



lebensministerium.at

Leitfaden für das Klima- und Energiekonzept im Rahmen von UVP-Verfahren

Spezialteil Einkaufszentren und
Beherbergungsbetriebe

lebensministerium.at

sterium.at

lebensministerium.at

lebensministerium.at

lebensministerium.at

lebensministerium.at

lebensministerium.at

lebensministerium.at

lebensministerium.at

lebensministerium.at

lebensministerium.at

I M P R E S S U M

Medieninhaber und Herausgeber:

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Sektion V

Gesamtkoordination: Abteilung V/1 (DI Susanna Eberhartinger-Tafill)

Mitwirkung: Umweltbundesamt GmbH (Koordination: Abt. Integrierte Anlagentechnologien)

Wien, November 2010

Copyright: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
Alle Rechte vorbehalten

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	4
1 Beschreibung des Vorhabens hinsichtlich Energie- und Klimarelevanz	4
2 Wesentliche eingesetzte Brennstoffe und Energieträger.....	4
3 Energiebedarf der wesentlichen energie- und klimarelevanten Gebäude, Anlagen, Maschinen und Geräte	5
4 Energiebilanz und Energieflussdiagramm für das gesamte Vorhaben bzw. für relevante Gebäude oder Teilsysteme.....	6
5 Darstellung der Treibhausgasemissionen unter Berücksichtigung wesentlicher Einzelaggregate.....	7
6 Maßnahmen zur Reduktion von klimarelevanten Treibhausgasemissionen und Energieeffizienzmaßnahmen	7
7 Induzierter Verkehr inkl. Treibhausgasemissionen.....	8
8 Bauphase	8
9 Stand der Technik (thermische Gebäudequalität)	9
10 Best-Practice-Beispiele.....	11
Anhang.....	12
Literaturverzeichnis	20
Abkürzungsverzeichnis.....	22

Einleitung

In diesem Spezialteil werden folgende UVP-pflichtige Vorhabenstypen behandelt (Anhang 1 UVP-G 2000):

- Einkaufszentren (Z 19)
- Beherbergungsbetriebe, wie Hotels oder Feriendörfer, samt Nebeneinrichtungen, außerhalb geschlossener Siedlungsgebiete (Z 20)

Bei der Erstellung der UVE inkl. des Klima- und Energiekonzepts soll der **Leitfaden „UVP für Handels- und Freizeiteinrichtungen, Industrie- und Gewerbebereichs“** (BMLFUW 2006) und die darin angeführten Kennzahlen herangezogen werden. In einigen Punkten, welche im Folgenden beschrieben werden, geht das Klima- und Energiekonzept aber über die bisherigen Anforderungen hinaus. Es ist zweckmäßig frühzeitig mit der Behörde Kontakt aufzunehmen, welche Angaben im Hinblick auf Klimaschutz und Energieeffizienz jedenfalls relevant sind und welche in welchem Detail vorzulegen sind.

1 Beschreibung des Vorhabens hinsichtlich Energie- und Klimarelevanz

Das Klima- und Energiekonzept stellt eine kompakte Zusammenfassung der Klima- und Energierelevanz des Vorhabens dar, bei der die Verständlichkeit für sich („Stand alone“ - Dokument) gegeben sein soll. Auf Detailinformationen, die schon in anderen Kapiteln der Vorhabensbeschreibung zu finden sind, kann verwiesen werden. Informationen zur umweltgerechten Vorhabensplanung sind auch in Kapitel 2.1 des Basisleitfadens zu finden.

Bei Vorhaben mit einem jährlichen Energiebedarf über 50 TJ sollte die Darstellung des Vorhabens – soweit relevant – die folgenden energie- und klimarelevanten Aspekte des Vorhabens umfassen:

- Energienachfrage und Energieangebot des Vorhabens
- Vor- und Nachteile des gewählten Standorts in Bezug auf Energieverbrauch und Klimaschutz
- Einbettung des Vorhabens in örtliche oder überörtliche Raumordnungs-, Energie- und Verkehrskonzepte
- Zielsetzungen¹ im Bereich Energie und Klimaschutz

Betreffend die Auslastung und Nutzung der Gebäude und Teilsysteme ist von einer zu erwartenden maximalen Auslastung auszugehen.

2 Wesentliche eingesetzte Brennstoffe und Energieträger

Der voraussichtliche Einsatz an Energieträgern ist darzustellen. Dafür wird jeder Energieträger im Betrachtungszeitraum² über die wesentlichen Teilsysteme (siehe Kap. 3 des Basisleitfadens) aufsummiert und tabellarisch angegeben. Es ist darauf zu achten, dass nicht nur Brennstoffeinsätze, sondern alle Energieträger³ dargestellt werden.

- Fossile und erneuerbare Brennstoffe
- Fossile und erneuerbare Treibstoffe

¹ Die Ziele sollten inhaltlich und zeitlich quantifiziert sein und können sich z.B. auf die Größen Energieeffizienz, Endenergie, Primärenergie, Eigenversorgung, Deckungsgrad, Anteil Erneuerbare oder Treibhausgasemissionen und Emissionsintensität beziehen.

² Der Betrachtungszeitraum wird in der Regel ein Kalenderjahr nach der geplanten Vollinbetriebnahme umfassen. Bei saisonal stark unterschiedlicher Nutzung der Teilsysteme bzw. Gebäude (z.B. bei hoher Kühllast durch transparente Gebäudehüllen oder bei intensivem Einsatz von Solarthermie oder Photovoltaik), kann auch ein Betrachtungszeitraum mit monatlichen Zeitschritten sinnvoll sein.

³ Bei einer geplanten Misch- oder Wechselfeuerung sollte der Schwankungsbereich der Energieträger angegeben und in der weiteren Darstellung des Vorhabens berücksichtigt werden.

- Sonstige erneuerbare Energieträger⁴
- Elektrische Energie
- Fernwärme
- sonstige Energieträger, z.B. aus energierelevanten Stoffströmen

Die Brennstoffe sollen anhand von wichtigen Faktoren (unterer Heizwert, Emissionsfaktor, Wassergehalt, biogener Anteil etc.) beschrieben werden. Zur Umrechnung von Mengen in Energieeinheiten können nationale Standardfaktoren (Anhang zu Kapitel 3 des Basisleitfadens) sowie für ausgewählte biogene Energieträger die Faktoren im Anhang verwendet werden. Diese Werte stellen Durchschnittswerte dar und können bei den eingesetzten Brennstoffen im konkreten Vorhaben abweichen. Die Bereitstellung von Energieträgern, insbesondere elektrischer Energie und Fernwärme, außerhalb der Fläche des Vorhabens ist bei der Ermittlung der Treibhausgasemissionen des Vorhabens nicht zu berücksichtigen.

3 Energiebedarf der wesentlichen energie- und klimarelevanten Gebäude, Anlagen, Maschinen und Geräte

Zur Erfassung des Energiebedarfs sind die wesentlichen Gebäude und Einzelaggregate (Geräte und Maschinen) anzuführen (Relevanzschwelle siehe Kap. 3.1 des Basisleitfadens). Teilsysteme⁵ gleicher Bauart und vergleichbarer Nutzung können dabei als Gruppe mit gemeinsamer Bezeichnung und Anzahl dargestellt werden.

Es empfiehlt sich, für alle angeführten Teilsysteme Bezugsnormen für die Energieeffizienz anzugeben. Falls keine entsprechende Norm existiert, sollten die Angaben des Inverkehrbringers über die zu erwartende Energieeffizienz unter üblichen Nutzungsbedingungen angegeben werden.

Im Gebäudebereich sind insbesondere die folgenden Teilsysteme bzw. Normen zu beachten:

Gebäude

- ÖNORM EN ISO 13790:2008
- ÖNORM H 5055
- Richtlinie 2002/91/EG über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden
- Richtlinie 6 des Österreichischen Institut für Bautechnik (OIB)

Gebäudetechnik

- | | |
|--|--------------------------------|
| • Heizung und Warmwasserversorgung | gem. ÖNORM 5056 |
| • Raumluftechnik | gem. ÖNORM H 5057 |
| • Klimatisierung (inkl. Kühlung, Be- und Entfeuchtung) | gem. ÖNORM H 5058 ⁶ |
| • Beleuchtung | gem. ÖNORM H 5059 |
| • Rohrleitungen (Dämmung) | gem. ÖNORM H 7580 ⁷ |
| • Energiespeicher | |
| • Wärmeüberträger | |
| • Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen | |
| • Heizungs- und Umwälzpumpen | |
| • Ventilatoren | |
| • sonstige Teilsysteme ⁸ | |

⁴ getrennt nach Art der Biomasse, Wasserkraft, Umgebungswärme für Wärmepumpen, Solarthermie, Geothermie, Photovoltaik, Windkraft, etc.

