



Amt für Energie und Verkehr Graubünden
Uffizi d'energia e da traffic dal Grischun
Ufficio dell'energia e dei trasporti dei Grigioni

Energieverbrauchsanalyse (EVA)

**Pflichtenheft
für Grossverbraucher im
Kanton Graubünden**

INHALT

1. Erläuterungen zum Vollzug	2
1.1 Grundlagen und Vollzugsablauf des Grossverbrauchermodells	2
1.2 Ziel der Energieverbrauchsanalyse.....	4
1.3 Systemdefinitionen.....	4
1.4 Vorgehensweise und Aufbau des Pflichtenhefts	5
2. Erforderliche Daten und Angaben	6
A Allgemeine Angaben zur Betriebsstätte / Formular A	6
B Angaben zu den Gebäuden und Technischen Anlagen / Formular B	6
C Angaben zum Endenergiebezug / Formular C	8
D Angaben zum Energiebedarf der Hauptverbraucher / Formular D.....	9
E Neue Massnahmen und Wirtschaftlichkeit / Formular E	10
F Deklaration Massnahmen / Formular F1 und F2.....	12
3. Einzureichende Formulare, Termine und Adressen.....	13

1. Erläuterungen zum Vollzug

1.1 Grundlagen und Vollzugsablauf des Grossverbrauchermodells

Gestützt auf das Kantonale Energiegesetz (BEG) sowie die entsprechende Kantonale Energieverordnung (BEV) können Grossverbraucher mit einem jährlichen Wärmeverbrauch von mehr als fünf Gigawattstunden und/oder einem jährlichen Elektrizitätsverbrauch von mehr als einer halben Gigawattstunde verpflichtet werden, ihren Energieverbrauch zu analysieren und zumutbare Massnahmen zur Verbrauchsreduktion zu treffen. Die Praxis zeigt, dass viele dieser Massnahmen wirtschaftlich sind, weil sie im Bereich der Betriebs- oder Organisationsoptimierung liegen, keine oder nur geringe Investitionen verursachen und häufig mit eigenem Personal durchgeführt werden können.

Es stehen dem Grossverbraucher drei Varianten zur Auswahl:

Variante 1 / Universalzielvereinbarung (UZV) mit der Energieagentur der Wirtschaft (EnAW): Ziel der Vereinbarung ist eine Steigerung der Energieeffizienz über einen Zeitraum von 10 Jahren. Die Vereinbarung wird über die EnAW abgewickelt, wobei der Kanton jederzeit Einsicht in die Vereinbarung hat.

Variante 2 / Kantonale Zielvereinbarung (KZV) mit dem Amt für Energie und Verkehr Graubünden (AEV): Die Ziele zur Effizienzsteigerung sind die gleichen wie bei einer Zielvereinbarung mit der EnAW (etwa zwei Prozent pro Jahr), werden aber mit dem Kanton vereinbart. Es werden die gleichen Werkzeuge verwendet wie bei einer Zielvereinbarung mit der EnAW.

Variante 3 / Energieverbrauchsanalyse (EVA): Falls keine Zielvereinbarung abgeschlossen wird, wird das Amt für Energie und Verkehr (AEV) den Grossverbraucher auffordern, eine EVA durchzuführen. Das vorliegende Pflichtenheft beinhaltet die Spezifikation dieser Analyse. Der Energiegrossverbraucher kann auf die Variante 1 oder 2 wechseln und die Anforderung des Energiegesetzes mit dem Abschluss einer Zielvereinbarung erfüllen.

Diese Bestimmungen für Grossverbraucher sind die Grundlage zum vorliegenden Pflichtenheft. Die Bestimmung über die EVA gelangt nicht zur Anwendung für Grossverbraucher, die eine Zielvereinbarung mit der EnAW oder dem Kanton Graubünden abschliessen.

