Zeitschrift: Comtec : Informations- und Telekommunikationstechnologie = information and telecommunication technology

Herausgeber: Swisscom

Band: 74 (1996)

Heft: 6

Artikel: Feinanalyse des Energieverbrauchs von Gebäuden

Autor: Singy, Dominique / Aboussouan, Yvan / Blondel, Enrico

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-876770

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

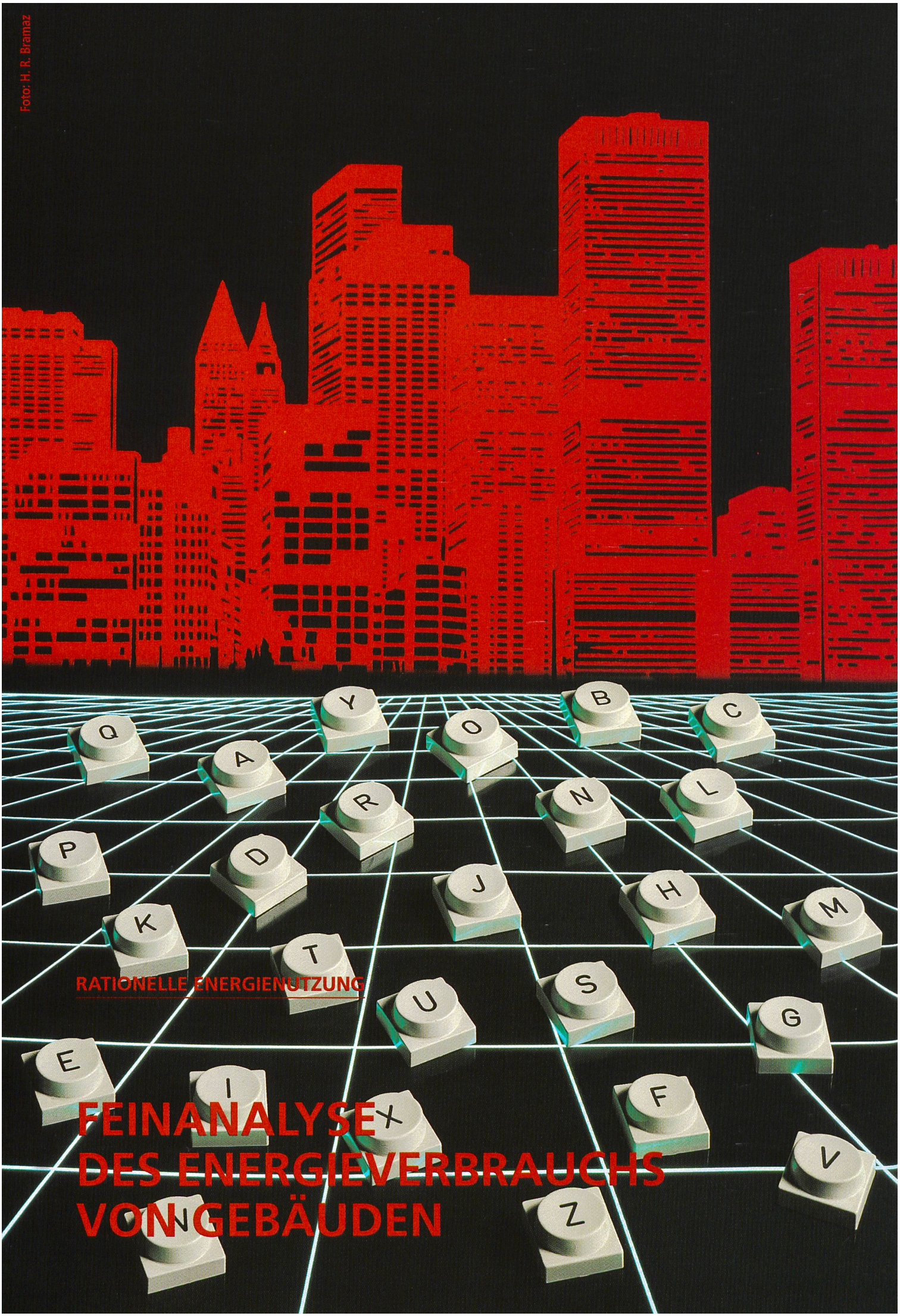
Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Foto: H. R. Brainaz



RATIONELLE ENERGIENUTZUNG

FEINANALYSE DES ENERGIEVERBRAUCHS VON GEBÄUDEN

Die Telecom PTT hat sich entschieden, parallel zum Qualitätsmanagementsystem ein Umweltmanagementsystem aufzubauen. Im Umweltmanagement spielt Energie eine wesentliche Rolle. Bisherige Erfahrungen haben gezeigt, dass der sparsame Einsatz von Energie bei den bestehenden Telecom-Bauten und -Anlagen nur durch gezielte und genau umrissene Massnahmen ermöglicht wird. Um diese Massnahmen zu ergreifen, sind sogenannte Energiefeinanalysen an den betrachteten Objekten meist unerlässlich. Die bisher durchgeführten Feinanalysen zeigen, dass je nach untersuchtem Objekt Energieeinsparungen zwischen 20 und 30 % erreichbar sind und dass die zur Realisierung dieser Sparpotentiale erforderlichen Investitionskosten über einen Zeithorizont von fünf bis zehn Jahren wirtschaftlich sind. Schon durch die Verwirklichung der sogenannten Sofortsanierungsmassnahmen kann mit geringen Kosten eine Reduktion des Energieverbrauchs von mehr als 10 % erzielt werden.

