

Energieverbrauchsanalyse (EVA)

Pflichtenheft
für Grossverbraucher im
Kanton Aargau

Inhalt

1.	Erläuterungen zum Vollzug.....	3
1.1	Grundlagen und Vollzugsablauf des Grossverbrauchermodells.....	3
1.2	Ziel der Energieverbrauchsanalyse.....	4
1.3	Systemdefinitionen	5
1.4	Vorgehensweise und Aufbau des Pflichtenhefts	6
2.	Erforderliche Daten und Angaben.....	6
A.	Allgemeine Angaben zur Verbrauchsstätte / Formular A.....	6
B.	Angaben zu den Gebäuden und Technischen Anlagen / Formular B.....	7
C.	Angaben zum Endenergiebezug / Formular C	8
D.	Angaben zum Energiebedarf der Hauptverbraucher / Formular D	9
E.	Neue Massnahmen und Wirtschaftlichkeit / Formular F	10
F.	Deklaration Massnahmen / Formular F1 und F2	12
3.	Einzureichende Formulare, Termine und zuständige Behörde.....	12

1. Erläuterungen zum Vollzug

1.1 Grundlagen und Vollzugsablauf des Grossverbrauchermodells

Gemäss Energiegesetz des Kantons Aargau (EnergieG), § 10 Abs.1, können Grossverbraucher mit einem jährlichen Wärmeverbrauch von mehr als fünf Gigawattstunden oder einem jährlichen Elektrizitätsverbrauch von mehr als einer halben Gigawattstunde durch das Departement Bau, Verkehr und Umwelt (BVU) verpflichtet werden, ihren Energieverbrauch zu analysieren und zumutbare Massnahmen zur Verbrauchsreduktion zu realisieren. Diese Massnahmen sind oft sehr rentabel, da aus Erfahrung viele Massnahmen im Bereich der Betriebs- oder Organisationsoptimierung liegen, also keine oder nur geringe Investitionen verursachen und häufig mit eigenem Personal durchgeführt werden können.

Diese Bestimmung für Grossverbraucher ist die Grundlage zum vorliegenden Pflichtenheft. Die Bestimmung über die Energieverbrauchsanalyse, §10 Abs. 1 EnergieG, gelangt nicht zur Anwendung für Grossverbraucher, die mit dem Kanton oder der Energieagentur der Wirtschaft (EnAW) eine Zielvereinbarung gemäss §10 Abs. 2 EnergieG abschliessen.

Das Grossverbrauchermodell eröffnet somit zwei Wege:

Weg 1 / Zielvereinbarung: Der Kanton kann mit einzelnen Grossverbrauchern oder mit Gruppen von Grossverbrauchern (nur möglich mit der ENAW) mittel- und langfristige Energieverbrauchsziele vereinbaren.

Weg 2 / Energieverbrauchsanalyse: Falls eine solche Zielvereinbarung durch den Grossverbraucher nicht erwünscht ist, kann der Kanton den Grossverbraucher dazu auffordern, eine Energieverbrauchsanalyse durchzuführen. Das vorliegende Pflichtenheft beinhaltet die Spezifikation dieser Analyse. Dem Grossverbraucher ist es jedoch jederzeit freigestellt, das Energiegesetz auf dem Weg 1 zu erfüllen und eine Zielvereinbarung abzuschliessen.

