

1993 724.397.46.52 D

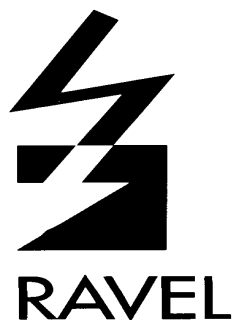
Materialien zu RAVEL

Rationelle Stromnutzung

Der Einfluss neuer
Technologien auf künftige Aus-
und Weiterbildungsstrategien

Kurzfassung

Walter Baumgartner
Christoph Muggli



Ressort 46: Prospektivstudie

Bundesamt für Konjunkturfragen

Adressen:

Herausgeber: Bundesamt für Konjunkturfragen (BfK)
Belpstrasse 53
3003 Bern
Tel.: 031/61 21 39
Fax: 031/46 41 02

Geschäftsstelle: RAVEL
c/o Amstein+Walthert AG Leutschenbachstrasse 45 8050 Zürich
Tel.: 01/305 91 11
Fax: 01/305 92 14

Autoren: Walter Baumgartner Christoph Muggli unter Mitarbeit von Hans Rudolf Fischer Peter Itin
Daniel Marek

IBFG Interdisziplinäre Beraterund Forschungsgruppe AG Beckenhofstrasse 16 8035 Zürich
Tel.: 01/362 99 00
Fax: 01/363 22 87

Diese Studie gehört zu einer Reihe von Untersuchungen, welche zu Handen des Impulsprogrammes RAVEL von Dritten erarbeitet wurde. Das Bundesamt für Konjunkturfragen und die von ihm eingesetzte Programmleitung geben die vorliegende Studie zur Veröffentlichung frei. Die inhaltliche Verantwortung liegt bei den Autoren und der zuständigen Ressortleitung.

Copyright Bundesamt für Konjunkturfragen 3003 Bern, Januar 1993
Auszugsweiser Nachdruck unter Quellenangabe erlaubt. Zu beziehen bei der Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale, Bern (Best. Nr. 724.397.46.52 D)

Form. 724.397.46.52 D 01.93 1200

RAVEL - Materialien zu RAVEL

Materialien zu RAVEL

Rationelle Stromnutzung

Der Einfluss neuer Technologien auf künftige Ausund Weiterbildungsstrategien

Kurzfassung



Walter Baumgartner
Christoph Muggli

RAVEL - Materialien zu RAVEL

Bundesamt für Konjunkturfragen

Für eilige Leserinnen und Leser

Mit dem Impulsprogramm RAVEL soll die rationelle Elektrizitätsverwendung gefördert werden. Im Vordergrund steht bis heute die berufsbegleitende Information und Weiterbildung von Fachleuten. Angesichts der stürmischen Entwicklung in vielen Anwendungsbereichen der Elektrizität hat deshalb die RAVEL-Programmleitung die IBFG Interdisziplinäre Berater- und Forschungsgruppe AG beauftragt, die massgeblichen technischen und anwendungsbezogenen Trends zu identifizieren und darauf basierende Vorschläge für künftige RAVEL-Aktivitäten abzuleiten.

Hierfür wurde folgendes Vorgehen gewählt:

- Ausgangspunkt sind jene Grundlagentechniken, die in irgendeiner Anwendungsform für den Elektrizitätsverbrauch relevant sind oder werden können, sei es direkt oder sei es substitutiv. Hierzu gehören Entwicklungen in der Informatik, in der Antriebstechnik, in der Tribologie usw.
- Im zweiten Schritt geht es darum, die mutmasslichen Anwendungen in den sechs Bereichen Haushalt, Büro und Dienstleistungen, Haustechnik, Produktion, Verkehr und Energieverteilung für einen Zeithorizont von 10 bis 15 Jahren zu untersuchen und die energetischen Implikationen offen zu legen. Daraus ergeben sich für die betroffenen Akteure Hinweise auf die Know-how-Anforderungen.
- Als Gegenstück dazu wird in einem dritten Schritt das vorhandene Knowhow abgeschätzt, welches bei den verschiedenen Akteuren in den genannten Anwendungsbereichen vorhanden ist.
- Stellt man in einem weiteren Schritt die Anforderungen dem vorhandenen Know-how gegenüber, ergeben sich die Defizite, die aufzeigen, wo Ansatzpunkte für die künftige Strategie von RAVEL liegen könnte.
- Schliesslich werden vor dem Hintergrund zusammenfassender Thesen konkrete Vorschläge für künftige Aktivitäten unter RAVEL erarbeitet.

Die vorliegende Kurzfassung legt das Schwergewicht auf die zusammenfassenden Thesen (Abschnitt 1) und die darauf basierenden Vorschläge für neue oder weitere Aktivitäten unter RAVEL (Abschnitt 2).

In einem Anhang finden sich weitere Informationen zu Grundlagentechniken, ihren Anwendungen, zum vorhandenen Know-how und den festgestellten Know-how-Defiziten.

Pour les lectrices et les lecteurs pressés

Le but du programme d'impulsion RAVEL est de promouvoir l'utilisation rationnelle de l'électricité. Jusqu'à aujourd'hui, il y avait principalement les informations professionnelles et la formation continue des spécialistes. Au vu du développement rapide et presque incontrôlable de beaucoup de domaines d'application de l'électricité, la Direction de RAVEL a chargé le bureau IBFG Interdisziplinäre Berater- und Forschungsgruppe AG, d'identifier les principales tendances des techniques et des applications actuelles. Cette étude doit ensuite présenter des conseils pour les activités futures de RAVEL.

Nous avons choisi la démarche suivante:

- nous avons répertorié toutes les techniques de base qui sont ou pourraient devenir significatives du point de vue de la consommation d'électricité, soit directement soit par substitution. Elles comprennent les développements de l'informatique, des techniques d'entraînement, de la "tribologie", etc.
- la deuxième étape a consisté à extrapoler les principales utilisations dans les six domaines que sont le ménage, le bureau et les services, les installations du bâtiment, la production, le transport et la distribution d'énergie sur une durée de 10 à 15 ans. Il en résulte une série d'exigences concernant le savoir-faire pour chacun des acteurs concernés.
- la troisième étape répertorie et évalue les connaissances actuellement à disposition dans chacun des domaines mentionnés.
- si l'on compare les exigences futures avec le know-how actuellement disponible, on peut en déduire les lacunes qui vont nous permettre d'orienter la stratégie future de RAVEL.
- En conclusion, nous présentons des thèses résumées et des conseils concrets prodigués pour les activités futures de RAVEL.

Ce résumé met l'accent sur les thèses résumées (paragraphe 1) et sur les conseils qui en découlent pour les activités futures de RAVEL (paragraphe 2).

L'annexe contient de plus amples informations sur les bases techniques, leur application, le know-how disponible, ainsi que les déficits en savoir-faire.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Zusammenfassende Thesen	1
2. Neue und weitere, Aktivitäten unter RAVEL	4
Anhang: Die Grundlagen	
- Vorgehen und Kapitelhinweise	19
- Die wichtigsten Grundlagentechniken	20
- Anwendungsbereiche und Durchsetzungschancen neuer Techniken	22
- Uebersicht über den Elektrizitätsverbrauch	24
- Die effektive Nutzung des Aus-, Weiter- und Fortbildungsangebotes	25
- Die Aus- und Weiterbildungsdefizite	26

1. Zusammenfassende Thesen

Die folgenden zwölf Thesen fassen die wichtigsten strategischen Ansatzpunkte, die sich aus der Studie ergeben, zusammen. Sie geben sowohl die Zielrichtung als auch die Begründung für die untenstehenden Vorschläge für die weiteren Aktivitäten unter RAVEL an.

1. Viele seit längerer Zeit bekannte Technologien stehen kurz vor der Anwendung oder deren Anwendung wird sich in den nächsten Jahren deutlich verstärken. Zwar haben sich beispielsweise schon in den letzten Jahren Computeranwendungen im Büro- und Produktionsbereich durchgesetzt. Der eigentliche Anwendungsschub steht aber noch bevor. RAVEL muss sich auf den Tatbestand des sich noch schneller drehenden Technologie-Einsatz-Leistungsverbesserungs-Karussells einstellen und gezielt zukunftsrelevantes Know-how vermitteln.
2. Technischer Fortschritt und viele Anwendungsbereiche werden in nächster Zeit durch eine sehr hohe und fortschreitende Integration gekennzeichnet sein. Anwendungsbereiche sind: der integrierte und mikroelektronisierte Haushalt, das integrierte Büro unter Anwendung hochtechnisierter Geräte mit audiovisueller Ein- und Ausgabe, die mittels integraler Gebäudeautomation optimierten Häuser (allenfalls mit Fernbewirtschaftung), die in Richtung CIM (Computer Integrated Manufacturing) fortschreitende Produktion. Eher traditionell wird dagegen in absehbarer Zukunft die Arbeitsteilung im Verkehr bleiben (allerdings unter Einsatz von Informationstechnologien). Die Elektrizitätsverteilung wird schliesslich durch die schrittweise Einführung von "mehr Markt" charakterisiert sein, was von allen Beteiligten ein erhebliches Umdenken erfordert.
3. Die technische Integration verlangt auch nach integrativen Leistungen der Akteure. Am besten kommt das in der Planung- zum Ausdruck: Es braucht nicht nur die Fachbereichs-Planer sondern auch eine integrative Leistung, die die verschiedenen Fachplanungen optimal zusammenführt. Dafür ist es einerseits notwendig, dass die Fachbereichsplaner sich untereinander verständigen können. Es braucht andererseits aber auch die übergeordnete integrative Persönlichkeit mit einem generalistischen Denk-Ansatz.
4. Vor dem Hintergrund der von uns skizzierten Integrationstendenzen wird die einfach realisierbare Ausschöpfung von Energiesparpotentialen *immer* seltener möglich sein. Die zu lösenden technischen und betrieblichen Probleme werden immer schwieriger werden, was die inhaltlichen aber auch die formalen Anforderungen an die Know-how-Vermittlung stark erhöhen dürfte.