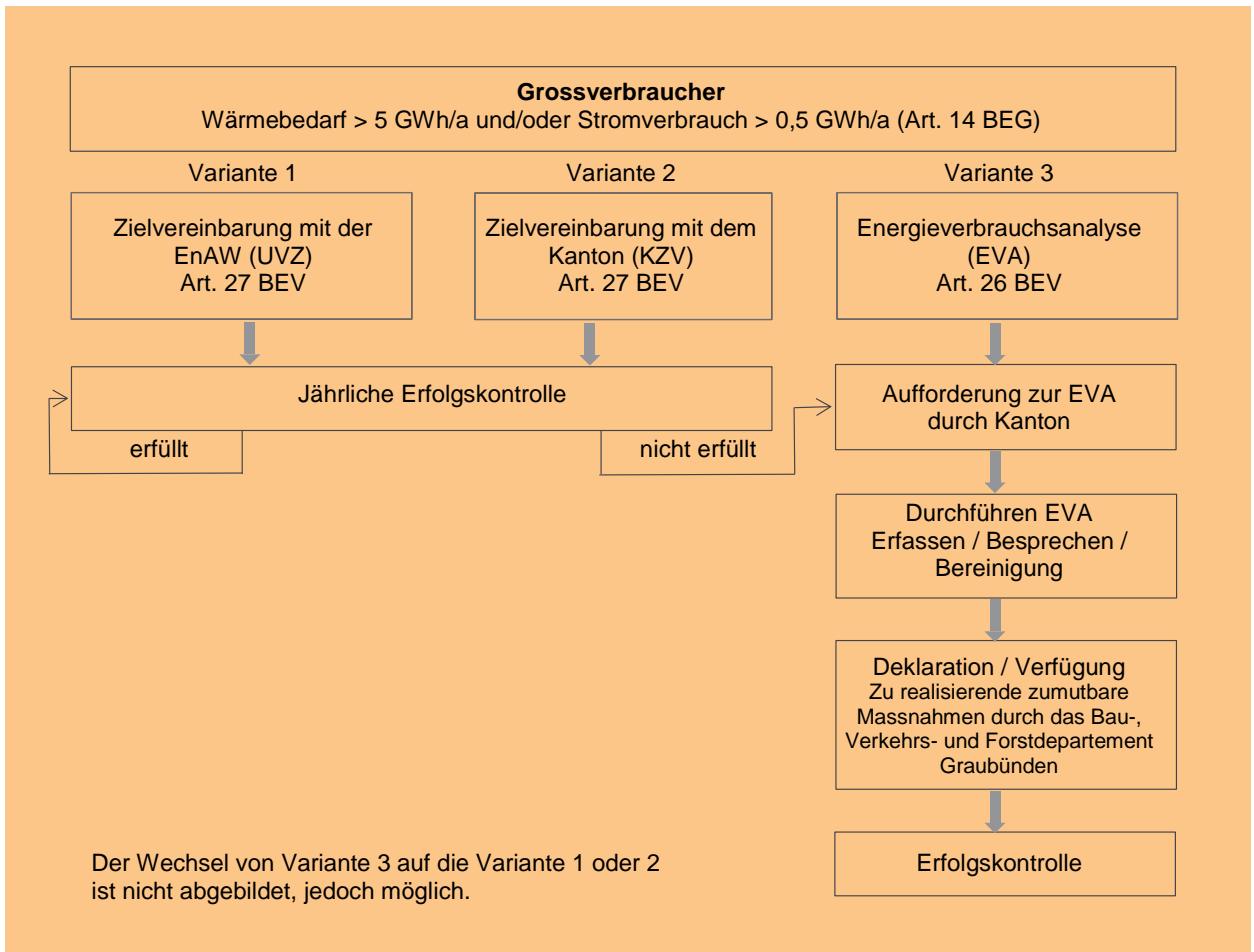


Abbildung 1: Vollzugsablauf des Energiegesetzes des Kantons Graubünden (BEG, Art. 14).

1.2 Ziel der Energieverbrauchsanalyse

Gemäss dem vorliegenden Pflichtenheft für die Energieverbrauchsanalyse sind technisch und betrieblich realisierbare Massnahmen aufzuzeigen und auszuführen, mit denen der gesamte Energieverbrauch in den Gebäuden und Anlagen unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit um 15 % reduziert werden kann. Können realisierte Massnahmen ausgewiesen werden, die in den vergangenen fünf Jahren massgebliche Energieeinsparungen bewirkt haben, so kann die anzustrebende Reduktion geringer als 15 % sein. Realisierbare bzw. realisierte Massnahmen, die sich aus einer gesetzlich vorgeschriebenen Sanierungspflicht ergeben, zählen nicht, da solche Massnahmen unabhängig vom Grossverbrauchermodell behandelt und realisiert werden müssen.