Obwohl vor ungefähr zehn Jahren Ökologie noch als unbedeutendes Gebiet betrachtet und nur einzelne entsprechende Massnahmen getroffen wurden, wird heutzutage sowohl durch politische Anregungen

DOMINIQUE SINGY,
YVAN ABOUSSOUAN, WILLI HEINIGER
UND ENRICO BLONDEL, BERN

als auch durch Sensibilisierung der Öffentlichkeit der Umweltfrage vermehrt Bedeutung beigemessen. Um eine nachhaltige Entwicklung zu ermöglichen, wurden internationale Gremien beauftragt, Unterlagen wie Normen, Richtlinien, Empfehlungen und Anleitungen zu erarbeiten mit dem Ziel, Hersteller und Anwender anzuregen, Umweltaspekte im Sinne einer Reduktion der Umweltbelastungen bei der Produktherstellung, -benutzung und -entsorgung (Gesamtproduktelebenszyklus) zu betrachten.

Im Fernmeldebereich läuft zurzeit das EURESCOM-Projekt Nr. P 518 mit dem Thema «Environment and Telecommunications» ab, bei welchem Telecom PTT Schweiz/FE 11 beteiligt ist. Hauptziel dieses Projekts ist es, eine gemeinsame Umweltpolitik und einen praktischen Leitfaden zwischen den verschiedenen europäischen Telecombetreibern zur Erhaltung einer nachhaltigen Entwicklung zu definieren. Durch diese Politik wird insbesondere angestrebt, Telecomhersteller zu beeinflussen, bei der Entwicklung neuer Technologien Umweltaspekte zu berücksichtigen.

Umweltmanagementsystem AUTARQ

In diesem Zusammenhang hat die Telecom entschieden, parallel zum Qualitätsmanagementsystem (QMS) auch ein Umweltmanagementsystem einzuführen (Projekt AUTARQ [1]). Im Umweltmanagement spielt Energie eine wesentliche Rolle. Aus diesem Grund führt FE 11 seit mehreren Jahren Forschungsprojekte und Analysen im Bereich der rationellen Energieverwendung bei Telecom-Gebäuden und

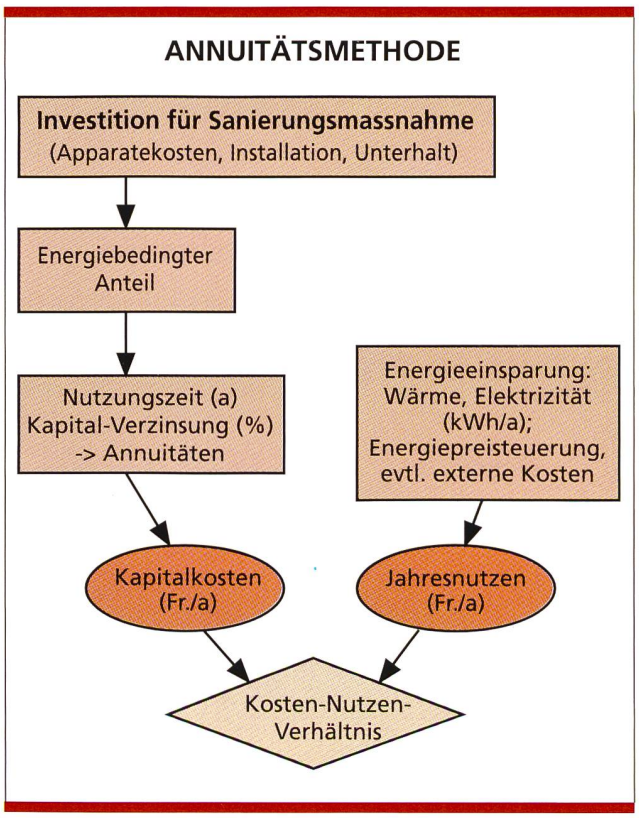


Bild 1. Annuitätenmethode zur Ermittlung der Wirtschaftlichkeit von Energiesparmassnahmen.

-Anlagen durch. Zu diesem Zweck wurden spezielle Messgeräte entwickelt und wurde wesentliches Know-how gewonnen.
Die Resultate der bisher durchgeführten Arbeiten (z. B. vom Dienstleistungsgebäude Bollwerk in Bern, dem Telecom-Zentrum Zürich-Herdern und dem PTT-Dienstleistungsgebäude am Zentweg 9 in Bern) zeigen, dass Feinanalysen des Energieverbrauchs von Gebäuden ein unerlässliches Instrument für gezielte Energiesparmassnahmen sind. Ziel einer Feinanalyse ist es, konkrete, realisierbare Energiesparmassnahmen zu finden und, falls wirtschaftlich, Sanierungen vorzuschlagen.
Die Feinanalysen werden gemäss einem auf der SIA-380/4-Empfehlung basierenden Telecom-internen Pflichtenheft durchgeführt. Dieses Pflichtenheft wurde im Rahmen des PTT-Projekts REEL als Beitrag zum Aktionsprogramm «Energie 2000 – PTT» erarbeitet [2].

