

1992 724.300.2. D/F

2. Ravel-Tagung

Mehr Büro mit weniger Strom

13. Mai 1992
Kursaal Bern



RAVEL

Bundesamt für Konjunkturfragen

2. Ravel-Tagung

Mehr Büro mit weniger Strom

13. Mai 1992

Kursaal Bern

Impulsprogramm RAVEL
Bundesamt für Konjunkturfragen

Referenten

Christian Bartenbach, Bartenbach AG, A-Aldrans

Prof. Dr. Alessandro Birolini, Professur für Zuverlässigkeitstechnik, ETH, Zürich

Otti F. Bisang, SKA, Zürich

Dr. Arthur Braunschweig, Ö.B.U., St. Gallen

Prof. Dr. Dauwalder, Institut für Psychologie, Universität, Lausanne

Dr. Jean Pascal Genoud, Office cantonal de l'énergie, Geneve

Alois Huser, INFEL, Zürich

Felix Jehle, Energiefachstelle des Kantons Baselland, Liestal

Dr. Paul Lampert, SBG, Zürich

Dr. Ludomil Miteff, Professur für Zuverlässigkeitstechnik, ETH, Zürich

Dr. Kurt Speck, Chefredaktor Schweiz. Handelszeitung, Zürich

Dr. Roland Walthert, Impulsprogramm RAVEL, Zürich

2. Auflage: Anhang aktualisiert

Copyright: Bundesamt für Konjunkturfragen, 3003 Bern, Mai 1992.
Auszugsweiser Nachdruck unter Quellenangabe erlaubt.
Zu beziehen bei EDMZ, 3003 Bern (Bestell-Nr. 724.300.2 d/f).

Form.724.300.2 d/f 7.92 1000 60732

**Fehlendes oder ungenügendes Wissen lähmt das Handeln.
Konsistentes Wissen eröffnet Chancen - packen Sie sie.**

Mehr Büro mit weniger Strom - ein Tagungstitel mit Doppelsinn. Die erste, die technische Sinndeutung weist darauf hin, dass mittels baulichen Sanierungsmassnahmen und besseren Verhaltensmustern in Dienstleistungsgebäuden Schritt für Schritt mehr Strom gespart werden kann. Eine zweite Sinndeutung führt zur volkswirtschaftlichen Sicht, wonach bereits heute viel mehr Büros (auch Industrieanlagen, Entsorgungstechniken, etc.) mit Strom versorgt werden könnten, wenn bloss das Gebot der rationellen Stromverwendung konsequent verfolgt würde.

Im Doppelsinn des Tagungstitels spiegeln sich auch die Absichten des Impulsprogrammes RAVEL. Auftrag von RAVEL ist es, Wissen zu vermitteln, eine neue berufliche Kompetenz aufzubauen und so der rationellen Stromverwendung ein verlässliches Fundament zu geben. Das längerfristige Ziel besteht aber darin, Stromkapazitäten freizulegen, die der Wirtschaft neu zur Verfügung stehen und ihr damit wertvollen Handlungsspielraum verschaffen. Techniken zur rationellen Verwendung von Elektrizität eröffnen zudem gute Chancen auf dem Inland- wie auf dem Exportmarkt.

Die RAVEL-Tagungen sollen umfassend über neue Ergebnisse, Entwicklungen, Tendenzen, Hilfsmittel, wie Planungsgrundlagen, Fallbeispiele etc., zur rationellen Verwendung von Elektrizität informieren. Die Bürowelt ist das Thema 1992, für 1993 steht RAVEL in der Industrie zur Diskussion.

Die RAVEL-Tagungen werden von der Geschäftsleitung von RAVEL (Dr. Roland Walthert, Dr. Eric Bush, Eric Mosimann) in enger Zusammenarbeit mit den Ressortleitern und Mitgliedern der Programmleitung (Werner Böhi, Jean-Marc Chuard, Hansruedi Gabathuler, Ruedi Messmer, Jürg Nipkow, Rudolf Spalinger, Dr. Daniel Spreng, Felix Walter, Dr. Charles Weinmann, Georg Züblin) vorbereitet. Dank der Beratung von Prof. Dr. M. L. Goldschmid und Dr. Eva Buff Keller können für die Impulsprogramme neue didaktische Methoden eingesetzt werden. Die Patronatsorganisationen werden früh in die Planung einbezogen.

Motivieren, zum Zugreifen vertühren, auch informieren, das sind die Aufgaben dieser RAVEL-Tagungen:

Sie sind als Schaufenster angelegt.

Für die wertvolle Mitarbeit zum Gelingen der Tagung und der vorliegenden Publikation sei an dieser Stelle allen Beteiligten bestens gedankt.

Mai 1992

Dr. H. Kneubühler
Stv. Direktor des Bundesamtes
für Konjunkturfragen

Inhalt

| | | |
|---|----------------------------------|-----------|
| Resume / Zusammenfassung | R. Messmer | 7 |
| Die Stromverbrauchsspirale | R. Walthert | 15 |
| RAVEL als konjunkturpolitische Chance | K. Speck | 17 |
| Der Stromverbrauch der Bürogeräte | A. Huser | 21 |
| Architektonische Lösungen und Beleuchtungskonzepte | C. Bartenbach | 25 |
| Eine neue Zusammenarbeitskultur in der Bauplanung | P. Lampert | 33 |
| Ausschalthäufigkeit und Lebensdauer von Geräten | A. Birolini und L. Miteff | 39 |
| Neue Ansätze, die das Verhalten im Büro verändern | F. Jehle | 43 |
| Nouvelles strategies d'encouragement de l'Etat | J.P. Genoud | 51 |
| Rascher zum Ziel mit den Erkenntnissen der Verhaltensforschung | J.P. Dauwalder | 55 |
| Die rationelle Verwendung von Elektrizität lohnt sich | O.F. Bisang | 57 |
| Wieviel Umwelt steckt in der Energie | A. Braunschweig | 61 |
| Anhang 1 und 2: Die Umsetzungsprojekte von RAVEL | E. Bush und A. Malär | 65 |
| Die Untersuchungsprojekte von RAVEL | | 95 |

Résumé des conférences

Ruedi Messmer

Electricité: bureaux trop gourmands

Les bureaux utilisent trop d'électricité. Une consommation qu'il est possible de réduire de 20 à 50 % par des moyens économiques et sans pour autant renoncer au confort. RAVEL le prouve en proposant des mesures architecturales, techniques, d'organisation et surtout un engagement personnel de la part des utilisateurs.

La spirale de la consommation

Selon le Dr. Roland Walthert, la deuxième journée d'information RAVEL a eu pour but de susciter une réflexion nouvelle en matière d'assainissement, de construction et de transformation de bâtiments. Le manque de méthodes fiables, de calculs et de prévisions d'utilisation sont responsables d'une consommation de courant trop élevée. Les marges de réserve et de sécurité sont encore trop souvent exagérées. Il en résulte une spirale de la consommation énergétique. Pour y remédier, RAVEL peut fournir une plus grande transparence, un savoir-faire, et encourager à mettre en œuvre ces mesures.

RAVEL, une aubaine conjoncturelle

Pour le Dr. Kurt Speck, RAVEL est une véritable aubaine conjoncturelle pour le maître d'ouvrage comme pour le planificateur. Le premier pourra bâtir plus économiquement et maîtriser la gestion des coûts de consommation d'énergie. Un planificateur calculant des marges énergétiques excédentaires serait vite éliminé par la concurrence. RAVEL lui offre donc la possibilité de profiter d'un savoir-faire pour limiter les coûts énergétiques à un seuil compétitif.

L'amélioration d'un bâtiment

Consommation de la bureautique

Ceux qui fixent les besoins en bureautique et ceux qui utilisent les appareils peuvent influencer positivement la consommation énergétique. Alois Huser démontre qu'il est profitable de se renseigner auprès des revendeurs quant à la consommation de chaque appareil en exploitation (im Betriebszustand) et en mode d'attente. La différence dans une même catégorie peut aller de 20 à 30 % selon les marques. Les ordinateurs portables engloutissent six fois moins de courant que les pc comparables. Éteindre systématiquement un appareil inutilisé est aussi une mesure d'économie: débrancher une imprimante d'un débit inférieur à 50 copies journalières économise 70 % d'énergie.

Solutions architecturales et conception de l'éclairage

La mise à profit de la lumière naturelle dans la conception architecturale s'avère un potentiel d'économie souvent négligé. La plupart des bureaux connaissent une situation absurde; aussitôt que les rayons du soleil y pénètrent, les stores sont abaissés et les néons allumés. On peut y remédier en deviant judicieusement la lumière naturelle, selon Christian Bartenbach. Des déviateurs fixes aux fenêtres et au plafond optimisant la répartition de (a lumière solaire dans les bureaux, ou un système de prismes mis au point par Bartenbach permettraient d'économiser de 30 à 50 %.

Une nouvelle collaboration lors de la planification

La collaboration évoquée par le Dr. Paul Lampert est inédite. A Manno-Suglio, l'UBS a conquis son bâtiment autour des installations. Les ingénieurs spécialisés ont été invités aux réunions de l'équipe de planification du projet dès le début des études. Ils ont assisté les architectes pour définir l'enveloppe du bâtiment la plus adaptée. Résultat: une consommation énergétique des systèmes techniques diminuée de 65 % par rapport à celle de bâtiments comparables. Cette collaboration a bel et bien permis de trouver une excellente solution architecturale.

L'importance du comportement

Fréquence de déclenchement et longévité

Les études d'Alessandro Birolini, professeur à l'EPFZ ont mis en évidence que la consommation des enregistreurs vidéo pourrait être réduite de 80 %, celle des télécopieurs de 70 % en les équipant d'un mode de fonctionnement en veilleuse correspondant à un niveau encore plus de puissance bas. La balle est maintenant dans le camp des fabricants...

Modifier le comportement au bureau

La consommation d'énergie dans les 135 immeubles et installations du canton de Bâle s'est réduite de quelque 8 % en trois ans. Felix Jehle a expliqué comment ce résultat avait été atteint. Mots d'ordre: une volonté claire de la part du gouvernement, une stratégie administrative et un changement de comportement de la part des employés de l'Etat. Une enquête menée dans 22 immeubles officiels du canton a montré que les utilisateurs comprennent la nécessité des économies, savent comment les réaliser, mais ne mettent pas en pratique ce précieux savoir. Felix Jehle a exposé quelques idées simples pour motiver les employés à économiser du courant.

Encouragement de l'Etat; nouvelle stratégies

En lançant son action pour une utilisation rationnelle d'électricité dans les locaux de l'administration (AURELA), le canton de Genève se propose de réduire de 20 % d'ici 1995 la consommation électrique des bâtiments de l'Etat. Les mesures engagées depuis 1990 dans ce but devraient s'autofinancer par les économies d'énergie réalisées. Le Dr. Jean-Pascal Genoud s'explique: dans une première phase, les immeubles ont été groupés selon leur affectation et leur date de construction. La consommation et les mesures d'économie sont étudiées par des spécialistes externes. Ces mesures sont aussitôt mises en oeuvre. Dans une deuxième phase, les mêmes planificateurs seront à même de proposer des mesures à long terme, voire un train d'assainissement.

Plus efficace - grâce à la psychologie du comportement

Le professeur Jean-Pierre Dauwalder confirme que la plupart des gens savent théoriquement comment se comporter, comme l'évoquait Felix Jehle. Mais ce sont les expériences personnelles qui déterminent finalement le comportement des utilisateurs d'énergie. Dès lors, de nouvelles règles ne peuvent être appliquées que par le biais de nouvelles expériences. La psychologie du comportement a fixé plusieurs principes de base pour encourager les gens à changer leurs attitudes. Comme, pour n'en citer qu'un, le bon exemple donné par la direction après avoir déterminé, de concert avec les employés, les économies à atteindre, économies assimilées à l'image de marque de l'entreprise.

Economie et écologie**L'assainissement énergétique se paie**

Le Crédit Suisse débourse annuellement 15,5 millions de francs pour sa facture d'électricité. Une bonne raison d'économiser l'énergie! Otto F. Bisang a démontré les effets de l'application des recommandations RAVEL. Remplacer les imprimantes laser par des imprimantes à jet d'encre, par exemple, a permis une économie de 90 % par appareil. Sans parler de mesures d'organisation, de l'utilisation d'une machine pour plusieurs bureaux, d'une comptabilité énergétique, etc. Les journées d'économies d'énergie contribuent à la modification du comportement parmi les employés. Economiser de l'énergie n'est pas perçu négativement et ne nuit pas à la liberté personnelle.

Energie et environnement

D'après Arthur Braunschweig, l'importance des activités bureautiques nécessite une réévaluation écologique. Comparée à d'autres sources d'énergie, l'électricité est lourde pour l'environnement. Le problème énergétique est donc loin d'être réglé. Economiquement et écologiquement, RAVEL a toute sa raison d'être.

Zusammenfassung der Referate

Ruedi Messmer

Mehr Büro mit weniger Strom

Büros brauchen mehr Strom als nötig. Die Möglichkeit besteht, mit wirtschaftlichen Mitteln und ohne Komforteinbussen den Stromverbrauch in den meisten Dienstleistungsgebäuden um 20 bis 50 % zu senken. RAVEL weiss wie: durch bauliche, technische und organisatorische Massnahmen und durch Verhaltensänderungen der Benützer.

Die Stromverbrauchsspirale

Die 2. RAVEL-Tagung soll nach Dr. Roland Walthert ein neues Denken im Sanieren, Um- und Neubauen auslösen. Zum hohen und unnötigen Stromverbrauch kommt es, wenn saubere Berechnungsverfahren und verlässliche Prognosen für die zukünftige Nutzung fehlen. Dann werden nämlich Sicherheitsmargen und Reserven aufgestockt. Ein zu hoher Stromverbrauch von Licht und Geräten erzeugt viel Wärme, die durch stromfressende Klimatisierung beseitigt werden muss. Es entsteht eine Stromverbrauchsspirale, deren Ursache die Angst vor Fehlentscheiden ist. RAVEL will diese Angst beseitigen, indem es Transparenz schafft, Wissen aufbereitet und weitergibt und zur Anwendung des Wissens motiviert.

RAVEL als konjunkturpolitische Chance

Dr. Kurt Speck sieht in RAVEL eine konjunkturpolitische Chance sowohl für den Bauherrn als auch für den Planer: Der Bauherr kann günstiger bauen und seine Gebäude günstiger betreiben. Beim Planer spielt das Kostenmanagement beim Energieverbrauch eine wichtige Rolle. Das heisst, dass er nicht mit überhöhten Aufwendungen im Energiebereich kalkulieren darf, ansonsten er von der günstigen Konkurrenz rasch aus dem Markt gedrängt wird. RAVEL bietet dem Planer die Chance, sich das Wissen, wie er die Energiekosten niedrig halten kann, anzueignen.

Sanierungspfad Gebäude

Der Stromverbrauch der Bürogeräte

Eine direkte Einflussmöglichkeit auf den Stromverbrauch haben Einkäufer und Benützer der Bürogeräte. Alois Huser beweist, dass es sich lohnt, sich bei den Lieferanten genau nach dem Stromverbrauch der Geräte im aktiven und im Standby-Betrieb zu erkundigen: Der unterschiedliche Stromverbrauch der Geräte innerhalb der gleichen Leistungsklasse kann je nach Fabrikat zwischen 20 und 30 % schwanken. Laptops brauchen sekt smal weniger Strom als vergleichbare PCs. Auch konsequentes Ausschalten der Geräte bei Nichtgebrauch ist eine stromsparende Massnahme: Das Abstellen des Drucker (bei 50 Kopien am Tag) spart etwa 70 % Strom.

Architektonische Lösungen und Beleuchtungskonzepte

Ein weiteres, meist vernachlässigt behandeltes Stromsparerpotential ist der Einbezug des Tageslichts in die Gebäudeplanung. Die IST-Situation in unseren Büros zeigt eine Absurdität: Sobald die Sonne ins Büro scheint und somit natürliches Licht liefert, werden die Storen hinuntergelassen und das Kunstlicht eingeschaltet. Die SOLL-Situation basiert nach Christian Bartenbach auf der richtigen Lichtumlenkung. Umlenkspiegel an Fenstern und Decken verteilen das natürliche Licht besser im Raum. Eine weitere Variante wäre das von Bartenbach entwickelte Prismensystem. Mit Optimierung der Tageslichtumlenkung könnten gegenüber herkömmlichen Bauweisen 30 bis 50 % des Lichtstroms eingespart werden.

Eine neue Zusammenarbeit in der Bauplanung

Die Zusammenarbeitskultur, von der Dr. Paul Lampert spricht, ist neu. In MannoSuglio hat die SBG das Gebäude um die Haustechnik herum geplant: Den Haustechniker zog man bereits in der Studienphase ins Planungsteam ein. Er unterstützte den Architekten bei der Suche nach der idealen Gebäudehülle. Die Planung der Haustechnikanlagen konnte auf einen Stromverbrauch ausgerichtet werden, der um 65 % tiefer lag als der übliche Wert vergleichbarer Bauten. Das Projekt zeigte auch, dass trotz den energetischen Anforderungen an das Gebäude mit dieser Art der Zusammenarbeitskultur architektonisch hervorragende Lösungen möglich bleiben.

Sanierungspfad Verhalten

Ausschalthäufigkeit und Lebensdauer von Geräten

Untersuchungen von Prof. Dr. Alessandro Birolini und Dr. Ludomil Miteff an der ETH Zürich zeigen, dass für Video-Recorder der Leistungsverbrauch durch die Einführung eines dritten Betriebszustandes, des tieferen Standby um 80 % reduziert werden könnte. Beim Telefax um 70 %. Die Hersteller sind herausgefordert.

Neue Ansätze, die das Verhalten im Büro ändern

Der Elektrizitätsverbrauch bei 135 kantonalen Bauten und Anlagen des Kantons Basel sank innerhalb von 3 Jahren um ca. 8 %. Wie solch ein Ergebnis erreicht wurde, schildert Felix Jehle in seinem Referat. Die Schlagwörter hier heissen: eindeutiges Bekenntnis der Regierung, klare Strategie der Verwaltung, Verhaltensänderung der Bürogerätebenutzer. Eine Umfrage in 22 öffentlichen Gebäuden ergab, dass die Benutzer wissen, dass Strom gespart werden muss. Sie wissen auch, wie man Strom sparen könnte. Sie machen es aber trotzdem nicht. Jehle hat einige einfache, aber einleuchtende Vorschläge, wie man die Menschen zum Stromsparen motivieren kann.

Neue Förderstrategien des Staates

Der Kanton Genf hat sich vorgenommen, bis 1995 den Stromverbrauch in den öffentlichen Gebäuden um 20 % zu reduzieren. Die im Jahre 1990 zur Stromreduktion eingesetzten Massnahmen sollen sich durch die Energieeinsparungen selbst finanzieren. Dr. Jean Pascal Genoud erläutert wie: In der ersten Phase werden die öffentlichen Gebäude nach Nutzungsart und Alter klassiert. Externe Elektroplaner analysieren deren Stromverbrauch und erarbeiten Massnahmen, welche von den Verantwortlichen der Gebäude sofort umgesetzt werden. Die externen Planer ermitteln in einer zweiten Phase die längerfristigen Sparpotentiale und arbeiten Sanierungsvorschläge aus.

Rascher zum Ziel mit den Erkenntnissen der Verhaltensforschung

Prof. Jean Pierre Dauwalder bestätigt die Aussage von Felix Jehle, dass die meisten Menschen wissen, wie man sich eigentlich verhalten sollte. Was unser Verhalten als Benutzer von elektrischer Energie bestimmt, sind unsere individuellen Erfahrungen. Wir können uns also durch neue Erfahrungen auch neue Verhaltensmuster aneignen. Die Verhaltensforschung hat einfache Regeln,

wie der Mensch sein Verhalten ändern kann. Zum Beispiel folgende: Die Firmaleitung geht mit eigenem guten Beispiel voran; die Firmenleitung legt mit den Angestellten gemeinsam Stromsparziele fest; die rationelle Stromanwendung wird eine Imageangelegenheit des Unternehmens.

Ökonomie und Ökologie

Energetische Sanierungen zahlen sich aus

Die SKA gibt jährlich 15,5 Mio. Franken für Strom aus. Das sind gute Gründe, um sparsamer mit Strom umzugehen. Otti F. Bisang zeigt, wie die Erkenntnisse von RAVEL konkret angewandt wurden. Eine technische Massnahme der SKA als Beispiel: Das Ersetzen von Laserdrucker durch Tintenstrahldrucker bringt eine Stromeinsparung von 90 % pro Gerät. Geräte im Büverbund zu benutzen oder die Energiebuchhaltung sind eine organisatorische Massnahme. Energiespartage tragen zur Verhaltensänderung der Angestellten bei. Energiesparen ist ein "Abbau" ohne negatives Image wie zum Beispiel Sanieren und tangiert auch nicht die persönliche Freiheit.

Wieviel Umwelt steckt in der Energie?

Nach Dr. Arthur Braunschweig muss die Bedeutung der Tätigkeit "Büro" aus ökologischer Sicht neu beurteilt werden. Bewertet man nämlich die Energie mit Ökobelastungspunkten, zeigt sich, dass Strom pro kWh Endenergie die Umwelt erheblich belastet. Es besteht also kein Anlass zur Entwarnung bezüglich Strom. Ganz im Gegenteil.

- RAVEL zahlt sich ökonomisch und ökologisch aus. -

Die Stromverbrauchsspirale

Roland Walthert

Eine lange Reihe von Untersuchungsprojekten in Dienstleistungsgebäuden hat die Vermutung zur Gewissheit werden lassen: In Verwaltungsgebäuden, in Datenverarbeitungszentren, in Ladengeschäften und Einkaufszentren kann viel Strom gespart werden. Klima- und Lüftungsanlagen, Pumpen, Beleuchtungssysteme, Bürogeräte und andere Arbeitshilfen sind die Stromverbraucher, die bei einer Analyse besondere Aufmerksamkeit verdienen; und die Erfahrung zeigt, dass die Stromverbräuche der einzelnen Gebäude mit wirtschaftlichen Mitteln und ohne Komforteinbussen um 20 bis 50 Prozent gesenkt werden können. Weshalb ist das so, wie ist diese bemerkenswerte Häufung von technischen, organisatorischen und betrieblichen Mängeln zu erklären? Wo doch Bauherren, Architekten und Ingenieure sich um kostengünstiges Bauen bemühen und Unterhaltsfachleute um tiefe Betriebskosten. Und wo der Anteil der Stromkosten in der Regel rund drei Viertel der gesamten Energiekosten ausmacht.

Das Verständnis des Bauens und Betreibens von grösseren, auch komplexeren Dienstleistungsgebäuden als vernetzten interaktiven Prozess unter den vielen beteiligten Fachleuten führt auf einen einfachen, aber verhängnisvollen Zusammenhang.

Wer über unsichere Grundlagen verfügt und sich auf grobe Erfahrungswerte anstelle von sauberen Berechnungsverfahren abstützen muss, der baut Sicherheitsmargen in seine Planung ein; wo verlässliche Prognosen für die zukünftige Nutzung fehlen, werden Reserven aufgestockt. Und wenn im Rahmen eines Projektes die Zieldefinition" die Planung, die Realisierung und der Betrieb auf unsicheren Grundlagen sequenziell und ohne Rückkopplung durchschritten werden, ist eine verhängnisvolle Kumulation von Reserven und Sicherheitszuschlägen unausweichlich. Es entstehen schwere, grosse, teure - generell überdimensionierte Lösungen, die jegliches Risiko, auch das der ungenügenden Grundlagen, ausschliessen. Im Umfeld der Stromverwendung trifft man überall auf dieses Phänomen der sich spiralförmig aufstockenden Reserven und Zuschläge.

Die Stromverbrauchsspirale ist eine Angstspirale!

Auch in der Bürowelt findet sich die Stromspirale - eine besonders eindrückliche sogar. Sie dreht sich - gedanklich an einem Büroneubau nachgezeichnet - in der folgenden Weise. Erster Schritt: Die Frage nach der Anzahl der EDV-gestützten Arbeitsplätze am neuen Arbeitsort ist leicht zu beantworten: um die Zukunft nicht zu verbauen, muss sie von heute 30 auf hundert Prozent erhöht werden. Zweiter Schritt: Im Hinblick auf die Leistungssteigerung der Systeme ist zudem mit höheren

Anschlussleistungen als heute zu rechnen, wobei der erwarteten höheren Dichte von Peripheriegeräten besondere Beachtung geschenkt werden muss. Dritter Schritt: Da sowohl der heutige wie der zukünftige Stromverbrauch der Geräte nicht genau bekannt ist, muss von maximalen Werten ausgegangen werden. Vierter Schritt: Zusammen mit den unklaren externen Wärmelasten durch Sonneneinstrahlung (Fenster- und Storenplanungswerte sind nicht vertüglbar im frühen Planungsstadium) ist die Notwendigkeit einer Lüftungs- und Klimaanlage nicht bestritten. Fünfter Schritt: Und mit dem hohen Ziel der räumlichen Flexibilität ist dies auf allen Geschossflächen und grosszügig dimensioniert durchzuziehen. Übertreiben wir hier? So haben doch alle in den SOer Jahren gebaut - alle. Die Analysen von Ravel und anderen Untersuchungen beweisen es unerbittlich.

Hier will das Impulsprogramm Ravel ansetzen, diese Angstspirale brechen: Mit gezielten Untersuchungen Transparenz schaffen, neues Wissen sammeln, aufbereiten und in Umsetzungsprojekten weitergeben - und zur Anwendung dieses Wissens motivieren. An unserem Beispiel der Stromverbrauchsspirale aus der Bürowelt erklärt, werden diese Grundsätze lebendig:

Transparenz schaffen heisst, dass Prognosen über den Stromverbrauch heutiger und zukünftiger EDV-Systeme auf einer sicheren Basis erfolgen, dass statistische Unterlagen über das Einschaltverhalten von EDV-Mitteln vorliegen und dass bereits erfolgreich durchgeführte Programme für die positive Beeinflussung dieses Verhaltens zugänglich gemacht werden.

Wissen aufbereiten und weitergeben heisst, dass Bauherren und Ingenieure gemeinsam lernen, interne Lasten zu berechnen und in Pflichtenheften zu formulieren, dass die Nutzung des Tageslichtes und die Beherrschung der Wärmeeinstrahlung für Architekten zur beruflichen Kompetenz gehört, dass Pumpen- und Lüftungssysteme mit neuen Grundlagen berechnet und optimiert und dass mittels neuer Planungsabläufe Einzelkämpfer zu Teamleistungen eingebunden werden können.

Zur Anwendung des Wissen motivieren heisst, dass Bauherren von diesem neuen Wissen Kenntnis erhalten und überzeugt werden, mit diesem Wissen InvestitionsEnergie- und Unterhaltskosten sparen zu können.

Dass in den umrissenen Fachgebieten auch weiterhin viel Forschungs- und Entwicklungsarbeit geleistet werden muss, ist unbestritten. Ebenso unbestritten ist aber auch, dass ein Grundstock von technischem Wissen und organisatorischer Erfahrung vorliegt, um die bau- und dienstleistungsbezogenen Umsetzungsprogramme von Ravel in Bewegung setzen zu können. Umsetzungsprogramme, die dank wertvoller Zusammenarbeit mit den Berufsverbänden und Fachorganisationen rasch greifen und durch die Strategien des Aktionsprogrammes Energie 2000 nachhaltig Auftrieb erhalten werden. Wer morgen noch an der Stromverbrauchsspirale dreht, wird sich den Vorwurf gefallen lassen müssen, dass er an einer Ignorantenspirale dreht!

RAVEL als konjunkturpolitische Chance

Kurt Speck

Die Neunziger Jahre haben sich nicht im Ueberfluss angekündigt: Das Kapital wird knapp und in Finanzkreisen macht bereits das Schlagwort vom "credit crunch" die Runde. Die boomigen Achtziger Jahre, als fast alles aufwärts ging, der Gang an die Börse einen wahren Geldsegen bescherte, und manchem Financier den Kopf verdrehte, sind endgültig vorbei. Im letzten Jahrzehnt galt es auch nicht, der innerbetrieblichen Verschwendung auf die Spur zu kommen. Erfolgreich war, wer an der Verkaufsfrent für Furore sorgte. Die Verantwortlichen im Back-Office etwa unserer Banken und Versicherungen führten ein eigentliches Mauerblümchendasein. Schon fast visionär waren die Worte eines renommierten Bankiers, der vor versammelter Prominenz in einem Zürcher Nobelhotel 1989 meinte: "Jetzt kommt die grosse Zeit für die Chefs abseits des Devisen- und Wertschriftenhandels". Was seither an Rationalisierungen hinter den Schalterhallen unserer Geldinstitute in die Wege geleitet wurde, gibt diesem weitsichtigen Bankier von der Zürcher Bahnhofstrasse recht. Gefragt sind Leute, die ausufernde Betriebsstrukturen im Dienstleistungsgewerbe wieder auf ihr Normalmass reduzieren. Damit gelangt man zwar nur selten in die Schlagzeilen, - Krisenmanager vom Schlag eines OerlikonBührle-Sanierers Hans Widmer oder der Swatch-Mitvater und heutige MotorColumbus-Chef Ernst Thomke gehören dazu - ist aber unter Headhuntern desto mehr umworben.

Das wirtschaftliche Umfeld hat sich in den vergangenen 18 Monaten auch drastisch verändert: Statt einem Wachstum des Bruttoninproduktes zwischen 2 bis 4 Prozent, gab es 1991 ein Negativwachstum von 0,4 Prozent (Bild 1). Für das laufende Jahr gehen die Konjunkturprognostiker bestenfalls von einem Wachstum knapp unter 1 Prozent aus. Mit anderen Worten: Wenn die übrigen Länder Westeuropas durchschnittlich um gegen 2 Prozent wachsen, schmilzt unser Wohlstandsvorsprung wie der Schnee in der Maisonette.

Expansionsstrategien haben heute keine Konjunktur. Diversifikation ist nicht mehr um jeden Preis gefragt. Schon eher haben die Begriffe der "Konsolidierung" und

"Restrukturierung" ihren verstärkten Eingang in die Wirtschaftssprache gefunden. Ob in der öffentlichen Verwaltung, im Industrie- oder Dienstleistungsbetrieb, überall ist ein rigoroses Kostenmanagement angesagt. Höhere Erträge ebenso wie eine Defizitsenkung lassen sich eben in erster Linie via der Ausgaben- und nicht der Einnahmenseite der Buchhaltung realisieren. Grund: Unser Wirtschaftsmotor stockt, und davon ist mittlerweile keineswegs nur das Baugewerbe betroffen. In der Schweizer Bauwirtschaft kriselt es allerdings. 1991 war das schlechteste Jahr für den Schweizer Bau seit 1976 (Bild 2). Ein Vergleich fällt aber nicht derart deprimiert aus: In den Jahren 1974 bis 1976 sank das reale Bauvolumen in der Schweiz um volle 24 Prozent. Demgegenüber wird in der laufenden Rezession mit

einem Rückgang von insgesamt 8 Prozent gerechnet. Der Blick in die Zukunft ist jedoch getrübt. Sämtliche Indikatoren zeigen nach unten. So lagen beispielsweise die Zementlieferungen 1991 um fast 10 Prozent unter dem Vorjahreswert. Auch die Beschäftigung des Baugewerbes ist weiter rückläufig und liegt derzeit knapp 3 Prozent unter dem Vorjahr. Ein rasches Ende der Baurezession ist nicht zu erwarten. Die nominellen bewilligten Bankkredite liegen bei sinkender Tendenz rund 5 Prozent tiefer als 1991. Rechnet man die Bauteuerung von 5 Prozent ab, so ergibt sich ein realer Rückgang von etwa 10 Prozent. Sämtliche Sparten sind davon betroffen. Der öffentliche Bau leidet unter den steigenden Budgetdefiziten von Bund, Kantonen und Gemeinden. Ohne eine Absenkung der Neuhypothekensätzen bleibt der Wohnungsbau blockiert. Ein ständig wachsendes Ueberangebot an Bürofläche hat auch den gewerblich-industriellen Bau zum Erliegen gebracht. Die BAK Basler Arbeitsgruppe für Konjunkturforschung schätzt, dass sich nach einem Rückgang des realen Bauvolumens um rund 4 Prozent im letzten Jahr auch 1992 eine weitere Abschwächung in derselben Grössenordnung ergeben wird. ·

Die Abkühlung in der Baukonjunktur eröffnet auch Chancen. Mit der sinkenden Nachfrage können die Bauleistungen günstiger eingekauft werden. Sanierungen in einem keineswegs überhitzten Baumarkt war kaum je so billig zu realisieren wie gerade heute. Damit verbunden ist auch eine Senkung der Energiekosten für die Betreiber. Laufende Ausgaben im Bereich des gesamten Energieverbrauchs können mit preisgünstigen Aufwendungen für die einmalige Sanierung erheblich vermindert werden.