Die zu realisierenden Massnahmen zur Energieverbrauchsreduktion werden durch die Firma selbst deklariert und durch das Bau-, Verkehrs- und Forstdepartement Graubünden (BVFD) anschliessend genehmigt. Sie sind innert drei Jahren nach der Deklaration auszuführen. Der Abschluss der Arbeiten ist dem AEV mit einem Ausführungsbestätigungsschreiben zu melden. Falls ein Grossverbraucher keine oder nicht zufriedenstellende Massnahmen deklariert, kann das BVFD zumutbare Massnahmen nach Besprechung und Bereinigung mit der betreffenden Firma mittels Verfügung anordnen.

Die elektrische Energie wird gegenüber der Wärme mit dem Faktor 2 gewichtet.

1.3 Systemdefinitionen

Definition Betriebsstätte

Der Energieverbrauch wird pro Betriebsstätte (also pro Filiale, Produktionsstätte, Stromanschluss und Zählerstelle etc.) erhoben. Weist eine dieser Betriebsstätten einen Verbrauch von mehr als 5 GWh Wärme oder/und über 0.5 GWh Strom auf, so gilt diese Betriebsstätte als Grossverbraucher. Das heisst, das Unternehmen kann eine Zielvereinbarung mit der EnAW oder dem Kanton eingehen. Ein Unternehmen kann aber auch entscheiden, eine Zielvereinbarung für alle Betriebsstätten abzuschliessen, wobei auch jene Betriebsstätte einbezogen werden können, welche einen geringeren Verbrauch aufweisen.

Systemgrenze Energieverbrauchsanalyse

Die Systemgrenze für die Energieverbrauchsanalyse wird zudem aufgrund der Eigentumsverhältnisse gezogen. Hat eine Firma, die wegen ihres Stromverbrauchs Grossverbraucher ist, z.B. ein Gebäude gemietet, so kann sie nur zu Massnahmen an jenen Einrichtungen verpflichtet werden, welche in ihrem Eigentum sind. Die Gebäudehülle bleibt in diesem Fall von der Analyse ausgeklammert.

Systemabgrenzung der Betriebsstätte

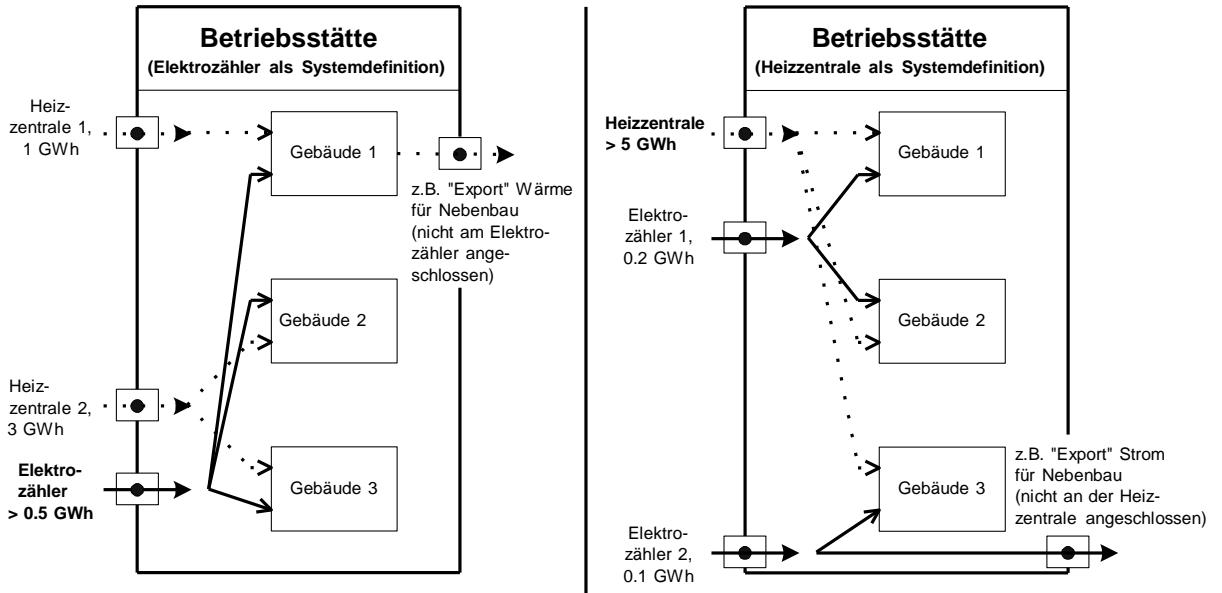


Abbildung 2: Definition der Systemgrenze, Beispiel für Elektrozähler und Heizzentrale