⁵ In diesem Kapitel wird der Begriff Teilsysteme synonym für Gebäude, Anlagen und Einzelaggregate verwendet.

⁶ weitere Normen siehe Gebäudekomfort

⁷ derzeit in Erarbeitung

⁸ z.B. Erdreich-Luft-Wärmeüberträger, Förder- und Schluckbrunnen für Wärmepumpen, Tageslichtlenk-Systeme oder Abschattungssysteme für Gebäude

Weitere Teilsysteme

- sonstige Gebäudetechnik (Liftnlagen, Rolltreppen, Schwimmbadtechnik, Sauna und Wellness, Sicherheitssysteme und Gebäudemanagement, Schranken- und Toranlagen, Außenbeleuchtung, etc.)
- Produktionsanlagen und andere Anlagen für energie- und emissionsrelevante Prozesse, stationäre und mobile Maschinen bzw. Arbeitsgeräte, etc.
- Induzierter Verkehr (siehe Kapitel 3.4 des Basisleitfadens)
- Bauphase (siehe Kapitel 3.5 des Basisleitfadens)

Angemessene Methoden für die Ermittlung des Energiebedarfs sowie weitere Faktoren, die für eine optimale Energieeffizienz von Gebäuden zu berücksichtigen sind, sind im Anhang zu finden.

4 Energiebilanz und Energieflussdiagramm für das gesamte Vorhaben bzw. für relevante Gebäude oder Teilsysteme

Zur Darstellung der Energieflüsse ist eine Energiebilanz⁹ im Betrachtungszeitraum bzw. eventuell notwendigen Zeitschritten zu erstellen¹⁰ (siehe Kapitel 3.2 des Basisleitfadens). Die Aufnahme des Planungs-Energieausweises in das Klima- und Energiekonzept ist empfehlenswert.

Eine grafische Darstellung der Energieflüsse ermöglicht eine übersichtliche Darstellung des Energieeinsatzes im Vorhaben. Die Darstellung kann **optional** in Form eines Sankey-Diagramms erfolgen (vgl. Kapitel 4 des Spezialteiles Abfallverbrennungsanlagen, kalorische Kraftwerke, Feuerungsanlagen)¹¹.

Die Angabe von energetischen Kennzahlen im Betrachtungszeitraum auf Jahresbasis dient der Darstellung der Energieeffizienz des Vorhabens. Die Verwendung von bestehenden Normen für Energie-Kennzahlen¹² und die Entwicklung von nutzungsspezifischen oder funktionalen Energie-Kennwerten ist zu empfehlen. Dabei sind relevante Leistungs- und Basiswerte¹³ des Vorhabens zu berücksichtigen. Nachfolgend sind Beispiele für mögliche Kennzahlen angegeben:

- Jahresenergiebedarf des Vorhabens
 - EEB (Endenergiebedarf)
 - PEB (Primärenergiebedarf)
 - CO₂-Emissionen
- Gebäudenutzung¹⁴ allgemein
 - HWB (Heizwärmebedarf)
 - HEB (Heizenergiebedarf)

⁹ Die energetische Optimierung der Gebäudekonzepte und des Energiekonzeptes des gesamten Vorhabens erfordert eine Aufschlüsselung der primären Energieströme (Wärme, Kälte, Strom) für die wesentlichen Verbraucher und kann für die Darstellung der Energieflüsse und für die Bilanzierung herangezogen werden.

¹⁰ Gegebenenfalls kann auch eine schematische Darstellung der Teilsysteme und ihrer energetischen Vernetzung für die Darstellung hilfreich sein. Der Bilanzraum ist durch die betriebsorganisatorische oder funktionelle Einheit des Vorhabens definiert. Je nach Vorhaben können verschiedene Darstellungsvarianten gewählt werden, um die für das Vorhaben spezifischen Rahmenbedingungen zu berücksichtigen:

- funktionelle Strukturierung des Energieeinsatzes z.B. getrennte Darstellung der Gebäude bei mehreren unterschiedlichen Gebäuden
- organisatorische Strukturierung der Energiebereitstellung und Nutzung

¹¹ Information zur Anwendung und Erstellung gibt es auf <http://www.stenum.at/de/?id=software/sankey/sankey-intro>. Weitere Informationen zu Energieflussdiagrammen mit unterschiedlichen Betrachtungsräumen z.B. auf Betriebsebene (Mensa am Park) sowie auf Gebäudeebene (Wohnheim Jakobsplan) sind zu finden in <http://www.uni-weimar.de/architektur/raum/energiebilanzen>.

¹² Gebäude-Kennzahlen können aus dem Energieausweis (gem. OIB Richtlinie 6) als spezifische Größen je geeigneter Bezugsgröße (z.B. Brutto-Grundfläche BGF oder Brutto-Rauminhalt BRI) abgeleitet werden.

¹³ z.B. beheizte Nutzfläche NF, Brutto-Grundfläche BGF, Brutto-Rauminhalt BRI, Übernachtungen, Besucherzahlen, Betriebsstunden, Vollzeitäquivalent-Beschäftigte etc.

¹⁴ Die Einheit der Gebäude-Energie-Kennzahl ist kWh/m²_{BGF} bei Wohngebäuden bzw. kWh/m³_{BRI} bei Nicht-Wohngebäuden

- WWWB (Warmwasserwärmebedarf)
- HTEB (Heiztechnikenergiebedarf)
- EEB
- PEB
- CO₂-Emissionen
- Bürogebäude
 - PEB pro Mitarbeiter
- Hotellerie und Gastronomie (vgl. BMWFJ 2009)
 - PEB pro Mahlzeit
 - pro Übernachtung
 - pro Bett
- Einkaufszentren
 - PEB pro Besucher
 - PEB pro m² Verkaufsfläche

Weitere Informationen zu Kennzahlen sind im Anhang zu finden.

Analog zu Kapitel 3.2 des Basisleitfadens empfiehlt es sich, die Energieverbräuche aus dem Betrieb, dem Verkehr und der Bauphase in einer Tabelle darzustellen.

5 Darstellung der Treibhausgasemissionen unter Berücksichtigung wesentlicher Einzelaggregate

Die Darstellung der vom Vorhaben ausgehenden klimarelevanten Treibhausgase auf Jahresbasis sollte sowohl interne Quellen (z.B. Heizanlagen) als auch mit dem Vorhaben verbundene externe Quellen (induzierter Verkehr) getrennt beinhalten. Methodische Hinweise zur Berechnung der Treibhausgasemissionen sind Kapitel 3.3 des Basisleitfadens zu entnehmen. Für Vorhaben dieser Kategorie sind folgende Hinweise zu beachten:

Zur Berechnung der brennstoffbedingten Treibhausgasemissionen für Gebäude können die Werte der Österreichischen Luftschadstoffinventur (Umweltbundesamt 2009b, Tabelle 62, 63 und A40) herangezogen werden. Bei Einsatz von rein biogenen Brennstoffen und Abfällen kann der Emissionsfaktor für CO₂ gleich Null gesetzt werden¹⁵. Für die übrigen Brennstoffe und Abfälle sind die voraussichtlichen Heizwerte und Emissionsfaktoren entsprechend der Anlagen- und Betriebsplanung zu verwenden.

Analog zu Kapitel 3.3 des Basisleitfadens empfiehlt es sich, die Treibhausgasemissionen aus dem Betrieb, dem Verkehr und der Bauphase in einer Tabelle darzustellen.

6 Maßnahmen zur Reduktion von klimarelevanten Treibhausgasemissionen und Energieeffizienzmaßnahmen

Bei der Planung der Anlagen empfiehlt es sich, bereits im Entwurf und im Nutzungskonzept auf eine hohe Auslastung, effiziente Dimensionierung, Mehrfachnutzen und auf ein intelligentes Lastmanagement zu achten.

Beispiele für mögliche Zielsetzungen und konkrete Maßnahmen sind¹⁶:

- Zielsetzungen
 - Alle Gebäude in Passivhausqualität
 - x % Ökostrom-Deckungsgrad¹⁷ bilanziert aus der Netzeinspeisung und aus dem Netzbezug über ein Jahr für den gesamten Bedarf an elektrischer Energie

¹⁵ Biogene CO₂-Emissionen können jedoch als Zusatzinformation ausgewiesen werden, Emissionsfaktoren für biogene Brennstoffe können dem Anhang entnommen werden.

