



ÖKOLOGIE AM BAU

Empfehlung für die VRB-Gemeinden

1 Hochbau

Checklisten als Planungshilfe
Merkblätter für die Materialwahl

2 Energie

Checklisten als Planungshilfe
Merkblätter für die Energieeffizienz

3 Tiefbau

4 Umgebung

5 Reinigung von Gebäuden und Textilien

**Ausarbeitung:**

Für die vorliegende Empfehlung Energie wurde das Energieleitbild 2001-2010 des Hochbauamts des Kantons Bern durch die Projektgruppe überarbeitet. Zusätzlich wurden Erfahrungen aus verschiedenen Gemeinden in die Empfehlung Energie aufgenommen. Wiederholungen aus dem Heft 1 Hochbau (Materialwahl) kommen vor und sind bewusst beibehalten worden.

Projektgruppe: Albert Frölich (Bern), Reinhard Gurtner (Bern), Urs Käser (Jegenstorf), Beatrix May (Energieberatung VRB), Markus Rindlisbacher (Ostermundigen), Paul Rudin (Bern), Friedrich Santschi (VRB, Vorsitz), Oliver Straumann (Bern), Eveline Venanzoni (Büro'84 Bern)

Bezugsadresse:

Schul- und Büromaterialzentrale SBZ
Stöckackerstrasse 37, Postfach 3018 Bern
Tel. 031 990 50 40; Fax 031 990 50 49
E-mail: sbz@bern.ch

Preis:

Fr. 15.- (inkl. MwSt.) zuzüglich Versandkosten

Erscheinungsdatum:

Juni 2004

Copyright:

Abdruck mit Quellenangabe erlaubt.
Belegexemplare erbeten an den VRB.

Ökologie am Bau

Empfehlung für die VRB-Gemeinden

Heft 2**Energie****Verbindlichkeit:**

Das Heft 2 Energie ist vom Vorstand des Vereins Region Bern (VRB) am 14. Mai 2004 verabschiedet worden. Der Vorstand empfiehlt den Gemeinden das Heft als verbindliche Richtlinie für ihre Behörden und Verwaltung zu verabschieden.

Auskunft über die Verbindlichkeit gibt die jeweilige Gemeindeverwaltung.

Die 26 Gemeinden des VRB sind:

Allmendingen, Bäriswil, Belp, Bern, Bolligen, Bremgarten, Frauenkappelen, Ittigen, Jegenstorf, Kehrsatz, Kirchlindach, Köniz, Mattstetten, Meikirch, Moosseedorf, Münchenbuchsee, Muri, Ostermundigen, Stettlen, Urtenen-Schönbühl, Vechigen, Wahlern, Wohlen, Worb, Zollikofen und Zuzwil.

Zielpublikum:

Zielpublikum sind die kommunalen Planungs- und Baufachorgane sowie deren Auftragnehmer. Die Anwendung des Hefts Energie soll zu energiegerechten Gemeindebauten nach zeitgemäßem Baustandard führen.

Auskünfte:

Energieberatung Region Bern
Beatrix May
Höheweg 17, Postfach 253
3000 Bern 32, Tel. 031 357 53 50 (28 direkt)
E-mail: trix.may@ibe.ch

Vorwort

Die Menschheit steht an einem entscheidenden Punkt ihrer Geschichte. Wir erleben eine zunehmende Ungleichheit zwischen Völkern und innerhalb von Völkern, eine immer grössere Armut, immer mehr Hunger, Krankheit und Analphabetentum sowie eine fortschreitende Schädigung der Ökosysteme, von denen unser Wohlergehen abhängt. Durch eine Vereinigung von Umwelt- und Entwicklungsinteressen und ihre stärkere Beachtung kann es uns jedoch gelingen, die Deckung der Grundbedürfnisse, die Verbesserung des Lebensstandards aller Menschen, einen grösseren Schutz und eine bessere Bewirtschaftung der Ökosysteme und eine gesicherte, gedeihlichere Zukunft zu gewährleisten. Das vermag keine Nation allein zu erreichen, während es uns gemeinsam gelingen kann: in einer globalen Partnerschaft, die auf eine nachhaltige Entwicklung ausgerichtet ist. (aus Präambel der Agenda 21, Erdgipfel in Rio 1992)

*Der VRB fördert das Bewusstsein der Gemeinden und ihrer Einwohnerinnen und Einwohner für die Region als soziale, wirtschaftliche und ökologische Gemeinschaft
(aus dem Leitbild des Vereins Region Bern VRB)*

Die Geschäftsführung des Vereins Region Bern hat nach einer Umfrage bei den 25 Regionsgemeinden im Frühjahr 2001 beschlossen, Empfehlungen zum ökologischen Planen, Erstellen und Unterhalt von Bauten (Ökologie am Bau) zu erarbeiten. Damit verfolgt der VRB im wesentlichen zwei Ziele:

- Ressourcenschonendes und umweltverträgliches Planen, Erstellen, Betreiben und Unterhalten von Bauten (Ökologie und Ökonomie)
- Bereitstellung einheitlicher Grundlagen für Planer und Unternehmer als Ergänzung zur einheitlichen Submissionsverordnung in der Region Bern (Wirtschaft)

Hiermit liegt Heft 2 Energie vor.

Bereits erhältlich ist folgendes Heft:

Heft Nr. 1 Hochbau

Weiter sollen folgen:

Heft Nr. 3 Tiefbau

Heft Nr. 4 Umgebung

Heft Nr. 5 Reinigung von Gebäuden und Textilien

Wir hoffen, dass vom zweiten Heft ebenso rege Gebrauch gemacht wird wie vom ersten. Wir danken den Gemeinden für ihre fachliche Unterstützung.

Dr. K. Baumgartner, Vereinspräsident

Grundsätze

..... 5



Die effiziente Nutzung von Energie hat einen grossen Stellenwert. Nach dem Grundsatz "zuerst einsparen, dann produzieren" steht die Energieeffizienz noch vor der Nutzung erneuerbarer Energien.



Die Richtziele orientieren sich weitgehend an den Zielen von EnergieSchweiz.

