

**AMT FÜR UMWELTKOORDINATION  
UND ENERGIE (AUE)**

Amt für Umweltkoordination und Energie  
Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion des Kantons Bern  
Reiterstrasse 11  
3011 Bern

# Energiebedarfsdaten Wohnen und Betriebe Kanton Bern

**Datengewinnung  
Verfügbarkeit  
Bezug**

**Bearbeitungs-Datum** : 14.06.2017  
**Version** : 5.0  
**Dokument-Nummer** :  
**Dokument-Status** :  
**Klassifizierung** :  
**Erstellt durch** : geo7 AG / AUE

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>EINFÜHRUNG .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DATENABGABE .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>ENERGIEBEDARF WOHNEN .....</b>	<b>5</b>
3.1	Grundlagendaten.....	5
3.1.1	Das Eidgenössische Gebäude und Wohnungsregister GWR .....	5
3.1.2	Feuerungsdaten beco .....	5
3.1.3	Förderdaten AUE und Konzessionsdaten AWA.....	5
3.1.4	Daten GEAK.....	6
3.2	Kennzahlen .....	6
3.2.1	Heizen.....	6
3.2.2	Warmwasser .....	7
3.3	Berechnung.....	7
3.3.1	Aktualisierung der Kennzahlen.....	7
3.3.2	Ergänzung Wohnfläche .....	8
3.3.3	Plausibilisierung GWR-Daten (bezüglich Energieträger) .....	8
3.3.4	Berechnung Energiebedarf Wohnen .....	9
3.4	Datenmodell Energiebedarf Wohnen.....	10
3.4.1	Modell EB_GW_Zeitstand .....	10
3.4.2	Modell EB_GW100_Zeitstand .....	11
3.4.3	Modell EB_GW100_Zeitstand_GDE.....	13
<b>4</b>	<b>ENERGIEBEDARF BETRIEBE .....</b>	<b>14</b>
4.1	Grundlagendaten.....	14
4.1.1	Arbeitsstätten und Vollzeitbeschäftigte nach NOGA Wirtschaftszweig.....	14
4.1.2	Der Energieverbrauch thermisch und elektrisch von 19 Branchengruppen.....	14
4.2	Kennzahlen .....	14
4.1	Berechnung.....	15
4.2	Datenmodell Energiebedarf Betriebe.....	15
4.2.1	Modell EB_BZ100_Zeitstand.....	15
<b>5</b>	<b>VERFÜGBARKEIT .....</b>	<b>17</b>
<b>6</b>	<b>REFERENZIERTE DOKUMENTE.....</b>	<b>19</b>

## 1 Einführung

Das Amt für Umweltkoordination und Energie (AUE) benötigt für das Gebiet des Kantons Bern Energiebedarfsdaten zu den Bereichen Wohnen und Betriebe, die nach einem einheitlichen Verfahren berechnet wurden und auf aktuellen Kennzahlen beruhen. Die Energiebedarfsdaten werden Dritten für die Erstellung von Richtplänen Energie [1] und Wärmekatastern zur Verfügung gestellt. Die vorliegende Dokumentation erläutert Grundlegendes, Berechnungsverfahren und Modelle der neu verfügbaren Daten (Stand 2017). Einleitend werden die Bereiche Wohnen und Betriebe inhaltlich umschrieben.

### **Energiebedarf Wohnen**

Der als Energiebedarf Wohnen berechnete Bedarf umfasst inhaltlich den Energiebedarf für das Heizen und die Warmwasser-Erzeugung. Räumlich umfasst der Energiebedarf Wohnen den Bedarf in reinen Wohngebäuden (Ein- und Mehrfamilienhäuser) und den Bedarf im bewohnten Teil von Gebäuden mit nur teilweiser Wohnnutzung.

Die Berechnung des Bedarfs erfolgt auf der Grundlage von georeferenzierten Angaben zum einzelnen Gebäude wie zum Beispiel der Wohnfläche und dem verwendeten Energieträger. Zu Gebäuden ohne Wohnung und zu Wohnungen ohne Heizung / Warmwasser wird kein Energiebedarf berechnet. Der berechnete Energiebedarf Wohnen wird georeferenziert im Hektarraster und als Punktdatensatz abgegeben. Auswertungen können auf Kantons-, Gemeinde-, oder Gebäudeebene durchgeführt werden.

### **Energiebedarf Betriebe**

Für die Berechnung des Energiebedarfs der Betriebe werden im Hektarraster georeferenzierte Daten zur Betriebsstruktur mit Kennzahlen aus der gesamtschweizerischen «Statistik des Energieverbrauchs in der Industrie und im Dienstleistungssektor» verrechnet. Die statistischen Werte basieren auf Stichprobenerhebungen und Hochrechnungen.

### **Bemerkungen**

Während die Daten zum Energiebedarf Wohnen die energetisch relevanten Gegebenheiten relativ gebäudenah abbilden und mit dem Einbezug von GEAK-Daten die beste lokal verfügbare Datenquelle mit berücksichtigen, sind die Angaben zum Energiebedarf der Betriebe mit grösseren Unschärfen behaftet. Diese sind darauf zurückzuführen, dass die verwendeten Kennzahlen schweizerische Branchenmittelwerte abbilden und die lokalen betrieblichen Gegebenheiten bestenfalls annähern. Diese Unterschiede sind im Umgang mit den beiden Datensätzen zu berücksichtigen.

Zur Nutzung der Daten ist aus Datenschutzgründen ein Datenschutzvertrag abzuschliessen.

Vergleichbarkeit zwischen unterschiedlichen Zeitständen EBBE:

Die Energiebedarfsberechnung 2017 stellt den dritten Stand nach 2011 und 2014 dar. Das Verfahren wurde insbesondere im Bereich der Energiekennzahlen für jeden Zeitstand angepasst um die jeweils für diesen Zeitstand bestmögliche Aussage zu erhalten. Aufgrund dieser Anpassungen kann aus dem Vergleich der Daten über die verschiedenen Zeitstände keine Aussage über den Verlauf des Energiebedarfes einzelner Gemeinden oder des Kantons gemacht werden. Für die Entwicklung der Anteile der verwendeten Energieträger sind Vergleiche jedoch zulässig.

