

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 98 (1980)
Heft: 1-2

Artikel: Energiesparmassnahmen in Bundesbauten
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-74026>

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: 17.05.2025

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

Energiesparmassnahmen in Bundesbauten

Die Preisaufschläge auf Öl im Zusammenhang mit der Krise im Iran haben uns einmal mehr die prekäre Lage im Energiesektor vor Augen geführt und die Notwendigkeit gezeigt, die energetischen Postulate der Gesamtenergiekonzeption (GEK) ernst zu nehmen: Sparen – Forschen – Substituieren – Vorsorgen.

Nicht von ungefähr steht das *Sparen* an erster Stelle der Postulate der genannten Kommission. Denn Sparen heisst, der *Verschwendung Einhalt* gebieten, die *Umweltbelastung vermindern*, die *begrenzten Ressourcen schonen* und die *Auslandabhängigkeit vermindern*. Der Bund hat nicht den heutigen Tag abgewartet, um im Bereich seiner Verwaltung zu sparen. Bereits im Herbst 1973 (Ölkrise) hat der Bundesrat Weisungen an die Bundesverwaltung über die Einsparung von Heizöl und Benzin erlassen. Der Hauptakzent dieser Weisung liegt in der *Beschränkung der Raumtemperaturen* (z. B. Büros, Wohnungen auf 20° C) und in der *Temperaturabsenkung nach Arbeitsschluss, nachts und an Wochendenden*. Denn in der Raumheizung liegt ein grosses Sparpotential, beträgt doch ihr Anteil am Gesamtenergieverbrauch der Schweiz mehr als 45 Prozent! Eine Erhebung über den Brennstoffverbrauch in 31 Gebäuden der Bundeszentralverwaltung in Bern hat gezeigt, dass dadurch Einsparungen in der Grössenordnung von über 20 Prozent oder rund 1 130 000 Liter Heizöl erzielt werden konnten (Bild 1).