Als Startwerte gelten die Energieverbrauchsdaten der Energiestatistik der letzten Heizperiode, z.B. 2003/2004. Beim Wärme- und Stromverbrauch wird mit den nach Fläche gewichteten mittleren Energiekennzahlen gerechnet.



Die Gemeinde regelt die Zuständigkeit für die Erfüllung der Anforderungen gemäss Empfehlung Energie, für die regelmässige Überprüfung der Wirkung und für die Einleitung von Massnahmen zum Erreichen der formulierten Ziele und legt die Kompetenzen fest.



Geltungsbereich und Kommunikation

● 7



Das Heft Energie kommt bei allen Neubauten, Gesamt- und Teilsanierungen, Umbauten, Unterhaltarbeiten, Instandsetzungsmassnahmen, beim Betrieb und bei der Beschaffung zur Anwendung.



Alle Abweichungen vom Heft Energie müssen als Ausnahme stichhaltig begründet werden.

Das Heft Energie für energieeffizientes, ökologisches Bauen und Betreiben wird gegen aussen kommuniziert und verbreitet. Die zuständige Stelle informiert die Öffentlichkeit periodisch über die Umsetzung des Hefts Energie an den gemeindeeigenen Bauten und Anlagen.

Das Heft Energie soll für Private beim Bauen und Sanieren einen vorbildlichen und empfehlenden Charakter haben. Die Gemeinde sorgt für deren Empfehlung möglichst früh bei Projektstart.

Der Kanton Bern sowie einige Gemeinden (z.B. Köniz, Ostermundigen, Urtenen-Schönbühl, Zollikofen) bauen schon einige Zeit nach dieser Empfehlung.

Gesetze, Verordnungen und andere Grundlagen

..... 9

Bund

- 10 ● **Gesetze, Verordnungen und andere Grundlagen sollen den Menschen und seine Umwelt vor schädlichen und lästigen Einwirkungen schützen. Dieses Kapitel zeigt die wichtigsten gesetzlichen Vorschriften und Grundlagen auf, welche die Baufachleute auffordern bezüglich Energieeffizienz verantwortungsbewusst zu handeln.**

Bund

Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft BV, 18. 4. 1999 (Stand 14.5.2002)

Artikel 6 der BV sagt, dass jede Person die Verantwortung für sich selber wahrnehmen und nach ihren Kräften beitragen soll, die Aufgaben in Staat und Gesellschaft zu bewältigen. Die BV hat unter anderem zum Zweck die nachhaltige Entwicklung zu fördern.

Artikel 73 der BV sagt zudem, dass Bund und Kantone ein auf die Dauer ausgewogenes Verhältnis zwischen der Natur und ihrer Erneuerungsfähigkeit einerseits und ihrer Beanspruchung andererseits anstreben.

Umweltschutzgesetz, USG, 7. 10. 1983, revidiert 1997

Das USG will Schutz vor schädlichen Einwirkungen für die Menschen und ihre Umwelt, sowie für die biologische Vielfalt und deren nachhaltigen Nutzung bieten.

Energiegesetz, EnG vom 26. 6. 1998

Dieses Gesetz will zu einer ausreichenden, breit gefächerten, sicheren, wirtschaftlichen und umweltverträglichen Energieversorgung beitragen. Ziele sind darin auch die sparsame und rationelle Energienutzung sowie die verstärkte Nutzung von einheimischen, erneuerbaren Energien.

CO₂-Gesetz, 1. 5. 2000

Das CO₂-Gesetz ist als Beitrag der Schweiz zum weltweiten Klimaschutz zu verstehen. Ziel des CO₂-Gesetzes ist es, im Vergleich zu 1990 den CO₂-Ausstoss bis 2010 um 10% zu reduzieren. Es sieht

eine CO₂-Abgabe vor, sofern der CO₂-Ausstoss nicht mit freiwilligen Massnahmen gesenkt werden kann.

Energieverordnung, ENV, 7. 12. 1988, revidiert 24. 9. 2002

Die ENV enthält unter anderem Anforderungen an unabhängige Energieproduzenten, Verbrauchs-Zielwerte für Anlagen, Fahrzeuge und Geräte, Bestimmungen für Fördermassnahmen.

Luftreinhalte-Verordnung, LRV, 16. 12. 1985

In der LRV werden die Kantone verpflichtet, den Schadstoffausstoss in die Luft zu begrenzen und für Gebiete mit übermässiger Luftbelastung Sanierungskonzepte auszuarbeiten. Es sind auch Grenzwerte für die Luftbelastung bestimmt worden. Auf dieser Basis sind in den Kantonen die Massnahmenpläne zur Luftreinhaltung entstanden.

Kyoto-Protokoll, 1987

Das Kyoto-Protokoll ist ein wichtiger Bestandteil der internationalen Klimakonvention. Im Kyoto-Protokoll verpflichten sich 186 Staaten, darunter auch die Schweiz, den Klimaschutz aktiv zu betreiben und den Treibhausgas-Ausstoss, schwergewichtig den CO₂-Ausstoss, drastisch zu reduzieren.

EnergieSchweiz, seit 30. 1. 2001

Das nationale Aktionsprogramm EnergieSchweiz löst das Programm "Energie 2000" ab. Es soll die energie- und klimapolitischen Ziele der Schweiz erreichen helfen und eine nachhaltige Energieversorgung einleiten. Die für diese Empfehlung formulierten Richtziele orientieren sich weitgehend an den Zielen von EnergieSchweiz.

Kanton Bern

Neue Berner Kantonsverfassung, 6. 6. 1993

Zum Umweltschutz steht dort: Die natürlichen Lebensgrundlagen dürfen nur soweit beansprucht werden als ihre Erneuerungsfähigkeit und ihre Verfügbarkeit weiterhin gewährleistet bleiben.

Energiegesetz, EnG, 14. 5. 1981, revidiert 6. 6. 2000

Das kantonale Energiegesetz will Energieeffizienz und erneuerbare Energien fördern. Dazu sind auch regionale und kommunale Energiekonzepte vorgesehen.

Öffentliche Gebäude: Bei Neubauten und Gesamtrenovierungen sind Wärmehaushaltkonzepte zu realisieren, die als Vorbilder für die Verwirklichung der Ziele dieses Gesetzes dienen. Soweit mit zumutbaren Kosten technisch möglich, sind erneuerbare Energien zu verwenden.