5. Für die Fort- und Weiterbildung reichen normale Know-how-Vermittlungsträger nicht mehr aus. Im Bereich der Planung sind die Zielgruppen zwar noch mit beschriebenem Papier und mündlicher Know-how-Vermittlung zu erreichen. Einige mögliche Zielgruppen, wie zum Beispiel Betreiber von Haustechnik-Anlagen oder Installateure, müssen mit andern Formen und/oder Medien angesprochen werden.
6. Das Wissen um das Thema Elektrizität ist zwar wichtig, die Vermittlung darf aber keinen moralisierenden Eindruck erwecken. Es ist notwendig, dass durch Information, Know-how-Vermittlung usw. die rationelle Verwendung von Elektrizität zu einem Thema wird. Gleichzeitig muss aber aufgepasst werden, dass die Art der Vermittlung nicht zu einer Abwehrhaltung bei den Akteuren führt. Rationelle Verwendung von Elektrizität muss positiv besetzt sein und darf nicht mit dem erhobenen Zeigefinger identifiziert werden.
7. RAVEL sollte sein Kursangebot erweitern. Insbesondere sind bisher wenig oder nicht-abgedeckte Zielgruppen miteinzubeziehen. RAVEL sollte sich weniger stark auf die Planer konzentrieren; Potentiale zur rationelleren Verwendung von Elektrizität liegen auch bei nachrangigen Akteurguppen. Hierzu gehören beispielsweise Personen, die industrielle oder haustechnische Anlagen betreiben, installieren und warten.
8. RAVEL soll seinen Einflusshorizont über die Information und das Anbieten von Kursen hinaus erweitern. So lassen sich einige Probleme nur mit mehr Forschung und Entwicklung, neuen Jobs, angepassten Ausbildungen, praxisnäherer Know-how-Vermittlung oder vertiefterer Information lösen.
9. Kurs- und Informationsangebote sollten vermehrt in Verbindung mit andern, zugkräftigen Themen "verkauft" werden. So lassen sich Kurse über die rationelle Verwendung von Elektrizität beispielsweise einbetten in Kurse oder Informationen über neue Technologien, über allgemeine ökologische Themen oder über einzuhaltende Umweltvorschriften.
10. RAVEL muss zwar in erster Linie Impulse vermitteln, gleichzeitig aber auch dafür besorgt sein, dass diese Impulse nicht wirkungslos "verpuffen". Beispiele sind engagierte Planer, die so mit Informationen und flankierenden Massnahmen zu unterstützen sind, dass sie nachher unabhängig von RAVEL in der Lage sein sollten, sich effektiv mit dem nötigen Knowhow auszustatten. Oder Konsumenten, die auf den Elektrizitätsverbrauch von Konsumelektronik sensibilisiert worden sind, sollten dann auch beim Kaufentscheid entsprechend unterstützt werden.

11. Es sind eigentliche "Events" zu schaffen. Im heutigen, absoluten Kommunikationszeitalter gehen neue Informationen leicht unter. Neue Ideen und Informationen bringt man nur noch mit speziellen Veranstaltungen, die Aufmerksamkeit erregen, unter die Leute.
12. Die bei RAVEL noch vorhandenen Mittel sind auf einige wenige Aktivitäten zu konzentrieren. In der Folge werden viele Möglichkeiten diskutiert. Sollen diese Aktivitäten erfolgreich sein, müssen sie mit genügend grossem "Push" auf den Markt kommen. Es gibt bei allen Massnahmen eine kritische Masse, die nicht unterschritten werden darf, ohne dass der Effekt ohne Wirkung verpufft. Die vorhandenen Mittel sollen gezielt für einige wenige Aktivitäten eingesetzt werden.

2. Neue und weitere Aktivitäten unter RAVEL

Die Auswahlkriterien für die hier vorgeschlagenen Aktivitäten orientierten sich daran, wie gut die Aktivitäten ins RAVEL-Umfeld passen oder dieses sinnvoll ergänzen und ob eine genügend hohe Wirkung zu erwarten ist. Im übrigen werden diese bewusst keiner weitergehenden Bewertung unterzogen. Dies in der Meinung, dass es Sache der RAVEL-Programmleitung ist, hier eine definitive Auswahl vorzunehmen.

1) Neue Kursstruktur

Die bisherigen Kurse, die unter RAVEL, andern Impulsprogrammen und sonstigen Institutionen angeboten werden, lassen sich im wesentlichen in längere Weiterbildungsveranstaltungen (z.B. NDS) und Ein- bis Zweitageskurse unterteilen. Damit ist einerseits gewährleistet, dass sich einige Spezialisten im eigentlichen Sinne ausbilden lassen können. Andererseits können einführende und sensibilisierende Informationen vermittelt, gewissermassen (Fach-) Leute mit dem Thema bekanntgemacht werden. Mit kurzen Kursen lässt sich die Motivation der Kursteilnehmer wirksam unterstützen und z.B. im Bauablauf ein systematisches Vorgehen fördern. Und in der Weiterbildung kann dann auf diesem Grundwissen aufgebaut werden. Die problembezogene Stoffaufbereitung und -vermittlung erleichtert zudem in der Regel die Anwendung in der Praxis; ganz abgesehen von den in den Kursen abgegebenen Unterlagen.

Mit kurzen Kursen lässt sich also Wissen vermitteln; es liegt aber in deren Natur, dass kein besonderes Gewicht auf die Anwendung gelegt werden kann. Deshalb schlagen wir vor, ein neues, zweistufiges Kurskonzept in Betracht zu ziehen:

- Zum einen gibt es sogenannte "Schnupperkurse", die höchstens einen halben Tag dauern. Diese Schnupperkurse sollen rudimentäre Informationen zum Thema vermitteln, einen sehr breiten potentiellen Kreis ansprechen und im Sinne einer PR-Veranstaltung aufzeigen, was im eigentlichen Kurs geboten wird, was man damit anfangen kann, was es kostet, welche Voraussetzungen erfüllt sein müssen etc.
- Für diejenigen, die sich für das Thema vertiefter interessieren, wird zum andern ein ein- bis zweiwöchiger Intensivkurs angeboten. Hier wird dann eigentliche Ausbildung für das angesprochene Thema gemacht. Sinnvoll ist dies in Verbindung mit dem Vorschlag, Leute auch praktisch weiterzubilden (vgl. hierzu den Vorschlag "Praxisbezug erhöhen").

2) Personensubventionierung

Grundsätzlich fehlen in fast allen Bereichen sehr gut ausgebildete Leute, die mit Fach-Know-how ausgestattet sind, gleichzeitig aber eine Generalistenfunktion als Integratoren ausüben können. Der Vorschlag zielt darauf ab, anstelle einer flächendeckenden Weiter- und vor allem Fortbildung eine gezielte Weiterbildung von rund 100 Topleuten vorzunehmen. Das vorgeschlagene Instrument bestünde darin, diese 100 Top-Leute bei einer allfälligen Weiterbildung, die auf Kosten der Arbeitszeit geht (und das tut in der Regel eine eigentliche Know-how produzierende Weiterbildung), finanziell direkt zu unterstützen. RAVEL könnte während einigen Jahren weiterbildungswillige Personen mit 30'000 bis 50'000.— Franken unterstützen, unabhängig davon wo die Weiterbildung stattfindet (der Besuch von ausländischen Schulen wäre nicht nur erlaubt sondern ausdrücklich erwünscht). So könnte zum Beispiel ein Fonds geäufnet werden (allenfalls in Zusammenarbeit mit infel, Elektrizitätswerken usw.), der durch eine unabhängige Kommission verwaltet würde. Diese Kommission müsste die Kriterien für eine Bezugsberechtigung festlegen. Legitimieren lässt sich dieser Ansatz damit, dass zum Beispiel NDS-Studenten im Bereich Energie oder Elektrizität nach dem Abschluss kaum mehr verdienen als vorher (im Gegensatz zu Manager-Schulen, wo sich der Einsatz auch finanziell auszahlt).

3) Praxisbezug erhöhen

Mangelnder Praxisbezug des durch Kurse vermittelten Wissens ist eine wesentliche Kritik an der Fort- und Weiterbildung. Um diesem, dem Kurs-Ansatz inhärenten Problem begegnen zu können, schlagen wir den Einbezug von praktischen Fallbeispielen in die Kurse vor. Dabei soll es nicht um synthetische Fallbeispiele gehen, sondern um die konkrete Lösung eines "Stromproblems" im Zusammenhang mit der rationellen Verwendung von Elektrizität. Um diese Idee realisieren zu können, braucht es neben dem Kursbesucher drei Partner:

- den Auftraggeber, der eine konkrete Aufgabe durch einen Planungs- und/oder einen Installationsbetrieb lösen lassen will; das kann ein Betrieb sein, der seine Produktionslagen energetisch optimieren will, das kann aber auch die öffentliche Hand sein, die ein Haus mit Hausbus und integraler Gebäudeautomatisation ausrüsten will.

- den Planungs- und/oder Installationsbetrieb, der für einen oder mehrere Kursbesucher seine Infrastruktur zur Verfügung stellt; die Idee ist hier, dass dieser Betrieb die Kursbesucher in den Bearbeitungsablauf eines konkreten Projektes integriert oder aber eine Kursgruppe bei der Arbeit begleitet.

die Organisatoren; RAVEL würde zusammen mit andern Institutionen (am ehesten mit den Verbänden) die theoretischen Kurse sowie die praktische Arbeit organisieren, dazu gehörte es auch, Firmen oder Auftraggeber aufzutreiben, die sich für Fallbeispiele zur Verfügung stellen wollen.