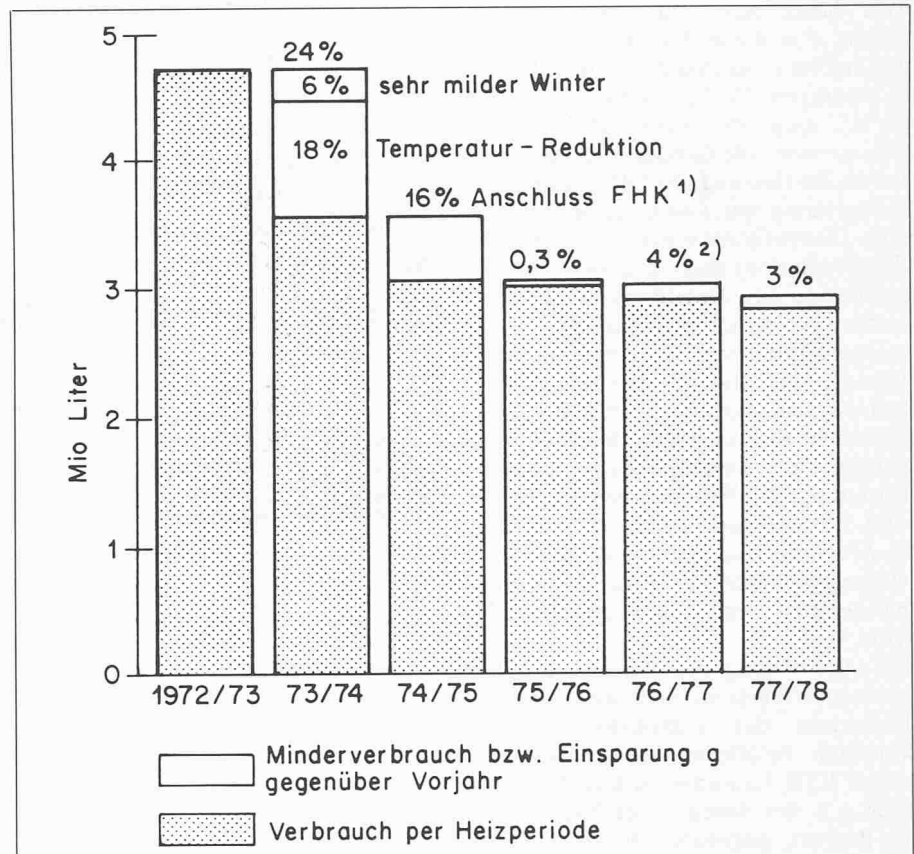


Bild 1. Heizölverbrauch – bzw. Einsparung und Minderverbrauch – in 31 Gebäuden der Bundeszentralverwaltung in Bern durch Reduktion der Raumtemperaturen, Verkürzung der Heizdauer, Verbesserung der Regulierung an Heizanlagen und durch Anschluss von Gebäuden an das städtische Fernheizkraftwerk

- 1) Gegenüber dem Vorwinter wurden infolge Anschlüsse an das Fernheizkraftwerk. (FHK) rund 600 000 l Öl weniger verbraucht. Bei einer Verfeuerung von 20% Kehricht und 80% Schweröl im Winterbetrieb des Fernheizkraftwerkes ergibt sich eine Heizöleinsparung von ca. 120 000 l gegenüber dem Vorwinter.
- 2) davon entfällt rund die Hälfte oder 2% auf Anschluss weiterer zwei Gebäude an das Fernheizkraftwerk, und 2% sind als Einsparung zu betrachten.

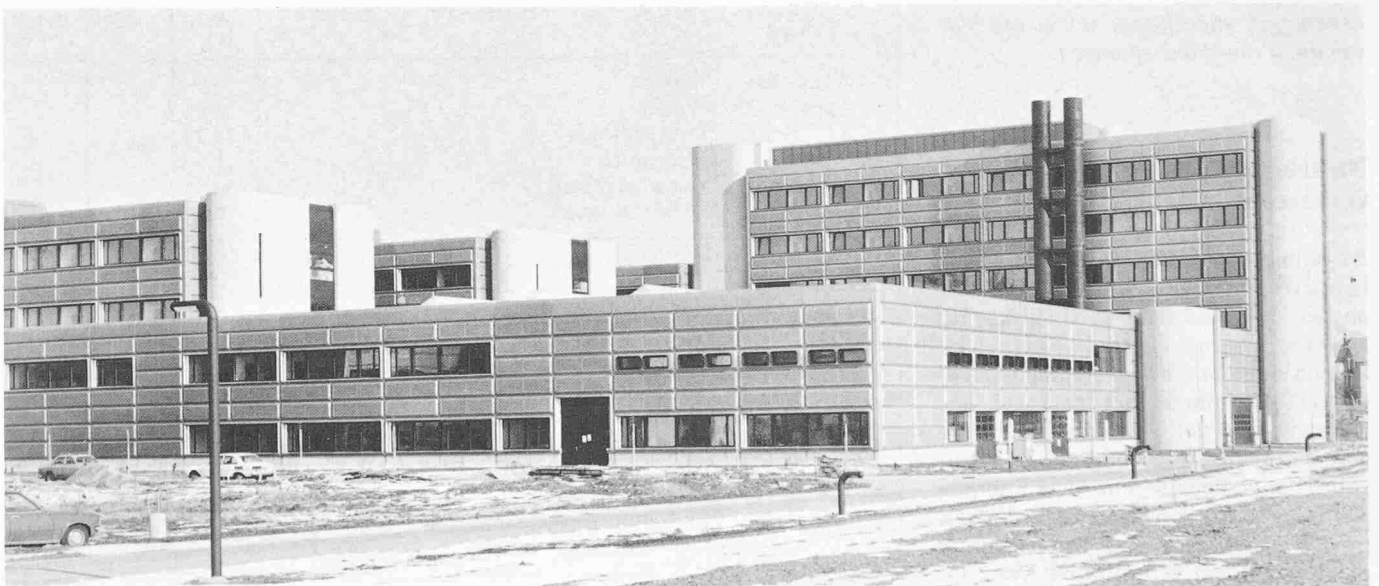


Bild 2. Neubauten der ETH-Lausanne in Ecublens (VD); Fassaden der Chemiehallen und Laborgebäude

- Fassadenfläche $K = 0,38 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
 - Dachfläche $K = 0,38 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
 - Bepflanztes Dach $K = 0,31 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
 - Fenster, dreifachverglast, Isolierprofil ALU;
 - Durchschnittswert $K = 2,23 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- Durch die Verstärkung der Wärmeisolation und die Dreifachverglasung kann folgender Spareffekt erzielt werden:

Reduktion um etwa 20% des statischen Energiebedarfes (1200 t Heizöl/a) gegenüber einem üblich (in den Jahren 1960–1975) isolierten Bau; diese Reduktion entspricht einer jährlichen Heizöleinsparung von etwa 200 Tonnen.