Kantonale Energieverordnung, KEnV 13. 1. 2003, in Kraft seit 1. 7. 2003. Sie ersetzt die Allgemeine Energieverordnung AEV von 1993

In der Kantonalen Energieverordnung sind im Abgleich mit den anderen Kantonen Vorschriften über den winterlichen Wärmeschutz und über Energieerzeugungs- und -verteilungsanlagen erlassen.

Massnahmenplan zur Luftreinhaltung 2000/2015, VOL, 20. 6. 2001

Dieser Massnahmenplan löst die früheren etwa zehnjährigen Massnahmenpläne zur Luftreinhaltung ab. Es werden Luftreinhaltung, Verkehrsentwicklung und Raumplanung aufeinander abgestimmt.

12 ● **Richtplan des Kantons Bern, 2. 7. 2003**

Mit dem Berner Energieabkommen gehen der Kanton Bern und die energierelevanten Gemeinden eine Vereinbarung ein. Das Ziel ist es, mit vereinten Kräften die Energieeffizienz und den Anteil an erneuerbaren Energien zu erhöhen. Ein wichtiges Mittel dazu ist, die Energieplanung mit der Raumplanung zu verknüpfen. Der Kanton Bern bietet den Gemeinden dabei fachliche und finanzielle Unterstützung. Mehr Informationen darüber sind beim Wasser- und Energiewirtschaftsamt des Kantons Bern WEA erhältlich.

Checklisten als Planungshilfe



Objektmanagement / Projektmanagement

14 ● Objektmanagement (Standortwahl)

Organisation

- Einsatz einer Energie- und Baufachperson.
- Die ökologischen Überlegungen zum Objekt werden dargestellt und der Umwelt- und Energiekommission der Gemeinde zur Überprüfung vorgelegt.

Standortwahl

- Verdichtung der Nutzung: Überprüfen, ob die gewünschte respektive die notwendige Nutzung auch in einem bestehenden Gebäude untergebracht werden kann.
- Verdichtung der Bauweise: Durch kompakte Bauweise wird das Bauland besser ausgenutzt und die Oberfläche für Wärmeverluste während der Heizperiode verkleinert (oft Nachteil für passive Solarenergienutzung).
- Wenn möglich Beschattungsfreiheit für passive Solarenergienutzung.
- Die beheizte Geschossfläche ist optimiert und so klein wie möglich gehalten.
- Lokale Energiequellen wie beispielsweise Abwärme oder Holzanfall werden bereits bei der Standortsuche ins Konzept einbezogen.
- Gebäude mit grossem Personenverkehr sind gut mit öffentlichem Verkehr erschlossen.

Projektmanagement

Organisation

- Empfehlung Energie wird zum verbindlichen Projektpflichtenheft für Energieeffizienz für alle Planungsteams erklärt.
- Externe Kosten werden eingerechnet.
- Erneuerbare Energien werden, wo sinnvoll, bevorzugt.
- Detaillierte Abnahme nach Bauvollendung. Allfällige Mängel werden umgehend behoben. Vollständige Anlagendokumentation bei Haustechnik.
- Betriebsoptimierung 1 - 2 Jahre nach Erstellung.

Bautechnik

- Grundstrukturen sind neutral nutzbar.
- Flexible Grundrisse.
- Gebäudeform und -ausrichtung sind für den geringen Energiebedarf optimiert.
- Gebäudeform und -ausrichtung sind für den Einsatz erneuerbarer Energien, z.B. Sonnenkollektoren, geeignet.
- Tageslichtnutzung und passive Sonnenenergienutzung werden beachtet. Sommerlicher Wärmeschutz wird dabei berücksichtigt.
- Innenraum im Grundriss und Schnitt sind nach Temperaturzonen gegliedert. Temperaturzonen und Nutzungszonen aufeinander abgestimmt.
- Bauten sind so konzipiert, dass auf eine sommerliche, aktive Kühlung verzichtet werden kann.
- Die eingesetzten Bauteile sind unterhaltsfreundlich, reparaturfähig und langlebig.

Projektmanagement / Facilitymanagement

Haustechnik

- ❑ Energietechnische Anlagen weisen sehr gute Wirkungsgrade auf. Verluste sind minimiert.
- ❑ Räume werden nur dort klimatisiert, wo dies technisch und betrieblich notwendig ist. Ein Bedarfsnachweis wird erbracht.
- ❑ Abwärme von Klima- und Lüftungsanlagen sowie von gewerblicher Kälteerzeugung werden genutzt.
- ❑ Installationen sind zugänglich, kontrollierbar und einfach auswechselbar, denn technische Anlagen sind kurzlebiger als die Bausubstanz.
- ❑ Die Grundbedürfnisse wie Wärme, Kälte, Frischluft, Warmwasser und Licht werden bedarfsabhängig bereitgestellt.
- ❑ Die eingesetzten Anlagenteile sind unterhaltsfreundlich, reparaturfähig und langlebig.

Mobilität

- ❑ Ein optimaler Zugang für den Langsamverkehr, sichere Veloabstellanlagen, sowie flankierende Massnahmen wie Duschgelegenheit etc. sind gewährleistet.
- ❑ Parkplätze werden zusammen mit flankierenden Massnahmen nur in geringer Anzahl angeboten.
- ❑ Parkplätze werden bewirtschaftet.

Facilitymanagement

● 15

Wartung und Unterhalt

- ❑ Die Gebäudehülle und die haustechnischen Installationen werden zwecks Werterhaltung, Betriebssicherheit und Energieeinsparung periodisch gewartet und instand gehalten.
- ❑ Für anspruchsvolle technische Anlagen werden Serviceverträge abgeschlossen.

Betrieb und Betriebskontrolle

- ❑ Die Kompetenzen und Verantwortlichkeiten aller Beteiligten sind festgehalten
- ❑ Die Periodizität der Prüfung und Optimierung des Betriebs der haustechnischen Installationen und Anlagen wird festgelegt, ebenso die Art der Berichterstattung.
- ❑ Das Betriebspersonal ist energiesensibel ausgebildet und in der eigenen Anlage instruiert.
- ❑ Der Energieverbrauch aller beheizten gemeindeeigenen Bauten oder Anlagen wird erfasst und ausgewertet.
- ❑ In Gebäuden mit überhöhtem Energieverbrauch werden umgehend Massnahmen wie Betriebsoptimierung oder energietechnische Sanierung eingeleitet.