RAVEL müsste hierfür zusätzlich Mittel ausschütten. Einerseits müssten die Angebote an die Firmen verbilligt werden, weil für sie bei der Bearbeitung ein gewisser Mehraufwand entsteht. Unterstützt werden müsste aber auch der Planungs-/Installationsbetrieb, weil er Infrastruktur und Manpower bei der Auftragsbearbeitung zur Verfügung stellt. Sollte sich herausstellen, dass solche Betriebe nicht gefunden werden können, so wäre zu überlegen, ob RAVEL allenfalls eine eigene Infrastruktur auf die Beine stellen könnte.

4) Neue Berufe und neue Jobs

Die technische Entwicklung und vor allem die fortschreitende Integration in verschiedenen Anwendungsbereichen bedingen teilweise neue Jobs, zum Teil sogar neue Berufsbilder. Beispiele sind:

- der Büroplaner, der, abgestimmt auf die Büroaufgaben, die Ausrüstung der Büros plant und Geräte aufeinander abstimmt, energetische Optimierungen vornimmt usw.
- das Berufsbild des Haustechnik-Planers, der die integrativen Aspekte verstärkt berücksichtigt (hier tut sich allerdings mit dem geplanten NDSStudium Haustechnik bereits etwas)
- der Haus(fern)manager, der deutlich mehr können muss als der bisherige Abwart: er überwacht die Anlagen und greift aktiv ein, wenn die Geräte nicht zur Zufriedenheit funktionieren
- der CIM-Planer, der allerdings im Rahmen des CIM-Programms des Bundes an HTL's als Weiterbildungsmöglichkeit bereits in Angriff genommen worden ist

Aufgabe von RAVEL ist es, bei der Definition solcher Jobs oder Berufsbilder mit den entsprechenden Partnern (Schulen, BIGA, Verbände) behilflich zu sein. Vor allem geht es auch darum, aus der Sicht von RAVEL, elektrizitätsrelevante Kursinhalte zu definieren und allenfalls Lehrmaterialien bereitzustellen bzw. zu erarbeiten.

5) Neue NDS Initiieren

Wie schon verschiedentlich ausgeführt und von Kursteilnehmern wie auch Kursorganisatoren immer wieder bestätigt, ist echtes Know-how nur über eine tiefergreifende und damit notwendigerweise länger dauernde Ausbildung zu vermitteln. Möchte RAVEL also mehr erreichen als bloss "Impulse" geben oder etwas ausführlichere Kurse anbieten (etwa gemäss unserem ersten Vorschlag), dann sollte im Rahmen von RAVEL versucht werden, zu den bislang nicht oder zuwenig abgedeckten Themen Nachdiplomstudiengänge an den HTL's zu initiieren. Die HTL's sind ja bewährte Ausbildungsinstitutionen sowohl für die Erstausbildung wie auch für die Weiterbildung. Die HTL's sind zudem über die ganze Schweiz verteilt und damit leichter zugänglich als etwa die beiden ETH's.

Unserem Vorschlag zugrunde liegt die Idee, dass RAVEL auf verschiedenen Ebenen helfen kann: So bei der politischen Durchsetzung des Nachdiplomstudiums, im Zusammenhang mit der Suche von Dozenten, inhaltlich bei einigen Themen durch die Resultate der Untersuchungsprojekte, bei den Finanzen, bei der Organisation, aber auch bei der Werbung für die neuen Angebote (etwa durch Vermittlung von Interessenten). Im Vordergrund stehen die folgenden Themenbereiche:

- Büroplanung (inkl. Integration)
- Haustechnikplaner (Unterstützung bereits laufender Anstrengungen)
- Simulationstechniken
- elektronische Steuerung und Regelung (unter spezieller Entwicklung der neuen Softwaretechnologien)
- Optoelektronik
- Energieplanung in der Industrie unter spezieller Berücksichtigung von Energie- und Umweltkriterien
- Mikrosystemtechnik (Unterstützung laufender Anstrengungen)
- CIM-Planer (Unterstützung laufender Aktivitäten)

6) Neue Kursinhalte neue Zielgruppen

Die technologische Entwicklung und die Integrationstendenzen in der Anwendung bedingen teilweise neue oder Verstärkung bisheriger Kursinhalte.

Beispiele sind:

- Haushaltselektronik, Integration und Stand-by-Verluste, Elektrizitätskonsum bei Haushaltgeräten
- Elektronische Bürogeräte, Integrationstendenzen, Stand-by-Verluste, Gerätewahl
- Integrale Gebäudeautomatisation, Fernbewirtschaftung, integrale Planung
- Produktion: Tribologie, Elektrochemie, Fuzzy-Steuerung, Gesamtökologische Optimierung, Expertensysteme, Mikrosysteme, Schnittstellen
- Wartung von Elektromobilen, sofern sich diese wider Erwarten durchsetzen
- Energieverteilung: Least Cost Planning, Wheeling

Aus der Analyse in diesem Projekt ergibt sich, dass hohe Defizite nicht nur im Planungsbereich, sondern vor allem auch bei nachgelagerten Akteurgruppen zu finden sind. Es stellt sich daher für RAVEL die Frage, ob nicht Schwerpunkte zugunsten anderer Gruppen, allenfalls unter Einbezug von Multiplikatoren, verschoben werden sollte. Grosse, mit Fortbildung zu unterstützende Sparpotentiale bestehen namentlich bei den Anwendern bzw. Betreibern (z.B. bei der Haustechnik oder in der Industrie) sowie bei den Auftraggebern (z.B. bei der Geräteauswahl).

Kurse und Informationsveranstaltungen könnten zudem spezifischer auf Berufsgruppen und/oder Branchen zugeschnitten werden. Beispiele sind spezielle Kurse für Büropersonal in Banken, Angestellte in Spitälern oder Logistik-Verantwortliche für Versicherungen und Banken. Damit liesse sich in einem gewissen Rahmen das Problem der allzu heterogenen Teilnehmer an Kursen lösen.

7) Elektrizität zum Thema machen

Dass die rationelle Verwendung von Elektrizität bei vielen Leuten, auch bei Fachleuten, kein Thema ist, lässt sich darauf zurückzuführen, dass die Probleme mit der Stromversorgung nicht akut sind. Zur Zeit gibt es genügend

Elektrizität zu einem günstigen Preis und erst noch so produziert, dass, bezogen auf die Schweiz, keine Emissionsprobleme entstehen (wenn man von den Risikoproblemen der Kernkraftwerke abstrahiert). Notwendig ist eine Aufklärung, die zukünftig zu erwartende Engpässe antizipiert und vermittelt. Und dabei geht es weniger um 'Moral' als vielmehr darum, das heutige Handeln den effektiv zu erwartenden Problemen anzupassen: Elektrizität kann jenseits von politischen Abmachungen auch aus inhaltlichen Gründen zum Thema gemacht werden. Ansatzpunkt hierfür wäre eine realistische Zukunftsschau, worin sowohl Versorgungsengpässe als auch die Unfallrisiken der Stromproduktion (KKW) und/oder die Umweltverschmutzung (fossil betriebene Kraftwerke) eingehen. Diese Information kann auf die verschiedensten Arten unter die Leute gebracht werden. Ein "Event" wäre zum Beispiel ein "Strom-Symposium", an dem in aller Offenheit eine solche Zukunftsschau begründet und diskutiert wird. Strom muss (wieder) zu einem öffentlichen Thema werden.

8) DAS Haus

Oeffentlichkeit kann erreicht werden mittels gut angelegten Demonstrationsobjekten. Ein solches Demo-Projekt könnte ein Haus sein, das, ausgehend von modernster Technologie, alle wichtigen Elemente eines energie- bzw. stromoptimierten Gebäudes enthält. Hier ginge es nicht um eine wirtschaftlich zu betreibende Zukunftsvision, sondern um praktische Demonstration bereits vorhandenen Wissens und Könnens. DAS Haus wäre bereits in der Planungsphase auf das lokale Klima optimiert (Sonneneinstrahlung, Wind, Niederschläge, usw.), hätte Elemente der integralen Gebäudeautomatisation und des intelligenten Hauses. Ein Teil dieses Hauses würde als Wohnung ausgestattet mit allen Schikanen, aber so, dass der Stromverbrauch nicht höher wäre als heute; ein weiterer Teil würde als Büro genutzt mit intelligenten Bürogeräten, die sich selbst abschalten, Lichtsensoren usw.; schliesslich wäre ein gewerblich-industrieller Betrieb enthalten, der mittels Wärmerückführung, WKK usw. eine optimale Elektrizitätsverwendung demonstrieren würde. DAS Haus wäre nicht nur Demo-Objekt für Fachleute sondern insbesondere auch für Auftraggeber aus Industrie und Dienstleistung sowie für Immobilienbesitzer und -investoren. Mit Vorteil stünde DAS Haus an einem Ort, wo sich Standortsynergien ergeben, z.B. Technorama, Technopark, HTL-Gelände.

9) Unterstützung von Entwicklungsanstrengungen

In der Schweiz haben wir zwar eine gut ausgebaute HTL-Struktur, deren Dozenten und Mitarbeiter in der Lehre, gleichzeitig aber auch in der Entwicklung tätig sind. Viele gute Ideen werden an den Ingenieurschulen zusammen mit der Industrie entwickelt. Es besteht, was die Entwicklung betrifft, aber ein grosses, ungenutztes Potential. Die meisten HTL's verfügen nicht über die

wünschbare (vor allem personelle) Kapazität. Die Dozenten sind mit Lehrverpflichtungen derart belastet, dass die eigentliche Entwicklungstätigkeit zu kurz kommt.