Durch die Wärmerückgewinnung aus den Lüftungs-

anlagen der Labors, Auditorien, Versuchshallen, Küchen usw. kann eine Reduktion des Energiebedarfes des Lüftungs-Systems (Äquivalenz von etwa 1200 t Heizöl/Jahr) von etwa 45% erzielt werden, welche einer jährlichen Heizöleinsparung von etwa 600 Tonnen entspricht.

Neubauten energiegerecht konzipieren

Wer heute baut, soll energiegerecht bauen, d. h. die Anforderungen an das Raumklima beschränken (Büros und Wohnungen 20 °C, Werkstätten 16 – 18 °C, möglichst wenig klimatisierte Räume usw., die Gebäude optimal isolieren, die Heizung, die Lüftung und die Beleuchtung rationell konzipieren und eine Diversifikation der Energien (Erdölsubstitution) anstreben. Bereits 1975 erarbeitete das Amt für Bundesbauten in diesem Sinn ein provisorisches Wärmehaushaltkonzept für eidgenössische Bauten, das laufend den neuen Erkenntnissen angepasst wird. Die seither geplanten Bauten tragen den Anforderungen des energiegerechten Bauens Rechnung. Treffende Beispiele dafür sind die Neubauten der ETH Lausanne in Ecublens (Bild 2) und das neue Verwaltungsgebäude des Eidg. Militärdepartements in Bern-Beundenfeld (Bild 3).

Die Anwendung des Wärmehaushaltkonzeptes führte zu einer wesentlichen Reduktion der klimatisierten oder künstlich belüfteten Räume. In der neuen ETH Lausanne in Ecublens beträgt z. B. der Anteil dieser Räume nur 15 Prozent, gegenüber 30–40 Prozent als Mittel der europäischen Hochschulen.

Weiter führte das Wärmehaushaltkonzept zu einer besseren Diversifikation der Energieträger durch vermehrten Anschluss an Fernheizkraftwerke, die auch Kehrriecht verbrennen, durch Einführung der Gasheizung, durch Bau von grossen Holzschnitzelfeuerungsanlagen und neuerdings durch die Nutzung von Sonnenenergie und Biogas sowie die Verwendung von Wärmepumpen.

Bestehende Bauten energetisch verbessern

Es genügt aber nicht, nur bei den Neubauten Energie zu sparen. Viel grösser an der Zahl und daher viel stärker ins Gewicht fallend für den Energieverbrauch sind die schon erstellten Gebäude. Daher kommt der energetischen Verbesserung der bestehenden Bauten eine eminente Bedeutung zu. Die Aufgabe ist nicht leicht, denn viele Energie-sünden aus der Vergangenheit und bis in die letzten Jahre lassen sich kaum mehr mit einem vertretbaren Aufwand ausmerzen. Verbesserungen, die sich lohnen, sind dennoch vielerorts möglich. Das Amt für Bundesbauten, das rund 10 200 Bauten betreut – davon sind rund 4200 beheizt – hat als Sofortmassnahme ein Sanierungsprogramm 1977–1979 mit einem jährlichen Aufwand von rund 5 Millionen Franken