Gerade in wirtschaftlich schwächeren Zeiten kommt dem Kostenmanagement beim Energieverbrauch eine entscheidende Rolle zu. Die Marktkräfte sind dabei ein fairer Schiedsrichter: Wer mit überhöhten Aufwendungen im Energiebereich kalkulieren muss, wird von der günstigeren Konkurrenz rasch aus dem Markt gedrängt. Deshalb meine These:

- Der Hauptgrund für einen rationellen Energieeinsatz liegt im durchgreifenden Kostendenken zur Erhalten der Konkurrenzfähigkeit.

Ein effizienter Ressourceneinsatz wird immer mehr zum Leitthema für ökologisch orientierte Manager und Unternehmer. Für den Industriellen Stephan Schmidheiny liegt die grösste Herausforderung im Energiebereich. Als Präsident des von der UNO eingesetzten Council For Sustainable Development tritt er für eine völlige Neuorientierung der nationalen Energiepläne durch die Steigerung der Effizienz beim Einsatz oder via einer umweltgerechten Anpassung der Preise ein. Zudem fordert er eine drastische Einschränkung der fossilen Brennstoffe, sowie eine Umorientierung an den Kapitalmärkten in Richtung umweltverträgliche und entwicklungsfördernde Anlagen. Diesen Anliegen sind einzelne Banken auch schon nachgekommen. Zu Beginn dieses Jahres etwa hat die Zürcher Kantonalbank ein neues Umweltsparkonto lanciert, bei dem der Zinsverzicht des Anlegers gegenüber einem konventionellen Sparkonto vollumfänglich zur Förderung von ökologischen Vorhaben verwendet wird.

Derartige Finanzierungshilfen müssten auch ein Anreiz für innovative Unternehmer und Gerätehersteller sein. Drei Beispiele mögen diese neuen Absatzmärkte grob umreissen: Bereits im letzten Jahrzehnt hat sich der Katalysator im Automobilbau nach seiner Verbreitung auf dem amerikanischen Markt schliesslich auch bei uns durchgesetzt. Zur Erinnerung: 1984 gab es in der Schweiz erst eine Handvoll bleifreie Tankstellen. Mit der Verbilligung des bleifreien Benzins bildete sich innert Jahresfrist ein flächendeckendes Tankstellennetz. Heute ist das Auto mit umweltschonendem Katalysator bei uns zur Selbstverständlichkeit geworden. Aehnliche Erfolgsmeldungen gibt es für umweltfreundliche Feuerungsanlagen zur Reduktion der Stickoxid-Emissionen (NOx), die mit einer Verschärfung bei den Emissionsgrenzwerten eine rasche Verbreitung gefunden haben.

Schliesslich sei eine neue Stromzähler-Generation genannt, die sich derzeit anschickt, ausgestattet mit viel Elektronik, das bisherige mechanische Messwerk beim Elektrizitätsverbrauch noch effizienter zu gestalten.

Gerade im Bereich umweltschonender Apparaturen und Geräte hat sich in den letzten Jahren ein vielversprechendes Absatzsegment aufgetan. Es steht in seinem Lebenszyklus erst am Anfang. Energetische Sanierungen können in der wirtschaftlich härteren Phase dem Baugewerbe zusätzliche Impulse verleihen. Massgeblich muss aber bei allen Anstrengungen das Kostendenken bleiben. Von daher gesehen, ist RAVEL gerade jetzt eine konjunkturpolitische Chance.

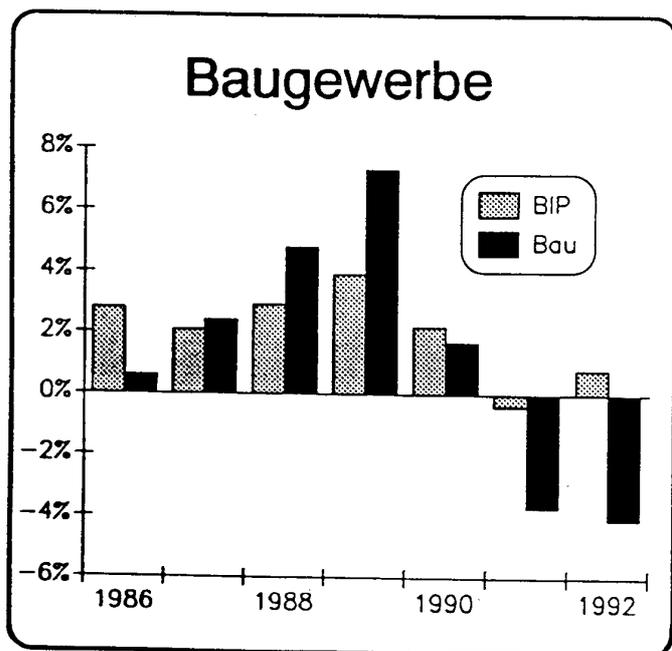


Bild 2: Bruttoinlandprodukt in der Baubranche.

| | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| Bruttoinlandsprodukt | 2.8 | 2.1 | 2.9 | 3.9 | 2.2 | -0.4 | 0.8 |
| Landwirtsch., Gartenbau, Forstwirtsch. | -0.3 | -0.1 | 1.7 | 4.4 | -0.6 | -0.9 | -2.0 |
| Sekundärer Sektor | 1.1 | 0.8 | 4.8 | 3.9 | 2.9 | -1.3 | -0.4 |
| Industrie, Verarbeitendes Gewerbe | 1.2 | 0.8 | 3.9 | 2.8 | 3.5 | -0.6 | 0.5 |
| Nahrungs- und Genussmittelindustrie | 0.0 | 0.6 | 0.3 | 3.8 | 2.3 | 0.5 | 0.9 |
| Textilindustrie | -0.2 | -3.4 | -0.2 | -1.1 | -3.1 | -2.8 | -2.6 |
| Bekleidungsindustrie | 3.1 | -8.3 | -8.1 | -3.0 | 3.3 | 2.1 | 0.9 |
| Papierindustrie | 7.3 | 3.5 | 1.6 | 4.0 | 0.9 | 0.9 | 0.5 |
| Graphik, Druck | 4.4 | 4.3 | 2.7 | 1.5 | 2.4 | 0.6 | 3.0 |
| Kunststoff, Kautschuk-, Leder und Schuhindustrie | -1.0 | -0.7 | 7.6 | 4.1 | 5.5 | -0.9 | 1.7 |
| Chemie | -4.7 | 1.1 | 9.1 | 8.6 | 1.8 | 1.5 | 2.3 |
| Steine, Erde, Bergbau | -6.7 | 2.1 | 2.5 | 3.2 | -0.6 | -5.0 | -3.3 |
| Metallindustrie | -6.1 | 6.2 | 7.6 | 2.6 | 1.7 | -1.9 | -1.9 |
| Maschinen-, Apparate-, Fahrzeugbau | 5.6 | -1.2 | 5.9 | 1.3 | 7.3 | -2.3 | 0.0 |
| Elektrotechn., Elektronik, Feinmechanik und Optik | 5.5 | 1.6 | 4.8 | 4.4 | 4.1 | -0.6 | 0.5 |
| Uhrenindustrie, Bijouterie | 11.2 | -7.0 | 1.0 | 7.6 | 7.6 | -0.4 | 2.3 |
| Holzverarbeitung, Möbelindustrie | 5.5 | 1.4 | -0.8 | 3.2 | 5.2 | -0.7 | -0.9 |
| Elektrizität, Gas, Wasser | 1.9 | -4.0 | -0.3 | -8.7 | 2.9 | 1.3 | 1.4 |
| Baugewerbe | 0.6 | 2.4 | 4.8 | 7.3 | 1.7 | -3.7 | -4.1 |
| Tertiärer Sektor | 4.0 | 2.9 | 2.3 | 3.9 | 1.9 | 0.1 | 1.7 |
| Handel | 8.4 | 5.8 | 1.3 | 3.2 | 2.6 | 0.3 | 1.3 |
| Banken | 5.0 | 0.7 | 2.1 | 5.9 | -2.8 | 2.5 | 2.3 |
| Versicherungen | 7.3 | 5.7 | 8.0 | 7.1 | 2.8 | 1.6 | 3.1 |
| Verkehr, Kommunikation | -0.3 | 3.9 | 4.9 | 5.6 | 3.3 | -0.6 | 1.8 |
| Gastgewerbe | 1.0 | 0.4 | -0.9 | 2.6 | 1.6 | -1.0 | 1.2 |
| Gesundheitswesen | 5.6 | 5.7 | 2.6 | 6.3 | 4.9 | 0.9 | 2.3 |
| Übrige Dienstleistungen | 2.3 | 1.5 | 2.3 | 2.9 | 2.3 | -0.6 | 1.7 |

Bild 1: Bruttoinlandsprodukt bzw. reale Wertschöpfung nach Branchen.
Prozentuale Veränderung gegenüber dem Vorjahr.

Der Stromverbrauch der Bürogeräte

Alois Huser

Der Standby-Verbrauch bestimmt bei vielen Bürogeräten den Jahresstromverbrauch

Die Bürogeräte haben drei Betriebszustände:

1. ausgeschaltet
2. standby
3. arbeiten

Der Stromverbrauch vieler Bürogeräte wird durch den Standby-Betriebszustand bestimmt: Die Geräte sind eingeschaltet und warten auf ihren Einsatz. So beträgt der Stromverbrauchsanteil des Standby-Zustandes beim Telefax 80 % des Gesamtverbrauchs.

Die meisten Kopiergeräte der höheren Leistungsklasse beziehen selbst im ausgeschalteten Zustand Strom. Dieser wird benötigt, um eine Trommel, welche mit amorphem Silizium beschichtet ist, zu temperieren, damit keine Feuchtigkeit aufgenommen und die Lebensdauer verlängert wird. Zusammen mit dem Standby-Verbrauch (das Gerät ist eingeschaltet, wird aber nicht aktiv benützt) geht 75 % des Verbrauchs auf Kosten des Wartens (Bild 1).

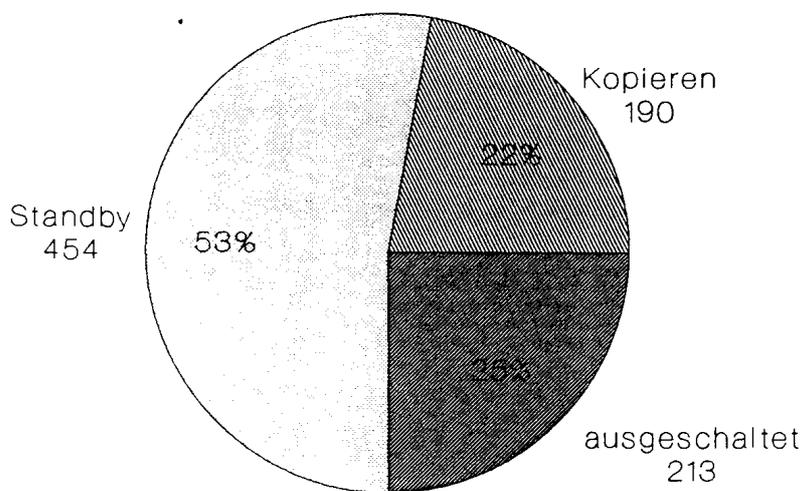


Bild 2 Energieverbrauch [kWh/Jahr] Kopiergerät bei Kopiervolumen von 500 Seiten/Tag

Grosse Unterschiede bei verschiedenen Technologien und Fabrikaten Bild 2 zeigt typische Standbyleistungen von modernen Geräten. Bild 3 stellt die Jahresstromverbräuche dar bei typischen Benutzungszeiten von 10 Stunden pro Arbeitstag und 250 Arbeitstagen.

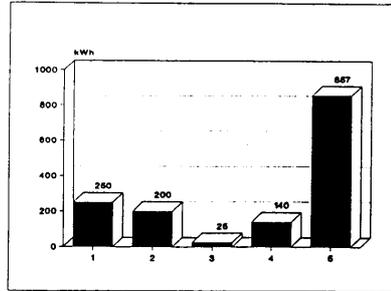
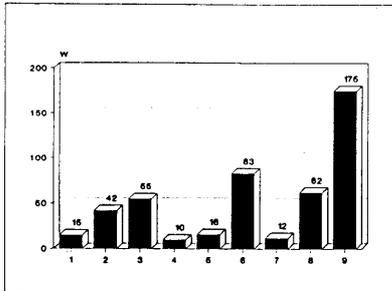


Bild 2:

| | | |
|---|------------------------------|-------|
| 1 | Laptop mit Bildschirm | 15 W |
| 2 | PC | 42 W |
| 3 | Farbbildschirm 14" | 55 W |
| 4 | Tintenstrahldrucker | 10 W |
| 5 | Matrixdrucker 24 N | 16 W |
| 6 | Laserdrucker | 83 W |
| 7 | Telefax Thermodrucker | 12 W |
| 8 | Telefax Laserdrucker | 62 W |
| 9 | Fotokopierer mittl. Leistung | 175 W |

Bild 3:

| | | |
|---|---------------------|---|
| 1 | PC | 250 Tage x 10h x 100W = 250kWh |
| 2 | Laserdrucker | 250 Tage x 10h x 80W = 200kWh |
| 3 | Tintenstrahldrucker | 250 Tage x 10h x 10W = 25kWh |
| 4 | Telefax | je 100 Seiten pro Tag senden und empfangen Einschaltdauer 365 Tage à 24h = 140 kWh |
| 5 | Fotokopierer | Kopiervolumen 500 Seiten pro Tag Einschaltdauer 250 Tage à 11h = 857kWh |

Beispielsweise wird für die Dienstleistung "Drucken von Informationen auf Papier" je nach Technologie unterschiedlich viel elektrische Leistung benötigt. So hat ein Tintenstrahldrucker eine um den Faktor 8 kleinere Standbyleistung als ein durchschnittlicher Laserdrucker.

Die Stromverbräuche können auch innerhalb der gleichen Leistungsklasse je nach Fabrikat stark voneinander abweichen. So haben zwei PC's, Fax oder Drucker verschiedener Hersteller mit gleichen Leistungsmerkmalen einen um einen Fünftel bis zu einem Drittel unterschiedlichen Stromverbrauch.

Weitere Informationen können aus dem Ravel-Untersuchungsbericht 23.54 oder dem Ravel-Handbuch entnommen werden.

Einfluss der PC-Netzwerke auf den Stromverbrauch

Heute ist bereits jeder sechste PC in einem Netzwerk eingebunden. Die Teilnehmer werden über eine spezielle Netzwerkkarte mit einer abgeschirmten Leitung miteinander verbunden. Den Datenaustausch organisiert meist ein PC, der nur für diese Aufgabe in Betrieb ist. Er übernimmt auch die zentrale Speicherung der Daten und Programme. Werden keine Peripheriegeräte wie zum Beispiel Laserdrucker durch eine Vernetzung eingespart und zentral benutzte Einheiten bewusst nach Arbeitsschluss abgestellt, ist die Einführung eines Netzwerkes mit einem starken Mehrverbrauch an Strom verbunden.

Rationelle Stromanwendung bei den Bürogeräten

Der Stromverbrauch im Büro wird stark durch den Kaufentscheid beeinflusst. Wo immer es die Leistungsanforderungen ermöglichen, sollte aus energetischen Gründen den Tintenstrahldruckern und den Laptop-Computern den Vorzug gegeben werden.

Bei der Wahl der Geräte innerhalb der gleichen Leistungsklasse sollten die Lieferanten nach dem Stromverbrauch der Geräte im aktiven Zustand, aber auch im Standby-Betrieb gefragt werden. Es gibt bereits Geräte mit einem aktiven Energiemanagement auf dem Markt, mit dem sich bedeutende Einsparungen im StandbyBetrieb realisieren lassen.

Bei der Evaluation eines Netzwerkes ist die Software so auszuwählen, dass die Benutzer sich ohne Probleme und mit geringem Zeitverlust wieder auf das System aufschalten können. So ist die Chance grösser, dass die Geräte bei längerer Nichtbenutzung ausgeschaltet werden.

Am Netzwerk zentral benutzte Geräte wie Laserdrucker oder Zentralrechner sind durch Schaltuhren ausserhalb der Arbeitszeiten automatisch abzuschalten. Mit dem Benutzerverhalten wird der Stromverbrauch entscheidend beeinflusst. Der wichtigste Grundsatz lautet: Abschalten bei Nichtgebrauch. Wird beispielsweise ein Arbeitsplatz-Laserdrucker bei 50 Kopien pro Tag konsequent bei Nichtgebrauch abgeschaltet, wird etwa 70 % Strom gespart.

Einige Trends und Perspektiven

Der Trend im Bürogerätebereich geht immer noch in Richtung höherer Leistung und Qualität. PC's werden zunehmend vernetzt. Dazu werden zusätzliche Geräte benötigt, die Strom benötigen. Auch besteht die Gefahr, dass zentral benutzte Geräte über Nacht oder das Wochenende nicht mehr abgestellt werden. Dank dem technologischen Fortschritt sinkt der spezifische Stromverbrauch pro Dienstleistung. Welche der beiden Tendenzen in Zukunft überwiegen werden, ist schwierig vorauszusagen. Sicher kann der Benutzer und Einkäufer den Strom

verbrauch entscheidend beeinflussen. Fünf Verhaltensmassnahmen sind dabei wichtig:

1. Wahl einer Technologie, welche dem Benutzerbedürfnis angepasst ist
2. Wahl eines Gerätes mit eingebautem Energiemanagement
3. Wahl einer Netzwerksoftware, welche den Benützern ein einfaches Aufstarten erlaubt
4. Automatisiertes Abschalten von zentral genutzten Geräten
5. Abschalten bei Nichtgebrauch

Architektonische Lösungen und Beleuchtungskonzepte

Christian Bartenbach

Sonnenschutz- und Tageslichtumlenksysteme umfassen den Bereich des Seitenlichtes, welcher sich in

- senkrechte Fassaden und
- ausgestellte Fassaden

gliedert.

Die Kriterien für eine Tageslichtöffnung sind:

- Quantität des Tageslichtes und dessen Verteilung im Raum
- Sonnenschutz
- optische Wahrnehmung, Leuchtdichteverteilung im Raum mit den Grenzwerten von Blendungserscheinungen
- Bezug nach außen und
- Energiebilanz, im wesentlichen auf den Energiebedarf

beschränkt.

Bei den nun folgenden Systembeschreibungen werden die o. g. Kriterien als Bewertung herangezogen.

Seitenbelichtung

Senkrechte, nicht ausgestellte Lichtumlenkung

Seitenfenster mit aussenliegendem Sonnenschutz -Technische IST-Situation

Um das Prinzip der Lichtumlenkung zu verdeutlichen, ist es notwendig, die meist verwendete Fensterkombination, das Seitenfenster mit außenliegendem Sonnenschutz zu analysieren.

Für die Analyse werden die bereits oben erwähnten "Kriterien" herangezogen.

Der Aufbau der Seitenbelichtung ist in der Abbildung 1 dargestellt.

Tageslichtmenge und deren räumlicher Verlauf

Aus der Abbildung 1 ist ersichtlich, daß die absolute Lichtmenge, die in den Raum gelangt, von der Außenhelligkeit und deren Schwankungen abhängt. Einen weiteren, natürlichen Parameter bildet die Fenster- und Raumgeometrie sowie die inneren und äußeren Reflexionsverhältnisse. Wesentlich für die Nutzung des Raumes ist die Art der Verteilung der absoluten Tageslichtmenge im Raum. So zeigt sich, daß die größten Beleuchtungsstärken in Fensternähe auftreten und relativ progressiv zur Raumtiefe hin abfallen.

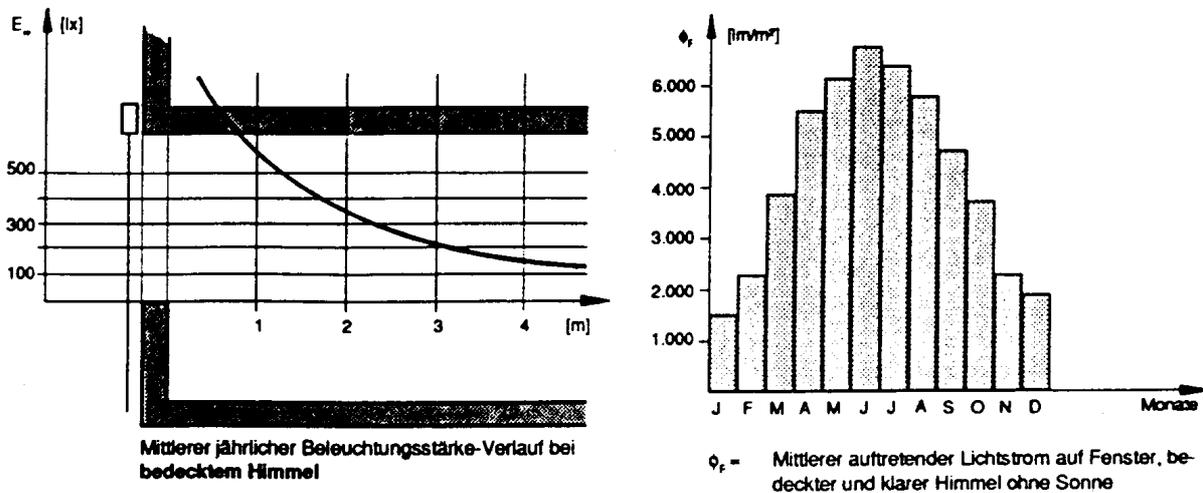
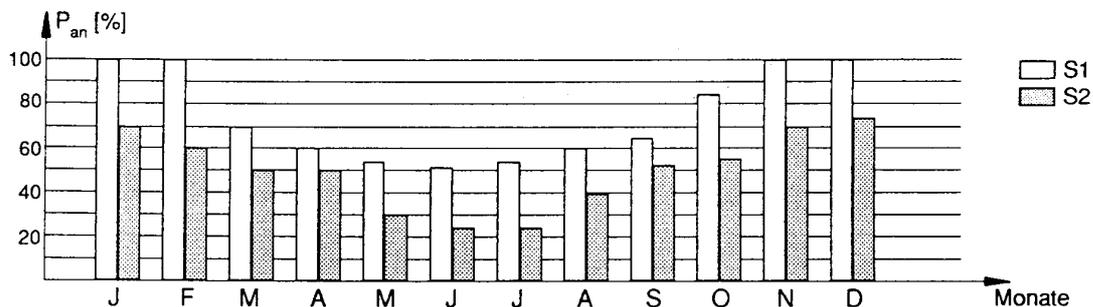


Abbildung 1

Das bedeutet bei einem 3 m hohen Raum, daß eine ausreichende Tagesbelichtung in 3 - 4 m Raumtiefe vorhanden ist, wobei hier schon berücksichtigt wird, daß Tageslichtwerte, bedingt durch die qualitative Bewertung, gegenüber dem Kunstlicht die doppelte Wertung zulassen (Dissertation).

Das bedeutet, daß zum Beispiel für Büroarbeiten bei Kunstlichtbeleuchtung eine Beleuchtungsstärke von $E_m = 500 \text{ lx}$ empfohlen wird. Nach dem oben angeführt erreicht man eine Gleichwertigkeit bei einer Tagesbelichtung mit $E_m = 250 \text{ lx}$. Die Nutzungszeiten bezogen auf die Raumtiefen, sind in der Abbildung 2 angeführt.

Jährlicher Energiebedarf für Kunstlicht



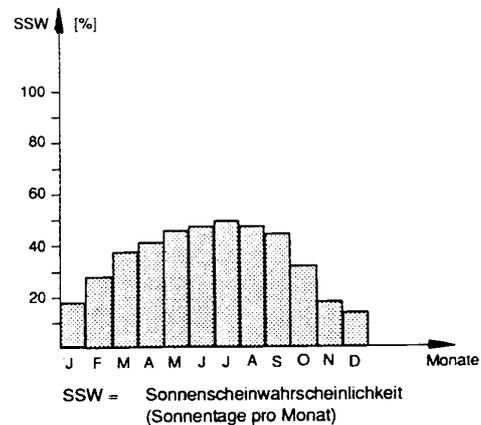
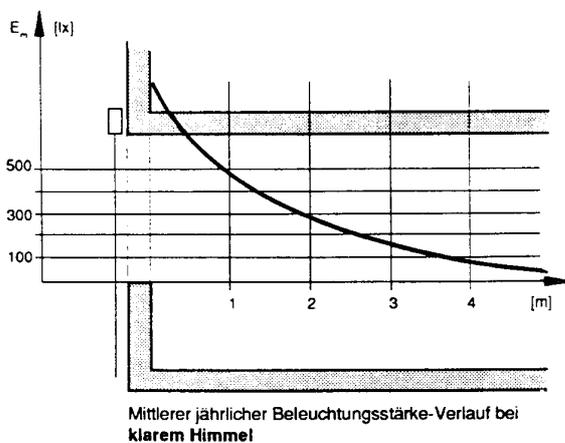
Aus dieser Abbildung ist der über das Jahr verteilte Energiebedarf für das Kunstlicht bei verschiedenen Sonnenschutzmaßnahmen ersichtlich.

Abbildung 2

Sonnenschutz

Um die Sonneneinstrahlung zu vermeiden, ist es notwendig, einen wirksamen Sonnenschutz anzuwenden. Um einen möglichst vollkommenen Schutz zu erreichen, zeigen die außenliegenden horizontalen oder auch vertikalen lichtundurchlässigen Lamellen eine ausreichende Wirksamkeit. Sehen Sie dazu Bild 3. Die Sonnenschutzwirksamkeit wird durch den g-Wert gekennzeichnet. Der kleinste g-Wert zeigt die größte Wirksamkeit des Sonnenschutzes.

| | g-Wert |
|---|-------------|
| Aussenliegende Querlamellen | 0,15 - 0,25 |
| Innenliegende Querlamellen | 0,3 - 0,4 |
| Reflexionsscheiben (z.B. Calorex A1) | 0,4 |



Die Abbildung zeigt die Häufigkeit der Sonnenscheindauer im Jahr.

Abbildung 3

Tritt der Sonnenschutz, welcher nicht auf dem Verschattungsprinzip aufgebaut ist, in Aktion, so wird gleichzeitig mit der Verhinderung der Sonneneinstrahlung auch der Himmelslichteintritt verhindert. Das Rauminnere erhält kein Tageslicht. Es tritt die Absurdität ein, daß an schönen Sonnentagen die Aussicht verhindert und der Raum verdunkelt wird und daher Kunstlicht braucht. Der Tageslichtverlauf bei Verwendung eines Sonnenschutzes ist in der Abbildung 2 dargestellt. Zeigt der Sonnenschutz nur eine Teilwirksamkeit, so kommt, bedingt durch die große Sonnenhelligkeit, ausreichend Tageslicht in den Raum. Im selben Maße natürlich auch Wärme, was infolgedessen zur Anhebung des g-Wertes führt. Diese Abhängigkeit und die damit verbundenen Zusammenhänge sind ebenfalls in der Abbildung 2 zu sehen.

Optische Wahrnehmung

Aus den Kriterien der optischen Wahrnehmung kann entnommen werden, daß ein ausgewogener Leuchtdichtebereich in einem Arbeitsraum allgemein den Wertebereich $L_u = 2/3 L_j$ bis $L_u = 1/10 L_j$, nicht überschreiten soll.

Aus der graphischen Darstellung der Abbildungen 1 und 3 ist zu ersehen, daß diese Leuchtdichtebereiche im wirksamen Arbeitsbereich (Fensterhöhe) von ca. 3 bis 4 m Raumtiefe vorhanden sind. Eine Ausnahme bildet das Fenster, das mit seinen hohen übertragenen Himmelsleuchtdichten bis zu 10.000 cd/m^2 den stabilen Bereich der optischen Wahrnehmung in Frage stellt und zu mentalen Belastungen führt. Zu hohe Fensterleuchtdichten verursachen Reflexe an den Bildschirmen, was zu Kontrastminderungen führt. Außerdem kommt es durch zu hohe Fensterleuchtdichten in der Umgebung zum Anstieg von Fehlleistungen.

Bezug nach außen

Beim offenen Fenster ist die Vermittlung der Außenwelt ausreichend. Bei der Wirksamkeit eines Sonnenschutzes soll die Verhinderung des Außenbezugs durch geeignete Konstruktionen vermieden werden.

Seitenfenster mit Sonnen- und Lichtumlenkung - Technische SOLL-Situation

Prinzipiell ist bei dieser Fensterkombination erforderlich, das gesamte durch die Tageslichtöffnung in den Raum tretende Licht möglichst verlustfrei im Raum richtig, also den Erfordernissen entsprechend, zu verteilen. Da es sich bei den Erfordernissen um Sehaufgaben handelt, ist die "richtige" Helligkeitsverteilung eine möglichst ausgeglichene. Also ist anzustreben, daß die Helligkeitsverteilung von der Fensterhöhe zum Rauminneren hin konstant ist.

Wie bereits oben angeführt, weist diese seitliche Fensteröffnung im fensternahen Bereich eine zu hohe und im Rauminneren dadurch bedingt eine zu niedrige Lichtmenge auf.

Durch eine "richtige", also ausgeglichene Helligkeitsverteilung wird es auch möglich, die Arbeitszone in die Raumtiefe zu verlagern.

Tageslichtmenge und deren räumlicher Verlauf

Die absolut eintretende Lichtmenge ist dieselbe wie in der Abbildung 1 dargestellt. Durch die Lichtumlenkung in Abbildung 4 kann die Lichtverteilung gezielt in das Rauminnere gestrahlt werden. Prinzipiell wird die untere Fensteröffnung so dimensioniert, daß der eintretende Teillichtstrom die fensternahe Zone ausreichend mit Licht versorgt ($TQ = 2-3 \%$ von $250 - 300 \text{ lx}$), während der Lichtstromanteil, welcher durch die obere Fensteröffnung fällt, durch die Umlenkelemente in die Raumtiefe gelenkt wird.

So ist aus dieser Abbildung zu ersehen, daß Prismen- und Spiegelreflektorsysteme für die Lichtumlenkung geeignet sind.

Der Wirkungsgrad kann mit Spiegelreflektoren verbessert und der Lichtstrom mit einer spiegelnd oder spreizend reflektierenden Umlenkdecke bzw. einzelnen Umlenkern genauer verteilt werden. Solche Umlenkungen sind also mit Spiegel- oder Prismensystemen möglich.

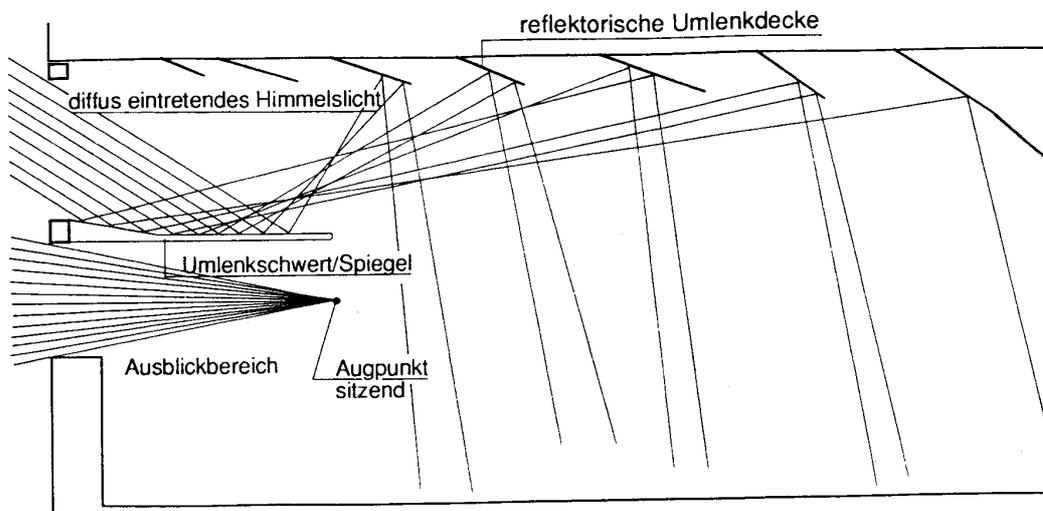


Abbildung 4

Die Wahl der Systemalternativen ist jedoch von verschiedenen Gesichtspunkten wie

- Blendung
 - Sicht nach außen
 - Ästhetik
 - Investitionskosten
 - Baukonstruktion und
 - Wartung
- abhängig.

