

Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

Band: 73 (1995)

Heft: 5

Artikel: Stromverbrauch in einem Gebäude der Telecom PTT

Autor: Holzer, René / Prechti, Heinrich

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-875938>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 14.05.2025

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

Stromverbrauch in einem Gebäude der Telecom PTT

Réne HOLZER und Heinrich PRECHTL, Rapperswil

Zusammenfassung

Stromverbrauch in einem Gebäude der Telecom PTT

Im Jahre 1993 bis 1994 führte das Interkantonale Technikum (ITR) im Auftrag der Direktion Forschung und Entwicklung der Telecom PTT eine Studie über den Energieverbrauch im Gebäude der Telecomdirektion Rapperswil durch. Das Ziel der Studie war, Einsparmöglichkeiten beim Verbrauch von elektrischer Energie aufzuzeigen. Die Auswertung der Messergebnisse erbrachte eine Reihe von interessanten Ergebnissen, welche durch praktische Optimierungsvorschläge zum Teil bereits umgesetzt werden konnten. Die Kosten-Nutzen-Analyse erbrachte bei einem Investitionsaufwand von Fr. 19 000.– eine Energieeinsparung von rund 53 MWh/a.

Résumé

Consommation de courant dans un bâtiment de Télécom PTT

De 1993 à 1994, l'Ecole technique supérieure intercantonale de Rapperswil a effectué une étude sur la consommation de courant dans un bâtiment d'une Direction Télécom sur mandat de la Direction Recherche et développement de la DG des PTT. Le but visé était de décélérer les possibilités d'économiser de l'énergie électrique. L'analyse des mesures a donné des résultats intéressants dont il a été possible de tirer profit en partie à la suite de suggestions d'optimisation. L'analyse des coûts et de rentabilité s'est traduite par une économie d'énergie de 53 MWh/a au prix d'un investissement de 19 000 francs.

Riassunto

Consumo di corrente in un edificio di Telecom PTT

Dal 1993 al 1994 l'istituto tecnico intercantonale (ITR) ha eseguito, su incarico della direzione ricerche e sviluppo di Telecom PTT, uno studio sul consumo di energia nell'edificio della direzione Telecom di Rapperswil. Lo studio era finalizzato all'elaborazione di soluzioni volte al risparmio di energia elettrica. L'analisi dei dati di misurazione ha fornito risultati interessanti sulla base dei quali si sono già potute realizzare in parte proposte di ottimizzazione pratiche. In base all'analisi dei costi e dei profitti, è stato possibile risparmiare circa 53 MWh/a con un investimento di 19 000 franchi.

Summary

Electricity consumption in a Telecom PTT building

During the years 1993 and 1994 the Rapperswil Inter-Cantonal Technical College, at the request of the Research & Development Department of Telecom PTT, carried out a study of energy consumption in the building occupied by the Telecom Directorate in Rapperswil. The purpose of the study was to pinpoint possibilities for savings in the consumption of electricity. Evaluation of measurements showed a series of interesting results, which are already partly converted into practical suggestions for the best and most economical use. Cost/effect analysis showed that with an investment of fr. 19 000, energy savings of around 53 MWh/a could be made.

Studienauftrag

Der zunehmende Technologieeinsatz in der Arbeits- und Freizeitwelt hat den Stromverbrauch in den letzten Jahrzehnten merklich ansteigen lassen. Dies gilt besonders für den Dienstleistungssektor, dessen überdurchschnittlicher Stromverbrauch nicht zuletzt auf die elektronische Datenverarbeitung und deren Folgen (Lüftung und Klimatisierung) zurückzuführen ist. Rationelle Verwendung von Elektrizität ist somit ein Thema, das die Energieverantwortlichen seit Jahren beschäftigt.

Ende 1992 entschloss sich die Direktion Forschung und Entwicklung der Telecom PTT ein Pilotprojekt zu lancieren, das in einem bestehenden Gebäude die Einsparmöglichkeiten beim elektrischen Energieverbrauch aufzeigen sollte. Die Wahl fiel auf die Telecomdirektion Rapperswil (TDR) und das benachbarte In-

terkantonale Technikum (ITR), dessen Labor für Energietechnik mit der Ausarbeitung einer Studie betraut wurde.

Vorgehensweise und Messerfassung

Die energetische Analyse (Fig. 1) orientiert sich methodisch an den Leitlinien, die in den SIA-Empfehlungen vorgegeben sind. Sie beschreibt ausführlich die einzelnen Messvorgänge und die Auswertung der gesammelten Messdaten. Energiebilanztabellen im Anhang zeigen die Struktur des Stromverbrauches bis ins Detail. Die Interpretation der Messresultate nach Abschluss der Datenaufnahme weist auf übermässig hohen Stromverbrauch bei diversen elektrischen Anlagen hin und schlägt Massnahmen zur Abhilfe vor.

