

DIN ISO 50006

ICS 27.010

Einsprüche bis 2016-09-29

Entwurf

**Energiemanagementsysteme –
Messung der energiebezogenen Leistung unter Nutzung von energetischen
Ausgangsbasen (EnB) und Energieleistungskennzahlen (EnPI) –
Allgemeine Grundsätze und Leitlinien (ISO 50006:2014);
Text Deutsch und Englisch**

Energy management systems –
Measuring energy performance using energy baselines (EnB) and energy performance
indicators (EnPI) –
General principles and guidance (ISO 50006:2014);
Text in German and English

Systèmes de management de l'énergie –
Mesurage de la performance énergétique à l'aide des performances énergétiques de
référence (PER) et d'indicateurs de performance énergétique (IPÉ) –
Principes généraux et lignes directrices (ISO 50006:2014);
Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-07-29 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs
besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-
Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de,
sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nagus@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann
im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-
Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Grundlagen des Umweltschutzes (NAGUS), 10772 Berlin,
Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 85 Seiten

DIN-Normenausschuss Grundlagen des Umweltschutzes (NAGUS)

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	4
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Messung der energiebezogenen Leistung.....	11
4.1 Allgemeine Übersicht.....	11
4.1.1 Allgemeines	11
4.1.2 Energieverbrauch.....	12
4.1.3 Energieeinsatz	12
4.1.4 Energieeffizienz.....	12
4.1.5 Energieleistungskennzahlen (EnPIs, en: energy performance indicators)	13
4.1.6 Energetische Ausgangsbasen (EnBs, en: Energy baselines)	14
4.1.7 Quantifizierung der energiebezogenen Leistung	14
4.2 Erlangung relevanter energiebezogener Leistungsinformationen aus der energetischen Bewertung.....	15
4.2.1 Allgemeines	15
4.2.2 Festlegung der Grenzen von Energieleistungskennzahlen	15
4.2.3 Festlegung und Quantifizierung von Energieflüssen.....	16
4.2.4 Festlegung und Quantifizierung relevanter Variablen	17
4.2.5 Festlegung und Quantifizierung statischer Faktoren.....	19
4.2.6 Datenerfassung.....	20
4.3 Identifizierung von Energieleistungskennzahlen	22
4.3.1 Allgemeines	22
4.3.2 Identifizierung von Benutzern von Energieleistungskennzahlen.....	23
4.3.3 Bestimmung der zu quantifizierenden spezifischen energiebezogenen Leistungsmerkmale	23
4.4 Festlegung von energetischen Ausgangsbasen.....	26
4.4.1 Allgemeines	26
4.4.2 Festlegung eines geeigneten Bezugszeitraums	26
4.4.3 Bestimmung und Prüfung von energetischen Ausgangsbasen.....	27
4.5 Verwendung von Energieleistungskennzahlen und energetischen Ausgangsbasen.....	27
4.5.1 Bestimmen, wann Normalisierung erforderlich ist.....	27
4.5.2 Berechnung von Verbesserungen der energiebezogenen Leistung.....	28
4.5.3 Kommunikation von Veränderungen der energiebezogenen Leistung	29
4.6 Aufrechterhaltung und Anpassung von Energieleistungskennzahlen und energetischen Ausgangsbasen	29
Anhang A (informativ) Durch die energetische Bewertung gewonnene Informationen zur Identifizierung von EnPIs und Festlegung von EnBs	31
Anhang B (informativ) EnPI-Grenzen am Beispiel eines Produktionsprozesses	33
Anhang C (informativ) Weitere Anleitung zu Energieleistungskennzahlen und energetischen Ausgangsbasen	35
C.1 Praktischer Leitfaden zu EnPIs und EnBs.....	35

C.1.1	Gemessener Energiewert	35
C.1.2	Verhältnis von Messwerten	35
C.1.3	Modellbasierte EnPI	35
C.2	Beispiele von EnPI-Arten und Anwendung	35
C.3	Fallstudie	37
Anhang D (informativ) Normalisierung energetischer Ausgangsbasen unter Verwendung relevanter Variablen		39
D.1	Konzept von Normalisierung	39
D.2	Beispiele für Berechnung von Normalisierung	40
Anhang E (informativ) Überwachung und Berichten von energiebezogener Leistung.....		43
E.1	Allgemeines	43
E.2	Arten von Überwachungsmethoden und Berichten	44
E.3	Soll- und Ist-Vergleich von EnPI.....	44
E.4	Trenddiagramm.....	45
E.5	X-Y Diagramm.....	46
E.6	Berichtseinheiten.....	47
Literaturhinweise.....		48

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (ISO 50006:2014) wurde vom Internationalen Technischen Komitee ISO/TC 242 „Energy management“ erarbeitet, dessen Sekretariat von ANSI (Vereinigte Staaten von Amerika) gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 172-00-09 AA „Energieeffizienz und Energiemanagement“ im DIN-Normenausschuss Grundlagen des Umweltschutzes (NAGUS) zuständig.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der ISO 50006 entsprechend der diesbezüglich durch ISO erteilten Erlaubnis beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen ISO-Text.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 14064-3	siehe	DIN EN ISO 14064-3
ISO 50001	siehe	DIN EN ISO 50001

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 14064-3, *Treibhausgase — Teil 3: Spezifikation mit Anleitung zur Validierung und Verifizierung von Erklärungen über Treibhausgase*

DIN EN ISO 50001, *Energiemanagementsysteme — Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung*

Energiemanagementsysteme — Messung der energiebezogenen Leistung unter Nutzung von energetischen Ausgangsbasen (EnB) und Energieleistungskennzahlen (EnPI) — Allgemeine Grundsätze und Leitlinien

Einleitung

Diese Internationale Norm bietet Organisationen praktische Anleitung, um den Anforderungen von ISO 50001 in Bezug auf die Aufstellung, Nutzung und Aufrechterhaltung von Energieleistungskennzahlen (EnPIs, en: energy performance indicators) und energetischen Ausgangsbasen (EnBs, en: energy baselines) bei der Messung der energiebezogenen Leistung und ihrer Veränderungen gerecht zu werden. Energieleistungskennzahlen und Energetische Ausgangsbasen sind zwei miteinander zusammenhängende Schlüsselemente der ISO 50001, die die Messung und demzufolge die Steuerung der energiebezogenen Leistung in einer Organisation ermöglichen. Energiebezogene Leistung ist ein umfassendes Konzept, das in Verbindung steht mit dem Energieverbrauch, der Energienutzung und der Energieeffizienz.

Um die energiebezogene Leistung ihrer Einrichtungen, Prozesse und Ausrüstung wirksam zu steuern, müssen Organisationen wissen, wie Energie eingesetzt und wie viel über einen Zeitraum verbraucht wird. Eine EnPI ist ein Wert oder Maß, der bzw. das Ergebnisse in Bezug auf Energieeffizienz, Energieeinsatz und Energieverbrauch in Einrichtungen, Systemen, Prozessen und Ausrüstung quantifiziert. Organisationen verwenden EnPIs als Maß ihrer energiebezogenen Leistung.

Die EnB ist ein Referenzpunkt, der die energiebezogene Leistung einer Organisation über einen festgelegten Zeitraum kennzeichnet und quantifiziert. Die EnB ermöglicht es einer Organisation, Veränderungen der energiebezogenen Leistung zwischen ausgewählten Zeiträumen zu bewerten. Die EnB wird auch zur Berechnung von Energieeinsparungen verwendet, als ein Referenzpunkt vor und nach der Verwirklichung von Maßnahmen zur Verbesserung der energiebezogenen Leistung.

Organisationen legen Ziele der energiebezogenen Leistung als Teil des Energieplanungsprozesses in ihren Energiemanagementsystemen (EnMS) fest. Die Organisation muss die spezifischen operativen Energieleistungsziele bei der Identifizierung und Gestaltung von EnPIs und EnBs berücksichtigen. Die Beziehung zwischen der energiebezogenen Leistung, EnPIs, EnBs und operativen Energiezielen ist in Bild 1 veranschaulicht.

