hohes Niveau auf. Die Studienreglemente sind den Bologna-Vorstellungen weitgehend angepasst worden. Die starke Ausrichtung auf den Bereich Entwurf kann grundsätzlich nicht in Frage gestellt werden. Immerhin sollten die Anforderungen in den technischen Modulen bezüglich Energie deutlich erhöht werden. Die Energie als Lehrinhalt kommt heute höchstens am Rande vor. Sie sollte einen deutlich höheren Stellenwert im Rahmen der Technik, Bauphysik und Ökologie einnehmen. Eine explizite Erwähnung mit den wichtigsten Zielsetzungen in den Bereichen Energieeffizienz, erneuerbare Energien, Verständnis für Interdisziplinarität sowie Beherrschung der Berechnungsmodule, vor allem auch für fortschrittliche Energiestandards, sollte klarer aufgezeigt werden. Für die Architekturausbildung sollten die Energiethemen zwingend prüfungsrelevant sein. Wichtig ist, dass in einer frühen Phase des Entwurfs der Studienreglemente die Energiefachleute beigezogen werden.

#### **ETH-Rat**

Im Gespräch mit den Direktionen der EMPA, PSI usw. sollen Verbesserungsmöglichkeiten überlegt werden. Insbesondere ist aus Sicht der Energie der Praxisbezug und die Zusammenarbeit mit der Wirtschaft zu verbessern.

#### **Universitäten**

Die Universitäten sind vor allem in den sozialwissenschaftlichen Fächern Recht, Wirtschaft, Gesellschaft, Politik usw. tätig. Etwa für den Bereich Energiewirtschaft als Teil der Ökonomie kann das Angebot als ausreichend bezeichnet werden. Für die Sozialwissenschaften ist die Abdeckung des Energiebereichs ohnehin stark auf die effektive Berufspraxis ausgerichtet. Training on the job ist in jedem Fall unabdingbar.

#### **Fachhochschulen, Bereich Architektur**

Das Niveau bezüglich Energiewissen in den Fachhochschulen im Bereich Architektur kann teilweise als beachtlich bezeichnet werden, wobei grosse Unterschiede festzustellen sind. Die Defizite sind mit zusätzlichen Bildungsangeboten bzw. im Rahmen der Ausarbeitung von Modulen zu eliminieren.

#### **Fachhochschulen, Bereich Gebäudetechnik**

Hier bestehen vor allem Defizite bezüglich Anzahl Absolventen. In qualitativer Hinsicht ist bereits ein recht guter Standard erreicht worden. Der Energie kommt eine hohe Bedeutung zu. Den Kosten-/Nutzen-Verkaufsargumenten sollte noch grössere Beachtung geschenkt werden.

### **Kursangebote für Weiterbildung durch Verbände, Organisationen, Vereine, Private**

Für die verschiedenen Bereiche soll hier das Potenzial nicht aufgrund der notwendigen Absolventen und Absolventinnen geschätzt werden. Vielmehr ist das Potenzial der berufstätigen Personen entscheidend. Tabelle 2 enthält erste vorsichtige Schätzungen des Kenntnisstandes für die Bereiche Architektur, Bauphysik, Gebäudetechnik, Planung sowie Handwerker wie Installateure und Sanitäre. Generell ist ein sehr grosser Handlungsbedarf zu verzeichnen. Im Prinzip kann – darauf abgestützt – berechnet werden, wie viele Kursmodule pro Jahr für die einzelnen Berufstypen für die Bereiche Energieeffizienz/erneuerbare Energien angeboten werden müssen, damit die Zielwerte etwa für das Jahr 2010 erreicht werden. Die Anhebung des Energiewissens für die Bauberufe ist eine zentrale Voraussetzung für die notwendige Anpassung der Energie-Standards.

### **Berufsschulen**

Die Angebote im Bereich Energie in den Berufsschulen dürften sich aufgrund der Modularisierung in den kommenden Jahren erheblich verbessern. Grundsätzlich ist dabei zu fordern, dass in den Berufsverordnungen die Energie mit Energieeffizienz und erneuerbaren Energien neben der Umwelt und der Ökologie explizit erwähnt wird. Die Energie sollte als zentraler, eigenständiger Bereich in allen Verordnungen der energierelevanten Berufe behandelt werden. Zudem ist in den Bildungsplänen klarer zum Ausdruck zu bringen, welche Lehrinhalte in den kommenden Jahren angegangen werden. Auf der praktischen Ebene können entsprechende Module erarbeitet werden. Für die Berufsschulen sind rund 50 Berufe – von ca. 300 - für den Energiebereich von grosser Relevanz. 6 Stellungnahmen sind mit Erfolg inzwischen erstellt worden. Weitere haben zu folgen. Das BFE hat bei den Stellungnahmen für die energierelevanten Berufen eine aktive Rolle eingenommen und gedenkt diese erfolgreich weiter zu führen.

### **Mittelschulen/Grundschulen**

Für diese Bildungsträger bestehen vielfältige Angebote, welche aber recht unkoordiniert und teilweise suboptimal angeboten werden. Es ist anzustreben, dass eine vermehrte Abstimmung unter den einzelnen Anbietern stattfindet, die Transparenz erhöht wird und auf die Aktualisierung vermehrt Wert gelegt wird. Das Ökozentrum Langenbruck hat diverse interessante Angebote geschaffen. Welche Wirkungen effektiv bestehen, ist allerdings noch eine recht offene Frage.

Zur Zeit ist es ebenfalls offen, ob mit dem neuen Bildungsartikel eine neue Basis für eine koordinierendes Wirken bezüglich Energiewissen in den Mittel- und Grundschulen besteht. Es müssten u.a. mit dem Sekretariat der Erziehungsdirektionen entsprechenden Abklärungen getroffen werden.

Insgesamt zeigt die – wenn auch erste vorläufige – Beurteilung der quantitativen und qualitativen Ziele, dass der Aus- und Weiterbildungsbereich Energie vor grossen Herausforderungen steht.

## 4 Akteure – Gründe, Motive für Aus- und Weiterbildung

Die Gründe und Motive für die Aus- und Weiterbildung im Energiebereich sind je nach Akteuren, Anbietern und Nachfragern unterschiedlich. Zur Zeit sind keine eigentlichen Analysen über die Gründe und Motive für das Angebot von, bzw. die Nachfrage nach Aus- und Weiterbildungen im Energiebereich bekannt. Im Rahmen der vorliegenden Studie können somit nur einige Hypothesen und Mutmassungen für einzelne Träger angestellt werden. Im Grunde genommen wäre es von einiger Bedeutung, mehr über die Beweggründe für einzelne Anbieter und Nachfrager zu wissen.

### ETH/Universitäten

Das Erhalten und der Ausbau des Lehrkörpers und der Infrastruktur sowie die Profilierung im Forschungs- und Bildungswettbewerb sind primäre Anliegen. Die anfallenden Kosten sollen gedeckt werden und das Renommee wird bezüglich der Primärfunktionen (z.B. Architektur mit Funktionalität, Ästhetik usw.) gesucht. Dienstleistungen spielen vor allem für die Aufstockung von Drittmitteln eine nicht zu unterschätzende Rolle. Auf der Nachfrageseite steht das Erreichen von universitären Abschlüssen (Bachelor, Master, post-doc) im Vordergrund. Hinzu kommen ideelle aber auch materielle Anliegen. Es kann davon ausgegangen werden, dass grundsätzliche Interessen und ideelle Vorstellungen bei der Mehrheit der Absolventen eine recht grosse Rolle spielen.

Entsprechend der Gründe und Motive können verschiedene Mittel zur Steuerung eingesetzt werden, um die Vermittlung von energierelevantem Wissen vermehrt einzufordern:

- Leistungsaufträge
- Forschungsaufträge
- Unterrichtshilfen Module Energie

### Fachhochschulen/Technikerschulen

Die Motive von Seite der Anbieter sind ähnlich gelagert wie für die ETH und die Universitäten. Dabei ist das Schwergewicht weniger in der Forschung, als vielmehr auf der Ebene der Entwicklung und Anwendung zu sehen. Zudem spielen Dienstleistungsaufträge eine noch grössere Rolle (insbesondere bei den Fachhochschulen). Bei den Absolventen stehen die Berufsziele mit einem Abschluss klar im Vordergrund. Die Erreichung einer angemessenen Bildungsrendite, das heisst einer Erhöhung des Einkommens im Verhältnis der monetären und zeitmässigen Aufwendungen für das Studium, dürften im Vordergrund stehen. Vor allem bei Nachdiplomstudien können teilweise ebenfalls ideelle Ziele festgestellt werden, die aber tendenziell eher im Abnehmen begriffen sind. Im Vordergrund stehen vermehrt die möglichen Bildungsrenditen. Die Steuerung läuft ähnlich wie bei der ETH und den Universitäten, wobei statt den Forschungsaufträgen die Entwicklungsaufträge und Dienstleistungen eine grössere Rolle spielen.

### Berufsschulen

Auf der Stufe der Berufsschulen spielt die Auslastung des Lehrkörpers und der Infrastruktur ebenfalls eine recht grosse Rolle. Auf Seite der Schüler stehen die Berufsziele im Vordergrund. Energiethemen sind vor allem von Interesse, wenn sie einen Beitrag zur beruflichen Profilierung leisten können.

### **Angebote von Verbänden, Organisationen, Vereinen**

Angebote im Energiebereich von Verbänden, Organisationen, Vereinen und privaten Anbietern sind teilweise ideell motiviert. In der Regel werden damit aber die postulierten Verbandsziele umgesetzt: Schulung und Weiterbildung der Mitglieder, Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit, allenfalls Verbesserung der Innovationskraft. Vielfach müssen die Kurse kostendeckend angeboten werden. Für den Energiebereich kann dies vor allem bei neuen, innovativen Kursangeboten – zumindest in der Startphase – zu Schwierigkeiten führen, da eine relativ geringe Bildungsrendite in Aussicht steht und damit kaum genügend Absolventen zu einem kostendeckenden Preis rekrutiert werden können. Die Kofinanzierung von Seite der verantwortlichen Stellen spielt hier eine wichtige Rolle.

### **Unternehmen mit Weiterbildungsangeboten**

Für die Unternehmen steht die Erhöhung des Bekanntheitsgrades, die Absatzförderung, die Promotion von neuen Produkten aber auch die Promotion der Firmenphilosophie im Vordergrund. Es besteht ein Interesse, dass ihre Produkte und Dienstleistungen optimal geplant, ausgeführt und betrieben werden. Ebenfalls werden Weiterbildungen durchgeführt, um die Kundenbindung zu verbessern. Weiterbildungsmaßnahmen werden als Investment verstanden, sie können aber durchaus als Chance verstanden werden. Die Gefahr einer gewissen Einseitigkeit und die Profilierung der eigenen Produkte kann selbstverständlich nicht von der Hand gewiesen werden.

Tabelle 3: Akteure – Gründe, Motive für A&amp;W

Anbieter/Träger	Bereiche	Gründe, Motive Anbieter	Gründe, Motive Nachfrager	Steuerung, Anreize
ETH	Arch., Bau, Umwelt, Energie-wirtschaft/CEPE	Halten, d.h. kein Abbau/Rückschritt Ausbau Lehrkörper Auslasten/Ausbau Infrastruktur Profilieren im Forschungs- und Bildungswettbewerb Deckung Kosten Grundlagenforschung, Renommee Dienstleistungen, Aufträge über Büros (Architektur)	BAC, Master, Post Doc absolvieren Berufsziele im Vordergrund Ideelle, materielle Anliegen nicht zu unterschätzen	Leistungsauftrag Forschungs- und Lehrfreiheit Forschungsaufträge Unterrichtshilfen/Module Energie
ETH-Rat v.a. EMPA, PSI	Gebäude, Haustechnik, Ver-sorgung Materialien, neue Technolo-gien (Nano usw.)	Halten, Ausbau Forschungsstellen Auslasten/Ausbau Infrastruktur Profilieren im Forschungs- und Bildungswettbewerb Deckung Kosten Grundlagenforschung, Renommee Forschungsaufträge, Dienstleistungen. Drittmittel	Forschungskooperationen Lösungsansätze für neue Verfahren, Produkte	Leistungsauftrag Forschungs- und Lehrfreiheit Forschungsaufträge Unterrichtshilfen/Module Energie
Universitäten	Energietechnik nur am Rand Recht, Wirtschaft, Ge-sellschaft, Politik	Halten, Ausbau Lehrkörper Auslasten/Ausbau Infrastruktur Profilieren im Forschungs- und Bildungswettbewerb Deckung Kosten Grundlagenforschung, Renommee Dienstleistungen, Drittmittel	BAC, Master, Post Doc absolvieren Ideelle, materielle Anliegen Berufsziele bedeutend	Leistungsauftrag Forschungs- und Lehrfreiheit Forschungsaufträge Unterrichtshilfen/Module Energie
FH	Arch., Bau, Gebäudetechnik	Halten, Ausbau Lehrkörper Auslasten/Ausbau Infrastruktur Profilieren im Forschungs-/Bildungswettbewerb Deckung Kosten Grundlagenforschung, Renommee Dienstleistungen, Aufträge über Büros	Bac, Master, Post Doc, Kurse Berufsziele wichtig, sehr wichtig Bildungsrendite	Forschungs- und Lehrfreiheit Forschungs- und v.a. Entwicklun-gsaufträge Dienstleistungen Unterrichtshilfen/Module Energie
Technikerschulen	Gebäudetechnik	Halten, Ausbau Lehrkörper Auslasten/Ausbau Infrastruktur Profilieren im Bildungswettbewerb Deckung Kosten, evtl. Dienstleistungen.	Karriereschritt, Bildungsrendite	Leistungsauftrag Unterrichtshilfen/Module Energie