Energiezähler an Verteilkästen und Hauptzuleitungen erfassen den Elektrizitätsverbrauch des Gebäudes getrennt nach Stockwerken. Die im Zeitintervall von 15 Minuten gemessenen Daten gingen über Telefon zum ITR und wurden dort in einer Gesamtdatei zusammengeführt und ausgewertet. Um den spezifischen Stromkonsum der massgeblichen Verbrauchergruppen detailliert auszuweisen, benutzten die Ingenieure des ITR eine spezielle Datenbank, welche die einzelnen Verbraucher den jeweiligen Infrastrukturfunktionen wie Arbeitshilfen, Zentrale Dienste, Aussenluftzufuhr, Beleuchtung, Raumkonditionierung und Diverse Technik (z. B. Lift, Alarm- und Sicherheitsanlagen) zuteilt.

Ergebnisse

Die Auswertung nach Abschluss der messtechnischen Untersuchungen erbrachte eine Reihe interessanter Ergebnisse. Auch an arbeitsfreien Sonn- und Feiertagen wird in den Büros noch viel elektrische Energie verbraucht, vor allem durch EDV-Geräte, die im Nonstop-Betrieb laufen. Diese Geräte verursachen zudem eine hohe Grundbelastung während der Nachtstunden. Vergleicht man den Energiebezug von Sommer- und Winterarbeitstagen, so stellt man beträchtliche Unterschiede bis zu 500 kWh fest. Diese Differenz ist nicht nur dem erhöhten Beleuchtungsstromverbrauch, sondern auch dem vermehrten Einsatz von Heizungspumpen und Dampfbefeuchtern während der Wintertage anzulasten.

Optimierungsvorschläge

Die detaillierte Erfassung aller Verbraucher getrennt nach Infrastrukturfunktion lässt den Schluss zu, dass Bürogeräte, insbesondere Monitore und Printer, über 40 % des Gesamtstromverbrauches beanspruchen. Diese erstaunliche Tatsache ist auf das Benützerverhalten zurückzuführen, da ein Grossteil der Bürogeräte nach Arbeitsschluss nicht abgeschaltet oder Bildschirmschoner während längerer Pausen nicht aktiviert werden. Die Verfasser der Studie rechnen vor, dass die Mitarbeiter der TDR allein durch energiebewusstes Benützen der Bürogeräte 5 bis 10 MWh pro Jahr einsparen könnten.

Storenanlage

Ein weiteres Beispiel für überhöhten Energieverbrauch im Zusammenhang mit der Beleuchtung der Büroräume stellt die Storenanlage dar. Diese ist mit einer Zeitschaltuhr ausgerüstet, die zu vorbestimmten Steuerzeiten die Lamellen in die horizontale Lage setzt, damit Tageslicht in die Büroräume gelangen kann. Beschäftigte, die früher zu arbeiten beginnen, betreten unter Umständen ein dunkles Büro und betätigen den Lichtschalter, vergessen aber meist, ihn wieder auszuschalten.

Bei starker Sonneneinstrahlung lassen sich die Storen senken, um die Beleuchtungsstärke in den Büros zu verringern. Häufig wird danach bei künstlichem Licht weitergearbeitet. Die Studie zeigt an einem konkreten Beispiel, dass die Beleuchtung eines einzigen

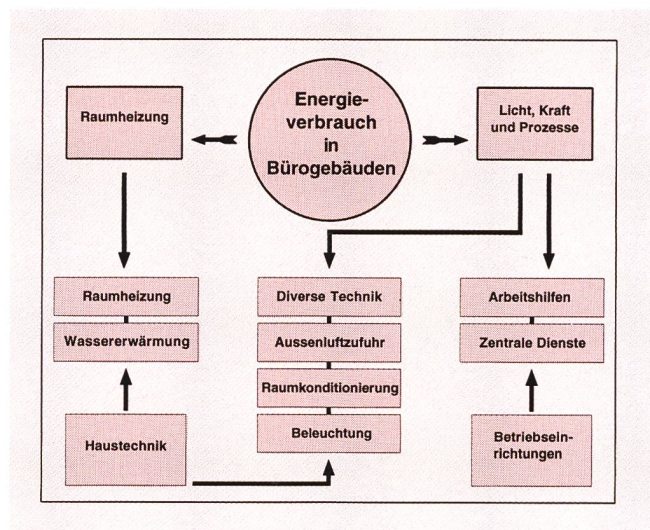


Fig. 1 Aufteilung des Energieverbrauchs

Stockwerkes auch an einem sonnigen Sommertag noch 21 kWh elektrische Energie verbrauchte.

Folgt man den Sanierungsvorschlägen der Studie, so liessen sich allein durch energiebewusstes Benützerverhalten und durch energiesparende Massnahmen im Rahmen des Betriebes und der Technik insgesamt 40 bis 60 MWh pro Jahr einsparen. Diese Strommenge entspricht einem Sparpotential von rund 20 % des heutigen elektrischen Energieverbrauches.