¹⁶ Dabei soll die Anpassbarkeit des Vorhabens an Nutzungs- und Nachfrageänderungen, Skalierungsmöglichkeiten und die Möglichkeit zur modularen Erweiterung berücksichtigt werden.

¹⁷ Der Begriff Deckungsgrad wird im Anhang zu Kap. 8.2 definiert.

- x % Solarthermie-Deckungsgrad für die Bereitstellung von Warmwasser über das Jahr
- x % Endenergie-Eigenversorgung¹⁸ bei Heizen und Kühlen
- Endenergieneutralität¹⁹
- Organisatorische Maßnahmen
 - Abrechnung der Energiekosten nach dem tatsächlichen Verbrauch und möglichst nahe am Verbraucher
 - Etablierung einer Koordinatorin oder Einbindung einer Fachorganisation für Energieeffizienz und Klimaschutz in den gesamten Planungsprozess für das Vorhaben
 - Einführung eines Energiemanagementsystems für den Betrieb
 - Etablierung einer Klimaschutzbeauftragten für den Betrieb in der Führungsebene
 - Kooperation mit lokalen Energie- und Klimainitiativen oder Verbänden (wie z.B. Klimabündnisgemeinden, e5-Gemeinden, Energieregionen) oder bei der Erstellung und Umsetzung von Energie- und Klimakonzepten
 - Evaluierung der Zielerreichung
- Maßnahmen zur Motivation der Nutzer (Kundinnen, Gäste, Beschäftigte, Bewohnerinnen) mit Energie sparsam umzugehen und unnötige Emissionen zu vermeiden²⁰
 - Kommunikation der monatlichen und jährlichen Energiekosten per Mail oder Internet
 - Jährliche Informationsveranstaltung über den von Nutzern beeinflussbaren Verbrauch und Emissionen im Vergleich zu den Zielwerten mit Preisverleihung
 - Thematische Schwerpunkte aus dem Themenbereich Energie und Klima für jedes Jahr mit gezielter Information und Weiterbildung für die relevanten Beteiligten
- Ausgleichsmaßnahmen mit dem Schwerpunkt Energie und Klimaschutz (z.B. lokale oder regionale Maßnahmen)

7 Induzierter Verkehr inkl. Treibhausgasemissionen

Methodische und weiterführende Informationen zu Energieeinsatz und Emissionen aus Verkehrsaktivitäten sind Kapitel 3.4 des Basisleitfadens zu entnehmen. Für Vorhaben dieser Kategorien sind folgende Hinweise zu beachten:

- Darstellung der Parkplätze
- Darstellung der Treibhausgasemissionen durch den induzierten Verkehr
- Beschreibung der Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Reduktion von Treibhausgasemissionen
 - Verkehrs- und Mobilitätsmanagement
 - energieeffiziente Abwicklung des Zubringerverkehrs → Verkehrskonzept
 - Anbindung an / Einrichtung von öffentlichem Personenverkehr
 - Weitere Informationen sind über die Initiative klima:aktiv mobil zu beziehen.

8 Bauphase

Es soll eine kurze Beschreibung der Bauphase hinsichtlich Energieeinsatz, Effizienz und Treibhausgasemissionen erfolgen (siehe Kapitel 3.5 des Basisleitfadens)²¹:

- Dauer der Bauphase
- Aufzählung der wesentlichen energie- und emissionsrelevanten Anlagen, Geräte, Maschinen etc. sowie der eingesetzten Energieträger
- Energiebedarf der einzelnen Anlagen, Geräte, Maschinen etc. sowie des gesamten Vorhabens
- Vergleich der Energieeffizienz der einzelnen Anlagen, Geräte, Maschinen etc. mit dem

¹⁸ Der Begriff Eigenversorgung wird im Anhang zu Kap. 2 definiert.

¹⁹ Der Begriff Endenergieneutralität wird im Anhang zu Kap. 2 definiert.

²⁰ Die Akzeptanz der Nutzer kann entscheidenden Einfluss auf die Erreichung der angestrebten Energieeffizienz haben.

²¹ Die Verwendung von Baustoffen mit geringem Primärenergieverbrauch und geringen Treibhausgasemissionen bei Herstellung und Transport liegt zwar außerhalb der Systemgrenze, ist jedoch generell sinnvoll (siehe etwa <http://www.baubook.info/>).

Stand der Technik

- Darstellung der Treibhausgasemissionen aus der Bauphase
- Maßnahmen für die Bauphase

Mögliche Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Reduktion von Treibhausgasemissionen in der Bauphase sind:

- Minimierung des notwendigen Verkehrsaufkommens (An- und Abtransport, sowie der Baustellen internen Transporte)
- Einsatz energieeffizienter Transportmittel, Baufahrzeuge, Baumaschinen und Arbeitsgeräte
- Reduktion der Heiz-, Antriebsenergie und Beleuchtungsenergie in der Bauphase durch Berücksichtigung der Jahreszeiten, der Witterung und der Tageszeit in der Bau- und Arbeitsplanung
- Optimierung der Bauplanung und der Baustellenlogistik
- Maßnahmen im Abfallbereich (geringes Abfallaufkommen, hohe Wiederverwertungsquote, etc.)

Weiterführende Informationen sind im Anhang zu finden.

9 Stand der Technik (thermische Gebäudequalität)

Die Mindestanforderungen für die thermische Gebäudequalität und für Feuerungsanlagen werden im Anhang beschrieben.

Stand der Technik bei der thermischen Gebäudequalität

Die Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG zwischen dem Bund und den Ländern über Maßnahmen im Gebäudesektor zum Zweck der Reduktion des Ausstoßes an Treibhausgasen²² sieht in Art. 12 Mindestanforderungen für den Neubau öffentlicher Gebäude der Vertragsparteien als Selbstverpflichtung von Bund und Ländern vor. Diese Mindestanforderungen sind als Stand der Technik der thermischen Gebäudequalität von Dienstleistungsgebäuden heranzuziehen.

Tabelle 1: Art. 15a B-VG Anforderungen für öffentliche Dienstleistungsgebäude (BGBl. II Nr. 251/2009)

Art. 15a B-VG Maßnahmen für öffentliche DLG	HWB in kWh/m ³ BRI.a	
	A/V-Verhältnis >= 0,8	A/V-Verhältnis <= 0,2
Geltungszeitraum		
Ab 1.1.2010	15	8
Ab 1.1.2012	12	7

maximal zulässiger außeninduzierter Kühlbedarf von 1,0 kWh/m³.a gemäß OIB RL 6.

Heizkessel: Für Heizkessel stellen die Mindestwirkungsgrade der EU Durchführungsverordnungen zu Lot 1 (Heizkessel für flüssige und gasförmige fossile Brennstoffe; www.ecoboiler.org), Lot 2 (Heizkessel und Warmwasserbereiter für flüssige und gasförmige fossile Brennstoffe; www.ecohotwater.org) und Lot 15 (Heizkessel für feste Brennstoffe; <http://www.ecosolidfuel.org/>) der Ökodesignrichtlinie (2005/32/EG) Richtwerte für die Energieeffizienz bei Neuanlagen dar. Bei automatisch beschickten Zentralheizungskesseln für feste Brennstoffe entsprechend dem Stand der Technik kann die Leistung über einen weiten Bereich (ca. 30-100 %) moduliert werden oder sie werden mit Pufferspeichern mit ausreichendem Wasservolumen²³ kombiniert. Bei Heizkesseln für flüssige und gasförmige fossile Brennstoffe stellt die Brennwerttechnik den Stand der

²² BGBl. II Nr. 251/2009

²³ UZ37 Holzheizungen definiert die Dämmung des Speichers, Dämmstärken der Leitungen sowie Mindestdimensionierung des Puffers gemäß ÖNORM 7510-4

Technik dar. Sein Effizienzpotential kann ein Brennwertkessel²⁴ aber nur in Zusammenhang mit einer Niedertemperaturheizung entfalten. Als Richtwert für den Stand der Technik bei Zentralheizungskesseln mit einer Brennstoffwärmeleistung über 350 kW können die maximalen Mindestwirkungsgrade für Volllast und Teillast in der Artikel 15a B-VG Vereinbarung zwischen Bund und Ländern über die Einsparung von Energie (BGBl. 388/1995) herangezogen werden.