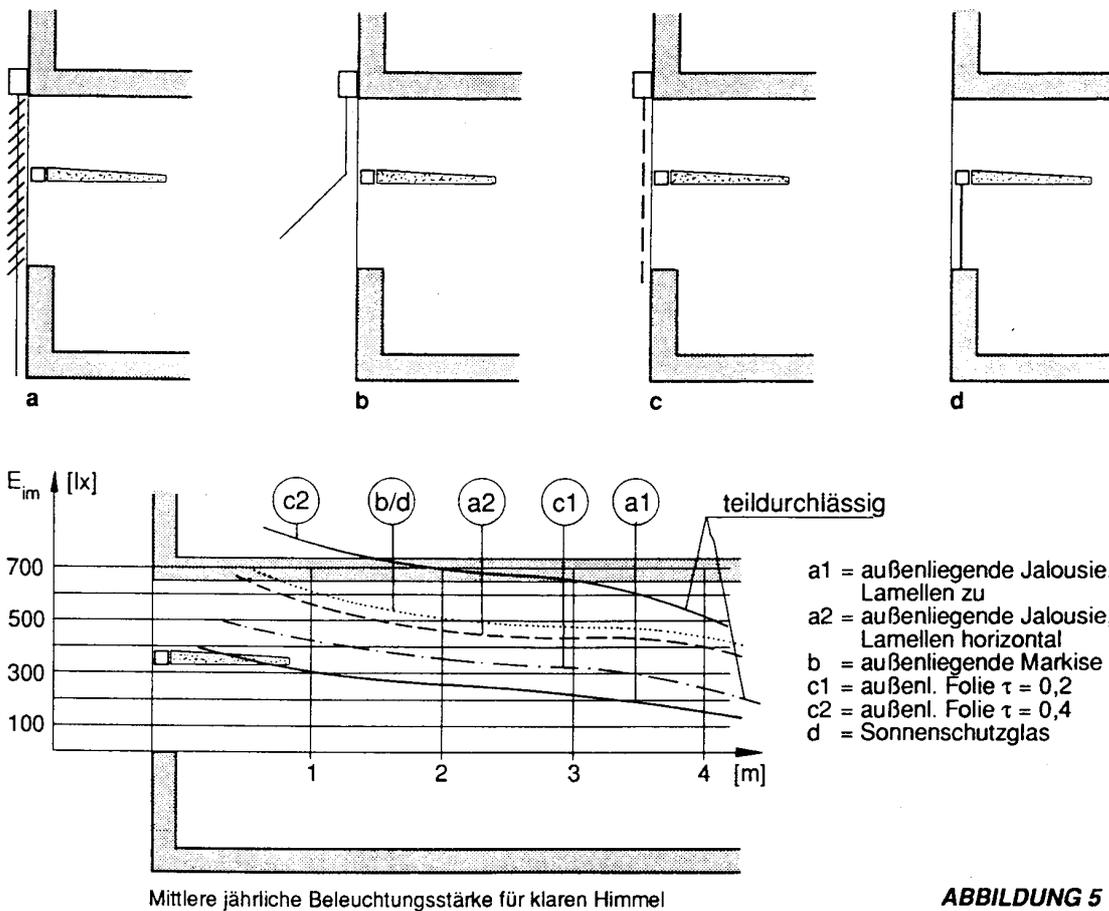
Sonnenschutz

Die Lichtumlenkung lenkt im oberen Bereich der Tageslichtöffnung, in dem sie wirksam ist, die Sonneneinstrahlung über die Decke in den Raum. Je nach Ausführung der Decke und des Umlenkens wird die direkte Sonnenstrahlung in eine mehr oder weniger diffuse Wärme- und Lichtstrahlung umgeändert.

Im unteren Teil der Fensteröffnung, in welchem die Umlenkung nicht wirksam ist, wird die Sonnenstrahlung ungehindert in den Raum gestrahlt. Die Lichtumlenkung kann also die Sonnenstrahlung wohl umlenken und verteilen (z.B. Winter), jedoch die Wärmestrahlung (z.B. Sommer) nicht verhindern.

Es ist also ein zusätzlicher Sonnenschutz notwendig.

Verschiedene Sonnenschutzarten sind in der Abbildung 5 angeführt.



Daraus ist ersichtlich, daß bei voller Wirksamkeit des Sonnenschutzes (5a, 5b, 5c) mit der Verhinderung der Sonneneinstrahlung auch die Lichteinstrahlung unterbunden wird. Es sind ähnliche Verhältnisse vorhanden wie sie in Ziffer 1.1 und in den Abbildungen 1 und 3 dargestellt sind.

Lediglich die Teildurchlässigkeit richtig bemessen, bringt gute Tageslichtergebnisse im Innenraum.

Dies wird dadurch erreicht, daß die direkte Sonnenbestrahlung Werte von 40.000 bis 80.000 lx auf die Fensterflächen bringt, welche zum Beispiel bei 30 % Durchlässigkeit (12.000 bis 24.000 lx) $\times f_F = 30.000$ bis 40.000 lm durch die Umlenker richtig verteilt in den Raum gelangen. Diese relativ guten Tageslichtergebnisse werden erkaufte durch die Reduzierung des g-Wertes, denn durch die Teildurchlässigkeit kommt auch im Maße derselben ein Teil der

Wärmestrahlung in den Raum. Es wird durch das Funktionsprinzip derselben mit der Verbesserung des g-Wertes, also der Sonnenschutzwirksamkeit, auch die Lichtdurchlässigkeit reduziert, sowohl bei klarem als auch bei bedecktem Himmel. Generell lässt sich aus dem oben genannten ableiten, daß die herkömmlichen Sonnenschutzsysteme, bedingt durch die Widersprüchlichkeit ihrer Methodik (Sonnenschutzwirkung/verminderter Lichteinfall), keine Optimierung ermöglichen. Um eine solche Optimierung zu erreichen, ist es notwendig, die Systemart grundsätzlich zu verändern.

Die beiden wesentlichen Sonnenschutzumlenksysteme sind die retroreflektierenden Prismensysteme und die statischen Prismenplatten.

Für die in diesem Kapitel behandelten Fensterkombinationen, natürlich Seitenfenster mit Sonnen- und Lichtumlenkung, kommt als Sonnenschutz nur das retroreflektierende System mit Nachführung in Frage. Dieses System stellt auch für größere Raumtiefen, zusammen mit der Tageslichtumlenkung hinsichtlich, Sonnenschutz (geringer g-Wert) und optimaler Lichtwerte, ein Optimum dar.

Optische Wahrnehmung

Wie bereits oben erwähnt, sollen die Leuchtdichtewerte der Fensterflächen auf einen Wert von 200 cd/m² reduziert werden, um den optischen Wahrnehmungsablauf stabil zu halten, sowie die visuelle Ablesefähigkeit an Bildschirmgeräten zu erhalten.

Bezug nach außen

Durch das System der Lichtumlenkung wird der Ausblick in diesem Bereich in der Natur der Sache liegend verhindert.

Die Sicht nach außen kann sich daher im wesentlichen auf die untere Fensteröffnung oder auf eine "seperate" Ausblickzone beschränken. Es werden also die Funktionen getrennt und zwar in Öffnungsbereiche für "Licht in den Raum" und Öffnungsbereiche für "Sicht nach außen".

Wesentlich dabei ist, daß die Öffnung für den Außenbezug die Kriterien nicht wieder in Frage stellt.

Zusammenfassung

Um bei einem senkrechten Seitenfenster eine Optimierung von Sonnenschutzwirkung und maximalem Lichteinfall (verteilt auf die gesamte Raumtiefe ohne Blendung mit ausreichender Sicht nach außen) zu erhalten, sind prinzipiell folgende Systemtechniken geeignet.

Als Sonnenschutz ist für die senkrechte Fensterkombination der nachgeführte, retroreflektierende Sonnenschutz am geeignetsten. Für die Umlenkung kommen Prismen bei geringeren oder Spiegelumlenker bei größeren Raumtiefen in Frage. Die dreifache Fensterkombination in einer ebenen, nicht oder wenig strukturierten Fassade dient vorwiegend dem Staubschutz und damit einer wartungsfreundlichen Realisierung.

Die Aufheizung eines solchen hinterlüfteten Fensters wird durch die Eigenschaft der Retroreflexion vermindert, da die Strahlung direkt zurückgestrahlt wird.

Das Maß der Aufheizung bestimmt im wesentlichen die Art der einfachen Verglasung.

Senkrechte ausgestellte Lichtumlenkung

Der Sinn der Ausstellung liegt darin, daß durch das Maß und die Richtung der ausgestellten Fläche, mehr Lichtquantität gegenüber der in Ziffer 1.2 dargestellten Systemtechnik in den Raum gelangt.

Grundsätzlich gelten die gleichen Kriterien und Überlegungen, welche bereits beschrieben wurden.

Durch die größere Lichtmenge, die vergrößerte Fläche bei günstigeren Einfallswinkelbereichen der Lichtmenge eintritt, kommt der statischen Prismenplatte als Sonnenschutz (ohne Nachführung) für beschränkte Raumtiefen (6 bis 7 m) erhöhte Bedeutung zu.

Mit solchen Systemarten können große Raumtiefen ausreichend tagesbelichtet werden, wobei alle Forderungen aus den oben genannten Kriterien erfüllt werden. Wird die Tageslichtplanung bereits von Anfang an in die Gesamtplanung des Architekten miteinbezogen, so können bereits die nötigen Ausstellungen auf die zu beleuchtenden Ebenen in die Gebäudestruktur einbezogen werden.

Eine neue Zusammenarbeitskultur in der Bauplanung

Paul Lampert

Einstieg

Im Broadgate-Komplex der SBG in London befinden sich im 2. und 3. OG etwa 500 Händlerarbeitsplätze. Der dazugehörige EDV-Raum im 1. OG wurde aufgrund einer Erfahrungszahl aus Zürich auf 500 kW Leistung ausgelegt. Bei der Vergebung des Händlersystems verlangte die englische Spezialfirma 1200 kW. In langen Diskussionen kam ein Kompromis bei 870 kW zustande - ein entsprechender Zusatzkredit für neue Haustechnik und Abänderungen wurde beantragt und bewilligt. Nach Bezug des Gebäudes 1989 wurden die effektiven Leistungen gemessen: Abbildung 1 ist selbstredend. Was ist hier falsch gelaufen?

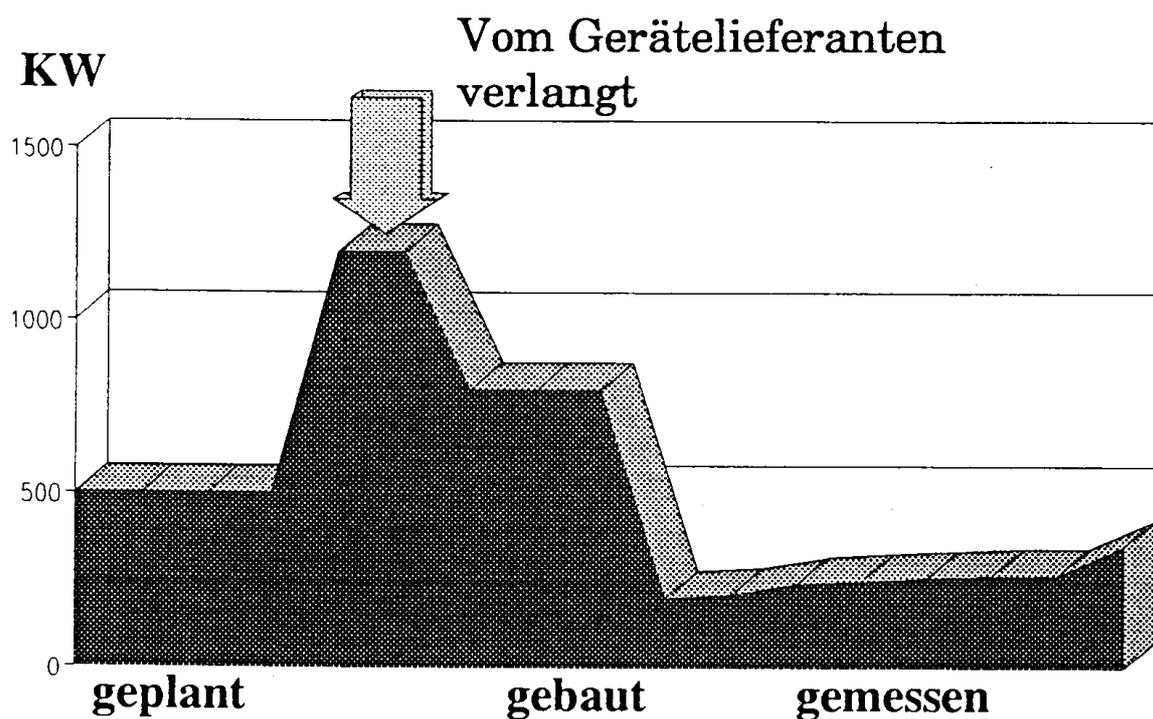


Abbildung 1: Entwicklung elektrischer Leistungsanforderungen (Broadgate, London) in den Phasen Planung, Realisierung und Betrieb

Ausgangslage

Die Baufachstelle einer Bauherrschaft sieht sich heute folgender Situation gegenüber:

- Die Hauptprobleme eines Bauvorhabens sind bei Baubeginn gelöst!
- Die Erfolgsfaktoren der Baufachstelle aus Sicht des Benutzers und Betreibers zeigen, dass technische Aspekte an Bedeutung gewinnen!
- Die Bauvorhaben werden technisch komplexer. Dies ist unter anderem eine Folge neuer behördlicher Vorschriften, neuer SIA-Normen, der Innovation, Gebäudeautomation und Qualitätssicherung.

Dies bedeutet, dass die Projektierungsphase zeitlich wie politisch eine immer grösser werdende Bedeutung erlangt. Die Rolle der Ingenieure wird immer wichtiger — eine ganzheitliche Beratung des Bauherrn in dieser Phase ist ein "Muss". Ziel ist somit eine Erhöhung der Qualität der Projektierung. Dies gilt für Neubauten ebenso wie für die in Zukunft immer bedeutender werdenden Erneuerungsinvestitionen in bestehenden Bauten.

Was tun? Eine Lösung, demonstriert am Beispiel des Energie-Musterhauses der SBG in Manno-Suglio

An diesem Pilotprojekt wurde bewusst ein neues Planungsverfahren angewendet und getestet:

- Zielvorgabe der Bauherrschaft (1989)

Eine Reihe von Projektzielen unter anderem hinsichtlich Energieverbrauch und Umweltbelastung wurden vorgegeben. In einem ersten Schritt ging es nun darum, ein realistisches Pflichtenheft zusammen mit externen Planern zu erarbeiten. Es wurde also versucht, eine Synergie des Wissens interner und externer Fachleute zu erreichen.

1. Studienphase (Pflichtenheft)

Diese Arbeitsgruppe stand unter Leitung eines externen HKL-Ingenieurs und war integral zusammengesetzt. Aus einem grossen Lösungskatalog wurden Variantenkombinationen zusammengestellt, anschliessend Grobsimulationen an volumetrischen Studien des Architekten durchführt, um die wesentlichen Einflüsse der Gebäudeform abzuschätzen. Gleichzeitig wurden mit dem Bauherrn die internen Wärmelasten der Betriebseinrichtungen definiert (EDV, PC, Telecom, Küche). Dies entpuppte sich als ein Schlüsselement, wird doch bei diesen Vorgaben stets übertrieben, wie aus der Abbildung 2 ersichtlich ist. Der vom Ingenieur beeinflussbare Teil bleibt daneben eher bescheiden! Das Resultat dieser Phase war das Pflichtenheft des Bauherrn, welches ebenfalls Vorgaben in bezug auf Strom-, Kälte- und Wärmeerzeugung (Photovoltaik, BHKW, Grundwasser- und Teichkühlung, Regenwasser) sowie Architektur, Oekologie und graue Energie enthielt.

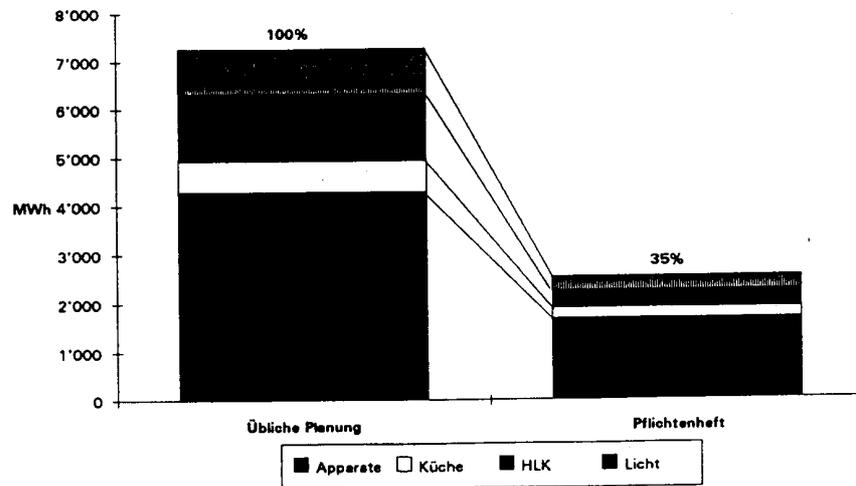


Abbildung 2: SBG Manno Suglio
Elektrizitätsverbrauch (Planungsgrundlage für HLK)

2. Studienphase (Studienauftrag an 5 Architekten, 1990)

Es hätten verschiedene Möglichkeiten des weiteren Vorgehens bestanden (Direktauftrag, Wettbewerb SIA 152, Studienauftrag SIA 102 Art. 10). Der Studienauftrag (nicht anonym) wurde gewählt, um die ausgewählten Architekten energetisch und oekologisch zu begleiten. Als Resultat dieser Begleitung mag die Energiekennzahl der Abbildung 3 dienen. Alle 5 Projekte weisen Kennwerte auf, die erheblich unter den zukünftigen SIA-Richt- und Zielwerten liegen. Als Erkenntnis aus dieser Phase kann festgehalten werden, dass die energetischen Anforderungen an ein Gebäude mit total verschiedenen architektonischen Lösungen erreicht werden können, sofern man sich entsprechend beraten lässt. Der Studienauftrag Manno, wurde jedoch im Final zweier Projekte zugunsten der energetisch für die SBG vielversprechenderen Lösung entschieden (Stromverbrauchs- contra Wärmeverbrauchs-minimierung!).

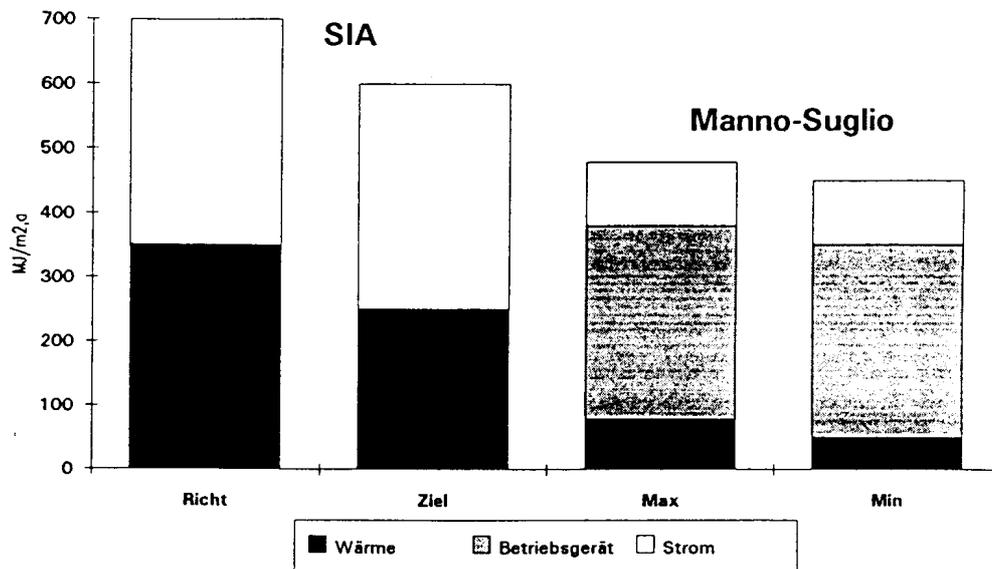


Abbildung 3: SBG-Projekt Manno-Suglio
Energie-Kennzahlen im Vergleich

3. Phase (Baueingabeprojekt, 1991)

Ab dieser Phase geht die Projektierung in traditioneller Art und Weise voran. Dem siegreichen Architekten wurde ein neues Ingenieurteam für die integrale Weiterplanung zur Seite gestellt. Das bisherige Ingenieurteam der Phasen 1 und 2 übernimmt die Qualitätssicherung und wacht darüber, dass die Vorgaben des Pflichtenheftes und die zahlreichen gewonnenen Erkenntnisse in das Bauprojekt einfließen.

Die neue Zusammenarbeitskultur setzt die rechtzeitige Bestimmung des Planungsteams durch den Bauherrn voraus. Dazu braucht es keine neuen Vertragsgrundlagen; dies ist auch keine Honorartrage. Als Erkenntnis kann bis heute festgehalten werden, dass die neuen Rollen für Architekt und Ingenieure noch ungewohnt sind, da die Ausbildung anders erfolgt. Für den Architekten ist das QS-Team und der Oeko-Ingenieur ungewohnt. Das Dreinreden wird als störend empfunden. Die Ingenieure haben noch mehr Mühe: Beispiele?

° Der Bauingenieur will zwecks Fundamentberechnung einen Vorentscheid betr. schlaffer oder vorgespannter Decke. Er berücksichtigt dabei die graue Energie, nicht aber die Probleme der evtl. Kühldecke, der Tageslichtumlenkung, der Speichermasse.

° Die Haustechnik-Ingenieure haben diese Probleme der Koordination natürlich noch nicht gelöst, der Beleuchtungsraster scheint hingegen zu funktionieren!

4. Phase (Bauprojekt.1992)

Es zeigt sich bis jetzt, dass die Korrekturen am Pflichtenheft durch die Detailprojektierung nur marginaler Art sind. Mit dem Kostenvoranschlag wird sich zeigen, dass viele der innovativen Ideen auch wirtschaftlich vertretbar sind, sofern die Folgekosten korrekt berechnet werden. Für dieses Projekt hat sich dieses neuartige Vorgehen als zweckmässig erwiesen. Das Engagement des Bauherrn muss allerdings weiterhin stark sein, um ein Abgleiten in die Alltags-Routine zu verhindern.

Fazit

- Integrale Planung beinhaltet eine neue Zusammenarbeitskultur. Wichtige Erkenntnisse der Ingenieure fliessen rechtzeitig ein. Dies gilt für Umbauten und Sanierungen genau so wie für Neubauten! Für die Wettbewerbsordnungen 152/153 ergeben sich daraus einige Modifikationen, sofern ganze Teams als Bewerber auftreten.

- Die Durchsetzung dieser neuen Zusammenarbeitskultur ist Sache des Bauherrn. Angesichts der bestehenden Strukturen braucht es dazu einigen Elan. Der Nutzen für den Bauherrn ist aber beträchtlich und rechtfertigt diesen Einsatz. Die Fachverbände haben ihre Leistungsnormen entsprechend flexibel und fachübergreifend zu gestalten!

- Die Erfahrung Manno zeigt, dass sich der Studienauftrag mit technischer Begleitung, wie auch die Erarbeitung des Pflichtenhefts durch ein internes/ externes Ingenieurteam gelohnt hat. Beides war neu! Gute Projektierung entsteht in der Synthese von Architektur und Technik, oder wie es der Mailänder Professor A. Rossi in seinen Unterlagen formulierte:

“Die Schönheit der Architektur geht hier Hand in Hand mit der Macht des Fortschritts.

Genau darin liegt meiner Meinung nach die einzigartige Schönheit dieses Projektes.”

- Architekten wünschen sich in letzter Zeit lautstark Bauherren und nicht Baukommissionen. Mit Bauherren soll ein Projekt zügig durchgezogen werden können. Ich sehe in einer Baukommission nichts Nachteiliges, sofern diese straff geführt und entscheidungsfähig ist! Schliesslich hat ein verantwortlicher Bauherr alles Interesse daran, seinen Investitionsentscheid intern breit abzustützen, um bei einer Mehrheit von Kaderleuten und Mitarbeitern Akzeptanz zu erreichen. Patriarchalische Systeme haben heutzutage kommunikativeren Platz zu machen. Deshalb wünsche ich mir nicht den architektonischen Alleingang, sondern im Gegenteil ein harmonisches, straff geführtes Planungsteam, das durch vernetztes Denken integrale Lösungsvorschläge zum Entscheid vorlegt!

Dies ist die neue Zusammenarbeitskultur der Zukunft

Ausschalthäufigkeit und Lebensdauer von Geräten

Alessandro Birolini und Ludomil Miteff

Das Ein- und Ausschalten eines elektronischen Gerätes oder Systems hat einen Einfluss sowohl auf den Energieverbrauch als auch auf die Zuverlässigkeit. Der Energieverbrauch ist für viele Geräte direkt proportional zur Einschaltzeit (im Falle keines Energiebedarfs für Hochlaufen). Was die Zuverlässigkeit betrifft, hängt dies stark vom Gerät bzw. vom System ab. Prinzipiell können viele Geräte oder Systeme so entwickelt werden, dass sie ohne grosse Zuverlässigkeitseinbußen ein- und ausgeschaltet werden können. Wenn die Entwicklungsphase abgeschlossen worden ist, kann dies oft nur bedingt erreicht werden. Besonders kritisch bei solchen Betrachtungen sind die transienten Vorgänge beim Ein- und Ausschalten. Gewisse Geräte (z.B. Datenverarbeitungsanlagen) sind in dieser Hinsicht von Grund auf empfindlicher als andere Geräte.

Die Problematik des Einflusses auf die Zuverlässigkeit vom Ein- und Ausschalten eines Geräts oder Systems wird auf zwei Ebenen gezeigt: Im Rahmen der Wechselwirkung zwischen Zuverlässigkeit und Energieverbrauch, anhand der für das Projekt RAVEL erstellten Monographie "Zuverlässigkeit und Energieverbrauch elektronischer Geräte und Systeme" vom 15.4.1992 und aus den Resultaten der Untersuchungen, ebenfalls im Rahmen des Projekts RAVEL, eines Telefaxgerätes und eines Video-Recorders.

Video-Recorder

Einleitung

Ziel der vorliegenden Arbeit war die Untersuchung des Einflusses der Reduktion des Leistungsverbrauchs im Standby-Betrieb auf dem Bedienungskomfort und (infolge der gestiegenen Anzahl von Ein- und Ausschaltzyklen) auf der Zuverlässigkeit eines VideoRecorder-Modells. Dieses Modell soll als repräsentatives Beispiel für Geräte der Unterhaltungselektronik gelten. Die Untersuchung beinhaltet eine theoretische Analyse anhand des detaillierten Schaltschemas des Geräts, unterstützt durch gezielte Messungen zur Erfassung elektrischer, thermischer und mechanischer Belastungen bei den verschiedenen Ein- und Ausschaltphasen.

Die Untersuchung hat gezeigt, dass für diesen Video-Recorder der Leistungsverbrauch im Standby-Zustand ohne allzugrosse Einbußen in Bezug auf Bedienungskomfort und Zuverlässigkeit um ca. 80% (von etwa 6.6 W auf 1.3 W) reduziert werden kann. Dies ist durch die Einführung eines neuen Standby-Zustand, als Tiefer Standby bezeichnet, möglich. Im Tiefen Standby-Zustand bleiben die interne Uhr und einige für die Aktivierung des Geräts notwendigen ICs eingeschaltet. Eine totale Abschaltung des Geräts ist wegen der inneren Uhr nicht sinnvoll. Die theoretische und experimentelle Untersuchung hat gezeigt, dass die elektrischen, thermischen und mechanischen Belastungen bei den verschiedenen Ein- und Ausschaltphasen (bis zum Tiefen Standby-Zustand) begrenzt bleiben. Es darf damit angenommen werden, dass

die vorgeschlagene Reduktion des Leistungsverbrauchs (im Tiefen Standby-Zustand) dieses Video-Recorders ohne grossen Einfluss auf die Zuverlässigkeit bleiben wird (der rechnerische Gewinn infolge der kleinen Einsatzzeit wird den Verlust wegen der gestiegenen Anzahl von Ein- und Ausschaltzyklen weitgehend kompensieren). Eine vertiefte Analyse, mit dem Ziel potentielle Gefährdung von IC's durch Latch-Up aufzudecken, wäre angebracht.

Es ist prinzipiell möglich, die hier erhaltenen Resultate und Schlussfolgerungen auf andere Geräte der Unterhaltungselektronik zu übertragen. Für Geräte der Computertechnik muss dies fallweise entschieden werden, weil der Einfluss von Transienten in vielen digitalen Schaltungen (insbesondere bei komplexen) schwierig zu lösen ist.

Hauptresultate und Schlussfolgerungen

Die engen terminlichen und finanziellen Grenzen für die Studie erlaubten keine Vertiefung. Nichtsdestoweniger können die anschliessend angeführten Schlussfolgerungen als weitgehend erhärtet betrachtet werden. Diese lauten:

- Durch Einführung eines dritten Betriebszustandes namens Tiefer Standby, in welchem nur noch einige sehr wenige Baugruppen mittels einer Hilfsspeisung stromversorgt und dauernd betriebsbereit gehalten werden, lässt sich der StandbyLeistungsverbrauch des Video-Recorders um grössenordnungsmässig 80% reduzieren, unter Beibehaltung eines vernünftigen Masses an Benutzungskomfort.
- Bei einem Betrieb mit drei Betriebszuständen (d.h. mit Tiefem Standby) sind infolge der bedeutend grösseren Häufigkeit der Schaltzyklen gewisse, jedoch nur kleine Auswirkungen auf die Lebensdauer des Gerätes zu erwarten. Weil die grosse Mehrheit der Baugruppen im Tiefen Standby, d.h. während des grösseren Teils der Zeit abgeschaltet bleiben würden, ist dagegen mit einer Vergrösserung der MTTF zu rechnen. Eine einigermaßen genaue Ermittlung des Vergrösserungsfaktors würde nur zum Preise eines bedeutend grösseren Aufwandes möglich.
- Die Transienten bei den Uebergängen zwischen Tiefem Standby und Bereitschaftsstandby sollten hinsichtlich einer eventuellen Latch-Up-Gefährdung von IC's vertieft untersucht werden.
- Bei ON-OFF-Betrieb mit vollständigem Abschalten muss zuerst letzte Klarheit darüber gewonnen werden, ob die grösseren IC's, insbesondere des TIMER und des MAIN (MECHACON), gegen die Gefahren von Latch-Up ausreichend geschützt sind. Bei negativem Befund wäre diese Betriebsart unzulässig, bei positivem würde sie den Standby-Verbrauch um 100% reduzieren helfen (eigentlich würde es keinen Standby mehr geben).

Diese letztgenannte Betriebsart würde jedoch eine nicht zu unterschätzende Einbusse an Benutzungskomfort nach sich ziehen, da der Video-Recorder bei der Aktivierung immer auf "fremde Hilfe" angewiesen und die ganze Prozedur von Neueinstellungen notwendig würden. Ob bei den Video-Recordern-Besitzern jetzige und zukünftige Bereitschaft zu einem solchen Verzicht vorhanden ist, möchte der Vertasser ehrlich bezweifeln.

Telefax-Gerät

Einführende Bemerkungen

Die Untersuchung betreffend des Telefaxgeräts hatte dieselbe prinzipielle Zielsetzung und diese terminlichen Grenzen wie jene die den Video-Recorder zum Gegenstand hatte.

Hauptresultate und Schlussfolgerungen

Die Schlussfolgerungen lauten:

- Ein ON/OFF-Betrieb mit vollständigem Ausschalten des Telefaxgerätes ist unsinnig.
- Durch Uebergang zu einem Betriebskonzept mit drei Betriebszuständen (Tiefer Standby, Bereitschaftsstandby und Leistungsbetrieb bzw. Power ON, beim Senden und Empfangen) könnte der Leistungsverbrauch im Standby auf ca. 2,5 [W] zurückgehen, also eine Ersparnis von etwa 70%.
- Sofern der Sende- resp. Empfangsbetrieb während der Nacht eingestellt werden könnte, würde der nächtliche Standby-Betrieb mit nur ca. 0,5 [W] Leistungsverbrauch stattfinden. Bezogen auf die Gesamtdauer des Standby (konservativ geschätzt, 90% der Zeit im Durchschnitt) resultiert eine Abnahme des Standby-Leistungsverbrauchs um ca. 80 %.
- Der Uebergang zu einem dreistufigen Betrieb würde die Häufigkeit der Schaltzyklen zwischen Tiefem- und Bereitschaftsstandby massiv erhöhen. Die damit verknüpften Transienten werden die Lebensdauer des Telefaxgerätes auf thermischem und mechanischem Wege nicht oder nur schwach beeinflussen. Auch die elektrischen Transienten werden - wenn wir die Latch-Up-Problematik trennen - nur einen kleinen Rückgang der MTTF des Gerätes bewirken. Dem gegenüber steht eine Vergrößerung der besagten MTTF, da die grosse Mehrheit der Bauteile im Tiefen Standby (d.h. über 90 % der Zeit lang) abgeschaltet, das heisst ohne Belastung bleiben und dementsprechend mit erheblich kleineren Ausfallwahrscheinlichkeiten behaftet würden. Der Vergrößerungsfaktor der MTTF des Gerätes könnte nur zum Preis eines grösseren Aufwandes mit zufriedenstellender Genauigkeit bestimmt werden.
- Dem Uebergang zum dreistufigen Betrieb mit Tiefem Standby sollte eine vertiefte Analyse der potentiellen Gefährdung von CMOS-IC durch Latch-Up vorausgehen, insbesondere im Zusammenhang mit den elektrischen Transienten während der Umschaltung zwischen Tiefem- und Bereitschaftsstandby. Nur eine solche Untersuchung könnte Klarheit darüber schaffen, ob ausreichende Schutzmassnahmen gegen LatchUp bereits implementiert sind oder noch zusätzlicher, schaltungstechnischer Aufwand hiertür notwendig ist.