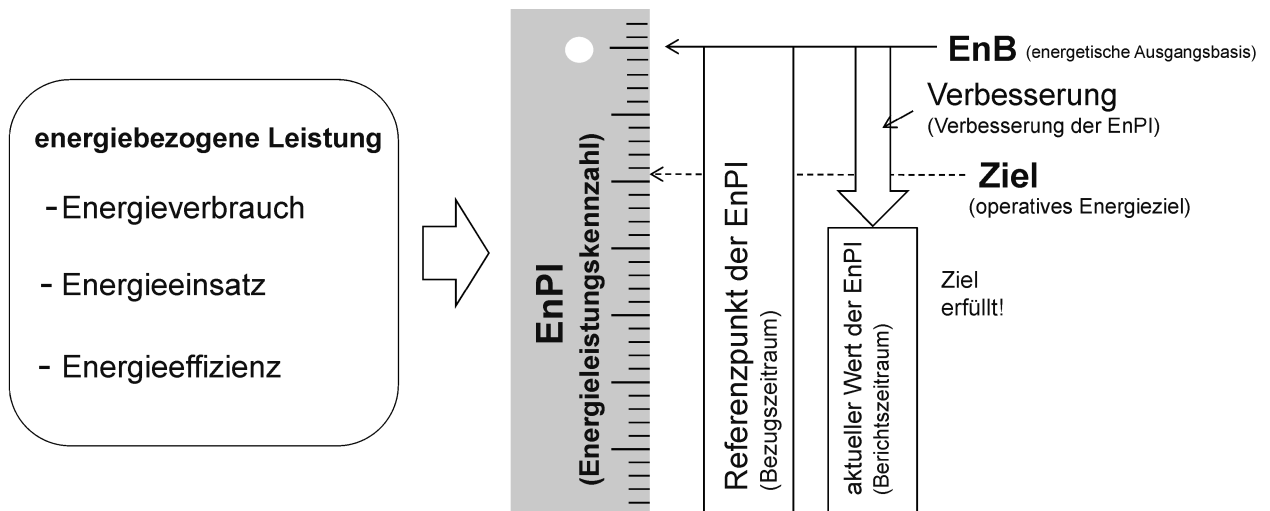


Bild 1 — Beziehung zwischen der energiebezogenen Leistung, EnPIs, EnBs und operativen Energiezielen

Diese Internationale Norm enthält praxisnahe Hilfestellungen in Form von Textfeldern, um dem Benutzer Ideen, Beispiele und Strategien zur Messung der energiebezogenen Leistung unter Verwendung von EnPIs und EnBs zur Verfügung zu stellen.

Die Konzepte und Methoden in dieser Internationalen Norm können auch durch Organisationen verwendet werden, die nicht über ein bestehendes EnMS verfügen. Beispielsweise können EnPIs und EnBs auch auf Einrichtungs-, System-, Prozessebene oder für die Beurteilung einzelner Maßnahmen zur Verbesserung der energiebezogenen Leistung verwendet werden.

Fortlaufende Verpflichtung und Mitwirkung der obersten Leitung sind für die wirksame Verwirklichung, Aufrechterhaltung und Verbesserung des EnMS wesentlich, um die Vorteile der Verbesserung der energiebezogenen Leistung zu erlangen. Die oberste Leitung weist ihre Verpflichtung durch Führungsmaßnahmen und aktive Beteiligung im EnMS nach und stellt die fortlaufende Bereitstellung von Ressourcen, einschließlich Personen, zur Verwirklichung und Aufrechterhaltung des EnMS im Laufe der Zeit, sicher.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm gibt Organisationen Anleitung, wie Energieleistungskennzahlen (EnPIs) und Energetische Ausgangsbasen (EnBs) als Teil des Prozesses zur Messung der energiebezogenen Leistung aufgestellt, genutzt und aufrechterhalten werden.

Die Anleitung in dieser Internationalen Norm ist anwendbar für jede Organisation, unabhängig von ihrer Größe, Art, Lage oder Reifegrad auf dem Gebiet des Energiemanagements.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 50001:2011, *Energy management systems — Requirements with guidance for use*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 50001 und die folgenden Begriffe.

3.1

Anpassung

Prozess der Veränderung der energetischen Ausgangsbasis, um einen Vergleich der energiebezogenen Leistung zwischen dem Berichtszeitraum und dem Bezugszeitraum unter gleichwertigen Bedingungen zu ermöglichen

Anmerkung 1 zum Begriff: ISO 50001 fordert Anpassungen an die EnB, wenn EnPIs nicht länger den Energieeinsatz und den Energieverbrauch der Organisation widerspiegeln oder wenn wesentliche Änderungen am Prozess, den betrieblichen Abläufen oder Energiesystemen vorgenommen wurden oder in Übereinstimmung mit einer vorab festgelegten Methode.

Anmerkung 2 zum Begriff: Typischerweise werden Anpassungen vorgenommen, um Veränderungen von statischen Faktoren mit einzubeziehen.

Anmerkung 3 zum Begriff: Vorab festgelegte Methoden setzen die EnB typischerweise in festgelegten Abständen zurück.

3.2

Bezugszeitraum

festgelegter Zeitraum für den Vergleich der energiebezogenen Leistung mit dem Berichtszeitraum

3.3

Grenzen

physikalische oder räumliche und/oder organisatorische Abgrenzungen, entsprechend der Festlegungen durch die Organisation

BEISPIEL Ein Prozess; eine Gesamtheit von Prozessen; ein Standort; eine gesamte Organisation; mehrere Standorte unter der Kontrolle einer Organisation.

[QUELLE: ISO 50001:2011, 3.1]

3.4

Energie

Elektrizität, Brennstoffe, Dampf, Wärme, Druckluft und vergleichbare Medien

Anmerkung 1 zum Begriff: Für die Verwendungen dieser Norm bezieht sich der Begriff Energie auf verschiedene Formen von Energie, einschließlich erneuerbaren Energien, wie sie käuflich erworben, gespeichert, aufbereitet, in Einrichtungen und Prozessen verwendet oder zurück gewonnen werden kann.

Anmerkung 2 zum Begriff: Energie kann definiert werden als die Fähigkeit eines Systems, eine externe Aktivität oder Arbeit zu verrichten.

[QUELLE: ISO 50001:2011, 3.5]

3.5

energetische Ausgangsbasis

EnB

(en: energy baseline)

quantitative(r) Referenzpunkt(e) als Basis für einen Vergleich der energiebezogenen Leistung

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine energetische Ausgangsbasis bezieht sich auf einen festgelegten Zeitraum.

Anmerkung 2 zum Begriff: Eine energetische Ausgangsbasis kann durch Variablen normiert werden, die einen Einfluss auf den Energieeinsatz und/oder den Energieverbrauch, wie z. B. Höhe der Produktion, Gradtage (Außentemperatur), usw., haben.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die energetische Ausgangsbasis wird auch genutzt für die Berechnung von Energieeinsparungen, als Referenz vor und nach der Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der energetischen Leistung.

[QUELLE: ISO 50001:2011, 3.6, modifiziert — Abkürzung des Begriffs wurde hinzugefügt.]

3.6

Energieverbrauch

Menge der eingesetzten Energie

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Energieverbrauch kann in Volumen und Massefluss oder Gewichtseinheiten (Brennstoff) repräsentiert oder in Einheiten umgewandelt werden, die ein Vielfaches von Joules oder Wattstunden (z. B. GJ, kWh) sind.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Energieverbrauch wird typischerweise durch dauerhaft installierte oder temporäre Zähler gemessen. Die Werte können direkt gemessen oder über einen festgelegten Zeitraum berechnet werden.

[QUELLE: ISO 50001:2011, 3.7, modifiziert — Anmerkungen 1 und 2 zum Begriff wurden hinzugefügt.]

3.7

Energieeffizienz

Verhältnis oder eine andere quantitative Beziehung zwischen einer erzielten Leistung bzw. einem Ertrag an Dienstleistungen, Gütern oder Energie und der eingesetzten Energie

BEISPIEL Effizienz einer Umwandlung; benötigte Energie/eingesetzte Energie; Ertrag/Einsatz; theoretisch/tatsächlich für den Betrieb genutzte Energie.

Anmerkung 1 zum Begriff: Sowohl Einsatz als auch Ertrag müssen quantitativ und qualitativ klar spezifiziert und messbar sein.

[QUELLE: ISO 50001:2011, 3.8]

3.8

energiebezogene Leistung

messbare Ergebnisse bezüglich Energieeffizienz, Energieeinsatz und Energieverbrauch

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Zusammenhang mit Energiemanagementsystemen können Ergebnisse an der Energiepolitik, den strategischen und operativen Energiezielen der Organisation und weiteren energiebezogenen Leistungsanforderungen gemessen werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die energiebezogene Leistung ist eine Komponente der Leistung des Energiemanagementsystems.

[QUELLE: ISO 50001:2011, 3.12]

3.9

Energieleistungskennzahl

EnPI

(en: energy performance indicator)

quantitativer Wert oder Messgröße für die energiebezogene Leistung, wie von der Organisation definiert

Anmerkung 1 zum Begriff: EnPIs können ausgedrückt sein als einfache Metrik, als Verhältnis oder als komplexeres Modell.