Tabelle 2: Stand der Technik für Zentralheizungskessel über 350 kW Brennstoffwärmeleistung (Prüfbedingungen gem. BGBl. 388/1995)

Brennstoff, Technologie	Prüfbedingungen	Wirkungsgrad
Feste Brennstoffe, manuell bedient		> 83,0 %
Feste Brennstoffe, automatisch		> 86,0 %
Gasförmige und flüssige fossile Brennstoffe, Brennwert	Volllast mit 70 °C Kesseltemperatur	> 93,5 %
Gasförmige und flüssige fossile Brennstoffe, Brennwert	Teillast (30 % der Nennwärmeleistung bei Volllast) und 30 °C Kesseleintrittstemperatur vom Rücklauf	> 99,0 %

Prüfbedingungen gem. Testtemperatur vom Rücklauf

Weitere Standards der thermisch-energetischen Gebäudequalität

Weitere Standards der thermisch-energetischen Gebäudequalität sind im Anhang zu finden. Im Folgenden sind fortschrittliche technische Regeln für energieeffiziente Gebäude und Gebäudetechnik angeführt:

Bürogebäude: In Deutschland entspricht ein Bürogebäude mit einem Primärenergiebedarf²⁵ unter 87 kWh pro m² NGF²⁶ dem Stand der Technik. Dies setzt sich aus 37 kWh für nicht-elektrische Endenergie und 50 kWh für elektrische Endenergie zusammen. Die Werte beruhen auf mehrjährigen Messungen²⁷ an neu errichteten Bürogebäuden mit hoher Energieeffizienz. Bei einzelnen Bürogebäuden konnte ein gesamter Primärenergiebedarf unter 50 kWh pro m²NGF erreicht werden (Voss 2006).

Lüftungsanlagen: Der Wärmerückgewinnungsgrad energieeffizienter Lüftungsanlagen mit Umluftbetrieb sollte mindestens 75 % betragen, möglich sind jedoch über 90 %. Die spezifische elektrische Leistung von energieeffizienten Ventilatoren sollte bei Abluftanlagen maximal 0,15 W/(m³/h) und bei Zu- und Abluftanlagen maximal 0,4 W/(m³/h) betragen (LfU 2008)

Heizungswärmepumpen: Energieeffiziente elektrische Wärmepumpen weisen eine alle Komponenten der Wärmequellenanlage und der Wärmepumpe betreffende Jahresarbeitszahl über 4 auf (siehe auch Kapitel 4.6 des Basisleitfadens).

Thermische Solaranlagen: Bei energieeffizienten Komponenten und energieeffizienter Regelung liegt der jährliche Bedarf elektrischer Energie aller Komponenten und der Regelung der solarthermischen Anlage unter 1 % des Jahreswärmeertrages²⁸ der Kollektoren. Das Puffervolumen sollte mindestens 50 Liter Wasser pro m² Kollektoreintrittsfläche betragen.

²⁴ Modulierende Brennwertkessel ohne Pufferspeicher erreichen bei guter Dimensionierung und Anlagenregelung eine sehr hohe Effizienz. Die optimale Effizienz wird bei der Nutzung eines Pufferspeichers erreicht.

²⁵ Der Verbrauch bezieht sich auf die gesamte technische Gebäudeausrüstung (Heizen, Lüften, Kühlen und Beleuchten) und wurde mit Primärenergiefaktoren und Stromgutschriften basierend auf DIN 18599 bewertet

²⁶ Nettogrundfläche NGF gem. Definition in der DIN 277 (Juni 1987): Grundflächen und Rauminhalte von Bauwerken im Hochbau

²⁷ Bericht von Fraunhofer ISE und IPB sowie dem Energy Reserach Centre of Netherlands ECN über das Projekt MONITOR und Proceedings of 4th European Conference on Energy Performance and Indoor Climate in Buildings, Lyon, France 2006

²⁸ Dies kann durch die sogenannte „low-flow Technik“ (< 15 Liter Kollektordurchfluss pro m² Kollektoreintrittsfläche bei abgedeckten Flachkollektoren) und drehzahlgeregelten EC-Motor (= elektronisch kommutierter Motor) Pumpen im Solarkreis erreicht werden.

Wesentliche sonstige Teilsysteme

Möglichkeiten zur Darstellung des Standes der Technik sonstiger Teilsysteme können sein:

- Vergleich der zu erwartenden Energieeffizienz mit spezifischen Kennzahlen
 - Abnahmemessungen von vergleichbaren Teilsystemen.
 - Benchmarking vergleichbarer Geräte und Maschinen.
- Vergleich der zu erwartenden Energieeffizienz mit praxisbewährten Technologien höchster Effizienz (BAT) wie z.B.
 - höchste Effizienzklasse gemäß EU Eco-Design bzw. Eco-Labeling
 - Innovative klimarelevante Systeme

Weitere Informationen dazu sind auch im Kapitel 4 des Basisleitfadens zu finden. Abweichungen von Referenzwerten oder Referenztechnologien einzelner Teilsysteme sollten begründet werden.

10 Best-Practice-Beispiele

UVP-Datenbank des Umweltbundesamts²⁹:

Shoppingcenter Vöcklabruck

- Genehmigungsbescheid: Nebenbestimmungen hinsichtlich Senkung der Energiekennzahl, Höchstwert für den Gesamtenergiedurchlass (g-Wert) des Glasdaches im Kühlfall, kontinuierliche Messung von Kühl- und Heizenergiebedarf, Einsatz von Leuchtmittel mit hoher Lichtausbeute und Leuchten mit hohen Beleuchtungswirkungsgrad etc.
- UVE: Energiewirtschaftliche Aspekte: Band 16: Verbesserungen 1/3. Elektrotechnik/Energiewirtschaft: Ausführungen zu Punkt 3.3. betreffend Band 1 und Band 15

Abgesehen von UVP-Verfahren erfassen unterschiedliche Institutionen aus Forschung, Politik und Wirtschaft „Best Practice“-Beispiele, die die erfolgreiche Umsetzung von Energie- und Klimakonzepten im Gebäudebereich dokumentieren. Eine Reihe an Beispielen und Objektdatenbanken zu energieeffizientem Bauen sind im Anhang zu finden.

²⁹ <http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/uvpsupemas/uvpoesterreich1/uvpdatenbank/>

Anhang

Zu 1 (Beschreibung des Vorhabens hinsichtlich Energie- und Klimarelevanz)

Für die Beschreibung des Vorhabens hinsichtlich Energie- und Klimarelevanz können zusätzlich die folgenden Aspekte qualitativ oder quantitativ dargestellt werden:

- Grundkonzept der Bereitstellung von Raumwärme, Warmwasser, Antrieb, Licht und Prozesswärme³⁰
- Quellen und Senken für Treibhausgase des Vorhabens

Zu 2 (Wesentliche eingesetzte Brennstoffe und Energieträger)

Tabelle 3: Heizwerte und Treibhausgasemissionsfaktoren für biogene Brennstoffe bei Zentralheizungen bzw. Etagenheizungen. Heizwerte (Hagauer et al. 2009, Umweltbundesamt 2009b).

Biogene Brennstoffe	H _u	CO ₂
Zentral- und Etagenheizungen	[MJ/kg]	[t CO ₂ /TJ]
Stückholz ²⁾ (20% Wassergehalt)	14,71	100 ¹⁾
Hackgut ³⁾ (35% Wassergehalt)	11,39	110 ¹⁾
Holz-Pellets (8% Wassergehalt)	17,28	110 ¹⁾

¹⁾ CO₂-Emissionen aus biogenen Quellen

²⁾ Brennholz weich

³⁾ G30/G50; 85% Nadelholz, 15% Laubholz; Mischung aliquot zur ÖWI 2000/02

Tabelle 4: Heizwerte und Treibhausgasemissionsfaktoren für biogene Brennstoffe bei Einzelöfen. Heizwerte (Hagauer et al. 2009, Umweltbundesamt 2009b)

Biogene Brennstoffe	H _u	CO ₂
Zentral- und Etagenheizungen	[MJ/kg]	[t CO ₂ /TJ]
Stückholz (20% Wassergehalt)	14,71	100 ¹⁾
Hackgut ²⁾ (35% Wassergehalt)	11,39	110 ¹⁾
Holz-Pellets (8% Wassergehalt)	17,28	110 ¹⁾

¹⁾ CO₂-Emissionen aus biogenen Quellen

²⁾ Brennholz weich

Die Emissionsfaktoren entsprechen jenen zur Erstellung der nationalen Emissionsbilanzen (NIR 2009, Table 63). Die Heizwerte für Hackgut und Stückholz basieren auf den empfohlenen Umrechnungsfaktoren von klima:aktiv energieholz (HAGAUER et al. 2009). Abweichende Holzarten und abweichender Wassergehalt führen zu anderen Heizwerten und sind entsprechend zu berücksichtigen.