Benutzerverhalten

- ❑ Für jeden gemeindeeigenen Bau oder für jede Gebäudegruppe wird eine energieverantwortliche Person bezeichnet.
- ❑ Die energieverantwortliche Person informiert die Belegschaft über die Auswertung des Energieverbrauchs und setzt nötigenfalls Aktionen im Bereich Benutzerverhalten um.
- ❑ Für die Nutzenden der gemeindeeigenen Bauten wird ein Mobilitätsmanagement erstellt.

Merkblätter für die Energieeffizienz



Verzeichnis der Merkblätter

**Für Neubauten verbindlich und für
Gesamtsanierungen in erster Priorität**

● 19

1 Minergiestandard

**Für Gesamtsanierungen in zweiter
Priorität und für Teilsanierungen, Um-
bauten, Unterhaltsarbeiten, Instand-
setzungsmassnahmen, Betrieb und
Beschaffung**

2 Bauteile

3 Luftdichtigkeit

4 Gebäudeklima

5 Externe Kosten

6 Elektrizität

7 Wärmeerzeugung

8 Lüftungs- und Klimaanlage

9 Warmwassererzeugung und -nutzung

10 Energiekennzahlen

11 Energieverbrauchsmessung

12 Abnahme der Anlagen

13 Geräte

Merkblatt 1

Minergiestandard



Minergieanforderungen erfüllen

Anforderungen

Berechnungsmethode, Nachweis

<p>Bei Neubauten ist der Minergiestandard einzuhalten. Bei Gesamtsanierungen ist der Minergiestandard anzustreben. Es gelten die jeweils aktuellen Grenzwerte der entsprechenden Gebäudekategorien mit den Primär- und Zusatzanforderungen nach Minergie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Minergienachweis mit Berechnung nach der Norm SIA 380/1 "Thermische Energie im Hochbau" - Infos über die aktuellen Minergieanforderungen, Download des Minergienachweises, sowie Planungshilfen unter www.minergie.ch
<p>Nach gültigem Nutzungsreglement, Stand Juni 2003, wird bei Sanierungen von Verwaltungsbauten, Schulen und Sportbauten, um den Minergiestandard zu erreichen, keine Komfortlüftung verlangt sondern lediglich empfohlen.</p>	<p>Sanierung bedeutet bei Minergie Bau vor 1990.</p>
<p>Ausnahme Sanierungen: Falls bei einer Gesamtsanierung der Minergiestandard mit vertretbarem Aufwand nicht erreicht werden kann, sind dennoch Massnahmen zur Energieeffizienz gemäss den Merkblättern 2 bis 13 zu realisieren. Die Projektierenden zeigen, dass sie für die Gesamtsanierung den Minergiestandard ernsthaft überprüft haben (inklusive wirtschaftliche Überlegungen) und begründen, warum die Anforderung Minergiestandard nicht erreicht werden konnten.</p>	

Zusatzinformationen

Minergiestandard und erneuerbare Energien

Ziel von Minergie ist es, den Einsatz von nicht erneuerbarer Energie für ein Gebäude um zirka die Hälfte gegenüber der Bauweise nach Gesetz zu reduzieren. Dies kann erreicht werden durch erhöhte Wärmedämmung und Luftdichtigkeit und durch den Einsatz von erneuerbarer Energie. Die Systemwahl zur Erreichung des Ziels ist grundsätzlich frei. Durch die Gewichtung des Energieträgers bei der Ermittlung der Minergie-Kennzahl werden erneuerbare Energien bevorteilt.

Mehrwert gegenüber Mehrkosten

Mit einem Bau nach Minergiestandard wird gegenüber konventioneller Bauweise mit höherem Wohnkomfort und tieferem Energieverbrauch ein Mehrwert erzeugt. Dieser Mehrwert, welcher sich auch in der Zufriedenheit der Mietenden oder Nutzenden ausdrückt, rechtfertigt die Mehrkosten.

Förderbeitrag des Kantons Bern

Der Kanton Bern richtet für energieeffizientes Bauen und den Einsatz erneuerbarer Energien Förderbeiträge aus. Aktuelle Informationen bei der regionalen Energieberatung oder direkt bei www.wea.bve.be.ch

Baubewilligungsverfahren

Minergiebauten benötigen besonders wenig Energie im Betrieb und werden mit dem Qualitätssicherungssystem des Vereins Minergie überwacht. Darum kann im Baubewilligungsverfahren ein Minergie-Zertifikat ohne weitere Kontrolle als energietechnischer Massnahmenachweis akzeptiert werden.

Kantonale Energieverordnung KEnV vom 1.7.2003

Die Anforderungen der KEnV ersetzen die Allgemeine Energieverordnung AEV von 1993. Die Anforderungen sind, bedingt durch die technischen Fortschritte, gestiegen und der Unterschied zu den Minergieanforderungen ist nicht mehr gross.