## 2 Datenabgabe

Die Energiebedarfsdaten werden von geo7 im Auftrag des AUE aktualisiert und den Planenden abgegeben.

Die Datenbestellung erfolgt über [energiebedarf@geo7.ch](mailto:energiebedarf@geo7.ch)

Jeder Bestellung ist eine Auftragsbestätigung der Gemeinden beizulegen welche die Auswertung in Auftrag gegeben haben oder davon betroffen sind.

### 2.1 Lieferobjekte

Tabelle 1 zeigt die möglichen Lieferobjekte.

**Tabelle 1: Lieferobjekte**

Modell	Verwendung
EB_GW_ _Zeitstand_GDE*	Energiebedarf pro Gebäude im Bereich Wohnen der Gemeinde GDE
EB_GW100_ _Zeitstand_Buffer	Beurteilung der regionalen Verteilung der Energiebedarfsdichte im Bereich Wohnen (Wärme). Bei kommunalen Extrakten werden zusätzlich Punkte <b>bis 1000 m ausserhalb der Grenze des Planungsperrimeters</b> (Gemeinde) abgegeben.
EB_GW100_ _Zeitstand_GDE*	Beurteilung des Energiebedarfs im Bereich Wohnen (Wärme) für den Gebäudebestand der Gemeinde GDE.
EB_BZ100_ _Zeitstand_Buffer	Beurteilung der regionalen Verteilung der Energiebedarfsdichte im Bereich Betriebe. Bei diesen Extrakten werden zusätzlich Punkte <b>bis 1000 m ausserhalb der Grenze des Planungsperrimeters</b> (z.B. Gemeinde) abgegeben.
EB_BZ100_ _Zeitstand_GDE*	Beurteilung des Energiebedarfs im Bereich Betriebe (Wärme) für die Hektarpunkte der Gemeinde GDE. Räumlich und rechnerisch sind im Bereich Gemeindegrenze sowie der Gesamtsumme sind aufgrund der hektarbasierenden Datengrundlage zusätzliche Unschärfen vorhanden)
EB_GW_ _Kennzahlen_ _Zeitstand.txt	Deklariert die zur Erzeugung der Lieferobjekte EB_GW massgeblichen Kennzahlen und Datenquellen.
EB_BZ_ _Kennzahlen_ _Zeitstand.txt	Deklariert die zur Erzeugung der Lieferobjekte EB_BZ massgeblichen Kennzahlen und Datenquellen.

\* Gemeindefnummer BFS

### 3 Energiebedarf Wohnen

#### 3.1 Grundlagendaten

##### 3.1.1 Das Eidgenössische Gebäude und Wohnungsregister GWR

Das GWR ist der zentrale Datensatz zur Berechnung des Energiebedarfs im Bereich Wohnen im Kanton Bern. „Gebäude mit Wohnnutzung sind im eidg. GWR vollständig erhoben und deren Bestand wird mindestens jährlich nachgeführt. Sie umfassen reine Wohngebäude (Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser), hauptsächlich Wohnzwecken dienende Gebäude (z.B. Wohnhäuser mit Gewerbe, Bauernhäuser u.dgl.) sowie hauptsächlich anderen als Wohnzwecken dienende Gebäude (z.B. Verwaltungsgebäude, Schulhäuser u.dgl. mit Abwartwohnung, aber auch Hotels, Spitäler, Heime etc.). Gebäude ohne Wohnnutzung sind nur nach Bedarf bzw. Verfügbarkeit entsprechender Angaben und ohne Anspruch auf Vollständigkeit im eidg. GWR erfasst.“ [4]

Für die Berechnung des Energiebedarfs im Bereich Wohnen werden die folgenden Merkmale des GWR verwendet:

**Tabelle 2: GWR-Merkmale für die Berechnung des Energiebedarfs Wohnen**

Merkmalskürzel	Inhalt
EGID	Eidgenössische Gebäude-ID
GKODX	X-Koordinate Gebäudepunkt
GKODY	Y-Koordinate Gebäudepunkt
GKAT	Gebäudekategorie (Wertebereich)
GBAUP	Bauperiode (Wertebereich)
GANZWHG	Anzahl Wohnungen
GENHZ	Energieträger der Heizung (Wertebereich)
GENWW	Energieträger für Warmwasser (Wertebereich)
WAREA	Wohnfläche

Für die Berechnung des Energiebedarfs werden nur Daten zu bestehenden Gebäuden verwendet. Über die einzelnen Merkmale orientiert der Merkmalskatalog des BFS: [http://www.lustat.ch/bfs\\_gwr\\_merkmalskatalog\\_v3.4.pdf](http://www.lustat.ch/bfs_gwr_merkmalskatalog_v3.4.pdf).

##### 3.1.2 Feuerungsdaten beco

Im Rahmen der Feuerungskontrolle (beco) werden im Kanton Bern alle Öl- und Gas- sowie die grösseren Holzheizungen in einer Datenbank geführt. Die beco-Daten werden für die Verifikation der GWR-Angaben zum Energieträger für Heizen und Warmwasser verwendet. Dies deshalb, weil im GWR Änderungen der Energieträger nicht umgehend aktualisiert werden, während die Daten der Feuerungskontrolle in regelmässigen Abständen verifiziert werden.

##### 3.1.3 Förderdaten AUE und Konzessionsdaten AWA

Vom AUE werden Förderbeiträge an Anlagen im Bereich der erneuerbaren Energien (Holz, Solarthermie, Photovoltaik) mit Geodaten dokumentiert. Ebenso dokumentiert das AWA konzessionierten Entnahmen (Grundwasser und Erdwärmennutzung) mit Geodaten. Beide Datenquellen werden zur Plausibilisierung der GWR-Angaben betreffend Energieträger für Heizen und Warmwasser verwendet.

### 3.1.4 Daten GEAK

Der Gebäudeenergieausweis der Kantone kurz GEAK, ist ein Instrument zur Klassierung der energetischen Qualität von Gebäuden. Er gibt die Menge an Energie an, die ein Gebäude bei einer standardisierten Nutzung benötigt. Der Ausweis ermöglicht einen aussagekräftigen Vergleich verschiedener Gebäude, ähnlich der Energieetikette von Haushaltsgeräten.