Grundidee dieses Vorschlages ist es deshalb, organisatorische und finanzielle Voraussetzungen zu schaffen, damit die Ingenieurschulen Entwicklungsmöglichkeiten auch wirklich wahrnehmen können. Denkbar wäre eine projektbezogene Unterstützung von im Endeffekt stromrelevanten Vorhaben; so zum Beispiel in den Bereichen Fuzzy-Logik, Expertensysteme, Mikrosysteme, Bürointegration, Sparschaltungen, industrielle Produktion, Elektromobile usw..

Eine andere Variante bestünde darin, HTL-Dozenten über eine zeitlich begrenzte finanzielle Unterstützung eine Reduktion der Unterrichtsverpflichtungen zu ermöglichen, um so mehr Zeit für Entwicklungsaufgaben zur Verfügung zu haben.

10) Anpassung Lehrpläne

Das meiste Basis-Know-how von Akteuren stammt aus der Zeit der Ausbildung. Es ist daher nur konsequent, wenn schon in der Grundausbildung das entsprechende Wissen vermittelt wird. Die Abstimmung der Lehrpläne auf neue Technologien und deren Anwendung muss zunächst bei der Fachausbildung der mit Elektrizität befassten Berufsleute erfolgen: Elektroingenieure, Installateure usw. Wir gehen davon aus, dass zumindest bei ETH- und HTL-Studenten viele der neueren Erkenntnisse fast automatisch 'in den Lehrstoff einfließen. Für RAVEL dürfte hier also kein dringender Handlungsbedarf bestehen. Anders sieht es bei eigentlichen Anwendern, Auftraggebern und Ausbildnern, aus. Die rationelle Anwendung von Elektrizität müsste zu einem Ausbildungsthema gemacht werden, das nicht als eigenes Fach, sondern integral in andern Fächern behandelt würde. Der KV-Lehrling muss lernen, dass Bürogeräte Strom verbrauchen und daher am Abend - sofern möglich abzustellen sind. Der Mechaniker in der Maschinenfabrik muss über den Stromverbrauch der maschinellen Anlagen orientiert sein und die Lehrer auf allen Stufen sollen nicht nur motiviert sondern auch über Stromerzeugung und -verbrauch inhaltlich orientiert sein.

Der Vorschlag besteht also darin, in den angesprochenen Berufen Lehrpläne systematisch durchzugehen und, wo nötig, entsprechende Anpassungen vorzunehmen, bzw. vornehmen zu lassen.

11) Beratungsinstitutionen aufbauen

Es gibt zwar eine ganze Anzahl von Energieberatungsstellen, die in jenen Bereichen durchaus Sinn machen, wo der Energieverbrauch auch kostenmässig ins Gewicht fällt. Bei Technologienanwendungen, bei denen der Stromverbrauch nur ein Randkriterium ist, müsste ein Beratungsansatz über die Technologie selbst gesucht werden. Der 'Klient' käme nicht, weil er Elektrizität rationell verwenden, sondern weil er sich ein Gerät anschaffen will. Die Beratungsleistung würde also darin bestehen, mitzuhelfen, das richtige Gerät auszuwählen, wobei den Entscheidungskriterien der Stromverbrauch als (weiteres) Kriterium hinzugefügt wird. Die rationelle Verwendung von Elektrizität würde quasi in einer Mogelpackung mitverkauft. RAVEL könnte diese Beratungsstellen zusammen mit Konsumentenorganisationen aufbauen.

Aufgabe von RAVEL wäre es, Impulse für den Aufbau zu geben und - zumindest am Anfang - finanzielle und personelle Unterstützung zur Verfügung zu stellen. Anwendungsbereiche könnten sein: Haushaltgeräte und Konsumelektronik, Bürogeräte und allenfalls Maschinen und maschinelle Anlagen in der Produktion. Beratungsinstitutionen für die Produktion müssten allerdings speziell geführt werden (zusammen mit einem einschlägigen Verband, zum Beispiel VSM), weil doch eine sehr unterschiedliche Klientel beraten würde.

12) Techno-Show

Dieser Vorschlag basiert auf der Idee, dass der Gedanke zur rationellen Verwendung von Elektrizität über die Darstellung aller Möglichkeiten der Elektrizitätsverwendung eingeführt werden kann. Eine eigentliche Show, klassische Ausstellungselemente in Verbindung mit Erlebniswelten, sollen neue zukunftsweisende Techniken und Anwendungen darstellen, die mit Elektrizität zu tun haben. Mit einer technischen Show kann dem Thema Elektrizitätssparen das "Sandalen-Image" genommen werden. Ansatzpunkt wäre nicht der Strom sondern die neue, in die Zukunft weisende Technologie, zum Beispiel: Automatisierung in der Fabrik, virtuelle Weiten, Künstliche Intelligenz, Transrapid, Elektromobil, Mikrosysteme, Fuzzy-Logik, Pocket-EDV, Elektrochemie, intelligenter Verkehr usw. Diese Show könnte entweder selbständig auftreten (ev. sogar als Wanderausstellung) oder aber in Verbindung mit einer bereits bestehenden Institution (Technorama, Verkehrshaus).

Die Aufgabe von RAVEL ist hier diejenige eines Impulsgebers, der in der Konzept- und Vorbereitungsphase eine wichtige Rolle übernimmt. Zusätzlich könnten sicher Elektrizitätswerke und interessierte Industriebetriebe für eine Trägerschaft gewonnen werden.

13) Techno-Tour

Die Idee kommt aus Deutschland: Die deutschen Stromversorger haben eine Karte zusammengestellt, in der interessante Technik-Standorte eingezeichnet und in einer Broschüre kurz beschrieben sind. Grundsätzlich lässt sich diese Idee auf die Schweiz übertragen. In einer Karte könnten interessante, mit Strom liierte Ausflugsziele zusammengestellt werden: Wasserkraftwerke, Kernkraftwerke, Solarhäuser, Photovoltaikanlagen, Wasserräder, Windräder, verschiedene öffentlich zugängliche Verkehrs- und Industrieanlagen etc.

Ergänzend wäre die Erarbeitung eines detaillierten, reichbebilderten Buches zu den verschiedenen Technikbeispielen vorzusehen. Dazu könnten Videos produziert werden, und die beteiligten Institutionen könnten ihrerseits weitere Aktivitäten vorsehen, wie Führungen, Versuche, etc.

Die Aufgabe von RAVEL wäre es, in Zusammenarbeit mit Elektrizitätswerken und interessierten Industriebetrieben, die Erarbeitung einer solchen Karte in Auftrag zu geben und sie nachher zu vertreiben. Zielgruppe wäre das breite, interessierte Publikum, aber auch Lehrer und Schüler.

14) Least-Cost-Planning und Wheeling

Die Liberalisierungstendenzen haben auch - nicht zuletzt unter dem zunehmenden Druck der EG - die Elektrizitätswirtschaft erfasst. Die Einsicht wächst, dass die Elektrizität aus ökonomischer Sicht suboptimal eingesetzt wird. Jenseits von politischen Glaubensbekenntnissen ist es damit notwendig, dass sich Elektrizitätsanbieter und -konsumenten zusammensetzen und die für alle Beteiligten optimale Lösung suchen. Diese besteht darin, unter Berücksichtigung von staatlichen Rahmenbedingungen (etwa Umweltschutzauflagen, Versorgungssicherheiten) die ökonomisch sinnvollste Lösung zu finden. Die hierbei zur Anwendung gelangenden Instrumente heissen unter anderem Least-Cost Planning, (das EW verkauft nicht Elektrizität sondern Nutzenergie unter Einbezug des stromverbrauchenden Apparates) oder Wheeling (das EW erlaubt Dritten gegen Entschädigung die Elektrizitätsübertragung über sein Netz).

Der Vorschlag besteht darin, dass RAVEL als "Moderator" zwischen Elektrizitätswirtschaft und (Gross-)Konsumenten auftritt und im Rahmen von verschiedenen (auch nicht öffentlichen) Veranstaltungen einen Beitrag zur Popularisierung der Marktidee in der Elektrizitätswirtschaft leistet. Da in diesem Bereich z.T. recht grosse Berührungsängste bestehen, ist ein behutsames Vorgehen nötig.

15) Austausch von Lehrlingen

Lehrlinge werden traditionellerweise in einem einzigen Betrieb ausgebildet. Damit beschränkt sich nach Abschluss der Lehre ihre "Berufssicht" auf das, was in ihrem Lehrbetrieb gemacht worden ist. Damit die Lehrlinge ihren Horizont erweitern können und lernen, mit andern Berufsgruppen zusammenzuarbeiten, wäre ein Lehrlingsaustausch zwischen verschiedenen Betrieben notwendig. Einige Betriebe könnten sich dabei auf ganz spezielle Fachbereiche konzentrieren, zum Beispiel integrale Gebäudeautomatisation. Der Austausch würde speziell auch dem Integrationsgedanken entgegenkommen: Sowohl horizontale als auch vertikale Schnittstellen der Arbeit könnten erlebt werden. Die Erhöhung der Kommunikationsfähigkeit zwischen Angehörigen von verschiedenen Berufsgruppen wäre vorrangiges Ziel. Lehrlinge des Bereichs FEAM müssten beispielsweise eine Stage in einem HLK-Betrieb absolvieren. Oder ein KV-Lehrling hätte eine gewisse Zeit in einer EDV-Firma zu verbringen.