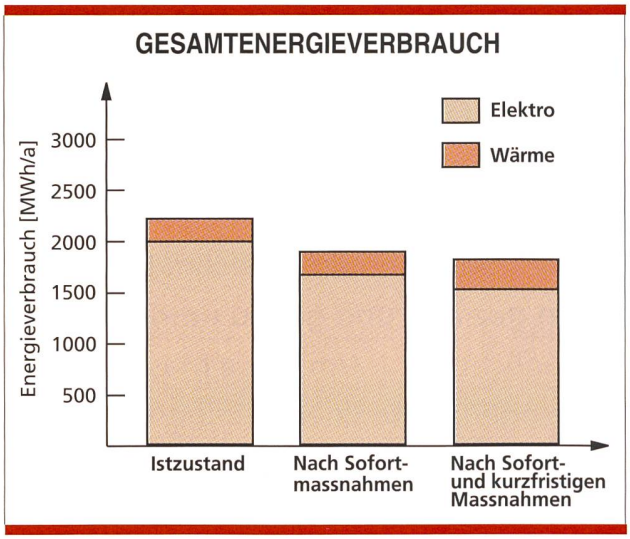


Bild 3. Gesamtenergieverbrauch (Elektrizität und Wärme) des untersuchten PTT-Gebäudes am Zentweg 9 in Bern im Ist-Zustand sowie nach der Verwirklichung der Sofort- oder der Sofort- und kurzfristigen Massnahmen (Soll-Zustand).

Methode

Bei der Feinanalyse des Energieverbrauchs eines Gebäudes werden in einem ersten Schritt alle Elektrizitäts- und Ölverbraucher aufgenommen und deren Energieverbrauch ermittelt (Ist-Zustand). Dann erfolgt eine Sortierung der Verbraucher sowohl nach Verwendungszweck als auch nach Nutzungsbereich, das heisst, die Erarbeitung der sogenannten Energiebudgetmatrix. Parallel dazu werden Messungen (Tages- und Wochenverlauf) des Gesamtenergieverbrauchs sowie der Leistungsaufnahme von speziellen Anlagen wie Kälteanlagen, Telecom-Einrichtungen, Grossrechner usw. durchgeführt. Aufgrund der Resultate lassen sich Sanierungsmassnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs für die verschiedenen Verwendungszwecke (Beleuchtung, Klima/Lüftung, Heizung, Arbeitshilfen, zentrale Dienste usw.) ausarbeiten und deren Kosten-Nutzen-Verhältnis ermitteln. Je nach Wert dieses Verhältnisses und nach Art der Massnahme können die Sanierungsvorschläge schliesslich als Sofortmassnahmen, kurzfristige Massnahmen oder bedingte Massnahmen klassiert werden. Im Rahmen unserer bisherigen Feinanalysen wurden die Massnahmen nach folgenden Kriterien klassifiziert:

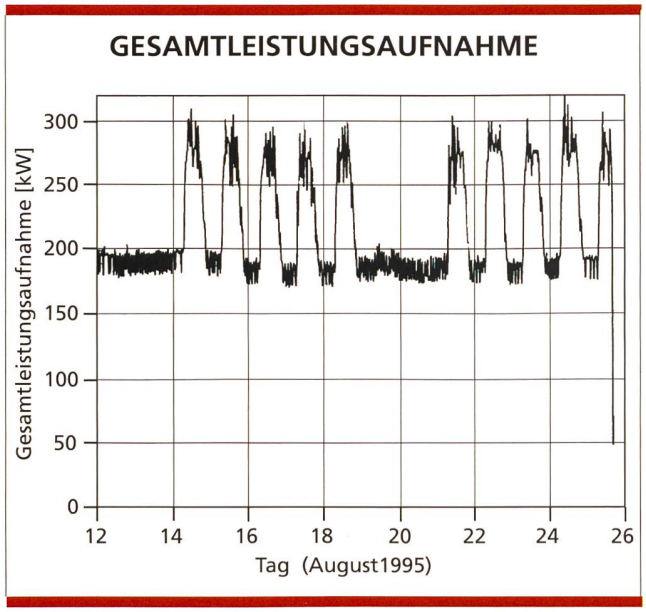


Bild 2. Zeitlicher Verlauf der Gesamtleistungsaufnahme des untersuchten PTT-Gebäudes am Zentweg 9 in Bern.

Sofortmassnahmen

Geringe Kosten, technisch nicht mit anderen Massnahmen verknüpft, sehr günstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis, oft betriebliche Massnahmen.

Kurzfristige Massnahmen

Massnahmen im Zusammenhang mit einer eigentlichen energetischen Sanierung, mehrheitlich wirtschaftlich, als Massnahmenpaket Kosten-Nutzen-Verhältnis kleiner als 1.