*„Die Berechnungsmethodik des GEAK® ermittelt den Energiebedarf eines Gebäudes mittels abgefragter Eingabedaten zur Gebäudehülle und zur Haustechnik. Zugrunde liegt ein SIA380/1-Rechner, d.h. SIA 380/1-konforme Daten können eingelesen werden. Je nach Datengrundlage können genaueste Daten genaue Resultate liefern.“ [5]*

Die GEAK-Daten dienen zur Gewinnung der massgeblichen Kennzahlen für den Energiebedarf für das Heizen. Zudem werden ausgewählte GEAK-Merkmale für die Aktualisierung der entsprechenden GWR-Angaben verwendet.

## 3.2 Kennzahlen

### 3.2.1 Heizen

Die im Kontext GEAK erhobenen Angaben beschreiben die energetische Gebäudequalität von allen verfügbaren Daten am genauesten. Deshalb wird der Datenbestand GEAK zur Gewinnung der für die Abschätzung des Heizwärmebedarfs (Wohnen) massgeblichen Kennzahlen ausgewertet. Die Kennzahlen werden für die Gebäudekategorien Einfamilienhaus EFH und Mehrfamilienhaus MFH pro Bauperiode berechnet.

**Tabelle 3: Energiebedarf Heizen: Kennzahlen auf Basis GEAK 20.12.2016**

Gebäudetyp	Bauperiode		Energiebedarf [KWh/m <sup>2</sup> * Jahr]
EFH	unbek.		130
EFH	8011	vor 1919	139
EFH	8012	von 1919 bis 1945	146
EFH	8013	von 1946 bis 1960	157
EFH	8014	von 1961 bis 1970	154
EFH	8015	von 1971 bis 1980	122
EFH	8016	von 1981 bis 1985	98
EFH	8017	von 1986 bis 1990	87
EFH	8018	von 1991 bis 1995	77
EFH	8019	von 1996 bis 2000	66
EFH	8020	von 2001 bis 2005	56
EFH	8021	von 2006 bis 2010	45
EFH	8022	von 2011 bis 2015	35
EFH	8023	nach 2015	35
MFH	unbek.		103

MFH	8011	vor 1919	113
MFH	8012	von 1919 bis 1945	123
MFH	8013	von 1946 bis 1960	117
MFH	8014	von 1961 bis 1970	104
MFH	8015	von 1971 bis 1980	96
MFH	8016	von 1981 bis 1985	88
MFH	8017	von 1986 bis 1990	76
MFH	8018	von 1991 bis 1995	65
MFH	8019	von 1996 bis 2000	53
MFH	8020	von 2001 bis 2005	42
MFH	8021	von 2006 bis 2010	30
MFH	8022	von 2011 bis 2015	30
MFH	8023	nach 2015	30

### 3.2.2 Warmwasser

Der Energiebedarf Warmwasser wird für die Energiebedarfsberechnung des Kantons Bern mit Standardnutzungswerten in Abhängigkeit von der Energiebezugsfläche nach SIA 380/1 [6] berechnet. Die im GEAK erfassten Werte zum Wärmebedarf Warmwasser können nicht verwendet werden da sie gewichtet berechnet und zudem nicht separat ausgewiesen werden.

**Tabelle 4: Wärmebedarf Warmwasser pro Energiebezugsfläche**

Gebäudekategorie	Wärmebedarf [MJ/m <sup>2</sup> *a]	Faktor*	Wärmebedarf [kWh/m <sup>2</sup> *a]
Wohnen MFH	75	0.2778	21
Wohnen EFH	50	0.2778	14
Verwaltung	25	0.2778	7
Schulen	25	0.2778	7

\* Umrechnung MJ → kWh

### 3.3 Berechnung

#### 3.3.1 Aktualisierung der Kennzahlen

Wird ein neuer Stand der Energiebedarfsdaten berechnet, werden vorgängig die Kennzahlen für die Berechnung des Heizwärmebedarfs (Wohnen) aus den neuen GEAK-Daten berechnet. Dazu werden nur GEAK-Daten zu Ein- und Mehrfamilienhäusern verwendet.

Die Aktualisierung der Kennzahlen umfasst folgende Schritte:

- Extraktion der GEAK-Datensätze für Gebäude mit ausschliesslicher Wohnnutzung (Gebäudekategorien Einfamilienhaus, Mehrfamilienhaus).
- Berechnung der Bauperiode aus BAUJAHR (GEAK) gemäss Klassierung GBAUP in GWR.
- Berechnung des typischen Heizwärmebedarfs [ $\text{kWh/m}^2\cdot\text{a}$ ] als Medianwert pro Bauperiode und Gebäudekategorie.

Mit der neuen Energiegesetzgebung und dem für eine Förderung durch den Kanton benötigten GEAK wird die Datengrundlage der GEAK-Kennzahlen von Jahr zu Jahr grösser und damit repräsentativer.

### **3.3.2 Ergänzung Wohnfläche**

Bei Gebäuden ohne GEAK werden der Wärmebedarf Heizen und Warmwasser aus der Wohnfläche (WAREA) gemäss GWR berechnet. Wo die Wohnfläche fehlt, wird sie durch das Mittel der Wohnflächen aller Gebäude derselben Gebäudekategorie und Bauperiode ergänzt. So können alle im GWR verfügbaren Datensätze mit Anzahl Wohnungen  $> 0$  in die Berechnung des Energiebedarfs einbezogen werden.

### **3.3.3 Plausibilisierung GWR-Daten (GENHZ / GENWW)**

#### **beco-Daten**

Die Angaben zum Energieträger im GWR (für Heizung GENHZ und für Warmwasser GENWW) werden mit den entsprechenden Angaben aus der Feuerungskontrolle aktualisiert. Dabei gelten folgende Ausnahmen:

- Wo das GWR als Energieträger eine Wärmepumpe angibt, werden die Angaben der Feuerungskontrolle nicht übernommen, da anzunehmen ist, dass die Wärmepumpe die Grundlast der Wärmeerzeugung leistet und die in der Feuerungskontrolle erfasste Gas- oder Ölkessel nur zur Deckung der Spitzenlast eingesetzt werden.
- Wo das GWR als Energieträger Sonnenkollektoren angibt, werden für den Wärmebedarf Heizen die Angaben der Feuerungskontrolle übernommen.  
Die Sonnenkollektoren werden als Energieträger für die Warmwasser-Aufbereitung berücksichtigt.