1.4 Vorgehensweise und Aufbau des Pflichtenhefts

Für jede Betriebsstätte des Grossverbrauchers, in der die Grenzwerte von 5 GWh bzw. 0.5 GWh überschritten werden, ist eine Energieverbrauchsanalyse (EVA) mit den notwendigen Angaben, welche im Kapitel 2 "Erforderliche Daten und Angaben" spezifiziert sind, zu erstellen. Für die Analyse soll das Erfassungstool "Pflichtenheft Energieverbrauchsanalyse Formular A - F" benutzt werden. In jedem Fall sind die vorgeschriebenen Formulare (herunterladbar von www.aev.gr.ch > Dienstleistungen > Energieeffizienz > Grossverbraucher) auszufüllen und einzureichen. Felder mit notwendigen Angaben sind jeweils gelb hinterlegt.

Die Formulare im Berechnungstool "Pflichtenheft Formulare A - F" sind wie folgt aufgebaut:

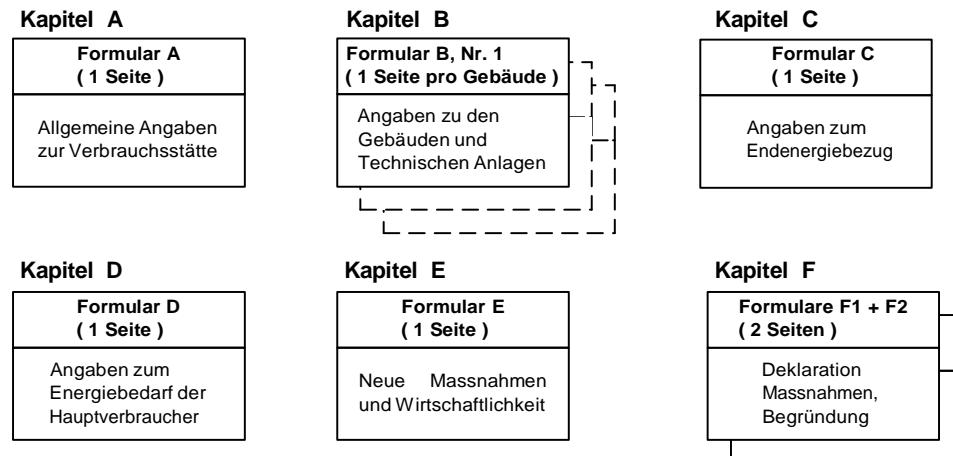


Abbildung 3: Aufbau des Kapitels 2 "Erforderliche Daten und Angaben" und der Formulare.

2. Erforderliche Daten und Angaben

A Allgemeine Angaben zur Betriebsstätte / Formular A

Pro Betriebsstätte, deren jährlicher Wärmeverbrauch 5 GWh oder deren jährlicher Stromverbrauch 0.5 GWh übersteigt, ist ein Formular A mit den folgenden Angaben notwendig:

- A.1: Firmenname, Adresse und zuständige Kontaktperson für die Energieverbrauchsanalyse
- A.2: Branche und Geschäftstätigkeit
- A.3: Anzahl Mitarbeiter total und auf Vollzeitstellen umgerechnet
- A.4: Betriebsorganisation (Schichtbetrieb),
Produktionszeit / Arbeitszeit pro Tag und Woche
- A.5: Absatzzahlen pro Jahr oder Angabe des Umsatzes pro Jahr bei unbekannter
Produktionsmenge
- A.6: Anzahl Gebäude oder Anlagen
- A.7: Im Beilagenverzeichnis sind sämtliche ergänzenden Dokumente aufzulisten.
- A.8: Situationsplan als Beilage
- A.9: Elektro-Hauptverteilschema (siehe Position B.12)
- A.10: Fakultativ: Allgemeine Firmenbroschüre in der Beilage

B Angaben zu den Gebäuden und Technischen Anlagen / Formular B

Pro Gebäude oder Anlage im Eigentum der Firma (und innerhalb der Betriebsstätte) ist ein Formular B auszufüllen. Die nachfolgenden Gebäude- und Anlagedaten sind anzugeben.

- B.1: Die Formulare B sind fortlaufend zu nummerieren.