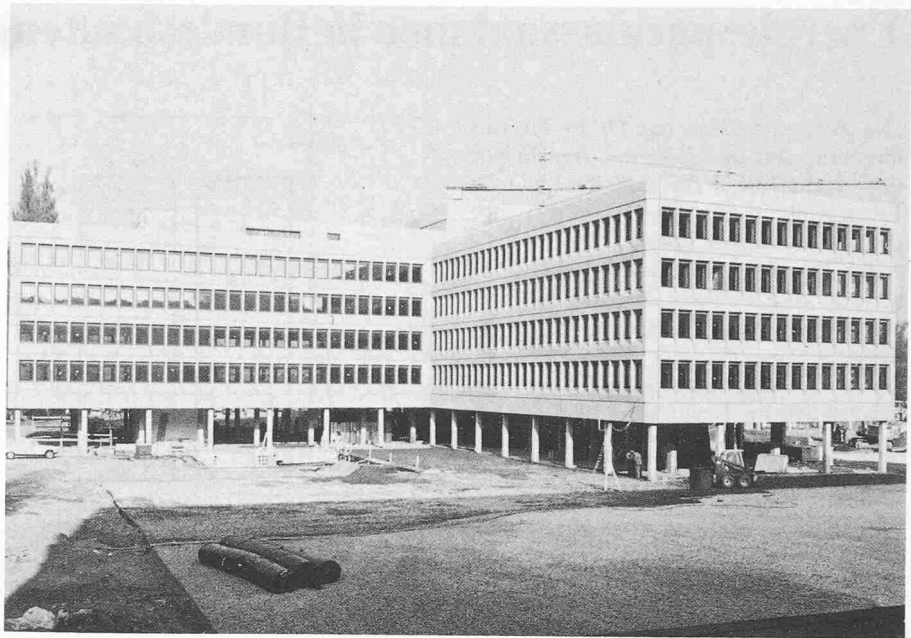


Bild 3. Fassade des Verwaltungszentrums Bern – Beundenfeld

Dank Reduktion der Fensterflächen, optimaler Wärmedämmung der Fassaden und Fenster usw. kann der Wärmehaushalt so verbessert werden, dass das Gebäude während 10 Monaten im Jahr mit der Abwärme des Rechenzentrums, das im Gebäude untergebracht ist, beheizt werden kann. Nur während den zwei kältesten Monaten des Jahres soll mit Heizöl nachgeholfen werden. Die erwartete Heizöleinsparung liegt in der Grössenordnung von etwa 110 t/Jahr

Bild 3a. Sofortmassnahmen an bestehenden Bauten für die Einsparung von Energie

1. Bauliche Massnahmen		%	%	%
1.1	Kamine Chromstahleinsatz	0,3	0,3	
1.2	Fenster Sanierungen, Dichtungen Ersatz EV durch DV, usw.	1,4	22,8	24,2
1.3	Verglasungen Sonnenschutzfolien auf Oblichtverglasung	0,3	0,3	65,2
1.4	Isolierungen Boden Wände Decken/Dach Hallentore Fassaden Metall Glasbrüstungen	5,9 15,4 15,2 2,5 0,8 0,6	40,4	
2. Technische Massnahmen				
2.1	Heizungen Gruppenunterteilungen Automatische Regulierungen Ersatz Heizkessel/Brenner Heizleitungen Isolation Thermostatische Radiatorventile Umstellung Kombikessel auf Elektrobetrieb Fernheizwerkanschluss	3,0 16,3 1,7 0,8 5,6 0,6 1,7	29,7	34,8
2.3	Öltanks Ersatz auf Doppelmanteltank (Umweltschutz)	1,1	1,1	
2.3	Lüftung/Kälte Verbesserte Regulierung Frischluftvorwärmung Wärmerückgewinnung Kältespeicher (ration. Betrieb) Kühlwasserleitungen (Ersatz und Isolierung) Kleinere Kältemaschine (ration. Betrieb)	1,4 0,3 1,4 0,3 0,3 0,3	4,0	
		100,0	100,0	100,0

aufgestellt und z. T. bereits durchgeführt. Die angeordneten Verbesserungen sind dringende Massnahmen baulicher und haustechnischer Natur (Bild 3a). Auf den baulichen Bereich entfallen rund 65 Prozent der Massnahmen (Isolierungen, Doppelverglasungen, Dichtungen usw.), auf den haustechnischen Bereich 35 Prozent (automatische Heizregulierungen, Gruppenunterteilungen, thermostatische Ventile, Wärmerückgewinnung usw.).