#### **AUE-Förderdaten**

Die AUE Förderdaten werden ebenfalls für die Aktualisierung der im GWR ausgewiesenen Energieträger eingesetzt. Dabei gilt folgende Handhabung:

- wo vom AUE Fördergelder für einen Heizungsersatz gesprochen wurden, wird das neue Heizsystem ins GWR übertragen
- wo vom AUE Fördergelder für Holzfeuerungen (Heizkessel) gesprochen wurden, ist Holz alleiniger Energieträger für Heizung und Warmwasser,
- wo vom AUE Fördergelder für Holzfeuerungen (Wärmenetz) gesprochen wurden, ist Fernwärme der Energieträger für die Heizung,
- wo vom AUE Fördergelder für Solarthermie gesprochen wurden, ist Solarthermie alleiniger Energieträger für Warmwasser.

#### **AWA-Konzessionsdaten**

Die AWA Konzessionsdaten werden ebenfalls für die Aktualisierung der im GWR ausgewiesenen Energieträger eingesetzt. Dabei gilt folgende Handhabung:



- wo das AWA eine Konzession zur Wärmenutzung des Grundwassers erteilt hat, wird der Energieträger für Heizung und Warmwasser des nächstgelegenen Gebäudes auf Wärmepumpe korrigiert.
- wo das AWA eine Konzession für eine Erdwärmesonde erteilt hat, wird der Energieträger für Heizung und Warmwasser des nächstgelegenen Gebäudes auf Wärmepumpe korrigiert.

#### **Angaben GEAK**

Folgende Angaben im GEAK-Datenbestand werden zur Aktualisierung der GWR-Daten beigezogen: Baujahr, Energieträger Heizen, Energieträger Warmwasser, die Anzahl Wohnungen und bei reinen Wohnhäusern (EFH, MFH) die Energiebezugsfläche.

Bei der Aktualisierung der Angaben im GWR entscheidet das Erhebungsdatum (GEAK, AUE-Förderdaten, beco-Daten) über den massgeblichen Befund. Bei gleichem oder fehlendem Erhebungsdatum gilt GEAK vor AUE-Förderdaten vor beco-Daten.

### **3.3.4 Berechnung Energiebedarf Wohnen**

Generell wird der Energiebedarf für den zum Wohnen genutzten und beheizten Teil des Gebäudes berechnet (Energiebedarf Wohnen). Die Berechnung erfolgt für Gebäude, die über mindestens 1 Wohnung verfügen und beheizt sind (GANZWHG > 0) und (GHEIZ <> 7100).

#### **Heizen**

Der Heizwärmebedarf wird pro Gebäude berechnet und anschliessend hektarweise summiert.

**Gebäude ohne GEAK-Ausweis:** Für Gebäude ohne GEAK-Ausweis wird der Energiebedarf Heizen in zwei Schritten berechnet.

1. Umrechnung der ergänzten Wohnflächen GWR in Energiebezugsfläche (EBF) nach folgender Regel:  $EBF = WAREA * 1.3$  (EFH) oder  $WAREA * 1.25$  (MFH)
2. Multiplikation der Energiebezugsfläche EBF mit der für den pro Gebäudetyp (EFH, MFH gemäss Tabelle 5) und Bauperiode (GBAUP) massgeblichen GEAK-Kennzahl.

Die Kategorien Einfamilienhaus (EFH) und Mehrfamilienhaus (MFH) werden im Kontext GEAK und GWR nicht bedeutungsgleich verwendet. Für die Berechnung des Energiebedarfs Wohnen, Heizen ist die Kategorie GKAT des GWR massgeblich. Tabelle 6 dokumentiert die Anwendung der GEAK Kennzahl in Abhängigkeit von GKAT und der Anzahl Wohnungen GANZWHG.

**Tabelle 5: Handhabung der Gebäudekategorien GEAK / GWR**

<b>Bedingung</b>	<b>Merkmal</b>	<b>Anwendung GEAK-Kennzahl für</b>
wenn	GKAT = 1021 (Einfamilienhaus, ohne Nebennutzung)	EFH
Sonst wenn	GKAT = 1025 (Mehrfamilienhaus, ohne Nebennutzung)	MFH
Sonst wenn	GANZWHG = 1	EFH
sonst	GANZWHG > 1	MFH

### Ermittlung GEAK-Kennzahl

Für die Ermittlung der GEAK-Kennzahl werden grundsätzlich alle vorhandenen GEAK-Ausweise (auch mehrere Ausweisen pro Gebäude) berücksichtigt. Ausnahme bilden Ausweise für Gebäude für die in den letzten zwei Jahren vor dem Auswertzeitpunkt zwar ein GEAK erstellt wurde aber noch kein Nachfolge GEAK vorhanden ist. Der Grund für diese Ausnahme ist die Annahme das Gebäude für welche in letzten zwei Jahren ein GEAK erstellt wurde, aktuell saniert werden und ein weiterer GEAK mit dem neuen Zustand folgen wird. Mit dieser Begrenzung wird verhindert, dass zu viele „vor Sanierung“-GEAKs in die Ermittlung einfließen und diese einseitig beeinflussen.

**Heizen, Gebäude mit GEAK-Ausweis:** Für die Gebäude der Kategorien 1021 und 1025 (reine Wohnnutzung) wird die Energiebezugsfläche gemäss GEAK gebäudeweise mit der Effizienz der Gebäudehülle (GEAK) multipliziert.

Bei Gebäuden der übrigen Kategorien (nicht reine Wohnnutzung) wird die aus der Wohnfläche berechnete EBF gebäudeweise mit der im GEAK angegebenen Effizienz der Gebäudehülle multipliziert.

### Warmwasser

Der Energiebedarf wird pro Gebäude berechnet. Dazu wird die Energiebezugsfläche mit der Kennzahl für den Wärmebedarf Warmwasser nach SIA 380/1 multipliziert. Dann wird der für das einzelne Gebäude berechnete Energiebedarf Warmwasser hektarweise summiert.