Bedingte (abhängige) Massnahmen

Erst für später (neue Technologien), beispielsweise im Zusammenhang mit einer allgemeinen Gebäudesanierung vorgesehen, Kosten-Nutzen-Verhältnis einzelner Massnahmen meist grösser als 1.

Schliesslich können der nach voller Realisierung der Sofort- und kurzfristigen Sanierungsmassnahmen zu erwartende Gesamtenergieverbrauch des untersuchten Objekts (Soll-Zustand) sowie die erforderlichen Investitionskosten und das globale Kosten-Nutzen-Verhältnis ermittelt werden.

Wirtschaftlichkeitsrechnungen

Für die Beurteilung des wirtschaftlichen Nutzens einer Energiesparmassnahme eignet sich die Annuitätenmethode (Bild 1). In einem ersten Schritt wird der energiebedingte Anteil von den Gesamtinvestitionskosten für die Sanierungsmassnahme (Mehrinvestition auf das Konto der Energieeinsparung) extrahiert. Unter Berücksichtigung der Nutzungsdauer (Amortisationszeit) der Massnahme und der Kapitalverzinsung wird dann der Annuitätsfaktor und anschliessend die Kapitaljahreskosten (K) ermittelt. Parallel zur Kapitalkostenbestimmung wird der Jahresnutzen der Massnahme (N) berechnet. Der jährliche Nutzen ergibt sich als Differenz der über die festgelegte Nutzungszeit gemittelten Energiekosten pro Jahr mit oder ohne Realisierung der Massnahme. Wirtschaftliche Massnahmen haben Kosten-Nutzen-Verhältnisse (K/N) unter 1,0.

Bei den bisher von FE 11 durchgeführten Feinanalysen wurde ein Kalkulationszinssatz von 6 %, eine nominale Energiepreisteuerung von 5 % und eine Nutzungsdauer von 15 Jahren für Haustechnikanteile oder von 30 Jahren für Gebäudeanteile verwendet. Beim Elektrizitätspreis wurden die lokalen Stromtarifstrukturen, nämlich Hoch- und Niedertarife sowie Winter-Sommer-Unterschiede, in Betracht gezogen.

Bei der Ermittlung der Energiekosten können auch die durch die Energieproduktion verursachten Folgekosten für die Umwelt (sogenannte externe Kosten) berücksichtigt werden. Gemäss Studien im Rahmen des Programms RAVEL des Bundesamts für Konjunkturfragen (August 1994) kann in diesem Fall zu den aktuellen Energiepreisen ein durchschnittlicher kalkulatorischer Zuschlag von 5,5 Rp/kWh für die Elektrizität oder 6,0 Rp/kWh für das Heizöl zugezählt werden.

Resultate der Feinanalyse

Von Telecom PTT/N 2 erhielt FE 11 am 28. Juli 1995 den Auftrag, gemäss der beschriebenen Methode eine Feinanalyse des Energieverbrauchs des PTT-Dienstleistungsgebäudes am Zentweg 9 in Bern (Mietobjekt) durchzuführen. Der Gesamtjahreselektrizitätsverbrauch dieses Gebäudes und die resultierenden Elektrizitätskosten erreichten im Jahr 1994 2120 MWh bzw. Fr. 254 370.–. Rund 3500 Stromverbraucher, insbesondere 2460 Fluoreszenzlampen und 790 Arbeitshilfengeräte, wurden gezählt und deren Energieverbrauch einzeln ermittelt.

Aufgrund der gemessenen Leistungsaufnahme des Gesamtgebäudes (Bild 2) wurde festgestellt, dass die Arbeitshilfen (Terminals) und die Beleuchtung systematisch über das Wochenende und während der Nacht abgeschaltet werden und dass die maximale Leistungsaufnahme 320 kW erreicht. Nach der Bestimmung des Ist-Zustands wurden gesamthaft etwa 25 Sanierungsmassnahmen ermittelt und vorgeschlagen sowie je nach deren entsprechenden Kosten-Nutzen-Verhältnisse als Sofort- und kurzfristige Massnahmen sortiert. Durch die Verwirklichung aller dieser Sanierungsmassnahmen kann eine Reduktion des Gesamtelektrizitätsverbrauchs von rund 24,5 % erzielt werden (Bild 3), was unter Berücksichtigung des gegenwärtigen Strompreises einer Reduktion der Gesamtenergiekosten von etwa Fr. 78 000.– pro Jahr gleichkommt (exklusive externe Kosten). Mit einem über die einzelnen Massnahmen gemittelten Kosten-Nutzen-Verhältnis von rund 0,4 ist das vorgeschlagene Sanierungspaket klar wirtschaftlich. Nur durch die Realisierung der Sofortmassnahmen kann bereits eine Elektrizitätseinsparung von 18 % erreicht werden.