Merkblatt 2

Bauteile



U-Werte der Einzelbauteile einhalten; Wärmebrücken nachweisen

Anforderungen

Berechnungsmethode, Nachweis

<p>Für Gesamtsanierungen, sofern nicht nach Minergiestandard gebaut wird, für Teilsanierungen, Umbauten und für den Unterhalt einzelner Gebäudeteile wie Fenster, Dach, Fassade, Boden gelten die nachstehenden Mindestanforderungen an die Einzelbauteile.</p>			<p>Berechnung der U-Werte mit den Hilfsmitteln des Bundesamtes für Energie: - U-Wert Berechnung und Bauteilkataloge für Neubauten und für Sanierungen unter www.e-kantone.ch/de/bund/infomaterial oder mit einem zertifizierten EDV-Programm.</p>
	Sanierung	Neubau	
Bauteil gegen Aussenklima	0.3 W/m ² K	0.2 W/m ² K	
Bauteil gegen Erdreich	0.3 W/m ² K	0.3 W/m ² K	Bei Bauteilen gegen Erdreich ab 6 m und nicht im Grundwasser: U-Wert aufgrund spezifischer Abklärungen.
Bauteil gegen ungeheizte Räume	0.4 W/m ² K	0.3 W/m ² K	
Bauteil mit Flächenheizung z.B. Bodenheizung gegen unbeheizte Räume	0.3 W/m ² K	0.2 W/m ² K	
Fenster, verglaste Türen	1.4 W/m ² K	1.4 W/m ² K	
unverglaste Türen und Tore	2.0 W/m ² K	1.6 W/m ² K	
Wärmebrücken (Der Nachweis von Wärmebrücken gehört zwingend ins Baubewilligungsverfahren!)	Grenz- und Zielwert nach NormSIA380/1		SIA-Norm 380/1 "Thermische Energie im Hochbau" oder "Checkliste Wärmebrücken Einzelanforderungen nach SIA 380/1", im Energieordner, Griff 7, oder "Wärmebrückenkatalog", unter www.e-kantone.ch/de/bund/infomaterial , oder EDV-Simulationsprogramme

Zusatzinformationen

Wärmebrücken (Deckenaufleger, Fensterleibung, Sockelbereich, Balkonauskragung, etc.)

Wärmebrücken müssen vermieden oder wo nicht anders möglich weitgehend entschärft werden.

Materialwahl

Grundsätzlich gilt: relativ geringer Materialeinsatz, keine Verbundstoffe. Im Heft 1 "Hochbau" der Reihe "Ökologie am Bau" sind auf Merkblättern Empfehlungen zur Materialwahl zu finden. Die Graue Energie ist bei den Materialempfehlungen berücksichtigt.

Fenster

Fensteröffnungen sind so zu konzipieren, dass sie einen optimalen Beitrag zur Tageslichtnutzung, zur Reduktion des Wärmeverlusts und zur Wärmegewinnung leisten. Gleichzeitig ist der Schutz vor Blendwirkung und Überhitzung zu gewährleisten. So sind bei den Fenstern nebst dem U-Wert (Aussage über Wärmeverlust) auch der g-Wert (Aussage über Durchlass von Licht und Wärme) und ein wirksamer Blendschutz entscheidend.

Merkblatt 3

Luftdichtigkeit



Lüftungsverluste reduzieren

Anforderungen

Sanierte Bauten müssen dicht sein. Für die Frischluftzufuhr ist ein Lüftungskonzept zu erstellen. Dabei sind die Anforderungen an die Gesunderhaltung der Nutzenden, an den Bautenschutz und an die Erhaltung des Lagergutes im Gebäude massgebend.

Berechnungsmethode, Nachweis

Norm SIA 180 "Wärme- und Feuchte-schutz im Hochbau"

Zusatzinformationen

Lecks

Die Gebäudehülle muss möglichst luftdicht sein, um Zugluft zu vermeiden und um die mit dem unkontrollierten Luftwechsel verbundenen Wärmeverluste gering zu halten.

Fensterlüftung

Natürliche Lüftung (durch Öffnen der Fenster) soll möglichst in allen Räumen gewährleistet sein, auch wenn für die Lüfterneuerung eine Komfortlüftung eingebaut wird. Diese kann unter bestimmten Umständen zwecks Stromsparen in der warmen Jahreszeit ausgeschaltet werden.

Merkblatt 4

Gebäudeklima



Aktive Kühlung verhindern

Anforderungen

Berechnungsmethode, Nachweis

Keine Kühlanlagen in Büroräumen	
Nur aussenliegende Beschattung	
Heizkörper mit Thermostatventilen, damit die Raumheizung auf steigende Raumtemperatur schnell mit entsprechender Reduktion der Heizleistung reagieren kann.	
<p>Raumkühlung nur, wenn die technische oder betriebliche Notwendigkeit nachgewiesen ist. Voraussetzungen für die Raumkühlung sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gesamtenergiedurchlassgrad $g < 0.1$ für Verglasung inkl. Sonnenschutz - speicherwirksame Masse mindestens 350 kg/m^2 - pro m^2 Fensterfläche mind. 4 m^2 wärmeabsorbierende, die Wärme gut ins Innere leitende Fläche - Schallschutzmassnahmen dürfen die speicherwirksame Masse nicht massgeblich reduzieren - Einsatz von energiesparenden Geräten, siehe MB 13 	<ul style="list-style-type: none"> - Produktedeklaration - SIA V382/2 und Merkblatt "Arbeitshilfe zum Bedarfsnachweis Kühlung und Befeuchtung" des BFE - SIA Merkblatt 2021 "Gebäude mit hohem Glasanteil - Behaglichkeit und Energieeffizienz"
Freecooling ist aktiven Kühlelementen vorzuziehen	

Zusatzinformation

Sonnenstrahlung

Sonnenstrahlung soll - solange sie als Beitrag zur Gebäudeheizung willkommen ist - möglichst ungehindert ins Gebäude eintreten. Wenn Wärmeüberschüsse aus dem Gebäude abgeführt werden müssen, soll mittels Lichtlenksystemen und anderen Massnahmen nur das Tageslicht, nicht aber die Sonnenwärme eingelassen werden.

Merkblatt 5

Externe Kosten



Energiepreiszuschläge für Umweltkosten einrechnen

Anforderungen

Rechnerische Energiepreiszuschläge für externe Kosten sind bei der wirtschaftlichen Beurteilung von Energiesystemen und Energiesparmassnahmen immer einzurechnen.

	relativer Zuschlag	absoluter Zuschlag
	auf aktuellem Marktpreis:	
Holz:	+ 40 %	+ 1,5 Rp. / kWh
Gas:	+ 60 %	+ 3,0 Rp. / kWh
Öl:	+ 150 %	+ 4,5 Rp. / kWh
Elektrizität:	+ 30 %	+ 5,0 Rp. / kWh

Berechnungsmethode, Nachweis

WEA-Broschüre mit EDV-Programm:
"Wirtschaftlichkeitsrechnungen mit externen Kosten".