Die Aufgabe von RAVEL wäre es, eine Art Lehrlingsbörse auf die Beine zu stellen und den Austausch zwischen den Betrieben zu organisieren und allenfalls finanziell zu unterstützen.

16) Artikelserie lancieren

Im Sinne der Konzentration der Mittel ist es denkbar, anstelle von verschiedenen Aktionen nur und ausschliesslich mit Artikeln in Print-Medien zu operieren. Die Idee wäre, Artikel-Serien für die beiden Akteurguppen Planer und Anwender zu lancieren, die in ihrer Häufung fast zwangsläufig einen Sensibilisierungseffekt erzielen müssen. Insbesondere angesprochen würden Verkäufer von Haushaltgeräten, Verkäufer von Bürokommunikations- und Datenverarbeitungsgeräten, Haustechnik-Planer, Industrie-Planer sowie Anwender und Käufer in den genannten Bereichen. Damit es nicht bloss bei der Sensibilisierung bleibt, soll auch die Praxisnähe zum Zug kommen, sollten in Artikelfolgen spezielle praktische Probleme behandelt werden. Zum Beispiel: "Wie plane ich einen Hausbus" oder für Käufer: detaillierte Produktlisten mit Angaben zu Stand-by-Verlusten (eingebettet in sonstige kaufrelevante Angaben). Mit diesen Folgen könnte erreicht werden, dass der interessierte Leser und Fachmann nachher auch weiss "wie man es macht".

Die Aufgabe von RAVEL würde darin bestehen, diese Artikelserie inhaltlich und organisatorisch vorzubereiten und die Autoren finanziell zu unterstützen.

17) Normierungsprozess fördern

Viele technische Integrationen, die an sich Strom rationeller verwenden würden, scheitern an Inkompatibilitäten von verschiedenen Systemen bzw. Anbietern gleicher Systeme. Solche Schnittstellenprobleme entstehen bei Haushaltgeräten (zum Beispiel Anpassung der Grössen an die europäischen Normen), den Bürogeräten (zum Beispiel Schnittstellen zwischen Drucker und Fax), Industrie (zum Beispiel Datenaustauschformate), Haustechnik (zum Beispiel Installationen der integralen Gebäudeautomation). Ueber das bestehende Ressort 41 ("Gesetze, Normen und Verträge") hinaus könnte RAVEL in diesem Bereich einen eigentlichen Tätigkeitsschwerpunkt setzen. Es könnte sich dafür stark machen, dass internationale Normen entweder verbindlich übernommen werden oder dass' eigentliche Normenkataloge entstehen, die höchstmögliche Kompatibilität gewährleisten.

Als ersten Schritt müsste RAVEL für eine systematische Aufarbeitung der Normenfrage besorgt sein und dabei etwa die folgenden Fragen beantworten: In welchen Bereichen gibt es national/international welche Normen? Wo fehlen diese? Wo sind Probleme? Wo ist der Lösungsbedarf unter dem Aspekt des rationellen Elektrizitätseinsatzes am grössten? etc.). Dann müsste RAVEL eine durch Fachexperten abgestützte Empfehlung abgeben, welche Normen bzw. welche (inhaltlichen) Regelungen in welchen Bereichen gelten sollten.

18) EDV-basierte Unterrichtsmittel

Für die Erarbeitung von Know-how und die Verbreitung von Informationen ist der Einsatz von EDV-basierten Unterrichtsmitteln zu prüfen, zumal bei den wichtigsten Zielgruppen von RAVEL (insbesondere im Planungsbereich) der Computer sehr verbreitet ist. Diese Hilfsmittel eignen sich einerseits dafür, die herkömmlichen Kurse zu unterstützen, etwa für die Bearbeitung von Fallbeispielen oder für das Einüben des erworbenen Know-hows an Arbeitsinstrumenten, wie sie effektiv in der Praxis angewendet werden. Andererseits können EDV-basierte Unterrichtsmittel alleinstehende und selbsterklärende Kurse darstellen, die von den jeweiligen Zielgruppen ohne zusätzliche Instruktion verwendet werden können. Letzteres sollte allerdings nicht im Vordergrund stehen, weil die Erfahrung zeigt, dass solche Lernprogramme ohne zusätzliche Unterstützung in der Regel kaum oder nur sehr beschränkt verwendet werden. Die einfache Computerunterstützung kann zudem durch den Einsatz weiterer Medien (zum Beispiel Video und im Endausbau mittels Multimedia) ergänzt werden.

Inhaltlich stehen aus der Sicht des vorliegenden Projektes in absteigender Reihenfolge folgende Computeranwendungen im Vordergrund:

- Arbeitsinstrumente wie sie in der Praxis effektiv gebraucht werden, etwa Planungsinstrumente, Optimierungsprogramme, Analyse- und Simulationsprogramme usw.
- Informationsinstrumente; Beispiele wären Angaben zu Kursen, Adressen usw. sowie Grundlageninformationen zu technischen Daten im Zusammenhang von Leuchten, Motoren etc.
- Lernprogramme mit oder ohne persönlicher Unterstützung eines Kursleiters; der Computer wäre dann in erster Linie Lehrer, Lehrbuch, Übungsprogramm usw.
- Computerspiele mit denen an Übungsbeispielen die Optimierung und der rationelle Einsatz von Elektrizität geübt werden kann.

Die Aufgabe von RAVEL wäre es, solche EDV-basierten Unterrichts- und Informationsmittel zu erarbeiten und für die Verbreitung bei den noch zu definierenden Zielgruppen besorgt zu sein.

19) Referenten- und Ausbildnerbörse

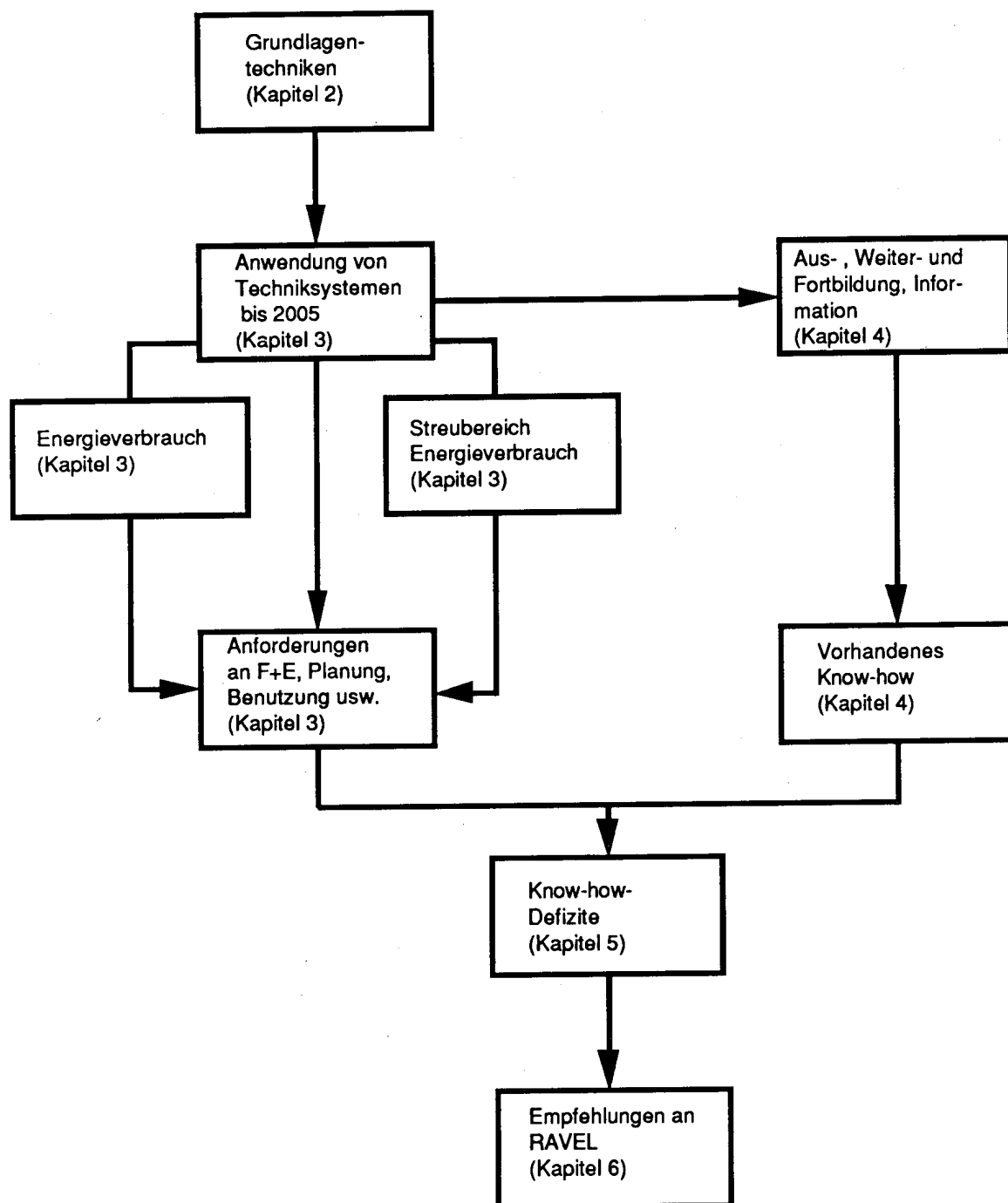
In Ergänzung zu den bestehenden Informationsaktivitäten von RAVEL, infel und weiteren Institutionen soll eine Referenten- und Ausbildnerbörse aufgebaut werden. Ihr Zweck soll es sein, Referenten und Ausbildner für die verschiedensten Fachgebiete im Umfeld der rationellen Elektrizitätsverwendung vermitteln zu können. Im Gegensatz zu infel wären die "Kunden" nicht Konsumenten, Schulen oder Energieberater von Elektrizitätswerken, sondern primär Fachleute bzw. Organisatoren von Tagungen, Kursen etc., die zu technischen oder betriebswirtschaftlichen Elektrizitätsfragen eine Referenten oder Ausbildner (z. B. für zwei, drei Tage) suchen. Die Themen, die die Referenten abdecken sollen, sind Anwendungen in Haushalt, Büro- und Dienstleistungen, Haustechnik, Produktion, Verkehr, Energieverteilung sowie zu neuen Entwicklungen in den Grundlagentechniken.