Die durch die Verwirklichung der Sofort- und kurzfristigen Massnahmenpakete resultierenden Gesamt- und energiebedingten Investitionskosten sind in Bild 4 dargestellt. Aus Bild 5 ist ersichtlich, dass die Hauptsparpotentiale bei der Beleuchtung und der Klima/Lüftung (KL) liegen. In diesem Bild ist der Energieverbrauch ohne (Ist-Zustand) und mit Realisierung aller vorgeschlagenen Massnahmen (Soll-Zustand) bei den verschiedenen Verwendungszwecken dargestellt. Bei der Klima/Lüftung wird gezeigt, dass hauptsächlich durch die Verringerung des Luftvolumenstroms bei den Lüftungsanlagen und die Optimierung des Kältemaschinenbetriebs bis zu 34 % Elektrizität gespart werden kann. Bei der Beleuchtung (BL) kann durch die Reduktion der überdimensionierten Beleuchtung und den systematischen Einsatz von neuen Leuchten im ganzen Gebäude, exklusive in den Räumen mit kurzzeitigem Aufenthalt, eine Verminderung des Elektrizitätsverbrauchs von etwa 48 % erzielt werden. Das bei den zentralen Diensten (ZD) ermittelte Sparpotential von rund 5 % wird haupsächlich durch den schon geplanten Ersatz der beiden Gleichrichter im 1. UG erreicht. Die Erhöhung des Heizbedarfs (RH) wird hauptsächlich durch die Abnahme der Wärmeabgabe von der Beleuchtung im Gebäude verursacht.

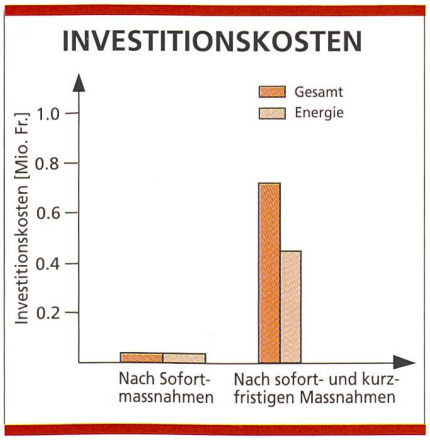


Bild 4. Gesamtinvestitionskosten (Gitterflächen) und energiebedingte Investitionskosten (schraffierte Flächen) für die Sofort- oder die Sofort- und kurzfristigen Sanierungsmassnahmen beim untersuchten PTT-Gebäude am Zentweg 9 in Bern.

Allgemeine Kommentare

Aus den bei den verschiedenen Feinanalysen festgestellten Mängeln können folgende allgemeine Schlüsse gezogen werden:

- Da öfters festgestellt wurde, dass die installierte Kühlleistung bei Telecom-PTT-Gebäuden überdimensioniert und folglich der Wirkungsgrad der Klima-/Lüftungsanlage ziemlich tief ist, sollten die neuen Klima-/Lüftungsanlagen so geplant werden, dass auch bei kleinerem Kältebedarf

deren Wirkungsgrad hoch bleibt. Diese Massnahme erfordert den Einbau von mehrstufigen oder kontinuierlich regulierbaren Motoren bei den Umluftgeräten und Klimaschränken sowie von mehreren parallel betriebenen Kältemaschinen und Umwälzpumpen (modulare Systeme).

- Die Resultate des Projekts EVENT [3] zeigen, dass durch die Vorgabe einer gemäss Norm ETS 300 019-1-3 (Klasse 3.1: Normalbetrieb) für die Telecom-Ausrüstungen maximal zulässigen Raumlufttemperatur von 40 °C bei unbemannten Telecom-Betriebsgebäuden auf Kompressionskühlmaschinen mit einem COP zwischen 1 und 3 (je nach Betriebsmodus) verzichtet werden kann (COP = Quotient aus effektiver Kühlleistung und dem Leistungsbedarf der Kühlanlage). Der Einsatz der indirekten (COP von 6) oder direkten (COP von 10) freien Kühlung in solchen Gebäuden führt zu einer Reduktion des Energieverbrauchs für deren Kühlung von etwa 66 % oder rund 80 %. Die Erarbeitung eines generellen Konzepts zur systematischen Realisierung der freien Kühlung bei neuen Telecom-Betriebsgebäuden und -Räumen steht zurzeit zur Diskussion. Neben der Energieeinsparung können durch diese Methode die Kühlsysteminvestitions- und Betriebskosten stark vermindert werden.