## 3.4 Datenmodell Energiebedarf Wohnen

### 3.4.1 Modell EB\_GW\_Zeitstand

Das Modell bildet den Energiebedarf für das Wohnen (Heizen, Warmwasser) für einen definierten Zeitstand pro Gebäude ab. Der Energiebedarf wird für die Gebäude berechnet, die mindestens 1 Wohnung beinhalten und beheizt sind. Das Modell weist folgende Merkmale auf:

**Tabelle 6: Zielmodell Energiebedarf Wohnen (Gebäude)**

Attributname	Inhalt	Einheit
EGID	Eidgenössischer Gebäudeidentifikator	
GKODX	X-Gebäudekoordinate (LV03), Grundrissmitte	m
GKODY	Y-Gebäudekoordinate (LV03), Grundrissmitte	m
GBAUJ	Baujahr Gebäude	Jahr
GBAUP	Bauperiode (Codierung GWR, [4])	
GKAT	Gebäudekategorie (Codierung GWR, [4])	
GHEIZ	Heizungsart (Codierung GWR, [4])	
GWWV	Warmwasserversorgung (Codierung GWR, [4])	
HAS_GEAK	1: Zum Gebäude EGID gibt es mindestens einen GEAK 0: Zum Gebäude EGID gibt es keinen GEAK	
UPD_GANZWHG	Anzahl Wohnungen	Anzahl
UPD_WFLA	Wohnfläche	m <sup>2</sup>
UPD_EBF	Energiebezugsfläche	m <sup>2</sup>
UPD_GENHZ	Energieträger Heizen (Codierung GWR, [4])	
UPD_GENWW	Energieträger Warmwasser (Codierung GWR, [4])	

Attributname	Inhalt	Einheit
UPD_GTYP	Gebäudetyp für die Zuweisung der Kennzahlen (EFH, MFH)	
CALC_WHZ	Wärmebedarf für das Heizen	kWh / a
CALC_WWW	Wärmebedarf für Warmwasser	kWh / a
CALC_WHZWW	Wärmebedarf für Heizen und Warmwasser	kWh / a
CALC_EHZ	Energiebedarf für das Heizen	kWh / a
CALC_EWW	Energiebedarf für Warmwasser	kWh / a
CALC_EHZWW	Energiebedarf für Heizen und Warmwasser	kWh / a
UPD_GDE	Gemeindenummer BFS	
UPD_GDENAME	Gemeindename	

### **Einschränkungen bei der Anwendung**

Die Angaben zum Energiebedarf sind berechnete Werte. Sie bilden nicht den effektiven Verbrauch ab. Sie basieren auf Kennzahlen die je für EFH und MFH pro Bauperiode berechnet wurden.

### **3.4.2 Modell EB\_GW100\_Zeitstand**

Das Modell bildet den Energiebedarf für das Wohnen (Heizen, Warmwasser) für einen definierten Zeitstand als Punktegitter (Hektarraster) ab. Das Modell weist folgende Merkmale auf:

**Tabelle 7: Zielmodell Energiebedarf Wohnen (Hektare)**

Attributname	Inhalt	Einheit
CEN_X	X-Koordinate Rasterzentrum (Zellengrösse 1 Hektare)	m
CEN_Y	Y-Koordinate Rasterzentrum (Zellengrösse 1 Hektare)	m
WG_GWR	Anzahl Gebäude mit mindestens einer Wohnung	Anzahl
WG_GEAK	Anzahl EFH und MFH Gebäude mit GEAK	Anzahl
WG_1010	Anzahl Gebäude mit Wohnung Provisorische Unterkunft	Anzahl
WG_1021	Anzahl Gebäude mit Wohnung Einfamilienhaus, ohne Nebennutzung	Anzahl
WG_1025	Anzahl Gebäude mit Wohnung Mehrfamilienhaus, ohne Nebennutzung	Anzahl
WG_1030	Anzahl Gebäude mit Wohnung Wohngebäude mit Nebennutzung	Anzahl
WG_1040	Anzahl Gebäude mit Wohnung Gebäude mit teilweiser Wohnnutzung	Anzahl
WG_1060	Anzahl Gebäude mit Wohnung Gebäude ohne Wohnnutzung	Anzahl
WG_1080	Anzahl Gebäude mit Wohnung Sonderbau	Anzahl
WFLA	Wohnfläche GWR, ergänzt	m <sup>2</sup>
EBF	Energiebezugsfläche, berechnet	m <sup>2</sup>
WHZWW	Wärmebedarf für das Heizen	kWh / ha * a
WHZ	Wärmebedarf für Warmwasser	kWh / ha * a
WWW	Wärmebedarf für Heizen und Warmwasser	kWh / ha * a
EHZWW	Energiebedarf Heizen + Warmwasser	kWh / ha * a
EHZ	Energiebedarf Heizen	kWh / ha * a
EHZ_OL	Energiebedarf Heizen Heizöl	kWh / ha * a
EHZ_GZ	Energiebedarf Heizen Gas	kWh / ha * a
EHZ_HO	Energiebedarf Heizen Holz	kWh / ha * a