Anbieter/Träger	Bereiche	Gründe, Motive Anbieter	Gründe, Motive Nachfrager	Steuerung, Anreize
Berufsschulen	Ca. 50 energierelevante Berufe	Ausreichende Anzahl Lehrlinge „Arbeitsmarktfähigkeit“, Primärkompetenzen stehen im Vordergrund Handlungs- Sozialkompetenzen Energie von relativer Relevanz	Berufsfähigkeiten erlernen, Bildungsrendite, Prestige, Karriere. Energie nur teilweises mögliches Motiv,	Berufsbildungsgesetz, Verordnungen, Leitbilder, Lehrpläne, Lehrmittel/Module
Mittelschulen	Diverse Typen: Naturwissenschaften, Wirtschaft, Recht usw. Energie im Rahmen von Physik, Geografie, Wirtschaft, Recht usw.	Anzahl SchülerInnen, Renommee, Vorbereitung Hochschule Ideelle, materielle Motive. Energie von relativer Relevanz: Fach- und lehrerabhängig. Limitierte Zeit- und Ressourcenbudgets	Breite Bildung, Vorbereitung Hochschule Bildungsrendite, Prestige, Karriere. Energie nur teilweises mögliches Motiv. Abhängig von Interessen/Motivation Lehrer.	Kantonale Gesetze, Regelungen, Grosse Vielfalt. Leitbilder, Lehrpläne, Lehrmittel/Module.
Verbände, Organisationen, Vereine, Private.	Architektur, Bau, Gebäudetechnik, Energie Grosse Zahl von potentiellen Anbietern, teilweise regional organisiert.	Aus- und Weiterbildung vielfach Teil des Organisationszweckes. Weiterbildung in Primärfunktionen stehen klar im Vordergrund. Energie kommt tendenziell eher zu kurz, vor allem neue fortschrittlich Angebote, Technologien. Innovationshemmnisse.	Weiterbildung primär als Faktor der Wettbewerbsfähigkeit. Energie von relativer Bedeutung. Bildungsrendite, aber Prestige, Status sind wichtig.	Statuten als Teil der Organisationsfreiheit. Allgemeine Rahmenbedingungen. Leistungsaufträge, Leitbilder, Lehrmittel/Module, Unterstützung Kurse: Entwicklung, neue Angebote usw.
Unternehmen	Breite Palette von Unternehmen mit Energiebezug: Versorgung, Produktion, Verteilung, Energieeffizienz, erneuerbare Energien.	Absatz/Promotion eigene Produkte, Dienstleistungen. Neue Märkte, hohe Wertschöpfung. Energie in der Regel als Teil der Gesamtleistungen. Erfüllen der Vorschriften, Normen und Richtlinien im Bereich Energie. Höhe Energiepreis beeinflusst Motivation.	Bei Wiederverkäufern: Kenntnis, Know-how Produkte, Dienstleistungen. Neue Märkte, Wertschöpfung. Energie als Teilaspekt. Bei KonsumentInnen, Investoren, Eigentümer: Kundennutzen, Komfort, Preis/Leistung. Energie nur teilweise relevant. Vielfach stehen Investitionskosten im Vordergrund.	Allgemeine Rahmenbedingungen wie Vorschriften, Normen, Richtlinien, Energiepreise. Markttransparenz, Qualitätssicherung der Märkte.

# 5 Beitrag Strategie zur Aus- und Weiterbildung im Energiebereich

## 5.1 Einleitung – Vorbemerkungen

Die Aus- und Weiterbildung (A&W) Energie ist abhängig von Rahmenbedingungen und der Energiepolitik: Die A&W im Energiebereich ist als Teil der gesamten Energiepolitik, aber auch der funktionalen Anforderungen Gebäudepark zu sehen. Die A&W-E hängt zudem stark von den Rahmenbedingungen des Energiebereiches ab. Nachfrage und Angebote sind umso grösser, je

- höher die Energiepreise (marktbedingt und/oder politisch gesteuert) sind.
- klarere Leitbilder, Vorschriften, Normen und Richtlinien zugunsten von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien vorliegen.
- ausgeprägteres Bewusstsein zugunsten von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien ist.

Je optimaler die Rahmenbedingungen – so weit dies überhaupt möglich ist - ausgestaltet werden, desto erfolgreicher wird die Aus- und Weiterbildungspolitik sein.

Beschränktes Budget des BFE für A&W Energie: Das BFE, bzw. die Fachstelle A&W-E verfügt jährlich über ein Budget von rund 1 Mio. Franken. Dieser Betrag ist in verschiedener Hinsicht als sehr gering zu bezeichnen. Einige Zahlen mögen dies zu verdeutlichen:

- Ausgaben für Bauen, Sanieren und Unterhalt Gebäudepark Schweiz pro Jahr: ca. 60 Mrd. Franken
- Ausgaben für Energie pro Jahr: ca. 20 Mrd. Franken
- Ausgaben für F&E im Gebäudebereich: ca. 180 Mio. Fr. pro Jahr
- ca. 140 Mio. Fr. des Klimarappens pro Jahr

Welche Bezugsgrössen auch herangezogen werden, das BFE-Budget für A&W-Bildung im Energiebereich bewegt sich nicht einmal im Promillebereich. Der Betrag für A&W im Energiebereich wird etwas höher, wenn die Ausgaben hinzugezählt werden, die über EnergieSchweiz und die Kantone laufen.

Nachdem für den Energiebereich die mangelnde Umsetzung als zentrale Schwachstelle von breitesten Kreisen anerkannt wird – und das fehlende Wissen und Können auf allen Ebenen dabei ein zentrales Hemmnis darstellt – so ist der geringe Mitteleinsatz für A&W im Energiebereich als alarmierend zu bezeichnen. Es ist ein dringendes Anliegen, analysierte Wissensdefizite bezüglich energieeffizientem Bauen auf allen Ebenen zu beheben. Als erste und vordringendste Forderung leitet sich eine Aufstockung des Budgets für A&W im Energiebereich ab. Gleichzeitig ist ebenfalls eine Aufstockung der personellen Ressourcen – sei dies intern oder extern – für die Steuerung der A&W im Energiebereich auf nationaler Ebene ins Auge zu fassen.

### **Umfassende Steuerungselemente einsetzen**

Die BFE-Mittel für A-&W Energie dürfen nicht überschätzt werden. Angesicht der riesigen Aufgabe werden die Mittel auch bei einer Vermehrfachung nur immer einen relativ geringen Teil der gesamten Aufwändungen im Gebäude- bzw. Energiebereich ausmachen. Eine Zielerreichung muss sich also

ganz klar auf andere weitergehenden Massnahmen abstützen. Grundsätzlich sind andere öffentliche und private Akteure auf allen Stufen für die Ziele der Energieeffizienz im Gebäudebereich zu motivieren. Ein breites Spektrum von Massnahmen muss also zum Zuge kommen, damit andernorts vorhandene Ressourcen zugunsten des energieeffizienten Bauens eingesetzt werden. Zu erwähnen sind etwa folgende Massnahmen und Instrumente, die allerdings nicht im direkten Pflichtenheft der Fachstelle A&W-Bildung Energie festgehalten sind:

- Einfluss auf Leitbilder und Leistungsaufträge von Schulen
- Besetzung von Lehrstellen, Professuren, Institutsleiter
- Beeinflussung der Bildungsgesetzgebung, Verordnungen, Bildungspläne mit Handlungskompetenzen

Als weitere Massnahmen mit direkten Bezug zum Pflichtenheft der Fachstellen A&W-E kommen hinzu:

- Aufbau von Weiterbildungsangeboten: Kurse, Studien usw.
- Bereitstellen von Lehrmitteln und Unterrichtshilfen
- Weiterbildung von Lehrkräften
- Kommunikation der Angebote
- Gewährung von Beiträgen und Defizitgarantien

Im Folgenden werden Elemente für eine Strategie Aus- und Weiterbildung im Energiebereich in Tabelle 4 dargestellt. Es wird jeweils von den verschiedenen Anbietern bzw. Trägern ausgegangen. Anschliessend werden Hinweise auf das Wie gemacht:

- Gesetzliche Grundlagen, Leitbilder, Leistungsauftrag
- Wahl Institute, Professuren
- Anforderungen Bildungsplan mit wünschbaren Fachkompetenzen bzw. Methoden- und Sozialkompetenzen

Die beiden letzten Spalten enthalten Hinweise zur indirekten bzw. direkten Einflussnahme durch das BFE.

Im Anschluss an die tabellarische Darstellung werden die einzelnen Angebote kommentiert.

Tabelle 4: Beiträge Strategie Aus- und Weiterbildung Energie

Wer, Was Anbieter/Träger/ Angebot	Ausgangslage, Stichworte: vgl. Kap 2,3,4	Wie: Gesetzliche Grundlagen, Leitbilder, Leistungsauftrag	Wie: Wahl Institute, Professuren	Wie Bildungsplan Fachkompetenzen	Wie Bildungsplan Methoden- Sozialkompetenzen	Wer: Rolle BFE: Einflussnahmen, Koordination	Wer: Rolle BFE: Direkte, indirekte Leistungen Finanzierung
ETH Architektur	Hohe Teilnahme Entwurf starke Rolle Alle Funktionen inkl. Umwelt, Energie, Energieeffizienz wichtig	Ressourcen-Management, Energieeffizienz, erneuerbare Energien als Auftrag in Gesetzen, Verordnungen, v.a. Studienreglement stärker, klarer verankern LA-ETH konkreter	Autonomie Mitwirkung in Gremien durch Bund/BFE Controlling, Kompatibilität mit Gesetzen, LA, Leitbildern, u.a. 2000-Watt-Gesellschaft	Prüfungsrelevant: Technische Grundlagen Energie Best Practice stärker gewichten Energie: z.B Low Energy Building	Integrales Planungs- und Prozess-Management auf High Level Verhandlungskompetenz mit Technik, Ingenieuren	Hohe Autonomie beachten Aber: Pflicht für breite Abstützung, integrale Betrachtungen. Andernfalls Interventionen nötig	Mitwirkungen bei Erarbeitung von Leitbildern, u.a. 2000-Watt-Gesellschaft: Was, wie usw. Finanzierung über EDI (entspricht Push)
ETH: MA MAS Energie	MA, MAS in Energie fehlt, Teil Grundlagenforschung wichtig. Einführung vorgesehen	Autonomie ETH Leistungsauftrag an ETH?	Dito	Energie breit auf hohem Niveau: Technik, Wirtschaft, Gesellschaft, Politik Mix Theorie+Praxis	Vertiefungen in Fachbereichen Pflicht in „fremden“ Fächern Inter- und transdisziplinärer Ansatz	Mitwirkung Bildungsplan in früher Phase	Dito Gezielte Forschungsaufträge gemäss Leitbild CORE mit Pflicht Umsetzung, Weiterbildung
ETH-Rat v.a. EMPA, PSI	Teilweise gutes Kursangebot, Weiterbildung, v.a. EMPA	Spitzenforschung, aber mit Praxisbezug zentral Leitbild 2000-Watt-Gesellschaft vertiefen, konkretisieren Vermehrter Einbezug Wirtschaft	Dito, Mix „Theoretiker“, „Praktiker“ verbessern (vermehrte Praktika, auch in KMU)	Autonomie ETH-Rat Aber: Pflicht Lehrgänge, Kurse als Teil Umsetzung	Kooperation mit Wirtschaft und Gesellschaft	Leitbild CORE: Mitwirkung Wahl Forschungsbereiche Controlling, Evaluationen der Angebote	Dito
Universitäten	Energietechnik nur am Rand: i.O Recht: i.O Wirtschaft, Gesellschaft, Politik eher unterdotiert, Keine Systematik in Bearbeitung	Autonomie Uni Diskurs 2000-Watt-Gesellschaft-Gesellschaft auf sozialwissenschaftlicher Ebene initiieren	Autonomie Uni	Autonomie Uni Energie/Umwelt als Themen thematisieren Forschungsprojekte initiieren als Grundlage A&W-E	Anforderungen wie Intertransdisziplinarität, Empirie, Transdisziplinarität	Diskurs mit EDK, Hochschulen: Wie sollen Ansprüche angegangen werden?	Forschungsprojekte mit Auflage Umsetzung/A&W