Ausblick

Als Schlussbemerkung zur Arbeit am Videorecorder und am Telefaxgerät sei zurückblickend prinzipiell vermerkt, dass das Messprogramm bei nächster Gelegenheit vervollständigt und ausgeweitet werden sollte. Die limitierenden Faktoren; die sich während der hier präsentierten Arbeit ausgewirkt haben, wurden bereits erwähnt.

Bei einer allfälligen Ausweitung des Messprogramms besteht die prinzipielle Möglichkeit einer rein experimentellen Überprüfung des Grades der Latch-Up-Gefährdung. Zu diesem Zweck sollten an allen Pin's von CMOS-IC die jeweiligen Spannungszeitfunktionen (Transienten) beim Ein- und beim Ausschalten des Schaltnetzteils, gleichzeitig und synchron mit den dazugehörigen (am selben IC) transienten Spannungszeitfunktionen am Pin V_{DD} aufgenommen werden. Sofern die transiente Spannung am betrachteten Pin ungefähr gleich schnell anwächst resp. abfällt wie die dazugehörige transiente Spannung am Pin V_{DD} , wären zusätzliche differenzielle Messungen erforderlich, um die zu jedem Zeitpunkt des betrachteten Transienten bestehende Spannungsdifferenz nach Betrag und Polarität zu bestimmen. Der Umfang der dabei zu verrichtenden Arbeit ist sehr beträchtlich. Es gibt mehrere Hundert IC-Pin's. Pro Pin müssen mindestens zwei Transienten aufgenommen werden. An Pin's, wo die besagten Spannungstransienten einen teilweise stochastischen Verlauf aufweisen (gedacht wird dabei in erster Linie an mit Signalen belegten Pin's), müssten zur statistischen Sicherung jeweils Dutzende von Transienten aufgenommen werden. Insgesamt wären also über 1000, möglicherweise mehrere Tausende von Spannungstransienten aufzunehmen. Mit einem Zweikanal - K.O. wäre das eine Sisyphusarbeit, umso mehr als der eine Kanal für das jeweilige Pin V_{DD} reserviert bleiben würde. Aber sogar mit einem 8-kanaligen schnellen Spannungsregistriergerät dürfte der zeitliche Aufwand 2 Mann-Monate übersteigen.

Neue Ansätze, die das Verhalten im Büro verändern

Felix Jehle

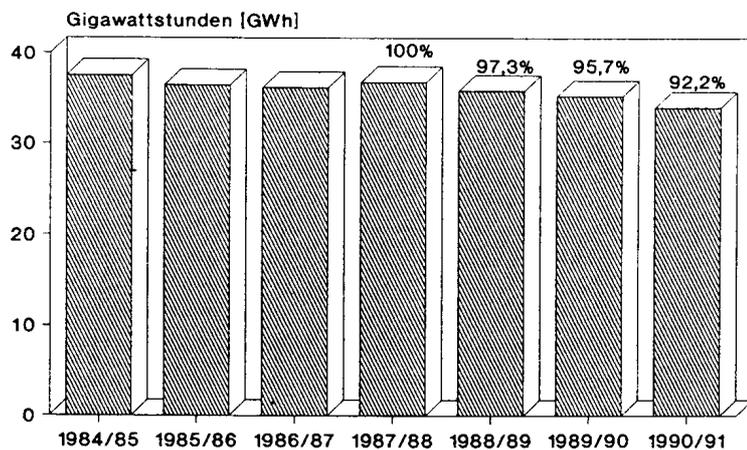
Einleitung

Die ersten Stromsparberichte [1] und die Erfolge aufgrund der eigenen Stromsparstudien [2] bestärkten den Regierungsrat des Kantons Basel-Landschaft am 31. Januar 1989, folgendes Stromsparziel zu formulieren: "Der gesamte Elektrizitätsverbrauch in den heute bestehenden Bauten und Anlagen soll in der Periode 1994/95 nicht höher sein als 1987/88".

Diese Vorgabe ist nur erreichbar, wenn genügend personelle und finanzielle Mittel und ein zielorientiertes Vorgehen vorhanden sind.

Das Energiesparkonto mit einem jährlichen Budget von 1 Mio. Franken wurde geöffnet. Geht man von der Investition von einem Franken pro eingesparter Kilowattstunde Elektrizität im Jahr aus [3], so sollte bei voller Budgetausschöpfung die Verbrauchszunahme mit Einsparungen kompensiert werden können. Bild 1 zeigt, dass wir bis heute das Ziel gut erreicht haben. Damit wird klar, dass nicht nur diejenigen Massnahmen zum Sparen beitragen, die aus diesem Budget finanziert werden, sondern dass noch andere, "versteckte" Massnahmen den Verbrauch beeinflussen.

ELEKTRIZITÄTSVERBRAUCH Kantonale Bauten und Anlagen (BL)



135 Gebäude und Anlagen

Bild 1:

Das zielorientierte Vorgehen wurde nach der Strategie gemäss Bild 2 gewählt. Nebst rein technischen Massnahmen sind auch solche vorgesehen, die auf das Verhalten der Benutzer abzielen.

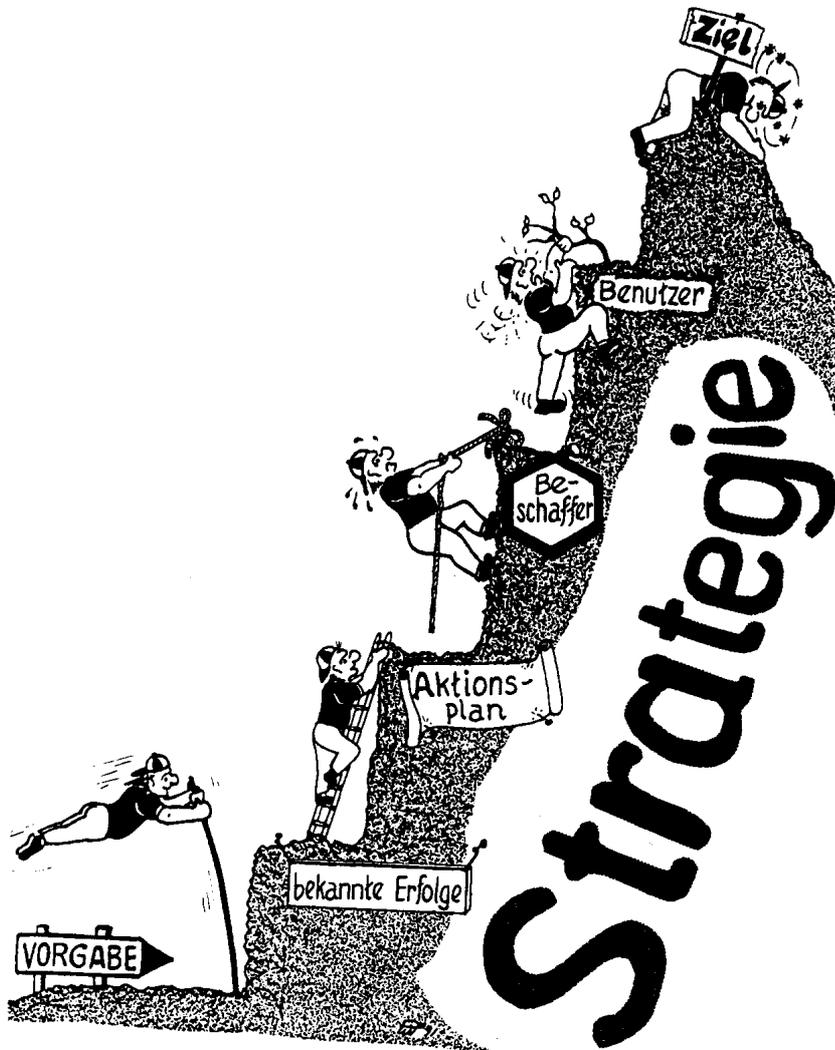


Bild 2

Die RAVEL Fallstudie "Benutzerverhalten 42.55" war für uns der Anlass, die Benutzer früher als geplant in die Sparanstrengungen einzubeziehen.

RAVEL Fallstudie 42.55: Benutzerverhalten

Beim Energiesparen ist neben technischen Massnahmen immer auch das Benutzerverhalten angesprochen, also der individuelle Beitrag jedes Einzelnen zum rationellen Einsatz von Elektrizität bei den technischen Hilfsmitteln im Büro. Grundsätzlich sind zwei Fragestellungen von Interesse:

- Werden die vorhandenen technischen Möglichkeiten zum Stromsparen genutzt?
Warum werden sie genutzt?
- Falls dies nicht der Fall ist, wo liegen die Hinderungsgründe, dass vorhandene Sparmöglichkeiten nicht genügend in das tägliche Benutzerverhalten einfließen?

Im Rahmen dieser Fallstudie wurden ca. 250 Fragebogen in der kantonalen Verwaltung Baselland und bei einer Bank verteilt, eingezogen und ausgewertet. Im Zentrum der Untersuchungsergebnisse stehen nicht technische Hindernisse, sondern Hinderungsgründe im psychologisch-didaktischen Bereich. Diese sollen Hinweise geben, wo in Zukunft bei der Förderung des Benutzerverhaltens Lösungsansätze zu suchen bzw. zu unterstützen sind.

Die Befragung hat ergeben, dass die Energie am Arbeitsplatz überwiegend für die Infrastrukturfunktionen Beleuchtung, Transport und Bürogeräte benötigt wird. Im folgenden sind einige erste Resultate aufgeführt.

Deskriptive Analyse

- a. 248 Personen nahmen an der Befragung teil.
 - Funktion: 65% Sachbearbeiter, 30% Vorgesetzte
 - Räumlichkeiten: 54% Einzelbüro, 11 % Zweierbüro, 32% grössere Büro
 - Geschlecht: 73% männlich, 27% weiblich
 - Alter: 49% (<40), 35% (41-50), 16% (>50)
- b. Beleuchtung:
 - Die Büro-Deckenbeleuchtung wird von über 60% der Befragten häufig genutzt.
 - Die Arbeitsplatzbeleuchtung wird von weniger als 40% häufig genutzt.
 - Die individuelle Sparmöglichkeit bei der Bürobeleuchtung wird bei über 70% der Befragten als mittel bis hoch eingeschätzt.
- c. Aufzug:
 - 55% benutzen den Aufzug häufig, 19% gelegentlich.
 - 33% beurteilen ihre Einflussmöglichkeit als hoch, 22 % als mittel bis gering.
 - 29% beurteilen das Sparpotential als hoch, 28% als gering.
- d. Personalcomputer:
 - 53% benutzen den PC häufig, 20% gelegentlich bis selten.
 - 37% beurteilen ihre Einflussmöglichkeit als hoch, 24 % als mittel bis gering, 17% haben keine.
 - 13% beurteilen das Sparpotential als hoch, 30% als gering und 32% haben keine.

d. Wissensfragen:

Die richtigen und die falschen Antworten halten sich die Waage.

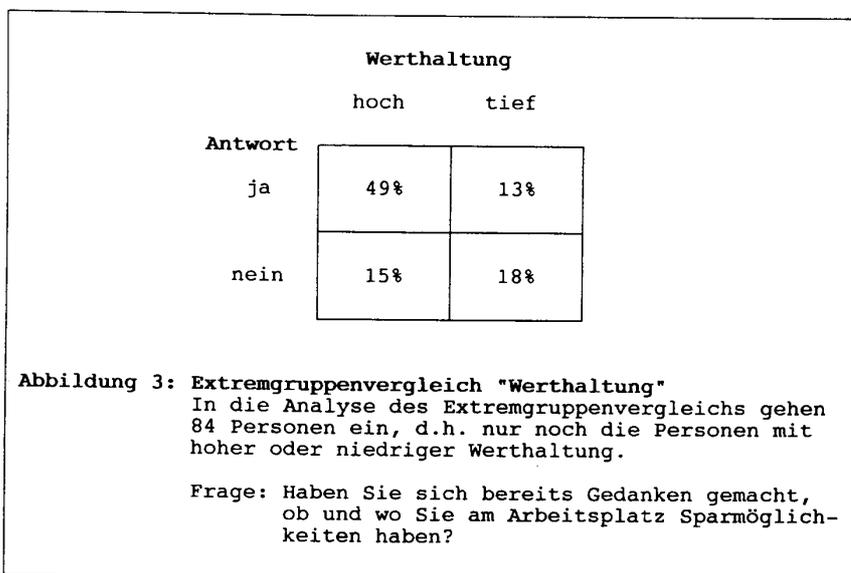
e. Handlungsfragen:

- Die Mehrzahl der Befragten schalten ihre Geräte aus Energiespargründen sowohl während der Mittagspause als auch über Nacht ab.
- Über 60% der Befragten schalten ihre Geräte in der Kaffeepause nicht ab, da es sich nicht lohnt oder der Kaffee am Arbeitsplatz getrunken wird.
- Über 70% der Befragten benutzen den Energiesparknopf am Fotokopiergerät nicht, da keiner vorhanden ist oder es sich nicht lohnt.
- 80% der Befragten achten aus Spargründen darauf, dass sie möglichst wenig Licht eingeschaltet haben.
- 55% der Befragten schalten den PC aus Spar- oder Lärmgründen nur solange an, wie sie diesen tatsächlich gebrauchen.
- 58% der Befragten geben an, dass sie sich bereits Gedanken darüber gemacht haben, wie sie Energie am Arbeitsplatz sparen können.

Erste Schlussfolgerungen

- a. Wissen allein bewegt niemanden zum Energiesparen. Die Kombination Werthaltung und Wissen ist eine gute Voraussetzung.

Die Auswertung hat keinen eindeutigen "Spartyp" aufgrund des Wissens ergeben. Berücksichtigt man die Extremgruppen bei den Fragen der Werthaltung, so zeigt sich, dass der "Spartyp" eher im Zusammenhang mit der Werthaltung zu suchen ist (Bild 3).



- b. Beim Benutzerverhalten reduzieren sich alle Fragen auf die eine: "Weshalb schalten Sie Ihre Verbraucher beim Verlassen Ihres Büros nicht ab resp. warum schalten Sie Ihre Geräte nicht erst ein, wenn Sie diese wirklich gebrauchen?"

Nur gerade das Kopiergerät hat eine Sparschaltung, die anderen Hauptverbraucher werden ein-/ausgeschaltet.

- c. Das Verhalten unterstützt die rationellere Nutzung von Elektrizität dank neuer Technik.

Der Entscheid, welches Bürogerät eingekauft wird, hat grosse Bedeutung. Der Benutzer unterstützt mit seinem Verhalten die rationelle Nutzung von Elektrizität (Bild 4).

| Drucker | Ist-Zustand | | | Soll-Zustand | | |
|--------------|----------------|----------------------|------|----------------|----------------------|------|
| | Anzahl Stk. | Verbrauch kWh/Tag | | Anzahl Stk. | Verbrauch kWh/Tag | |
| | | A | B | | A | B |
| Matrix | 32 | 5,1 | 4,1 | 32 | 5,1 | 4,1 |
| Tintenstrahl | 2 | 0,2 | 0,2 | 75 | 7,5 | 6,0 |
| Laser | 85 | 90,1 | 72,1 | 12 | 12,7 | 10,2 |
| Summen | 119 | 95,4 | 76,4 | 119 | 25,3 | 20,3 |

A:10 Stunden Betrieb pro Tag
B:Der Benutzer schaltet das Gerät während 2 Std am Tag ab

Abbildung 4: Beispiel Arbeitsplatzdrucker: Das Verhalten unterstützt den Einkauf sparsamer Geräte
Mit besserem Verhalten - in den Pausen wird der Drucker ausgeschaltet - lassen sich bei diesem Beispiel 20% einsparen. Wird beim Kauf der Geräte dem Kriterium Energie mehr Beachtung geschenkt, so resultiert eine Einsparung von 73%.

- d. Häufig genannter Grund für das Ausschalten der Geräte und der Beleuchtung war das Energiesparen.
- e. "Verantwortungslose" Geräte sind Energiefresser.

Für das Ausschalten der Korridorbeleuchtung ist niemand zuständig, sie brennt den ganzen Tag.

- f. Die Handhabung der Beleuchtung ist sehr individuell.
Mehr Licht -> grösseres Wohlbefinden <- weniger Licht.
- g. "Kleine" Büros sind umweltfreundlicher.
Der Benutzer überlegt sich eher, ob diese oder jene Kopie notwendig ist.
- h. Eine Hauptaufgabe ist, die Benutzer aus "schlechten" Gewohnheiten herauszuholen.

Zum Beispiel wird der PC am Morgen automatisch nach Betreten des Büros eingeschaltet, obschon dies noch nicht notwendig ist, und auch Kopiergeräte werden häufig frühmorgens eingeschaltet, obwohl die erste Kopie erst um 9 Uhr gefertigt wird.

- i. Wissen in Form von Gedrucktem zu vermitteln, ist fast aussichtslos. Grosse Artikel bezüglich Sparsparfolge in der Verwaltung wurden nicht beachtet.

Vergangene und zukünftige Aktivitäten in der kantonalen Verwaltung Basel-Landschaft

- Ziele klar formulieren
- Geldmittel freisetzen
- Strategie entwerfen
- Mitarbeiter- und Mitarbeiterinnen befragen
- Infotafel mit sichtbarer Erfolgskontrolle im Eingangsbereich aufstellen (Abbildung 5)
- Stromsparmonat mit der ganzen Verwaltung durchführen
- Am Arbeitsplatz die Mitarbeiter- und Mitarbeiterinnen individuell beraten.

[1] Elektrizität Sparen, C.U. Brunner, 1986

[2] Elektrosparstudien von 22 öffentlichen Gebäuden, 1988

[3] Resultat aus [2]

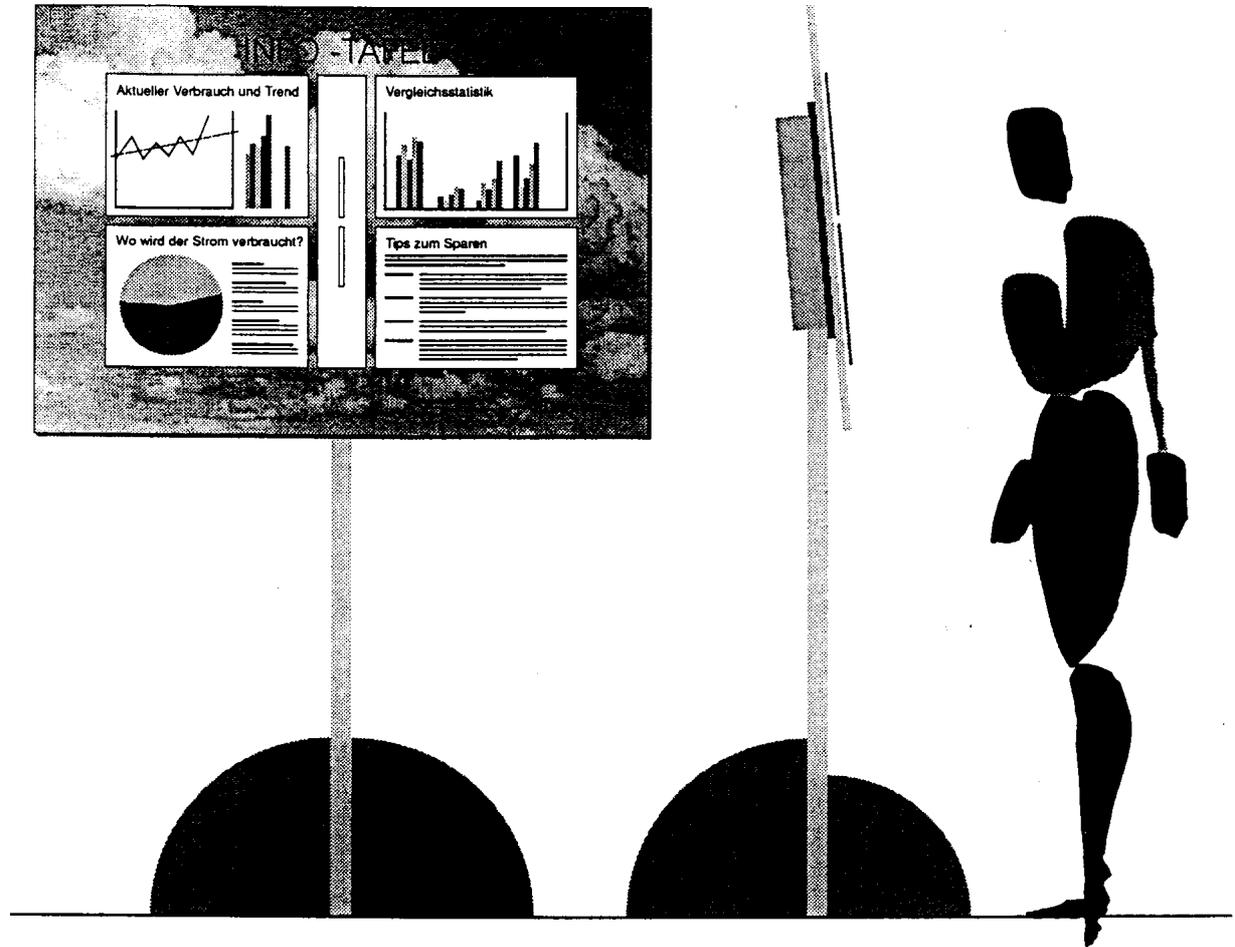


Bild 5

Nouvelles stratégies d'encouragement de l'Etat

Jean-Pascal Genoud

Par l'adoption en 1986 d'un article constitutionnel sur l'énergie et, plus récemment à l'occasion de la votation fédérale du 23 septembre 1990, la collectivité genevoise s'est clairement prononcée en faveur d'une politique énergétique orientée vers la maîtrise de la consommation et le développement des énergies indigènes.

Utilisateur non négligeable d'énergie, en particulier électrique, l'Etat se doit de montrer l'exemple en s'engageant résolument dans une saine gestion des agents énergétiques au sein de l'administration cantonale.

Des premières démarches ont été engagées dès 1990, dont une particulièrement efficace qui a conduit à remplacer la totalité des lampes hallogènes par des luminaires à lampe d'hallogénure métallique. Ces initiatives ont constitué la première étape d'un plan d'action qui se poursuit actuellement avec l'engagement de deux programmes parallèles, lesquels sont placés sous la responsabilité de l'Office Cantonal de l'Energie (OCEN). L'objectif est d'obtenir une réduction pour les cinq prochaines années de 20% sur la consommation d'électricité du secteur public par rapport à 1990, année de référence. Par principe, ces actions doivent être financées par les économies qu'elles génèrent.

Le premier de ces programmes fait l'objet de cette présentation a été dénommé

AURELA

Action pour une Utilisation Rationnelle d'Electricité dans les Locaux de l'Administration

Ce programme est axé sur les installations techniques des bâtiments et veut conduire à une diminution de la consommation d'électricité grâce à une utilisation plus rationnelle des installations par une adaptation des systèmes d'exploitation.

On le sait, l'accroissement de la consommation d'électricité est imputable à de multiples facteurs, tels l'augmentation du volume occupé, ouverture et mise en service de nouveaux locaux, développement de la communication, de la bureautique, accroissement et développement des équipements hospitaliers, etc. Actuellement, il est rarement possible d'associer à une croissance de consommation d'électricité un explicatif justifiant celle-ci sans une analyse détaillée permettant de mettre en évidence des facteurs d'influence. En règle générale, les problèmes liés à l'utilisation électrique sont difficiles d'accès en raison de multiples prestations offertes par cet agent et de leur presque totale indépendance avec des phénomènes naturels, mesurables ou prévisibles, tels par exemple les températures extérieures. Dès lors, la maîtrise de la consommation d'électricité passe nécessairement par l'étude des prestations fournies, à savoir leur justification quantitative et qualitative, leur analyse horaire, etc.

Le programme AURELA associe des entreprises genevoises à sa réalisation et se déroule sur le principe du maintien de l'équilibre gain énergétique - coût des interventions, c'est-à-dire que l'opération dans son ensemble doit être financée par les coûts de l'énergie économisée.

Principes de l'action

L'opération est placée sous la responsabilité de l'OCEN et conduite par un groupe pilote qui a pour mission d'organiser et de gérer le programme dans son ensemble. Les immeubles sont regroupés suivant des critères typologiques (anciens, nouveaux, administratifs purs, administratifs composites, laboratoire, écoles, etc.). Suivant leurs caractères type, ils sont confiés par série à des techniciens électriciens, délégués par des entreprises de la place. Les techniciens responsables des immeubles sont appelés à effectuer des mesures globales et sectorielles des consommations d'énergie, à évaluer le bien-fondé de l'ensemble des prestations fournies par l'électricité, à proposer des mesures d'assainissement, suivant un programme méthodique développé et mis au point par l'OCEN et adapté à chaque type de bâtiment.

Procédure

Un plan d'intervention est adapté pour chaque classe de bâtiment et spécifié dans un programme répondant à un plan directeur scindé en deux phases distinctes que doivent suivre les intervenants.

Phase I: analyse et interventions légères

Cette phase se déroule à partir de données existantes et d'évaluation faites sur le site. Elle conduit à des interventions n'entraînant pas (ou très peu) d'investissement.

Phase II: étude de détails

A partir des évaluations faites durant la première phase, des mesures physiques ponctuelles ou générales sont faites afin de valider des modifications importantes des installations. Cette partie n'est pas engagée systématiquement et des conclusions tirées de la première phase, en mettent en évidence l'intérêt ou la nécessité.

Descriptif du plan directeur

Phase I

A partir d'une analyse préliminaire des factures relatives à la consommation d'énergie, il est procédé à un examen des tendances et une mise en évidence des discontinuités représentatives.

Sur le site, les intervenants établissent l'inventaire détaillé des installations techniques, mobiles et fixes et de transport, avec des indications des puissances électrique mises en jeu et des conditions d'exploitation.

Il est procédé par la suite aux relevés réels des conditions d'exploitation (horaire d'utilis

Par la suite, à partir de cet inventaire, il est procédé à une redéfinition des prestations fournies, tant en terme quantitatif que qualitatif.

Sur la base de cette réévaluation, un rapport est établi qui propose des mesures d'amélioration allant dans le sens d'une rationalisation. Tous les rapports font l'objet d'une analyse et d'une discussion entre le groupe pilote chargé du suivi du programme et le bureaux d'ingénieurs mandatés. C'est sur la base de cette discussion que les décisions d'amélioration d'assainissement sont prises et peuvent conduire, le cas échéant, à l'enclenchement de la phase II.

Phase II: Etude de détails

Cette phase peut être engagée globalement sur le bâtiment ou sur l'un ou l'autre des secteurs de celui-ci. Dans une première démarche, il est établi un programme d'investigation constitué à partir des relevés de la phase I. Une campagne de mesures est ensuite engagée, permettant d'évaluer les effets saisonniers, cycliques, anomalies horaires, etc. Enfin, le rapport final composé d'un descriptif des travaux ou des interventions, avec une estimation des coûts et des gains énergétiques correspondants doivent permettre la décision de procéder aux interventions proposées par cette phase.

Il convient de préciser que ce programme AURELA est accompagné par un programme de sensibilisation de l'ensemble du personnel de l'Etat. Ce programme AURORA (Action pour une Utilisations Rationnelle des Objets Raccordés à l'électricité) est pour l'essentiel orienté vers l'information.

Rascher zum Ziel mit den Erkenntnissen der Verhaltensforschung

Jean Pierre Dauwalder

Gibt es "tiefere" Ursachen unserer Verhaltensmuster?

Unser Verhalten wird sowohl von biologischen, psychologischen, als auch sozialen Einflüssen mitbestimmt. So synchronisiert etwa der Belichtungswechsel unsere "innere Uhr", die sonst mit einem biologischen Rhythmus von ca. 25 Stunden laufen würde. Tageszeitliche Schwankungen in der Leistungsfähigkeit, Schlafstörungen bei Schichtarbeit und jahreszeitliche Depressionen sind ebenfalls von der Belichtung abhängig.

Deshalb: Tageslicht am Arbeitsplatz!

In Umfragen zeigt sich, dass die Leute wissen, wie man sich eigentlich verhalten sollte. Viel bestimmender für unser effektives Verhalten als Benutzer von elektrischer Energie ist aber unsere individuelle Erfahrung. Psychologisch gesehen, können wir uns also durch neue Erfahrungen auch neue Verhaltensmuster aneignen.

Deshalb: Ausprobieren bringt mehr als Informieren!

Experten sind oft nicht glaubwürdig. Der Einzelne äussert sich dann oft mit einfachen Kosten-Nutzen-Überlegungen wie: "Es ist sinnlos, mein Verhalten zu ändern, solange es die andern nicht auch tun!" Umgekehrt kann ein "opinionleader" sehr rasch einer neuen "Mode" zum Durchbruch verhelfen und Synergieeffekte auslösen.

Deshalb: mit dem positiven Beispiel vorangehen!

Neugier, Belohnung oder "innerer Dialog" - was bewirkt Verhaltensänderung?

Energiesparen ist "in" - wieso eigentlich? Der ökologische Trend fördert das "Energiespar-Image" und vermag genügend "Neugier" zu erwecken. In der menschlichen Umwelt dienen meist die in der informellen sozialen Hierarchie bedeutsamen Personen (trendsetter) als Auslöser und "Modelle" für Beobachtungslernen.

Beobachten allein genügt jedoch nicht, um das Verhalten des "Modells" zu übernehmen. Gerade im Arbeitsbereich ist das "Lernen am Erfolg" (d.h. des persönlichen Gewinns, falls man die erfolgreiche Strategie des anderen anwendet, eine unabdingbare weitere Voraussetzung. Kritik und Bestrafung sind zu vermeiden!

Was bewirkt aber, dass eine Verhaltensänderung dauerhaft wird? Nach neueren Untersuchungen ist es vor allem die "wahrgenommene Selbst-Effizienz", das heisst die Attribution des Erfolgs an die eigenen Fähigkeiten und die Attribution des

Missertolgs .an äussere Umstände, die eine dauerhafte Wirkung zeigt. Diese Zuschreibung des Erfolgs erfolgt über den uns wohlbekannten "inneren Dialog", den wir meist zu wenig bewusst führen.

- Deshalb:
1. Neugier wecken!
 2. gewünschtes Verhalten belohnen!
 3. nach dem "inneren Dialog" fragen!

Gibt es praktische Hinweise für den Sanierungspfad Verhalten?

Denken Sie an Ihr "Energiespar-Image", wenn Sie Ihre "Corporate Identity" festlegen.

Deklariieren und diskutieren Sie Ihre Ziele mit Ihren Mitarbeitern. Gehen Sie selbst mit dem guten Beispiel voran: 1. Belohnen Sie positives Verhalten sofort!

2. Planen Sie leicht erreichbare Schritte!
3. Nutzen Sie informelle soziale Beziehungen!

Erwarten Sie keine Resultate von einem Tag auf den andern, Verhaltensänderungen brauchen Zeit.

Fazit: wenige, aber effizient und konsequent angewandte Regeln!

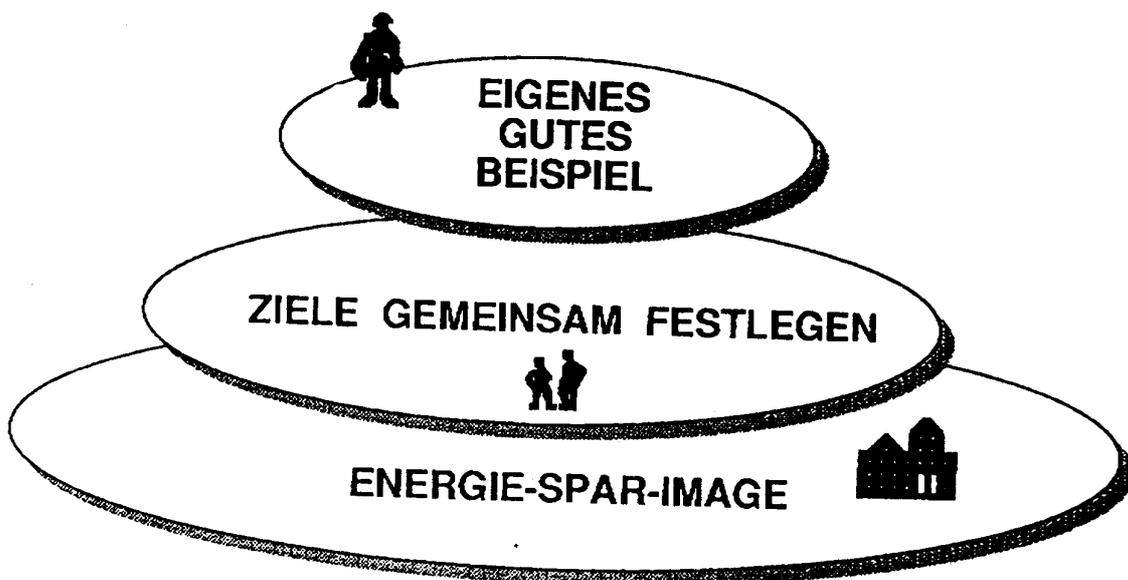


Bild 1: Praktische Hinweise!