**Energiebedarfsdaten Wohnen und Betriebe Kanton Bern**  
**AUE**

<b>Attributname</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Einheit</b>
EHZ_EL	Energiebedarf Heizen Elektrizität	kWh / ha * a
EHZ_KO	Energiebedarf Heizen Kohle	kWh / ha * a
EHZ_WP	Energiebedarf Heizen Wärmepumpe	kWh / ha * a
EHZ_SO	Energiebedarf Heizen Sonnenkollektor	kWh / ha * a
EHZ_FW	Energiebedarf Heizen Fernwärme	kWh / ha * a
EHZ_A	Energiebedarf Heizen anderer Energieträger	kWh / ha * a
EHZ_U	Energiebedarf Heizen unbekannter Energieträger	kWh / ha * a
EWV	Energiebedarf Warmwasser	kWh / ha * a
EWV_OL	Energiebedarf Warmwasser Heizöl	kWh / ha * a
EWV_GZ	Energiebedarf Warmwasser Gas	kWh / ha * a
EWV_HO	Energiebedarf Warmwasser Holz	kWh / ha * a
EWV_EL	Energiebedarf Warmwasser Elektrizität	kWh / ha * a
EWV_KO	Energiebedarf Warmwassser Kohle	kWh / ha * a
EWV_WP	Energiebedarf Warmwasser Wärmepumpe	kWh / ha * a
EWV_SO	Energiebedarf Warmwasser Sonnenkollektor	kWh / ha * a
EWV_FW	Energiebedarf Warmwasser Fernwärme	kWh / ha * a
EWV_A	Energiebedarf Warmwasser anderer Energieträger	kWh / ha * a
EWV_U	Energiebedarf Warmwasser unbekannter Energieträger	kWh / ha * a
EHZ_1010	Energiebedarf Heizen Provisorische Unterkunft	kWh / ha * a
EHZ_1021	Energiebedarf Heizen Einfamilienhaus, ohne Nebennutzung	kWh / ha * a
EHZ_1025	Energiebedarf Heizen Mehrfamilienhaus, ohne Nebennutzung	kWh / ha * a
EHZ_1030	Energiebedarf Heizen Wohngebäude mit Nebennutzung	kWh / ha * a
EHZ_1040	Energiebedarf Heizen Gebäude mit teilweiser Wohnnutzung	kWh / ha * a
EHZ_1060	Energiebedarf Heizen Gebäude ohne Wohnnutzung	kWh / ha * a
EHZ_1080	Energiebedarf Heizen Sonderbau	kWh / ha * a
EHZ_8011	Energiebedarf Heizen Baujahr vor 1919	kWh / ha * a
EHZ_8012	Energiebedarf Heizen Baujahr 1919 bis 1945	kWh / ha * a
EHZ_8013	Energiebedarf Heizen Baujahr 1946 bis 1960	kWh / ha * a
EHZ_8014	Energiebedarf Heizen Baujahr 1961 bis 1970	kWh / ha * a
EHZ_8015	Energiebedarf Heizen Baujahr 1971 bis 1980	kWh / ha * a
EHZ_8016	Energiebedarf Heizen Baujahr 1981 bis 1985	kWh / ha * a
EHZ_8017	Energiebedarf Heizen Baujahr 1986 bis 1990	kWh / ha * a
EHZ_8018	Energiebedarf Heizen Baujahr 1991 bis 1995	kWh / ha * a
EHZ_8019	Energiebedarf Heizen Baujahr 1996 bis 2000	kWh / ha * a
EHZ_8020	Energiebedarf Heizen Baujahr 2001 bis 2005	kWh / ha * a
EHZ_8021	Energiebedarf Heizen Baujahr 2006 bis 2010	kWh / ha * a
EHZ_8022	Energiebedarf Heizen Baujahr 2011 bis 2015	kWh / ha * a
EHZ_8023	Energiebedarf Heizen Baujahr nach 2015	kWh / ha * a

### **Einschränkungen bei der Anwendung**

Die Angaben zum Energiebedarf sind berechnete Werte. Sie bilden nicht den effektiven Verbrauch ab. Für Auswertungen zum Gebäudebestand einer Gemeinde ist das Modell EB\_GW100\_Zeitstand\_GDE zu verwenden, da bei der Berechnung dieses Modells nur die innerhalb der angegebenen Gemeinde liegenden Gebäude berücksichtigt werden. Bei Auszügen auf der Basis anderer Geodaten (zum Beispiel Gemeindegrenzen) ist zu beachten, dass die Koordinaten auf Hektar aggregierte Angaben repräsentieren.

### **Metadaten**

Kennzahlen für die Berechnung des Energiebedarfs Heizen und Warmwasser.

#### **3.4.3 Modell EB\_GW100\_Zeitstand\_GDE**

Das Modell bildet den Energiebedarf der Gebäude von Gemeinde GDE für das Wohnen (Heizen, Warmwasser) für einen definierten Zeitstand als Punktegitter (Hektarraster) ab. Bei der Berechnung des Energiebedarfs werden nur jene Gebäude berücksichtigt, die gemäss den aktuellen Gemeindegrenzen in der Gemeinde GDE stehen. Das Modell umfasst die Angaben des Modells EB\_GW100\_Zeitstand und zusätzlich die folgenden Attribute:

**Tabelle 8: Zielmodell Energiebedarf Wohnen, Gemeinde-Extrakt**

Attributname	Inhalt
GDE	Gemeindenummer BFS
GDENAME	Gemeindenname

## 4 Energiebedarf Betriebe

### 4.1 Grundlagendaten

#### 4.1.1 Arbeitsstätten und Vollzeitbeschäftigte nach NOGA Wirtschaftszweig

Für die Berechnung des Energiebedarfs von Gewerbe, Industrie und Dienstleistungsbetrieben (Energiebedarf Betriebe) werden die Hektar-Daten der Eidgenössischen Betriebszählung des Bundesamtes für Statistik BFS verwendet [2]. Die Betriebszählung (BZ) ist eine gesamtschweizerische Befragung aller Betriebe und Unternehmen des Industrie- und Dienstleistungssektors (ohne Landwirtschaft). Ihre Zielsetzung besteht in der vollständigen Erfassung aller wirtschaftlichen Produktionseinheiten unter ökonomischen, sozialen und räumlichen Gesichtspunkten. Die exakte Beschreibung aller Attribute kann der Merkmalsliste des BFS entnommen werden [2]. Für die Berechnung des Energiebedarfs werden die Angaben zu den Vollzeitbeschäftigten pro NOGA-Wirtschaftszweig, Betrieb und Hektare verwendet.

#### 4.1.2 Der Energieverbrauch thermisch und elektrisch von 19 Branchengruppen

In der vom Bundesamt für Energie BFE jährlich publizierten «Statistik des Energieverbrauchs in der Industrie und im Dienstleistungssektor» [3] ist der gesamtschweizerische Energieverbrauch von Industrie und Dienstleistungsbetrieben nach 19 Branchengruppen ausgewiesen.