Damit eine solche Börse funktioniert, müsste RAVEL die einwandfreie fachliche und didaktische Qualität der Referenten und Ausbildner sicherstellen und zusätzlich deren Zeitaufwand, mindestens in einer Anfangsphase, teilweise finanziell abgelden.

Anhang: Die Grundlagen

Vorgehen und Kapitelhinweise

Die Grafik zeigt das gewählte Vorgehen und in welchen Kapiteln des Hauptberichtes die entsprechenden Arbeitsschritte dargestellt sind.



Die wichtigsten Grundlagentechniken (Kapitel 2)

Die Tabelle fasst die mutmassliche Entwicklung der wichtigsten Grundlagentechniken zusammen, die für die verschiedenen Anwendungsbereiche einen massgeblichen Einfluss auf den Elektrizitätsverbrauch haben. Als Zeithorizont ilt das Jahr 2005. .

Grundlagentechnik	High-Lights
Elektronik und Informatik	
Software	Expertensysteme, Anwendungen der Fuzzy-Logik, Neuronale Netze sowie Datenkompression sind Schlüsseltechnologien im Software-Bereich. Betroffen sind Anwendungen u. a. in den Bereichen Diagnose, Planung, Mustererkennung, Qualitätskontrolle, Kommunikation, Signalanalyse, Prognose, Prozessreglung und Robotik/Automatik.
Hardware	Der Fortschritt auf der Hardware-Seite verlangsamt sich etwas. Die Miniaturisierung dürfte (aus physikalischen Gründen) in den nächsten 15 bis 20 Jahren ihr Ende finden; pro Chip ist aber immer noch mit einer Leistungssteigerung von zwei bis drei Zehnerpotenzen zu rechnen. Parallelrechner werden sich vermehrt durchsetzen (wichtig vor allem für Simulationsanwendungen). In der Optoelektronik ist mit einem eigentlichen Innovationschub zu rechnen
Speicher- und Uebertragungstechniken, Ein-/Ausgabegeräte	Die Fortschritte der Speichertechnik (etwa auf Basis von überschreibbaren CD's oder von Hologrammen) werden die Speicherkapazitäten und die Zugriffsgeschwindigkeiten um mehrere Zehnerpotenzen steigern. ISDN-(Breitband-)Netze, Glasfaserkabel, Funk erlauben zusammen mit effizienten Kompressionstechniken einen praktisch uneingeschränkte Datenkommunikation. Farbige, hochauflösende Flachbildschirme werden noch in diesem Jahrzehnt zum Standard.
Leistungselektronik	Im Betrachtungszeitraum dürfte die Leistungselektronik alle relevanten Leistungs- und Spannungsklassen beherrschen.
Thermische und elektrochemische Prozesse	
"neue" Heizungstechnologien	Erwärmung/Erhitzung über Induktion, Laser, Infrarot- und Ultraviolettstrahlen sowie über Mikrowellen werden grosse Fortschritte machen und präzisere, materialschonendere und energieeffizientere Anwendungen erlauben.
"neue" elektrochemische Prozesse	Die Elektrochemie wird auch auf den organischen Bereich ausgedehnt. Erhebliche energetischen Einsparungen und Sicherheitsgewinne dürften die Folge sein.

Mechanische Prozesse	
Antriebe	Die grössten Fortschritte sind in der Vermeidung von Teillastzuständen zu erwarten (entweder über verbesserte Regelungseigenschaften oder über bessere Dimensionierung). Als "neues" Motorenkonzept zeichnet sich allenfalls der Linearmotor ab.
Transport von Fluiden	Bessere Regelungen und verbesserte Auslegung (Röhrenquerschnitte, Kurvenradien, etc.) bringen erhebliche Einsparungen.
Weltere Grundlagentechniken	
Tribologie	Die zu erwartenden Verbesserungen in der Tribologie (selbstschmierende Lagerwerkstoffe, berührungsfreie Lagerung und Energieübertragung etc.) versprechen mittelfristig grosse Elektrizitätseinsparungen im mechanischen Bereich.
Sensorik	Die Messung von chemischen "Parametern" (z. B. Stofferkennung) wird zum Standard.
Mikrosysteme	Die Integration von Mikroelektronik, Mikromechanik, Mikroaktuatorik, Sensorik etc. wird zur Schlüsseltechnologie des nächsten Jahrhunderts.

Anwendungsbereiche und Durchsetzungschancen neuer Techniken (Kapitel 3)

Bereich	Durchsetzungschancen: High-Lights
Haushalt	- Bei den Haushaltgrossgeräten zeichnen sich v. a. bei den Geschirrspülern und den Wäschetrocknern noch grössere Verbrauchszunahmen ab. Bei allen Haushaltgeräten ist dank besserer Regelung mit spezifischen Verbrauchsreduktionen zu rechnen. Die Energiesparbeleuchtung dürfte sich nur bei deutlich verbesserter Farbqualität allgemein verbreiten. - Im Bereich der Konsumelektronik ist mit einer schnellen Verbreitung von flachen, hochauflösenden Farbbildschirmen zu rechnen. Videorecorder, Camcorder, Home- und Pocketcomputer, (kabelloses) Bildtelefon, allenfalls Fax werden sich noch stark verbreiten. - Die intelligente Vernetzung der Konsumelektronik dürfte bereits in diesem Jahrzehnt einsetzen, mit dem Einbezug der Haushaltgrossgeräte (und der Haustechnik) ist aber erst im nächsten Jahrzehnt zu rechnen. - Energetische Relevanz für RAVEL: Gesamthaft nimmt der Elektrizitätsverbrauch deutlich zu, sowohl bei den Haushaltgrossgeräten als auch als auch bei der Konsumelektronik.
Büro und Dienstleistungen	- Traditionelle Bürotechnologien (Fax, Drucker, PC etc.) konsumieren im Gebrauchs-, Stand-by- und vielfach sogar im abgeschalteten Zustand Elektrizität. - Im Büro setzen sich integrierte Systeme durch, die ein Zusammenlegen von Funktionen ermöglichen (z.B. Fax und Drucker); audiovisuelle Ein- und Ausgabemedien werden Realität. Das papierlose Büro beginnt Wirklichkeit zu werden. - Rationalisiert werden primär Routinetätigkeiten. Gesamthaft nimmt der EDV-Einsatz pro Mitarbeiter weiterhin deutlich zu. 65% der in der Schweiz Beschäftigten führen schon heute Büro- und Dienstleistungstätigkeiten aus; die Tendenz ist weiterhin steigend. - Energetische Relevanz für RAVEL: Der spezifische Verbrauch pro Gerät nimmt zwar ab. Durch einen massiven Mehreinsatz von Informationstechnologien wird dieser Effekt aber mehr als kompensiert, so dass der Elektrizitätsverbrauch sogar deutlich ansteigt.
Haustechnik	- Der direkte Stromverbrauch in der Haustechnik liegt nur bei einigen Prozenten. Messen, Steuern und Regeln brauchen zwar auch Elektrizität, bestimmen aber ein Vielfaches beim fossilen Energieverbrauch. - Die traditionelle Haustechnik ist in vielen Bereichen ausgereizt. Neue Steuerungs- und Ueberwachungstechniken vermögen aber Energie deutlich rationeller einzusetzen als bisher. Integrale Gebäudeautomatisierung und Fernbewirtschaftung verändern insbesondere die Gebäudetechnik bei Dienstleistungs- und Industriebauten. - Hochtechnisierte Lösungen setzen sich nur langsam durch. Im Betrachtungshorizont werden rund 10 Prozent der Energiebezugsfläche voll- oder teilautomatisiert sein. - Energetische Relevanz für RAVEL: Der gesamte Energiebedarf und der Elektrizitätsverbrauch im Haustechnikbereich wird trotz wachsender Energiebezugsfläche im wesentlichen konstant bleiben.