Die ausgeführten Verbesserungen bilden Gegenstand einer *systematischen Erfolgskontrolle*. Über die 1977 durchgeführten Sanierungen liegen erste, provisorische Ergebnisse vor. Bild 4 gibt einige Beispiele und zeigt Heizöleinsparungen zwischen 4 Prozent und 47 Prozent. Die Auswertungen werden jetzt näher geprüft. Sie liefern wichtige Hinweise für das weitere Vorgehen und dürften auch für die Hauseigentümer ganz allgemein von Interesse sein.

Sanierungskonzept für bestehende Bauten

Beim vorerwähnten Sanierungsprogramm 1977/1978/1979 handelt es sich um *Sofortmassnahmen*, anders gesagt, um eine «Feuerwehrrübung». Es ist aber nicht denkbar, einen Bestand von rund 4200 beheizten Gebäuden ohne systematisches Vorgehen hinsichtlich Energiehaushalt zuverlässig zu erfassen, um ihn dann gezielt verbessern zu können. Deshalb hat das Amt für Bundesbauten durch ihre Arbeitsgruppe Energiehaushalt ein *umfassendes Sanierungskonzept* ausarbeiten lassen (schematische Darstellung siehe Bild 5).

Als erstes wird in einer *Grobanalyse* der beheizte Gebäudebestand energetisch erfasst. Die Grobanalyse besteht darin, die charakteristischen Gebäudedaten (Geschossflächen, Nutzungsart, Technisierungsgrad usw.) zu erheben und den Energieverbrauch (Heizung, Beleuchtung usw.) festzuhalten. Damit wird die Frage beantwortet: Welches Gebäude braucht wieviel Energie? Die Auswertung der Grobanalyse ergibt anhand von Bewertungsfaktoren die «energetische Qualität» der einzelnen Gebäude, auch *Energiekennzahl* genannt. In diesem Bewertungsprozess sollen in erster Linie die hohen Energieverbraucher identifiziert und auf Grund von qualifizierten Mittelwerten einer Verbesserung zugeführt werden. Für die Auswertung der grossen Zahl von Daten steht ein EDV-Programm (ESTAT) zur Verfügung (Beispiel eines Ausdruckes siehe Bild 6).

Der zweite Schritt ist die *Feinerhebung und Feinanalyse der Grossverbraucher*. Hier geht es darum, die baulichen, haustechnischen und betrieblichen

Objekt	Durchgeführte Verbesserungen	Investition Fr.	Heizölverbrauch I 75/76 vor Sanierung	Heizölverbrauch I 77/78 nach Sanierung	Einsparung Heizöl I	Heizöleinsparung %
A	Abdichten Fensterfälsche Reflektionsfolien Südf.	58 819.-	248 964	234 795	14 169	5,7 %
B	Abdichtungen Metallfenster + Rolladenkasten	9 995.-	173 060	165 976	7 084	4,1 %
C	Schaltuhren für Ventilationen	2 832.-	293 980	283 180	10 800	3,6 %
D	Thermostat. Rad. Ventile Südseite	3 800.-	36 516	34 469	2 047	5,6 %
E	Autom. Gruppenregulierungen	4 197.-	42 506	37 830	4 676	11 %
F	Modernisierung Heizung	9 251.-	18 490	17 000	1 490	8 %
G	Isolation Hallendach Geb. 230A	38 305.-	59 820	47 240	12 580	21 %
H	Fugendichtungen Fenster Thermostatische Radiatorventile	5 000.-	15 950	13 300	2 650	16,6 %
I	Deckenisolation	30 000.-	91 100	74 700	16 400	18 %
J	Autom. Gruppenregulierungen	58 000.-	136 400	95 000	41 400	30,3 %
K	Autom. Regulierung Neue Heizkessel	11 797.-	31 500	16 600	14 900	47,3 %
L	Verbesserung Heizungsregulierung	2 006.-	42 429	39 751	2 678	6,3 %
M	Isolation Heizleitungen	2 800.-	27 621	16 850	10 771	39 %
N	Aussenst. + Isolationen Verbesserung Heizung Isol. + Heizgr. Wohnung	29 910.-	82 750	61 410	21 340	25,8 %
O	Neuer Ölbrenner	2 842.-	8 012	5 595	2 417	30,1 %
P	Neue Heizungsanlage	8 905.-	7 369	4 580	2 788	37,8 %
Q	Isolierverglasung anstelle EV	45 000.-	52 000	44 200	7 800	15 %