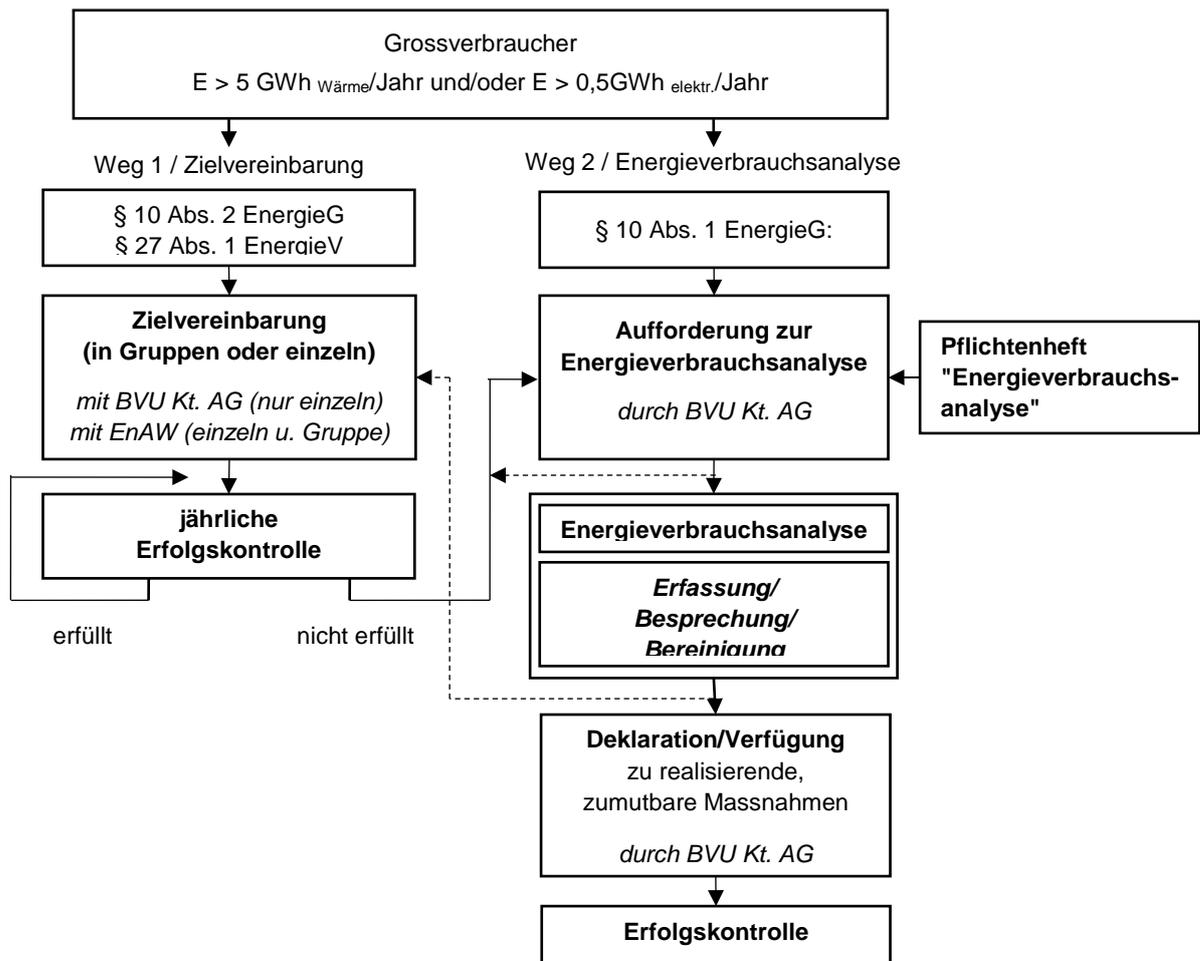


Abbildung 1: Vollzugsablauf des Energiegesetzes.

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.

Die elektrische Energie wird gegenüber der Wärme mit dem Faktor 2 gewichtet. Zumutbare und definitiv zu realisierende Massnahmen zur Energieverbrauchsreduktion werden durch die Firma selbst deklariert und durch die zuständige Behörde anschliessend genehmigt. Sie sind innert drei Jahren nach der Deklaration auszuführen. Der Abschluss der Arbeiten ist der Behörde mit einem Ausführungsbestätigungsschreiben zu melden. Falls ein Grossverbraucher keine oder nicht zufrieden stellende Massnahmen deklariert, kann die zuständige Behörde zumutbare Massnahmen nach Besprechung und Bereinigung mit der betreffenden Firma mittels Verfügung anordnen.