Ergänzende Informationen können sein:

- In welchem Ausmaß und für welche Energieträger erfolgt der Einsatz von regionalen³¹, erneuerbaren Ressourcen?
- In welchem Verhältnis steht der Fernwärme-Bedarf zum lokalen Angebot und zur lokalen Nachfrage?
- Welcher Grad der Endenergie-Eigenversorgung³² je Energieträger soll erreicht werden?
- Welcher Grad an Endenergie-Deckungsgrad³³ je Energieträger ist geplant?

³⁰ Z.B. Kochherde und Backöfen, Reinigung, Trocknung, Kälte

³¹ Die räumliche Definition der für das Energie- und Klimakonzept relevanten Region erfolgt durch die Projektwerberin.

³² Der Grad der **Endenergie-Eigenversorgung eines Energieträgers** entspricht dem Verhältnis der aus primären Energieträgern auf der Fläche des Vorhabens jährlich gewonnenen und genutzten Endenergie zum gesamten jährlichen Endenergiebedarf des Energieträgers. Die Nutzung der aus der Fläche des Vorhabens gewonnenen Endenergie ist dabei auf die Fläche des Vorhabens beschränkt. Wird bei allen Energieträgern 100 % Eigenversorgung erreicht, ist das Vorhaben **energieautark**.

³³ Der Grad des **Endenergie-Deckungsgrades eines Energieträgers** entspricht dem Verhältnis der aus primären Energieträgern auf der Fläche des Vorhabens jährlich gewonnenen Endenergie zum gesamten jährlichen Endenergiebedarf

- Welche Endenergie-Treibhausgasintensität wird³⁴ je Energieträger angestrebt?

Zu 3 (Energiebedarf der wesentlichen energie- und klimarelevanten Gebäude, Anlagen, Maschinen und Geräte)

Gebäude

Wärmebrücken, inneren Wärmequellen, Luftwechselzahlen und außeninduziertem Kühlbedarf sind besondere Aufmerksamkeit zu schenken³⁵. Für solare und innere Gewinne bzw. Lasten sollten realistische Werte möglichst aus Messungen an vergleichbaren Gebäuden angesetzt werden. Dynamischen Gebäudesimulationen³⁶ sollte zur Beschreibung der thermischen Gebäudequalität und des Energiebedarfes eingesetzt werden. Besonders der Fassade und ihrer multiplen energetischen Funktionen³⁷ kommt bei Nichtwohngebäuden oft eine große energetische Bedeutung zu.

Da die zentrale Funktion der Gebäudetechnik in der Regel die Bereitstellung eines der Nutzung entsprechenden Raumklimas ist, muss trotz Energieeffizienz die erforderliche Behaglichkeit gewährleistet³⁸ sein. Deshalb sollte die geplante bzw. der Bereich der zulässigen Aufenthaltsqualität in den Innenräumen bzw. an den Arbeitsplätzen im Jahresverlauf als Grundlage der Ermittlung des Endenergiebedarfes dargestellt werden.

Gebäudekomfort

- EN 15251 „Bewertungskriterien für den Innenraum einschließlich Temperatur, Raumluftqualität, Licht und Lärm“
- EN 13779 (07-2005) „Lüftung von Nichtwohngebäuden – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen an Lüftungs- und Klimaanlage“
- EN ISO 7730 (03-2006) „Ergonomie der thermischen Umgebung – Analytische Bestimmung und Interpretation der thermischen Behaglichkeit“
- Sowie weitere Normen betreffend z.B.:
 - DIN 4108-2 (07-2003) - sommerlicher Wärmeschutz
 - VDI 2078 (07-1996) bzw. SIA 382/2 - Kühllastermittlung
 - DIN 4108 (Teil 2, 4 und 6) bzw. EN ISO 13786 (04-2005) - wärmetechnisches Verhalten von Bauteilen
 - ÖNORM EN ISO 13791:2005 - wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden

Beleuchtung in Gebäuden

- EN 12464-1 (03-2003) „Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten, Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen“
- VDI 6011-Blatt 1 (08-2002) „Optimierung von Tageslichtnutzung und künstlicher Beleuchtung – Grundlagen“
- DIN 5034 Teil 1-6 „Tageslicht in Innenräumen“

des Energieträgers. Die Nutzung der aus der Fläche des Vorhabens gewonnenen Energie ist dabei nicht auf die Fläche des Vorhabens beschränkt. Dies erfordert neben der Kenntnis der auf der Fläche des Vorhabens gewonnenen und unmittelbar auf der Fläche des Vorhabens nutzbaren Endenergie des Energieträgers die Kenntnis der vom Vorhaben abgegebenen, z.B. in ein öffentliches Netz eingespeisten, Energiemenge und der Verluste bis zur Nutzung als Endenergie. Wird bei allen Energieträgern ein Endenergie-Deckungsgrad von 100 % erreicht, ist das Vorhaben **endenergieneutral**.

³⁴ Die **Endenergie-Treibhausgasintensität** ist der Quotient aus den direkten Treibhausgasemissionen des Vorhabens zum gesamten Endenergiebedarf über alle Energieträger.

³⁵ Eine bauphysikalische Überprüfung der thermisch relevanten, charakteristischen Gebäudeelemente und kritischen Bauteile bzw. exponierter Räume bringt mehr Sicherheit bei der Quantifizierung des Energiebedarfes und für die Nutzerzufriedenheit. Neben der langjährigen thermischen Funktion wird dadurch auch der Wert des Gebäudes gesichert.

³⁶ Besonders bei Gebäuden mit mehr als 5 % transparenter Außenhülle auf der von der Sonne mehr als 1 Stunde an einem beliebigen Tag bestrahlten Hüllenfläche (inkl. Dach), oder mit einer Luftwechselzahl von mehr als 2 pro Stunde, oder mit inneren Lasten über 10 W/m²BRI, oder bei Gebäuden mit thermischer Bauteilaktivierung bzw. einem Brutto-Raumvolumen von mehr als 3.000 m³ ist eine dynamische Gebäudesimulation angebracht.

³⁷ Siehe EN 14501: Abschlüsse – Thermischer und visueller Komfort - Leistungsanforderungen und Klassifizierung

³⁸ Die Optimierung und Sicherung der raumklimatischen Behaglichkeit im Winter und Sommer in allen Räumen und an allen Arbeitsplätzen hat eine zentrale Bedeutung für die Nutzer und für die Energieeffizienz des Gebäudes.

Ermittlung des Energiebedarfs

Für die Ermittlung des Energiebedarfs im Betrachtungszeitraum sind angemessene Methoden anzuwenden:

- Energiebedarf [MWh, GJ] (Brennstoffe, Fernwärme, Strom) oder Ertrag von Teilsystemen vergleichbarer Bauart und Nutzung
- Zu erwartende Betriebsstunden [h/a] x zu erwartende mittlere Leistung [MW]
- Hersteller- oder Literaturangaben über den spezifischen Energieverbrauch je Nutzungs- oder Werteinheit x Betrag der zu erwartenden Bezugsgröße

Zu 4 (Energiebilanz und Energieflussdiagramm für das gesamte Vorhaben bzw. für relevante Gebäude oder Teilsysteme)

Kennzahlen sind für die Darstellung in Zeitreihen und für den Vergleich mit Referenzvorhaben und Zielwerten hinsichtlich der wesentlichen Schwankung der natürlichen Umgebungsbedingungen (Heizgradtage für den Raumwärmebedarf, Kühlgradtage für die Raumkühlung, mittlere Globalstrahlung auf horizontale Fläche bei Tageslichtsystemen und intensiver passiver oder aktiver Nutzung der Solarstrahlung, mittlere Windgeschwindigkeit bei Windkraftanlagen, mittlerer Wasserabfluss bei Windkraftanlagen, usw.) zu normalisieren um zu Regelmonaten oder Regeljahre bzw. Werten für Referenzstandorte zu kommen. Falls Standards für die Normalisierung existieren, sollten diese herangezogen werden. Zusätzlich sollten die wesentlichen betrieblichen Einflussgrößen³⁹ auf Kennzahlen angegeben, deren Wirkung auf die Kennzahl beschrieben, sowie die Methode der quantitativen Erfassung dieser Parameter festgelegt werden.