[QUELLE: ISO 50001:2011, 3.13]

3.10

operatives Energieziel

detaillierte und quantifizierbare Anforderung an die energiebezogene Leistung, die Gültigkeit für die Organisation oder Teile hiervon besitzt, sich aus den strategischen Energiezielen ergibt und welche zur Erreichung der strategischen Ziele festgelegt und erreicht werden muss

[QUELLE: ISO 50001:2011, 3.17]

3.11

Energieeinsatz

Art bzw. Methode der Anwendung von Energie

BEISPIEL Lüftung; Beleuchtung; Heizung; Kühlung; Transport; Prozesse; Produktionslinien.

[QUELLE: ISO 50001:2011, 3.18]

3.12

Anlage

Einrichtung

einzelne Einrichtung, Gruppe von Einrichtungen oder Produktionsprozesse (stationär oder ortsveränderlich), die innerhalb einer geographischen Begrenzung, einer Organisationseinheit oder eines Produktionsprozesses definiert werden kann (können)

[QUELLE: ISO 14064-3:2006, 2.22]

3.13

Normalisierung

Prozess der routinemäßigen Veränderung von Energiedaten, um Veränderungen relevanter Variablen für den Vergleich der energiebezogenen Leistung unter gleichwertigen Bedingungen zu berücksichtigen

Anmerkung 1 zum Begriff: EnPIs und entsprechende EnBs können normalisiert werden.

3.14

relevante Variable

quantifizierbarer Faktor, der die energiebezogene Leistung beeinflusst und sich routinemäßig ändert

BEISPIEL Produktionsparameter (Produktion, Volumen, Produktionsrate); Wetterbedingungen (Außentemperatur, Gradtage); Betriebsstunden; operative Parameter (Betriebstemperatur, Lichtstärke).

3.15

Berichtszeitraum

festgelegter Zeitraum, der für die Berechnung und das Berichten von energiebezogener Leistung ausgewählt ist

BEISPIEL Der Zeitraum, für den eine Organisation Änderungen von EnPIs im Verhältnis zum Zeitraum der EnB bewerten möchte.

3.16

wesentlicher Energieeinsatz

SEU

(en: significant energy use)

Energieeinsatz, der wesentlichen Anteil am Energieverbrauch hat und/oder erhebliche Potenziale für eine Verbesserung der energiebezogenen Leistung bietet

Anmerkung 1 zum Begriff: Kriterien dafür, was als wesentlich anzusehen ist, werden von der Organisation festgelegt.

[QUELLE: ISO 50001:2011, 3.27, modifiziert — Abkürzung wurde hinzugefügt.]

3.17

statischer Faktor

identifizierter Faktor, der die energiebezogene Leistung beeinflusst und sich nicht routinemäßig verändert

BEISPIEL 1 Größe der Einrichtung, Gestaltung eingebauter Ausrüstung; die Anzahl der wöchentlichen Produktionsschichten; die Anzahl oder Art der Benutzer (z. B. Büroangestellte); Produktpalette.

BEISPIEL 2 Eine Veränderung eines statischen Faktors könnte ein Austausch eines Rohstoffs in einem Herstellungsprozess sein, von Aluminium zu Kunststoff.

[QUELLE: ISO 50015:2014, 3.22, modifiziert — Beispiele wurden modifiziert.]

4 Messung der energiebezogenen Leistung

4.1 Allgemeine Übersicht

4.1.1 Allgemeines

Für die wirksame Messung und Quantifizierung ihrer energiebezogenen Leistung legt eine Organisation EnPIs und EnBs fest. EnPIs werden zur Quantifizierung der energiebezogenen Leistung der gesamten Organisation oder ihrer verschiedenen Teile verwendet. EnBs sind quantitative Referenzpunkte, um EnPI Werte über einen Zeitraum zu vergleichen und Veränderungen der energiebezogenen Leistung zu quantifizieren.

Ergebnisse der energiebezogenen Leistung können in Verbrauchseinheiten (z. B. GJ, kWh), spezifischem Energieverbrauch (SEV, en: specific energy consumption, SEC) (z. B. kWh/Einheit), Spitzenleistung (z. B. kW), Prozentänderung der Effizienz oder dimensionslosen Verhältnissen usw. ausgedrückt werden. Die allgemeine Beziehung zwischen der energiebezogenen Leistung, EnPIs, EnBs und den operativen Energiezielen ist in Bild 1 in der Einleitung veranschaulicht.

Energiebezogene Leistung kann durch verschiedene relevante Variablen und statische Faktoren beeinflusst werden. Diese können mit sich verändernden Geschäftsbedingungen, wie z. B. Marktnachfrage, Umsatz und Rentabilität zusammenhängen.

Ein Überblick über den Prozess zur Entwicklung, Verwendung und Aktualisierung von EnPIs und EnBs ist in Bild 2 dargestellt und in 4.2 bis 4.6 ausführlich beschrieben. Dieser Prozess hilft der Organisation, die Messung ihrer energiebezogenen Leistung fortlaufend zu verbessern.

4.1.2 Energieverbrauch

Die Quantifizierung des Energieverbrauchs ist ein wesentlicher Bestandteil für die Messung und Verbesserung der energiebezogenen Leistung.

Wenn mehrere Energiearten verwendet werden, ist es nützlich, alle Arten in eine gemeinsame Maßeinheit von Energie umzuwandeln. Es sollte darauf geachtet werden, die Umwandlung so durchzuführen, dass sie den gesamten Energieverbrauch angemessen repräsentiert, einschließlich der Verluste im Energieumwandlungsprozess.

4.1.3 Energieeinsatz

Die Identifizierung von Energieeinsätzen, wie z. B. Energiesysteme (z. B. Druckluft, Dampf, Kaltwasser, usw.), Prozesse und Ausrüstung ist dabei hilfreich, den Energieverbrauch zu kategorisieren und den Schwerpunkt auf die energiebezogene Leistung bei Anwendungen zu legen, die für eine Organisation bedeutend sind.

4.1.4 Energieeffizienz

Energieeffizienz ist eine häufig verwendete Metrik für die Messung der energiebezogenen Leistung und kann als eine EnPI verwendet werden.

Energieeffizienz kann auf verschiedene Arten ausgedrückt werden, beispielsweise als Energieoutput/Energieinput (Umwandlungswirkungsgrad); benötigte Energie/verbrauchte Energie (wenn benötigte Energie aus einem theoretischen Modell oder einer anderen Beziehung abgeleitet werden kann); Produktionsoutput/Energieinput (beispielsweise die produzierten Tonnen je verbrauchte Energieeinheit).

ANMERKUNG Energieinput/Produktionsoutput wird in manchen Fällen als eine EnPI verwendet und wird als Energieintensität bezeichnet.