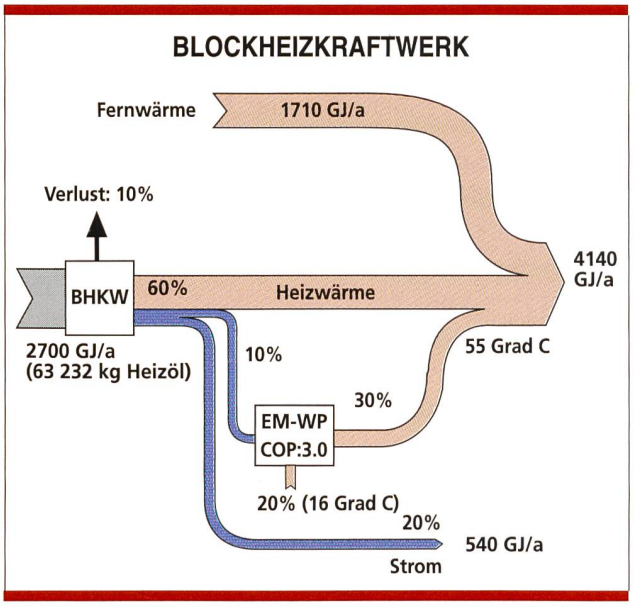


Bild 6. Beim PTT-Gebäude Bollwerk in Bern vorgeschlagenes Blockheizkraftwerk (BHKW) in Verknüpfung mit Elektromotor-Wasser-Wasser-Wärmepumpe (EM-WP, Leistungsziffer von 3,0) zur rund 60-%-Deckung des Gesamtheizbedarfs.

- Bei der Sanierung der Aussenhülle eines alten Gebäudes mit mehrfachen Nutzungen (klimatisierte und nichtklimatisierte Räume) sollte die gesamte Energiebilanz, das heisst sowohl die Wärmebilanz als auch die Elektrobilanz, betrachtet werden.
- In Gebäuden mit klimatisierten und nichtklimatisierten Räumen sollte die Lösung eines direkten Wärmeaustauschs zwischen gekühlten und beheizten Räumen im Winter untersucht werden.
- Je nach Situation kann auch primär zu Heizzwecken der Einsatz eines Blockheizkraftwerks (BHKW) vorgeschlagen werden. Es wurde zum Beispiel bei der Feinanalyse des PTT-Gebäudes Bollwerk in Bern gezeigt, dass durch den Einsatz eines geeigneten BHKW in Kombination mit

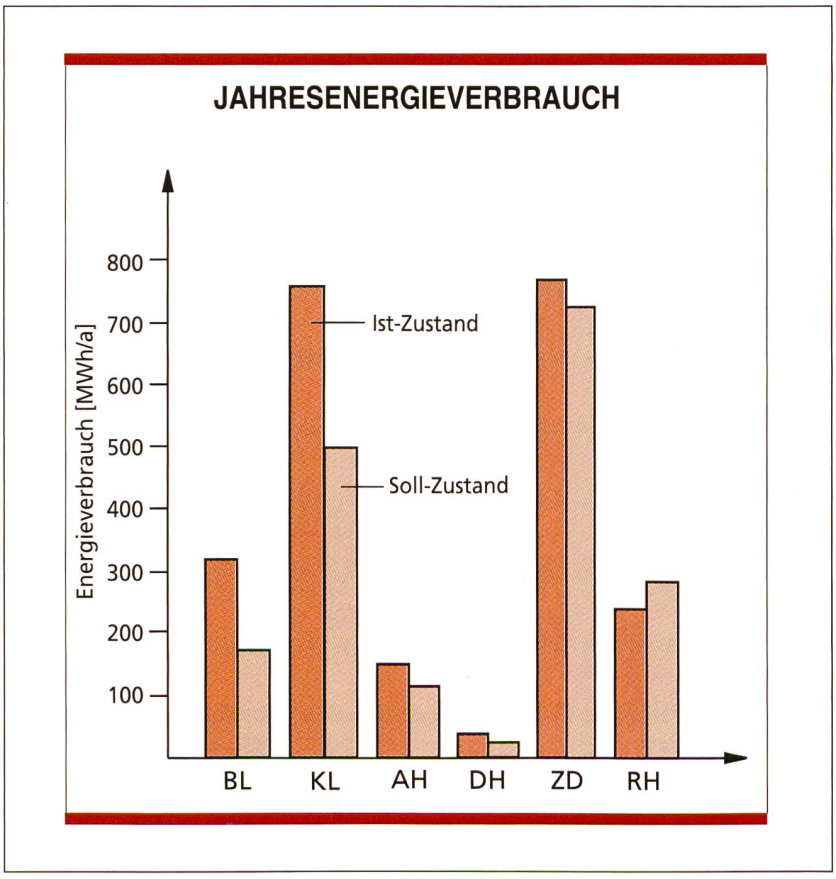


Bild 5. Jahresenergieverbrauch des untersuchten PTT-Gebäudes am Zentweg 9 in Bern bei den verschiedenen Verwendungszwecken im Ist-Zustand (Gitterflächen) und im Soll-Zustand (nach der Realisierung der Sofort- und kurzfristigen Massnahmen, schraffierte Flächen). Bezeichnungen: BL = Beleuchtung, KL = Klima/Lüftung, AH = Arbeitshilfen (PCs, Terminals, Drucker, Faxgeräte usw.), DH = diverse Hilfsenergien (Hilfsbetriebe Wärme, Transportanlagen usw.), ZD = zentrale Dienste (Telecom-Anlagen, Grossrechner usw.), RH = Raumheizung.

einer Elektromotor-Wärmepumpe neben der Wärmeerzeugung eine Eigenelektrizitätsproduktion von 540 GJ und eine Reduktion des Elektrizitätsverbrauchs der Klima-/Lüftungsanlage von 81 GJ pro Jahr bei gleichem Heizölverbrauch wie im Ist-Zustand erreicht werden kann (Bild 6). Mit einem Kosten-Nutzen-Verhältnis von 2,26 ist diese Massnahme, einzeln betrachtet, unwirtschaftlich. Zusammen mit anderen Massnahmen kann sie jedoch attraktiv werden (Kosten-Nutzen-Verhältnis vom Gesamtmassnahmenpaket kleiner als 1).