Wer, Was Anbieter/Träger/ Angebot	Ausgangslage, Stichworte: vgl. Kap 2,3,4	Wie: Gesetzliche Grundlagen, Leitbilder, Leistungsauftrag	Wie: Wahl Institute, Professuren	Wie Bildungsplan Fachkompetenzen	Wie Bildungsplan Methoden- Sozialkompetenzen	Wer: Rolle BFE: Einflussnahmen, Koordination	Wer: Rolle BFE: Direkte, indirekte Leistungen Finanzierung
FH: Architektur	Recht hohe Teilnehmerzahlen Teilweise Entwurf zu einseitig /zentral <b>Zu wenig integrale Betrachtung</b> Alle Funktionen inkl. Umwelt, Energie Nutzen Energieeffizienz Konzentration auf Neubau	Ressourcenmanagement, Energieeffizienz, erneuerbare Energien als Auftrag in Gesetzen, Verordnungen 2000-Watt-Gesellschaft verankern LA-FH konkreter Konkret Sanierungsbereich behandeln	Autonomie Mitwirkung in Gremien durch Bund/BFE Controlling, Kompatibilität mit Gesetzen, LA, Leitbildern, u.a. 2000-Watt-Gesellschaft	Prüfungsrelevant: Technische Grundlagen Energie BestPractice Energie:z.B Low Ex Building Konkrete Anwendungen; Kenntnisse Minerogie-P/Passivhaus	Integrales Planungs-und Prozessmanagement auf High Level Verhandlungskompetenz mit Technik, Ingenieuren Ökonomie/Steuer-/ Mietrecht Bauleitung	Hohe Autonomie beachten Aber: Pflicht für breitere Abstützung, integrale Betrachtungen. Andernfalls Interventionen nötig	Grundsätzlich Finanzierung über BBT BFE: Mitwirkungen bei Erarbeitung von Leitbildern, u.a. 2000-Watt-Gesellschaft: Was, wie usw.
FH Luzern/Horw Gebäudetechnik	Zu wenig Teilnehmende Bachelor Master soll folgen	Gesetzliche Grundlagen, Konzept i.O. Leitbild 2000-Watt-Gesellschaft stärker verankern	Dito	Praxisbezug evtl. stärker hervorheben Konkrete Anwendungen; Best Practice Energie: z.B. Low Ex Building Anwendung Tools	i.O. EvNutzen-, Verkaufsargumente, Betriebs-Volkswirtschaft stärker gewichten	Hohe Autonomie beachten Controlling, Evaluation Leitbilder LA im Bereich Energie	F&E-Projekte mit Auflage Umsetzung/ A&W Ev. Finanzierung Entwicklung von einzelnen Modulen Energie, Breite Anwendung sicherstellen Anforderungen an Kommunikation mit Mehrwert der Weiterbildung stellen
EN-Bau Teil NDK-Facility Management Eine Schule, Offener Einbezug von Akteuren Breite Trägerschaft	Konzept breit, i.O. Energie als Teilbereich eher unterdotiert Eher geringer Praxisbezug bzw. Energie, Best Practice Energie?	Gesetzliche Grundlagen, Konzept i.O. Kann Leitbild 2000-Watt-Gesellschaft stärker verankert werden?	Autonomie Mitwirkung in Gremien durch Bund/BFE Controlling, Kompatibilität mit Gesetzen, LA, Leitbildern, u.a. 2000-Watt-Gesellschaft	Energie in Modulen „Bau und Technik BUT“, „Technisches Gebäudemanagement - TGM“ Inhalte, Zielerreichung usw. können z.Z. nicht beurteilt werden	i.O. Evtl. Nutzen, Verkaufsargumente FM stärker gewichten. Bezug Wirtschaft sicherstellen	Hohe Autonomie beachten Offene Trägerschaft Offener Zugang für Veranstalter Einbezug Wirtschaft Controlling, Evaluation Leitbilder LA im Bereich Energie angehen	Grundsätzlich Finanzierung über BBT, BFE: Evtl. Mitwirkung bei Modulen BUT, TGM, bei breiter Umsetzung sicherstellen. Anforderungen an Kommunikation mit Mehrwert der Weiterbildung stellen
Ex-EN-Bau Teil Gebäudetechnik Bauerneuerung Eine Schule, Offener Einbezug von Akteuren Breite Trägerschaft	Konzept breit, i.O. Energie als Teilbereich wichtig, definitive Rolle aber noch offen. Praxisbezug bzgl- Energie, Best Practice Energie sicherstellen Bildungsrendite, Nutzen, Verkaufsargumente stark gewichte.	Gesetzliche Grundlagen, Konzept i.O. Leitbild 2000-Watt-Gesellschaft noch stärker verankern.	Dito	Energie in Modulen u.a. „Bau und Technik BUT“, „Technisches Gebäudemanagement - TGM“ Inhalte, Zielerreichung usw. können z.Z. nicht beurteilt werden. Energie stark gewichten.	i.O. Bildungsrendite, Nutzen, Verkaufsargumente stark gewichten.	Hohe Autonomie beachten Offene Trägerschaft Offener Zugang für Veranstalter Einbezug Wirtschaft Controlling, Evaluation Leitbilder LA im Bereich Energie angehen	Grundsätzlich Finanzierung über BBT, BFE: Evtl. Mitwirkung bei Modulen BUT, TGM, breite Umsetzung sicherstellen.

Wer, Was Anbieter/Träger/ Angebot	Ausgangslage, Stichworte: vgl. Kap 2,3,4	Wie: Gesetzliche Grundlagen, Leitbilder, Leistungsauftrag	Wie: Wahl Institute, Professuren	Wie Bildungsplan Fachkompetenzen	Wie Bildungsplan Methoden- Sozialkompetenzen	Wer: Rolle BFE: Einflussnahmen, Koordination	Wer: Rolle BFE: Direkte, indirekte Leistungen Finanzierung
Technikerschulen	i.O. Hohe Akzeptanz	Dito	Dito, Starker Praxisbezug	Z.Z offen, klären	Z.Z. offen, klären	Mitwirkung bei Klärung Bildungsplan zusammen mit BBT, Kantone?	Finanzierung BBT, Kantone BFE: evtl. Mitwirkung von Modulen
Berufsschulen: Reform diverser energierelevanter Berufe: Heizungsmonteurln, Spenglerln, Lüftungsanlagenbauerln; Elektrikerln, Elektroplanerln, stärker einbeziehen. Telematikerln usw. Total ca. 50 Berufe	Überzeugende Reformschritte, Teilweise quantitativ und qualitativ zu wenig Nachwuchs/ Absolventen BBT hat v.a. vermittelnde Rolle	Gesetz i.O. In Verordnungen ist Energieeffizienz, erneuerbaren Energien, nicht nur Umwelt, Ökologie explizit aufnehmen. Leitbild 2000-Watt-Gesellschaft angehen	Dito, Praxisbezug, Ausstrahlung, Begeisterung ganz wichtig neben fachlich-methodischen Qualitäten	Weitgehend i.O. Energieeffizienz, erneuerbaren Energie, Best Practice vielfach noch zu wenig beachtet. Kenntnis der neusten Vorschriften, Normen weitergehende Standards sicherstellen	i.O. Nutzen, Verkaufsargumente Energieeffizienz, erneuerbare Energien stärker beachten Weiterbildung Lehrer, Aktualisierung Lehrmittel im Bereich Energie sicherstellen.	BFE Mitwirkung Anpassung Verordnungen, Bildungsplan: Stärkere Einbezug Energie sicherstellen Controlling, Evaluation Leitbilder LA im Bereich Energie angehen zusammen mit BBT	Finanzierung BBT, Kantone BFE: evtl. Mitwirkung bei Modulen, Unterrichtshilfen, Weiterbildung Lehrer Evaluation Bereich Energie evtl. nationale Energie-Wettbewerbe analog „Handwerker-Olympiade“
Mittelschulen: Physik, Geografie, Chemie, Wirtschaft, Recht	Energie wird in diversen Fächern beachtet. Recht grosse Vielfalt. Wenig Transparenz. Viele Anbieter von Lehrmitteln, Unterrichtseinheiten mit suboptimaler Grösse/Leistungsfähigkeit. Eher geringes Interesse Seite Lehrer, v.a. Knappheit Zeit	Kantonale Gesetzgebung, EDK. Im Bereich Umwelt Koordinationsbestrebungen. Energie erst in Ansätzen. Leitbild fehlt. 2000-Watt-Gesellschaft für Mittelschulen verankert.	Autonomie – Schulleitungen. Grundlagen vermitteln steht im Vordergrund.	26 Lehrpläne, Koordination nicht bekannt. Kenntnis Grundlagen steht im Vordergrund Zudem: Praxisbezug, Aktualität Anschauungsunterricht	Integrale Betrachtung, Fachkenntnisse mit Übersicht. Lernen zu lernen.	BFE: Klären Ist-Zustand. Kooperationen anregen unter Anbietern Unterrichtsmaterial	Unterstützungen von Unterrichtshilfen: Minimale Anforderungen müssen erfüllt sein: Kooperation mit z.B. ETH, Marketing, Empfehlung EDK usw. Lehrerweiterbildung Bildungs- und Erfahrungszentrum unter Mitwirkung von Unternehmen

Wer, Was Anbieter/Träger/ Angebot	Ausgangslage, Stichworte: vgl. Kap 2,3,4	Wie: Gesetzliche Grundlagen, Leitbilder, Leistungsauftrag	Wie: Wahl Institute, Professuren	Wie Bildungsplan Fachkompetenzen	Wie Bildungsplan Methoden- Sozialkompetenzen	Wer: Rolle BFE: Einflussnahmen, Koordination	Wer: Rolle BFE: Direkte, indirekte Leistungen Finanzierung
Grundschulen Naturkunde, Lebenskunde usw.	Dito	Dito	Autonomie Schulleitung	26 Lehrpläne Plus hohe Vielfalt. Sensibilisierung, Bewusstsein schaffen Verhaltensänderungen? Entscheide gering bei Jugendlichen im Bereich Energie	Zusammenhänge zu anderen Themen schaffen Keine Indoktrination	BFE: Klären Ist-Zustand. Kooperationen anregen unter Anbietern Unterrichtsmaterial	Unterstützungen von Unterrichtshilfen: Minimale Anforderungen müssen erfüllt sein: Kooperation mit z.B. ETH, Marketing, Empfehlung EDK usw. Lehrerweiterbildung
BBT, Verbände, Organisationen, Private Anbieter: Ravel, Pacer, IP-Bau	Ravel, Pacer mit Erfolg, Neue Rahmenbedingungen beachten, Unterlagen nur bedingt aktuell Aktualisierung beschränkt sinnvoll	Grundlagen im Energiegesetz vorhanden Leitbilder im Grundsatz vorhanden: Neu beachten	Entscheid Verbände, Organisationen, Geldgeber: BBT, BFE	Anlehnung an Best Practice: Minergie-P/Passivhaus, Low-Ex-Building, Nullenergiehaus Vor allem Komponenten mit Best Practice beachten Hoher Praxis- und Wirtschaftsbezug sicherstellen	Kenntnis Nutzen Verkaufargumente Umsetzung in Wirtschaft Sensibilisierung für Visionen und Neuheiten	Abstimmung mit Schulen, Verbänden Bundesämtern, Kantonen	Pacer, Ravel usw. kann nicht einfach neu aufgelegt werden Von neuer Situation ausgehen Eher neue Angebote schaffen
Verbände, Organisationen, Private Anbieter: Penta-Kurse	Penta nur teilweise Erfolg Neue Anstrengungen NW-CH	Grundlagen im Energiegesetz vorhanden Leitbilder im Grundsatz vorhanden: Neu beachten	Entscheid Verbände, Organisationen	Anlehnung an Best Practice: Minergie-P/Passivhaus, Low-Ex-Building, Nullenergiehaus Komponenten beachten mit Best Practice beachten Hoher Praxis- und Wirtschaftsbezug	Kenntnis Nutzen Verkaufargumente Umsetzung in Wirtschaft Sensibilisierung für Visionen und Neuheiten	Abstimmung mit Schulen, Verbänden Bundesämtern, Kantonen Einbindung der Unternehmen fördern	Konzeptionelle Mitwirkung Teilweise Finanzierung Festlegen von Anforderungen: Standards, Marketing, Partnerschaften