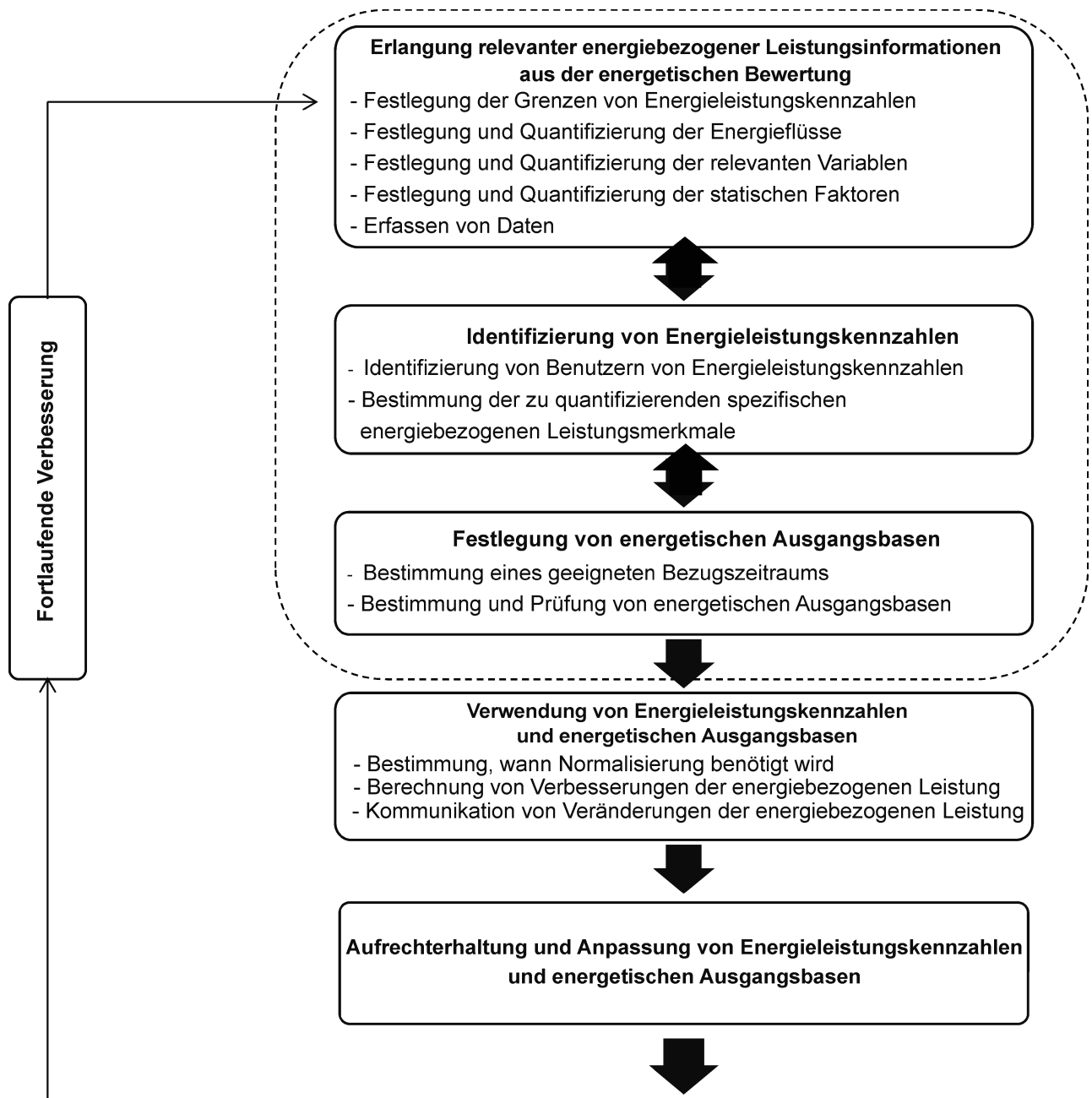


Bild 2 — Überblick über die Messung der energiebezogenen Leistung

4.1.5 Energieleistungskennzahlen (EnPIs, en: energy performance indicators)

EnPIs sollten relevante energiebezogene Leistungsdaten bereitstellen, um es verschiedenen Benutzern innerhalb einer Organisation zu ermöglichen, ihre energiebezogene Leistung zu verstehen und Maßnahmen zu ergreifen, diese zu verbessern.

Die EnPIs können auf Einrichtungs-, System-, Prozess- oder Ausrüstungsebene angewendet werden, um verschiedene Schwerpunktebenen zu unterstützen.

Eine Organisation sollte ein operatives Energieziel und eine energetische Ausgangsbasis für jede EnPI festlegen.

4.1.6 Energetische Ausgangsbasen (EnBs, en: Energy baselines)

Eine Organisation sollte Veränderungen der energiebezogenen Leistung zwischen dem Bezugszeitraum und dem Berichtszeitraum vergleichen. Die EnB wird einfach zur Bestimmung der EnPI-Werte für den Bezugszeitraum verwendet. Die Art von erforderlichen Informationen, um eine energetische Ausgangsbasis festzulegen, wird durch den spezifischen Zweck der EnPI bestimmt.

4.1.7 Quantifizierung der energiebezogenen Leistung

Veränderungen der energiebezogenen Leistung können unter Verwendung von EnPIs und EnBs für Einrichtungen, Systeme, Prozesse oder Ausrüstung berechnet werden.

Der Vergleich der energiebezogenen Leistung zwischen dem Bezugszeitraum und dem Berichtszeitraum beinhaltet die Berechnung der Differenz des EnPI-Wertes zwischen den beiden Zeiträumen. Bild 3 veranschaulicht einen einfachen Fall, bei dem die direkte Messung des Energieverbrauchs als EnPI verwendet wird und die energiebezogene Leistung zwischen dem Bezugszeitraum und dem Berichtszeitraum verglichen wird.

In Fällen, in denen die Organisation ermittelt hat, dass relevante Variablen wie beispielsweise Wetter, Produktion, Betriebsstunden von Gebäuden usw. die energiebezogene Leistung beeinflussen, sollte die Organisation die EnPI und ihre entsprechende EnB normalisieren, um die energiebezogene Leistung unter gleichwertigen Bedingungen zu vergleichen.

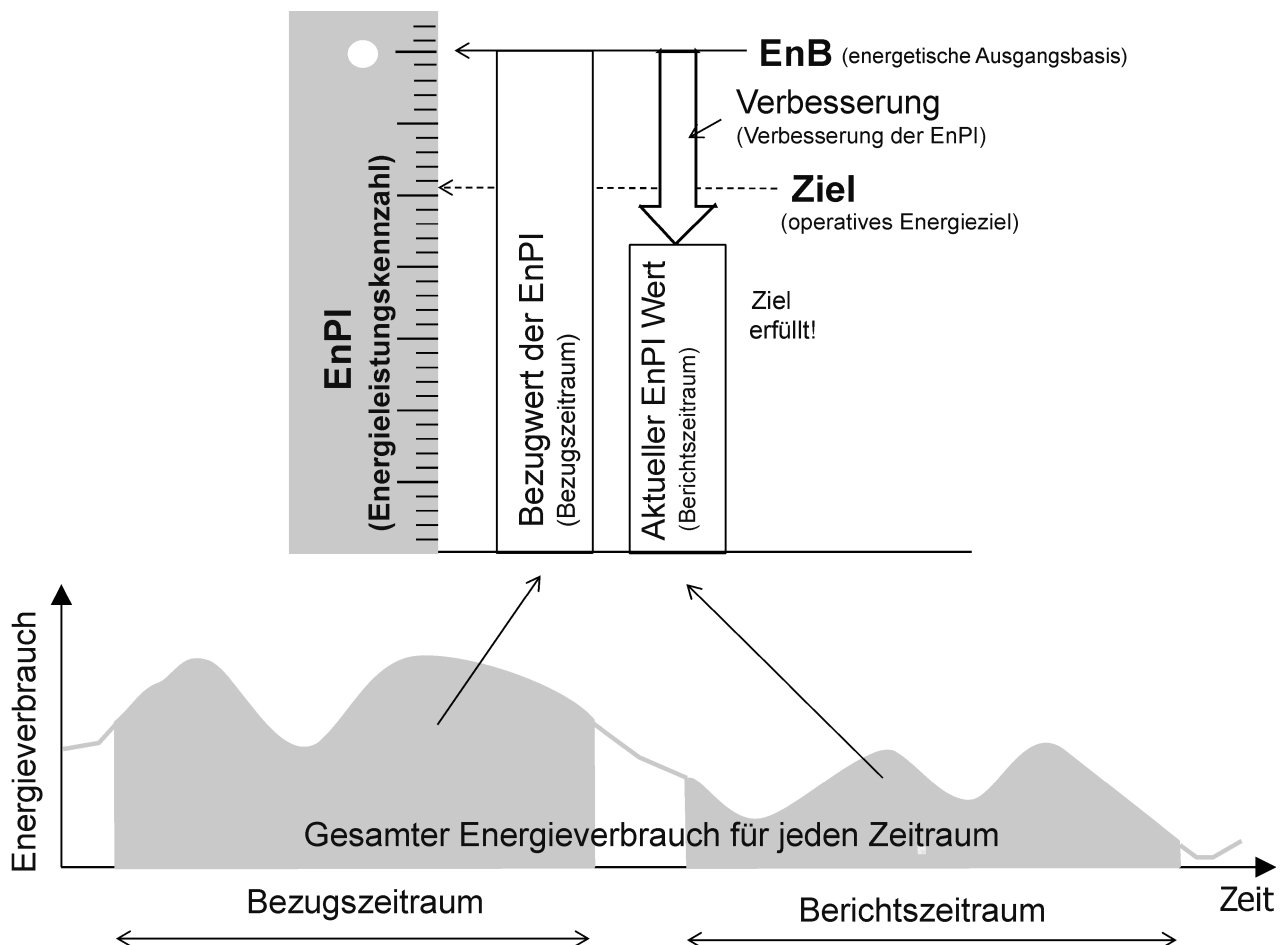


Bild 3 — Konzept des Bezugszeitraums und des Berichtszeitraums für eine EnPI

4.2 Erlangung relevanter energiebezogener Leistungsinformationen aus der energetischen Bewertung

4.2.1 Allgemeines

Die energetische Bewertung liefert nützliche energiebezogene Leistungsinformationen für die Entwicklung von EnPIs und EnBs. Anhang A veranschaulicht die Beziehung zwischen der energetischen Bewertung und den Informationen, die zur Identifizierung von EnPIs und Festlegung von EnBs benötigt werden. Die Festlegung von geeigneten EnPIs und entsprechender EnBs erfordert Zugang zu verfügbaren energiebezogenen Daten der Organisation und die Verarbeitung von Energieinformationen

4.2.2 Festlegung der Grenzen von Energieleistungskennzahlen

Der Anwendungsbereich und die Grenzen des EnMS umfassen den Bereich oder die Tätigkeiten, innerhalb derer eine Organisation die energiebezogene Leistung steuert.