Gebäudedaten

- B.2: Gebäudebezeichnung und Adresse.
- B.3: Anzahl Geschosse (inkl. Erdgeschoss und Untergeschosse).
- B.4: Bruttogeschoßfläche (BGF) und beheizte Geschoßfläche.
- B.5: 3 Hauptnutzungsarten mit der Angabe der Bruttogeschoßfläche.
- B.6: Baujahr, erfolgte Sanierungen und Erweiterungen.
- B.7: Konstruktion der Gebäudehülle und Art des Sonnenschutzes.
- B.8: Kurzbeurteilung mittels U-Wert-Angaben für Außenwand, Fenster inkl. Rahmen, Dach und Boden gegen unbeheizte Räume oder Erdreich.

Anlagedaten

B.9 Energieerzeugungsanlagen

Es sind sämtliche Energieerzeugungsanlagen mit folgenden Daten aufzulisten:

- *Nr.:* Nummer (fortlaufend)
- *Technische Anlage:* Bezeichnung und Kurzbeschreibung der Anlage
- *Bauj.:* Baujahr
- *Technische Daten:* Installierte Energieerzeugerleistung und falls vorhanden Angabe des Wirkungsgrades oder der Arbeitszahl
- *Zustand:* Grobe Zustandsbeurteilung (gut, mittel, schlecht).
- *Sanierungspflicht, Datum:* Beurteilung der Sanierungspflicht (ja, nein) gemäss gesetzlichen Vorschriften, insbesondere:
 - Ersatz von Feuerungsanlagen aufgrund Nichteinhalten der LRV.
 - Ersatz von Kälteanlagen mit Kältemitteln, welche aufgrund der Eidg. Stoffverordnung nicht mehr zulässig sind.
- *Betr.:* Total Betriebsstunden pro Jahr (Summe der Voll- und Teillaststunden).
- *Schema (Beilage):* Fakultativ: Prinzipschema in der Beilage.

B.10 / B.11 Energieverbrauchsanlagen Haustechnik / Prozess u. Produktion

Grundsätzlich sind sämtliche technischen Anlagen, welche mehr als 5 % des gesamten Wärmeenergiebedarfs oder mehr als 5 % des gesamten elektrischen Energiebedarfs benötigen, aufzulisten. Mindestens 80 % des gesamten Wärmeenergie- und 80 % des gesamten elektrischen Energiebedarfs ist in der Liste aufzuführen. Diese sind in Haustechnik (B.10) sowie Prozess und Produktion (B.11) zu unterteilen. Allgemein werden pro Anlage folgende Angaben benötigt:

- *Nr.:* Nummer (fortlaufend)
- *Technische Anlage:* Bezeichnung und Kurzbeschreibung der Anlage
- *Bauj.:* Baujahr
- *Technische Daten:*
 - Installierte elektrische und thermische Anschlussleistung.
 - Bei den Lüftungsanlagen ist anstelle der installierten elektrischen und thermischen Anschlussleistung der max. Luftvolumenstrom und die Befeuchtungsart (Betrieb mit Dampf oder Wasser) anzugeben.
- *Zustand:* Grobe Zustandsbeurteilung (gut, mittel, schlecht).
- *Sanierungspflicht, Datum:* Beurteilung der Sanierungspflicht (ja, nein) gemäss gesetzlichen Vorschriften, insbesondere:
 - Ersatz von Kälteanlagen mit Kältemitteln, welche aufgrund der Eidg. Stoffverordnung verboten wurden.
- *Betr.:* Total Betriebsstunden pro Jahr (Summe der Voll- und Teillaststunden).
- *Schema (Beilage):* Fakultativ: Anlagenschema oder Prinzipschema in der Beilage.

B.12 / B.13 Elektro-Hauptverteilschema / Energie-Messkonzept

- *Schema (Beilage):* Elektro-Hauptverteilschema
- *Schema (Beilage):* Fakultativ: Energie-Messkonzept mit dem Messstellenplan

C Angaben zum Endenergiebezug / Formular C

Alle Energien sind in der Einheit kWh anzugeben.

C.1 Angabe des absoluten Endenergiebezugs / Energieträger

Sämtliche der Betriebsstätte zugeführte Endenergien (Endenergiebezug pro Jahr) der letzten drei Jahre sind aufzulisten. Pro Jahr und für jeden Energieträger einzeln sind die Energiezählerwerte bzw. die ermittelten Energiebezugswerte in kWh pro Jahr (ungewichtet) anzugeben. Daraus ist der gesamte Jahresendenergiebezug zu berechnen. Umgebungswärme, z.B. Erdwärme, solare Wärme usw. sind nicht zu erfassen.

Falls Wärme oder elektrische Energie an eigentumsfremde Anlagen oder Gebäude exportiert wird, so ist dieser Export anteilmässig vom Endenergiebezug zu subtrahieren.