Wer, Was Anbieter/Träger/ Angebot	Ausgangslage, Stichworte: vgl. Kap 2,3,4	Wie: Gesetzliche Grundlagen, Leitbilder, Leistungsauftrag	Wie: Wahl Institute, Professuren	Wie Bildungsplan Fachkompetenzen	Wie Bildungsplan Methoden- Sozialkompetenzen	Wer: Rolle BFE: Einflussnahmen, Koordination	Wer: Rolle BFE: Direkte, indirekte Leistungen Finanzierung
Vorschriften, Normen, Richtlinien z.B. SIA-Kurse	Erfolgreiche Umsetzung im Gang Beteiligung, Anzahl Kursbesucher weiter steigern V.a. neue Kreise ansprechen, auch ältere Zielgruppen	Grundlagen im Energiegesetz vorhanden Leitbilder im Grundsatz vorhanden: Neu beachten, stärker einbeziehen	Entscheid Verbände, Organisationen	Anlehnung an Best Practice: Minergie-P/Passivhaus, Low-Ex-Building, Nullenergiehaus Komponenten beachten mit Best Practice beachten Hoher Praxis- und Wirtschaftsbezug Normen durch übersichtliche, praxistaugliche Tools besser in den Planungsprozess integrieren	Kenntnis Nutzen Verkaufargumente Umsetzung in Wirtschaft Sensibilisierung für Visionen und Neuheiten	Abstimmung mit Schulen, Verbänden Bundesämtern, Kantonen	Konzeptionelle Mitwirkung mit Verbänden, Kantonen Teilweise Finanzierung Kursunterlagen Festlegen von Anforderungen: Standards, Marketing, Partnerschaften
Weitergehende Anforderungen: Minergie, Minergie-P/Passivhaus vor allem auch Komponenten	Erfolgreiche Umsetzung teilweise im Gang Beteiligung, Anzahl Kursbesucher weiter steigern V.a. neue Kreise ansprechen ausdehnen Themenkreise	Grundlagen im Energiegesetz vorhanden Leitbilder im Grundsatz vorhanden: Neu beachten, stärker einbeziehen	Entscheid Verbände, Organisationen	Anlehnung an Best Practice: Minergie-P/Passivhaus, Low-Ex-Building, Nullenergiehaus Komponenten beachten mit Best Practice beachten Hoher Praxis- und Wirtschaftsbezug Vereinfachung der Tools, Breitenwirkung anstreben durch „Schnellkurse“, Fachpartnerschaften	Kenntnis Nutzen Verkaufargumente Umsetzung in Wirtschaft Sensibilisierung für Visionen und Neuheiten	Abstimmung mit Schulen, Verbänden Bundesämtern, Kantonen	Konzeptionelle Mitwirkung mit Verbänden, Kantonen Teilweise Finanzierung Kursunterlagen Festlegen von Anforderungen: Standards, Marketing, Partnerschaften

Wer, Was Anbieter/Träger/ Angebot	Ausgangslage, Stichworte: vgl. Kap 2,3,4	Wie: Gesetzliche Grundlagen, Leitbilder, Leistungsauftrag	Wie: Wahl Institute, Professuren	Wie Bildungsplan Fachkompetenzen	Wie Bildungsplan Methoden- Sozialkompetenzen	Wer: Rolle BFE: Einflussnahmen, Koordination	Wer: Rolle BFE: Direkte, indirekte Leistungen Finanzierung
Angebote, Kurse Nachfrageseite Immobilienverwalter, Banken	Wenig, keine Angebote für Bereich Energie Grosse Defizite Nicht nur technische, sondern v.a. auch Wirtschaftlichkeit, Steuern, Mietrecht vermitteln	Grundlagen im Energiegesetz vorhanden Leitbilder im Grundsatz vorhanden: Neu beachten, stärker einbeziehen	Entscheid Verbände, Organisationen, Private	Anlehnung an Best Practice: Minergie-P/Passivhaus, Low Ex Building, Nullenergiehaus Komponenten beachten mit Best Practice Hoher Praxis- und Wirtschaftsbezug Konzentration auf Sanierungsmarkt : Optimierung der Wertschöpfung bei Liegenschaften	Kenntnis Nutzen Verkaufargumente Umsetzung in Wirtschaft Sensibilisierung für Visionen und Neuheiten	Abstimmung mit Schulen, Verbänden Bundesämtern, Kantonen	Konzeptionelle Mitwirkung mit Verbänden, Kantonen Teilweise Finanzierung Kursunterlagen Festlegen von Anforderungen: Standards, Marketing, Partnerschaften
Angebote, Kurse Nachfrageseite Hauseigentümer, Investoren	Wenig, keine Angebote für Bereich energiecluster AG Grosse Defizite Nicht nur technische, sondern v.a. auch Wirtschaftlichkeit, Steuern, Mietrecht vermitteln	Grundlagen im Energiegesetz vorhanden Leitbilder im Grundsatz vorhanden: Neu beachten, stärker einbeziehen	Entscheid Verbände, Organisationen, Geldgeber: BBT, BFE	Anlehnung an Best Practice: Minergie-P/Passivhaus, Low Ex Building, Nullenergiehaus Komponenten beachten mit Best Practice Hoher Praxis- und Wirtschaftsbezug	Nutzen vermitteln Angebot einfacher Informationen, Wegleitungen	Abstimmung mit Schulen, Verbänden Bundesämtern, Kantonen	Konzeptionelle Mitwirkung mit Verbänden, Kantonen Teilweise Finanzierung Kursunterlagen Festlegen von Anforderungen: Standards, Marketing, Partnerschaften Pilotkurse entwickeln
Energie-Apéros	Gute Erfahrungen, Interesse wecken für neueThemen	Grundlagen im Energiegesetz vorhanden Leitbilder im Grundsatz vorhanden: Neu beachten, stärker einbeziehen	Entscheid Verbände, Organisationen	Anlehnung an Best Practice: Minergie-P/Passivhaus, Low Ex Building, Nullenergiehaus Komponenten beachten Hoher Praxis- und Wirtschaftsbezug	Kenntnis Nutzen Verkaufargumente Umsetzung in Wirtschaft Sensibilisierung für Visionen und Neuheiten	Abstimmung mit Schulen, Verbänden Bundesämtern, Kantonen	Konzeptionelle Mitwirkung mit Verbänden, Kantonen Teilweise Finanzierung

### **ETH-Architektur**

Die Ausbildung der ETH-Architektinnen und Architekten ist – durchaus verständlich – stark durch ästhetisch-funktionale Kriterien geprägt. Aus Sicht der Energie ist eine verstärkte Umsetzung des Leitbildes der 2000-Watt-Gesellschaft bzw. des Low-Emission-Ansatzes anzustreben. Dabei ist es erwünscht, wenn die zuständigen Gremien der ETH die notwendigen Schritte einleiten. Neben der Vermittlung der technischen und wirtschaftlichen Grundlagen des Energiebereichs sollten Best-Practice-Ansätze (etwa Low-Ex-Building, Minergie-P-Häuser) in den Bildungs- und Prüfungsplan aufgenommen werden. Bezüglich Methoden- und Sozialkompetenz steht das integrale Planen und das Prozessmanagement auf hohem Niveau mit geschulter Verhandlungskompetenz im Vordergrund.

Von Seiten des Bundesamtes für Energie kann über den Leistungsauftrag des Bundes an die ETH aber auch durch die Mitwirkung in Gremien und auf informellen Wegen Einfluss genommen werden. Durch die Erteilung von Forschungs- und Entwicklungsaufträgen, aber auch im Rahmen der Ausschreibung von Architektur-, Planungs- und Bauaufträgen, kann der Prozess Richtung vermehrter Berücksichtigung energieeffizientes Bauen auf hohem Niveau im Architekturstudium aufgenommen werden.

### **Master und Master of Advanced Studies (MAS) im Bereich Energie**

Die Anstrengungen zugunsten eines Masterstudiums und eines Master of advanced studies Studium im Bereich Energie sind voll zu unterstützen. Es kann erwartet werden, dass dadurch der Nachwuchs auf höchstem Niveau mit breitem Energie-Wissen und Bezügen zu technischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Fragen ausgebildet wird. Sowohl für die Forschung und Entwicklung, als auch für leitende Positionen im Energiebereich, können bestehende Defizite beseitigt werden. Das Bundesamt für Energie kann Einfluss nehmen durch eine Mitwirkung bei der Bildungsplanung in einer frühen Phase und durch die Erteilung von gezielten Forschungsaufträgen gemäss dem Leitbild CORE. Dabei sollte vermehrt die Anforderung aufgenommen werden, dass die Forschungs- und Entwicklungsergebnisse vermehrt über Aus- und Weiterbildungsangebote umgesetzt werden.

### **ETH-Rat, vor allem EMPA/PSI**

Von der EMPA wird bereits heute ein interessantes Kursangebot mit starken Bezügen zum Energiebereich erbracht. Eine verstärkte Ausrichtung nach dem Leitbild der 2000-Watt-Gesellschaft ist erwünscht. Ein Mix von theoretischen, aber auch praktischen Forschungsangeboten mit Weiterbildungskursen ist vermehrt anzustreben. Nach Möglichkeit sollte auch ein verstärkter Bezug zur Wirtschaft gesucht werden. Durch gezielte Forschungs- und Entwicklungsaufträge, mit der Anforderung einer Umsetzung über Aus- und Weiterbildungsangebote, kann das Bundesamt für Energie Einfluss nehmen.

### **Angebote der Universitäten**

Angebote der Universitäten sind vor allem für die Bereiche Recht, Wirtschaft und Gesellschaft zu verzeichnen. Dem Energiebereich kommt aber in der Regel keine sehr grosse Bedeutung zu. Von den Universitäten sollte der Diskurs zur 2000-Watt-Gesellschaft aus sozialwissenschaftlicher Sicht vermehrt aufgenommen werden. Grundsätzlich sollte dies im Rahmen der Autonomie der Universitäten geschehen. Als Teil der angewandten Forschung ist es wünschenswert, dass Energiethemen vermehrt aufgenommen werden. Von Seiten des Bundesamtes für Energie können entsprechende Anstrengungen über die Energiedirektorenkonferenz, aber auch direkt über die Erteilung von Forschungs- und Entwicklungsprojekte angeregt werden.

## **Architektur – Ausbildung an den Fachhochschulen**

Teilweise werden die Energieanliegen bereits recht gut beachtet. Das Bundesamt für Energie kann die Ansprüche auf offiziellem, aber auch auf informellem Weg einfordern. Allenfalls sind Anpassungen der Leistungsaufträge notwendig. Die Architekturabteilungen der Fachhochschulen sollen ebenfalls bei der Erarbeitung von Leitbildern im Energiebereich, wie etwa die 2000-Watt-Gesellschaft, aktiv einbezogen werden. Allenfalls können einzelne energiebezogene Module direkt unterstützt werden.

## **Fachhochschule Luzern/Horw – Gebäudetechnik**

Ein Grundproblem besteht in einer zu geringen Beteiligung von Absolventen auf der Bachelor-Stufe. In den Grundlagen und den Leitbildern spielen Energieeffizienz und erneuerbare Energien bereits eine recht grosse Rolle. In jedem Fall sollte sichergestellt werden, dass aktuelles, praxisbezogenes Wissen vermittelt wird, das sich an Best-Practice-Standards ausrichtet. Neben guten theoretischen und praktischen Grundlagen sollten vor allem aber auch die Grundlagen für die Nutzen- und Verkaufsargumente vermittelt werden.

Das Bundesamt für Energie kann seinen Einfluss über den Einsitz in Gremien, aber auch im Rahmen von Leistungsaufträgen, Controlling und Evaluationen geltend machen.

Direkt kann Einfluss über die Erteilung von Forschungs- und Entwicklungsaufträgen genommen werden. Eventuell ist die Entwicklung von einzelnen energierelevanten Modulen direkt zu unterstützen. Dabei ist sicherzustellen, dass die Module auch von andern Weiterbildungsanbietern genutzt oder allenfalls in veränderter Form eingesetzt werden können.

## **EN Bau, Teil NDK Facility-Management**

Die Vorbereitungsarbeiten für den Teil NDK Facility-Management sind weit vorangeschritten. Es sind umfassende Hearings, Abklärungen etc. durchgeführt worden. Die konzeptionelle Ausrichtung und die Ausschreibungsunterlagen dürfen als überzeugend beurteilt werden. Von Seiten des Bundesamtes für Energie ist anzustreben, dass die Module Bau und Technik (BuT) und Technisches Gebäude-Management (TGM) von allen Absolventen besucht werden. Die Inhalte sollen sich an den neusten Forschungsstand sowie an fortschrittlichen Energie-Leitbildern ausrichten. Gleichzeitig ist ein klarer Bezug zu den wirtschaftlichen Fragestellungen sicherzustellen. Von Seiten des Bundesamtes für Energie kann über eine gezielte Evaluation und über die Ko-Finanzierung von energiespezifischen Modulen Einfluss genommen werden.

## **EN Bau, Teil Gebäudetechnik, Bau Erneuerung**

Für diese Teile sind ebenfalls gute Grundlagen erarbeitet worden. Eine Koordination mit dem NDK-Facility Management wird zu Recht angestrebt. Das Bundesamt für Energie kann über die Mitwirkung in den Gremien, Evaluationen und Ko-Finanzierungen der Modulerarbeiten einwirken.

## **Berufsschulen: Reform diverser energierelevanter Berufe wie Haustechnikplaner, Heizungsmonteurln, Spenglerln, Lüftungsanlagenbauerln, Elektrikerln, Elektroplanerln, Telematikerln**

Abgestützt auf das neue Berufsschulgesetz sind überzeugende Reformschritte im Berufsschulwesen eingeleitet worden. Diverse Berufsbilder sind im Moment in Überarbeitung begriffen. Es liegen die Verordnungen sowie die Bildungspläne vor. Grundsätzlich sind Aspekte des Energiebereiches bereits teilweise berücksichtigt worden. Allerdings wird es als notwendig erachtet, dass in den einzelnen Verordnungen die Energieeffizienz sowie erneuerbare Energien wie auch die Leitvorstellungen einer 2000-Watt-Gesellschaft als Vision explizit aufgenommen werden.