Um die energiebezogene Leistung zu messen, sollten für jeden EnPI geeignete Messgrenzen festgelegt werden. Diese werden als EnPI-Grenzen bezeichnet, und sie dürfen sich überschneiden.

ANMERKUNG Zunächst werden die Benutzer von EnPIs und ihre Bedürfnisse identifiziert (siehe 4.3.2), und anschließend wird die entsprechende EnPI-Grenze festgelegt.

Bei der Festlegung einer EnPI-Grenze sollte Folgendes berücksichtigt werden:

- die Verantwortlichkeiten der Organisation in Bezug auf das Energiemanagement;
- die Einfachheit der Eingrenzung der EnPI-Grenze durch die Messung von Energie und relevanten Variablen;
- die EnMS-Grenze;
- der wesentliche Energieeinsatz (SEU) oder Gruppe von SEUs, den bzw. die die Organisation als vorrangig für Steuerung und Verbesserung vorsieht;
- spezifische Einrichtungen, Prozesse und Teilprozesse, die die Organisation zu isolieren sowie zu steuern wünscht.

Die drei primären EnPI-Grenzniveaus sind einzeln, systemisch und organisatorisch, wie in Tabelle 1 beschrieben.

Tabelle 1 — Die drei EnPI-Grenzniveaus

EnPI-Grenzniveaus	Beschreibung und Beispiele
Einzelne Einrichtung/Ausrüstung/Prozess	Die EnPI-Grenze kann um die physische Umgrenzung einer Einrichtung/Ausrüstung/eines Prozesses festgelegt werden, welche die Organisation steuern und verbessern will. Beispiel: Die Ausrüstung zur Dampfproduktion.
System	Die EnPI-Grenze kann um die physische Umgrenzung einer Gruppe sich gegenseitig beeinflussender Einrichtungen/Prozesse/Ausrüstungen festgelegt werden, welche die Organisation nicht steuern und verbessern will. Beispiel: Die Dampfproduktion und die Ausrüstung für den Dampfeinsatz, beispielsweise Trockner.
Organisatorisch	Die EnPI-Grenze kann um die physische Umgrenzung von Einrichtungen/Prozessen/Ausrüstungen festgelegt werden, wobei auch die Verantwortlichkeit für das Energiemanagement durch Einzelpersonen, Teams, Gruppen oder Geschäftseinheiten mit einbezogen wird, die von der Organisation zugewiesen wurde Beispiel: Für eine Fabrik/Fabriken oder eine Abteilung der Organisation erworbener Dampf

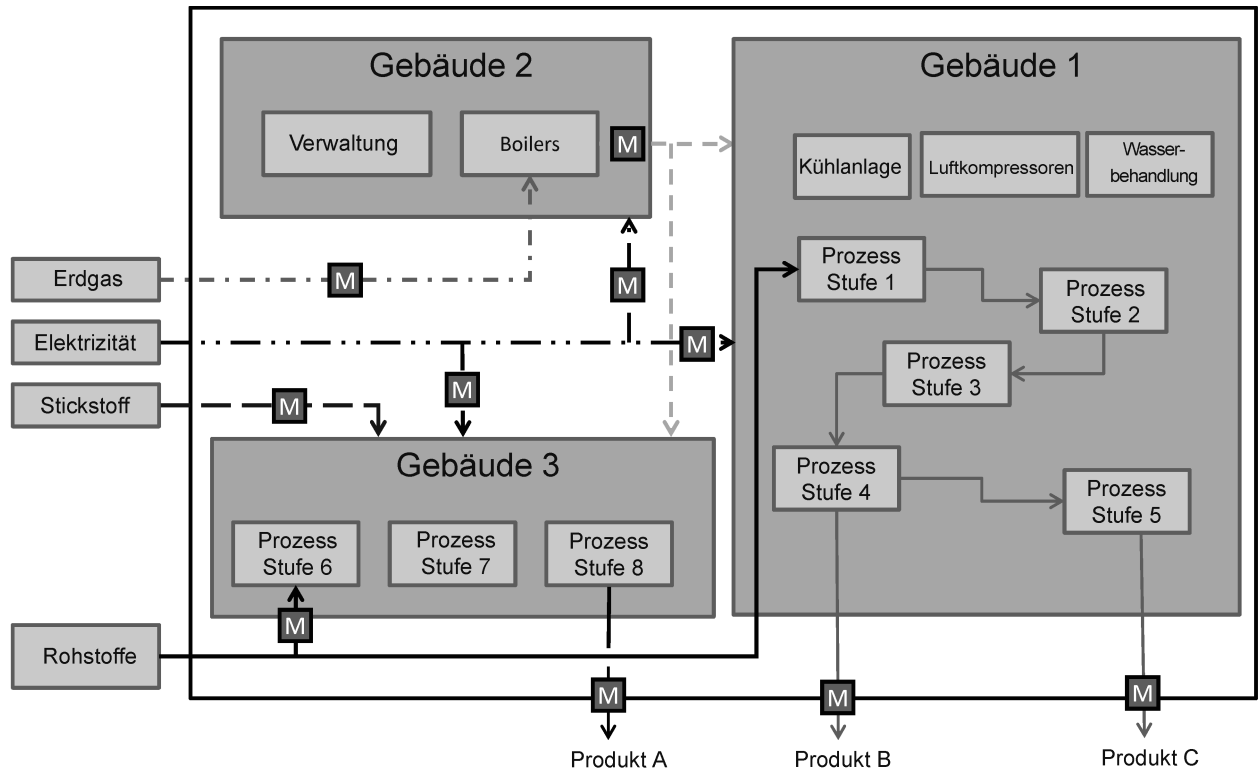
Ergänzende Informationen über EnPI-Grenzen im Produktionsprozess können Anhang B entnommen werden.

4.2.3 Festlegung und Quantifizierung von Energieflüssen

Sobald eine EnPI-Grenze festgelegt ist, sollte die Organisation Energieflüsse über die Grenze identifizieren. Die Organisation kann ein Diagramm verwenden, wie in Bild 4 dargestellt, um die zur Festlegung von EnPIs erforderlichen Energieinformationen zu bestimmen. Diese Fächerdiagramme oder Energiekarten veranschaulichen den Fluss von Energie innerhalb und über die EnPI-Grenze. Sie können auch zusätzliche Informationen enthalten, beispielsweise Zählerorte und Produktfluss, die für die Energieanalyse und die Festlegung von EnPIs wichtig sind.

Die Organisation sollte Energieflüsse über die EnPI-Grenze, Veränderungen von Brennstofflagerständen sowie die Menge jeglicher gespeicherter Energie messen.

EnPIs und EnBs für SEUs erfordern wohldefinierte Grenzen, um Energieflüsse zu quantifizieren. Ein wichtiger Aspekt für jede SEU ist die geeignete Zählung zur Messung von Energieverbrauch, der sich über die SEU-Grenze erstreckt sowie die Verfügbarkeit von Daten über relevante Variablen.



Legende

M Messung

Bild 4 — Zaundarstellung

4.2.4 Festlegung und Quantifizierung relevanter Variablen

In Abhängigkeit von den Bedürfnissen der Organisation und ihrem EnMS sollten relevante Variablen, die wahrscheinlich eine Auswirkung auf die energiebezogene Leistung haben, für jede EnPI-Grenze festgelegt und quantifiziert werden. Es ist wichtig, die Variablen, die hinsichtlich der energiebezogenen Leistung wesentlich sind, von den Variablen zu isolieren, die einen geringen oder keinen Einfluss haben. Eine Datenanalyse ist oftmals notwendig, um die Bedeutsamkeit relevanter Variablen zu bestimmen.

Einige Variablen sind für den Energieverbrauch relevanter als andere. Beispielsweise kann, wenn der Energieverbrauch je Produktionseinheit gemessen wird, die Zählung der Anzahl von Endprodukten ein irreführendes Ergebnis liefern, wenn Zwischenprodukte produziert werden und wenn diese Zwischenprodukte als Abfall, als Mehrwert oder als Rezyklat anzusehen sind.

Sobald die relevanten Variablen isoliert worden sind, können weitere Modellierungstechniken verwendet werden, um die genaue Art der Beziehung zu bestimmen.

Praxisnahe Hilfestellung 1: Festlegung und Quantifizierung relevanter Variablen

Organisationen stehen oft vor der Herausforderung, das Ausmaß der Beziehung zwischen Variablen und Energieverbrauch zu verstehen. Nachstehend wird eine Methode beschrieben, mit der bewertet werden kann, ob eine Variable den Energieverbrauch wesentlich beeinflusst.