Fakultativ: Angaben zum Wasserverbrauch, für eine Gesamtübersicht empfehlenswert.

C.2 Angabe der Bezugsgrösse

Für die Berechnung des spezifischen Endenergiebezugs wird eine Bezugsgrösse benötigt. Diese kann je Firma individuell festgelegt werden und muss ein Indikator für den Energieverbrauch sein, z.B. Beheizte Geschossfläche, Anzahl Mitarbeiter, Umsatz, Produktionszahlen usw. Die Bezugsgrösse ist zusammen mit der Veränderung in den letzten drei Jahren anzugeben.

C.3 Berechnung des spezifischen Endenergiebezugs

Für den gesamten jährlichen Wärmeenergie-, elektrischen Energie- und Jahresendenergiebezug der letzten drei Jahre sind die spezifischen Werte pro Bezugsgrösse gemäss Kapitel C.2 zu berechnen.

Im Weitern ist ein kurzer Kommentar zu den Bezugsgrössen und zu den berechneten Kennzahlen gefordert. Von Interesse ist insbesondere die Änderung des spezifischen Endenergiebezugs bei unterschiedlichem Produktions- oder Umsatzergebnis.

D Angaben zum Energiebedarf der Hauptverbraucher / Formular D

Für die Betriebsstätte ist das Total des Energiebedarfs an Wärme und Elektrizität zu berechnen. Es ist zu beachten, dass das Total des Energiebedarfs infolge der Energieverluste mit dem Total des Endenergiebezugs gemäss Kapitel C.1 nicht übereinstimmt. Große Abweichungen entstehen zusätzlich, wenn Umgebungswärme genutzt wird oder bei internen Energieumwandlungen (BHKW, WP usw.).

Für sämtliche Hauptverbraucher ist der jährliche Energiebedarf an Wärme und elektrischer Energie des aktuellsten Jahres anzugeben. Als Hauptverbraucher gelten Anlagen, welche mehr als 5 % des gesamten Wärmeenergiebedarfs oder mehr als 5 % des gesamten elektrischen Energiebedarfs der Verbrauchsstätte benötigen. Mindestens 80 % des gesamten Wärmeenergie- und 80 % des gesamten elektrischen Energiebedarfs ist aufzulisten. Auch der Export von Energie, z.B. extern genutzte Abwärme, ist zu berücksichtigen. Falls der jeweilige Verbrauch nicht messtechnisch erfasst wird, kann diese Angabe abgeschätzt werden.

Fakultativ: Energieflussdiagramm in der Beilage.