Elektroboiler

Dass derartige Angaben keinesfalls aus der Luft gegriffen sind, bewiesen die Ingenieure des ITR, indem sie zwei ihrer Vorschläge noch im Lauf des Studienprojektes in die Tat umsetzten. Bereits in den ersten Projektwochen war ihnen der hohe Energieverbrauch des Elektroboilers aufgefallen, der drei- bis viermal täglich aufheizte und damit nicht dem tatsächlichen Verbrauch von Warmwasser entsprach. Sie installierten eine Zeitschaltuhr an der Begleitheizung der Warmwasserstränge und senkten damit den Stromverbrauch des Boilers um 6,5 MWh pro Jahr. Langfristig sollte der Boiler ersetzt werden (z. B. durch einen Wärmepumpenboiler), da er durch sein Fassungsvermögen von 1000 l nicht dem realen Warmwasserverbrauch von 300 bis 350 l pro Tag entspricht.

Beleuchtung

Auch bei der Beleuchtung liessen sich 5 MWh pro Jahr einsparen, indem ineffiziente Spotlampen an der Decke der Kantine durch Energiesparlampen ersetzt wurden. Als kurzfristige Sanierungsmassnahme empfiehlt die Studie die Installation neuer Reflektoren, um das einfallende Tageslicht in der Kantine besser zu verteilen.

Zeitschaltuhren

Durch bedarfsgerechte Programmierung von Zeitschaltuhren gelang es, den Stromverbrauch in den Büros zu minimieren. Die diesbezüglichen Messwerte



Fig. 2 Kosten-Nutzen-Analyse der vorgeschlagenen Sanierungsvorschläge

wiesen einen hohen Stromverbrauch um 7 Uhr morgens wie auch an den Wochenenden aus. Wie eine Kontrolle vor Ort bestätigte, setzten die Zeitschaltuhren diverse Bürogeräte wie Drucker und Kopierer in Betrieb, ohne dass ein Bedarf bestand. Nur 4 von 19 Geräten waren richtig programmiert. Die bedarfsorientierte Korrektur der Schaltzeiten ergab einen Spareffekt von 2,7 MWh im Jahr.

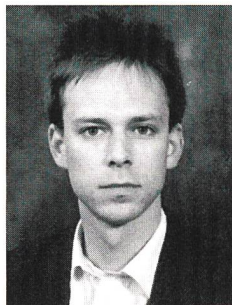
Stromsparende Investitionen

Die in der Studie angeführten kurz-, mittel- und langfristigen Sanierungsmassnahmen zur Minimierung des Stromverbrauches beinhalten die Anschaffung stromsparender Bürogeräte, die Sanierung der Beleuchtungsanlagen (Umstellung auf Zweikomponentenbeleuchtung und Anpassung an individuelle Bedürfnisse), Optimierung der Raumkonditionierung (Pflanzen anstelle energieintensiver Dampfbefeuchtung) und auch eine breit angelegte Energiesparkampagne, welche die Beschäftigten durch Schulungsprogramme und Erfolgskontrollen motivieren soll, ihr

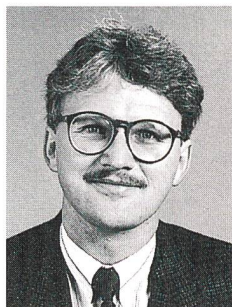
Benützerverhalten bezüglich Energieverbrauch zu ändern.

Kosten-Nutzen-Analyse

Die Kosten-Nutzen-Analyse (Fig. 2) im Rahmen der bereits erfolgten Massnahmen zur Energieminimierung und der Empfehlungen zu weiteren Sanierungsmassnahmen weist bei einer Investition von rund Fr. 19 000.– auf eine Energieeinsparung von etwa 53 MWh pro Jahr hin. Diese Tatsache zeigt, dass ökologisches Verbraucherverhalten und Minimierung des Stromverbrauches sowohl ökopolitisch als auch ökonomisch sinnvoll sind. Optimierung und Minimierung des Stromverbrauches im öffentlichen wie auch privaten Bereich bieten sich als Lösungsansätze gegen Energieverschwendung. In diesem Sinne ist die vorliegende Studie im Rahmen der messtechnischen Analyse des Bürogebäudes der TDR ein sinnvoller Beitrag zu energiesparendem und somit ökologischem Konsumverhalten.



René Holzer absolvierte die Mittelschule in Zürich. Nach einem 12monatigen Industriepraktikum bei der Firma Cerberus in Männedorf erwarb er 1993 am Technikum Rapperswil ITR sein HTL-Diplom in Regelungstechnik. Seit 1993 ist er am ITR als Assistent im Bereich Technologietransfer (TT) tätig und bearbeitet externe Projekte in den Bereichen Energie- und Messtechnik. Zurzeit besucht er berufsbegleitend das Nachdiplomstudium «Bau und Energie» am Technikum Winterthur.



Heinrich Prechtel studierte Elektrotechnik an der TU München, wo er 1975 in der Fachrichtung Energiewirtschaft und Kraftwerkstechnik diplomierte. Anschliessend war er wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Forschungsstelle für Energiewirtschaft und promovierte 1983 mit einer Dissertation über elektrische Strassenfahrzeuge. Seit 1991 ist er hauptamtlicher Professor für Energietechnik am Interkantonalen Technikum in Rapperswil und leitet verschiedene Projekte im Technologietransfer.