Die rationelle Verwendung von Elektrizität lohnt sich

Otti F. Bisang

Drei Gründe werden hierzu ausgeleuchtet:

1. Finanzielle Gründe
2. Der beträchtliche weitere (auch ökologische) Nutzen
3. Das Umfeld, in dem solche Massnahmen zu realisieren sind

Jede Verbesserung bringt neben nennenswerten Vorteilen auch Nachteile, die teilweise, aber nur mit Mühe quantifizierbar sind:

4. Offene Fragen/ungelöste Probleme

werden als Abrundung der Thematik aufgegriffen.

Finanzielle Gründe

Bedeutung des Stromverbrauches bei der SKA (als Vorbemerkung): Anteil des Stromes am Gesamtenergie-Verbrauch (Elektrizität, Öl, Gas, Fernwärme etc.) der SKA (CH):

in GWh: 52 %

in Geld: 82 % (15,5 Millionen Franken pro Jahr)

Nicht nur ökologische Gründe verlangen den sparsamen Umgang mit der Ressource Strom, sondern auch ökonomische!

Wo kann konkret Strom rationeller verwendet werden? Nutzen? Schwergewichtig sind drei Handlungs-Bereiche auszumachen:

- technische Massnahmen
- organisatorische Massnahmen
- Massnahmen für Verhaltensänderungen

| Beispiele | Nutzen (bez. Elektrizität) |
|---|---|
| <p>Technische Massnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ersetzen von kleinen Arbeitsplatzdruckern durch Tintenstrahldrucker (bisher ca. 200 Stück) - Lastabhängige Stromzufuhr für Rolltreppen <p>Organisatorische Massnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geräte im Büroverbund (z.B. Printer, Kopierer) - Periodische und systematische Energiebuchhaltung über alle rund 240 Bankgebäude in der Schweiz <p>Massnahmen für Verhaltensänderungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Durchführung von Energiespartagen - Themenblöcke in Seminarien | <ul style="list-style-type: none"> - Einsparung pro Gerät: 90 % und weniger Kühlung - temporär (bis 30 %) - wo realisierbar: signifikant und weniger Kühlung - Führungsinstrument zum Erkennen schlecht einstellbarer/gewarteter/bedienter Anlage, Grundlage für weitere Investitionsentscheide - (umwelt-)bewussteres Benutzerverhalten - Ökosensibilisierung wichtiger Personalgruppen (Multiplikatoren, opinion-leaders) |

Charakteristika der verschiedenen Massnahmen-Bereiche:

| Technik | Organisation | Verhalten |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Fachspezialisten sind gefordert - rasches Umsetzen möglich - Kosten/Nutzen abschätzbar | <ul style="list-style-type: none"> - Linie ist gefordert (Querschnittsaufgabe) - bedingt ganzheitliches Betrachten - Kosten/Nutzen z.T. nicht exakt eruiert | <ul style="list-style-type: none"> - Einzelne/r ist Ziel, in Beruf wie auch privat - eher träges Umsetzen - Kosten: interne Kommunikation; Nutzen: punktuell beträchtliches Potential |

⇒ Gewinn liegt nicht nur in technischen Massnahmen drin!

Der beträchtliche weitere Nutzen (auch für die Umwelt):

Elektrizitätsverwendung ist nicht Selbstzweck, sondern Energie-Input in häufig stark vernetzte Systeme. Änderungen in der Ausgangslage verlangen gerade wegen dieser Vernetzung oft

- ein grundsätzliches Überdenken aller Abläufe
- den Beizug von Umwelt-Fachstellen

Und dies wiederum lässt weitere Sparpotentiale sichten wie

- Bewusster Verzicht auf Arbeitsschritte
- Ressourcen-Einsparung (z.B. Reduktion Papierverbrauch)
- Neufestsetzung von Qualitäts-/Sicherheitsstandards (z.B. Überprüfung der Priorität, situatives Verhalten)

⇒ Vernetztheit als Chance realisieren, Mehrfach-Plus avisieren!

Das Umfeld, in dem solche Massnahmen zu realisieren sind!

Energiesparen ist ein "Abbau" ohne negatives Image wie zum Beispiel Sanieren, (Gesund-)Schrumpfen, Zusammenlegen - und tangiert auch nicht die persönliche Freiheit (Benzinsparmassnahmen)...!

Energiesparen ist als Resultat sowohl ökologisch wie auch ökonomisch positiv, wirkt persönlich motivierend ("Gutes", im Trend liegendes wird getan), aber auch für Firmen (Handel gilt zukunftsorientiert und umweltbewusst, bringt intern und extern Lob).

⇒ Energiesparen ist "in", Anerkennung da. Energiesparen jetzt!

Offene Fragen und ungelöste Probleme:

- Organisatorische Verbesserungen schaffen wieder neue Anforderungen (z.B. Geräte mit verbessertem Standby-Management, da wegen Einsatz im Büroverbund höhere Vertügbarkeit gefordert.)
- Neue technische Lösungen können sich mit anderen, bereits realisierten Verbesserungen nicht vertragen (Der stromsparende Tintenstrahldrucker verlangt bessere [=energieintensivere] Papierqualitäten als der Laserprinter).
- Bei der Erweiterung von (Gross-)Systemen/-anlagen ist Handlungsspielraum beschränkt. Intensiver Erfahrungsaustausch mit anderen Betreibern kann "fehlenden Markt" ersetzen.

⇒ Lösungen zu finden, ist dennoch nicht nur eine Frage des Könnens, sondern gerade des Wollens!

Wieviel Umwelt steckt in der Energie?

Arthur Braunschweig

Warum sollen wir überhaupt Energie sparen? Oder: Wie wichtig ist die Energie in einer Ökobilanz?

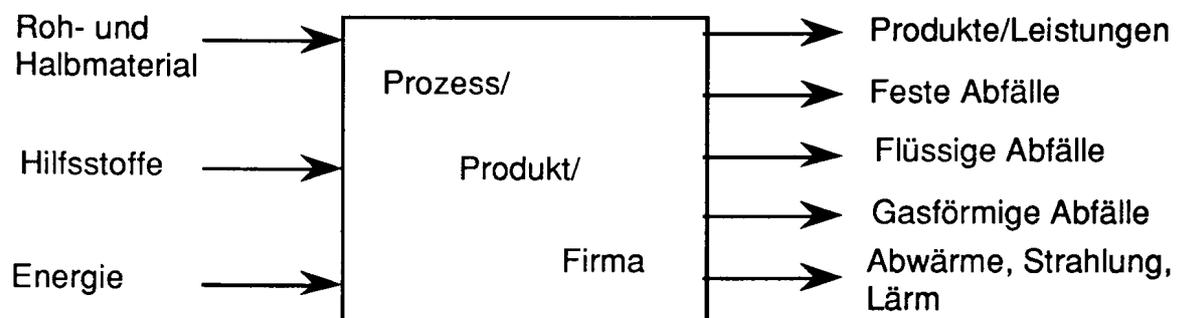
Warum sollen wir überhaupt mit Energie sparsam umgehen? Öl ist knapp, Kohle bereits weniger, und Sonnenenergie schon gar nicht... Warum also Energie sparen?

Weil Energiebereitstellung, -nutzung und teilweise auch die Entsorgung die Umwelt belastet. Nur: Wie trivial ist diese Antwort eigentlich?

In letzter Zeit wurden Ansätze erarbeitet, um die verschiedenen ökologischen Belastungen zu erfassen und auch vergleichend zu beurteilen, welche durch Produkte, Leistungen, aber auch Unternehmen oder Projekte verursacht werden. Dies geschieht unter dem Titel "Ökobilanz". Der Begriff ist heute noch nicht klar definiert; darunter wird heute Verschiedenes verstanden, von der Auflistung der Inputs und Outputs eines Prozesses bis hin zur "Gesamtrechnung"; mein Referat bezieht sich auf ein von mir mitentwickelter Ansatz zu einer Gesamtrechnung.

Die Energie in der Ökobilanz

Mit einer Ökobilanz wird zunächst ein möglichst umfassender Überblick über die Inputs und Outputs in Prozessen, Unternehmen oder Produkten gesucht. Die Ströme werden gemessen, berechnet oder anhand der Literatur ausgewiesen. Der Raster kann bildlich z.B. so dargestellt werden:



Ein Hinweis für Techniker und Energiesystematiker: Es handelt sich bei Ökobilanzen (heute noch) nicht um vollständige Bilanzen. Betrachtet werden vielmehr die in der Umweltpolitik als zentral beurteilten Parameter. Die ökologisch nicht belastenden (wohl aber letztlich belasteten) grossen Massenströme (z.B. eingehender Stickstoff und Sauerstoff aus der Umgebungsluft) werden meist nicht

betrachtet, und viele Stoffe werden in Summenparametern aufgeführt (z.B. "Kohlenwasserstoffe"). Stoffliche Erhebungen dieser Art sind heute deshalb sinnvoll und notwendig, da wir bei den meisten Prozessen noch nicht einmal grobe Kenntnisse über die entstehenden Belastungen haben.

Auch die Energie ist oben aufgeführt. Von der Energie hängen aber auch ganz entscheidend die Emissionen in die Luft ab, sind doch neben Energie meist nur noch Lösungsmittel und Kühlanlagen für Luftbelastungen verantwortlich.

“Öko-Belastungspunkte” als Bewertungsmaßstab

Die Erfassung der Stoffströme ist die Basis jeder ökologischen Optimierung und für sich selbst wichtig und sinnvoll. Sehr bald aber stellt sich jeweils die Frage der Bewertung und gegenseitigen Gewichtung der Belastungen (Was ist wie wichtig?). So mag zum Beispiel in einem Energiekonzept die eine Variante mehr Gas verbrauchen, die andere dagegen mehr Strom; wie wäre dies ökologisch zu beurteilen?

Solche Fragen können mit der Methode der "ökologischen Knappheit" beantwortet werden, mit der wir für die wichtigsten Umweltbelastungen sogenannte "Ökofaktoren" errechnet haben. So beträgt der Ökofaktor für NO_x in der Schweiz 42,3 Belastungspunkte pro Gramm NO_x, und der Ökofaktor für Phosphate 756 Punkte pro Gramm P.

Die Ökofaktoren sind berechnet anhand

a) der heutigen Belastungen der Schweiz (z.B. bei NO_x = $190 \cdot 10^3$) und

b) der maximal zulässigen Belastung (bei NO_x $67 \cdot 10^3$ to, gemäss Luftreinhaltekonzept).

(Die Methodik ist publiziert in der BUWAL-Schriftenreihe Umwelt Nr.133.) Mit diesen Ökofaktoren können wir nun verschiedene Umwelteinwirkungen "addieren" und die gesamten Auswirkungen verschiedener Szenarien einander gegenüberstellen.

Ökologischer Vergleich von Energieträgern

Anhand der Ökofaktoren sowie Emissionsdaten in der Energiebereitstellung (inkl. Strom) und im Energieeinsatz können wir nun Energieträger ökologisch vergleichen. Berücksichtigt sind die Emissionen an NO_x, SO₂, CO₂, Methan sowie komplexeren Kohlenwasserstoffe in die Luft, DOC und einige weitere Parameter mit geringer Bedeutung ins Abwasser (z.B. aus der Ölförderung), der Verbrauch von Energie, sowie die zu deponierenden Abfallmengen (ebenfalls aus der Energiebereitstellung). Dabei ergibt sich folgendes Bild:

| Energieeinsatz | Belastungen Bereitstellung | (UBP) bei Nutzen | Total | Total pro MJ |
|--|-------------------------------|---------------------|-----------------|--------------------|
| Heizöl EL (pro kg) (je nach Brenner) | 300 | 300-360 | 600-650 | 14-15 UB/MJ |
| Ergas (p.kWh) (je nach Brenner) | 12 | 14-21 | 26-33 | 7-9 UB/MJ |
| Personenwagen (p. kg Treibstoff, je nach Motor und Treibstoff) | 300 | 400-1200 | 700-1500 | 16-35 UB/MJ |
| Liefer-/Lastwagen (p. kg Treibstoff; je nach Motor und Treibstoff) | 300 | 600-3000 | 900-3200 | 20-75 UB/MJ |
| Strom (p. kWh; im westeuropäischen Netzverbund) | 180 | 0 | 180 | 50 UB/MJ |

(Quellen: BUWAL SRU 55, 76,132,133, Ö. B.U.-Aktionsgruppe "Ökobilanz") In unserem RAVEL-Rahmen ist sicher interessant, dass Strom pro MJ Endenergie erhebliche Umweltbelastungen aufweist. Dies deshalb, weil Strom im westeuropäischen Stromverbund, der in Ökobilanz-Kreisen heute als westeuropäischer Standard gilt, zu grossen Teilen fossil (Kohle, Öl, Gas) hergestellt wird. Auch ohne die indirekten resp. langfristigen Belastungen aus Wasser- und Atomkraft - welche nur schwer zu quantifizieren sind und deshalb hier noch unberücksichtigt bleibenist also Strom ökologisch sehr relevant! Auf der Ebene Nutzenergie wird Strom durch die höhere Wertigkeit dann etwa vergleichbar mit einem gut geplanten Einsatz von Heizöl.

Auswirkungen auf die Ökobilanz von Unternehmen

In den Ökobilanzen derjenigen Firmen, welche im Rahmen der Ö. B. U.Aktionsgruppe Ökobilanz für Unternehmen mitarbeiten, kann nun "unter RAVEL-Perspektive" die Bedeutung des Stromverbrauches im Rahmen der gesamten Umwelteinwirkungen betrachtet werden.

Die - zum Teil überraschenden - Resultate werden im Schlussbericht der Aktionsgruppe im Verlaufe des Jahres 1992 publiziert. Bereits jetzt zeigt sich jedoch, dass kein Anlass zur Entwarnung bezüglich "Strom" bestehen wird. Ganz im Gegenteil. Enger im Hinblick auf die heutige Tagung muss wohl die Bedeutung der "Tätigkeit Büro" aus ökologischer Sicht neu beurteilt werden.

RAVEL-Massnahmen sind somit zentrale Stützen einer ökologischen Strategie.

Anhang 1:

Die Umsetzungsprojekte von RAVEL

Zusammengestellt von Eric Bush und Andrea Malär

Domaine 11: Installations du bâtiment

11.01: Méthodes de calcul et d'analyse des consommations d'électricité dans les bâtiments

Le cours a pour but d'apprendre et de se familiariser avec les méthodes de calcul et d'analyse de la consommation d'électricité pour les différentes classes de prestations et d'unités d'exploitation telles qu'elles sont définies par le projet de recommandation SIA 380/4. Il doit préparer l'acceptation d'une nouvelle recommandation.

Des études de cas et des exemples concrets montreront combien les besoins en électricité pour satisfaire des prestations équivalentes peuvent varier selon les systèmes choisis, le dimensionnement et les dispositifs de régulation.

Public cible: cours a) Patrons de bureau, décideurs et journalistes de rubriques techniques
 cours b) Ingénieurs et architectes, planificateurs et utilisateurs.

Début des cours: Octobre 1992

Chef de projet: Heinrich Gugerli, INTEP, Lindenstr. 83, 8034 Zürich,
 Tél. 01/383 63 64

11.02: Systèmes performants de ventilation et de refroidissement

Les travaux effectués dans le cadre du projet SIA 380/4 ont montré que les consommations spécifiques d'électricité pour satisfaire les différentes classes de prestation de renouvellement d'air et de conditionnement des locaux peuvent varier d'un facteur 1 à 4 selon les systèmes conçus et le choix des appareils. Il s'agit d'abord d'expliquer et de faire comprendre l'importance d'une détermination judicieuse des besoins avant de projeter puis de planifier une installation. Le cours doit montrer les critères permettant de réduire les besoins en électricité par le dimensionnement judicieux des gaines, le réglage des débits d'air dans les locaux et le choix des diffuseurs. Il doit également enseigner les critères de choix de systèmes performants pour la production, le stockage et la distribution de froid. Une présentation des systèmes les plus récents, plafonds froids, déplacement d'air, free cooling sera effectuée sous forme d'exemples avec résultats de mesures obtenus.

Public-cible: Ingénieurs et techniciens en. ventilation-climatisation.

Début des cours: Janvier 1993

Chef de projet: Urs Steinemann, Ingenieurbüro, Schwalbenbodenstr.15,
 8832 Wollerau, Tél. 01/784 53 65

11.03: Confort et utilisation de la lumière naturelle

Après une introduction sur les paramètres du confort visuel et du confort hygrothermique en particulier en été, le cours traite des possibilités d'utilisation optimale de la lumière du jour.

Des exemples montrent combien la forme et la structure d'un bâtiment, la disposition et la taille des locaux, la couleur des parois, les dimensions et la disposition des ouvrants, le type de protection solaire ainsi que les astuces pour la déviation de la lumière naturelle jouent un rôle important pour le confort des utilisateurs. L'insatisfaction des conditions de confort se traduit en général par une augmentation de la consommation d'électricité des installations techniques, ce qui est à éviter.

Les présentations seront suivies par la visite d'un bâtiment où l'utilisation de la lumière naturelle a été une préoccupation majeure. Cette visite sera accompagnée d'un interview de l'architecte ayant conçu et réalisé le bâtiment. Les buts poursuivis, la méthode et les moyens utilisés, ainsi que les expériences faites et des résultats de mesures sont présentés. L'interview sera suivi d'une discussion avec les participants et des utilisateurs.

Les résultats de l'ensemble des visites et interviews seront rassemblés dans un recueil présenté et publié ultérieurement.

Le public-cible prioritaire est constitué par les architectes.

Début des cours: Novembre 1991

Chefs de projet: Marc COLLOMB, Atelier CUBE, Petit-Chêne 27, 1003 Lausanne,
Tél. 021/20 04 44

 Reto Miloni, Seestr. 200, 8708 Männedorf, Tél. 01/262 36 46

11.04: Choix des pompes de circulation, campagne d'assainissement

Les travaux effectués dans le cadre du projet d'étude 11.55 "Consommation d'électricité pour les services auxiliaires dans les chaufferies" montrent qu'il devrait être possible d'installer des pompes de circulation dont l'énergie électrique consommée ne représente plus que le 0,1 à 0,5% de l'énergie thermique transportée.

Ces valeurs représentent un fait nouveau car elles sont nettement inférieures à ce qui est actuellement et communément admis des spécialistes.

Etant donné le potentiel d'économie d'énergie électrique important que cela représente en Suisse, le projet 11.04 a pour objectif de montrer comment procéder à l'assainissement des pompes de circulation sur une large échelle.

Les cours se dérouleront concrètement dans des bâtiments où les pompes auront été changées et où des mesures auront été préalablement effectuées. Ils mettront clairement en évidence les possibilités et aussi les limites de la méthode démontrée.

Ce seront des cours de caractère essentiellement pratique destinés aux installateurs et aux bureaux techniques. Ceux-ci devraient avoir préalablement déjà effectués des mesures de façon à ce que le cours soit une aide concrète pour le changement des circulateurs.

Début des cours: Avril 1993 (Le projet n'est pas encore décidé)

Chef de projet: M. Péguiron

11.05: Diagnostic des installations et réduction des consommations d'électricité

Ce projet a pour but de montrer comment effectuer un diagnostic adapté aux différentes catégories de bâtiments et d'installations, quelles grandeurs enregistrer et comment analyser les profils obtenus. Cette analyse permet de déceler les domaines où des économies sont à effectuer.

Le cours doit ainsi montrer comment corriger des erreurs ou des maladresses commises lors de la planification, de l'exécution ou de l'exploitation des installations.

Les questions de qualité et de durée de l'éclairage seront abordées sous forme de listes aide-mémoire.

Le cours comprendra aussi des valeurs de références associées aux équipements liés à l'exploitation du bâtiment afin de compléter le bilan.

Public-cible: ingénieurs, techniciens et exploitants.

Début des cours: Avril 1993

Chef de projet: M. Altenburger, EWI, Bellerivestr. 36, 8034 Zurich,
Tél. 01/385 22 11

Ressort 12: Industrie

12.02: Leitfaden zur Energieerfassung

In Projekt 12.52 wird ein Leitfaden zur Energieerfassung in kleineren und mittleren Industriebetrieben erarbeitet. Dieser Leitfaden von ca. vier Seiten soll übersichtlich gestaltet und via Branchenverbände möglichst an alle Industriebetriebe versandt werden. Der Versand soll Werbematerial für die Umsetzungsveranstaltungen von RAVEL beinhalten. Voraussichtlich wird der Versand in Fachzeitschriften durch Inserate und Artikel angekündigt

Termin: Ab März 1993.

Kontaktperson: C. Bélaz und Alois Huser, Projektsekretariat Infel,
Lagerstrasse 1, Postfach, 8021 Zürich, Tel. 01/291 01 02

12.03: Veranstaltungen für Geschäftsleitungen

Die rationelle Verwendung von Elektrizität ist zum Teil eine Frage des Knowhows, zum grossen Teil auch eine Frage der Motivation und Aufmerksamkeit. Ist die Geschäftsleitung motiviert, so hat sie den dreifachen Nutzen. Erstens wird sie in ihren eigenen Aufgabenbereichen der Energie genügend Aufmerksamkeit schenken, zweitens wird sie die Mitarbeiter motivieren, auf Energie bei ihrer Arbeit zu achten und drittens wird sie die Mitarbeiter an RAVEL-Kurse schicken, so, dass das Knowhow auch verbessert wird.

Kurstermine: Ab April 1993

Kontaktperson: Daniel Spreng, Forschungsgruppe Energieanalysen,
ETH, 8092 Zürich, Tel. 01/256 41 89

12.11: Energiebetriebswirtschaftlicher Kurs 1 und weitere energiebetriebswirtschaftliche Kurse

Der Kurstyp im Energiebetriebswirtschaftlichen Kurs 1 ist demjenigen von 12.12 ähnlich, die Zielgruppe sind eher Leute, welche sich weniger gut auskennen in diesem Bereich und auch in bezug auf Ausbildung weniger hohen Anforderungen genügen. Es ist provisorisch vorgesehen, ohne das Energie-Management-Planspiel zu arbeiten, und einen Kurs von einem Tag zu konzipieren. Kurs 1 kann auch als Vorstufe zu Kurs 2 besucht werden.

Kurstermine: Ab Oktober 1993

Kontaktperson: Daniel Spreng, Forschungsgruppe Energieanalysen,
ETH, 8092 Zürich, Tel. 01/256 41 89

12.12: Energiebetriebswirtschaftliche Kurse 2

Energiebetriebswirtschaftliche Veranstaltungen werden in zwei Varianten der Vertiefungen geplant. Die Hauptvariante, der Kurs 2, ist eine 3-tägige, computergestützte und gruppenorientierte Veranstaltung mit Einbezug eines Energie-Unternehmensplanspiels. Der Kurs ist im wesentlichen branchenneutral, doch ist vorgesehen, auch einzelne branchenspezifische Kursmodule vorzubereiten, um sie

möglicherweise einzusetzen. Der Kurs richtet sich an Energiebeauftragte, Prozessingenieure, Betriebsleiter leitende Mitarbeiter der Technischen Dienste (z.B. .Unterhaltschefs) und ausgewählte Mitarbeiter des kommerziellen Bereichs, alle mit einem gerüttelten Mass an Vorkenntnissen.

Dieser computergestützte und gruppendedynamische Energie-BWL-Kurs trägt dem Umstand Rechnung, dass in einem Industriebetrieb eine interdisziplinäre Projektgruppe bestehend aus kaufmännischen und technischen Spezialisten und Kadermitgliedern ein Mehrtaches von dem ausrichten kann, was ein Energiebeauftragter allein auszurichten vermag. Der aufzudeckende Handlungsspielraum zur Verbesserung von Ökonomie und Ökologie betrifft sowohl das obere Kader, die Finanzabteilungen, das Marketing, den Einkauf und natürlich alle technischen Spezialisten einer Firma.

Kurstermine: Ab Mai 1993

Kontaktperson: Robert Hasenböhler, Plus Management-Entwicklung und
Ausbildung, Thunstr. 24, 3005 Bern, Tel. 031/43 39 38

12.15,12.17: Energiebetriebswirtschaftliche Küree im Welschland . . und im Tessin.

Es kann sich hier nicht bloss um Übersetzungen von 12.11 handeln, sondern es gilt auf die besondern regionalen Gegebenheiten zu achten und die Kurse entsprechend zu gestalten.

Kurstermine: Ab Januar 1994

Kontaktperson: Daniel Spreng, Forschungsgruppe Energieanalysen,
ETH, 8092 Zürich, Tel. 01/256 41 89

12.21: Betriebsinterne Weiterbildung, Tranche 1

Zielgruppe: Im Ressort 12 soll Weiterbildung (1.) der Industrie als Ganzes, (2.) einzelnen Industriebranchen und (3.) auch direkt einzelnen Betrieben angeboten werden.

Umsetzungform: Die vorgesehene Form der Umsetzung, die direkt den Betrieben angeboten wird, soll eine Kombination einer energetischen Betriebsanalyse und eines kurzen, spezifisch für den Betrieb zusammengestellten Ausbildungsprogramms darstellen. Dabei wird das Energiemanagement-Planspiel im Vordergrund stehen. Für die Ausbildung in den Betrieben soll, wenn immer möglich, ein Team zusammengestellt werden, das dann später weiterhin als Energie-Team zusammenarbeitet. Das Projektteam hat auch die Aufgabe, die ins Auge gefasste Umsetzungsform so zu institutionalisieren, dass sie auch nach Ablauf von RAVEL weitergeführt werden kann.

Kurstermine: Ab Januar 1993

Kontaktpersonen: Robert Hasenböhler, Plus Management-Entwicklung und
Ausbildung, Thunstr. 24, 3005 Bern, Tel. 031/43 39 38;
Hanspeter Meyer, Durena AG, Sägestrasse 6; 5600 Lenzburg,
Tel. 064/52 00 33

12.22: Betriebsinterne Weiterbildung, Tranche 2

Die betriebsinterne Weiterbildung soll nun in dieser Phase durch professionelle Energieberater erfolgen. RAVEL soll diesen Personen Material (Planspiel-Software und Video) zur Verfügung stellen. Sie müssen sich aber zuerst einer Ausbildung (RAVEL-Kurse plus einen eigens konzipierten Train-the-Trainers Kurs) und einem Qualitätstest unterziehen. 12.22 dient zur Finanzierung des TtT-Kurses inkl. Qualitätstest.

Kurstermine: Ab Januar 1994

Kontaktperson: Daniel Spreng, Forschungsgruppe Energieanalysen,
ETH, 8092 Zürich, Tel. 01/256 4189

12.23: Betriebsinterne Weiterbildung Tranche 3

Damit meinen wir die Weitertührung von 12.22. Der Grund für die Einplanung einer deutlichen Zäsur, das heisst, von zwei separaten Projekten, ist der Umstand, dass keineswegs erwartet wird, dass die betriebsinterne Weiterbildung in Sachen rationeller Energieanwendung so einfach einzuführen sein wird. Es könnte sehr wohl nötig werden, das Pferd zu wechseln oder grundlegende Richtungsänderungen vorzunehmen.

Kurstermine: Ab Januar 1995

Kontaktperson: Daniel Spreng, Forschungsgruppe Energieanalysen,
ETH, 8092 Zürich, Tel. 01/256 4189

12.31-12.39: Verschiedene fachtechnische Kurse

12.31 bis 12.39 bestehen aus verschiedenen eher technisch orientierten Kursen. Sie beinhalten Energiebetriebswirtschaft und technischen Themen aus dem Umfeld: Messen, Steuern und Regeln (MSR); Einsatz neuer elektronischer Hilfsmittel; Einsatz von Motoren; industrielle Beleuchtung und Lüftung, ev. auch Raumklimatisierung; Elektrowärme und Wärmerückgewinnung.

Kurstermine: Ab Januar 1994

Kontaktperson: Daniel Spreng, Forschungsgruppe Energieanalysen,
ETH, 8092 Zürich, Tel. 01/256 4189

12.41: Elektrizitätsbedarf der Industrie

Übersichtswissen über Zusammenhänge von wirtschaftlicher und technischer Entwicklung mit dem Energie- und insbesondere dem Stromverbrauch der Industrie soll hier zur Darstellung gebracht werden. Dieses Umsetzungsprojekt dient der "Allgemeinbildung" der verschiedensten Zielgruppen, insbesondere der Kaderleute, und soll auch die Frage beantworten: "Was bringt es dem Betrieb und was bringt es der Schweiz, wenn Energiesparmassnahmen durchgeführt werden?" Es ist vorgesehen, im Rahmen dieses Projektes einen Videofilm oder eine Tonbildschau zu machen

Dokumentation: Ab April 1993

Kontaktperson: Daniel Spreng, Forschungsgruppe Energieanalysen,
ETH, 8092 Zürich, Tel. 01 /256 41 89

12.42: Kompendium auf französisch und italienisch

Die Probleme des rationellen Energie- und Elektrizitätseinsatzes sind z.T. technischer, aber zum grösseren Teil wirtschaftlicher Natur. Ein energiebetriebswirtschaftliches Kompendium wird in einem Untersuchungsprojekt (12.51) erarbeitet. Es besteht aus zwei Teilen: einem Glossar, das die wichtigsten energiewirtschaftlichen Begriffe erklärt und einer Anleitung zur Durchführung von Wirtschaftlichkeitsrechnungen im Energiebereich.

Das Projekt 12.51 wird nur eine deutsche Fassung liefern;12.42 dient der Übertragung ins Französische und Italienische.

Dokumentation: Ab April 1993

Kontaktperson: Daniel Spreng, Forschungsgruppe Energieanalysen,
ETH, 8092 Zürich, Tel. 01/256 41 89

12.43: Energieerfassung und Kennzahlen

Es geht um die Vermittlung von Wissen über Messkonzepte: Messinstrumente, Übermittlung von Messwerten und Protokollen, Anzahl Messstellen, Messgenauigkeit, Messhäufigkeit (monatliche Ablesung bis "real-time" oder quasi "real-time" Erfassung) und um diesbezügliche Kosten/Nutzen-Ueberlegungen, anhand verschiedener Beispiele.

Es sollen Methoden zur Bestimmung von Kennzahlen theoretisch dargestellt und an vielen Beispielen erläutert werden.

Dokumentation: Mai 1993

Kontaktperson: Daniel Spreng, Forschungsgruppe Energieanalysen,
ETH, 8092 Zürich, Tel. 01/256 41 89

12.44: Energiemanagementspiel

Es ist vorgesehen, als zentrales Baukastenelement für alle betriebsinternen und externen Veranstaltungen, bei welchen die Energiebetriebswirtschaft im Vordergrund steht, ein Energiemanagementspiel zu erstellen. Damit soll der relativ trockene Stoff der Energiebetriebswirtschaft auf spielerische Art vermittelt werden. Vor allem kann aber dadurch die Zusammenarbeit und Gesamtsicht in Energiebelangen, also die Teamarbeit, in diesem Bereich eingeübt werden.

Dokumentation: Oktober 1992

Kontaktperson: Beat Guntern, Holderbank Management und Beratung AG,
5113 Holderbank, Tel. 064/57 61 61

12.45,12.46: Anlagen und Prozesse

Im Ressort 12 sollen betriebswirtschaftliche und technische Aspekte gleichgewichtig in die Umsetzung einfließen.

Projekte 12.41 bis 12.44 sind vor allem betriebswirtschaftlichen Fragen gewidmet. Die technischen Weiterbildungsinhalte sollen in einem einzigen Umsetzungsunterlagen-Projekt erarbeitet werden. Dem Projekt werden aber verschiedene Unterlagen zur Verfügung stehen, welche z.T. nur kleiner Adaptionen für das primäre Zielpublikum des Ressorts 12 bedürfen. Die Umsetzungsunterlagen aus den andern Ressorts werden für das engere Fachpublikum der verschiedenen Techniken geschrieben sein und daher mehr als genug technische Information enthalten.

Dokumentation: Ab Juni 1994

Kontaktperson: Daniel Spreng, Forschungsgruppe Energieanalysen,
ETH, 8092 Zürich, Tel. 01/256 41 89

Ressort 13: Gewerbe und Dienstleistungsbetriebe

13.02: Energiemanagement im Käsereibetrieb

In Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Landwirtschaft wird ein Planungshandbuch erstellt, in welchem für die Käsereifachleute das Vorgehen bei einer Sanierung von Käsereien systematisch aufgezeichnet wird. In diesem Handbuch wird auch der ganze Energieaspekt von einer RAVEL-Arbeitsgruppe aufgearbeitet. Es ist vorgesehen, den ganzen Stoff des Planungshandbuches in Kursen für Käsereifachleute anzubieten (Leitung: Bundesamt für Landwirtschaft).