Produktion	- Grosse Fortschritte sind im Bereich Messen/Regeln/Steuern zu erwarten. Die vermehrte Anwendung von Simulationstechniken in der Planungsphase bringt erhebliche Einsparungen beim Transport von Fluiden. Tribologische Massnahmen werden erhebliche Einsparungen beim Energieverbrauch bringen. Wärmerückgewinnung und elektrische Eigenproduktion (mit Rückspeisung von Ueberschüssen) nehmen zu. Die Führung und Kontrolle chemischer Prozesse über elektrochemische Verfahren nimmt zu. Auf der Emissions- und Entsorgungseite zeichnen sich für viele Industriebetriebe grössere Probleme ab. - Computer werden schon heute auf breiter Basis für einzelne Funktionen eingesetzt. Zum Teil werden diese Funktionen vernetzt (zum Beispiel CAD und CAM). Noch nicht sehr verbreitet - und in absehbarer Zeit auch nicht zu erwarten - ist eigentliches CIM (Computer Integrated Manufacturing). - Energetische Relevanz für RAVEL: Der Elektrizitätsverbrauch nimmt nur wenig zu, weil die Fortschritte im MRS-Bereich die Produktionszunahme kompensieren.
Verkehr	- Das Elektromobil wird sich als Massenverkehrsmittel nicht durchsetzen, und daher wird der dafür aufgewendete Stromverbrauch gering bleiben. Eine Durchsetzungschance hat das Elektromobil, wenn die Rahmenbedingungen bewusst verändert werden (Verbot oder Einschränkung fossil betriebener Fahrzeuge in Städten). - Im öffentlichen Verkehr werden Container- und Huckepackverkehr zu Einsparungen bei fossilen Energieträgern führen, wie auch weitere motorische Verbesserungen (Rekuperation, bessere Regelung), Reduzierung der "Tara" etc. Entgegengesetzt wirken vermehrte Klimatisierung oder vollelektronisierte Zugsüberwachungssysteme. - Der "intelligente Verkehr" (volle technische und tarifarische EDV-basierte Vernetzung verschiedener Verkehrssysteme) wird in ersten Ansätzen realisiert (v. a. im Güterverkehr). - Energetische Relevanz für RAVEL: Im klassischen Schienenverkehr ist mit einer deutlichen Zunahme des Elektrizitätsverbrauchs zu rechnen
Elektrizitätsverteilung	- Die Fortschritte in der Leistungselektronik und in der Datenverarbeitungs- und Uebermittlungstechnik unterstützen Demand-Side Management, Least-Cost Planning und Wheeling zur effizienten und kostenoptimalen Nutzung der Elektrizität. - Energetische Relevanz für RAVEL: Dank diesen Massnahmen bleibt der Elektrizitätsverbrauch in etwa konstant.

Uebersicht über den Elektrizitätsverbrauch (Kapitel 3)

Die Tabelle zeigt den Elektrizitätsverbrauch für 1990 und 2005 in PJ (z. T. grobe Schätzungen). Der Streubereich gibt den Handlungsspielraum für 2005 an: Je grösser der Spielraum ist, desto stärker kann der Verbrauch durch die Auswahl der Geräte, die Art der Anwendung, durch äussere Einflüsse (z.B. Ausbildungsprogramme) usw. beeinflusst werden.

	1990 Verbrauch	2005 Verbrauch	2005 Streube- reich
Haushalt	31	37	8
Kochen, Kühlschrank etc.	21	23	4
Beleuchtung	4	5	2
Phono, TV etc.	2	3	1
Rest (PC, Spielsachen etc.)	4	6	2
Büro, DGL	47	64	14
Prozesswärme	4	5	1
Kraft	12	14	3
Beleuchtung	11	12	2
Lüftung (inkl. Tunnel), Klima	2	4	1
Bürogeräte, EDV, Kommunikation	9	15	5
Kühlung	5	7	1
Rest	4	7	3
Haustechnik	28	28	4
Heizung Wohnung	9	9	2
Warmwasser Wohnung	7	7	1
Heizung DGL	2	2	0
Warmwasser DGL	8	8	2
Pumpen, Gebläse etc.	2	2	0
Produktion	53	57	12
Kraft	29	30	10
Prozesswärme	15	13	4
chemische Prozesse	6	7	1
Beleuchtung	2	3	0
Steuerungen etc.	1	4	1
Verkehr	9	13	2
Bahnen	9	13	0
Elektromobil	0	0	1
Energieverteilung	13	13	1
Total	181	215	35

DGL = Dienstleistungen, Gewerbe und Landwirtschaft

Die effektive Nutzung des Aus-, Weiter- und Fortbildungsangebotes (Kapitel 4)

Die Tabelle fasst in 7 Thesen die Einschätzung des Erfolges von verschiedenen Kursarten und Informationsveranstaltungen zusammen.

1. Mit Informationsveranstaltungen und mit ein- bis zweitägigen Kursen können Stoffinhalte problembezogen aufbereitet, sensibilisierende Informationen vermittelt, die Motivation verbessert und Dokumentationen zur Verfügung gestellt werden. Allerdings kann mit kurzen Kursen nur beschränkt eigentliches Anwendungs-Know-how generiert werden. Ausserdem kommt in solchen Kursen kaum eine eigentliche Lernatmosphäre auf. Und die Heterogenität der Teilnehmer schränkt die Möglichkeiten der eigentlichen Know-how-Vermittlung ein.
2. Vollständige Aus- und Weiterbildungslehrgänge sind zwar in der Lage, anwendungsorientiertes Know-how weiter zu geben. Allerdings bedingen diese Weiterbildungsveranstaltungen ein hohes Engagement seitens der Teilnehmer, sind es doch im kürzesten Fall zweisemestrige oder sogar länger dauernde (Nach-)Diplomstudien - zum Beispiel "Energie" oder "Bau und Energie". Mit der Weiterbildung kann somit kein Mengeneffekt erzielt werden. Die Zielgruppe wird zwangsläufig immer relativ klein bleiben.
3. Mit wenigen Ausnahmen gibt es keine Zwischenstufen, die zwischen maximal mehrtägigen Kursen und eigentlichen Weiterbildungslehrgängen liegen.
4. Insbesondere in den Kursen kommt die Praxisrelevanz zu kurz. Von Betrieben wurde moniert, dass in den Kursen zu viel "allgemeines Wissen" und zu wenig anwendbares Wissen vermittelt wird. Zum Teil gehen die Forderungen sogar Richtung "Kochbuchrezept". Der Teilnehmer soll nach dem Besuch wissen, wie "man es macht".
5. Rationelle Verwendung von Elektrizität ist "kein Thema". Viele potentielle Teilnehmer bringen eine deutlich höhere Motivation für andere Themen als für Elektrizität auf. Einerseits glaubt die Zielgruppe selbst, mit andern Themen erfolgreicher zu sein. Andererseits wird von den Betrieben der rationellen Verwendung von Elektrizität ein hoher Prioritätsgehalt abgesprochen.
6. Mit dem Thema "rationelle Verwendung von Elektrizität" müssten in vielen Fällen kleine bis mittlere Betriebe angesprochen werden (z.B. im Bereich Planung, Installation/Wartung usw.). Gerade die kleineren Firmen schicken ihre Mitarbeiter aber weniger häufig in Kurse, weil sie viel weniger auf die Präsenz all ihrer Mitarbeiter verzichten können als grössere Unternehmen.
7. Wissen wird im Hinblick auf die sich abzeichnende Integration der Technik bis auf wenige Ausnahmen (z.B. NDS) noch zu wenig integral vermittelt. Kurse, Informationsveranstaltungen und vor allem auch die Erstausbildung sind meist fachspezifisch. Auf Schnittstellen, die allenfalls auch für den Elektrizitätsverbrauch von Bedeutung sein können, wird in der Regel keinen Wert gelegt.

Die Aus- und Weiterbildungsdefizite (Kapitel 5)

In der Tabelle werden Anforderungen und vorhandenes Know-how einander gegenübergestellt und die daraus resultierenden Know-how-Defizite abgeleitet. Dabei bedeuten A = Anforderungen, K = Know-how, D = Defizit.

Anwendung		1 F&E, Normen	2 Planer, Ver- käufer	3 Instal- lateure	4 Anwen- der	5 Auftrag- geber	6 Ausbild- ner
Haushalt							
A	Haushaltgeräte	A	+	++	+	++	++
		K	+	+	+	+	+
		D	0	-	0	-	-
B	Konsumelektronik	A	0	++	+	++	+
		K	0	0	+	+	+
		D	0	--	0	-	0
C	Integration	A	+	++++	+++	++	++
		K	+	+	0	0	0
		D	0	---	---	--	--
Büro, Dienstleistungen							
D	Einzeltechniken	A	0	+++	+++	+++	++
		K	0	+	+	+	+
		D	0	--	--	--	-
E	Integration	A	+++	+++++	+++	+++	+++
		K	+	+	+	+	+
		D	(--)	----	--	--	--
Haustechnik							
F	Fachtechniken	A	++	+++	+++	++	+
		K	++	++++	+++	++	+
		D	0	+	0	0	0
G	Integration	A	+++	+++++	+++	++	++
		K	+++	+	+	++	+
		D	0	----	--	0	-
Produktion							
H	Einzeltechniken	A	+++	+++	++	+++	+++
		K	++	+	++	++	++
		D	-	--	0	-	-
I	Integration	A	++	++++	++++	++	+++
		K	0	+++	++	+	++
		D	--	-	--	-	-
Verkehr							
J	Individualverkehr	A	+++	+	+++	+	+
		K	++	+	+	+	+
		D	-	0	(--)	0	0
K	Oeffentl. Verkehr intelligenter Verkehr	A	++	++	+	+	+
		K	++	++	+	0	0
		D	0	0(----	0(----	-	-
L	Energie- verteilung	A	+	+++	+	++	++
		K	+	+	+	+	++
		D	0	--	0	-	0

Bestellung von RAVEL-Dokumentationen:

Name, Vorname:

Firma:

Strasse:

PLZ, Ort:

Datum, Unterschrift:

Bundesamt für Konjunkturfüragen

Impulsprogramm RAVEL

Belpstrasse 53

3003 Bern

FAX: 031/46 41 02

Titel	Autor	Bestellnummer	Preis	Bestellung Anzahl
Allgemeine Dokumentationen zu RAVEL				
Broschüre " Neue Handlungsspielräume mit weniger Strom"		724.301 d	gratis	
Untersuchungsprojekte		724.301.1 d	gratis	
Weiterbildung		724.301.2 d	gratis	
IMPULS - Zeitschrift für IP Bau, RAVEL und PACER			gratis	
Construction et Energie - Bulletin des 3 programmes d'impulsions			gratis	
IMPULSO - Bollettino per PI Edil, RAVEL e PACER			gratis	
RAVEL-Lehrmittel				
Strom rationell nutzen - RAVEL Handbuch			76.-	
RAVEL-Tagung 1991: Start zu einer neuen fachlichen Kompetenz		724.300.1 d/f	25.-	
RAVEL-Tagung 1992: Mehr Büro mit weniger Strom		724.300.2 d/f	30.-	
Auslegung und Betriebsoptimierung von Umwälzpumpen	E. Füglistner	724.330 d	33.-	
Elektroheizungen - Sanierung und Ersatz	H.P. Meyer	724.346 d	28.-	
Elektrizität im Wärmesektor (WKK, WP, WRG)	H.R. Gabathuler	724.354 d	8.-	
Electricité et chaleur	P. Renaud	724.354 f	8.-	
Inbetriebsetzung von Anlagen mit Gebäudeautomation	J. Willers	724.363 d	24.-	
RAVEL zählt sich aus - Prakt. Leitfaden für Wirtschaftlichkeitsberechnungen	A. Müller	724.397.42.01 d	12.-	
RAVEL, une économie d'argent - Guide pratique pour les calculs de rentabili	A. Müller	724.397.42.01 f	12.-	
RAVEL-Materialien				
Conditionnement des locaux: études de cas	C. Brunner	724.397.11.53 d/f	12.-	
Conditionnement des locaux: humidification, déshumidification	M. Borel	724.397.11.54 f	12.-	
Grundbegriffe der Energiewirtschaft (Glossar)	R. Leemann	724.397.12.51.1 d	12.-	
Methoden der Wirtschaftlichkeitsanalyse von Energiesystemen	R. Leemann	724.397.12.51.2 d	12.-	
Kennwerte betrieblicher Prozessketten	F. Wolfart	724.397.12.54 d	12.-	
Valeurs caractéristiques de processus industriels	F. Wolfart	724.397.12.54 f	12.-	
Energieverbrauch in gewerblichen Küchen	J. Tercier	724.397.13 d	12.-	
Fallstudie Testküche	L. Perincio	724.397.13.52 d	12.-	
Zuverlässigkeit und Energieverbrauch von elektr. Geräten	A. Birolini	724.397.13.56 d	12.-	
Elektrizitätsbedarf von Textildruckmaschinen	W. Hässig	724.397.21.51 d	12.-	
Kühlmöbel im Lebensmittelhandel	U. Kaufmann	724.397.21.52 d	12.-	
Wirkungsgradoptimierung der Druckluftzeugung und Verteilung	F. Müntz	724.397.21.54 d	12.-	
Analyse du rendement énergétique de processus industr. de prod.	M. Bongard	724.397.21.55 f	12.-	
Elektrizitätsbedarf der Zementindustrie	U. Fischli	724.397.21.61 d	12.-	
Stromverbrauchserhebung in Haushalten	A. Huser	724.397.23.51 d	12.-	
Wäschetrocknen im Mehrfamilienhaus	J. Nipkow	724.397.23.52 d	12.-	
Kühlschränke für Hotelzimmer und Studios	M. Beer	724.397.23.53 d	12.-	
Energieverbrauch von elektronischen Bürogeräten	A. Huser	724.397.23.54 d	12.-	
Energierelevante Aspekte von elektronischen Bürogeräten	R. Strauss	724.397.23.55 d	12.-	
Energieverluste bei Büro- und Unterhaltungselektronikgeräten	U. Graune	724.397.23.56/57 d	12.-	
WRG / AWW-Checkliste	R. Brunner	724.397.31.52 d	12.-	
Abgeschlossene und laufende Projekte in den Bereichen WKK und WP	Th. Baumgartner	724.397.31.55 d	12.-	
Möglichkeiten der Wärmerückgewinnung	V. Kyburz	724.397.31.56 d	12.-	
Interne Wärmelasten von Betriebseinrichtungen	B. Nussbaumer	724.397.32.51 d	12.-	
Fallstudie Tunnellüftung	H. Hatz	724.397.41 d	12.-	
Kühltemperaturen im Lebensmittelhandel	A. Kömin	724.397.41.52 d	12.-	
Energiesparstrategie für Versorgungsunternehmen	F. Spring	724.397.42.51 d	12.-	
Benutzerverhalten im Bürobereich	E. Nussbaumer	724.397.42.55 d	12.-	
Rationelle Stromnutzung - Einfl. neuer Technologien auf künft. Weiterbildun	W. Baumgartner	724.397.46.51 d	12.-	
Rationelle Stromnutzung - Einfl. neuer Technologien: Kurzfassung	W. Baumgartner	724.397.46.52 d	12.-	

Neu ab Mai 1992

Das RAVEL-Handbuch Strom rationell nutzen

**Umfassendes Grundlagenwissen und praktischer Leitfaden
zur rationellen Verwendung von Elektrizität**

Das RAVEL-Handbuch ist die zur Zeit aktuellste und umfassendste Zusammenfassung des verfügbaren Wissens über den intelligenten Einsatz von Strom in praktisch allen Anwendungsbereichen. Über 40 Autoren zeigen in diesem Nachschlagewerk auf, wo und wie Strom intelligent genutzt werden kann. Die Erkenntnisse, Anregungen und Empfehlungen sind übersichtlich nach den einzelnen Anwendungsbereichen geordnet. Wer Strom rationell einsetzen will, findet klare Antworten auf Fragen wie: Was ist zu berücksichtigen bei der Planung oder Nutzung eines Gebäudes, einer Maschine, einer Installation usw.? Wo liegen die Stromsparmöglichkeiten? Welche Lösungen gibt es bereits? Das RAVEL-Handbuch enthält eine Fülle von Checklisten, mit denen neue stromsparende Lösungen einfacher und sicherer geplant oder bestehende Lösungen auf ihre Stromverbrauchs-Intelligenz beurteilt werden können. Seine Vielseitigkeit erleichtert eine vernetzte Zusammenarbeit der einzelnen Berufsdisziplinen in den Bereichen Gestaltung, Planung, Entwicklung, Konstruktion, Fertigung, Nutzung, Investitionsbeurteilung und Energieberatung.

Umfang 312 Seiten, zahlreiche Tabellen und grafische Darstellungen, Format 16 x 24 cm, gebunden, Fr. 76.—

ISBN 3-7281-1880-3

Im Buchhandel erhältlich
vdf, Verlag der Fachvereine, ETH,
8092 Zürich, Fax 01 252 34 03

Die drei Impulsprogramme des Bundesamtes für Konjunkturfragen 1990 bis 1995

Impulsprogramme sind auf 6 Jahre befristete Massnahmen zur Vermittlung von neuem Wissen in die berufliche Praxis. Ansatzpunkte sind zielgruppengerechte Information, Aus- und Weiterbildung. Die Vorbereitung und Durchführung erfolgt in enger Kooperation von Wirtschaft, Bildungsinstitutionen und Bund.



IP BAU – Erhaltung und Erneuerung

Der volkswirtschaftliche Stellenwert der baulichen Erneuerung ist bedeutend; schon heute werden mehr als 50% der jährlichen Bauinvestitionen für die Bauerneuerung inkl. Ersatzneubau aufgewendet. Nur mit vermehrter fachlicher Kompetenz und ganzheitlichem Denken kann verhindert werden, dass die Qualität unserer Bauten und Anlagen, aber auch die wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Werte unserer Quartiere, Siedlungen, Dorf- und Stadtteile verloren gehen. Das Impulsprogramm Bau erarbeitet Wissen aus den Bereichen Hochbau, Tiefbau und Umfeld – gesamtheitlich und umweltgerecht –, um die Qualität der Erneuerung und Erhaltung zu verbessern und mit guten Lösungen die bestehende Bausubstanz an die heutigen und zukünftigen Anforderungen von Funktion und Nutzung heranzuführen.



RAVEL – Rationelle Verwendung von Elektrizität

Forschungs- und Untersuchungsprojekte des Impulsprogrammes RAVEL über den Stromverbrauch in Industrie, Dienstleistung und Haushalt zeigen: Elektrische Energie wird heute oft nicht oder zu wenig intelligent genutzt. D. h. dieselbe Leistung könnte mit einem Bruchteil des bisherigen Stromverbrauches erzielt werden und das wirtschaftlich, ohne Komforteinbusse. Zudem werden mit Strom zum Teil Leistungen erzeugt, für die sich kein Bedürfnis nachweisen lässt. Wird der heute nicht intelligent genutzte Strom frei, erhält unsere Volkswirtschaft neue Spielräume. Damit diese Chance genutzt werden kann, müssen die RAVEL-Erkenntnisse in der Praxis wirksam werden. Dazu werden sie von Fachleuten in sofort anwendbares, praxisgerechtes Wissen aufgearbeitet und in Weiterbildungskursen, Informationsveranstaltungen und Publikationen an die Praxis vermittelt.



PACER – Erneuerbare Energien

Erneuerbare Energien können – so die Beurteilung von Experten – einen nicht unwesentlichen Anteil an die Deckung des Energiebedarfs leisten. Sie zeichnen sich ausserdem durch ihre Umweltverträglichkeit aus. Trotzdem ist ihre Anwendung momentan noch gering.

Hier setzt PACER an. Das Impulsprogramm will Techniken im Bereich erneuerbarer Energien fördern, die ausgereift sind und sich nahe an der Grenze zur Wirtschaftlichkeit befinden: passive und aktive Sonnenenergienutzung für die Wärmeerzeugung, Energiegewinnung aus Biomasse und solare Stromproduktion. Zu diesem Zweck bereitet PACER bestehendes Wissen auf, erarbeitet und vermittelt unter anderem Planungshilfen für Architekten, Ingenieure und Installateure sowie Entscheidungsgrundlagen für Bauleute und Behörden.