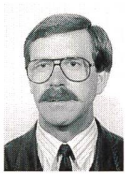
Schlussfolgerungen

Die Feinanalysen von Gebäuden dienen dazu, den Einfluss von gezielten Sanierungsmassnahmen auf den Energieverbrauch einzelner Verbraucher zu quantifizieren sowie deren Kosten-Nutzen-Verhältnis zu bestimmen und zu beurteilen. Die Resultate dienen dem Auftraggeber als Entscheidungsgrundlage für die Realisierung von Sanierungsmassnahmen. Die bisher durch FE 11 durchgeführten Feinanalysen zeigen, dass durch die Verwirklichung gezielter und geeigneter Sanierungsmassnahmenpakete eine Reduktion des Gesamtelektrizitätsverbrauchs der untersuchten Gebäude von 20 bis 30 % erzielt werden kann. Mit über die einzelnen Massnahmen gemittelten Kosten-Nutzen-Verhältnissen – tiefer als 1 – sind die vorgeschlagenen Sanierungspakete über einen Zeithorizont von fünf bis zehn Jahren wirtschaftlich. Schon durch die Realisierung der Sofortmassnahmen, die keine namhaften Investitionen erfordern, werden innert eines Jahres die bei der Durchführung der Feinanalysen aufgelaufenen Kosten durch die Energieeinsparung zurückbezahlt.

16

Enrico Blondel studierte nach seiner Elektromechanikerlehre an der Ingenieurschule Yverdon-les-Bains, wo er 1982 als Elektroingenieur HTL in der Fachrichtung Telecom abschloss. Erfahrungen in den Gebieten DC-Stromversorgungen und Energiemesstechnik sammelte er zuerst im Bereich von Verpackungsmaschinen für die Lebensmittelindustrie und anschliessend in der Entwicklung von Telecom-Stromversorgungen. Seit 1991 ist er bei der Telecom-PTT-Direktion Forschung und Entwicklung tätig. Die Schwerpunkte seiner jetzigen Tätigkeit liegen in den Gebieten niederfrequente EMV, Enegiemesstechnik und Stromversorgungsanlagen, wo er auch Testmethoden entwickelt und Prüfungen durchführt.

Yvan Aboussouan studierte nach Abschluss der Maturität Typ C an der Universität Genf Physik und schloss das Studium 1989 auf dem Spezialgebiet Sonnenenergie mit dem Diplom als Physiker ab. 1990 trat er in die Direktion Forschung und Entwicklung, Fachabteilung für Materialtechnik und Prüfwesen, der Telecom PTT ein, wo er bis 1993 an Forschungsprojekten auf dem Gebiet ESD-Schutz mitarbeitete. Bei seiner jetzigen Tätigkeit in der Gruppe Klima- und Energietechnik liegen die Schwerpunkte in den Gebieten energetische Feinanalysen und thermische Simulationen von Telecom-PTT-Gebäuden sowie Einsatz freier Kühlung bei Telecom-Anlagen. Er ist auch im EURESCOM-Projekt P 518 beteiligt.



Willi Heiniger, Technischer Beamter, absolvierte nach einer Lehre als Mechaniker die Ausbildung zum Betriebsfachmann/Kalkulator (Diplom). Nach der Weiterbildung in Elektrotechnik – Industrieller Elektronik (ABW) wechselte er von der Produktion in die Entwicklungsabteilung einer privaten Firma. Seit 1984 ist er bei der Direktion Forschung und Entwicklung, Fachabteilung für Materialtechnik und Prüfwesen, der Telecom PTT tätig. Nach Absolvierung des Telecom-PTT-internen TM-Lehrgangs ist er bei der Gruppe Klima- und Energietechnik ausser der Realisierung von Prüfinfrastruktur und Entwicklung neuer Prüfverfahren auch für Prüfungen und Expertisen auf dem Gebiet ESD-Schutzmaterial und Energietechnik verantwortlich.