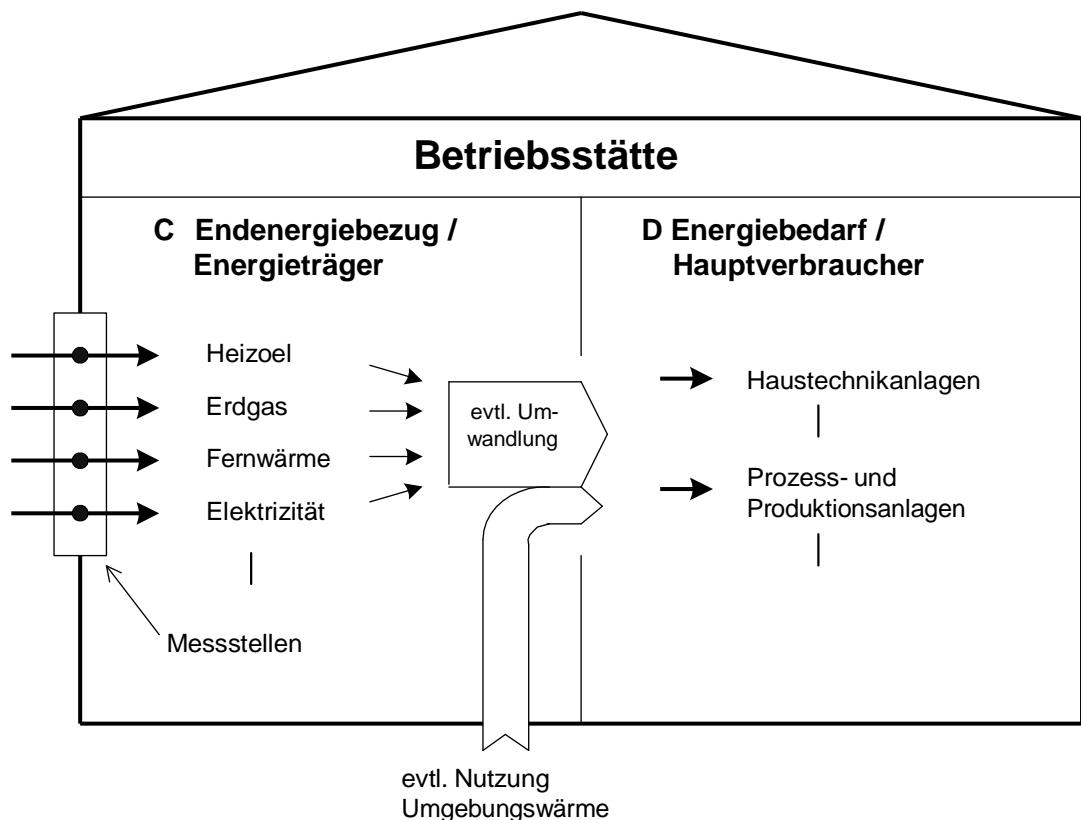


Abbildung 4: Endenergiebezug und Energiebedarf.

E Neue Massnahmen und Wirtschaftlichkeit / Formular E

Massnahmenkatalog

Im Formular E sind alle technisch und betrieblich relevanten Massnahmen mit den nachfolgenden Angaben aufzulisten. Realisierbare bzw. realisierte Massnahmen, die sich aus einer gesetzlich vorgeschriebenen Sanierungspflicht ergeben, können nicht angerechnet werden, da solche Massnahmen unabhängig vom Grossverbrauchermodell realisiert werden müssen.

- **Nr.:** Nummer (fortlaufend)
- **Kurzbeschreibung:** Kurzbeschreibung der Massnahme.
Die einzelnen Massnahmen können in einem separaten Massnahmenkatalog ausführlich beschrieben werden.
- **Energieeinsparung:** Pro Massnahme können max. 2 Energieart-Einsparungen eingetragen werden (z.B. bei Massnahmen an Lüftungsanlagen):
 - Art: Energieart: "E": Elektrizität, "H": Heizöl, "G": Gas, "F": Fernwärme. Elektrische Energie wird mit dem Faktor 2 gewichtet und ist für die korrekte Berechnung zwingend mit "E" zu bezeichnen.
 - [kWh/a]: Energieeinsparung elektrisch oder thermisch in kWh pro Jahr ("+" = Energieeinsparung, "-" = Energieerhöhung).

Das Total der 2 Energieart-Einsparungen (ungewichtet und gewichtet) sowie der Anteil am gewichteten Jahresenergieverbrauch wird berechnet.

Wirtschaftlichkeitsberechnung

Für jede Massnahme ist die Wirtschaftlichkeit nach der Pay-Back-Methode zu ermitteln. Da es sich bei dieser Methode um ein statisches Berechnungsverfahren handelt, werden die Zinskosten, Steuerung und Energiepreissteigerungen nicht berücksichtigt. Es sind folgende Angaben notwendig:

- **Energiepreis:** Für die 2 Energieart-Einsparungen sind jeweils folgende Energiepreise einzutragen:
 - Heizöl EL: Preis gemäss aktueller Liste vom BAFU www.bafu.admin.ch
 - Elektrizität, Gas, Fernwärme: gemäss aktuellem, örtlichem Tarif (CHF/kWh)
- **Kosteneinsp.:** Das Total der Kosteneinsparungen pro Jahr wird wie folgt berechnet:
Kosteneinsp. [CHF/a] = Einsparung 1 [kWh/a] x Energiepreis 1 [CHF/kWh] + Einsparung 2 [kWh/a] x Energiepreis 2 [CHF/kWh]

- *Investitionen:*
 - Für jede Massnahme des Massnahmenkatalogs sind die Gesamtinvestitionskosten (inkl. Planungskosten) in CHF abzuschätzen.
 - Zu den Investitionskosten ist der Anteil der Werterhaltung grundsätzlich in den Abstufungen 0 / 0.25 / 0.5 / 0.75 / 1.0 anzugeben. Für Massnahmen am Gebäude oder für globale Massnahmen kann eine verfeinerte Aufteilung gewählt werden.
- *Pay-Back:* Die Pay-Back-Dauer wird wie folgt berechnet:

$$\text{Pay-Back-Dauer} = \frac{\text{Investitionskosten} \cdot (1 - \text{Werterhaltung})}{\text{Kosteneinsparung pro Jahr}}$$

- Werterhaltung: "0" = keine Werterhaltung, sondern Wertvermehrung, d.h. Rationalisierungsinvestition
"1" = Werterhaltung, d.h. Ersatzinvestition.