In den Bildungsplänen sollen bei den Fachkompetenzen vermehrt die Energieeffizienz sowie die Anwendung von erneuerbaren Energien aufgenommen werden. Dabei ist es wichtig, dass nicht nur Grundlagenwissen vermittelt wird. Die konkrete Anwendung und Beispiele auf Best-Practice-Niveau sollen ebenfalls vermittelt werden. Ebenfalls soll in den Bildungsplänen die Vermittlung von Kenntnissen über die neuen Vorschriften und Normen sowie weitergehende Standards aufgenommen werden.

In den Methoden- und Sozialkompetenzen sollten die Auszubildenden vor allem auch die ökonomischen und gesellschaftlichen Vorteile von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien à fonds kennen lernen. Gleichzeitig ist sicherzustellen, dass sich die Lehrkräfte im Bereich Energie weiterbilden können und sie mit aktuellen Lehrmitteln versorgt werden.

Das Bundesamt für Energie verhilft im Rahmen der Vernehmlassungsprozesse zu den Verordnungen und den Bildungsplänen den Anliegen einer verstärkten Berücksichtigung von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien bereits erfolgreich zum Durchbruch. Der Prozess ist von grosser Bedeutung.

Das Bundesamt für Energie kann – evtl. in Zusammenarbeit mit den Kantonen – energierelevante Module mitfinanzieren.

### **Mittelschulen: Physik, Geografie, Chemie, Wirtschaft, Recht**

Auf Ebene der Mittelschulen wird der Energiebereich in diversen Fächern wie Recht, Physik, Geografie, Chemie, Wirtschaft usw. beachtet. Es besteht eine recht grosse Vielfalt, es ist aber auch eine Intransparenz zu verzeichnen. Von zahlreichen Seiten werden verschiedene Lehrmittel bzw. Unterrichtseinheiten angeboten. Die einzelnen Anbieter haben aber vielfach eine suboptimale Grösse und es bestehen Probleme, die Angebote an die Lehrkräfte zu bringen. Die Lehrerschaft ist aufgrund der knappen Zeitbudgets nur beschränkt bereit, zusätzlichen Stoff aufzunehmen. Es besteht auch die Gefahr, dass Energie als Teil der Ökologie moralisierend gelehrt wird und dadurch bei den Schülern eher ablehnende Reaktionen ausgelöst werden.

Grundsätzlich sollte in der Mittelschule eine vermehrte Sensibilisierung für Energie-, Klima- und Umweltfragen stattfinden. Dabei sind primär Grundlagen zu vermitteln, die anhand von aktuellen Beispielen und Themen sowie Anschauungsmaterialien gelernt werden können.

Über eidgenössische und kantonale Gremien sollte vom Bundesamt für Energie – in Absprache mit der Energiedirektorenkonferenz – versucht werden, zu einem einheitlichen Vorgehen bezüglich der Vermittlung von Energiethemen in den Mittelschulen zu gelangen. Kurzfristig ist eine vermehrte Kooperation der diversen Anbieter von Lehrmitteln und Unterrichtshilfen anzustreben. Das Bundesamt für Energie kann an die Anbieter von Unterrichtshilfen, welche unterstützt werden, minimale Anforderungen an Kooperationen, zum Beispiel mit der ETH-Marketing, Zugänglichkeit auf dem Internet, Lehrerweiterbildung stellen.

### **Grundschulen: Naturkunde/Lebenskunde**

Auf einem konkreteren, praxisbezogenen Niveau stellt sich die Situation ähnlich wie bei den Mittelschulen dar. Grundsätzlich ist eine vermehrte Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung bezüglich Energiefragen auf der Grundschulstufe anzustreben. Die Abstimmungs- und Koordinationsschritte sollten – nicht zuletzt abgestützt auf den neuen Bildungsartikel in der Bundesverfassung – ähnlich wie im Bereich Mittelschulen angegangen werden.

### **RAVEL, PACER, IP Bau, Teil Gebäude – wie weiter?**

Wie in Kapitel 2 dargestellt, haben die Programme RAVEL, PACER, IP Bau u.a. dank hohem Mitteleinsatz von mehreren Dutzend Millionen Franken ohne Zweifel grosse Erfolge und weitgehend auch positive Wirkungen erzielt. Angesichts der neuen Rahmenbedingungen, vor allem aber auch der Weiterentwicklung des Energiewissens, kann eine umfassende Neuauflage der Programme RAVEL, PACER, IP Bau für den Gebäudebereich nicht empfohlen werden. Gewisse Programme, etwa aus dem Gewerbe- und Industriebereich – was allerdings nicht Thema der vorliegenden Arbeit ist – könnten aber sehr wohl neu angegangen werden.

Im Bereich Gebäude ist aus heutiger Sicht eine Strategie der Modulentwicklung, abgestuft gemäss der verschiedenen Ebenen ETH, Universität, Fachhochschule, Berufsschule und Grundschule anzugehen. Dadurch kann ein direkter Einsatz in der Ausbildung sichergestellt werden. Gleichzeitig sind die Module so weiter zu entwickeln, dass sie für den praxisorientierten Einsatz der Weiterbildung in Zusammenarbeit mit Fachverbänden, Organisationen, Unternehmen und privaten Anbietern zum Zuge kommen. Die Module sollen also, ausgehend von den ohnehin zu erarbeitenden theoretischen und praktischen Grundlagen, zuhanden der Angestellten weiterentwickelt werden.

### **Penta-Kurse**

Die Penta-Kurse haben in jüngster Zeit dank den Energiepreissteigerungen eine etwas höhere Beachtung gefunden. Ein grosses Verdienst der Penta-Kurse ist u.a. darin zu sehen, dass die Module bereits heute in den Berufsschulen eingesetzt werden. In diesem Sinne wird eine Weiterentwicklung der Penta-Kurse empfohlen. Von Seite der NW-Schweizer Kantone sind in diese Richtung in jüngerer Zeit erfolgreich entsprechende Kurse realisiert worden.

Zuhanden der Praxis bzw. der diversen Zielgruppen sind kürzere Lerneinheiten mit einem grösseren Praxisbezug und erhöhten Anforderungen an Best Practice zu stellen. Die Vermittlung des Energiewissens sollte vor allem mit konkreten Beispielen und Anschauungsunterricht verbunden werden. Auf eine lebendige, emotional tragfähige Unterrichtsgestaltung ist grossen Wert zu legen. Die Penta-Kurse könnten vermehrt in einzelnen Betrieben, aber auch im Rahmen von Veranstaltungen mit mehreren Unternehmungen angeboten werden.

Vorschriften, Normen und Richtlinien wie z.B. SIA-Kurse

- Die Vermittlung von neuen Vorschriften, Normen und Richtlinien ist in den letzten Jahren erfolgreich vorgenommen worden. Weite Kreise aus den Bereichen Architektur, Planung, Bau, Installation usw. haben sich jeweils auf den neusten Wissensstand gebracht. Der eingeschlagene Weg soll fortgeführt werden. Folgende Massnahmen sind vorzunehmen:
- Weiterhin konzeptionelle Mitwirkung bei der Ausarbeitung von Vorschriften, Normen und Richtlinien.
- Teilweise Ko-Finanzierung von Kursunterlagen, vermehrte Ausbildung von Lehrpersonal
- Vermehrter Einsatz von einfachen Tools
- System von Bonifikation der Ausgebildeten, allenfalls mit Zertifizierung
- Weitergehende Anforderungen Minergie-P, Passivhaus, energieeffiziente Komponenten in den Bereichen Lüftung, Dämmung, Fenster usw.
- Neu laufen Kurse zu SIA 380/1 und SIA 380/4, die auf ein gutes Echo stossen und weiter geführt werden sollen.

Mit den Minergie-Kursen sind erste wertvolle Schritte eingeleitet worden. Inzwischen finden auch Kurse im Rahmen des Passivhaus-Standards vermehrt Anklang. In den nächsten Jahren ist eine starke Diffusion anzustreben. Dabei sind folgende Aspekte zu beachten:

- Offenheit der Veranstalter
- Kooperation mit Unternehmungen
- Technisch keine fixierten Lösungen, nur Zielvorgaben für nicht erneuerbare Energien

### **Kursangebote Nachfrageseite: Immobilienwirtschaft/Banken**

In diesem Bereich besteht bezüglich Energie ein sehr grosses Defizit. Von Seiten des Bundesamtes für Energie ist mit entsprechenden Fachverbänden und Organisationen Kontakt aufzunehmen, um überhaupt für die Thematik zu sensibilisieren. In einem ersten Schritt sind Pilotkurse an die Hand zu nehmen. Parallel sollen Kursmodule ausgeschrieben werden. Neben der Vermittlung von technischem Wissen sind vor allem auch die betriebswirtschaftlichen Fragen (Wirtschaftlichkeit, Steuer-/Mietrecht) zu behandeln.

### **Kursangebote Nachfrageseite: Hauseigentümer/Investoren**

Ähnlich grosse Defizite wie im Bereich Immobilienwirtschaft/Banken bestehen für die Hauseigentümer und Investoren. In Zusammenarbeit mit den spezifischen Fachverbänden sollen, ähnlich wie im Bereich Immobilienwirtschaft und Banken, Pilotkurse in die Wege geleitet werden.

Für Hauswarte werden bereits Kurse angeboten, ua. Westschweiz über Büro Marc Tillmann. Eine Weiterführung und weitere, breitere Diffusion ist zu empfehlen.

### **Energie-Apéros**

Dieses Instrument hat sich bewährt. Es soll von Seiten des Bundesamtes für Energie und den Kantonen weiterhin unterstützt werden.

## 6 Synthese/Zusammenfassung – Vorschläge

Die vorangehenden Überlegungen werden im Sinn einer Synthese wie folgt zusammengefasst.

### 6.1 Rahmenbedingungen und Energiepolitik als treibende Faktoren der Aus- und Weiterbildung im Energiebereich

Bedarf, Ausrichtung und Zielsetzungen der Aus- und Weiterbildung im Energiebereich (A&W-E) werden in einem hohen Ausmass durch die allgemeinen Rahmenbedingungen bezüglich Gebäudepark bzw. der Energieversorgung und deren Kosten/Preise bestimmt. Einen grossen Einfluss hat ebenfalls die Energiepolitik mit ihren Festlegungen von Vorschriften/Normen/Standards, aber auch allgemeinen Anreizen und flankierenden Massnahmen.

Die Aus- und Weiterbildung im Energiebereich als ausgesprochene Querschnittsaufgabe kann nicht losgelöst von den Rahmenbedingungen und der Energiepolitik verstanden und diskutiert werden. Je optimaler die Rahmenbedingungen und die Energiepolitik ausgestaltet sind, desto eher ist eine offensive A&W-E zu erwarten. Dabei schlagen weder die Rahmenbedingungen noch die Energiepolitik direkt auf die A&W-E durch: Es ist mit verzögerten Anpassungsreaktionen zu rechnen. Die Aus- und teilweise auch das Weiterbildungssysteme sind naturgemäss relativ träge. Kurzfristig können kaum grosse Erfolge erzielt werden. Es empfiehlt sich eine mittel- bis längerfristige Optik einzunehmen, welche auch mit den längerfristigen Investitionszyklen des Gebäudeparks kompatibel sind.

Andererseits hat die A&W-E auf die Rahmenbedingungen und die Energiepolitik verschiedene Rückwirkungen: Eine offensive A&W-Politik für den Energiebereich erlaubt in einem konstruktiven Sinn mit neuen Rahmenbedingungen umzugehen. Die Effizienz von energiepolitischen Massnahmen kann in einem hohen Ausmass verbessert werden. In diesem Sinn hat die A&W-Politik im Energiebereich eine hohe Eigenständigkeit zu beanspruchen. Sie ist als ein zentraler Eckpfeiler und eine wichtige Voraussetzung einer wirksamen Energiepolitik. Ohne A&W-E bleiben viele gut gemeinte Massnahmen auf der Strecke. Die A&W-E kann für die Markteinführung von F&E sowie Innovationen eine zentrale Rolle spielen. Der mittel- und längerfristige Charakter der A&W-E ist allerdings – zumindest auf den ersten Blick und imagemässig – eine nicht sehr spektakuläre Aufgabe. Effektiv dürfte es sich aber um eine der wirksamsten und effizientesten Massnahmen für den Energiebereich handeln. Wenn im Energiebereich von grossen Umsetzungsdefiziten gesprochen wird, dann ist die A&W-E zentral gefordert um Abhilfe zu schaffen.