1.3 Systemdefinitionen

Grossverbraucher

Private und öffentliche Unternehmen oder Körperschaften (im Folgenden als "Firmen" bezeichnet) mit einer Verbrauchsstätte, deren jährlicher Wärmeverbrauch 5 GWh oder deren jährlicher Stromverbrauch 0.5 GWh übersteigt, gelten als Grossverbraucher.

Definition Verbrauchsstätte

Massgebend für die Systemabgrenzung der Verbrauchsstätte ist entweder der Elektrizitätszähler *oder* die Heizzentrale, welche(r) den Grenzwert für Grossverbraucher erreicht. Zu *einer* Verbrauchsstätte gehören somit sämtliche Gebäude und Anlagen, welche über diese Messstelle Energie beziehen. Gehört ein Grossverbraucher infolge des Wärme- und Elektrizitätsverbrauchs zur Kategorie Grossverbraucher, so gehören alle Gebäude und Anlagen in die Systemgrenze, die entweder über den Stromzähler oder über die Heizzentrale oder über beide versorgt werden.

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.

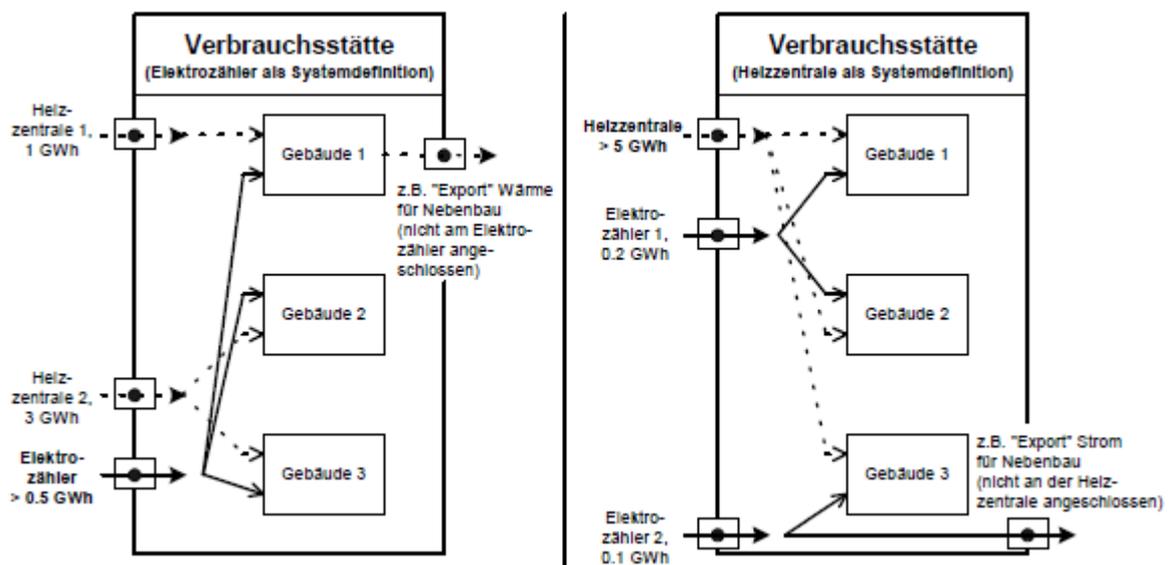


Abbildung 2: Beispiel für Elektrozähler und Heizzentrale als Systemgrenzendefinition.