Durch einen Vergleich der Kennzahl mit ähnlichen Vorhaben kann die Energieeffizienz des Vorhabens dargestellt werden, bzw. aus Unterschieden zu anderen Vorhaben eine ev. Differenz der Kennzahl erklärt werden. Beispiele für Kennzahlen sind:

- OIB Richtlinie 6 - Bauordnungsmindestanforderungen für Wohngebäude und Nichtwohngebäude
- Art. 15a-Vereinbarung zwischen Bund und Länder gem. Art. 15a BV-G über Maßnahmen im Gebäudesektor im Zusammenhang mit der Wohnbauförderung: Minimalanforderungen an Wohngebäude und Dienstleistungsgebäude des Bundes und der Länder
- klima:aktiv Energiestandard für Wohngebäude und für Nicht-Wohngebäude
- Gebäude-Energie-Standards, wie z.B. der Passivhausstandard – gem. Passivhaus Projektierungs-Paket (Phpp) des Passivhaus Institut Darmstadt,
- sektorspezifische Benchmarks (vgl. BMWFJ 2009)

Zu 8 (Bauphase)

Weiterführende Informationen:

- Projekt RUMBA - Richtlinien für umweltfreundliche Baustellenabwicklung der Stadt Wien (<http://www.rumba-info.at/>)
- Projekte PILAS⁴⁰, EKON, EnBa über Kreislaufwirtschaft im Bauwesen und nachhaltige Nutzung von Baurestmassen - Institut für Wassergüte, Ressourcenmanagement und Abfallwirtschaft der TU Wien (http://www.iwa.tuwien.ac.at/iwa226/projekte/projekte_aktuell.html)
- GEMIS-Österreich (Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme) des Umweltbundesamt (<http://www.umweltbundesamt.at/ueberuns/produkte/gemis/>)

³⁹ z.B. durch die Nutzungsintensität (Kundenfrequenz, Gäste pro Monat, Hauptwohnsitze, Vollzeitäquivalente, Produktionsmengen)

⁴⁰ Pilotprojekt am Flughafen Aspern für ein Konzept zur Kreislaufwirtschaft im Bauwesen

- Bauteilkatalog des Österreichischen Instituts für Baubiologie und Bauökologie (IBO) (<http://www.baubook.at/phbtk/>)

Zu 9 (Stand der Technik (thermische Gebäudequalität))

Mindestanforderungen an die thermische Gebäudequalität (Bauordnungen der Bundesländer)

Basis: OIB Richtlinie 6

Die gesetzlichen Anforderungen an Gebäude sind durch die Bauordnungen der Länder vorgegeben. Diese wurden aktuell im Rahmen der OIB Richtlinie 6 zwischen den Ländern abgestimmt. Diese sieht für Wohngebäude (WG) und Nichtwohngebäude (NWG) die folgenden Mindestanforderungen vor:

Tabelle 5: Mindestanforderungen für Wohngebäude (WG) und Nichtwohngebäude (NWG) für den Neubau (Stand Februar 2010)

OIB RL 6, Anforderungen im Neubau ab 1.1.2010	HWB		
	Max. (A/V=1)	(A/V >= 0,8)	(A/V <=0,2)
Kompaktheit			
WG in kWh/m ² BGF.a	66,5	57,0	5,0
NWG in kWh/m ³ BRI.a	22,75	19,5	9,75

Begrenzung der sommerlichen Überwärmung bei NWG gemäß ÖNORM B 8110
maximal zulässiger außeninduzierter Kühlbedarf bei NWG von 1,0 kWh/m³a

Tabelle 6: Mindestanforderungen für Wohngebäude (WG) und Nichtwohngebäude (NWG) bei umfassender Sanierung (Stand Februar 2010)

OIB RL 6, Anforderungen nach umfassender Sanierung ab 1.1.2010	HWB		
	Max. (A/V=1)	(A/V >= 0,8)	(A/V <=0,2)
Kompaktheit			
WG in kWh/m ² BGF.a	87,5	75,0	37,5
NWG in kWh/m ³ BRI.a	30,0	25,5	12,75

Begrenzung der sommerlichen Überwärmung bei NWG gemäß ÖNORM B 8110
maximal zulässiger außeninduzierter Kühlbedarf bei NWG von 2,0 kWh/m³BRI.a

Weitere Standards der thermisch-energetischen Gebäudequalität

klima:aktiv Standard der thermischen Gebäudequalität

Der klima:aktiv Haus Standard für den Neubau von Wohngebäuden ist mit 45 kWh/m²_{BGF} und für klima:aktiv Passivhaus mit 15 kWh/m²_{BGF} definiert. Für den Neubau von Dienstleistungsgebäuden ist der klima:aktiv Energieeffizienzstandard für Dienstleistungs- und Verkaufsgebäude auf max. 15 kWh/m³_{BRI}⁴¹ definiert.

Passivhaus Projektierungs Paket

Darüber hinaus existieren jedoch auch weitere Standards für die thermisch-energetische Gebäudequalität, wie z.B. Nullenergiehaus, Solar-Aktivhaus, Plusenergiehaus. Der bekannteste Energieeffizienzstandard ist jedoch das „Passivhaus“. Für Passivhäuser hat sich das Berechnungstool des Darmstädter Passivhaus Instituts (Dr. Feist) PHPP (Passivhaus Projektierungs Paket) bewährt, welches Unterschiede zu den Berechnungen nach OIB RL 6 aufweist. So ist die Bezugsgröße für die Energiekennzahl im PHPP die Wohnnutzfläche (WNF), welche im Vergleich zur beheizten Bruttogrundfläche (BGF) um den Faktor 0,7 – 0,8 geringer ist. Als zusätzliches Kriterium, ob auf ein herkömmliches Heizsystem verzichtet werden kann, wird die maximale Heizlast verwendet. Die Erfahrung zeigt, dass bis zu einer Heizlast von 10 W/m²_{WNF} die Beheizung über die Lüftungsanlage erfolgen kann.

⁴¹ Volumen entsprechend der Definition des Brutto-Rauminhaltes in der ÖNORM B 1800

Tabelle 7: Vergleich des Energieeffizienzstandard gemäß PHPP mit der OIB RL 6

Passivhaus	HWB	max. Heizlast
PHPP	15 kWh/m ² _{WNF.a} ⁴²	10 W/m ² _{WNF}
gem. OIB RL 6	10 kWh/m ² _{BGF.a}	-

Weitere Standards

Weitere relevante Kennwerte für den Energiebedarf bei Neubau und Sanierung können auch der Richtlinie für Verbrauchskennwerte für Gebäude (VDI 3807, Blatt 2 1998 Blatt 5 - Teilkennwerte thermische Energie - in Vorbereitung) sowie den europäischen Normen der CEN M350 bzw. der DIN V 18599 Teil1-10 (07-2005, 09-2005) „Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung“ entnommen werden. Einen weiteren Standard für die energetische Beurteilung der Gebäudetechnik stellt die DIN V 4701 (08-2003) „Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen – Teil 10: Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung“ dar.

Förderanforderungen der betrieblichen Umweltförderung an die Energieeffizienz von Gebäuden und Anlagen für das Gewerbe

Die betriebliche Umweltförderung im Inland fördert Investitionsmaßnahmen von Unternehmen v.a. in den Bereichen Einsatz erneuerbarer Energieträger, effizienter Energieeinsatz und betriebliche Mobilitätsmaßnahmen, aber auch Projekte, die zu einer Verringerung von gefährlichen Abfällen, Luftemissionen oder betrieblichem Lärm beitragen. Die zu erfüllenden Förderanforderungen sind den geltenden Informationsblättern (<http://www.public-consulting.at> → Umweltförderungen → Förderrichtlinien) zu entnehmen. So sind für den Neubau von gewerblich genutzten Gebäuden in Niedrigenergiebauweise die Anforderungen der OIB RL 6 für den HWB um 50 %, für den Kühlbedarf um 20 % zu unterschreiten.

Energiekennzahlen aus Projekten mit einem Monitoring von Büro- und Verwaltungsgebäuden

- www.enob.info
- www.enbau.info
- www.ages-gmbh.de
- www.bfe.admin.ch
- www.buildingeq-online.net
- www.energyagency.at/gebaeude-raumwaerme/aktuelle-projekte.html
- env.meteo.noa.gr/datamine/
- www.eu-greenbuilding.org/

Mindestanforderungen an Wirkungsgrade von Kleinf Feuerungen (Heizanlagen-gesetze der Bundesländer)

Basis: Art. 15a B-VG Vereinbarung zwischen Bund und Ländern über die Einsparung von Energie und die Feuerungsanlagen-Verordnung

Die geltenden Mindestanforderungen an die Wirkungsgrade bei der Typprüfung für das Inverkehrbringen von Kleinf Feuerungsanlagen für die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser bis 350 kW Brennstoffwärmeleistung sind dem Art. 6 der Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG zwischen dem Bund und den Ländern über die Einsparung von Energie (BGBl. 388/1995) zu entnehmen. Gewerbliche Anlagen unterliegen hinsichtlich der der Feuerungsanlagen-Verordnung (BGBl. II Nr. 331/1997), welche für die erstmalige Prüfung bis 350 kW Brennstoffwärmeleistung⁴³ einen Messbericht für Feuerungsanlage gleicher

⁴² Die standortneutrale und witterungsunabhängige Definition lautet $0,0045 \text{ kWh} / (\text{m}^2_{\text{NGF}} \cdot \text{a} \cdot \text{K} \cdot \text{d})$ und bezieht sich auf die Nettogrundfläche.