### 6.2 Einiges erreicht, grosse Herausforderungen bestehen

In den letzten Jahren ist durch autonome Prozesse an Schulen, direkte Einflussnahmen durch Stellen der öffentlichen Hand (v.a. Bund, Kantone), aber auch durch die Mittel der Fachstelle Aus- und Weiterbildung des BFE im Bereich A&W-E. Einiges erreicht worden. Gegenüber den 1970er-Jahren hat sich der Wissensstand bezüglich Energie und erneuerbare Energien im Gebäudebereich deutlich ver-

bessert. Neue, innovative A&W-Angebote im Energiebereich auf allen Stufen haben sowohl auf der theoretischen wie auch auf der praktischen Ebene dazu beigetragen, dass heute gegenüber den 1960er- und 1970er-Jahren rund fünfmal effizienter gebaut wird. Bei Energieausgaben für den Gebäudepark Schweiz von rund 8 Milliarden Franken bedeutet dies die Realisierung von Effizienzpotenzialien von jährlich mehreren Milliarden Franken. Es besteht weitgehend Konsens, dass weitere grosse Effizienzpotenziale beim Gebäudepark (d.h. bis zum Low-Ex-Building oder Nullenergiehaus) genutzt werden können, dass also die Ausgaben für fossile und andere Energieträger für den Gebäudepark nochmals massiv reduziert und die Ausgaben für Elektrizität zumindest stabilisiert werden können. Pro Jahr können weitere hunderte von Millionen Franken eingespart werden. Um diese grossen Herausforderungen zu bewältigen, müssen aber deutlich intensivere Anstrengungen im Aus- und Weiterbildungsbereich Energie gemacht werden. Auch wenn die Rahmenbedingungen und die Energiepolitik zugunsten von mehr Energieeffizienz und erneuerbaren Energien verbessert werden (höhere Energiepreise, verschärfte Vorschriften, Normen, klare Leitbilder), so sind trotzdem – oder gerade deshalb – zusätzliche Anstrengungen im Bereich A&W-E Energie dringend notwendig.

## 6.3 A&W-E mit mehr Know-how als grosse wirtschaftliche, gesellschaftliche und ökologische Chance

Die möglichen Energieeinsparungen dank effizienteren Bauweisen sind aber nicht nur ein grosser volks- und betriebswirtschaftlicher Vorteil, den es zu nutzen gilt. A&W im Energie- und Gebäudebereich ist mit zahlreichen weiteren Chancen bzw. Vorteilen verbunden, die am Anfang von allen strategischen Überlegungen stehen sollten. Sie sind als zentrale Verkaufsargumente zu formulieren und u.a. gegenüber Skeptikern vermehrter Anstrengungen im A&W-E ins Bewusstsein zu führen:

- Neben den massiven Kosteneinsparungen im Rahmen einer betriebswirtschaftlichen Rechnung für den einzelnen Eigentümer und/oder die Mieterschaft können erhebliche und vielfältige Zusatznutzen bzw. Komforteffekte erzielt werden: Reduktion der Bauschäden, geringere Lärmbelastungen, bessere Hygiene, längere Lebensdauer usw.
- Hinzu kommen volkswirtschaftliche Effekte wie vermehrte Arbeitsplätze im Inland statt Geldtransfer für ausländische Ressourcen, neue innovative Technologien mit Exportchancen usw.
- Ökologische Vorteile: Reduktion von Umweltbelastungen, Abbau von externen Kosten in Milliardenhöhe.

Eine umfassende und plausible Darstellung der vielfältigen Chancen und Nutzen der A&W-E können die Motivation auf Anbieter- und Nachfragerseite deutlich verbessern: Relevante Akteure dürften deutlich aktiver werden. Die Kommunikation der Kosten und vor allem auch Nutzen und der vielfältigen Chancen ist deshalb als prioritäre Aus- und Weiterbildungsaufgabe anzugehen. Es ist davon auszugehen, dass die technischen Möglichkeiten alleine nur auf wenige Personen die notwendige Faszination auslösen, um sich mit der Energietechnik bzw. mit der Energiethematik generell auseinander zu setzen. Neben der Vermittlung der Fakten sollen dabei auch die Emotionen und der praktische Erfahrungshorizont stufengerecht angesprochen werden.

## 6.4 Umfassende Strategie nötig: Ausgangslage beachten

Mit den Ausführungen im vorliegenden Bericht wird dafür geworben, dass für die A&W im Energiebereich auf allen Stufen bzw. bei allen potenten Akteuren sachgerecht angesetzt wird. Nur mit einer umfassenden Strategie für die A&W-E im Bereich Gebäudepark kann die grosse und längerfristig orientierte Aufgabe gelöst werden. Es ist dabei notwendig, dass von den bisherigen Leistungen und Ansätzen ausgegangen wird. Grundsätzlich ist festzuhalten, dass in den letzten Jahren zahlreiche wertvolle Anstrengungen unternommen worden sind. Die Ausgangslage wird im Kapitel 2 beschrieben. Die Situation kann stichwortartig wie folgt zusammengefasst werden:

- Auf allen Stufen bestehen A&W-Angebote für den Energiebereich. Vielfach wird die Energie aber von den Primärfunktionen (z.B. im Bereich Architektur Ästhetik, Funktion, Ökonomie) in den Hintergrund gedrängt. Die Energie muss sich als Querschnittsaufgabe in geeigneter Form einbringen.
- Die Transparenz der A&W-Angebote ist generell zu verbessern.
- Die diversen Träger von A&W-Angeboten haben eine hohe Autonomie, die sie auch in Zukunft beanspruchen werden, was durchaus etwelche Vorteile nach sich zieht. Direkte und indirekte „Einflussnahmen“ müssen gut überlegt werden. Kurzfristige Erfolge sind kaum zu erwarten.
- Auf der Ebene Ausbildung bestehen etwelche Defizite. Einige Aspekte – in stark verkürzter Form präsentiert (ausführlich in Kapitel 2,4 und 5) – sind etwa:
  - Verkürzt und plakativ kann etwa für den Architekturbereich (ETH, FH) auf eine gewisse Vernachlässigung des Energiebereichs hingewiesen werden. Vielfach sind Umwelt und Ökologie bereits wichtige Themen. Die Energie sollte eigenständig mit neustem Grundlagenwissen und Praxisbezug mit fortschrittlichen Bau- und Energiestandards stärker gewichtet werden. Theorie und Umsetzung der Energieaspekte sollen stärker in den Lehrplan als prüfungsrelevante Fächer einbezogen werden.
- Die geplanten MAS und DAS der ETH sowie EPFL sind sehr zu begrüßen. Im Bereich Gebäudetechnik auf FH-Stufe besteht ein grosses Nachwuchsproblem, das zu dramatischen Engpässen mit sehr negativen Folgen für den Energiebereich führen kann. Die Qualität des technischen Energiewissens ist bereits als hoch einzustufen. Allenfalls sind die ökonomischen Zusammenhänge noch stärker zu betonen.
- Die NDS EN-Bau zeigen viel versprechende Ansätze. Die Reflexion der Kosten/Nutzen-Aspekte und der Praxisbezug dürften von einiger Bedeutung sein. Die Öffnung für innovative Angebote könnte sich als ein weiterer Erfolgsfaktor herausstellen.
- Die Berufsschulen haben viel versprechende Reformschritte eingeleitet. Bei den ca. 50 energierelevanten Berufen sollte die Energie – neben Umwelt und Ökologie – in den Verordnungen explizit aufgenommen werden. Der branchen- und technikspezifischen Vermittlung von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien sowie der eingeführten und freiwilligen, fortschrittlichen Standards sollte ein grösseres Gewicht beigemessen werden. Die Einspeisung und Anpassung (v.a. bezüglich Praxisbezug, Aktualität der neusten Standards und Erfahrungen) der Penta-Module kann sich in den Berufsschulen als sehr fruchtbar auswirken.
- Bei den Mittel- und Grundschulen bestehen diverse Angebote im Bereich Lehrmittel, Unterrichtshilfen, neue Vermittlungsformen. Eine vermehrte Kooperation unter den Absendern (u.a. Beizug von „starken“ Partnern wie z.B. ETH) und eine Optimierung der „Vertreiberkanäle“ könnten den Einsatz in den Schulen verbessern. In jedem Fall ist den knappen Budgets in zeitlicher und finanzieller Hinsicht der Mittel- und Grundschulen Rechnung zu tragen.
- Bei der Weiterbildung kann auf folgende Punkte verwiesen werden:

- Die Weiterbildung im Energiebereich wird von verschiedenen Trägern, Organisationen, Vereinen und privaten Anbietern vorangetrieben. Erfolgreich sind vor allem Kurse, welche Wissen im Bereich Vorschriften, etablierte Normen, Standards oder praxisbezogene, neue Ansätze vermitteln, die ein hohes Marktpotenzial versprechen. Es ist ein Muss für die Fachleute sich über die neuen gesetzlichen Grundlagen à jour zu halten. Mit Hemmnissen ist die Vermittlung von weitergehenden Anforderungen (z.B. Minergie-P, Passivhaus, „Nullenergiehaus“) verbunden. Es braucht einen grossen Initialaufwand. Vielfach ist es nicht einfach qualifizierte Referenten zu finden und geeignete Kursunterlagen zu erstellen. Es sollte angestrebt werden, dass in einem dauernden Prozess weitergehende Anforderungen für Gebäudesysteme und Komponenten erforscht und vor allem auch rasch breit vermittelt werden. In dieser Beziehung bedarf es noch vieler Innovationen und vermehrter öffentlicher Vorleistungen. Die bessere Koordination von Forschungs-, Entwicklung und Markterschliessung mit A&W-Anstrengungen auf einem fortschrittlichen Niveau stellt eine zentrale Herausforderungen dar, um die Vision 2050 oder 2000-Watt-Gesellschaft umsetzen zu können.
- Einzelne Unternehmen mit energieeffizienten Produkten und Dienstleistungen haben ihre Weiterbildung für Fachleute und Endverbraucher in den letzten Jahren mit Erfolg stark ausgebaut. Sie sind zu wichtigen Playern geworden, die in einer zukunftsorientierten Strategie unbedingt stärker einzubeziehen sind. Die spezifischen unternehmerischen Bedürfnisse wie Produktpromotion, PR, Kundenbindung sollen mit der Vermittlung von neuen Anforderungen und Vorgehensweisen verknüpft werden. Von Seite des BFE könnten etwa vermehrt Unterlagen für die Verwendung in den Kursen zur Verfügung gestellt werden. Ebenfalls ist das Propagieren über den elektronischen Veranstaltungskalender zu überlegen. Eine weiteres Engagement besteht in der – teilweise bereits eingespielten – Praxis der zur Verfügungstellung von ReferentInnen.
- Eklatante Defizite bestehen auf der Nachfrageseite: Immobilienwirtschaft, Versicherungen, Banken, Investoren, Hauseigentümer. Es sind geeignete Angebote zu entwickeln, um Energieeffizienz und erneuerbare Energien auch von der Nachfrageseite verstärkt zu diffundieren.
- Dem Marketing kommt eine grosse Bedeutung zu. Es bestehen Verbesserungspotenziale bei der gezielten Erfassung der jeweils relevanten Gruppen. Wichtig sind aber auch CI, CD. Es ist auch nicht unerheblich inwiefern es gelingt, die Aus- und Weiterbildungsaktivitäten in einem breiteren Umfeld (nicht „nur“ Technik, auch Wissen über Rahmenbedingungen, Energiepolitik Energiewirtschaft) zu situieren.

## 6.5 Umfassende Strategie nötig: Von Leitbildern ausgehen – 2000-Watt- Gesellschaft-Module stufengerecht erarbeiten – Programm lancieren

Der Gebäudebereich ist mit einer längerfristigen Perspektive anzugehen. Dementsprechend sind auch Leitbilder für den Gebäudepark zu entwickeln, die den Investitionszyklen über mehrere Jahrzehnte Rechnung tragen.

Grundsätzlich soll die in Kapitel 3 dargestellte 2000-Watt-Gesellschaft bzw. Vision 2050 für den Gebäudebereich als Leitbild zu dienen. Dabei sind Konkretisierungen und weitere Präzisierungen anzustreben. Es wird empfohlen, die entsprechenden Schritte und Überlegungen als wichtigen Bestandteil einer A&W Energie-Strategie auf allen und für alle Stufen anzugehen: ETH, ETH-Rat, Fachhochschulen, Berufsbildungsschulen, Mittelschulen und Grundschulen sollten sich – so weit sie es nicht bereits tun – mit der 2000-Watt-Gesellschaft konkret auseinander setzen. Es sollten u.a. stufengerechte Mo-

dule erarbeitet, damit die Leitbildvorstellungen in den Unterricht einfliessen können. Motive, Gründe, Definitionen, Chancen und Risiken usw. sind als Elemente von „2000-Watt-Gesellschaft-Modulen“ zu erarbeiten. Darauf abgestützt soll vor allem für Grund-, Mittel- und Berufsschullehrkräfte ein breites Weiterbildungsprogramm lanciert werden.