Zusatzinformationen

Externe Kosten

Mit der Berücksichtigung von rechnerischen Zuschlägen auf die Energiepreise können Energiesparmassnahmen mit unterschiedlichen Energieträgern und Energiesystemen volkswirtschaftlich beurteilt werden. Das heisst, Schadenskosten (Gesundheit, Vegetation, Gebäude) und Risiken (Grossunfälle, Entsorgung etc.) sollen in die Wirtschaftlichkeitsrechnung einbezogen werden. Durch die neue Wirtschaftlichkeitsrechnung werden innovative Technologien künftig nicht mehr benachteiligt und somit Lösungen realisiert, die auf längere Sicht kostenoptimaler sind.

Wärmetechnische Sanierung und Wirtschaftlichkeit

Fast drei Viertel der wärmetechnischen Sanierungen können wirtschaftlich durchgeführt werden. Das heisst, sie liegen im Bereich der Energieerzeugungspreise. Hier ist allerdings nebst der Berücksichtigung der externen Kosten auch eine langfristige Sicht nötig, da wegen der Verknappung der fossilen Brennstoffe ein Anstieg derer Energiepreise erwartet werden kann. Darum gilt es, jetzt die Gelegenheit zur wärmetechnischen Sanierung zu nutzen.

Merkblatt 6

Elektrizität



Effizienz erhöhen

Anforderungen

Berechnungsmethode, Nachweis

<p>Beleuchtung: Minergie Grenzwert bezüglich Empfehlung SIA 380/4 "Elektrische Energie im Hochbau"</p>	<p>EDV-Programm zur Empfehlung SIA 380/4. Download unter www.380-4.ch</p>
<p>Lüftung und Klima: Minergie Grenzwert bezüglich Empfehlung SIA 380/4 "Elektrische Energie im Hochbau"</p>	
<p>Bei Heizungs- und Lüftungsanlagen mit variablem Volumenstrom sind geregelte oder mehrstufige Heizungspumpen und Ventilatorenantriebe einzusetzen</p>	<p>"Umwälzpumpen" Leitfaden für Dimensionierung und Auswahl des BFE. Merkblatt "Luftförderung mit kleinem Energiebedarf" des BFE</p>
<p>Verzicht auf aktive Kühlung, siehe MB 4</p>	

Zusatzinformationen

Tageslichtnutzung

Um den Stromverbrauch für die Beleuchtung klein zu halten, soll die Gebäudehülle Tageslicht möglichst gleichmässig und aus jeder Orientierung ins Gebäude einlassen.

Vorsicht vor Überhitzung im Sommer!

Ökostrom

Durch Produktion oder Einkauf von Ökostrom mit dem Label "naturemade star" oder gleichwertig, leistet die Gemeinde einen Beitrag an die einheimische CO₂-neutrale Stromproduktion.

Präsenzmelder

Beleuchtungssteuerungen mit Anwesenheits- und Tageslichtsensoren, ev. sogar mit stufenloser, dem effektiven Bedarf angepasster Beleuchtung, können in Grossraumbüros eine beträchtliche Stromeinsparung bringen.

Merkblatt 7

Wärmeerzeugung



Wärmeerzeuger mit hohen Wirkungsgraden

Anforderungen

Berechnungsmethode, Nachweis

<p>Abwärmenutzung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorlauftemperatur möglichst tief, max. 40° C, wählen 	
<p>Gas- und Ölkessel</p> <p>bei Neuinstallationen möglichst Öl-Heizkessel kondensierend, Gas-Heizkessel kondensierend und modulierend (oder Mehrkesselanlagen) einsetzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leistungs-Garantie einsetzen (siehe Zusatzinformation) 	<p>Merkblatt "Dimensionierung von Öl- und Gas-Heizkesseln" des BFE Kondensationsnachweis durch Planende</p>
<p>Holzessel</p> <ul style="list-style-type: none"> - nur Holz-Heizkessel mit Qualitätssiegel der Vereinigung Holzenergie Schweiz einsetzen - bei grösseren Anlagen, ab 100 kW, ist das Qualitätssicherungs-System nach der Vereinigung Holzenergie Schweiz anzuwenden - Leistungs-Garantie einsetzen (siehe Zusatzinformation) 	<ul style="list-style-type: none"> - Liste der Holzfeuerungen mit Qualitätssiegel und QS-Holzheizung unter www.vhe.ch
<p>Sonnenkollektoren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorlauftemp. möglichst tief, max. 35° C, bei Sanierungen max. 45° C - nur Produkte verwenden, welche vom Institut für Solartechnik SPF Rapperswil auf Leistung und Qualität geprüft worden sind - MB BFE "Dimensionierung von Sonnenkollektoranlagen" beachten - Leistungs-Garantie einsetzen (siehe Zusatzinformation) 	
<p>Wärmepumpen WP</p> <p>nur Anlagen mit gutem Anlagen-Wirkungsgrad einsetzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorlauftemp. möglichst tief, max. 35°C, bei Sanierungen max. 45°C - Messung der Jahresarbeitszahl (JAZ) vorsehen - nur Wärmepumpen mit Gütesiegel Fördergemeinschaft Wärmepumpen CH - Leistungs-Garantie einsetzen (siehe Zusatzinformation) 	<ul style="list-style-type: none"> - SIA Dokumentation D027, K. 6.6 WP - WP mit Gütesiegel unter www.fws.ch

Zusatzinformation

Leistungs-Garantie für Heizungen und Besteller-Kit für Komfortlüftungen

Die Leistungs-Garantie und das Besteller-Kit werden bei der Bestellung der Anlagen den Leistungsanbietern als Checkliste für Qualitätssicherung abgegeben. Sie sind dann, unterschrieben durch die Leistungsanbieter, feste Bestandteile der eingereichten Offerten.

Leistungs-Garantien gibt es für Sonnenkollektor-Anlagen, für Holz-Zentralheizungen, für Wärmepumpen-Anlagen und für Gas- und Ölheizungen. Die Leistungs-Garantien und das Besteller-Kit für Komfortlüftungen können über die Webseite www.minergie.ch unter "Service" bestellt werden.