*„Ab dem Jahr 2002 basiert die Erhebung des Endenergieverbrauchs auf der Stichprobenziehung des Bundesamtes für Statistik (BFS) aus dem Betriebs- und Unternehmerregister (BUR) und einem Hochrechnungsverfahren des BFS. (...) die Erhebung erfasst alle Energieträger der Gesamtenergiestatistik. (...) Die 19 Branchen und Branchengruppen sind nach energetischen Gesichtspunkten zusammengestellt. Nicht erfasst wurden Energieverbrauchsdaten von Wirtschaftsgebäuden des zweiten und dritten Sektors in welchen keine Beschäftigten arbeiten oder Beschäftigte weniger als 20 Stunden pro Woche arbeiten, wie beispielsweise in Kühllhäusern oder Heutrocknungsanlagen.“ [3]*

Für die Energiebedarfsberechnung wird der Energieverbrauch von Elektrizität und von fossiler Energie (thermisch) pro Branchengruppe verwendet.

### 4.2 Kennzahlen

Die Energiekennzahlen werden auf der Basis der erwähnten Grundlagendaten pro Branchengruppe und Vollzeitäquivalenten als gesamtschweizerische Durchschnittswerte aufbereitet. Zur Berechnung der branchenspezifischen Kennzahlen wird die folgende Zuweisung der vom BFS verwendeten NOGA-Codes zu den Branchengruppen des BFE verwendet:

**Tabelle 9: Branchenzuweisung NOGA-Codes und Kennzahlen zu Betriebszählung 2013**

BRID	Branchengruppen BFE	NOGA-Codes BFS	Bedarf elektrisch [MWh / VZA * Jahr]	Bedarf thermisch [MWh / VZA * Jahr]
1	Nahrungsmittel	10, 11, 12	33	48
2	Textil und Leder	13, 14 15	18	23
3	Papier und Druck	17, 18	55	78
4	Chemie / Pharma	20, 21	53	84
5	Zement und Beton		312	2'208

BRID	Branchengruppen BFE	NOGA-Codes BFS	Bedarf elektrisch [MWh / VZA * Jahr]	Bedarf thermisch [MWh / VZA * Jahr]
6	Andere NE-Mineralien	23	27	45
7	Metall und Eisen	19,	148	129
8	NE-Metall	24	70	76
9	Metall und Geräte	25, 26, 27, 28, 29	14	9
10	Maschinen	30	10	8
11	Andere Industrien	16, 22, 31, 32,	21	9
12	Bau	41, 42, 43	2	3
13	Handel	45, 46, 47, 95	9	7
14	Gastgewerbe	55, 56	15	12
15	Kredit und Versicherungen	64, 65, 66	6	4
16	Verwaltung	84	6	7
17	Unterricht	85	12	20
18	Gesundheits- und Sozial- wesen	75, 86, 87, 88	7	9
19	Andere	33, 35, 36, 37, 38, 39, 49, 50, 51, 52, 53, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 90, 91, 92, 93, 94, 96	7	7

#### 4.1 Berechnung

Die Berechnung des Energiebedarfs für die Betriebe beinhaltet die Multiplikation der Angaben der Betriebszählung BFS (VZA, NOGA-Code) mit den Energiekennzahlen der entsprechenden Branchengruppe und deren Summation pro Hektare, separat für den Bedarf elektrisch und thermisch.

#### 4.2 Datenmodell Energiebedarf Betriebe

##### 4.2.1 Modell EB\_BZ100\_Zeitstand

Das Modell deklariert den Energiebedarf der Betriebe (Industrie, Gewerbe und Dienstleistungen) für einen definierten Zeitstand als Punktegitter (Hektarraster). Das Modell weist folgende Merkmale auf:

**Tabelle 10: Zielmodell Energiebedarf Betriebe (Hektare)**

Attributname	Inhalt	Einheit
CEN_X	X-Koordinate Rasterzentrum	m
CEN_Y	Y-Koordinate Rasterzentrum	m
EBELS2S3	Energiebedarf Elektrizität	MWh / ha * a
EBELS2	Energiebedarf Strom Sektor 2	MWh / ha * a
EBELS3	Energiebedarf Strom Sektor 3	MWh / ha * a
EBTHS2S3	Energiebedarf Wärme	MWh / ha * a
EBTHS2	Energiebedarf Wärme Sektor 2	MWh / ha * a
EBTHS3	Energiebedarf Wärme Sektor 3	MWh / ha * a
EBS2S3	Energiebedarf Sektoren 2 und 3	MWh / ha * a
EBS2	Energiebedarf Sektor 2	MWh / ha * a
EBS3	Energiebedarf Sektor 3	MWh / ha * a
VZAS2S3	Vollzeitäquivalente	Anzahl
VZAS2	Vollzeitäquivalente Sektor 2	Anzahl
VZAS3	Vollzeitäquivalente Sektor 3	Anzahl
ASS2S3	Arbeitsstätten Sektoren 2 und 3	Anzahl
ASS2	Arbeitsstätten Sektor 2	Anzahl
ASS3	Arbeitsstätten Sektor 3	Anzahl

#### **Einschränkungen bei der Anwendung**

Die Angaben zu der Anzahl Arbeitsstätten und Vollzeitäquivalente weisen aus Datenschutzgründen im Minimum den Wert 3 auf. Die Angaben zum Energiebedarf basieren auf gesamtschweizerischen branchenspezifischen Angaben zum Energiebedarf und der lokalen, auf Hektar aggregierten Zahl der Vollzeitäquivalente. Die errechneten Werte sind deshalb lediglich eine grobe Annäherung der effektiven, lokalen Gegebenheiten. Bei Auszügen auf der Basis anderer Geodaten (zum Beispiel Gemeindegrenzen) ist zu beachten, dass die Koordinaten auf Hektar aggregierte Angaben repräsentieren.

#### **Metadaten**

Erhebungszeitraum der verwendeten BZ-Daten, Erhebungsjahr der verwendeten BFE-Statistik. Angabe der massgeblichen branchenspezifischen Kennzahlen.



## 5 Verfügbarkeit

Die Energiebedarfsdaten und die zugehörigen Kennzahlen werden periodisch neu berechnet / aufbereitet. Da die massgeblichen Datenquellen nicht synchron nachgeführt sind, werden zu jedem Zeitstand die eingearbeiteten Quellen angegeben.

Anpassungen am Datenmodell und den Berechnungsdetails bleiben vorbehalten.