## 6.6 Umfassende Strategie nötig: Sachgerechte Steuerungsmedien bzw. Instrumente nutzen und einsetzen

Ausgestaltung und Verbesserungen der Aus- und Weiterbildung – vor allem auch, wenn es sich um ein so schwieriges Querschnittsthema wie die Energie handelt – sind ein komplexes Unterfangen. Naturgemäss sind zahlreiche Akteure mit ihren Autonomieansprüchen, Interessen und spezifischen Motiven involviert. Es gibt keine Königsmassnahmen, welche die A&W-E quasi auf einen Schlag optimieren könnte. Das Bundesamt für Energie und die kantonalen Energiefachstellen müssen der vorhandenen Komplexität Rechnung tragen. Es sind verschiedene Massnahmen und Instrumente denkbar und sinnvoll, um den Beitrag der A&W-E für die Erreichung der 2000-Watt-Gesellschaft zu verbessern.

Grundsätzlich sollen die notwendigen Weiterentwicklungen primär von den direkt verantwortlichen Schulen und den vorgesetzten Stellen initiiert und angegangen werden. Das Bundesamt für Energie zusammen mit den Kantonen soll sich primär in indirekter, moderierender Weise in die Prozesse einschalten. Als Ansatzpunkte sind etwa zu erwähnen:

- Mitwirkung und indirekte Einflussnahme bei der Besetzung von Institutsleitungen und Lehrkräften auf der ETH- und FH-Ebene.
- Mitwirkungen bei der Ausarbeitung von Leitbildern, Leistungsaufträgen, Gesetzen, Verordnungen, Bildungsplänen, Verordnungen usw.. Die zwangsläufig unvollständige Sichtung vorhandener und in Vernehmlassung befindlicher Verordnungen und Bildungspläne ergab, dass dem Energiebereich noch nicht die notwendige Aufmerksamkeit zukommt. Etwa bei den ca. 50 energierelevanten Berufsausbildungen darf die vermehrte Beachtung der Energie als Thema nicht verpasst werden.
- Erteilung von gezielten Forschungs- und Entwicklungsaufträgen mit der zwingenden Forderung, Umsetzungsanstrengungen im Rahmen der Aus- und Weiterbildung vorzunehmen.
- Mitwirkung bei der Ausarbeitung der notwendigen Module mit Energiebezug auf allen Stufen. Die Kosten sollen dabei aber in der Regel direkt von den entsprechenden Schulen über die normalen Budgetkanäle getragen werden. In begründeten Fällen soll ein Teil der anfallenden Kosten übernommen werden.

Eine verstärkte Mitwirkung der energierelevanten Wissensvermittlung auf allen Schulstufen ist als recht anspruchsvoll zu bezeichnen. In jedem Fall müssen Prioritäten gesetzt werden. Der Aufbau eines systematischen Monitorings kann die Aufgaben erleichtern. Dabei müsste sich dieses auf Kernelemente beschränken: Definition von Zielen inkl. Überprüfung der Zielerreichung, Einsatz der Mittel, Erfassen der Beteiligungen, Auswertung von Kursauswertungen. Mit einem Monitoring – das bewusst einfach gehalten werden sollten – könnte in Teilbereichen eingestiegen werden. Als Beispiel kann auf die Energieapéros, SIA-Kurse oder Hauswartkurse verwiesen. Wichtig wäre, das aufgrund des Monitorings unter den Beteiligten ein Erfahrungsaustausch geführt würde.

## 6.7 Direkte Einwirkungen durch das BFE und die Kantone: Deutliche Aufstockung der Mittel im Fachbereich Aus- und Weiterbildung Energie des BFE

Die grossen Herausforderungen der A&W-E sollen – neben der indirekten Mitwirkung – durch verstärkte, direkte Massnahmen und Leistungen angegangen werden. Dabei ist es unabdingbar, dass die heutigen Mittel von jährlich einer Million Franken der Fachstelle Aus- und Weiterbildung Energie deutlich aufgestockt werden. Mittelfristig sind mindestens fünf Millionen Franken anzustreben. Als Finanzierungsquellen kommen in Frage:

- Ev. Umlagerung vorhandener Mittel
- Vermehrter Einsatz von Mitteln der Kantone zugunsten A&W Energie
- Einsatz von Mitteln vom Klimarappen
- Ev. Einsatz von zweckgebundenen Mitteln durch eine neu ausgerichtete CO<sub>2</sub>-Abgabe
- Ev. Verpflichtung von Anbietern von Aus- und Weiterbildungskursen durch Erhöhung bzw. Erfüllung eines minimalen Kostendeckungsgrades

Die Mittel sind vor allem dort einzusetzen, wo die autonomen Prozesse der diversen Akteure einer Unterstützung bedürfen und wichtige Anliegen beschleunigt umgesetzt werden sollen. Neben den finanziellen Mitteln sind auch die Steuerungskapazitäten – intern oder extern – aufzustocken.

Grundsätzlich steht die Ausarbeitung von Kurs-Modulen bzw. Kursunterlagen, Schulung von Referenten, Unterstützung von Pilotkursen im Vordergrund. In diesem Sinn sind die bisherigen Anstrengungen der Fachstellen A&W-E des Bundesamtes für Energie systematischer und verstärkt fortzuführen. Die Kooperation mit geeigneten Partnern kann dabei die Effizienz des Mitteleinsatzes erheblich erhöhen.

## 6.8 Aufgaben und konkrete Massnahmen im Bereich Aus- und Weiterbildung

Im Folgenden werden wichtige zusätzliche Aufgaben und konkrete Massnahmen für die Jahre 2007 bis ca. 2012 skizziert. Es geht dabei nicht um detailliert ausgearbeitete Programme. Vielmehr soll aufgrund der vorangehenden Analysen und Überlegungen eine mögliche Ausrichtung zukünftiger Anstrengungen aufgezeigt werden.

**Tabelle 5: Übersicht Aufgaben, konkrete Massnahmen**

Aufgabe, Massnahme (Stichworte)	Bedarf Ressourcen	Drittmittel in Fr. 1000' Erste Schätzungen
Mitwirkung/Unterstützung Ausarbeitung von Lerneinheiten „Vision 2050/2000-Watt-Gesellschaft“: Stufengerechte Grundlagenmodule für ETH, UNI, FH, Berufs- und Mittelschulen. Inhalte: Definitionen, Motive, Chancen, Internationaler Kontext, Massnahmen, Umsetzungen. Sicherstellen des „Marketings“, Ausbildung Dozenten, Lehrerschaft.	Externer Auftrag an Konsortium Konsolidierung in Gremien und Schulen	Ca. 450 Pro Jahr ca. 150'
Mitwirkung bei Lehrstellen, Organisationsentwicklung Institute auf ETH-, Uni- und FH-Ebene. Mitwirkung bei der Ausarbeitung von gesetzlichen Grundlagen, Verordnungen, Leitbildern, Leistungsaufträgen. Grundsätzlich soll die Autonomie der Schulen beachtet werden. Die Schulen sollen vom Bildungsauftrag einer nachhaltigen Energieversorgung ausgehen. Die Auseinandersetzung und Lehre der Vision 2050 sowie von Energieeffizienz und erneuerbare Energien sollen als Ausgangspunkt des notwendigen Diskurses dienen.	Institutionalisierte Vertretung in Schulleitungen Mitformulierung Leistungsaufträge Informelle Absprachen	Personeller Aufwand. Drittmittel offen: Nur bei externen Mandaten. Ca. 50 pro Jahr
Stufengerechte Energie-Module bei energierelevanten Ausbildungen bei ETH, Uni, FH: Mitwirkung, Einflussnahme bei der Entwicklung und Umsetzung von spezifischen Energie-Modulen. Im Prinzip Sache der Schulen und ihrer Träger. Unterstützung nur in Ausnahmefällen. BFE soll moderierend, koordinierend mitwirken.	Personelle Ressourcen evtl. externer Auftrag für Erfassen Stand, Umsetzung, Diffusion, Koordination, usw.	Offen, je nach Bedarf ca. 100'-200' pro Jahr für Module bzw. Umsetzung
Berufsschulen: ca. 50 energierelevante Berufe: Energie als expliziter Bestandteil in Verordnungen, Bildungsplänen neben Umwelt/Ökologie: Mitwirkungen bei berufsspezifischen Energie-Modulen: Energieeffizienz, erneuerbare Energien, bestehende/neue Vorschriften, Normen, Praxisbezug, Kosten/Nutzen. Im Prinzip Sache des BBT und der Schulen. Unterstützung in Ausnahmefällen (?), Pilotprojekte. Koordination BFE.	Personelle Ressourcen evtl. externer Auftrag für Erfassen Stand, Umsetzung, Diffusion, Koordination, usw.	200'-300' pro Jahr
Angebote Mittelschulen, Grundschulen: Einleiten von Kooperationen diverser Anbieter, Bereinigung, Aktualisierung Inhalte, Verbesserung Vermarktung.	Koordinationsauftrag, Aktualisierung	100'-150' pro Jahr
Weiterbildungsoffensive Gebäudesanierungen: Angebote sollen zielgruppengerecht erarbeitet werden. Sehr grosses Potenzial: Planer, Architekten, Haustechniker Handwerker, Installateure Themen: Grundprobleme, Best Practice, Erfahrungen. Dauer: ½ Tag bis ca. 2 Tage, evtl. Teil Credits Anbieter: Bund/Kantone mit Privaten, Kooperation mit Unternehmen Vergünstigung in Startphase.	Ausarbeitung Module, Kursangebote Realisierung mit Partner	500'-750' pro Jahr

<p>Kurse, Module für Nachfrageseite: Banken, Versicherungen, Immobilienverwaltungen, Investoren, Hauseigentümer. Themen: Werterhaltung, Wertsteigerung Immobilie im Kontext Energie, Komfort, Bauschäden, Investitions-Betriebskosten. Dauer: ½ Tag bis ca. 2 Tage, evtl. Teil Credits Anbieter: Bund/Kantone mit Privaten, Kooperation mit Unternehmen Vergünstigung in Startphase.</p>	<p>Ausarbeitung Module, Kursangebote Realisierung mit Partner</p>	<p>150'-250' pro Jahr</p>
<p>Pilotkurse innovative Technologien, Komponenten: Ausarbeitung von Modulen, Kursangeboten im Rahmen Marktentwicklung für neue, innovative Technologien im Bereich Gebäude: Z.B. Hochleistungswärmedämmung, Komfortlüftung, neue Generation WP, Nullenergiehaus, Gebäudeautomatisierung mit Spareffekten usw. Zielgruppen: Fachleute, Planer, Architekten, Installateure, Investoren Dauer: ½ Tag bis ca. 4/8 Tage, evtl. Teil Credits Anbieter: Bund/Kantone mit Privaten, Kooperation mit Unternehmen Unterstützung Kursaufbau, Kurse in Startphase</p>	<p>Evaluation, Vertiefung Bereiche Module, Kursangebote Realisierung mit Partnern</p>	<p>200'-300' pro Jahr</p>
<p>Modul Energiewirtschaft, Energiepolitik, Immobilienökonomie, Kosten/Nutzen Immobilien, Immobilienmarkt Zielgruppen: Politiker, Verwaltung, Fachleute, Planer, Architekten, Installateure, Investoren Input in bestehende Kursangebote. Ev. eigenständige Angebote. Dauer: ½ bis 1Tag Anbieter: Bund/Kantone mit Privaten, evtl. Kooperation mit Unternehmen Unterstützung in Startphase</p>	<p>Erarbeitung Modul Sicherstellen Marketing, Input in Kurse</p>	<p>80'-120' pro Jahr</p>
<p>Aufbau Monitoring, Evaluation A&amp;W-E: Grosses Defizit, wenig systematisches Wissen über Stand, Effizienz Wissensvermittlung. Bessere Allokation der Ressourcen. Aufbau: ca. 100', wiederkehrend pro Jahr 100'.</p>	<p>Ev. externer Auftrag Controlling über Ausschuss</p>	<p>100'-200'</p>

## 6.9 Vorgehen Kursmodule

Die Modularisierung, wie sie im Rahmen der Bologna-Reform Einzug gehalten hat, ist als grosse Chance für den Energiebereich zu betrachten. Es ist eine systematische Übersicht über bereits vorhandene Module zu schaffen, neue Angebote sollen aufgenommen werden, die teilweise auch von Lehrer- oder Lehrergruppen/Lehrinstituten entwickelt werden. Es ist dafür zu sorgen, dass Transparenz entsteht und ein Transfer zu interessierten Anbietern geschaffen wird.

In diversen Bereichen sind neue Module zu schaffen, welche so weit nötig von Seiten des Bundesamtes für Energie unterstützt werden sollen. Dabei sind offene Verfahren zu wählen. Bildungsmodule sollen grundsätzlich mit einem klaren Pflichtenheft bezüglich Zielsetzungen, Bildungsinhalte, Handlungskompetenzen, Umfang, Praxisrelevanz, Zusammenarbeit und Wirtschaft formuliert werden. Die raschen technologischen Neuerungen machen es notwendig, dass die Bildungsmodule laufend à jour gehalten werden. In praktisch allen Stufen ist dabei darauf zu achten, dass nicht nur eine „trockene“ Lehrvermittlung stattfindet. Vielmehr ist den emotionalen und lernpsychologischen Aspekten Aufmerksamkeit zu schenken.