⁴³ Im Entwurf 2009 der FAV- Novelle wird dieser Wert auf 400 kW Nennwärmeleistung angehoben.

Bauart im Rahmen einer Typprüfung zulässt. Darüber hinaus sind Grenzwerte für den Abgasverlust bei Abnahmemessungen vorgegeben.

Zu 10 (Best-Practice-Beispiele)

Die Initiative klima:aktiv des Lebensministeriums bietet auf ihrer Homepage (<http://www.klimaaktiv.at>) unter den Themenpunkten „Energiesparen“ → „Energieautark werden“ spezielle Informationen und Leitfäden über Energieeffizienz für Betriebe und Gemeinden. In Kooperation mit der IG Passivhaus wurde zusätzlich eine Datenbank mit Musterprojekten eingerichtet.

klima:aktiv in Kooperation mit der IG Passivhaus

- Objektdatenbank (www.klimaaktiv-gebaut.at)
 - Sonstige Bauten: Messecenter und Ausstellungshalle Wels, 16.800 m² Nutzfläche, HWB 16 kWh/m² WNF.a nach PHPP, (<http://www.klimaaktiv-gebaut.at/onoff.php?id=483&source=2>)
- Objektdatenbank (http://igpassivhaus.cuisine.at/surface_new/start.htm)
 - Sonstige Bauten: Feuerwehrhaus Wohlfurt, 6960 Vorarlberg. 711 m² Nutzfläche, HWB 17 kWh/m² WNF.a nach PHPP, (http://igpassivhaus.cuisine.at/onoff_neu.php?id=724)
- Wissensdatenbank (aktuell im Aufbau)

BMVIT, FFG, ÖGUT:

- Haus der Zukunft (www.hausderzukunft.at)
 - Dienstleistungsgebäude: ENERGYbase - Bürohaus der Zukunft, 7.500 m² Nutzfläche, HEB 11 kWh/m².a, KEB <15 kWh/m².a, EEB 25 kWh/m².a (<http://www.hausderzukunft.at/results.html/id4800?active=>)
- Schriftenreihe: Berichte aus Energie- und Umweltforschung (www.nachhaltigwirtschaften.at)
 - Das energieeffiziente Krankenhaus / Energy Performance Contracting der Wiener Privatklinik (WPK) 6.000 m², Kostenreduktion: Strom 30 %, Wärme 6 %

Energytech.at

Technologiebereich - Energieeffiziente Gebäude (www.energytech.at)

- Experten, Publikationen, Projekte, Veranstaltungen und Links.
 - Städtebauvorhaben: Niedrigenergiehaussiedlung Sundays, Gleisdorf 8200, 929 m² Nutzfläche. Büroflächen HEB 16 kWh/m².a,
 - Wohnflächen HEB 28,7 kWh/m².a
 - (<http://www.energytech.at/architektur/results.html?id=1369&menulevel1=7&menulevel2=4>)
 - Bürogebäude: Plusenergie-Bürogebäude (Gutau bei Linz, Oberösterreich), 538 m² Nutzfläche, HEB 22,3 kWh/m².a
 - (<http://www.energytech.at/architektur/results.html?id=3529&menulevel1=7&menulevel2=4>)

EU

- Das EU-GreenBuildingPlus Programm erfasst und bewirbt kosten- und energieeffiziente Technologien für Dienstleistungsgebäude. Der GreenBuilding Good Practice Datenbank können erfolgreiche Neubau- und Sanierungsprojekte entnommen werden.
 - www.eu-greenbuilding.org/

IEA – Internationale Energieagentur: Energieeffizienz in Gebäuden und Kommunen (Energy Conservation in Buildings and Community Systems - ECBCS)

- Annex 51 Energy Efficient Communities: Case Studies and Strategic Guidance for Urban Decision Makers (<http://www.annex51.org/>)
- Annex 52 Towards Net Zero Energy Solar Buildings (<http://www.iea-shc.org/task40/>)
- Annex 53 Total Energy Use in Buildings: Analysis & Evaluation Methods (Website im Aufbau)
- Annex 49 Low Exergy Systems for High Performance Buildings and Communities (www.annex49.com)
 - ECBCS Annex 49 (2009): Midterm Report (http://www.annex49.com/download/midterm_report.pdf)
- Technical Synthesis Reports:
 - Annex 22 & 33 (2005): Energy Efficient Communities & Advanced Local Energy Planning (ALEP): Technical Synthesis Report (http://www.ecbcs.org/docs/annex_22-33_tsr_web.pdf)

International

U.S. Department of Energy: Energy Efficiency and Renewable Energy

- Gebäudedatenbank (<http://eere.buildinggreen.com/>)
 - Bürogebäude: Alberici Corporate Headquarters, Overland MO (USA), 10.100 m², 200 Mitarbeiter, jährlicher Energieverbrauch 98 kWh/m²
 - (<http://eere.buildinggreen.com/overview.cfm?projectid=662>)

Deutschland

Deutsche Energie-Agentur (Dena)- Initiative EnergieEffizienz

- Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe, Projekt-Datenbank, Technologieinformationen.
 - Bürogebäude: SAP, 69190 Walldorf (DE), 2000 Mitarbeiter, jährlicher Energieverbrauch pro Mitarbeiter 320 kWh/a
- Dena-Referenzprojekte
 - (<http://www.industrie-energieeffizienz.de/dena-referenzprojekte.html>)

Gewerbe / Büro

- EXPOST Bozen, I-39100 Bozen, Nutzfläche 4.000 m²; HWB 9 kWh/m²_{WNF} nach PHPP
- Passivhaus Produktionshalle, 4690 Schwanenstadt, 3.500 m³ Nutzfläche, HWB 8 kWh/m².a (Energieausweis OÖ)
- Landesarchiv Vaduz (LI), als erstes Minergie-P Verwaltungsgebäude
- Bürohaus: Haus der Forschung. Büroobjekt der BIG, Wien, 10.000 m² BGF, Primärenergiekennzahl 96 kWh/m².a, Strombedarf von 36 kWh/m².a
- Fabrik Xolar Gruppe, Eberstalzell 4653, Oberösterreich
- Energon Ulm (D), größtes Bürogebäude der Welt in Passivhausstandard (<http://www.energon-ulm.de/>)
- Firmengebäude Pascom, Arbing / OÖ, 1.200 m² - Energiekennzahl nach PHPP 25 kWh/m²WNF.a- Heizlast per m² 15 Watt, Gesamtheizlast 15 kW- Heizkosten bei 1.000 m² beheizte Fläche ca. 700 Euro pro Jahr
- Lager- und Verwaltungsgebäude „Eine Welthandel AG“, Niklasdorf bei Leoben (Stmk.), Nutzfläche Büro 600 m², Lager 2.200 m², HWB 10,4 kWh/m².a (<http://www.holiwood.org/87.0.html>)

Green Building Award für energieeffiziente Dienstleistungsgebäude

- GreenBuilding Best Practice Inventory: (<http://www.eu-greenbuilding.org/index.php?id=152>)
- Bürogebäude für das Wirtschaftszentrum Niederösterreich als Bestes Neubauprojekt: Heizwärmebedarf (HWB) von 16 kWh/m².a

- Firmengebäude Manschein in der Kategorie "Bestes Sanierungsprojekt": nach Gebäudesanierung HWB von 15 kWh/m².a
- Bürogebäude ENERGYbase als innovativstes Projekt: HWB von 11 kWh/m².a

Dienstleistungsgebäude wie Alten- und Pflegeheime, Schulen, Gewerbeparks sowie Einkaufszentren und Hotels wurden bereits in Niedrig- und Passivhaus-Technologie realisiert.

