

Relevante Variablen ermitteln und quantifizieren

Dieser Beitrag beschreibt, wie relevante von nicht relevanten Einflüssen auf den Energieverbrauch unterschieden werden können. Dabei ist eine tiefer gehende Datenanalyse oft unverzichtbar.

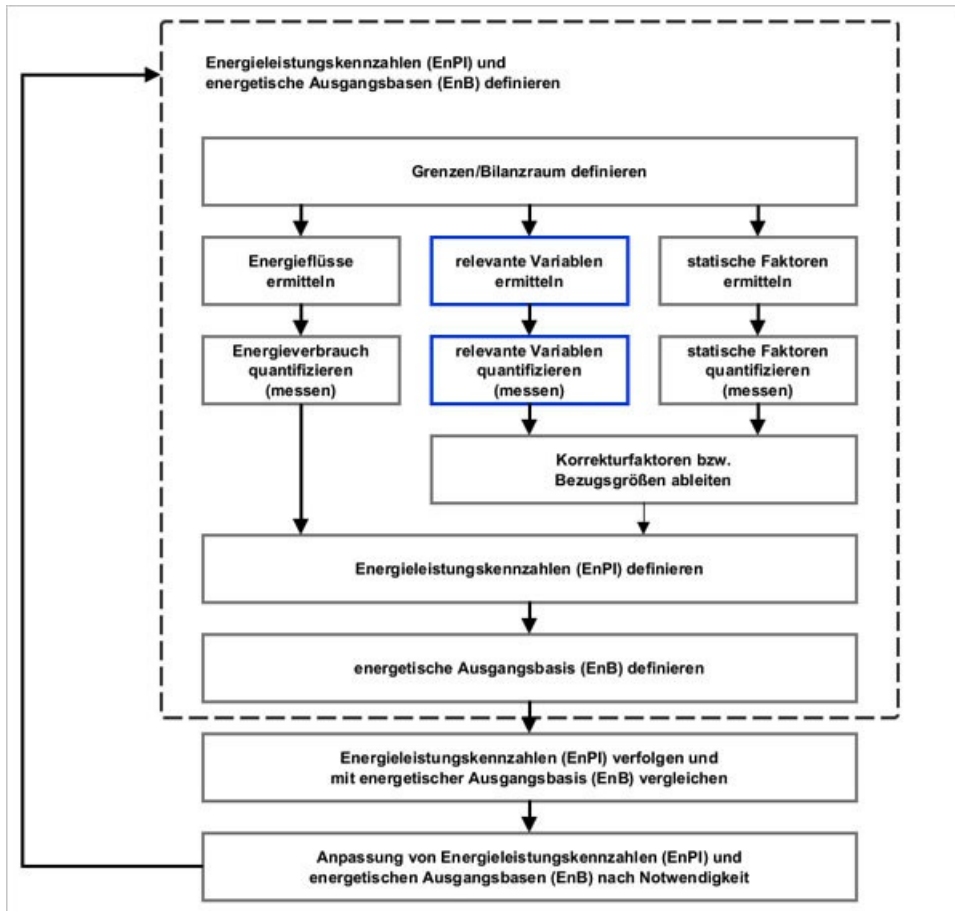


Abb. 1: An welchen Stellschrauben kann eine Organisation drehen, um ihren Energieverbrauch zu beeinflussen? Die Identifikation relevanter Variablen gibt Antworten.

Relevante Variablen sind Faktoren, die den wesentlichen Energieeinsatz bestimmen und sich regelmäßig verändern. Nach DIN ISO 50006 sollten für jede EnPI-Grenze relevante Variablen ermittelt und quantifiziert werden. Um das zu tun, muss zunächst bestimmt werden, ob ein Einflussfaktor

- relevant,
- eher irrelevant oder
- überhaupt nicht relevant

ist. Das setzt meistens eingehende Datenanalysen und damit eine ausreichende Datenbasis voraus – beim Energieverbrauch, bei den zu verwendenden Bezugsgrößen und bei anderen Variablen. Im Folgenden zeigen wir anhand eines Beispiels, wie eine solche Analyse aussehen könnte.