.

## 6.10 Monitoring, Evaluation A&W-E

Als Teil einer Strategie A&W-E wird der systematische Aufbau eines Monitorings vorgeschlagen. Damit sollen Stand, Entwicklung und Perspektiven der A&W-E systematisch erfasst und reflektiert werden. Das Monitoring soll von zu formulierenden quantitativen und qualitativen Zielsetzungen (vergl. dazu Kapitel 3.3) ausgegangen werden. Periodisch sind gezielte, vertiefenden Evaluationen durchzuführen. Ebenfalls sollen Kursbewertungen ins Monitoring einbezogen werden. Das Monitoring kann einen Beitrag für einen optimierten Mitteleinsatz liefern und die Zielerreichung der A&W-E verbessern.

# Literaturverzeichnis

- Amstein & Walther 2004: „Energiemonitoring Gebäude und Gebäude-Energiepass“, Vorstudie im Auftrag des BFE/EWG, Zürich/Bern, Sept. 2004.
- Bundesamt für Energie (2006). Energiekalender März bis September 2006. Bern: Bundesamt für Energie BFE.
- CEPE 2002: Jakob, M. & Jochem, E., „Grenzkosten bei forcierten Energie-Effizienzmassnahmen“, im Auftrag des BFE, Zürich/Bern 2002.
- CEPE 2004: Jakob, M., Jochem, E., „Erhebung des Erneuerungsverhaltens im Bereich Wohngebäude“, im Auftrag von BFE, BWO und Kantonen, Zürich/Bern 2004.
- CEPE 2005: „Grenzkosten bei forcierten Energie-Effizienzmassnahmen und optimierter Gebäudetechnik bei Wirtschaftsbauten“, im Auftrag von BFE/EWG, in Arbeit, erste Ergebnisse vom 2.4.2005, Zürich/Bern.
- CEPE et al. 2002: „Steps towards a 2000 Watt-Society“, final report, novatlantis, Zürich, 16.12.2002
- eae/SWICO (2005). IT – energieeffizienter Berufsschulunterricht. Die eae-Zeitung Orbit-lex 05 mit Lektionseinsicht und guter Wirkungs-Aussicht.
- econcept 2002: „Grundlagen für freiwillige CO<sub>2</sub>-Vereinbarungen und Verpflichtungen im Gebäudebereich“, im Auftrag von EnAW, BFE und SHEV, Zürich/Bern 2002.
- econcept 2003: „Untersuchung der Unterschiede der kantonalen Energiekennzahlen bei Neubauten“, im Auftrag des BFE, Zürich/Bern Juli 2003.
- econcept/CEPE 2005/2: „Direkte und indirekte Zusatznutzen bei energieeffizienten Wohnbauten“, im Auftrag von BFE/EWG, erscheint Herbst 2005.
- econcept/CEPE 2005: „Mobilisierung der Erneuerungspotenziale bei Wohnbauten“, im Auftrag von BFE/EWG, erscheint im Herbst 2005.
- econcept/FHBB 2003: „Neu Bauen statt Sanieren“, im Auftrag von BFE/EWG, Zürich/Muttenz/Bern, 2003.
- econcept/INFRAS 1999: „Förderstrategien für den Einsatz einer Energieabgabe“, im Auftrag des BFE, Zürich/Bern Oktober 1999.
- Eicher und Pauli/econcept 2003 und 2005: „Technologie-Monitoring I und II“, im Auftrag von BFE/EWG, Liestal/Zürich/Bern, 2003 und 2005.
- EN Bau (2005). Nachdiplomkurs Bauerneuerung, mit Analyse und Konzepten zur überzeugenden Erneuerungsstrategie. Studienprospekt.
- EN Bau (2006). Aufbau eines Weiterbildungsangebotes: Zielsetzungen. 24.1.2006.
- EN Bau Bau (o.J.). Nachdiplomkurs Bau+Energie. Grundlagenwissen zur Planung nachhaltiger Bauten. Studienprospekt..
- EN Bau, Rieder, U. & Pfammatter, U (o.J.).Die Zukunft bauen. Nachdiplomstudium Energie und Nachhaltigkeit im Bauwesen. Studienprospekt.
- EN Bau: Nachdiplomkurs Gebäudetechnik (o.J.). Interdisziplinäre Planungskompetenz erweitern. Studienprospekt..

- EnDK 2005: „Energiepolitische Strategie der Kantone – Teilstrategie „Gebäude“ für die zweite Hälfte von EnergieSchweiz“, Konferenz kantonaler Energiedirektoren und Energiefachstellen (EnDK & EnFK), Bern, 29. April 2005.
- EnergieSchweiz (o.J.). Penta Projekt. Modulare Weiterbildung erneuerbare Energien. Das modulare Weiterbildungsangebot für Berufsorganisationen, Berufsschulen und Ausbildungszentren; Haustechnik- Unternehmen; Produzenten und Lefereanten. Maur.[www.pentaproject.ch](http://www.pentaproject.ch)
- Energieagentur Elektrogeräte/EnergieSchweiz (o.J.). Mit Energieeffizienz die Zukunft mitgestalten. Informationen/Letkionen/Unterrichtsmaterial. Studienprospekt
- Ernest Dichter SA (200). Kurzbericht zu einer Markt- und Bedarfserhebung über den Weiterbildungsbedarf an FH im Bereich Energie + Umwelt“ in der Deutschschweiz. Studie im Auftrag des Bundesamts für Energie und der Konferenz kantonaler Energiefachstellen. Bern: Bundesamt für Energie.
- Ernest Dichter SA, Institut für Motiv- und Marketingforschung: Markt- und Bedarfserhebung über den Weiterbildungsbedarf an FH im Bereich „Energie+Umwelt“ in der Deutsschweiz. Kurzbericht im Auftrag des Bundesamts für Energie und deer onferenz kantonaler Energiefachstellen. 16.6.2000. Zürich.
- Europäische Gemeinschaften (2006). Energiekunde in der Schule. Unterricht für die Energieverbraucher von morgen. Luxemburg: Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften.
- Factor/econcept AG 2003: „Vision 2050: Nachhaltige Energieversorgung und Energienutzung in der Schweiz“, im Auftrag von BFE/EWG und CORE, Zürich/Bern 2003.
- Gantner et al 2001: Gantner, J., Hirschberg St., „Perspektiven der zukünftigen Energieversorgung in der Schweiz unter Berücksichtigung von nachfrageorientierten Massnahmen“, PSI, Villigen, 2001.
- Hochschule Wädenswil (o.J.). Weiterbildungsstufe Facility Management 2006–2008. Master of Advanced Studies in Facility Management. Zürich: Hochschule Wädenswil.
- INFRAS/CEPE 2005: Kessler St., Schneider Ch. Iten R. INFRAS, Jakob M. CEPE, „Vision 2050 – Aufdatierung 2004“, Synthesebericht im Auftrag des AWEL Kt. ZH, Zürich 15.6.2005.
- Institut für Zukunft5sstudien und Technologiebewertung (IZT), Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU) & iser und schmidt Kreativagentur (2004). Unterrichtsmaterialien für erneuerbare Energien. Kurzdarstellung aller recherchierten Materialien zum Forschungsvorhaben „Umweltbildung erneuerbare Energien für Kinder und Jugendliche. Ein Forschungsprojekt für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bonn. Berlin: IZT/UfU.
- Jakob 2005: Jakob M., CEPE, „Ergänzungsrechnungen zum Wohngebäudebereich – Vision 2050“, Zürich, Aug. 2005.
- Jochem, Jakob Hrsg. 2004: „Energieperspektiven und CO<sub>2</sub>-Reduktionspotenziale in der Schweiz bis 2010“, vdf-Hochschulverlag ETHZ, Zürich, 2004.
- Konferenz Kantonaler Energiedirektoren EnDK & Konferenz kantonaler Energiefachstellen (EnFK) (2005). Energiepolitische Strategie der Kantone. Teistrategie Gebäude für die zweite Hälfte von EnergieSchweiz (2006–2011). Verabschiedet von der gesamten Frühjahrskonferenz der EnDK und EnF am 29.4.05 in Bern.
- Koschenz, Pfeiffer 2005: Koschenz M.: „Pfeiffer A., Potenzial Wohngebäude“, novatlantis, EM-PA, Faktor Verlag 8050 Zürich, 2005.
- Lang, Th., Kunz, M., Messmer, (2005). Energieeffizientes Bauen. Defizite in der Hochschulausbildung. Studie im Auftrag des Bundesamts für Energie. Bern: Bundesamt für Energie.

- Maag, K. & von Stockar, S. (2006). Bildungsinitiative Energie & Klima: Sensibilisierung von 15- bis 20- jährigen Berufs- und Mittelschülern. Projektdisposition. Zürich: ETHZ, Bildungsinitiative Klima und Energie in Berufs- und Mittelschulen.
- Muggli, Ch., Basics AG (1996). Evaluation der Aus- und Weiterbildung im Energiebereich. Studie im Auftrag des Bundesamtes für Energie. Bern: Bundesamt für Energie.
- NET Nowak Energie & Technologie AG, Gutschner, M. & Nowak, St. (2000). Energie im Schulunterricht. Umfrage zum Lehrmittelbedarf im Kanton Freiburg (Auszug aus dem Bericht).
- SIA 2004: Preisig H.R., Pfäffli K., „SIA Effizienzpfad Energie“, Projekt von Energycodes der KHE des SIA, Zürich, August 2004.
- Suissetec (2005). Grundbildungen der Spengler- und Montageberufe Bildungsverordnungen/Bildungspläne. Vernehmlassung.
- Thesen Workshop 14.1.05 HTA Luzern/Horw: Thesen „Baubezogenen Haustechnik- und Energieforschung bündeln!“, Workshop vom 14.1.05 an der HTA Luzern/Horw. Autoren: Meier R., Wellstein J. et al.
- Wüest und Partner 2004: „Forschreibung der Energiebezugsflächen: Modellrevision, Ergänzung um Bauteile, Perspektiven bis 2035“, für die Energieperspektiven des BFE, Bern/Zürich, 14.7.2005.

## Anhang 1: Begleitgruppe

Name	Vorname	Unternehmen	E-Mail
Afjei	Thomas	Fachhochschule Nordwestschweiz	<a href="mailto:t.afjei@fhbb.ch">t.afjei@fhbb.ch</a>
Baumgartner	Andreas	Forum energie Zürich	<a href="mailto:andreas.baumgartner@amstein-walthert.ch">andreas.baumgartner@amstein-walthert.ch</a>
Brunner	Daniel	Bundesamt für Energie	<a href="mailto:daniel.brunner@bfe.admin.ch">daniel.brunner@bfe.admin.ch</a>
Humm	Othmar	Oerlikon Journalisten Amt für Umweltkoordination und Energie Kt. Bern	<a href="mailto:humm@fachjournalisten.ch">humm@fachjournalisten.ch</a>
Jakob	Ernst	Techniker- und Berufsschulen	<a href="mailto:ernst.jakob@bve.be.ch">ernst.jakob@bve.be.ch</a>
Kunz	Peter	Techniker- und Berufsschulen	<a href="mailto:kunz.dietlikon@bluewin.ch">kunz.dietlikon@bluewin.ch</a>
Luginbühl	Walo	Kommunikationsberater	<a href="mailto:susiundwalo@hispeed.ch">susiundwalo@hispeed.ch</a>
Rieder	Urs	HTA Luzern	<a href="mailto:urieder@hta.fhz.ch">urieder@hta.fhz.ch</a>
Rietmann	Kurt	SIA	<a href="mailto:rietmann@sia.ch">rietmann@sia.ch</a>
Schriber	Gerhard	Bundesamt für Energie	<a href="mailto:gerhard.schriber@bfe.admin.ch">gerhard.schriber@bfe.admin.ch</a>
Schwehr	Peter	HTA Luzern/Brenet	<a href="mailto:pschwehr@hta.fhz.ch">pschwehr@hta.fhz.ch</a>
Sommer	Daniel	Bildungsberatung	<a href="mailto:daniel.sommer@sommer-service-ag.ch">daniel.sommer@sommer-service-ag.ch</a>
Weber	Heinz	HSB Biel	<a href="mailto:heinz.weber@bfh.ch">heinz.weber@bfh.ch</a>
Wyassling	Urs	suissetec, STF	<a href="mailto:urs.wyssling@suissetec.ch">urs.wyssling@suissetec.ch</a>
Zellweger	Samuel	sibox AG	<a href="mailto:samuel.zellweger@sibox-ag.ch">samuel.zellweger@sibox-ag.ch</a>
Meier	Ruedi	energie-cluster.ch	<a href="mailto:ruedi.meier@energie-cluster.ch">ruedi.meier@energie-cluster.ch</a>

## Anhang 2: Begriffe, Definitionen, Glossar

Vergleiche dazu: [www.bbt.ch](http://www.bbt.ch)