Kontaktperson: Andreas Wyss, Institut Bau und Energie AG, Höhweg 17,
3006 Bern, Tel. 031 /44 57 58

13.03: Seminar Küche und Strom

Dem Anlagenbetreiber und dem Personal in einer Küche stehen keine Informationen zur Verfügung die zeigen, wie der Energieverbrauch in einer Küche verläuft, wie er sich zusammensetzt und welche Vorkehrungen getroffen werden können, um diesen zu reduzieren. Es sollen folgende Einflussmöglichkeiten aufgezeigt werden: Wahl der Geräte-Technik und Auswirkungen auf die Kochtechnik, Energiegerechter Einsatz der Küche, Lastmanagement, Energieverbrauchserfassung und -Auswertung und Unterhalt im Küchenbereich.

Kurstermine: Ab November 1992

Kontaktperson: Jean-Pierre Tercier, En Budron E, 1052 Le Mont s/Lausanne
Tel. 021/38 2212

13.04: Ravel in Rechner- und Kommunikationsanlagen des Detailhandels

Eine weitgehend flächendeckende Einführung des "Scanning-Verfahrens" in Verkaufsläden, die in den nächsten Jahren stattfinden wird, bedeutet, dass die Anzahl und die Leistung der Rechner- und Kommunikationsanlagen im Detailhandel rasch zunehmen werden. Der Einfluss auf den Energieverbrauch im Verkaufsladen wird wesentlich von der Konzeption dieser Systeme abhängen (Hard- und Software). und von der geforderten Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit (wie USV, Klima) bestimmt. Die hard- und software-mässige Vernetzung vom Verkaufsladen und Verteilzentrum ist ein weiterer Themenkreis. Zielgruppe sind Entscheidungsträger und Sachbearbeiter für die Einführung von "Scanning" im Detailhandel.

Kurstermine: Ab November 1993

Kontaktperson: Bernard Aebischer, Forschungsgruppe Energieanalysen,
ETH, 8092 Zürich, Tel. 01 /256 41 95

13.05: Energiemanagement im Lebensmittelhandel

Den Kursteilnehmern werden praxisbezogene Hinweise und Beispiele vermittelt, wie sie den elektrischen Energieverbrauch im Lebensmittelhandel reduzieren können.

Da die Bedürfnisse der Ladenbetreiber und der Bauherren von jenen der Planer grundverschieden sind, wird für beide Zielgruppen je ein eigenständiger Kurs aufgebaut:

Kurstermine: Ab März 1994

Kontaktperson: Andreas Wyss, Institut Bau und Energie AG, Höhweg 17,
3006 Bern; Tel. 031/44 57 58

13.06: Energiemanagement in der Hotellerie

Den Kursteilnehmern werden praxisbezogene Hinweise und Beispiele vermittelt, wie sie den elektrischen Energieverbrauch in der Hotellerie reduzieren können. Da die Bedürfnisse der Hoteliers- und Bauherren von jenen der Planer grundverschieden sind, wird für beide Zielgruppen je ein eigenständiger Kurs aufgebaut.

Kurstermine: Ab März 1994

Kontaktperson: Lorenz Perincioli, Infraconsult AG, Höhweg 17,
3006 Bern Tel. 031 /43 25 25

13.07: Energiemanagement in Bäckereien

Den Kursteilnehmern werden praxisbezogene Hinweise und Beispiele vermittelt, wie sie den elektrischen Energieverbrauch im Bäckereibetrieb reduzieren können. Da die Bedürfnisse der Bäckereibetreiber und Bauherren von jenen der Planer grundverschieden sind, wird für beide Zielgruppen je ein eigenständiger Kurs aufgebaut:

Kurstermine: Ab Oktober 1994

Kontaktperson: Jean-Marc Chuard, Enerconom, Hochfeldstrasse 34,
3012 Bern, Te I. 031 /23 97 23

Ressort 21: Kraft

21.01 Vorgehensmethodik für Auslegung und Betriebsoptimierung elektrischer Antriebe

Die Praxis der Motorenlieferanten sowie einzelne Untersuchungen im Antriebsbereich zeigen, dass die Auslegung der Motoren bzw. Antriebe bezüglich sparsamem Energieverbrauch ein grosses Problem darstellt. Der Bereich der Schwierigkeiten erstreckt sich von der exakten Analyse bzw. Definierung der effektiven Anforderungen über Sicherheitszuschläge in der Dimensionierung bis zur Betriebsoptimierung mittels moderner Ueberwachungs- und Steuerungstechnik. Die Bearbeitung des Themas muss ausgehen von der Prozessanalyse, wozu in einer späteren Periode Informationen aus den Untersuchungsprojekten (21.51, 55, 56, 61, evtl. 53, 54) kommen werden.

Im Rahmen des Projekts soll ein computergestütztes Vorgehen zur optimalen Auslegung von Antrieben inkl. Motoren-Auswahl und -Dimensionierung und Empfehlungen zu Steuersystemen entwickelt werden. Hauptschwerpunkt bildet die Energieoptimierung; wichtige Teilziele sind die gute Ausnutzung der Antriebe sowie die Erhöhung der Zuverlässigkeit.

Zielgruppen sind Planer und Anwender von elektrischen Antrieben inkl. Hersteller von ganzen Anlagen mit Antrieben. Ausserdem soll die Methodik auch für Ingenieure in Weiterbildung und Erstausbildung verfügbar sein.

Kurstermin: Ab Januar 1992

Kontaktpersonen: Konrad Reichert und Raimund E. Neubauer, Institut für elektrische Maschinen, ETHZ, ETL F24, 8092 Zürich, Tel. 01 /256 27 21

21.02 Auslegung und Betriebsoptimierung von Umwälzpumpen

Heutige Haustechnik-Umwälzpumpen sind bezüglich Durchfluss in der Regel 2- bis 4mal überdimensioniert; also bezüglich Leistungsaufnahme theoretisch 8- bis 64- mal. Grundvoraussetzung für den Einsatz kleinerer Pumpen ist eine sorgfältige Rohrnetzrechnung und ein einwandfreier hydraulischer Abgleich. Der Schwerpunkt der Elektrizitätseinsparung liegt bei der richtigen Dimensionierung und Auswahl der Pumpe. Die Drehzahlsteuerung ist hingegen vor allem ein Mittel, um hydraulisch günstige Verhältnisse zu schaffen, wobei selbstverständlich Elektrizitätseinsparung erwünscht und meist auch möglich ist.

Ziel: Kennenlernen der für die Pumpe wichtigen Daten aus dem hydraulischen System. Vor- und Nachteile der verschiedenen Pumpenarten. Korrekte Auswahl der Umwälzpumpe. Steuern und Regeln der Pumpe. Computerprogramme als Optimierungshilfe kennenlernen. Qualitätskontrolle anhand von Grenz- und Zielwerten.

Zielgruppen: HLK-Planer, -Installateure und -Ingenieure

Kurstermine: Ab November 1991 (französisch: Januar 1993)

Kontaktpersonen: Erich Füglistner, INTEP AG, Lindenstrasse 38,
8034 Zürich Tel. 01 /383 63 64

Georges Spoehrle, ERTE SA, 15, Rue du Tunnel,
1227 Carouge, Tel. 022/300 21 20

21.03: Lüftungstechnische Anlagen in der Haustechnik

Gebäude bzw. Gebäudeflächen mit Lüftungstechnischen Anlagen weisen oft sehr hohe Elektrizitätsverbräuche im Vergleich zu nicht mechanisch belüfteten Flächen auf. Verschiedene neuere Forschungsarbeiten zeigen, dass bei geeigneter Systemwahl und Auslegung sowie Betriebsoptimierung Lüftungstechnischer Anlagen mit vergleichsweise sehr kleinem Antriebsenergieaufwand realisierbar sind. Die früher üblichen hohen Verbräuche sind häufig auf eine starke Überdimensionierung der Luftförderung zurückzuführen, welche allerdings teilweise durch undifferenzierte Forderungen bezüglich Luftmengen provoziert wird. Als Folge davon werden viele Ventilatoren fast immer bei kleiner Teillast mit entsprechend ungünstigem Motor-Wirkungsgrad betrieben. Es müssen somit vermehrt energie-effiziente Lösungen für die Anforderung sehr grosser Durchsatz-Spreizungen gesucht werden. Der Bereich Raumkonditionierung ("Klimatisierung") ist einerseits bezüglich Lüftungstechnischer Aspekte einzubeziehen, andererseits aber auch bezüglich Kälteverteilung bzw. Wärmeabfuhr (z.B. Luft/Wasser) und der Zusammenhänge mit dem Baukörper (z.B. Speicherung; Nachtkühlung). Im Rahmen des Umsetzungsprojekts sollen Forschungsarbeiten innerhalb (11.51/52/53) und ausserhalb RAVEL (u.a. Projekt EnergieRelevante Luftströmungen ERL, NEFF-Projekt zu SIA 380/4) ausgewertet und, insbesondere auch bezüglich der Zusammenhänge Gebäudelüftungstechnischer Anlage, in geeignete Planungsgrundlagen und Übungen etc. umgesetzt werden.

Planer, aber auch Hersteller von Apparaten, sollen auf die Problematik des Elektrizitätsverbrauches der Lüftungstechnischen Anlagen sensibilisiert werden, die massgebenden Zusammenhänge verstehen und eine Anlagen- bzw. Komponenten-Optimierung unter verstärkter Berücksichtigung des Elektrizitätsverbrauches vornehmen können. Die Ergebnisse des Untersuchungsprojekts "Restaurant-Lüftung" werden miteinbezogen.

Kurstermine: Ab Mai 1993

Kontaktperson: Urs Steinemann, Ingenieurbüro, Schwalbenbodenstr.15,
8832 Wollerau, Tel. 01/784 53 65

21.05: Kühlen im Lebensmittelhandel

Aus den Ergebnissen des Untersuchungsprojektes 21.52 "Kühlmöbel" sowie vorhandenen Erkenntnissen sollen praktikable Empfehlungen für Fachleute im Handel, aber auch für Anlagenbauer erarbeitet werden. Insbesondere wird Gewicht auf gesamtheitliche Betrachtung gelegt, z.B. Zusammenhänge mit Objektbeleuchtung, Abwärme im Aufstellraum, Ruhebetrieb (Nacht-wärmeschutz usw.), Wärmerückgewinnung bzw. Wärmeabfuhr der Kälteanlage, Steuerung. Die Ergebnisse -des Untersuchungsprojektes "Kühltemperaturen" im Ressort 41 werden einbezogen. Zielpublikum: Fachleute im Dienstleistungssektor und Anlagenbauer.

Kurstermine: Ab August 1993.
Kontaktperson: Hans Pauli, Dr. Eicher & Pauli AG, Oristalstr.85, 4410 Liestal,
Tel.061/921 99 91 (leitet Urtrtersuchungsprojekt 21.52)

21.06: Effiziente Druckluftherzeugung und -Verteilung

Die Ergebnisse des Untersuchungsprojekts 21.54 sind didaktisch zu überarbeiten, bei Bedarf zu vervollständigen und in Form einer Dökumentation sowie eines Referates als Wissenspaket bereitzustellen. Das Angebot erfolgt im Rahmen der Industrie-Umsetzungen im Ressort 12.

Planer, Ersteller und Betreiber von Druckluftanlagen sollen anhand von Beispielen die energie-relevanten Aspekte ihrer Anlagen kennenlernen und eine systematische Energie-Optimierung in ihrem Tätigkeitsbereich durchführen können.

Kurstermine: Ab Juni 1993
Kontaktperson: Franz Müntst, Airtag Engineering AG, Zentralstr. 4,
8610 Uster, Tel. 01 /941 44 70

21.07: Vorgehensmethodik Antriebe: Umsetzung der Erkenntnisse aus Industrieuntersuchungen

Aufbauend auf dem Methodik-Projekt 21.01 und mit laufendem Einbezug der Erkenntnisse aus den Untersuchungsprojekten 21.51/55/56/61 sollen spezifische Kurse oder Veranstaltungen zur Auslegungs-Methodik in ausgewählten Bereichen der Industrie erarbeitet werden. Die Dokumentation soll eine aus den Untersuchungsprojekten (21.51, 55, 56, 61) aufbereitete und ausführlich kommentierte Sammlung von Beispielen aus der Industrie enthalten.

Zielgruppen sind Planer und Anwender von elektrischen Antrieben inkl. Hersteller von ganzen Anlagen mit Antrieben und Ingenieure.

Kurstermine: Ab Januar 1994
Kontaktperson: Konrad Reichert und Raimund E. Neubauer, Institut für elektrische Maschinen, ETHZ, ETL F24, 8092 Zürich, Tel. 01/256 27 21

21.08: Methodisch aufgearbeitete Fallstudien "Kraftanwendung in der Industrie"

Die Industrie-Untersuchungsprojekte "Gesamtwirkungsgrad..." 21.51, 53 - 56 werden nicht nur im technischen Bereich "Kraftanwendung" Erkenntnisse bringen

, sondern auch zu übergeordneten Aspekten wie Vorgehensweise der Untersuchung und der Realisierung von Sparmassnahmen. In Ergänzung zum fachbezogenen Umsetzungsprojekt 21.07 (Methodik Antriebe) soll daher eine leichtverständliche Dokumentation als Quintessenz der Untersuchungsberichte zusammengestellt und methodisch aufgearbeitet werden. Unter anderem soll darin der Aspekt der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung in den verschiedenen Projektsituationen dargelegt werden.

Zielgruppen: Energiebeauftragte, Kader in Industriebetrieben
Termin: Ab Juni 1993

Kontaktperson: Jürg Nipkow, ARENA, Schaffhauserstr: 34,
8006 Zürich, Tel. 01 /362 91 83

21.09: Anwendungsspezifische Veranstaltungen

Transportanlagen wie Stetigförderer, Flurtörderzeuge, Aufzüge, Hebezeuge, Lagersysteme (z.B. Hochregallager) benötigen einen wesentlichen Anteil des Elektrizitätsverbrauchs in Betrieben. Aufgrund der theoretisch sehr bescheidenen eigentlichen Transportenergie sind beträchtliche Sparpotentiale vorhanden und können durch moderne Techniken auch genutzt werden.

Eine informelle Voruntersuchung mit Befragung von Branchenfachleuten hat ergeben, dass diese effizienten Transporttechniken verfügbar, aber mangels Information und Energiebewusstsein der Anwender noch wenig verbreitet sind. Zur gezielten Umsetzung der heutigen Erkenntnisse soll eine Fachtagung für die angesprochene Logistikbranche einschlägige Informationen anbieten.

Termine: 1993

Kontaktperson: Werner Hässig, Basler & Hofmann AG, Forchstrasse 395,
8029 Zürich, Tel. 01/387 11 22

Domaine 22: Lumière

22.02: Lumière et confort, présentation des bâtiments examinés

Contenu de la journée d'information: Présentation et analyse comparative des caractéristiques des bâtiments étudiés dans le cadre du cours C 11.03 "Confort et utilisation de la lumière naturelle". Synthèse des fiches du-prögramme LUMEN.

Etude des systèmes pour l'utilisation optimale de la lumière naturelle, des façades avec protection solaire et des questions de confort estival. Résultats des interviews des architectes concernés et des interventions des participants.

Une analyse approfondie ainsi que des études complémentaires effectuées sur les cas examinés devront montrer les possibilités d'amélioration, par exemple par un dimensionnement judicieux des puits de lumière, de meilleures protections solaires, des masses thermiques plus élevées. Les problèmes principaux liés à l'aération, la ventilation et au refroidissement seront aussi abordés.

Public-cible: architectes, ingénieurs, décideurs, investisseurs et maîtres d'ouvrage.

Début des cours: Octobre 1993

Chef de projet: Reto Miloni, Seestrasse 200, 8708 Männedorf, Tél. 01/262 36 46

22.03: Eclairage dans le secteur des services

Le cours est destiné au millier de techniciens, d'installateurs électriciens, architectes et d'exploitants concernés par les problèmes d'éclairage dans les bâtiments en Suisse, sans être des spécialistes.

Il est destiné à fournir les bases du diagnostic de l'éclairage naturel et artificiel de la place de travail et des surfaces de circulation, ainsi que les critères de choix des luminaires. A la fin du cours, le participant doit avoir saisi les principales possibilités d'éclairage naturel, les notions d'éclairage artificiel, d'intensité lumineuse et d'efficacité des sources de lumière. Il doit être capable de distinguer les caractéristiques des différentes sources lumineuses, artificielles, naturelles et leur combinaison.

Il doit être en mesure de conseiller les architectes et les maîtres d'ouvrage pour la lumière naturelle, d'effectuer des études comparatives, de proposer des choix judicieux, puis de les dimensionner correctement.

La préparation du cours se base sur un ou deux locaux de démonstration, exemplaires du point de vue de la combinaison d'éclairage naturel et artificiel, ayant fait l'objet de mesures et d'une enquête sur une année d'exploitation.

Début des cours: Avril 1993

Chef de projet: Jean-Louis Scartezzini, CUEPE, chemin de Conches 4, 1231 Conches, Tél. 022/789 13 11

22.04. Eclairage dans l'industrie et dans les surfaces de vente

Ce projet est un complément au projet 22.03 "Eclairage dans le secteur des services". Il est axé sur les cas typiques du secteur de l'industrie comme :

- les halles de production
- les surfaces de vente
- les tracés de circulation intérieurs et extérieurs
- les dépôts intérieurs et extérieurs
- quelques places de travail caractéristiques

Il analysera en particulier le diagnostic de l'éclairage pour une place de travail fixe et mobile : besoins en éclairage; normes, prescriptions, sécurité, éclairage de secours; choix des systèmes; régulation, valeur de référence, rentabilité.

Public-cible:

- a) techniciens, installateurs-électriciens, architectes, ingénieurs
- b) exploitants, chefs de production, préposés aux économies d'énergie de l'industrie
- c) architectes, designers, spécialistes de la vente

Début des cours: Avril 1993

Chef de projet: Christian Vogt, Amstein+Walthert AG, Leutschenbachstrasse 45, 8050 Zürich, Tel. 01/305 92 99

Projet de la coordination romande: CLUB RAVEL

Le nouveau lieu où l'on cause "Utilisation de l'électricité"

Une nouvelle approche, tenant compte des économies d'électricité, lie dorénavant les décideurs aux fournisseurs et installateurs, les maîtres d'ouvrage aux architectes et ingénieurs.

Au Club RAVEL, vous apprendrez les derniers potins sur les projets-pilotes les plus récents, les appareils les plus performants, un nouveau savoir-faire professionnel dans toutes les disciplines: éclairage, ventilation, moteurs, appareils de bureau, électronique, processus industriels, rentabilité, management. Au Club RAVEL,

- vous consulterez les ouvrages et rapports qui viennent de paraître,
- vous ferez connaissance et pourrez discuter, critiquer, poser de questions
- vous contribuerez à façonner le contenu des cours RAVEL.

Public visé: Maîtres d'ouvrages, représentants des secteurs de l'industrie et des services, architectes, ingénieurs et installateurs.

Contenu: Les invités du Club RAVEL présentent des exemples et des cas concrets et favorisent la discussion entre professionnels sur les thèmes les plus variés des équipements et appareils électriques.

Ressort 23: Geräte

23.01: Haushaltsgrossgeräte

Das Umsetzungsprojekt bezieht sich auf die im Wohnbereich eingesetzten Grossgeräte für Kochen, Backen, Kühlen, Gefrieren, Waschen, Trocknen und Geschirrspülen. Nicht behandelt werden die Kleingeräte wie Kaffemaschinen, Eierkocher, Staubsauger etc.

Ziel: Es sollen Entscheidungsträger und -vorbereiter sowie die im Handel massgebenden Personen durch gezielte Information, Aus- und Weiterbildung in ihrem Verhalten beeinflusst und damit die rationelle Verwendung von Elektrizität gefördert werden.

Kurstermine: ab Oktober 1993

Kontaktperson: Stefan Jaques, Basler & Partner, Zollikerstrasse 65,
8702 Zollikon, Tel. 01/395 11 41

23.02: Elektronische Geräte

Der Stromverbrauch in der Schweiz war für alle elektronischen Dienstleistungen zusammen im Jahre 1990 etwa 4 % und dürfte bis ins Jahr 2000 auf etwa 10 % ansteigen.

In diesem Projekt werden vor allem verbrauchsrelevante Geräte im Büroarbeitsbereich behandelt (PC, Drucker, Bildschirme, Kopierer, Kommunikation, Telefax). Dieses Projekt soll es den Geräteeinkäufern erleichtern, nach energetischen Gesichtspunkten auszuwählen, es soll den Benutzern Hinweise für einen sparsamen Betrieb geben und die Hersteller und Händler motivieren, verbrauchsarme Geräte auf den Markt zu bringen.

Das erarbeitete Wissen wird über die Medien umgesetzt.

Termine: Ab November 1991

Kontaktperson: Alois Huser, INFEL, Lagerstrasse 1,
8021 Zürich, Tel. 01 /291 01 02

23.03: Geräte zur Wassererwärmung

Der Anteil der elektrischen Wassererwärmer am gesamtschweizerischen Stromverbrauch betrug 1990 etwa 5 %.

Ziele dieses Umsetzungsprojektes sind das Erarbeiten und Vermitteln von

- verbesserten Planungsgrundlagen für eine energiesparende und wirtschaftliche Warmwasseranlage (Wassererwärmung, WW-Verteilung und WW-Abgabe, inkl. Armaturen)
- Unterlagen für die richtige Auswahl und Dimensionierung von elektrischen Wassererwärmern (inkl. WW-Wärmepumpen)
- Unterlagen für den richtigen Unterhalt von elektrischen Wassererwärmern (inkl. Wärmepumpen)

Zielgruppen sind Haustechnikplaner (Sanitär, Heizung, Elektro) und Haustechnikinstallateure (Sanitär, Heizung, Elektro)

Kurstermine: ab April 1993

Kontaktperson: Herbert Hediger, Hediger Haustechnik, Trottenstrasse 20,
8037 Zürich, Tel. 01/271 94 90

23.04: Sanierung und Ersatz von Elektroheizungen in Wohnbauten

In der Schweiz ist eine grosse Zahl von Elektroheizungen aus den Siebzigerjahren in Betrieb, die 1990 einen Anteil von etwa 8 % am gesamtschweizerischen Stromverbrauch hatten. Viele dieser Anlagen sind sanierungsbedürftig. Bau- und Isolationsvorschriften haben seit der Inbetriebnahme stark geändert. Es kann also mit beachtlichen Optimierungsmöglichkeiten gerechnet werden. Im Zusammenhang mit rationeller Energieanwendung erfüllen viele Elektroheizungen heutige Standards nicht mehr. Alternativen wie z.B. Wärmepumpenheizung sind als moderne Lösungen zu prüfen. Im Kurs werden Sanierungsmöglichkeiten und Evaluationsmethoden für andere Heizsysteme diskutiert.

Zielgruppen:

- Haustechnikplaner und -installateure
- Serviceleute der Hersteller, der Elektrizitätswerke, der Installateure (Elektro, Sanitär, Heizung)
- Berater und Aussendienstmitarbeiter von Herstellern und Elektrizitätswerken
- Energieberater, Energiefachstellen, Ingenieurbüros

Kurstermine: Ab Mai 1992

Kontaktpersonen: Hanspeter Meyer, Durena AG, Sägestr. 6,
5600 Lenzburg, Tel. 064/52 00 33
Olivier Bovay, OFEL, Rue du Maupas 2,
1009 Lausanne, Tel. 021 /312 90 90

23.06: Ausbildung von Mitarbeitern mit Kundenkontakt

Personen aus dem Bereich von Elektrizitätswerken und Elektroinstallationsfirmen mit direktem Kundenkontakt sind vielfach erste Ansprechpartner für Fragen bezüglich dem rationellen Einsatz des Stroms. Aufgrund ihrer Auskünfte werden oft Entscheidungen für einen Ersatz oder die Neuanschaffung eines Gerätes oder für andere Investitionen getroffen. Es ist deshalb wichtig, dass diese Personen über ein solides Grundwissen bezüglich dem rationellen Einsatz von Strom verfügen.

Kurstermine: Ab April 1994

Kontaktperson: Ruedi Spalinger, INFEL, Lagerstrasse 1,
8021 Zürich, Tel. 01 /291 01 02

Ressort 31: Wärme (WKK, WP, WRG)

31.00: Grundlagen

Dieses Projekt liefert Umsetzungsbeiträge und Heft 1 «Elektrizität und Wärme» der Reihe «RAVEL im Wärmesektor» als Basis für die drei Projekte 31.03 Wärmerückgewinnung und Abwärmenutzung, 31.02 Wärmepumpen, 31.01 Wärmekraftkopplung.

Es werden diejenigen Themen behandelt, die allen drei Planungskursen gemeinsam sind; insbesondere Energie im Wärmesektor - Energie, Anergie, Exergie Techniken der Energieumwandlung - Vorgehensmethoden - Standardschaltungen (Grundlagen) - Wirtschaftlichkeitsrechnung - Formelzeichen und Benennungen Glossar.

Angesprochen sind Haustechnikplaner, planende Installateure, Fachleute aus Dienstleistung und Industrie.

Termin: Dezember 1992

Kontaktperson: Hansruedi Gabathuler, Gabathuler AG, Kirchgasse 23,
8253 Diessenhofen, Tel. 053/37 41 01

31.01: Wärmekraftkopplung

Zweitätiger Kurs; Heft 4 «Wärmekraftkopplung» der Reihe «RAVEL im Wärmesektor».

Haustechnikplaner und Fachleute aus Dienstleistung und Industrie sollen in die Lage versetzt werden, WKK-Anlagen selbständig zu planen.

Im Hauptteil der Kursdokumentation sind WKK-Grundlagen - Bauarten und Einsatzgebiete - Steuerung, Regelung, Überwachung - und Planungshinweise beschrieben. Im Anhang sind Checklisten - Standardschaltungen - ausgeführte Fallbeispiele.

Kurstermine: September 1993

Kontaktperson: Hanspeter Eicher, Dr. Eicher & Pauli AG, Oristalstrasse 85,
4410 Liestal, Tel. 061/921 99 91

31.02: Wärmepumpen

Zweitätiger Kurs; Heft 3 «Wärmepumpen» der Reihe «RAVEL im Wärmesektor». Haustechnikplaner und planende Installateure sollen in die Lage versetzt werden, WP-Anlagen nach dem neuesten Stand der Technik selbständig zu planen. Inhalt des Hauptteils der Dokumentation sind WP-Grundlagen - Planungshinweisespezifische WP-Probleme - Steuerung, Regelung, und Überwachung. Im Anhang sind Checklisten - Standardschaltungen - Grundlagen für Produktvergleich ausgeführte Fallbeispiele - Software-Kurzbeschreibung Projekt 31.51.

Kurstermine: März 1993

Kontaktperson: Thomas Baumgartner, Ingenieurbüro für Haustechnik, Bettlistrasse 35,
8600 Dübendorf, Tel. 01/820 27 57

31.03: Wärmerückgewinnung und Abwärmenutzung

Eintägiger Kurs; Heft 2 "Wärmerückgewinnung und Abwärmenutzung" der Reihe "RAVEL im Wärmesektor".

Haustechnikplaner und Fachleute aus Dienstleistung und Industrie sollen in die Lage versetzt werden, sinnvolle WRG/AWN-Möglichkeiten zu identifizieren und entsprechende Anlagen zu planen. Im Vordergrund stehen folgende Themen:

- Abwärmenutzung bei der Umformung elektrischer Energie
- Rationeller Umgang mit Elektrizität als Hilfsenergie bei WRG/AWN
- Substitution von Elektrizität durch Abwärme (z.B. Abwärmenutzung zur Wassererwärmung)

Zusätzlich werden Checklisten - Möglichkeiten (originelle Lösungen) - Standardschaltungen - ausgeführte Fallbeispiele - Formelzeichen und BenennungenLiteratur dargestellt.

Kurstermine: Dezember 1992

Kontaktperson: Robert Brunner, Dr. Brunner & Partner AG, Industriestrasse 5,
5432 Neuenhof, Tel. 056/86 61 66

31.04: Elektrizität im Wärmesektor - Wärmekraftkopplung, Wärmepumpen, Wärmerückgewinnung und Abwärmenutzung

Nachmittags-Veranstaltung.

Projektziele sind, den Fachleuten Argumentationshilfen geben, um WKK, WP, WRG/AWN «gut zu verkaufen» und sie davon zu überzeugen, dass Weiterbildung notwendig ist und sich auch auszahlt, sowie die Entscheidungsträger davon zu überzeugen, dass WKK, WP, WRG/AWN immer in die Systemwahl mit einzubeziehen ist. Zusätzlich sollen Hinweise zu Planung, Bau und Betrieb vermittelt werden.

Kurstermine: Ab Oktober 1991

Kontaktperson: Hansruedi Gabathuler, Gabathuler AG, Kirchgasse 23,
8253 Diessenhofen, Tel. 053/37 41 01

31.06: Betrieb und Unterhalt

Komplexe Anlagen bedürften einer sorgfältigen Bedienung und Wartung. Dabei lassen sich zwei Phasen mit unterschiedlicher Verantwortlichkeit unterscheiden:

- Betriebsoptimierung mit Erfolgskontrolle zwischen der ersten Abnahme (Anlage geht in die Verantwortung des Bauherren über) und der zweiten Abnahme (Garantieabnahme nach zwei Jahren). Verantwortlich: Planer, evtl. begleitender Ingenieur.

- Ordentlicher Betrieb nach der zweiten Abnahme. Verantwortlich: Betreiber. Damit dies möglich ist, sind bereits bei der Planung entsprechende Vorkehrungen zu treffen (z.B. Sensoren, Messgeräte, «Diagnosestecker» usw.), und nach Abschluss der Arbeiten muss ein vernünftiges Bedienungs- und Wartungskonzept ausgearbeitet werden. Diese ausserordentlich wichtigen Arbeiten - denen heute noch viel zuwenig Beachtung geschenkt wird! - sollen an einem Kurs behandelt werden.

Angesprochen werden Haustechnikplaner, planende Installateure, Fachleute aus Dienstleistung und Industrie und ertahrene Betriebswarte grösserer Anlagen.

Kurstermine: September 1994 (Projekt noch nicht beschlossen)

Kontaktperson: Hansruedi Gabathuler, Gabathuler AG, Kirchgasse 23,
8253 Diessenhofen, Tel. 053/37 41 01

31.07: Gesamtüberarbeitung

Zielsetzung Gesamtüberarbeitung der voraussichtlich 5 Hefte der Reihe «Elektrizität im Wärmesektor» und Zusammenfassung zu einem einzigen Handbuch. Propagierung an einem ein- bis zweitägigen Kurs/Seminar speziell unter dem Aspekt der Idee «Standardanlagen».

Zielpublikum sind Haustechnikplaner, planende Installateure und Fachleute aus Dienstleistung und Industrie.

Kurstermine: Ab März 1995 (Projekt noch nicht beschlossen)

Kontaktperson: Hansruedi Gabathuler, Gabathuler AG, Kirchgasse 23,
8253 Diessenhofen, 053 / 37 41 01

Ressort 32: Integrale Gebäudeautomatisierung

32.03: IGA - eine Grundlage für den rationellen Einsatz der Elektrizität

Das Fehlen eines umfassenden Wissens über die Möglichkeiten der IGA zum rationellen Einsatz der Elektrizität, sowie das Fehlen einer richtigen Integration der IGA in den Haustechnik-Planungsprozess (d.h. bis hin zur Abnahme haustechnischer Anlagen unter Zuhilfenahme der IGA) sind Ursachen, warum die Möglichkeiten der IGA zur Reduktion des elektrischen Energieverbrauches bisher wenig genutzt wurden.

Durch eine breit gestreute Information über die IGA und ihre Möglichkeiten sollen in erster Linie Verantwortliche für Betrieb und Unterhalt darauf sensibilisiert werden, wie sie ihre Anlagen aus energetischer Sicht nutzbringend einsetzen können und wie sie in diesem Sinne auch auf die problemorientierte Planung Einfluss nehmen sollen. Diese breitgestreute Information soll in zweiter Linie auch die Haustechnik-Fachspezialisten ansprechen und sie auf die Möglichkeiten der IGA in ihrem Bereich aufmerksam machen.

Kontaktperson: Ruedi Messmer, K.M. Werbeagentur, Stadthausstrasse 41,
8402 Winterthur, Tel. 052/213 10 35

32.04: Einsatz der IGA - Optimierung und Betrieb

IGA-Anlagen bieten für die Verantwortlichen der Bereiche Betrieb und Unterhalt die Möglichkeit, quasi als "Nebenprodukt" den (Elektro-) Energieverbrauch ihrer Anlagen und Installationen durch ein Optimieren der integralen Zusammenhänge und Funktionen zu senken, ohne dass dabei Einbussen in den Primärfunktionen verzeichnet werden müssen.