Zunächst kann es nützlich sein, jegliche Trends im Energieverbrauch und von potentiellen relevanten Variablen zu verstehen. Diese können über die Zeit in einem Trenddiagramm aufgetragen werden. Hiermit wird der Organisation ermöglicht, den Nachweis von Saisonabhängigkeit oder den Nachweis über Variablen zu erkennen, die sich zu ähnlichen Zeiten verändern wie der Energieverbrauch. Wenn der Energieverbrauch beispielsweise auf das Heizen zurückzuführen ist, wird der Verbrauch während der kühleren Wintermonate ansteigen. Steht die Energielast im Zusammenhang mit Kühlen, wird der Verbrauch während der Sommermonate ansteigen, wie in Bild 5 dargestellt.

Nach der Betrachtung und Bewertung von Trends im Energieverbrauch und von Variablen kann die Organisation die Signifikanz der Beziehung bewerten. Dafür kann die Organisation eine Variable gegen den Energieverbrauch mit einem einfachen X-Y Diagramm auftragen. Ist die Variable relevant, kann erwartet werden, einen Nachweis über eine Beziehung aus der Streuung von Punkten zu erhalten. Zeigt es sich, dass sich die Punkte um eine mathematische Funktion streuen, dargestellt als eine Trendlinie, weist dies auf das Vorhandensein relevanter Variablen hin (siehe Bild 6a) und b)). Erscheinen die Punkte als eine zufällige Wolke mit keiner offensichtlichen Beziehung, ist die Variable wahrscheinlich nicht relevant (siehe Bild 6c)).

In vielen Fällen ist eine einfache lineare Beziehung für die Bestimmung von Relevanz angemessen. Bestimmte Variablen können nichtlineare Beziehungen aufweisen, und die Organisation muss dann entscheiden, wie diese Variablen in der Berechnung der EnPI verwendet werden.

Wenn eine einzelne relevante Variable als nicht wesentlich für Energieverbrauch erscheint, darf die Organisation eine modellbasierte EnPI mit zwei oder mehr relevanten Variablen verwenden (siehe 4.3.3). Alternativ könnte die EnPI-Grenze unterteilt werden, um Energieverbrauch, der in wesentlichem Zusammenhang mit nur einer Variable steht, zu isolieren (siehe Anhang B).

Bestimmte relevante Variablen können Kollinearität aufweisen, wobei sich zwei oder mehr unabhängige Variablen stets gemeinsam verändern. Um diese Situation festzustellen, kann die Organisation die Variablen mit einem X-Y Diagramm auftragen. Wenn die Organisation feststellt, dass Kollinearität vorliegt, sollte die Organisation die Variable verwenden, die eine größere Auswirkung auf den Energieverbrauch hat und die anderen Variablen als Konstanten behalten.

Wenn sich die betrieblichen Abläufe und die Werte von relevanten Variablen wesentlich ändern, ist es wichtig sicherzustellen, dass die auf Korrelationen analysierten Daten die richtige Häufigkeit haben, um die genaue Beobachtung der Auswirkungen jeder Variable zu ermöglichen.

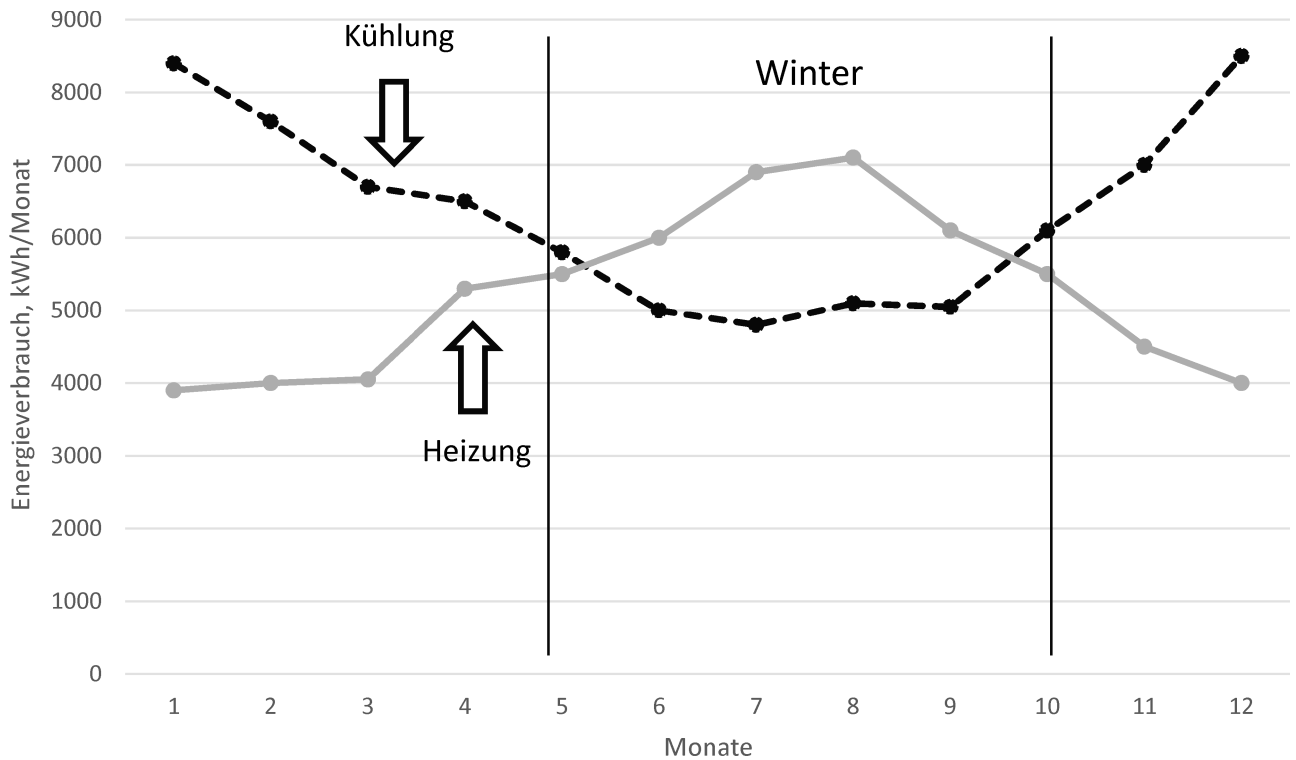


Bild 5 — Trenddiagramm zur Saisonabhängigkeit

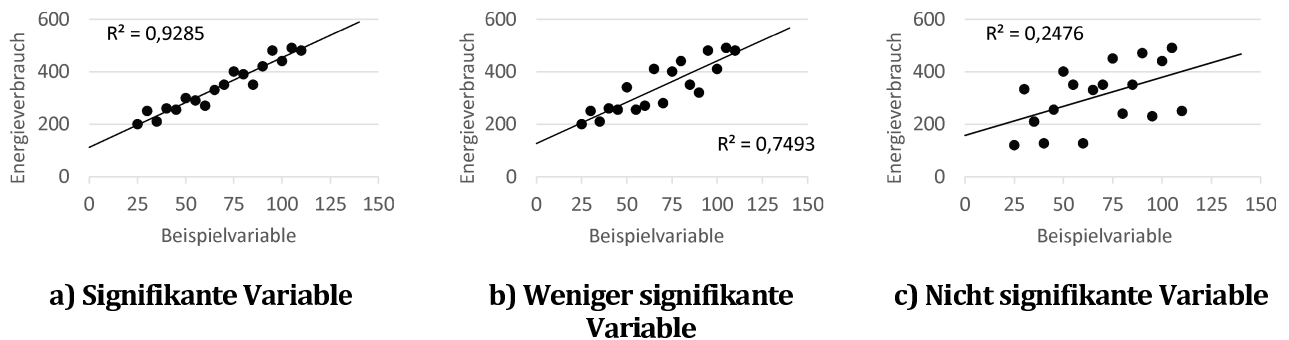


Bild 6 — Variablen mit unterschiedlichem Bedeutungs-niveaus

4.2.5 Festlegung und Quantifizierung statischer Faktoren

Faktoren, die sich auf die energiebezogene Leistung auswirken, ändern sich häufig in ihrem Wert. Faktoren sollten analysiert werden, um festzustellen, ob sie am besten als relevante Variable oder als ein statischer Faktor zu berücksichtigen sind. Beispielsweise kann eine Produktionsanlage ein sich routinemäßig änderndes Produktionsniveau haben, was eine relevante Variable darstellt, und einen sich nicht-routinemäßig verändernden Produktmix, was einen statischer Faktor darstellt.