1.4 Vorgehensweise und Aufbau des Pflichtenhefts

Für jede Verbrauchsstätte des Grossverbrauchers, in der die Grenzwerte von 5 GWh bzw. 0.5 GWh überschritten werden, ist eine Energieverbrauchsanalyse mit den notwendigen Angaben, welche im Kapitel 2 "Erforderliche Daten und Angaben" spezifiziert sind, zu erstellen. Für die Analyse kann ein bewährtes Erfassungstool benutzt werden. In jedem Fall sind jedoch die vorgeschriebenen Formulare (herunterladbar unter https://www.ag.ch/de/bvu/energie/bauen_energie/grossverbraucher/vollzugswege/energieverbrauchsanalyse/energieverbrauchsanalyse_1.jsp) auszufüllen und einzureichen. Im Anhang 1 befindet sich ein Beispiel einer Analyse. Felder mit notwendigen Angaben sind jeweils gelb hinterlegt.

Das Kapitel 2 "Erforderliche Daten und Angaben" sowie die Formulare sind wie nachfolgend dargestellt aufgebaut:

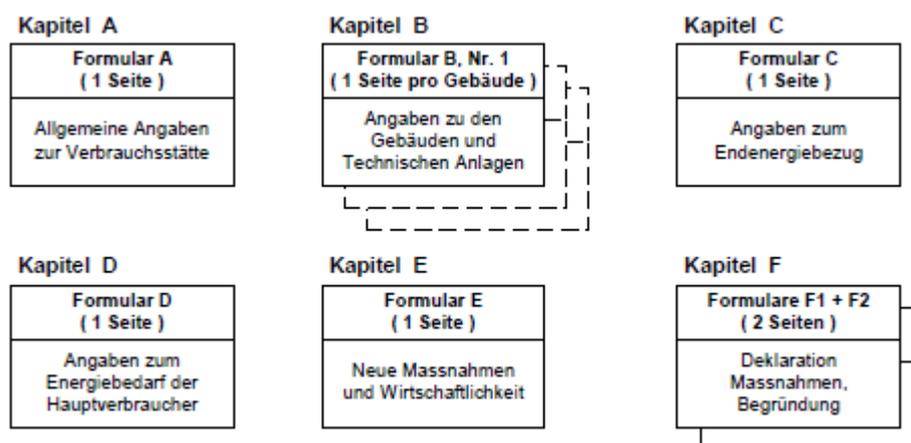


Abbildung 3: Aufbau Kapitel 2 "Erforderliche Daten und Angaben" und der Formulare.

2. Erforderliche Daten und Angaben

A. Allgemeine Angaben zur Verbrauchsstätte / Formular A

Pro Verbrauchsstätte, 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: Angabe der Branche und der Geschäftstätigkeit
- A. 3: Angabe der Anzahl Mitarbeiter Total und auf Vollzeitstellen umgerechnet
- A. 4: Angabe zur Betriebsorganisation (Schichtbetrieb), Produktionszeit / Arbeitszeit pro Tag und Woche
- A. 5: Angabe zu den 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 in der 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 Verbrauchsstätte) 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 Obergeschosse (inkl. Erdgeschoss) und Untergeschosse

B. 4: Bruttogeschossfläche Total (BGF) und Beheizte Geschossfläche Total

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 den 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 (Luftreinhaltung, Teilmassnahmenplan Feuerungen, vom 19. Juni 1996).
 - 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: Prinzipschema in der Beilage

B. 10/ B. 11: Energieverbrauchsanlagen Haustechnik/Prozess und 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:
 - WRG-Nachrüstung bei Lüftungs- und Klimaanlage (EnG Übergangsbestimmungen Ziff. 3)
 - 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: 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 Verbrauchsstätte 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. Es 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 branchenabhängige 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 Weiteren 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 Verbrauchsstätte 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 nie 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.