**Tabelle 11: Energiebedarf Wohnen**

Version	Grundlagen	Publikation	Release Notes
1, 20120511	GWR 1. Nov. 2011 GEAK 28.11.2011	11.05.2012	Ohne Plausibilisierung der Energieträger mittels Feuerungsdaten beco, Förderdaten AUE und GEAK. Ohne Attribut EBF_GEAK. Zu den Gebäuden mit GEAK-Ausweis wurde der Energiebedarf Heizen anhand der Effizienz der Gebäudehülle GEAK und der Wohnfläche GWR berechnet. Zu den übrigen Gebäuden wurde der Energiebedarf Heizen anhand der massgeblichen Energiekennzahl und der Wohnfläche GWR berechnet (EBF = WFLA). Zur Bestimmung der Energiekennzahl wurde der jeweils jüngste GEAK pro Gebäude verwendet, da die ältesten GEAK teilweise fehlerhaft waren.
2, 20121119	GWR 1. Nov. 2011 GEAK 28.11.2011 beco 2011 AUE 2011	19.11.2012	Zu den EFH und MFH mit GEAK-Ausweis wurde der Energiebedarf Heizen anhand der Effizienz der Gebäudehülle GEAK und der EBF GEAK berechnet. Zu den übrigen Gebäuden wurde der Energiebedarf Heizen anhand der massgeblichen Energiekennzahl und der Wohnfläche GWR berechnet (EBF = WFLA). Zur Bestimmung der Energiekennzahl wurde der jeweils jüngste GEAK pro Gebäude verwendet, da die ältesten GEAK teilweise fehlerhaft waren.
3, 20140714	GWR 10.1.2014 GEAK 13.1.2014 beco 2011 AUE 31.12.2013 AWA 31.12.2013	14.07.2014	Zu den EFH und MFH mit GEAK-Ausweis wurde der Energiebedarf Heizen anhand der Effizienz der Gebäudehülle GEAK und der EBF GEAK berechnet. Zu den übrigen Gebäuden wurde der Energiebedarf Heizen anhand der massgeblichen Energiekennzahl und der aus der Wohnfläche GWR geschätzten EBF berechnet (EBF = WFLA * 1.3). Auch der Energiebedarf Warmwasser wird basierend auf der EBF geschätzt. Zur Bestimmung der Energiekennzahl wurde der jeweils älteste GEAK pro Gebäude verwendet, um einer wachsenden Verzerrung durch den steigenden Anteil sanierter Gebäude vorzubeugen. Zu Wohngebäuden ohne Heizung wurde kein Energiebedarf berechnet.

4, 20170630	GWR 01.12.2016 GEAK 20.12.2016 beco 19.12.2016 AUE .26.01.2017 AWA 17.01.2017	30.06.2017	Zu den EFH und MFH mit GEAK-Ausweis wurde der Wärmebedarf Heizen anhand der Effizienz der Gebäudehülle GEAK und der EBF GEAK berechnet. Zu den übrigen Gebäuden wurde der Wärmebedarf Heizen anhand der massgeblichen Energiekennzahl und der aus der Wohnfläche GWR geschätzten EBF berechnet ( $EBF = WFLA * 1.3$ (EFH) und $WFLA * 1.25$ (MFH)). Auch der Wärmebedarf Warmwasser wird basierend auf der EBF geschätzt. Zur Bestimmung der Energiekennzahl wurde eine Auswertung aller im Kanton Bern für Wohngebäude erstellten GEAK-Ausweise vorgenommen. Neu wird zusätzlich der Endenergiebedarf vom Wärmebedarf abgeleitet. Zu Nicht-Wohnflächen/Gebäuden sowie Wohngebäuden ohne Heizung wurde kein Energiebedarf berechnet.
-------------	---	------------	--

**Tabelle 12: Energiebedarf Betriebe**

Version	Grundlagen	Publikation	Release Notes
1, 20120112	Betriebszählung BFS 2008 Energieverbrauch in der Industrie und im Dienstleistungssektor-Resultate 2008	12.01.2012	
2, 20140714	Betriebszählung BFS 2011 Energieverbrauch in der Industrie und im Dienstleistungssektor-Resultate 2011	14.07.2014	Die Betriebszählung ersetzt aus Gründen des Datenschutzes Angaben $\leq 3$ durch den Wert 3. Wo die Betriebszählung 3 VZA pro NOGA-Code und Hektare ausweist, wird der Energiebedarf mit 2 VZA berechnet (Mittelwert von 1,2,3).
2, 20170630	Betriebszählung BFS 2013 Energieverbrauch in der Industrie und im Dienstleistungssektor-Resultate 2013	30.06.2017	Die Betriebszählung ersetzt aus Gründen des Datenschutzes Angaben $\leq 3$ durch den Wert 3. Wo die Betriebszählung 3 VZA pro NOGA-Code und Hektare ausweist, wird der Energiebedarf mit 2 VZA berechnet (Mittelwert von 1,2,3).

## 6 Referenzierte Dokumente

- [1] Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion des Kantons Bern (BVE).  
Amt für Gemeinden und Raumordnung des Kantons Bern (AGR)  
Amt für Umweltkoordination und Energie (AUE). Projektteam AUE/AGR.  
Kommunaler Richtplan Energie. Arbeitshilfe.  
Internet: [www.be.ch/ahop](http://www.be.ch/ahop)
- [2] Bundesamt für Statistik (2011): Merkmalsliste der Betriebszählung 2008.
- [3] Bundesamt für Energie (2012): Energieverbrauch in der Industrie und im Dienstleistungssektor- Resultate 2011.
- [4] Bundesamt für Statistik (2015): Eidgenössisches Gebäude und Wohnungsregister – Merkmalskatalog Version 3.7.
- [5] GEAK Betriebszentrale (2011):  
Expertenhandbuch zum GEAK® Online-Tool Version 2.0.1
- [6] SIA 380/1 (2009): Thermische Energie im Hochbau

## Dokument-Protokoll

Datum	Version	Beschreibung der Version
03.05.2012	0.0	Abgabe als Entwurf an AUE
14.05.2012	1.0	Überarbeitung durch AUE
22.11.2012	2.0	Überarbeitung durch geo7, Berücksichtigung beco, AUE, GEAK
10.09.2014	3.0	Aktualisierung durch geo7
19.01.2015	4.0	Ergänzung Modell EB_GW_Zeitstand, geo7
20.06.2017	5.0	Anpassungen aufgrund Aktualisierung 2017, geo7