Betriebsleiter, bzw. ihre technische Fachspezialisten im Bereich Betrieb und Unterhalt, aber auch Unternehmer, Planer und Serviceorganisationen der Bereiche HKLSE und MSR sollen anhand von Beispielen lernen, wie IGA-Anlagen praktisch unter dem Aspekt der elektrischen Energieeinsparung eingesetzt und wie energierelevante Führungsmassnahmen und die dazu gehörenden Informationen genutzt werden können. _

Kurstermine: Ab November 1993

Kontaktperson: Felix Graf, Graf & Reber AG, Arnold-Böcklinstrasse 40,
4011 Basel, Tel. 061 /281 21 21

32.06: Inbetriebsetzung (Inbetriebnahme und Abnahme von Anlagen mit IGA)

Die Inbetriebnahme und Abnahme haustechnischer Anlagen wird seit dem Impulsprogramm Haustechnik vermehrt koordiniert und systematisch durchgeführt. Anlagen der IGA werden hingegen oft unkoordiniert und ohne Einflussnahme der HKLSE-Fachspezialisten in Betrieb gesetzt und abgenommen. Umgekehrt setzt der HKLSE-Fachspezialist vorhandene IGA-Anlagen für die Inbetriebnahme und Abnahme seiner Anlagen in der Regel nicht ein. Für die HKLSE-Fachspezialisten,

für Architekten und Projektleiter, für Baubehörden, Bauherren und Unternehmer, und schliesslich auch für Anlagenbetreiber soll ein systematisches Vorgehen zur Inbetriebsetzung und Abnahme von Anlagen mit IGA zusammengestellt und vermittelt werden.

Kurstermine: Ab Mai 1992

Kontaktperson: Jobst Willers, Willers Engineering AG, C uellenstrasse 1,
4310 Rheinfelden, Tel. 061/831 17 87

Ressort 41: Gesetze, Normen, Verträge

Das Ressort GNV arbeitet nicht direkt umsetzungsorientiert. Es erbringt vorwiegend Dienstleistungen für die technischen Ressorts und animiert diese.

Das Ressort führt keine eigenen Umsetzungsprojekte durch.

Ressort 42: Animation und Umsetzung

42.01 Wirtschaftlichkeit

“RAVEL zahlt sich aus” - diese Erkenntnis soll als Baustein in allen RAVEL-Schulungen aufgenommen werden. Dieses Projekt soll den Projektteams dabei helfen. Einerseits werden einheitliche methodische Grundlagen für Wirtschaftlichkeitsrechnungen vermittelt. Andererseits ist anhand konkreter Beispiele und anhand von Erfahrungswerten zu zeigen, ob und unter welchen Bedingungen die technischen Vorschläge rentabel sind, die in den Schulungen propagiert werden. Der Kursbaustein wird jeweils nach Absprache mit den Projektleitern konzipiert. Die technischen Projektteams sind dafür verantwortlich; dass die Grundlagedaten von Beispielen ihrer technischen Projekte vorliegen. Das Projektteam 42.01

- stellt in erster Linie sicher, dass das Thema “Wirtschaftlichkeit” ausführlich genug und methodisch einheitlich in den Kursen enthalten ist
- hilft bei der Konzeption von Dokumentation und Referat für den Baustein Wirtschaftlichkeit
- sorgt wenn nötig in Absprache mit den jeweiligen Projektteams selbst für einen Teil der Dokumentation und nötigenfalls für die Referenten.

Kontaktperson: Felix Walter, ECOPLAN, Seidenweg 63,
3012 Bern, Tel. 031/24 54 32

42.02 RAVEL-Animation durch EW

Im Untersuchungsprojekt 42.51 wurde gezeigt, dass Elektrizitätswerke einiges dazu beitragen könnten, bei Wiederverkäufern und Endverbrauchern die rationelle Stromverwendung zu fördern. Die EG Laufenburg soll diese Möglichkeiten in ihren Versorgungsgebieten im Wallis erproben. RAVEL unterstützt die Weiterbildung der EW-Fachleute und macht die Erfahrungen dieses Pilotprojektes für weitere EWS' nutzbar.

Kontaktperson: Daniel Donati, EG Laufenburg, 4335 Laufenburg,
Tel. 064/69 63 63

42.04, - 42.06 Didaktische Beratung

RAVEL soll didaktisch optimiert werden, d.h. die richtigen Zielgruppen sollen mit den richtigen Inhalten, mit geeigneten Formen und Methoden angesprochen werden. Zielgruppe dieses Projektes sind Projektleiter von Umsetzungsprojekten sowie Referenten.

Kontaktpersonen: Eva Buff Keller, Schösslistr. 2, 8044 Zürich, Tel. 01/361 18 87
Marcel L. Goldschmid, EPFL, 1015 Lausanne,
Tel. 021 /693 22 71

42.08 Wirtschaftlichkeit - Publikation “RAVEL zahlt sich aus”

Die gesammelten Beispiele von Wirtschaftlichkeitsrechnungen sollten in der Schlussphase von RAVEL als Publikation zusammengestellt werden, um die Zielpublika Bauherren, Investoren und öffentliche Hand anzusprechen. Termin: offen (Stand: Projektvorschlag)

Kontaktperson: Felix Walter, ECOPLAN, Seidenweg 63,
3012 Bern, Tel. 031/24 54 32

42.09 Wirtschaftlichkeitsrechnungen mit Umweltkosten

Die Kosten der Umweltbelastung verschiedener Energiesysteme (externe Kosten) werden in PACER untersucht. Externe Kosten können in Wirtschaftlichkeitsrechnungen berücksichtigt werden. Nach Vorliegen der PACER-Resultate müsste eine Umsetzung für Fachleute der öffentlichen Hand und für weitere Interessierte realisiert werden, allenfalls gemeinsam mit PACER.

Termin: offen (Stand: Projektvorschlag)

Kontaktperson: Felix Walter, ECOPLAN, Seidenweg 63,
3012 Bern, Tel. 031 /24 54 32

42.10 Didaktische Erfolgskontrolle

RAVEL ist in erster Linie ein Weiterbildungsprogramm. Eine Erfolgskontrolle von RAVEL müsste deshalb besonders auch den didaktischen Erfolg untersuchen und fragen, wieviel den TeilnehmerInnen an Wissen und Können geblieben ist und wieviel sie davon umgesetzt haben.

Eine derartige Erfolgskontrolle könnte für künftige Impulsprogramme interessante Impulse. geben.

Termin: offen (Stand: Projektvorschlag)

Kontaktperson: Felix Walter, ECOPLAN, Seidenweg 63,
3012 Bern, Tel. 031 /24 54 32

Ressort 43: Elektronik

43.01: Automation und RAVEL

Dieses Projekt soll möglichst branchenunabhängig über die Verbraucher von elektrischer Energie in der Industrie informieren und - darauf aufbauend Sparstrategien bezüglich des Einsatzes von Elektronik vermitteln. Folgende Themen zur rationellen Stromnutzung stehen im Vordergrund:

- Optimierung der Materialförderung
- Koordination von ganzen Prozessen zur Verminderung von 'Leerlauf' (flexible Fertigungssysteme), aber auch zum Erreichen eines zeitlich ausgeglichenen Energieverbrauchs.
- Minimierung von Sicherheitsmargen und Verbesserung des Wirkungsgrades durch verteilte Prozessführung und verbesserte Qualitätskontrolle (Sensorik).
- Der augenblicklichen Produktion angepasste Leistungsregelung von Verbrauchern wie Haupt- und Hilfsantrieben, Trocknern etc.
- Lastmanagement grosser Verbraucher durch die Elektrizitätswerke
- Erfassen von Verbrauchsdaten durch elektronische Abfrage und deren geeignete Anzeige
- Einfluss von Wartung, Kontrolle und Justierung auf automatisierte Prozesse

Das Zielpublikum soll damit zur eigenen Umsetzung angeregt werden, es sollen ihm aber auch die nötigen Argumente mitgegeben werden, welche Vorteile den allenfalls notwendigen Mehr-Investitionen gegenüberstehen und welche Irrtümer zu vermeiden sind.

Kurstermine: September 1993

Kontaktperson: Georg Züblin, EPS AG, Gallusstrasse 10,
9500 Wil, Tel. 073/22 17 11

43.02: Wie hilft mir Elektronik in meinem Betrieb elektrische Energie zu sparen

Dieses Projekt soll ebenfalls möglichst branchenunabhängig über die Verbraucher von elektrischer Energie in der Industrie informieren und - darauf aufbauend Sparstrategien bezüglich des Einsatzes von Elektronik vermitteln. Diesmal ist jedoch als Zielpublikum nicht der Anbieter/Ersteller, sondern die Entscheidungsträger in industriellen Betrieben angesprochen. Hier gilt es vor allem aufzuzeigen, dass der Einsatz der Elektronik auch dem Zwecke des Energiesparens dienen kann und worauf bei der Planung, Auftragsvergabe und späterem Betrieb besonders geachtet werden muss.

Kurstermine: Ab Oktober 1993

Kontaktperson: Georg Züblin, EPS AG, Gallusstrasse 10,
9500-Wil, Tel. 073/22 17 11

Ressort 44: Marketing und PR

44.02: Image-Broschüre und Foliensatz für Referenten

Die Imagebroschüre soll allen Interessierten auf einfache, anschauliche Art erklären, was RAVEL ist. Sie soll dazu beitragen, dass alle, die an RAVEL beteiligt sind, in etwa die gleiche Grundinformation über RAVEL erzählen. Ausgehend von der Broschüre soll ein Foliensatz erstellt werden, der allen RAVEL-Kursleitern und allen, die über RAVEL Vorträge halten, die Möglichkeit gibt, in wenigen Sätzen klar zu machen, was RAVEL ist.

Kontaktperson: Ruedi Messmer, K. M. Werbeagentur, Stadthausstrasse 41,
8402 Winterthur, Tel. 052/213 10 35

44.03: Werbung und Medienarbeit RAVEL-Tagung

Die RAVEL-Tagung bietet eine ausgezeichnete Möglichkeit, RAVEL als Programm in Fachkreisen und im Publikum zu profilieren: bei den Erwerbern von fachlicher Kompetenz und bei den Nachfragern nach fachlicher Kompetenz. Zur Werbung gehören die textliche und grafische Gestaltung des Tagungsprospektes, die textliche Gestaltung und Plazierung von Ankündigungen der Tagung in den Zielgruppenzeitschriften. Zur Medienarbeit gehören die Vorbereitung der Medien auf die Tagung, die Planung, die Konzeption und die Organisation der Medienkonferenz, das Briefing der Referenten, die Zusammenstellung der Mediendokumentation inkl. textliche Gestaltung der Tagungszusammenfassung und eines Rohstoffes für die Medien, die Nachbearbeitung der Medien nach der Tagung und die Auswertung der Medienmeldungen. Koordination mit der Westschweiz und dem Tessin.

Kontaktperson: Ruedi Messmer, K. M. Werbeagentur, Stadthausstrasse 41,
8402 Winterthur, Tel. 052/213 10 35

44.04: Pressedienst

Verbreiten von ausgewählten RAVEL-Erkenntnissen über branchenspezifische Fachzeitschriften, Organisation und redaktionelle Betreuung der RAVEL-Fachartikel für die Zeitschrift Impuls, Verbreiten der Meldungen über neue Kurse in den Kurszielgruppen-Fachzeitschriften. Kontakte mit den Redaktoren der Fachzeitschriften der Patronats- und Trägerorganisationen. Die Informationen werden grösstenteils im Rahmen der Projekte 44.03 und 44:05 sowie aufgrund von veröffentlichten Materialien zu RAVEL erarbeitet.

Kontaktperson: Ruedi Messmer, K. M. Werbeagentur, Stadthausstrasse 41,
8402 Winterthur, Tel. 052/213 10 35

44.05: Verkaufsförderung Fachkompetenz

Es sollen Massnahmen bereitgestellt werden, welche die Fachleute animieren, über ihre neue Fachkompetenz zu sprechen und aktiv zu verkaufen. Wir verfolgen mit diesem Umsetzungsprojekt das Ziel, die Erwerber der neuen Fachkompetenz zu aktiven Werbern für die rationelle Verwendung von Strom zu machen. Zu

diesem Zweck soll für geeignete Kurse ein entsprechender (Kurz-)Kursteil ausgearbeitet werden. Es kann dies ein Direktwerbeprospekt sein (Beispiel Umwälzpumpenkurs), der Einbau eines Verkaufsgesprächs-Argumentariums in den Kurs oder ein Hinweis auf die Zielgruppe mit den grössten Auftragswahrscheinlichkeiten beziehungsweise das grösste Marktpotential für den Kurs.

Basis für dieses Umsetzungsprojekt bildet der Besuch des Pilotkurses. Ein Zwischenresultat ist die Beschreibung der Kurse und Veranstaltungen für die Teilnehmer-Werbung (Prospekt, Impuls usw.), also auch Vorleistungen für das Umsetzungsprojekt 44.04.

Kontaktperson: Ruedi Messmer, K. M. Werbeagentur, Stadthausstrasse 41,
8402 Winterthur, Tel. 052/213 10 35

44.06: Markterschliessung

Das Ziel, viele Kurse und Veranstaltungen mit hoher Belegung, setzt voraus, dass RAVEL die Absatzkanäle sehr gut kennt und die Möglichkeiten, die darin stecken, auszuschöpfen weiss. Bei den Organisationen ist ein hoher Bereitschaftsgrad für die Förderung von RAVEL festzustellen. Dieser Goodwill kann dann am besten ausgeschöpft werden, wenn es uns gelingt, Lösungen anzubieten, welche ins Pflichtenheft der Verantwortlichen und Ausführenden dieser Organisationen optimal passen.

Basis für diese Arbeit bildet eine ausführliche Händlerkartei, Gespräche mit den einzelnen "Händlern" (Vertreter der Trägerorganisationen) und den "Werbern" (Patronatsorganisationen). 1992 sollen diese Basisarbeiten im Rahmen der vorgezogenen Umsetzungsprojekte und denen der Serie A durchgeführt werden. Ergebnisse sind eine verkaufsorientierte "Händlerkartei", Vorschläge für die Ausgestaltung und Form der Kursausschreibung zuhanden der Kurskoordination und Organisationsabläufe für eine Auffüllung von Kursen mit schleppendem Anmeldeingang zuhanden der Patronatsorganisationen. Die Erfahrungen fliessen dann in das Umsetzungsprojekt 44.05 und in die Zusammenarbeit mit der Kurskoordination ein.

Kontaktperson: Ruedi Messmer, K. M. Werbeagentur, Stadthausstrasse 41,
8402 Winterthur, Tel. 052/213 10 35

Anhang 2:

Die Untersuchungsprojekte von RAVEL

Zusammengestellt von Eric Bush und Andrea Malär

Domaine 11: Installations du bâtiment

11.51: Renouvellement d'air: Extraction d'air des baignoires, WC, cuisine

Détermination des consommations d'électricité pour les installations d'extraction d'air selon les systèmes choisis, les dispositifs de commande et les rendements des appareils:

- turbinettes avec sorties directes à l'extérieur
- turbinettes avec canal d'aération
- raccordement de baignoires et WC avec extracteur en toiture, systèmes avec ou sans soupapes,
- systèmes à 1 ou 2 vitesses et horloge
- extractions d'air dans les cafés-restaurants.

Définition des différences de prestations entre les différents systèmes, examen des différences de consommation.

Délais: Juillet 1992

Chef de projet: Georges Spoehrle, ERTE, Rue du Tunnel 15,
1227 Carouge Tél. 022/300 21 20

11.52: Transport de l'air

Présentation et analyse des différents systèmes de transport d'air dans les bâtiments et de sa diffusion dans les locaux. Dimensionnement et pertes de charges. Calcul prévisionnel des consommations. Mesures des rendements et performances. Méthodes de planification.

Délais: Décembre 1992

Chef de projet: Pierre Chuard, SORANE SA, 52, Route du Châtelard,
1018 Lausanne, Tél. 021/37 11 75

11.53: Conditionnement des locaux (Etudes de cas)

Les besoins en énergie pour le renouvellement d'air dépendent de plusieurs facteurs: conception des systèmes, rendement des moteurs et ventilateurs, efficacité de la régulation, pertes de charge résultant des dimensions des gaines et des débits, disposition et forme des grilles de diffusion, aménagement des locaux. . Influence de l'architecture sur les besoins en ventilation. Influence de la conception sur les consommations d'énergie.

Il s'agit de présenter quelques réalisations récentes et performantes dans les régions de Zurich, Bâle, Berne, Lausanne, accompagnées de résultats concernant le confort obtenu et les consommations d'énergie.

- Exemple avec gestion optimale du refroidissement des locaux à l'aide du stockage
- Refroidissement nocturne, stockage dans le plancher et/ou le plafond
- Système de refroidissement par humidification de l'air extrait et échangeur de chaleur

Délais: Juillet 1992
Chefs de projets: Ch. Brunner, Eigenmann & Brunner, 28, Ch. des Croisettes,
1066 Epalinges, Tél. 021/652 96 56
Miklos Kiss; EWI, Bellerivestr. 36, 8034 Zürich, Tél. 01 /385 27 81
Nikolaus Herzog, Herzog+Lee AG, Kirchgasse 12,
4153 Reinach, Tél. 061/711 50 54

11.54: Conditionnement des locaux, Humidification, Déshumidification

Description des systèmes, dimensionnement et planification, régulation, hygiène, consommations, d'énergie sont les objectifs de ce projet. Priorités sont buanderies dans l'habitat, l'industrie, les services, les hôpitaux.

Présentation d'exemples avec expériences. Etablissement des critères de choix, cahier des charges et procédures de contrôle des performances.

Délais: Juillet 1992
Chef de projet: Michel Borel, E. CONTI - R. HERMAN SA, 17, Quai de Versoix,
1290 Versoix-Genève, Tél. 022/755 55 25

11.55: Diverses techniques: Chaufferies avec consommations électriques minimales

La plus grande partie de la consommation d'électricité en chaufferie est due aux pompes de circulation. Des économies importantes peuvent être réalisées:

- par un dimensionnement correct des pompes
- par des diamètres plus importants de la tuyauterie
- par des pompes avec meilleurs rendements
- par des systèmes de régulation de la marche des pompes.

Selon certaines sources, un meilleur choix et dimensionnement des pompes devrait permettre une économie de $5'000'000 \times 100 \text{ Watt} = 500 \text{ MW}$ en Suisse.

Délais: Juillet 1992
Chef de projet: Lucien Keller, Bureau d'études KELLER & ZAHN, Ch. du Renolly,
1175 Lavigny, Tél. 021/808 64 29

11.56: Conditionnement des locaux, étude de cas (exploitation et entretien)

Les études de cas qui concernent les besoins en énergie et les prestations fournies sont à compléter par l'étude des problèmes liés à l'exploitation et à l'entretien. En effet, les installations de conditionnement nécessitent un entretien plus important que ce que l'on admet habituellement. En plus de l'entretien mécanique: courroies de transmission, filtres, moteurs, monoblocs, il est important de veiller aux aspects hygiéniques: poussières, salissures, humidité, moisissures, afin que la qualité de la prestation et les performances restent optimales.

Délais: Décembre 1992
Chef de projet: R. Naef, BASLER & HOFMANN, Forchstrasse 395,
8029 Zürich, Tél. 01/55 11 22

Ressort 12: Industrie

12.51: Energiebetriebswirtschaftliches Kompendium

Das Kompendium besteht aus zwei Teilen, a) einer Zusammenstellung der wichtigen energiewirtschaftlichen Begriffe, Kennwerte und Formeln und b) einem Leitfaden für Wirtschaftlichkeitsberechnungen im Energiebereich mit Beispielen. Über das Ressort hinaus, soll das Kompendium als Arbeitsgrundlage für alle Bereiche des RAVEL Programmes dienen (Querschnittsthema Wirtschaftlichkeit).

Termin: Juli 1992

Kontaktperson: Robert Leemann, Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG,
Bellerivestrasse 36, 8034 Zürich, Tel. 01/385 22 11

12.52: Betriebliche Energieverbrauchsertassung

Leitfaden für eine effiziente und transparente Energieverbrauchsertassung für Klein- und Mittelbetriebe. Zusatzziel: Vorschläge zur Verbesserung der EKV-Statistik.

Phase 1: Überprüfung Machbarkeit und Festlegung des Vorgehens und des Leistungsumfanges

Phase 2: Vorbereitung der Gespräche mit den Betrieben und Besuch der ausgewählten Betriebe (Erfassung der Bedürfnisse und Gegebenheiten der Betriebe). Erfassung der Transparenz bzw. der Schwachpunkte der EKV Statistik.

Phase 3: Erarbeitung des vorgesehenen Leitfadens. Vorschläge für die Verbesserung der EKV Statistik (Koordination mit Leitfaden).

Termin: August 1992

Kontaktpersonen: C. Bélaz und Alois Huser, INFEL, Lagerstrasse 1, Postfach,
8021 Zürich, Tel. 01 /291 01 02

12.53: Messen und Regeln

Das primäre Hauptziel dieses Projektes ist die Erstellung eines Handbuchs, welches Problemlösungen aufzeigt, bekannte Messmethoden und -techniken darstellt sowie einen Überblick der auf dem Markt vorhandenen Mess- und Regelgeräte gibt. Zielpublikum des Handbuchs sind die Mitarbeiter in Industrie und Gewerbe.

Termin: August 1992

Kontaktperson: Jean-Philippe Borel, CREM, Rue des Morasses 5,
1920 Martigny, Tel. 026/22 64 06

12.54: Kennwerte betrieblicher Prozessketten

Das Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung einer Methode zum Ermitteln des Energieverbrauchs von betrieblichen Prozessen und Prozessketten. Es sollen Kennwerte gebildet werden, die als Basis für den Erfahrungsaustausch zwischen verschiedenen Unternehmen dienen.

Zunächst wird eine allgemeingültige Methode zum Erstellen von Kennwerten entwickelt. Sie wird in zwei Branchen der Schweizer Industrie angewendet. Parallel werden in beiden Branchen Arbeitsgruppen gebildet, die das Projekt begleiten und im späteren Verlauf den Informations- und Erfahrungsaustausch sicherstellen. In ausgewählten Betrieben dieser beiden Branchen werden Messungen vorgenommen und exemplarisch Prozesskennwerte gebildet. Die Interpretation und die Ergebnisse werden der Arbeitsgruppe vorgestellt und gemeinsam diskutiert. Aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse wird die Methode nötigenfalls überarbeitet und erweitert.

Termin: Juni 1992

Kontaktperson: Thomas Bürki, Ernst Basler und Partner AG, Zollikerstr. 65,
8702 Zollikon, Tel. 01 /395 11 11

12.55: Elektrische Produktionsverfahren

- Zusammenstellung von Technologien (Induktion, Infrarot, Mikrowellen, Laser, Plasma, Pulverbeschichtung) und Verfahren.
- Aufzeigen von Industriebranchen, die durch Anwendung dieser Verfahren Fortschritte bezüglich Produktivität, Produktequalität, Wirtschaftlichkeit, Energieaufwand (Primärenergie) und Umweltentlastung erzielen können.
- Schwergewichtsbildung und Auswahl von Vertirerern und Anwendern (Anwendungen), die in drei Phasen detailliert bearbeitet und für die Umsetzung aufbereitet werden sollen.

Termin: Juli 1992

Kontaktperson: Hanspeter Meyer, Durena AG, Sägestrasse 6,
5600 Lenzburg, Tel. 064/52 00 33

12.56: Gegenüberstellung pneumatischer, hydraulischer und elektrischer Werkzeugsysteme aus energetischer Sicht

Darstellung der typischen Anwendungsfelder pneumatischer, hydraulischer und elektrischer betriebener Werkzeug- und Steuerungssysteme aus energetischer Sicht. Möglichkeiten der rationellen Elektrizitätsanwendung der einzelnen Systeme und Diskussion des Energieaspektes von (veränderten) Systemabgrenzung und Entwicklungstendenzen.

Termin: November 1992

Kontaktperson: Joachim E. Albrecht, Albrecht AG, Rautistr.11,
8047 Zürich, Tel. 01/493 25 55

12.57: Organisationsstrukturen

Folgende Fragen sollen beantwortet werden: In 1. Priorität die Frage, "Welche Organisationsformen sind im Energiebereich in Unternehmungen verschiedener Branchen möglich?" und "Wie wirken sich Betriebsstrukturen auf die Effizienz der Energiebewirtschaftung aus?"

Zu bearbeitende Themen sind: Kategorien von branchentypischen Betriebsstrukturen; mögliche Verteilung von Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortungen im Umgang mit Energie innerhalb der Betriebsstrukturen und Organisationsformen; Hinweise darauf, wer die Zielsetzung der rationellen Energienutzung zu welchem Zeitpunkt einbringt; mögliche Pflichtenhefte des Energiebeauftragten.

Termin: Juni 1992

Kontaktperson: Michael Blanck, Holderbank Management und Beratung AG, 5113 Holderbank, Tel. 064/57 61 61

12.58: Betriebsinterne RAVEL-Weiterbildung

- Erarbeitung eines Konzeptes für die betriebsinterne Weiterbildung
- Entwicklung geeigneter Weiterbildungsformen
- Integration der Betriebsanalyse in die betriebsinterne Weiterbildung

Termin: Mai 1992

Kontaktperson: M. Schalcher, Ingenieurschule HTL Chur, Ringstrasse 8, 7000 Chur, Tel. 081/24 54 22

Ressort 13: Gewerbe und Dienstleistungsbetriebe

13.51: Energieverbrauch in gewerblichen Küchen

Dem Benutzer fehlen Anhaltspunkte, wie der Elektro-Energieverbrauch in Küchen von Restaurationsbetrieben und Kantinen verläuft. Es können nur selten Vergleiche zwischen einem Ist-Verbrauch und einem allgemein gültigen Mittel oder allgemein gültigen Zielwerten vorgenommen werden. Ziel ist es, Kenn- und Vergleichsdaten über den Stromverbrauch in 5 ausgewählten Küchen zu ermitteln. Diese Fallstudien sollen es ermöglichen, auch typische Energiekenndaten für Küchen aufzustellen sowie das Personal im energiebewussten Umgang zu schulen. Das Ergebnis soll in die Umsetzungsprojekte 13.01 und 13.06 einfließen.

Termin: Mai 1992

Kontaktperson: Urs Renggli, Alteno AG, Ausserdort 8,
4438 Langenbruck Tel. 062/60 16 22

13.52: Fallstudie Testküche

Sowohl dem Energiespezialisten wie auch dem Benutzer fehlen Möglichkeiten, um den Einsatz neuer Geräte und Techniken, Auswirkungen von Sanierungsmassnahmen, Einflüsse neuer Arbeitsabläufe, usw. systematisch untersuchen zu können. Ziel ist es, eine Art Testküche zu bilden, in welcher detailliert und systematisch Auswirkungen neuer, energiesparender Techniken untersucht (Soll-Ist-Vergleiche) werden.

Termin: Juli 1992

Kontaktperson: Lorenz Perincioli, Infraconsult AG, Höhweg 17,
3006 Bern, Tel. 031/43 25 25

13.53: Energieverbrauch von Rechner- und Kommunikationsanlagen im Detailhandel

In Rechenzentren und Kommunikationsanlagen ist die Aufteilung des effektiven Energieverbrauches der Anlage, inklusive ihrer ganzen Infrastruktur, praktisch unbekannt, obwohl es sich hier um sehr grosse Elektro-Energiebezüger handelt. Die Zuverlässigkeit und Funktionssicherheit hat bisher in diesem Bereich so stark dominiert, dass der Energieverbrauch kein Thema war.

Ziel dieser Untersuchung soll sein, Grundlagen für das Beurteilen des Energieverbrauches von Rechner- und Kommunikationsanlagen insbesondere bei der Anwendung des "Scanning-Verfahrens" abzuleiten. Weiter sollen Hinweise für das korrekte Dimensionieren der Infrastruktur abgeleitet werden mit dem Ziel, den Energieverbrauch zu optimieren.

Termin: Mai 1993

Kontaktperson: S. Kessler, Alpha Real AG, Feldeggstr. 89,
8008 Zürich Tel. 01/383 02 08

13.56: Wechselwirkung zwischen Zuverlässigkeit und Energieverbrauch bei technischen Systemen

Zu hohe oder zu pauschal formulierte Zuverlässigkeitsanforderungen können auf die Verdoppelung oder Verdreifachung grosser Teile einer Anlage (EDV, USV, Klima usw.) führen. Dies führt zu einem übermässigen Energiekonsum. Ziel des Projektes ist das Erarbeiten eines Handbuches zur Einführung von Führungskräften in die Problematik der Zuverlässigkeit technischer Systeme (Festlegen der Anforderungen, Ueberprüfen der Realisierbarkeit und Entscheid über Varianten unter Berücksichtigung der Wechselwirkung zwischen Zuverlässigkeit, Energieverbrauch und Kosten) und Erhärten der Anwendbarkeit der dargelegten Methode durch gezielte Beispiele.

Termin: Mai 1992

Kontaktperson: Alessandro Birolini, Professur für Zuverlässigkeitstechnik, ETH,
8092 Zürich, Tel 01/256 22 11

Ressort 21: Kraft

21.51/53/54/55/56/61/62: Analyse ausgewählter Industrieprozesse bezüglich Gesamtwirkungsgrad : Gemeinsame Ausgangslage

Rund ein Drittel des schweizerischen Elektrizitätsverbrauches wird in Industrie und Gewerbe für "mechanische Arbeit", also Kraft, verbraucht und ist heute bezüglich der eigentlichen Verwendung nicht genauer strukturierbar. Es handelt sich hierbei, nebst einem kleinen, ungefähr quantifizierbaren Anteil für Haustechnik-Pumpen, Ventilatoren und Klimakälte, um die Bereitstellung mechanischer Prozessenergie für die vielfältigen Produktions- und Dienstleistungs-Tätigkeiten.

Aus einigen wenigen Untersuchungen industrieller Kraft-Prozesse (Antriebe) resultierten beträchtliche Wirkungsgrad-Verbesserungsmöglichkeiten, z.B. bei der Förderung flüssiger und gasförmiger Medien. Relativ gut bekannt sind entsprechende Sparpotentiale im Bereich Haustechnik-Mediumsförderung. Es ist deshalb anzunehmen, dass auch im obenerwähnten weiteren Feld der Antriebe zahlreiche Prozesse existieren, deren Gesamtwirkungsgrad noch verbessert werden könnte, dies vor allem in Bereichen, wo die entsprechenden Elektrizitätskosten insgesamt eine untergeordnete Rolle spielen. Darunter sind wahrscheinlich auch teilweise typische, in vielen Betrieben wiederzufindende Prozesse.

Um der Realisierung dieser Gesamtwirkungsgrad-Verbesserungen näherzukommen, soll eine Anzahl möglichst typischer (häufiger) Prozesse bzw. Anlagen bezüglich elektrisch-mechanischem Gesamtwirkungsgrad und dessen Verbesserungsmöglichkeiten untersucht werden. Es ist jeweils die ganze Prozesskette über alle Stufen zu betrachten und den Aspekten des zeitlichen Ablaufs (Beschleunigungen, Bereitschaftsverluste...), also den steuerungsseitigen Optimierungsmöglichkeiten, besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Dazu müssen geeignete und zugängliche Prozesse bzw. Betriebe gesucht werden, Prozesse analysiert und gemessen und die entsprechenden Einflussgrößen und allenfalls energetischen Verbesserungsmöglichkeiten dargestellt werden. In einer weiteren Phase sollen in Zusammenarbeit mit Spezialisten des Betriebs oder des Anlagenherstellers Verbesserungsmaßnahmen genauer untersucht werden, u.a. bezüglich Wirtschaftlichkeit, woraus den mitwirkenden Betrieben unmittelbar ein Nutzen erwächst. Die Verbesserungsprinzipien sind sodann im Rahmen der Diskretionsertordernisse zu Weiterbildungs-Informationen aufzuarbeiten (evtl. bereits Teil eines nachfolgenden Umsetzungsprojekts).

21.51: Analyse des Gesamtwirkungsgrades in der Textilindustrie

Das Projekt behandelt die wertschöpfungsintensive Textilveredelung (u.a. Druck). Der Energiebedarf dazu ist beachtlich; Schwerpunkte sind Druckmaschinen, Spannrahmen, Lüftung.

Termin: Juli 1992

Kontaktperson: Werner Hässig, Basler & Hofmann AG, Forchstrasse 395,
8029 Zürich, Tel. 01/387 11 22

21.52: Kühlmöbel im Lebensmittelhandel: Energieverbrauchs-Vergleich, Verbesserungen

Kühl- und Tiefkühlmöbel verursachen einen grossen Anteil des Elektrizitätsverbrauchs im Lebensmittelhandel und weisen häufig grosse Sparpotentiale auf. Bezüglich der energetisch bzw. wirtschaftlich optimalen Techniken sind Änderungen im Gange (z.B. zentrale Kälte), und es besteht eine gewisse Unsicherheit im Zusammenhang mit Abwärmenutzung. Das Untersuchungsprojekt soll hier Vergleichswerte und gute Werte für den Energieverbrauch finden sowie die entsprechenden Techniken bzw. Verbesserungen beschreiben.