Es ist wichtig, die Bedingung dieser statischen Faktoren zu dem Zeitpunkt aufzuzeichnen, an dem die EnPIs und EnBs festgelegt werden. Die Organisation sollte diese statischen Faktoren im Laufe der Zeit überprüfen, um sicherzustellen, dass die EnPIs und EnBs angemessen bleiben und alle wesentlichen Veränderungen aufgezeichnet werden, die die energiebezogene Leistung beeinflussen könnten.

Obwohl sich statische Faktoren zwischen dem Berichtszeitraum und dem Bezugszeitraum nicht wesentlich ändern, könnten sich, wenn sich Bedingungen verändern, die statischen Faktoren verändern und die Organisation sollte entsprechende EnPIs oder EnBs aufrechterhalten (siehe 4.6).

Praxisnahe Hilfestellung 2: Veränderungen statischer Faktoren, die die Aufrechterhaltung der entsprechenden EnPIs oder EnBs erfordern

Es kann schwierig sein zu verstehen, wann statische Faktoren die Aufrechterhaltung der entsprechenden EnPIs oder EnBs erfordern. Nachfolgend sind einige nützliche Szenarien beschrieben.

- Veränderung der Produktart – Eine Anlage kann einen gleichbleibenden Satz von Produkten haben, den es produziert. Die Produktart wäre ein statischer Faktor. Wenn ein neues Produkt eingeführt wird, kann die Aufrechterhaltung für die neue Produktart erforderlich sein.
- Veränderung der täglichen Schichten – Eine Anlage hat eine feste Anzahl täglicher Produktionsschichten. Wenn sich die Anzahl erhöht oder verringert, kann dies die Aufrechterhaltung erfordern.
- Veränderung der Gebäudebelegung – Ein Gebäude hat eine relativ beständige Belegung. Wenn sich die Anzahl von Benutzern aufgrund neuer Vermietungen wesentlich erhöht oder verringert, kann dies die Aufrechterhaltung erfordern.
- Veränderung der Grundfläche – Ein Gebäude hat eine feststehende Grundfläche. Wenn die Organisation das Gebäude wesentlich erweitert, kann dies die Aufrechterhaltung erfordern.

4.2.6 Datenerfassung

4.2.6.1 Datensammlung

Eine Organisation sollte die zu sammelnden Daten für jede EnPI und ihre entsprechende EnB festlegen. Die Datensammlung kann während des Prozesses zu jedem Zeitpunkt erfolgen. Die Energiequelle sollte zusammen mit relevanten Variablen festgelegt werden. Es ist wichtig, alle Daten zu erfassen, einschließlich statischer Faktoren, die bei der Entwicklung von EnPIs und ihren entsprechenden EnBs verwendet werden.

Praxisnahe Hilfestellung 3: Herausforderungen bei der Energiedatensammlung

Organisationen können verschiedenen Herausforderungen bei der Datensammlung gegenüberstehen. Die folgenden Szenarien beschreiben mögliche Lösungen für einige dieser Herausforderungen.

- Fehlen ausführlicher Zählerdaten von Energieversorgern – wenn eine Organisation über keine ausführlichen Zählerdaten von Energieversorgern verfügt, darf sie selbst oder durch ihren Energieversorger zusätzliche Möglichkeiten für die Zählung ermitteln.
- Fehlen von Daten über relevante Variablen – wenn eine Organisation über keine Daten für einen spezifischen energieintensiven Produktionsprozess verfügt, darf sie Sensoren hinzufügen, um an diese Daten zu gelangen.
- Inkompatible Datenarten – wenn die Energiedaten einer Organisation in einer anderen Messfrequenz vorliegen, als Daten für ihre anderen Faktoren, darf sie die Daten zusammenführen oder trennen, um sie anzugleichen.
- Fehlen von Daten für spezifische Energieeinsätze – wenn die Energiedaten einer Organisation keine Erkennbarkeit spezifischer Energieeinsätze liefert, darf sie Nebenzähler für diese Einsätze erwerben.

Die Organisation darf bestimmen, dass die Signifikanz des Energieeinsatzes in einer EnPI-Grenze oder die Möglichkeit für Verbesserung ausreichend hoch ist, dass sie die Kosten für neue Zähler, Nebenzähler, und/oder Sensoren rechtfertigen, um andere relevante Variablen zu messen. In diesen Fällen wird die Organisation solche Zählung in ihrem Überwachungs-, Mess-, und Analyseplan festlegen.

Wenn Organisationen Schätzwerte zur Berechnung von EnPIs und den entsprechenden EnBs verwenden, sollte sie ihre Annahmen und Methoden dokumentieren.

Eine Organisation mag feststellen, dass einige der EnPIs, die zuvor als wesentlich identifiziert wurden, aufgrund von begrenzten Daten oder anderen Barrieren nicht messbar sind. In diesem Fall wird die Organisation die EnPIs bewerten und in der Folge verfeinern müssen oder zusätzliche Zähler oder Messmethoden einführen.

4.2.6.2 Messung

Der Energieverbrauch wird typischerweise mit permanenten Zählern oder Nebenzählern oder durch temporäre Zählung gemessen. Der Energieverbrauch sollte unter Einsatz von Daten über einen festgelegten Zeitraum gemessen und berechnet werden.

Bei der Auswahl von EnPIs sollte die Organisation ihre vorhandenen Fähigkeiten zur Messung und Überwachung berücksichtigen. Die Organisation sollte Messungen für jeden Energiewert und jede relevante Variable durchführen, der bzw. die für die Berechnung der ausgewählten EnPIs und die entsprechenden EnBs erforderlich sind.

ANMERKUNG In vielen Fällen muss die Menge der verbrauchten Energie indirekt gemessen werden. Dies kann die Messung eines Flusses, eines Volumens oder einer Masse von geliefertem Brennstoff erfordern und kann sich mit Faktoren wie Zusammensetzung, Außentemperatur, Druck und anderen Faktoren ändern. Üblicherweise werden Multiplikatoren oder Faktoren auf den tatsächlich gemessenen Fluss von Gas oder flüssigem Brennstoff angewendet, um die Energiemenge zu berechnen, die in dem Brennstoff enthalten ist.

Messungen können auf Grundlage einer Stichprobe (z. B. durch Verwendung mobiler/tragbarer Zähler), auf temporärer Grundlage (z. B. durch Verwendung von Datenlogger) oder fortlaufend (z. B. durch Verwendung von Daten eines Systems für die Überwachung, Steuerung und Datenerfassung (SCADA, en: supervisory control and data acquisition)) oder eines Systems für die Erfassung und Verarbeitung von Daten (DAHS, en: data acquisition and handling system) erfolgen. Der Energieverbrauch und relevante Variablen, die für die Berechnung jeder EnPI verwendet werden, sollten zur gleichen Zeit und mit der gleichen Häufigkeit gemessen werden. Wenn eine fortlaufende Messung nicht möglich ist, sollte die Organisation sicherstellen, dass Punktmessungen oder temporäre Messungen während Zeiträumen durchgeführt werden, die für den typischen betrieblichen Ablauf repräsentativ sind.

Alle Messungen sollten genau und wiederholbar und die entsprechenden Zähler kalibriert sein. Alle Messwerte sollten validiert werden.

4.2.6.3 Auswahl der Häufigkeit der Datensammlung

Der Zeitraum der Datensammlung kann länger sein als der Bezugszeitraum und der Berichtszeitraum. Die Datensammlung wird regelmäßig durchgeführt (z. B. stündlich, täglich, wöchentlich). Dies wird als Häufigkeit der Datensammlung bezeichnet.

Die Organisation sollte für jeden Energieverbrauch und jede relevante Variable, die in der EnPI und in der entsprechenden EnB enthalten sind, eine geeignete Häufigkeit der Datensammlung auswählen. Der Zeitraum und die Häufigkeit der Datensammlung sollten Betriebsbedingungen ausreichend erfassen und eine geeignete Anzahl von Datenpunkten für die Analyse bereitstellen.

Die Häufigkeit der Datensammlung darf viel höher sein, als die Häufigkeit von Berichten, um die Auswirkung von relevanten Variablen auf die energiebezogene Leistung zu messen und zu verstehen. Beispielsweise können stündliche, tägliche oder wöchentliche Datensammlungen auf operativer Ebene benötigt werden, um mit wesentlichen Abweichungen umzugehen. Solche Energiewerte und relevanten Variablen dürfen für monatliche Überprüfungen auf organisatorischer Ebene zusammengefasst werden.

Wenn neue Messsysteme einzurichten sind, sollte die Organisation die Häufigkeit von Daten berücksichtigen, die zur Erfüllung der Überwachung ihrer energiebezogenen Leistung notwendig sind.