Bild 4. Auszug aus dem Sofortmassnahmenprogramm für die Einsparung von Energie 1977 (provisorische Auswertung). Die in der Tabelle auszugsweise angegebenen Zahlen sind effektive Heizöleinsparungen. Die Jahresdifferenzen der Heizgradtage (rd. 1%) für diese Erhebungsperioden wurden nicht berücksichtigt

Aspekte der «verdächtigen» Gebäude im einzelnen zu durchleuchten, um eine Antwort auf die Fragen zu erhalten: Warum wird soviel Energie verbraucht? Hiezu gehören auch bauphysikalische Untersuchungen. Auf Grund der Feinanalyse wird dann ein integrierter Sanierungsvorschlag ausgearbeitet. Die Elemente der Sanierung werden aufgrund einer Kosten-Nutzenanalyse in Prioritäten eingestuft. Die Nutzen-Beurteilung kann dabei nicht nur betriebswirtschaftliche, sondern soll

auch – gerade bei öffentlichen Bauten – volkswirtschaftliche Kriterien berücksichtigen.

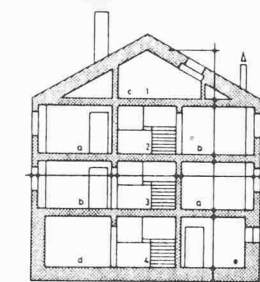
Schliesslich genügt es nicht, Sanierungsvorschläge zu erarbeiten und nach kritischer Prüfung die Verbesserungen vorzunehmen. Die Wirksamkeit der ausgeführten Sanierung muss überprüft werden. Hiezu dient der dritte Schritt, die *Erfolgskontrolle und Energieeinsparungsstatistik*. Damit können Fehlinvestitionen (spare, spare, koste was es will!) vermieden und wertvolle Er-

D+B-INFORMATIK ESTAT 3																G E B Ä U E D A T E N I NUTZUNG UND TECHNISIERUNG										SEITE 1 24/01/79	
OBJEKT- NUMMER		BWA D	F	G E S C H O BRUTTO				S S F L A E C H E UNBEH. BEWERTET				NACH 0	TECHN. 1	2	GRAD 3	ANZ TG	T OC	BEHEIZT DURCH									
1522LN	141	F		4752		823		3239		17	77	5	0	365	12	1522LN											
1522LP	211	F		1816		454		1446		25	75	0	0	365	12	1522LN											
1522LQ	151	F		1859		169		1534		9	4	87	1	365	12	1522LN											
1522LR	419	F		3931		378		3301		10	84	7	0	365	12	1522LN											
1522LS	372			1769		20		1661		1	85	14	0	365	12	1522LN											
1522LF	938	S		1048		517		523		49	40	11	0	365	20	1522LN											
1522LG	341	S		4464		1508		2175		34	59	8	0	365	20	1522LN											
1522LK	341	F		5254		1426		3363		27	31	32	10	365	20	1522LN											
2003MH	112	S		2849		1273		1551		48	52	0	0	365	20												
2004BS	211	F		4964		95		4353		2	54	44	0	365	20	2004MH											
2004MH	211	F		7372		713		6581		10	89	1	0	365	20	2004MH											
2005HG	336	F		5896		1668		3954		29	68	2	0	365	20												
2007VG	211	S		4593		508		4078		11	60	19	10	365	20												
2011DH	342	F		34771		1322		33133		4	10	72	14	365	20												
2013VG	211	S		9104		968		8226		14	77	9	0	365	20												
2018VG	211	S		6051		989		5070		16	79	3	1	365	20												
2019AA	211	F		15403		1756		13351		11	79	9	1	365	20												
2020AA	211	S		2445		226		2122		9	84	5	2	365	20												
2020CC	211	S		2389		226		2070		9	91	0	0	365	20												
2020DD	211	S		2484		155		2329		6	94	0	0	365	20												
2021VG	211	F		7375		2108		4493		1	44	54	0	365	20												
2022LG	211	F		13129		596		10913		5	28	21	46	365	20												
2025LB	211	S		19015		1750		17277		9	81	10	0	365	20	2025LB											
2025BH	211	S		3414		1763		1651		52	48	0	0	365	20	2025LB											
2030ZH	342	S		2916		342		2014		12	88	0	0	365	20												
2031AA	342	F		3693		396		2897		11	77	12	0	365	20	2031AP											
2031AB	342	S		2805		400		2000		14	83	0	3	365	20	2031AP											
2031AC	372	F		3175		48		2713		2	96	2	0	365	20	2031AP											
2031AL	342	S		568		168		360		30	70	0	0	365	20	2031AP											
2031AH	372	S		3609		767		2057		21	79	0	0	365	20	2031AP											
2031AN	372	F		3051		11		2151		3	100	0	0	365	20	2031AP											
2031AP	372	F		28051		1388		20348		5	75	19	1	365	20	2031AP											
2031AR	434	F		1392		67		1280		5	95	0	0	365	20	2031AP											
2031AS	342	F		10668		1815		7538		4	11	85	0	365	20	2031AP											
2031AT	341	F		2071		680		1345		35	26	39	0	365	20	2031AP											