Sonstige Dienstleistungsgebäude und Beherbergung

- Alten- u. Pflegeheim Vogelweide, 4600 Wels, 128 Wohneinheiten
- Alten- und Pflegeheim der Kreuzschwestern "Haus R", 4020 Linz, 100 Wohneinheiten
- Sanierung Bezirkspensionistenheim Weiz, 8160 Weiz

Schulen

- Polytechnische Schule Landeck, 6500 Landeck, Tirol
- Polytechnische und Hauptschule II Schwanenstadt, 4690 Schwanenstadt, Passivhaussanierung Faktor 10

Gewerbeparks

- Technologiepark - Ökopark Hartberg (Stmk.), Gewerbe, Forschung, Erlebnis, Bildung; Energiekonzept, Solare Gebäudekühlung
- Gewerbe- und Technologiepark Urstein (Sbg.), wurde als UVP abgewickelt
- Technologiepark Weiz (Stmk.), Gewerbe, Forschung, Bildung; Passivhausstandard

Einkaufszentren

- Nahversorger Nah & Frisch Ökomarkt, Kirchberg / Thening, 4062 (OÖ), 634 m²
- Nahversorger Nah & Frisch Graz-Waltendorf (Stmk.), 1.426 m²
- Nahversorger Nah & Frisch Naarn im Machland (OÖ), 895 m²
- EKZ MAM Walzmühle (D), Sanierung eines bestehenden EKZ

Beherbergung

- Manova – Energiemonitor für Hotellerie www.hotel-energie-monitor.at
- Höchste Passiv-Wohnhaus Österreichs– Jungstrasse 14, 1020 Wien (58 Wohnungen); 4.590 m² NF, PH Standard 15 kWh/m²
- Boutique-Hotel Stadthalle - Hackengasse 20, 1150 Wien; Ein neuer Zubau des Hotels mit 38 Zimmer ist ein Null-Energiegebäude (<http://www.hotelstadthalle.at/umwelt-technik>)

Beratungsangebot

- Fabrik der Zukunft – Produktbezogene Umweltinformationssysteme (PUIS) in österreichischen Unternehmen (<http://www.fabrikderzukunft.at/puis/kap07.htm>)

Literaturverzeichnis

- Barth, A. (2008): Energieeffizientes Bauen. Energy-efficient buildings. Krämer, Stuttgart
- Bauer, H. (2008): Handbuch Gebäudeenergieberatung. Praxisleitfaden Gebäudeenergieberater/in (HWK) ; [energieoptimiertes Bauen und Sanieren ; Grund- und Fachwissen zum Lernen und Nachschlagen für alle Gewerbe ; EnEV und Energieausweise ; mit Ausblick EnEV 2009]
- BBSR - Bundesinstitut für Bau-, Stadt, und Raumforschung (2009): Evaluierung und Weiterentwicklung der anlagentechnischen Einzelanforderungen in der Energieeinsparverordnung. BBSR-Online-Publikation 31/09.
- BMLFUW (2006): Baumgartner, C.; Eberhartinger, S.: Leitfaden. UVP für Handels- und Freizeiteinrichtungen, Industrie- und Gewerbeparks. Wien.
- BMWFJ – Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend (2009): Energiemanagement in der Hotellerie und Gastronomie. Ein Leitfaden
- Bruck, M., Geissler, S. (2008): Entwicklungstendenzen klima:aktiv Standard für Dienstleistungsgebäude: Neubau und Sanierung. IBO (Hg.). Österreichisches Institut für Baubiologie und Bauökologie, Wien. <http://www.ibo.at>
- Feist, W. (Hg.) (2007): Das Niedrigenergiehaus. Neuer Standard für das energiebewusste Bauen. 6. Überarbeitete Auflage. Müller, Heidelberg.
- Hagauer, D.; Lang, B.; Pasterner, C.; Nemestothy, K. (2009): Empfohlene Umrechnungsfaktoren für Energieholzsortimente bei Holz- bzw. Energiebilanzberechnungen. BMLFUW (Hg.). Österreichische Energieagentur, Wien. <http://www.klimaaktiv.at/filemanager/download/42357>
- Holzer, P.: Änderungsbedarf haustechnischer Dimensionierungen angesichts des Klimawandels, Vortrag Swegon Symposium. Wien, 2007
- Koschütz, M. & Lehmann, B. (2000): Thermoaktive Bauteilsysteme tabs. Projekt im Rahmen des Forschungsprogrammes "Rationelle Energienutzung in Gebäuden"
- Lasselsberger L. (2009): 30 Jahre Typenprüfung von Biomassefeuerungen in der BLT Wieselburg. http://www.blt.bmlfuw.gv.at/bio_nawa/30_Jahre_HK.pdf
- LfU - Bayerisches Landesamt für Umwelt (2008): Effiziente Energienutzung in Bürogebäuden. Planungsleitfaden. Sensor, Augsburg.
- Pöhn, Ch.; Bednar, T.; Pech, A. (2007): Bauphysik. Erweiterung 1. Energieeinsparung und Wärmeschutz. Energieausweis. Gesamtenergieeffizienz. Aktuell nach OIB-Richtlinie 6: Energieeinsparung und Wärmeschutz
- Pöhn, Ch. (2009): Bauphysik. Erweiterung 1. Energieeinsparung und Wärmeschutz. Energieausweis. Gesamtenergieeffizienz. 2. Überarbeitete Auflage
- Schmidt, M. & Hertel, G. (Hg.) (2008): Praxis energieeffizienter Gebäude. Leitfaden für sachverständige Beurteilung
- Schütz, P. (2003): Ökologische Gebäudeausrüstung. Neue Lösungen.
- Umweltbundesamt (2009b): Anderl, M.; Freuenschuß, A.; Köther, T.; Kuschel, V.; Muik, B.; Pazdernik, K.; Poupá, S.; Schodl, B.; Schwaiger, E.; Seuss, K.; Weiss, P.; Wieser, M. & Zethner, G.: Austria's National Inventory Report 2009. Submissions under the United Nations Framework Convention on Climate Change. S. 122ff. <http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0188.pdf>
- Universität Weimar: Feder, F. & Prof. Dr. Hanfler - Gesamtenergiebilanz der Universität Weimar 2003. 13.01.2010 http://www.uni-weimar.de/architektur/raum/energiebilanzen/efd_uni/daten_uni/einzeln/

[gesamt03.htm](#)

Voss, K. (2006): Bürogebäude mit Zukunft. Konzepte, Analysen, Erfahrungen. 2. Auflage. Solarpraxis, Berlin.

Wallmann, R. (2005): Energie aus Abwärme und Biomasse in der städtischen Versorgung. In: Erneuerbare Energien für bestehende Fernwärmenetze. Graz, 20.04.2005.

Wien Energie (2009): Geschäftsbericht 08/09. Wien.

Abkürzungsverzeichnis

A/V	Oberflächen/Volums-Verhältnis
Art.	Artikel
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BAT	best available technique, beste verfügbare Technik
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BGF	Bruttogrundfläche
BMLFUW	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.
BMWA	Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (dzt. BMWFJ)
BMWFJ	Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend
BREF	Reference Document on Best Available Techniques, BAT-Referenzdokument
BRI	Bruttorauminhalt
CEN	Comité Européen de Normalisation, Europäisches Komitee für Normung
CO ₂	Kohlendioxid-Emissionen
DENA	Deutsche Energie-Agentur
DIN	Deutsches Institut für Normung
EEB	Endenergiebedarf
EEE	Endenergieeinsatz
EEI	Energieeffizienzindex
EF, EFA	Emissionsfaktor
EG-K	Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen
EKZ	Einkaufszentrum
ELWOG	Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz
EN	Europäische Norm
EZG	Emissionszertifikategesetz
FAV	Feuerungsanlagenverordnung
GewO	Gewerbeordnung
GJ	Gigajoule
GuD	Gas und Dampf
HBEFA	Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs
HEB	Heizenergiebedarf
HTEB	Heiztechnikenergiebedarf
H _u	(unterer) Heizwert
HWB	Heizwärmebedarf
IPPC	integrated pollution prevention and control, integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung
ISO	International Organization for Standardization
JAZ	Jahresarbeitszahl

Kd	Kelvintage
KEB	Kühlenergiebedarf
KFZ	Kraftfahrzeug
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LUVO	Luftvorwärmer
MWh	Megawattstunde
NF	Nutzfläche
NWG	Nichtwohngebäude
OIB	Österreichische Institut für Bautechnik
OLI	österreichische Luftschadstoffinventur
ÖNORM	Österreichisches Normungsinstitut
PEB	Primärenergiebedarf
PH	Passivhaus
PHPP	Passivhaus Projektierungs-Paket
PRTR	European Pollutant Release and Transfer Register, Schadstofffreisetzung- und -verbringungsregister
PUIS	produktbezogene Umweltinformationssysteme
THG	Treibhausgase
TJ	Terajoule
ÜBPV	Überwachungs-, Berichterstattungs- und Prüfungsverordnung
UVE	Umweltverträglichkeitserklärung
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
VDI	Verband deutscher Ingenieure
WG	Wohngebäude
WWWB	Warmwasserwärmebedarf