Termin: September 1992

Kontaktperson: Hans Pauli, Dr. Eicher & Pauli AG, Oristalstrasse 85,
4410 Liestal, Tel. 061/921 99 91

21.54 Wirkungsgrad der Druckluftherzeugung und -verteilung

Druckluftanlagen dürften einen ungünstigen Gesamtwirkungsgrades haben: vielfache Energie-Umwandlung mit teils sehr kleinen Wandlern (Werkzeuge), Verteilsystem mit Leckverlusten bzw. dadurch auch Bereitschaftsverluste. Mit diesem stark umsetzungsorientierten Projekt soll der Bereich Druckluftherzeugung und -verteilung untersucht werden, welcher einfachen Sparmassnahmen zugänglich zu sein scheint. Das Projekt soll auch eine Liste häufiger Anwendungsfälle und womöglich Ansätze zur Schätzung von gesamtschweizerischen Elektrizitätsverbräuchen liefern, wozu Kontakte mit entsprechenden Herstellern/Lieferanten nötig sind.

Termin: Oktober 1992

Kontaktperson: Franz Münt, Airtag Engineering AG, Zentralstr. 4,
8610 Uster, Tel. 01/941 44 70

21.55: Gesamtwirkungsgrad von Werkzeugmaschinen

Das Projekt konzentriert sich auf Werkzeugmaschinen der Leistungsklasse 0.1 bis 10 kW.

Termin: August 1992

Kontaktperson: M. Jufer, EPFL, LEME, Ecublens,
1015 Lausanne, Tel. 021/693 26 84

21.56: Analyse ausgewählter Industrieprozesse: Kraftanwendung in einer chemischen industrie

Untersuchungsobjekt: Chemie-Grossindustrie. Nebst einer Grobanalyse des Gesamtbetriebs werden die Abwasserreinigung (ARA) sowie mindestens eine Prozessanlage näher untersucht.

Termin: September 1992

Kontaktperson: B. Giovannini, Université de Genève, 24, rue Général Dufour,
1211 Genève 4, Tel. 022/705 75 22

21.61: Analyse des Gesamtwirkungsgrades in der Zementindustrie

Der Betrieb ist selbst sehr gut dokumentiert, dank computerisiertem Leitsystem bestehen beste Möglichkeiten, die Betriebsabläufe zu analysieren. Hauptproblem der Krafterwendung in diesem Betrieb ist die geforderte extreme Zuverlässigkeit, da bei Ausfall eines einzigen Motors unter Umständen grosse Schäden durch Stilllegung des ganzen zusammenhängenden Prozesses resultieren.

Termin: September 1992

Kontaktperson: Andrea Tuffli, Tuffli & Partner AG, Quaderstr.16,
7000 Chur, Tel. 081 /22 77 71

21.62: Analyse des Gesamtwirkungsgrades in Industrielüftungen

Für dieses Projekt steht die Untersuchung der zahlreichen lufttechnischen Anlagen eines Betriebs der Chemiebranche im Vordergrund.

Termin: März 1993

Kontaktperson: Andrea Tuffli, Tuffli & Partner AG, Quaderstr.16,
7000 Chur, Tel. 081 /22 77 71

Domaine 22: Lumière

22.51: Lumière (Projets-pilotes, études de cas)

Présentation de bâtiments neufs ou rénovés jouissant d'un certain prestige et susceptibles d'intéresser le public. Présentation de solutions concrètes permettant une meilleure utilisation de la lumière naturelle dans les bâtiments. Analyse des conditions de confort obtenues et comparaison avec les valeurs planifiées. Valeurs de la consommation d'énergie spécifique à la prestation "éclairage". Présentation des coûts des installations et des plus-values par rapport aux systèmes traditionnels. Analyse des motivations du maître de l'ouvrage.

Délais: Juillet 1992

Chefs de projets: Reto Miloni, Seestrasse 200,
8708 Männedorf, 01/262 36 46

Frédéric Benoit, Bonnard & Gardel, Av. de Cour 61;
1001 Lausanne, Tél. 021/618 11 11

Alfred Piazza, PIAZZA, Länggasse 50,
2500 Biel, Tél. 032/42 50 66

Ressort 23: Geräte

23.51: Stromverbrauchserhebung in Haushalten

Über den Stromverbrauch einzelner Haushalte existieren in der Schweiz nur sehr rudimentäre und stark unterschiedliche Angaben. Das Umsetzungsprojekt soll mittels einer Befragung repräsentative Daten bezüglich dem Gesamtstromverbrauch, der Geräteausstattung sowie der Benutzergewohnheiten liefern. Mit der Auswertung sollen durchschnittliche Verbrauchswerte nach Haushaltsgrösse (Personenzahl) und Ausstattungsgrad ermittelt werden. Sie soll dem Energieberater ein taugliches Instrument für eine grobe Beurteilung des Stromverbrauchs liefern.

Termin: September 1992
Kontaktperson: Alois Huser, INFEL, Lagerstrasse 1,
8021 Zürich, Tel. 01/291 01 02

23.52: Wäschetrocknung

Die Energiebilanz der verschiedenen Systeme der Wäschetrocknung werden untersucht. Für die Kondensationstrockner mit Wärmerückgewinnung sind die Rahmenbedingungen noch nicht gesichert. Es werden alternative Trocknungssysteme beschrieben und evaluiert. An einem Pilotprojekt sollen die verschiedenen Wäschetrocknungsarten mittels Messung ausgewertet und verglichen werden. Neben einem Versuchs- und Auswertungsbericht werden leichtverständliche Empfehlungen ausgearbeitet, welche die Grundlagen zur Systemauswahl sowie die entsprechenden baulichen Massnahmen und Benützungsanleitungen enthält.

Termin: Mai 1992
Kontaktperson: Jürg Nipkow, ARENA, Schaffhauserstrasse 34,
8006 Zürich, Tel. 01/362 91 83

23.53: Kühlschränke für Hotelzimmer und Studios

In Hotelzimmern und Studios werden mehrheitlich Absorberkühlschränke verwendet, weil diese geräuschlos arbeiten. Sie brauchen rund dreimal soviel Strom wie Kompressorkühlschränke. Mittels dem Untersuchungsprojekt soll abgeklärt werden, warum Absorberkühlschränke eingesetzt werden, ob Alternativen vorhanden sind und ob das Austauschen wirtschaftlich und energetisch sinnvoll wäre.

Termin: Juni 1992
Kontaktperson: M. Beer, GSS Energie, Witikonstrasse 15,
8032 Zürich, Tel. 01/55 79 68

23.54: Energieverbrauch von elektronischen Geräten

Mit einem standardisierten Messprogramm sollen elektronische Geräte für den Büroeinsatz ausgemessen werden. Das Ziel ist, den Verbrauch für verschiedene Betriebszustände, für den Standby-Betrieb und für eine Produktionseinheit angeben zu können. Eine solche Einheit kann zum Beispiel eine Druckseite eines Laserdruckers, eine Stunde Arbeit am Arbeitsplatzcomputer oder der Verbrauch eines

Fotokopierers für eine bestimmte Anzahl Kopien sein. Die marktführenden Geräte sollen dieses Messprogramm durchlaufen und die Resultate werden in einer Datenbank gespeichert.

Termin: Mai 1992

Kontaktperson: Hans Eisenhut, Arristein + Walthert AG, Leutschenbachstr.45,
8050 Zürich, Tel. 01/305 91 11

23.55: Energieoptimaler Betrieb von elektronischen Geräten

Es werden betriebliche und organisatorische Vorschläge erarbeitet für das energetisch optimale Aufstellen und Betreiben von elektronischen Bürogeräten. Dabei werden folgende Punkte untersucht: Parameter des Stromverbrauchs, Einfluss der Vernetzung, Betrieb an USV-Anlagen, Betriebskosten unter Berücksichtigung aller Infrastrukturanlagen (inkl. interne Wärmelasten).

Termin: Mai 1992

Kontaktperson: Rudolf Minder, Elektrowatt AG, Postfach,
8034 Zürich, Tel. 01/385 22 11

23.56: Schalthäufigkeit und Lebensdauer von elektronischen Geräten

Viele Benützer von Bürogeräten (und Geräten der Unterhaltungselektronik) sind unsicher, ob das Abschalten bei kürzeren Unterbrüchen den Geräten schadet. Um Klarheit in dieser Frage zu erhalten, wird eine Untersuchung über die Lebensdauer der Apparate in Abhängigkeit "Standby"/ganz abschalten durchgeführt. Dieses Untersuchungsprojekt ist in ein Projekt des BEW "Energieverluste bei Büround Unterhaltungselektronikgeräten" eingebettet.

Termin: Mai 1992

Kontaktperson: R. Brüniger, Oberseglingerstrasse 2,
8193 Eglisau Tel. 01/867 22 42

23.57: Energieverbrauchssrelevante Weiterentwicklung von elektronischen Geräten

Es sind Ansatzpunkte für die technischen Entwicklungsmöglichkeiten in Richtung vermindertem Energiebezug aufzuzeigen. Die folgende Liste gibt ein paar erste Ideen dazu: Standby-Leistung reduzieren; Standby-Betrieb mit Solarzellen und Speicher; Auto-power-off bei Nichtbenützung; Schnellstartmöglichkeit bei PC's durch batteriegepufferte RAM's; Energiespartaste bei Fotokopierer; Energiemanagement bei allen Mikro-Prozessorsystemen: Anlageteile nur bei Bedarf einschalten; wenn immer möglich CMOS-Technologie bei den IC's verwenden.

Dieses Untersuchungsprojekt wird in das Projekt BEW "Energieverluste bei Büround Unterhaltungselektronikgeräten" eingebettet.

Termin: Mai 1992

Kontaktperson: R. Brüniger, Oberseglingerstrasse 2,
8193 Eglisau Tel. 01/867 22 42

23.58: Warmwasserbedarfszahlen und Verbrauchscharakteristik

Die heute verwendeten Unterlagen zum Berechnen und Planen von Elektrowassererwärmern und Wärmepumpenboilern sind zu analysieren und auszuwerten. Mittels Untersuchungen an verschiedenen Warmwasseranlagen sollen neue Erkenntnisse über die Warmwasser-Bedarfszahlen und die Verbrauchscharakteristik gewonnen werden.

Termin: August 1992
Kontaktperson: Herbert Hediger, Trottenstrasse 20,
8037 Zürich, Tel. 01/271 94 90

23.59: Sanierungs- und Optimierungsgrundlagen für Elektroheizungen in Wohnbauten

Als Grundlage für die Umsetzung wird eine Uebersicht über die häufigsten Gerätetypen und Steuerungen erarbeitet. Es werden Checklisten und Einstellwerttabellen für Sanierungen zusammengestellt.

Termin: September 1992
Kontaktperson: Hanspeter Meyer, DURENA AG, Sägestrasse,
5600 Lenzburg, Tel. 064/52 00 33

23.60: Dimensionierungs- und Betriebsgrundlagen für Elektroheizungen in Kirchen

Die Mehrzahl der Kirchen und viele historische Gebäude sind elektrisch beheizt. Da aus architektonischen und bautechnischen Gründen meistens keine anderen Heizsysteme möglich sind, sollten Dimensionierungsgrundlagen geschaffen und der Betrieb optimiert werden. Insbesondere im Bereich der Steuerung und Regelung sind Verbesserungsmöglichkeiten vorhanden.

Es wird eine Broschüre erarbeitet, die den Planern und Betreibern als Arbeitsunterlage dient.

Termin: September 1993
Kontaktperson: Erwin Hungerbühler, Himmelrichstrasse 23,
9552 Bronschhofen, Tel. 073/22 20 01

Ressor 31: Wärme (WKK, WP, WRG)

31.51: Computergestützte Planungshilfsmittel für WKK und WP

Im Bereich der Wärmepumpen fehlt eine einfache Planungsmethode, welche insbesondere auch die Einbindung in die bestehende Anlage berücksichtigt; dies gilt noch mehr für den WKK-Bereich. Da viele Parallelen zwischen den beiden Bereichen bestehen, soll ein Computer-Planungshilfsmittel in standardisierter Form für die zwei Anwendungsfälle WKK und WP entwickelt werden.

Termin: März 1993

Kontaktperson: Thomas Baumgartner, Ingenieurbüro für Haustechnik, Bettlistrasse 35, 8600 Dübendorf, Tel. 01/820 27 57

31.52: Checkliste zur Abschätzung des WRG/AWN-Potentials

Für viele mittlere und kleine Betriebe wäre eine WRG/AWN-Entscheidungshilfe in Form einer Checkliste wertvoll. An verschiedenen Orten (spezialisierte Ingenieurbüros, Dokumentationen von Fachverbänden, WRG/AWN-Literatur) sind die notwendigen Know-how-Bausteine vorhanden, sie liegen aber nicht in geeigneter Form vor.

Das WRG/AWN-Potential im Dienstleistungs- und Industriesektor soll mit Hilfe der Checkliste in einfacher Weise grob abgeschätzt werden können. Relevante Randbedingungen sind z.B. räumliche (und zeitliche) Distanz von Angebot und Nachfrage, Verteilung der Wärmequellen (Energiedichte, Sammelaufwand), Grösse des Abwärmefalles, Temperaturniveau usw. Die Liste soll in erster Linie zum konsequenten Einsatz der WRG/AWN ermutigen.

Termin: Juni 1992

Kontaktperson: Robert Brunner, Dr. Brunner & Partner AG, Industriesfrasse 5, 5432 Neuenhof, Tel. 056/86 61 66

31.53: Katalog standardisierter Schaltungen für WKK, WP und WRG/AWN

Heute ist praktisch jede WKK-, WP- bzw. WRG/AWN-Anlage eine Einzelanfertigung. Entsprechend gross sind die Probleme mit Planung, Inbetriebsetzung, Abnahme, Betriebsoptimierung usw. Eine Standardisierung der Anlagen in Bezug auf Steuerung, Regelung, Hydraulik und Betriebsdatenerfassung könnte die Situation wesentlich entschärfen. Es soll ein Katalog standardisierter Schaltungen erstellt werden. Im Vordergrund stehen dabei vor allem Betriebssicherheit, einfache Ausführung, kostengünstige Lösung. Dabei geht es hier nicht um Standardisierungsprobleme an Komponenten (z.B. KStandard-BHKWn), welche durch den Hersteller gelöst werden können, sondern um Standardisierung auf der Anlage-Ebene!

Termin: Dezember 1992

Kontaktperson: Christoph Gmür, Gruenberg & Partner AG, Alfred-Escher-Str. 9, Postfach, 8027 Zürich, Tel. 01/202 52 52

31.55: Abgeschlossene und laufende Projekte in den Bereichen WKK und WP

In letzter Zeit sind sehr viele Projekte zu den Themen WKK und WP bearbeitet worden oder sind noch in Bearbeitung. Leider fehlt jedoch eine Übersicht. Zielsetzung ist die Zusammenstellung und Klassifizierung aller massgebenden abgeschlossenen und laufenden Projekte auf den Gebieten WKK und WP.

Termin: Juni 1992

Kontaktpersonen: Hanspeter Eicher, Dr. Eicher & Pauli AG; Oristalstrasse 85,
4410 Liestal, Tel. 061/921 99 91

Thomas Baumgartner, Ingenieurbüro für Haustechnik, Bettlistrasse 35,
8600 Dübendorf, Tel. 01/820 27 57

31.56: Möglichkeiten der Wärmerückgewinnung

Es ist anzunehmen, dass das WRG/AWN-Potential im Dienstleistungs-, Industrie- und Haustechniksektor sehr hoch ist. Bisher ist dies aber nur sehr wenig untersucht worden. Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, dass diese Materie einen stark interdisziplinären Charakter aufweist. Für die Fülle der technischen Realisationen in den Sektoren <KDienstleistung>, <Industrie> und <Haustechnik> sollen relevante und möglichst allgemeingültige Beispiele und Methoden identifiziert und dargestellt werden.

Termin: März 1992

Kontaktperson: Robert Brunner, Dr. Brunner & Partner AG, Industriestrasse 5,
5432 Neuenhof, Tel. 056/86 61 66

31.57: Betriebsoptimierung und Erfolgskontrolle

WKK-, WP- und WRG/AWN-Anlagen sind = im Vergleich zu konventionellen Anlagen - sehr komplex. Die Erfahrungen der letzten Jahre haben gezeigt, dass herkömmliche Methoden der Inbetriebsetzung und Abnahme für solche Anlagen völlig unzureichend sind. Hier müssen neue Wege gefunden werden, insbesondere zur Nutzung der Zeit zwischen erster Abnahme (Anlage geht in die Verantwortung des Bauherrn über) und Garantieabnahme (nach 1 bis 2 Jahren) zur Betriebsoptimierung und Erfolgskontrolle. Folgende Fragen sollen beantwortet werden:

- Welche Messstellen und Messgeräte müssen vorgesehen werden?
- In welchen Fällen genügt eine einfache manuelle Aufzeichnung und wann ist eine automatische Aufzeichnung erforderlich?
- Wer ist wofür verantwortlich und wer muss was bezahlen
 - a) Betriebsoptimierungs-Konzept
 - b) Messstellen und Messgeräte
 - c) Durchführung der Betriebsoptimierung
 - d) Durchführung der Erfolgskontrolle

Termin: März 1993

Kontaktperson: Ruedi Bühler, Im Dörtli 5,
8933 Maschwanden, Tel. 01/767 15 16

Ressort 32: Integrale Gebäudeautomatisierung

32.51: Elektroenergieverbrauch der Betriebseinrichtungen

Ziel dieses Untersuchungsprojektes ist es, Kenndaten über den Stromverbrauch von Geräten, Anlagen (inkl. Beleuchtung) und von Betriebseinrichtungen zu ermitteln. Die Untersuchung soll einen Vergleich zwischen den angegebenen "Schildleistungen" und dem effektiven, gemessenen Verbrauch im Leerlauf und unter Last aller Elektroverbraucher in ca. 3 Verwaltungsbauten aufzeigen. Weiter sollen die Messungen Hinweise auf typische Auslastungs- und Gleichzeitigkeitsfaktoren geben.

Termin: Mai 1992

Kontaktperson: Hanspeter Eicher, Eicher & Pauli AG, Oristalstrasse 85,
4410 Liestal, Tel. 061/921 99 91

32.52: Fernsteuerung von kleinen und mittleren heiztechnischen Anlagen

Aehnlich wie das Netzkommando für die Freigabe/Sperrung der Anspeisung für die Wassererwärmer soll das elektrische Netz in einem Pilotversuch dazu verwendet werden, um in ca. 30 Liegenschaften der Stadt Lausanne zentral gesteuert die (Elektro-) Energiebezüger der haustechnischen Anlagen zu schalten. Die damit erzielte Einsparung an elektrischer und fossiler Energie soll messtechnisch erfasst und ausgewertet werden.

Termin: September 1993

Kontaktperson: Olivier Bovay, OFEL, Case postale 307,
1000 Lausanne 9, Tel. 021/312 90 90

32.53: Nachweis der Wirksamkeit der IGA und des Energiemanagements

An einem mittleren oder grösseren Objekt wird die Wirksamkeit der IGA und des Energiemanagements in bezug auf die elektrische Energieeinsparung aufgezeigt. Der Vergleich der Energiemessungen am Objekt vor und nach der Sanierung wird als Bewertungsgrundlage der Energiemanagement-Programme verwendet. Parallel wird untersucht, ob mit Hilfe von vorhandenen Berechnungs- und Simulationsprogrammen realistische Voraussagen über mögliche Energieeinsparungen gemacht werden können.

Termin: März 1993

Kontaktperson: Jobst Willers, Willers Engineering AG, Quellenstrasse 1,
4310 Rheinfelden, Tel. 061/831 17 87

32.54: Einsatz der IGA für die Betriebsführung

Im Gebäude eines Rechenzentrums wird die Schnittstelle zwischen den IGA-Anlagen und dem Gebäudebetreiber so gestaltet, dass dem Gebäudebetreiber benutzertreundliche Energieverbrauchsdaten zu Führungszwecken zur Verfügung gestellt werden. Diese sollen ihm eine optimale Nutzung der iGA aus der Sicht des Energiemanagements ermöglichen. Parallel dazu werden die Grundsätze für ein sinnvolles Messkonzept dargestellt.

Termin: April 1993

Kontaktperson: S. Graf, Alfacel AG, Riedstrasse 3,
6330 Cham Tel. 042/41 88 14

Ressort 41: Gesetze, Normen, Verträge

41.51: Tunnellüftung Isla Bella N 13

Am konkreten Fall des Isla Bella Tunnels der N 13 bei Rothenbrunnen, Kanton Graubünden, wurde die Frage beantwortet, welche Phasen der Entscheide elektrizitätsrelevant waren. Es ging aber auch darum, was bei Tunnelplanungen und -bauten in Zukunft anders gemacht werden soll, damit weniger Elektrizität benötigt wird. Ein von der Bauherrschaft erarbeitetes Betriebsreglement für diesen Tunnel soll die heute noch beeinflussbare letzte Phase untersuchen und gegebenenfalls neu festlegen.

Das Projekt ist abgeschlossen. Es wurde der Öffentlichkeit zugänglich und bekannt gemacht (SI+A Heft Nr. 43/91, 25.10.91). Die Ressortleitung hat bei den Kantonen veranlasst, die heute in Betrieb stehenden Strassentunnels systematisch zu erfassen. Das Ergebnis soll ausgewertet werden.

Termin: April 1992

Kontaktperson: Urs Steinemann, Schwalbenbodenstr.15,
8832 Wollerau Tel. 0 /784 53 65

41.52: Kühltemperaturen im Lebensmittelbereich

Die Auslegungs- und Betriebstemperaturen für Kühlgeräte im Lebensmittelbereich sind elektrizitätsrelevant. In der Schweiz und im EG-Raum sind diese Temperaturen unterschiedlich festgelegt. Es geht bei diesem Projekt einerseits um eine grundsätzliche Prüfung dieser Temperaturvorschriften sowie andererseits um die wünschbare Harmonisierung.

Termin: Juni 1992

Kontaktperson: A. Kümin, Schweizerisches Tiefkühlinstitut, Minervastr. 99,
8032 Zürich, Tel. 01/383 10 38

41.53: Lüftungsanlagen im Restaurationsbereich

Vorwiegend aus hygienischen Gründen bestehen Luftwechselforschriften im Restaurationsbereich. Diesbezüglich bestehen unterschiedliche Regelungen. Zudem halten sich die Installationsfirmen kaum daran (Ueberdimensionierung). Die mangelnde Regelungsmöglichkeit dieser Anlagen sowie das Betriebsregime ist nach wünschbaren Verbesserungen zu untersuchen.

Termin: Juli 1992

Kontaktperson: U. Fischli, Tuffli & Partner AG, Quaderstr.16,
7000 Chur Tel. 081/22 77 71

41.54: Arbeitsplatzbeleuchtung

Dieses Projekt wurde vorerst fallen gelassen. Unter Umständen erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt eine konkrete Aufgabenformulierung in Zusammenarbeit mit den Ressorts 12, Industrie, und 21, Kraft.

Termin: offen

Kontaktperson: Werner Böhi, Fachstelle für Wasser- und Energiewirtschaft,
Stadtgartenweg 11, 7001 Chur, Tel. 081/21 36 21

41.55: Küchennormierung

Es geht hier um die Frage: Verhindert die Schweizer Küchennormierung (55 cm) den Einsatz elektrizitätssparender Geräte, welche auf dem internationalen Markt angeboten werden?

Abklärungen gestützt auf die Gerätedatenbank deuten darauf hin, dass unsere nationale Küchennorm keinen systematischen Ausschluss von besonders stromsparenden Geräten vom Schweizermarkt bewirken. Das Projekt wird nicht weiter vertolgt.

Kontaktperson: Werner Böhi, Fachstelle für Wasser- und Energiewirtschaft,
Stadtgartenweg 11, 7001 Chur, Tel. 081/2136 21

41.56: Lead-Referat

Das Grundlegende, das Allgemeingültige bezüglich Infragestellung von bisherigen Elektrizitätsanwendungen ist in ein Kurzreferat (ca. 20 Min.) zu kleiden. Dieses Referat zu Beginn jeder Umsetzungsveranstaltung muss den Planer; den Bauherrn, ja jedermann aufrütteln, damit bereits bei der Projektidee, später aber auch in jedem Projektabschnitt z.B. die Fragen gestellt und beantwortet werden können: Weshalb brauche ich diesen Elektrizitätsanschluss? Wieviel elektrische Energie, wie hohe, wiederkehrende Stromkosten stehen auf dem Spiel? Gibt es eine andere, nicht "elektrische" Lösung?

Der Stoff zum Lead-Referat wird zum Vorschein kommen, währenddem die bezüglichen Fragen bei den technischen Ressorts in Bearbeitung stehen. Daräus ergibt sich, dass einerseits die Problemstellungen durch die technischen Ressorts gemeinsam mit dem Ressort GNV frühzeitig erkannt werden müssen. Andererseits kann der Baustein "Lead-Referat" auch später eingefügt werden. Gemäss Beschluss der Programmleitung ist dieses Projekt mit dem RAVEL-Marketing-Konzept zu koordinieren.

Termin: offen

Kontaktperson: E. Schwald, Institut für sinnvollen Energieeinsatz,
Bahnhofstrasse 19, A-6851 Dornbirn, Oesterreich,
Tel. 0043/5572/31 202

Ressort 42: Animation und Umsetzung

42.50: Didaktische Möglichkeiten

In diesem Projekt wurden die "Didaktischen Merkblätter für die Impulsprogramme" erarbeitet. Diese enthalten Anwendungsmöglichkeiten und Tips für didaktische Methoden und Hilfsmittel - vom Referat bis zum computergestützten Unterricht.

Termin: 1991

Kontaktperson: Adrian von Allmen, Bahnhofstr. 30,
3432 Lützelflüh Tel. 034/61 05 57

42.51 Pilotstudie Finanzierungsmodelle

Energiesparstrategie (Für Versorgungsunternehmen - mit besonderer Berücksichtigung der Finanzierung). Die Studie zeigt, inwiefern die Energieversorgungsunternehmen Massnahmen zur rationellen Stromnutzung treffen können und sollen. Möglichkeiten zur Optimierung auf der Nachfrageseite (Demand Side Management) werden analysiert, wobei mögliche Finanzierungshilfen besonders untersucht wurden.

Termin: Mai 1992

Kontaktperson: Fritz Spring, Bernische Kraftwerke,
3000 Bern 25, Tel. 031/40 54 34

42.52 Wirtschaftlichkeitsrechnungen

Dieses Projekt wurde in 12.51 Kompendium integriert.

42.53 Verursacherprinzip durchsetzen

Erhebung fehlender Anreize (z.B. MieterNermieter-Problematik) und Vorschläge zur Beseitigung (analog Verbrauchsabhängige Heizkostenabrechnung).

Termin: sistiert

Kontaktperson: Felix Walter, Ecoplan, Seidenweg 63,
3012 Bern, Tel. 031/24 54 32

42.55 Fallstudie Benutzerverhalten

a) Inhalte sind a) Ermitteln des RAVEL-Potentials im Handlungsspielraum der Benutzer (Fallstudie für Büroarbeitsplätze in Liestal) b) Aufzeigen von psychologischen Hindernissen zur Ausschöpfung dieses Potentials aufgrund einer Befragung und c) Aufzeigen von Massnahmen zur besseren Ausschöpfung des Potentials. Es sollen Erkenntnisse über psychologische Hindernisse beim "Umhandeln" gewonnen werden.

Termin: August 1992

Kontaktperson: Eric Nussbaumer, ADEV (Arbeitsgemeinschaft für dezentrale
Energieversorgung), Oristalstr. 85, Postfach 550,
4410 Liestal, Tel. 061/921 94 50

Ressort 43: Elektronik

43.51: Beispiele des erfolgreichen Einsatzes von Elektronik zur Verminderung des Stromverbrauchs in der Industrie

Es sollen Beispiele gefunden und untersucht werden, bei denen mittels Elektronik elektrische Energie gespart wurde. Die untersuchten Anwendungen sollen besonders in bezug auf die folgenden Stichworte relevant sein

- erzielte Einsparung im Fallbeispiel
- potentielle Einsparung bei Übertragung auf andere Anwendungen
- Kongruenz mit anderen Motivatoren wie Rationalisierung, Qualität etc.
- allgemein verwendbare Sparstrategien
- Kosten/Nutzen-Verhältnis

Termin: Februar 1993

Kontaktperson: Markus Hofer, EPS AG, Gallusstrasse 10,
9500 Wil, Tel. 073/22 17 11

43.52: Sensorik zur Einsparung von elektrischer Energie

Die Entwicklung von Sensoren für den industriellen Einsatz geht stetig voran. Für die meisten messbaren physikalischen Eigenschaften steht eine Vielzahl von Sensoren zur Verfügung. Es soll nun in einem Untersuchungsprojekt abgeklärt werden, in wie fern sich die bestehenden Sensoren, ihre Fernabfrage und Messdatenverarbeitung zum Einsparen von elektrischer Energie benützen lassen und ob allenfalls Anregungen für weitere Entwicklungen gegeben werden können (aber keine Forschungen).

Beispielsweise können Sensoren eingesetzt werden, um einen Materialfluss zu optimieren. So werden beispielsweise heute pneumatische und hydraulische Förderstränge oft über den Förderdruck kontrolliert gespiesen, aber nicht im Sinne einer Regelung (das würde ein analoges Erfassen des Druckes erfordern) sondern nur mit einer Sicherheitsschaltung bei Überdruck. Dies sei nur ein Beispiel, in welche Richtung die Untersuchung gehen kann.

Das Projekt konzentriert sich auf Sensoren, die in den folgenden Gebieten Erfolg versprechen :

- Verminderung von unnötigen Sicherheitsmargen
- Verbrauchserfassung von elektrischer Wirk- und/oder Blindleistung für Anzeige, Statistik oder Rückführung in den Prozess
- Spitzenbegrenzung, Lastmanagement
- Erfassung des Materialflusses und entsprechende Regelung der Transportkapazität

Termin: März 1993

Kontaktperson: Nikolaus Havrilla, Bühler AG Uzwil,
8640 Rapperswil Tel. 055/28 44 48

Ressort 44: Marketing und PR

Das Ressort führt keine eigenen Untersuchungsprojekte durch.

Organisation

BFK / OFQC Bundesamt für Konjunkturfragen

Tagungsleitung

Dr. Roland Walthert, Programmleiter RAVEL

Patronats-Organisationen

| | |
|-----------------------|---|
| ASIC | Schweizerische Vereinigung beratender Ingenieure |
| EFCH / FECH | Energieforum Schweiz |
| EFS / SDES | Energiefachleute Schweiz |
| FEA | Fachverband Elektroapparate für Haushalt und Gewerbe Schweiz |
| GSGI / GISTB | Gruppe der schweizerischen Gebäudetechnik-Industrie |
| INFEL / OFEL | Informationsstelle für Elektrizitätsanwendung |
| KF / FRC | Konsumentinnenforum Schweiz |
| Ö.B.U. / A.S.I.E.G.E. | Schweizerische Vereinigung für ökologisch bewusste Unternehmungsführung |
| SAGES / MSEE | Schweizerische Aktion Gemeinsinn für Energiesparen |
| SBHI | Schweizerische Beratende Haustechnik- und Energie-Ingenieure |
| SES / FSE | Schweizerische Energie-Stiftung |
| SEV / ASE | Schweizerischer Elektrotechnischer Verein |
| SFE / APE | Schweizerischer Fachverband der Energiebeauftragten im Betrieb |
| SIA | Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein |
| SIA-FHE / SIA-GIE | SIA-Fachgruppe für Haustechnik und Energie im Bauwesen |
| SKO / ASC | Schweizerische Kader-Organisation |
| SLG / USL | Schweizerische Lichttechnische Gesellschaft |
| SMUV / FTMH | Schweizerischer Metall- und Uhrenarbeitnehmer-Verband |
| STV / UTS | Schweizerischer Technischer Verband |
| SWKI / SICC | Schweizerischer Verein von Wärme- und Klima-Ingenieuren |
| VOBE | Verband Ostschweizer Bau + Energie-Fachleute |
| VSA / FSE | Vereinigung Schweizerischer Angestelltenverbände |
| VSE / UCS | Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke |
| VSEI / USIE | Verband Schweizerischer Elektro-Installationsfirmen |

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

IP BAU – Erhaltung und Erneuerung

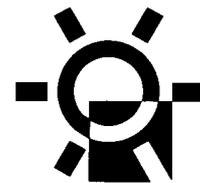
Der volkswirtschaftliche Stellenwert der baulichen Erneuerung ist bedeutend; schon heute werden mehr als 50% der jährlichen Bauinvestitionen für die Bauserneuerung inkl. Ersatzneubau aufgewendet. Nur mit vermehrter fachlicher Kompetenz und ganzheitlichem Denken kann verhindert werden, dass die Qualität 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 – geamtlich 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

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

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.