Unten auf dem Formular E werden die Summen der Massnahmen gebildet. Die erste Summe (S1 / Summe aller neuen Massnahmen) bezieht sich auf alle aufgelisteten Massnahmen, die zweite Summe (S2 / Summe aller neuen, wirtschaftlichen Massnahmen) auf alle wirtschaftlichen Massnahmen. Dabei gelten in Übereinstimmung mit den Anforderungen der Energieagentur der Wirtschaft (EnAW) jene Massnahmen als wirtschaftlich, die im Bereich Haustechnikanlagen und Gebäude eine Payback-Dauer von weniger als acht Jahren und im Bereich Prozess- und Produktionsanlagen eine solche von weniger als vier Jahren aufweisen.

Zuunterst auf dem Formular E bestätigt der Ingenieur oder die Energiefachperson mit rechtsgültiger Unterschrift, dass alle Massnahmen vollständig aufgeführt und korrekt gerechnet sind.

F Deklaration Massnahmen / Formular F1 und F2

Auszuführende neue Massnahmen / Formular F1

Auf das Formular F1 sind nun diejenigen Massnahmen mit entsprechender Laufnummer aus dem Formular E zu übertragen, die der Eigentümer in den nächsten drei Jahren ausführen wird (Selbstdeklaration). Falls sich Energieeinsparungen von Massnahmen, welche gleichzeitig realisiert werden, beeinflussen, so sind diese entsprechend zu reduzieren. Der Eigentümer kann sich auch zur Realisierung von Massnahmen verpflichten, deren Pay-Back-Rechnung ein unwirtschaftliches Ergebnis liefert (Pay-Back-Dauer von acht Jahren und mehr im Bereich Haustechnikanlagen und Gebäude sowie von vier Jahren und mehr im Bereich Prozess- und Produktionsanlagen). Der mit diesen aufgelisteten Massnahmen zu erreichende Richtwert beträgt 15 % (Summe S3), wobei die elektrische Energie mit dem Faktor 2 gewichtet wird.

Realisierte Massnahmen der letzten 5 Jahre und Begründung / Formular F2

Beträgt die Verbrauchsreduktion auf dem Formular F1 (Summe S3) weniger als 15 %, müssen Effizienz-Massnahmen aus den letzten fünf Jahren auf dem Formular F2 aufgeführt werden. Wird dann der Wert von 15 % (Summe S5) immer noch nicht erreicht, ist eine Begründung auf dem Formular F2 zwingend.

Auf dem Formular F2 bestätigt der Eigentümer der Verbrauchsstätte mit rechtsgültiger Unterschrift, dass die bereits "realisierten Massnahmen" tatsächlich realisiert wurden und dass er sich verpflichtet, die noch auszuführenden Massnahmen innert drei Jahren zu realisieren. Nach erfolgter Umsetzung der vereinbarten Massnahmen ist der Eigentümer verpflichtet, ein Ausführungsbestätigungs- schreiben dem AEV zu melden.

3. Einzureichende Formulare, Termine und Adressen

Für jede Betriebsstätte, deren jährlicher Wärmeverbrauch 5 GWh oder deren jährlicher Stromverbrauch 0.5 GWh übersteigt, sind die folgenden Formulare mit den benötigten Beilagen einzureichen:

- Titelblatt (1 Seite)
- Formular A / Allgemeine Angaben zur Betriebsstätte (1 Seite)
- Formular B / Angaben zu den Gebäuden und Technischen Anlagen (1 Seite pro Gebäude/Anlage)
- Formular C / Angaben zum Energiebezug (1 Seite)
- Formular D / Angaben zum Energiebedarf der Hauptverbraucher (1 Seite).
- Formular E / Neue Massnahmen und Wirtschaftlichkeit (1 Seite)
- Formulare F1 und F2 / Deklaration Massnahmen (2 Seiten).

Diese sind - ausser in begründeten Fällen - **bis zum vorgegebenen Termin** (in der Regel innerhalb von neun Monaten nach erfolgter Aufforderung zur Energieverbrauchsanalyse) dem AEV einzureichen:

Amt für Energie und Verkehr
Herr Michael Casutt
Rohanstrasse 5
7001 Chur
www.aev.gr.ch
info@aev.gr.ch