Merkblatt 8

Lüftungs- und Klimaanlage



Lüftungs- und Klimaanlage mit hohem Wirkungsgrad

Anforderungen

Berechnungsmethode, Nachweis

<p>Wärmerückgewinnungs-Anlagen mit Jahresnutzungsgrad (netto) > 60%</p>	<p>SWKI-Richtlinie 89-1 "WRG in lufttechnischen Anlagen"</p>
<p>Luftwechselraten nach Vorgaben Norm SIA 180 "Wärme- und Feuchteschutz im Hochbau"</p>	<p>Norm SIA 180 "Wärme- und Feuchteschutz im Hochbau"</p>
<p>bedarfsabhängiger Betrieb</p>	<p>Kantonale Energieverordnung KEnV und Energieordner Merkblatt "Luftförderung mit kleinem Energiebedarf" des BFE</p>
<p>Luftkanäle: warme innerhalb Dämmperimeter oder mit Wärmedämmung versehen, kalte ausserhalb Dämmperimeter</p>	
<p>Luftbefeuchtung nur bei absolut zwingendem und nachgewiesenem Bedarf</p>	<p>Lüftungs- und Klimakonzepte sind durch die Bauabteilung zu genehmigen</p>
<p>EDV-Räume</p> <ul style="list-style-type: none"> - Raumtemperatur braucht nicht tiefer als 26°C zu sein - Ab 10 kW installierte Kühlleistung ist ein Bedarfsnachweis Kühlung zu erbringen. 	<p>Merkblatt "26°C für EDV-Räume, eine Temperatur ohne Risiko" des BFE</p> <ul style="list-style-type: none"> - SIA V382/2 und - Merkblatt "Arbeitshilfe zum Bedarfsnachweis Kühlung und Befeuchtung" des BFE

Zusatzinformationen

Lüftungsanlagen

Lüftungsanlagen sollen in erster Linie der Erfüllung von Hygieneanforderungen dienen und nicht der Erbringung von Kühl- resp. Heizleistungen.

Thermoaktive Bauteilsysteme TABS

Thermoaktive Bauteilsysteme sind mittlerweile eine verbreitete Technologie zur Kühlung respektive Beheizung von Büro- und Gewerberäumen. Dabei sind Bauteile wie Decken und Böden ähnlich einer Fussbodenheizung mit Rohren versehen. Mehr Informationen dazu auf der Internetseite www.empa.ch



Warmwassererzeugung energieoptimiert

Anforderungen

Berechnungsmethode, Nachweis

<p>Warmwassertemperatur: max. 55°C (Normalbetrieb)</p>	<p>Merkblatt "Legionellen in Trinkwasserinstallationen - Was muss beachtet werden?" des Schweizerischen Vereins des Gas- und Wasserfaches SVGW</p>
<p>Warmwasseraufbereitung bevorzugt erneuerbar (Sonnenkollektoren) oder mit Abwärmenutzung</p>	
<p>Wassersparende Armaturen vor allem bei Garderobe-Duschen einsetzen</p>	<p>Das internationale Energie-Label "energy" wird auch für Warmwasser-Komponenten vergeben. Mehr unter www.energielabel.ch</p>

Zusatzinformationen

Warmwassererzeugung

Die optimale Warmwassererzeugung erfolgt ganzjährig mit Sonnenenergie und wird bei Bedarf mit Holz, Gas, Öl oder Strom ergänzt - oder sie erfolgt das ganze Jahr mittels Wärmepumpe (für Warmwasser und Raumheizung). Ein separater Warmwasserspeicher ist meistens empfehlenswert.

Wasserhaushalt

Ein sparsamer Wasserhaushalt hält viel Regenwasser auf dem Dach und dem Grundstück zurück (begrünte Dächer, vorwiegend Flachdächer, Auffanggefässe), lässt viel Regen- und Oberflächenwasser auf dem Grundstück versickern und nutzt das Regenwasser für die Grundstückbewässerung, die WC-Spülung oder die Waschmaschine.

Merkblatt 10

Energiekennzahlen



Energiekennzahlen berechnen

Anforderungen

Basierend auf den SIA Normen 380/1 (Heizwärmebedarf) und 380/4 (Elektrizitätsbedarf für Beleuchtung, Lüftung, Klima) sind vor den Ausführungsarbeiten die bereinigten Energiekennzahlen für Wärme und Elektrizität auszuweisen und der Projektleitung der Bauabteilung zuzustellen. Diese Energiekennzahlen dienen der Qualitätssicherung und sind die Startwerte für die Energiebuchhaltung.

Berechnungsmethode, Nachweis

- Norm SIA 380/1 "Thermische Energie im Hochbau"
- EDV-Programm zur Empfehlung SIA 380/4, "Elektrische Energie im Hochbau". Download unter www.380-4.ch

Zusatzinformationen

Definition Energiekennzahl

Die Energiekennzahl ist die messbare, aktiv zugeführte Energie in einem Jahr pro Gebäudefläche mit Energiebezug (Energiebezugsfläche). Sie ist ein Mass für den Energiebedarf und die Betriebseinstellungen eines Gebäudes sowie die Benutzergewohnheiten. Die offizielle Definition befindet sich in der Norm SIA 180/4.

Energiekennzahl und Minergiestandard

Für den Nachweis des Minergiestandards ist eine gewichtete Energiekennzahl zu berechnen und mit dem Minergie-Grenzwert zu vergleichen. Die Gewichtung erfolgt über die Art der Wärmeerzeugung für Heizung und Warmwasser. Der Einsatz von erneuerbaren Energien führt zu einer tieferen gewichteten Energiekennzahl.

Sanierungen

Bei Sanierungen im Minergiestandard kann aus finanztechnischen Gründen die Realisation in Etappen sinnvoll sein.

Merkblatt 11

Energieverbrauchsmessung



Energieverbrauch erheben und auswerten

Anforderungen

Energiezähler für Endenergieverbrauch installieren:

- **Zählung pro Gebäude oder Gebäudegruppe für Wärme und Elektrizität**
- **zusätzlich für Holzschnitzelfeuerung ein Wärmezähler und für Wärmepumpe ein eigener Stromzähler und Wärmezähler**
- **pro Wärmerezeuger eine Messeinrichtung (ausser Wärmepumpe zwei)**
- **bei konkretem Bedürfnis, z.B. vor der Realisation von Energiesparmassnahmen können Gebäude oder Gebäudegruppen mit Energiezählern ausgerüstet werden**

Berechnungsmethode, Nachweis

Excel-Programm zur Führung einer Energiebuchhaltung EB-Mini, ausgearbeitet durch EnergieSchweiz für Gemeinden, ist auf der Energieberatung der Region erhältlich, ebenfalls Auswertehilfen wie Heizgradtage, Sollwerte etc.