Dominique Singy, Dr. es sc. nat., legte 1982 an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich (ETHZ) das Diplom in Physik ab. Zwischen 1982 und 1987 arbeitete er an der ETHZ an der Entwicklung einer polarisierten Ionenquelle zur Injektion im Beschleuniger von tiefenergetischen Teilchen des Paul-Scherrer-Instituts (PSI) in Villigen (AG). Nach Abschluss seiner Doktorarbeit trat er 1987 in die Direktion Forschung und Entwicklung, Fachabteilung für Materialtechnik und Prüfwesen, der Telecom PTT ein. 1990 übernahm er die Leitung der Gruppe Klima- und Energietechnik. Im Rahmen seiner Tätigkeiten war/ist Dr. Singy an verschiedenen Forschungsarbeiten im Bereich der rationellen Energieverwendung, insbesondere in den Projekten EVENT, ERBATEL, REEL/ENERGIE 2000 – PTT sowie EURESCOM P 518 «Environment & Telecommunications» beteiligt. Sein Tätigkeitsfeld umfasst auch Untersuchungen an geeigneten Bleiakkumulatoren für die Telecom PTT. Er arbeitet ebenfalls als Experte und Vertreter für die Telecom PTT an Normierungsarbeiten bei verschiedenen europäischen Gremien (ETSI, CENELEC) mit. Erfahrungen in den Gebieten DC-Stromversorgungen und Energiemesstechnik sammelte er zuerst im Bereich von Verpackungsmaschinen für die Lebensmittelindustrie und anschliessend in der Entwicklung von Telecom-Stromversorgungen. Seit 1991 ist er bei der Telecom-PTT-Direktion Forschung und Entwicklung tätig. Die Schwerpunkte seiner jetzigen Tätigkeit liegen in den Gebieten niederfrequente EMV, Enegiemesstechnik und Stromversorgungsanlagen, wo er auch Testmethoden entwickelt und Prüfungen durchführt.

Literatur

[1] **Projekt AUTARQ: Aufbau eines Umweltmanagementsystems in der Telecom PTT als Verstärkung des Qualitätsmanagementsystems, Telecom PTT/FE 11, laufendes Projekt.**

[2] **Schlussbericht vom Projekt REEL: Reduktion Elektrizitätsverbrauch bei PTT-Bauten und -Anlagen, GD PTT/H 2 (1994).**

[3] **U. Herrmann und D. Singy, Kühlung neuer Telekommunikationsanlagen, TM PTT 8/1991 (S. 302).**

RÉSUMÉ

Afin de renforcer son système de gestion de la qualité, Télécom PTT a décidé de développer en parallèle un système de gestion de l'environnement. L'énergie joue un rôle essentiel en matière d'environnement. Selon les expériences faites jusqu'ici, il s'avère qu'une utilisation rationnelle de l'énergie au sein des bâtiments et des installations Télécom n'est possible que par la réalisation de mesures d'assainissement concrètes et bien ciblées. Les analyses dites fines de la consommation d'énergie des bâtiments constituent un instrument indispensable pour la réalisation de telles mesures d'économie d'énergie. Les résultats d'analyses fines de divers bâtiments Télécom montrent que suivant l'objet examiné les économies d'énergie possibles se situent entre 20 et 30 % d'une part, et que, d'autre part, les investissements nécessaires pour réaliser ces potentiels d'économie sont rentables sur un horizon de 5 à 10 ans. La réalisation des mesures d'assainissement dites immédiates permet déjà à elle seule, avec un investissement moindre, une diminution de la consommation d'énergie d'au moins 10 %.

SUMMARY

In order to reinforce it's quality management system, Swiss Telecom PTT has decided to develop in parallel an environmental management system. In the field of environment, special attention has to be devoted to the energy and accurate solution oriented measures for an efficient use of energy in Telecom buildings and installations have to be investigated. The experience made so far shows that an in depth analysis, so-called fine analysis of the energy consumption of the object under investigation is essential to establish measures to improve the situation. Results of fine analyses of various Telecom PTT buildings show that energy savings between 20 and 30 % are feasible and that the necessary investments to realize them are balanced by the energy cost reduction over a time period of 5 to 10 years. Even the realization of the so-called immediate measures, which require almost no investment, results in a reduction of the energy consumption of more than 10 %.

Die Übertragungskapazität ist am Limit. ATM tönt nicht schlecht, aber ziemlich teuer.

Switch IBM stellt Ihnen die erste erschwingliche 25-Mbps-ATM-Workgroup-Lösung vor. Eigentlich sprach schon längst alles von ATM, wenn es darum ging, gut ausgelastete Netzwerke noch schneller zu machen. Trotzdem gab es zwei Gründe, warum sich die Geschäftswelt nicht massenweise auf die ATM-Lösung stürzte. Erstens kostete sie zuviel. Zweitens musste man alles Bestehende herausreissen, um sie zu installieren.

Doch bei allem Respekt für den Status quo: IBM enthüllt jetzt die neue 25-Mbps-ATM-Workgroup-Lösung. Sie erhöht die Übertragungskapazität um ein Vielfaches – ohne den Raum für zukünftiges Wachstum einzuschränken. Und sie ist komplett mit Adaptern für die Workstations erhältlich. Das alles zu einem erfrischend niedrigen Preis von Fr. 675.– pro Anschluss.

Träumen Sie nicht länger von einer erschwinglichen ATM-Lösung. Sie kann schon heute Wirklichkeit werden. Besuchen Sie einfach Ihren IBM-Networking-Business-Partner oder rufen Sie uns unter 155 12 25 an. Natürlich erfahren Sie alle wichtigen Details auch übers Internet: www.raleigh.ibm.com/netad.html. Das Gute daran: Wir sind nicht nur schnell mit Worten zur Hand. Wir liefern auch schnell.

IBM

Solutions for a small planet