Schritt 1: logische Schlussfolgerungen

Viele Betriebe der pharmazeutischen Industrie fertigen relativ kleine Mengen. Labore greifen dazu meist auf Rührer, Trockner, Messgeräte usw. zurück. Demgegenüber steht der Energieverbrauch, den die Klimatisierung der Laborflächen (also für die Einstellung der Raumklimaparameter der Arbeitsumgebung) benötigt. Dieser übersteigt den Energieverbrauch für das eigentliche Produktionsequipment meist bei Weitem.

Schlussfolgerung

Diese Überlegungen lassen die Vermutung zu, dass die Produktion unwesentlich ist und die Organisation relevante Variablen im Bereich der Klimatisierung suchen sollte.

Schritt 2: Rückgriff auf Visualisierungsdiagramme

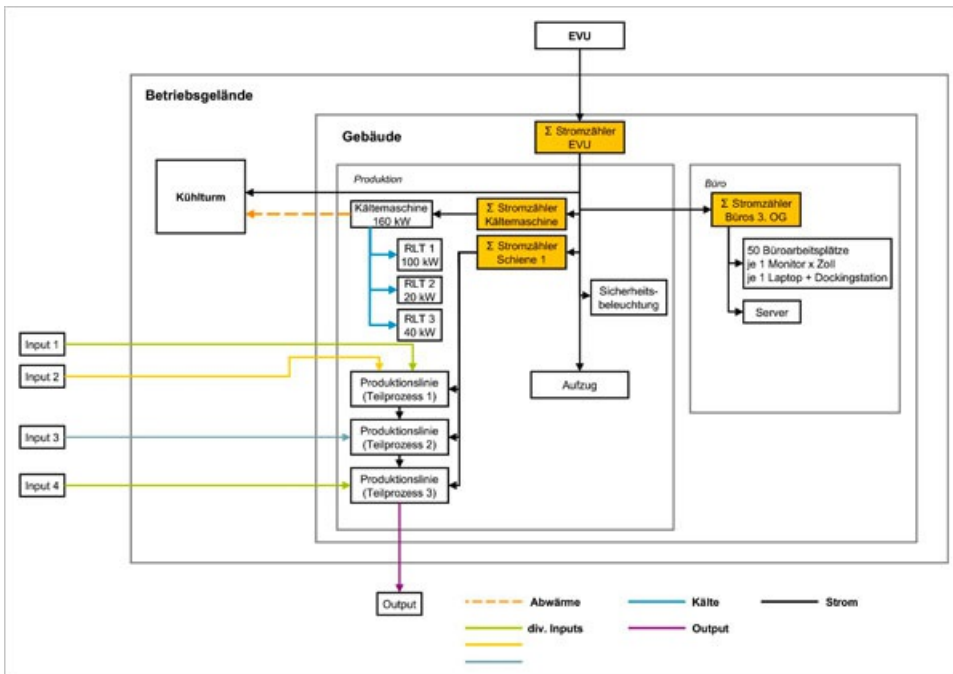


Abb. 2: Prozessflussdiagramm eines fiktiven Betriebs

In Bezug auf das Beispiel in Abbildung 2 sollte die fiktive Organisation zunächst ermitteln, wie groß der Einfluss der Produktion (Tätigkeiten und Höhe der Eingangs-/Ausgangsmengen) auf den Energieverbrauch überhaupt ist. Sollte sich herausstellen, dass die RLT-Anlagen mit der vorgeschalteten Kälteanlage den Energieverbrauch der Organisation wesentlich beeinflussen, und zwar unabhängig von Schwankungen in der Auslastung der Produktion, so gilt:

- Produktion = nicht wesentlicher Energieeinsatzbereich
- Produktionsmenge = Variable mit geringem oder keinem Einfluss

Die Ermittlung dieser Zusammenhänge erscheint im ersten Moment als einfache Angelegenheit, bei näherer Betrachtung gestaltet sie sich jedoch zumeist schwierig und viele Energiemanagementbeauftragte und Energie-Teams stoßen hierbei an ihre Grenzen. Ein Prozessflussdiagramm kann dazu verhelfen, die Prozesse und Teilprozesse innerhalb der Organisation mit dem jeweiligen Energiebedarf, Eingangsmengen (Input), Ausgangsmengen (Output), Abfall-/Ausschussmengen und Rezyklaten besser zu verstehen und übersichtlich vor Augen zu führen. Besteht ein solches Prozessdiagramm und wurden EnPI-Grenzen festgelegt, so sollten im nächsten Schritt Datenanalysen erfolgen, um die Signifikanz der Beziehung bewerten zu können.