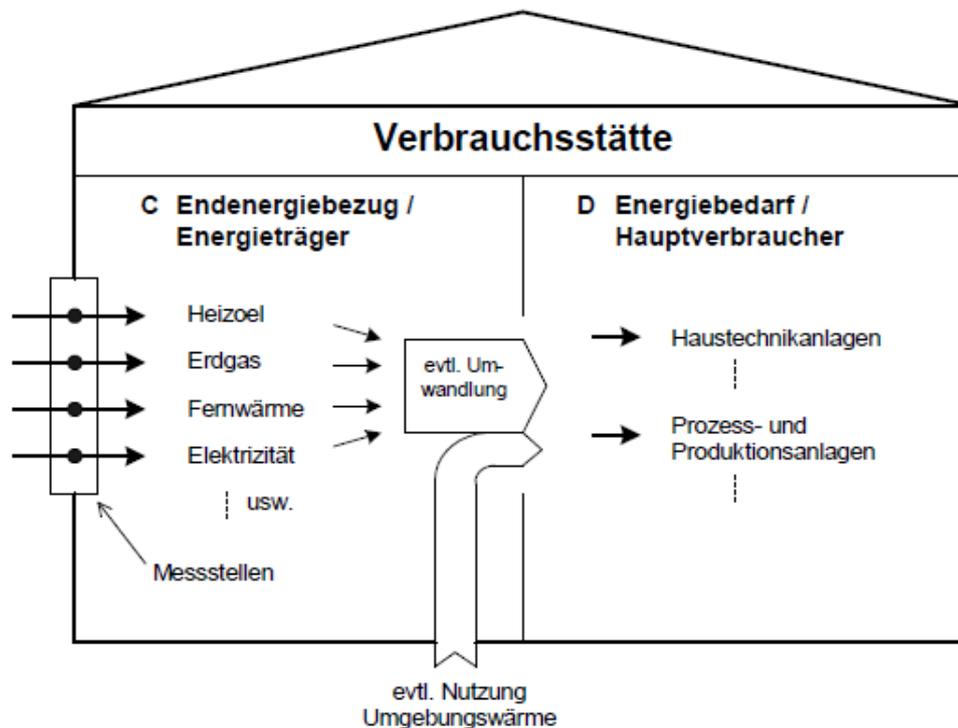


Abbildung 4: Endenergiebezug und Energiebedarf.

E. Neue Massnahmen und Wirtschaftlichkeit / Formular F

Massnahmenkatalog

Im Formular E sind alle technisch und betrieblich relevanten Massnahmen mit den nachfolgenden Angaben aufzulisten.

- *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. häufig 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, Teuerung und Energiepreissteigerungen nicht berücksichtigt. Es sind folgende Angaben notwendig:

- *Energiepreis:* Für die 2 Energieart-Einsparungen sind jeweils folgende Energiepreise einzutragen:
 - Heizöl EL: sFr. 0.10 / kWh_{th}. (sFr. 100.--/100 l)
 - Elektrizität, Gas, Fernwärme: gemäss aktuellem, örtlichem Tarif (sFr./kWh)
- *Kosteneinsp.:* Das Total der Kosteneinsparungen pro Jahr wird wie folgt berechnet:
 Kosteneinsp. [sFr./a] = (Einsparung 1 [kWh/a] * Energiepreis 1 [sFr./kWh]) + (Einsparung 2 [kWh/a] * Energiepreis 2 [sFr./kWh])
- *Investitionen:*
 - Für jede Massnahme des Massnahmenkatalogs sind die Gesamtinvestitionskosten (inkl. Planungskosten) in sFr. 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:

$$\text{Payback - Dauer} = \frac{\text{Investitionskosten} * (1 - \text{Walterhaltung})}{\text{Kosteneinsparung pro Jahr}}$$

- Walterhaltung: "0" = keine Walterhaltung, sondern Wertvermehrung, d.h. Rationalisierungsinvestition
- "1" = Walterhaltung, 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 Ausführungsbestätigungsschreiben an den Kanton zu senden.

3. Einzureichende Formulare, Termine und zuständige Behörde

Für jede Verbrauchsstätte, 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 Verbrauchsstätte (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 31.10.2014** der folgenden zuständigen Behörde

Departement Bau Verkehr und Umwelt (BVU)
Abteilung Energie
Sektion Energiewirtschaft
Entfelderstrasse 22, 5001 Aarau

einzureichen.