Bild 6. EDV-Programm ESTAT für die Auswertung der Groberhebung der beheizten Gebäude. Liste Nutzung und Technisierung

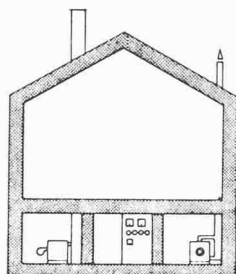
1. Groberhebung und Grobanalyse der beheizten Bauten

Die Groberhebung besteht einerseits im Erfassen der charakteristischen Gebäudedaten:
 Bruttogeschossfläche
 Nutzungsart
 Technisierungsgrad
 – unbeheizt
 – beheizt
 – belüftet
 – klimatisiert
 usw.



Groberhebung

andererseits im Erfassen des Energieverbrauchs:
 Wärme
 Kälte
 Strom
 Abfallenergie

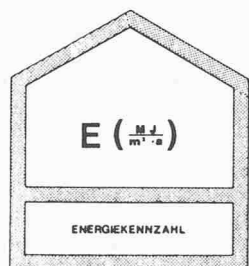


Energieverbrauch

Die Grobanalyse besteht in der Auswertung mittels Energiekennzahlen E. Sie erlaubt die

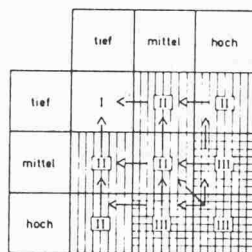
- Klassifizierung der Bauten nach ihrem «energetischen Wert»
- Erfassen der Grossverbraucher
- Ermitteln von Mittel- und Vergleichswerten
- Festlegung der Prioritäten für die Sanierungsstrategie

Energiekennzahl bemisst den jährlichen summierten Endenergieverbrauch (Megajoule = MJ) pro m² Bruttogeschossfläche



Energiekennzahlen

Sanierungsstrategie:
 I. Keine Verbesserung nötig
 II. Laufende Verbesserung
 III. Rasche und intensive Verbesserung



Sanierungsstrategie

2. Feinerhebung und Feinanalyse der Grossverbraucher

Auf Grund der ersten vergleichbaren Ergebnisse kann man bereits zum zweiten Schritt übergehen. Hier geht es darum, die baulichen, haustechnischen und betrieblichen Belange bestimmter Gebäude im einzelnen zu durchleuchten, um Antwort auf die Frage zu erhalten: *Warum wird so viel Energie verbraucht?*

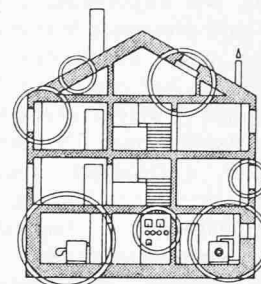
Feinanalyse

Detailuntersuchungen:

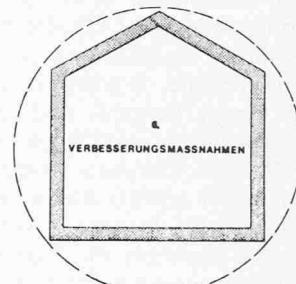
- Hülle
- Installationen
- Betrieb

Sanierungsvorschlag

- Bauphysikalische Untersuchungen
- Kosten-Nutzen-Analyse
- Massnahmenkatalog

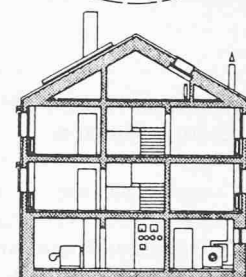


Feinanalyse



Sanierung

- Ausführung der Arbeiten
- Bauabrechnung
- Energieverbrauch vor und nach der Sanierung erfassen



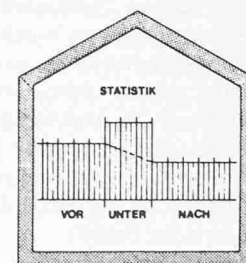
Sanierung

3. Erfolgskontrolle und Energieeinsparungsstatistik

Es genügt aber nicht, Sanierungsvorschläge zu erarbeiten und nach kritischer Prüfung die Sanierung durchzuführen. Eine systematische Erfolgskontrolle ist die *conditio sine qua non*, um Fehlinvestitionen in Zukunft zu vermeiden. Dazu dient der folgende dritte Schritt.

Ziele der Erfolgskontrolle:

- Wirksamkeit der ausgeführten Sanierung überprüfen
- Statistik der Energieeinsparungen
- Vergleichswerte erarbeiten für die weitere Verbesserungsstrategie



Erfolgskontrolle

Bild 5. Graphische Darstellung des Sanierungskonzeptes des Amtes für Bundesbauten

kenntnisse für die weitere Verbesserungsstrategie gewonnen werden.

Ein praxisbezogenes Sanierungshandbuch

Das Amt für Bundesbauten hat das soeben skizzierte systematische Vorgehen sowie die Sanierungskonzeption und den Katalog der Massnahmen in einem *Sanierungshandbuch für die energetische Verbesserung bestehender Bauten* zusammengefasst (erhältlich bei der Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale, 3000 Bern, zum Preis von Fr. 16.-).

Das Buch zeigt eine Methode auf, mit der Eigentümer mit grossen Gebäudebeständen (z. B. Bund und seine Regie-

anstalten, Kantone, Städte, Immobiliengesellschaften, Banken, Versicherungen usw.) den energetischen Zustand ihrer Gebäude systematisch erfassen und die nötigen Verbesserungen vornehmen können. Im Buch finden sich Berechnungsmodelle, Formulare und andere Arbeitshilfsmittel. Ein übersichtlicher Massnahmenkatalog für Einzelsanierungen (bauliche, heizungs-, lüftungs-, sanitär- und elektrotechnische Massnahmen) fasst die heutigen Erkenntnisse auf diesem Gebiet zusammen. Weitere Abschnitte sind den bauphysikalischen Untersuchungen, der Kosten-Nutzen-Analyse (Wirtschaftlichkeitsberechnung) und der Erfolgskontrolle gewidmet. Das Sanierungshandbuch ist an einem Einführungskurs für Baufachleute und Installationsspezialisten vorgestellt worden.

Mit diesem Sanierungshandbuch hofft das Amt für Bundesbauten, einen konkreten und aktuellen Beitrag zum Energiesparen zu leisten, der über den eigenen Bereich auch weitere Kreise interessieren dürfte. Es vergisst dabei aber nicht, dass auch der *Bedienung und der Wartung der haustechnischen Anlagen* (insbesondere der Heizung) eine grosse Bedeutung zukommt. Es hat letztes Jahr mehrere Kurse für das Bedienungspersonal von Gebäudeheizungen durchgeführt und dieses Jahr wiederholt. Auf diesem Gebiet ist die regelmässige Kontrolle der Ölbrenner ein wichtiger Punkt. Für sämtliche vom Amt für Bundesbauten betreuten Gebäude bestehen Service-Abonnemente für eine jährliche Kontrolle, wodurch es den Zustand der 1415 kontrollierten Brenner im Griff haben sollte.