Schritt 3: Signifikanz bewerten

DIN ISO 50006 gibt die Empfehlung, zur Ermittlung von Abhängigkeiten den Energieverbrauch und mögliche relevante Variablen in Trenddiagrammen (Zeitreihen) darzustellen. Beispielsweise macht es Sinn, den Wärmeverbrauch eines Betriebsgebäudes zu Heizzwecken im Verhältnis zu den Außentemperaturen darzustellen (Saisonabhängigkeit), wie in einem Beispiel in Abbildung 3 veranschaulicht. Der Erdgasverbrauch (Messwert kW in Stunden-Mittelwerten) geht bei steigenden Außentemperaturen (Messwert °C) in den Sommermonaten stark zurück. Es bleibt eine Grundlast von ca. 200 kW, die unabhängig von der Außentemperatur ist und zu einem fixen Energieverbrauchsanteil führt. Dies könnte etwa auf eine ganzjährige Warmwassererzeugung oder auf Erdgasverbrauch für Produktionsprozesse hinweisen.

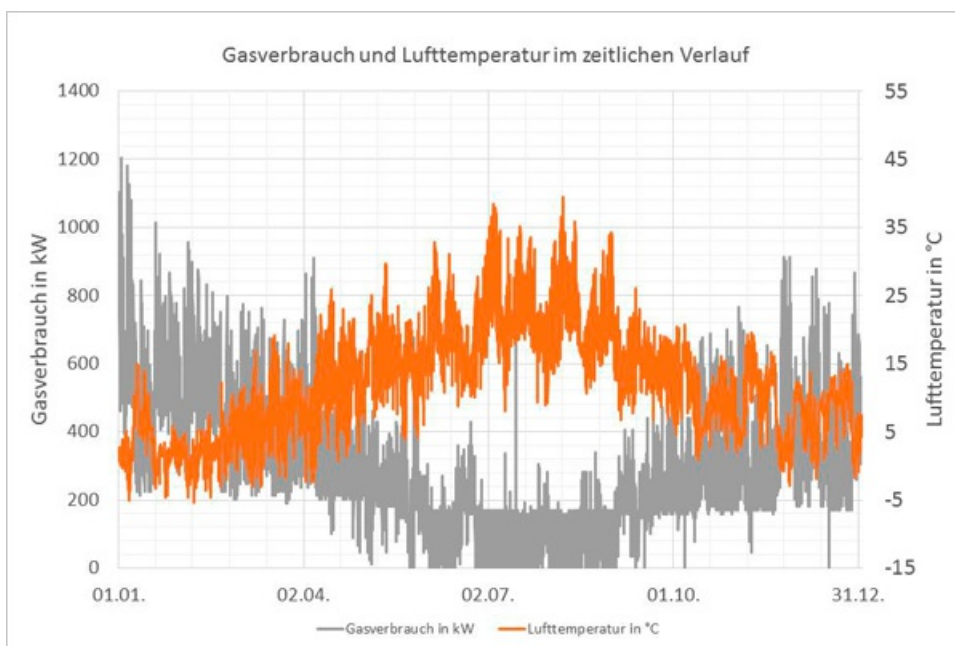


Abb. 3: Diagramm Erdgasverbrauch für Beheizung und Warmwassererzeugung und Außentemperatur für ein Jahr, Daten als mittlere Stundenwerte

Um die Signifikanz der Beziehung Energieverbrauch zu Variable zu bewerten, sollten die Datenpunkte Energieverbrauch zu Außentemperaturen in einem XY-Diagramm eingetragen werden (vgl. Beispiel in Abbildung 4). Zu diesem Zweck sollten die Daten im gleichen Zeitintervall vorliegen. Sofern dies nicht möglich ist, müssen die Daten aufbereitet werden. Es macht dabei keinen Sinn, stündlich gemessene Außentemperaturwerte in 1/4-Stunden-Mittelwerten zu beschreiben, da diese Messauflösung nicht vorliegt. Die Daten sind also in Richtung der Variable mit der größeren Messauflösung in Einklang zu bringen.

In unserem Beispiel liegen sowohl die Werte der Erdgaslast als auch der Außentemperaturen in Stundenwerten vor, was eine Angleichung unnötig macht. Die Daten