Zusatzinformationen

Energiebuchhaltung

Mit der Erfassung und der Auswertung der Energieverbräuche können Defekte an Anlagen frühzeitig entdeckt und behoben werden, Optimierungspotenziale ermittelt und durchgeführte energietechnische Verbesserungen überprüft werden.

Hauswartinstruktion

Bezüglich Energieanlagen gut ausgebildete Hauswarte, welche zusätzlich in ihrer Anlage durch Fachleute instruiert worden sind, sind erheblich an einem sparsamen und sicheren Betrieb beteiligt. Für Hauswarte werden durch die Energieberatung Region Bern jährlich Kurse angeboten.

Liegenschaftsverwaltende

Liegenschaftsverwaltende sind nebst der Rendite ihres Objekts interessiert an Mehrwert, Erneuerungsplanung, Wohnkomfort, MieterInnenzufriedenheit, Betriebsoptimierung und -sicherheit, Senkung der Nebenkosten und Energieeffizienz. In einem Workshop von EnergieSchweiz für Gemeinden "Wohnbauten - Mehrwert durch vorausschauende Erneuerung" können sie sich neue Kenntnisse dazu aneignen. Der Workshop kann auf Wunsch in Gemeinden durchgeführt werden. Er wird durch die Energieberatung Region Bern vermittelt.

Betriebsoptimierung

Durch die Optimierung bestehender Haustechnikanlagen können oftmals mit geringem Aufwand (bedarfsabhängigere Einstellungen und Regulierung, Nachdämmen von heissen Leitungen im unbeheizten Raum etc.) rund 10% Energie eingespart werden.

Merkblatt 12

Abnahme der Anlagen



Abnahme haustechnischer Installationen durchführen

Anforderungen

Abnahme in den Bereichen Heizung, Lüftung, Wärmerückgewinnung, Kälte, Wärmepumpe, Blockheizkraftwerk, Solar, MSRL (Mess-, Steuer-, Regel- und Leitsystemtechnik) sind mit der SWKI Richtlinie 96-5 zwischen Planenden als Abnehmende und Unternehmer zu Händen der Bauabteilung durchzuführen.

Berechnungsmethode, Nachweis

SWKI-Richtlinie 96-5 (teilweise erneuert im Jahr 2000) "Abnahmeprotokolle"

Zusatzinformationen

Mängel

Nach Bauvollendung erfolgt eine detaillierte Abnahme. Allfällige Mängel müssen durch die Verursachenden umgehend behoben werden. Auf Wunsch kann zur Abnahme eine neutrale Energiefachperson der Energieberatung Region Bern beigezogen werden.

Instruktion

Zur Abnahme und Inbetriebnahme gehört auch die Instruktion der Bauherrschaft und des Abwarts.

Betriebsdokumentation

Die Bauherrschaft und der Abwart werden nebst der Instruktion auch dokumentiert. Zur Betriebsdokumentation gehören: Funktionsbeschreibung in Worten und schematisch, Bedienungsanleitung, Angabe der eingestellten Parameter (wie Temperaturen, Druck, Volumenstrom etc.), Plansätze, Elektroschema und vollständige technische Unterlagen aller Komponenten.

Merkblatt 13

Geräte



energieEtikette: Klasse beachten

Anforderungen

Bei Geräten, für welche die Energieverordnung eine energieEtikette vorschreibt, nur Geräte der Klasse A, grüner Pfeil (beste Energieeffizienz) verwenden.
Für übrige Geräte die Liste der "topten"-Geräte konsultieren.

Berechnungsmethode, Nachweis

Gerätedatenbanken:
www.energieetikette.ch und
www.topten.ch

Zusatzinformationen

energieEtikette

Beim Gerätekauf energieEtikette beachten. Es gibt die sieben Energieeffizienzklassen A bis G. A steht für beste Energieeffizienz, G für schlechteste. energieEtiketten gibt es für Haushaltgrossgeräte wie Waschmaschinen, Geschirrspüler, Lampen, Kühl- und Gefriergeräte sowie Tumbler. Seit kurzem ist die energieEtikette auch für Personewagen eingeführt.

topten

Unter der Internetseite topten werden die je zehn besten Geräte aus Kategorien wie Büro- und Unterhaltungselektronik, Handy, Leuchten, Kühlschränke, Waschmaschinen usw. aufgelistet. Beurteilt werden die Geräte nach den Kriterien Qualität, Gebrauchsfähigkeit, Umweltbelastung und Energieverbrauch.

"Good bye Stand-by"

Um Stand-by Verluste zu vermeiden sollte pro Arbeitsplatz eine schaltbare Steckerleiste eingesetzt werden, damit "aus" auch wirklich "aus" ist. Neue Geräte haben alle einen eingebauten Energie-Sparmodus welcher allerdings bei der Installation aktiviert werden muss. Für Drucker können sogenannte Powersaver für einen sparsamen Betrieb sorgen.

Energiewoche auf der Gemeindeverwaltung oder in der Schule

Verhaltensänderungen können den Energieverbrauch spürbar verändern. Darum bietet EnergieSchweiz für Gemeinden für Gemeindeverwaltungen oder Schulen eine wöchige Aktion zum Thema "Energiesparen trägt Früchte" an. Mehr darüber auf www.energiestadt.ch.

Energieprojekte für Schulen

Früh übt sich..... Mit dem Projekt "schoolhouse company" bietet EnergieSchweiz für Gemeinden eine Projektwoche zum Thema "Energiesparmassnahmen entdecken und die Energiebilanz des Schulhauses dauerhaft verbessern" an. Mehr darüber auf www.energiestadt.ch.

Umwetlabels

Angaben zu anderen, auf Geräten vorhandenen Labels unter www.labelinfo.ch