4.2.6.4 Sicherstellen von Datenqualität

Vor der Berechnung von EnPIs und entsprechenden EnBs sollte die Organisation den Satz gemessener Energiewerte und relevanter Variablen überprüfen, um die Qualität der Daten zu bestimmen. Fehlerhafte Zählung, fehlerhafte Datenerfassung oder untypische Betriebsbedingungen können wesentliche Ausreißer erzeugen, bei denen es notwendig sein kann, sie zu untersuchen.

Praxisnahe Hilfestellung 4: Identifizierung und Analyse von Ausreißern

Es kann schwierig sein, Ausreißer zu identifizieren und zu analysieren.

Typischerweise können Ausreißer bei der Betrachtung eines Punktdiagramms identifiziert werden. Dies darf durch Bezug auf eine Trendlinie oder Funktion der relevanten Variablen erfolgen, wobei Mittelwert, Standardabweichung und Standardfehler berechnet werden. Datenpunkte außerhalb einer vorab festgelegten Zahl von Standardabweichungen vom Erwartungswert der Trendlinie oder Funktion dürfen als Ausreißer angesehen werden.

Beispielsweise führt eine jährliche Anlagenabschaltung zu einer signifikanten Änderung des Energieverbrauchs, der in einer bestimmten Betriebswoche als ein Ausreißer erscheint. Vor dem Ausschluss eines Ausreißers sollten Untersuchungen durchgeführt werden, um zu bestimmen, ob ein berechtigter Grund für den Ausreißer vorliegt, und bei Ausschluss sollten die Gründe dafür dokumentiert werden.

Wenn einige entlegene Messungen ausgeschlossen werden, sollte darauf geachtet werden, dass dies keinen systematischen Fehler in die EnPI oder entsprechende EnB einführt.

Ungenauigkeiten in Messgeräten können die Gültigkeit der gesammelten Daten beeinträchtigen. Die Organisation sollte die regelmäßige Kalibrierung von Ausrüstung entsprechend den Empfehlungen des Herstellers in Betracht ziehen, um das Risiko ungenauer Daten zu verringern.

Messgenauigkeit und Grad von Unsicherheit sollten bei der Interpretation von und Berichten über EnPIs mit einbezogen werden.

4.3 Identifizierung von Energieleistungskennzahlen

4.3.1 Allgemeines

Bei der Identifizierung einer EnPI sollte die Organisation die Merkmale ihres Energieverbrauchs verstehen, wie zum Beispiel Grundlast (d. h. fester Energieverbrauch) sowie variable Lasten aufgrund von Produktion, Belegung, Wetter oder anderen Faktoren.

Organisationen legen Vorgaben für die energiebezogene Leistung als Teil des Energieplanungsprozesses in ihrem EnMS fest. Operative Energieleistungsziele sollten durch EnPI-Werte gekennzeichnet werden.

Wenn EnPIs im zeitlichen Verlauf verglichen werden, sollten sie es einer Organisation ermöglichen zu bestimmen, ob sich die energiebezogene Leistung verändert hat und ob sie ihre Ziele erfüllen.

Wenn geeignete EnPIs ausgewählt werden, sind die Schlüsselfaktoren, die zu berücksichtigen sind, die Benutzer der Informationen und ihre Bedürfnisse.

Die Hauptarten von EnPIs sind:

- gemessener Energiewert: Verbrauch eines ganzen Standorts oder einer oder mehr Energieeinsätze, gemessen durch einen Zähler;
- Verhältnis von Messwerten: Ausdruck der Energieeffizienz;
- statistisches Modell: Beziehung zwischen Energieverbrauch und relevanten Variablen mithilfe linearer oder nichtlinearer Regressionen;
- technisch-basiertes Modell: Beziehung zwischen Energieverbrauch und relevanten Variablen mithilfe technischer Simulationen.

4.3.2 Identifizierung von Benutzern von Energieleistungskennzahlen

EnPIs sollten durch ihre Benutzer einfach zu verstehen sein. Die Art und Komplexität der EnPI sollte an die unterschiedlichen Bedürfnisse von Endnutzern angepasst sein. Es dürfen mehrere EnPIs erforderlich sein.

EnPIs können für interne oder externe Benutzer entwickelt werden. Interne Benutzer verwenden EnPIs typischerweise, um Verbesserungen der energiebezogenen Leistung zu führen und zu leiten. Externe Benutzer verwenden EnPIs typischerweise zur Erfüllung von Informationsanforderungen, die sich aus rechtlichen und anderen Anforderungen ergeben.

Praxisnahe Hilfestellung 5: Benutzer von EnPIs

Es kann schwierig sein festzustellen, wer von den EnPIs einer Organisation Nutzen erlangen kann. Die folgende Übersicht beschreibt einige übliche Benutzer.

- Oberste Leitung – Verantwortlichkeiten beinhalten es sicherzustellen, dass die EnPIs für die Organisation angemessen sind, die energiebezogene Leistung bei der langfristigen Planung zu berücksichtigen und sicherzustellen sind, dass alle rechtlichen und anderen externen Verpflichtungen erfüllt werden und sicherzustellen ist, dass Ergebnisse gemessen und in festgelegten Abständen berichtet werden. Die oberste Leitung mag eine oder mehrere EnPI(s) zur Repräsentation der gesamten Organisation verwenden.
- Beauftragter der Leitung – Arbeitet mit einem Energiemanagement-Team und ist verantwortlich, messbare Ergebnisse innerhalb des EnMS an die oberste Leitung zu übermitteln. Der Beauftragte der obersten Leitung darf alle von der Organisation verwendeten EnPIs nutzen.
- Leiter der Anlage oder Einrichtung – Steuert üblicherweise Ressourcen innerhalb der Anlage oder der Einrichtung und ist für Ergebnisse verantwortlich. Der Leiter der Anlage oder Einrichtung sollte sowohl die geplante energiebezogene Leistung als auch Abweichungen von der erwünschten Leistung sowohl bezüglich der energiebezogenen Leistung als auch in finanzieller Hinsicht verstehen.
- Betriebs- und Instandhaltungspersonal – Verantwortlich für die Verwendung von EnPIs zur Steuerung und Sicherstellung des wirksamen Betriebs durch Korrekturmaßnahmen bei Abweichungen der energiebezogenen Leistung, Beseitigung von Abfall und Durchführung vorbeugender Instandhaltungsmaßnahmen, um eine Verschlechterung der energiebezogenen Leistung zu vermindern. Betriebs- und Instandhaltungspersonal darf EnPIs entsprechend dem Prozess oder der Ausrüstung verwenden, für den bzw. die es verantwortlich ist.
- Prozessingenieur – Plant, führt aus und beurteilt eine Maßnahme zur Verbesserung der energiebezogenen Leistung unter Verwendung geeigneter EnPIs für die Maßnahme und ihre Bewertungsmethoden. Ein Prozessingenieur darf komplexe EnPIs verwenden, beispielsweise technische Modelle.
- Externe Benutzer – Können Aufsichtsbehörden, Berufs- und Branchenverbände, Auditoren von EnMS, Kunden oder andere Organisationen umfassen.

EnPIs können auf verschiedenen Ebenen der Organisation oder Einrichtung festgelegt werden.

4.3.3 Bestimmung der zu quantifizierenden spezifischen energiebezogenen Leistungsmerkmale

Die Organisation sollte die Art der EnPI den Bedürfnissen des Benutzers und der Komplexität der Anwendung entsprechend wählen. Tabelle 2 stellt verschiedene Arten der EnPI dar sowie wann eine Organisation die jeweilige Art wählen sollte.

Tabelle 2 — Arten und Anwendungen von EnPIs

EnPI Art	Nützlich für	Beispiele	Feststellung
gemessener Energiewert	— Messung von Verringerungen des absoluten Energieeinsatzes oder -verbrauchs — Erfüllung behördlicher Anforderungen auf Grundlage absoluter Einsparungen — Überwachung und Steuerung von Energievorräten und -kosten — Verstehen von Trends beim Energieverbrauch — Ermittelt, wenn die Messung von Energieverbrauch durch einen Zähler angegeben wird, mit oder ohne einen Umwandlungsfaktor	— Energieverbrauch (kWh) für Beleuchtung — Brennstoffverbrauch (GJ) von Heizkesseln — Elektrizitätsverbrauch (kWh) während Spitzenlaststunden — Spitzenlast (kW) im Monat — Gesamte Energieeinsparungen (GJ) aus Programmen zur Energieeffizienz	— Bezieht die Wirkungen relevanter Variablen nicht mit ein, gibt irreführende Ergebnisse für die meisten Anwendungen an — Misst nicht die Energieeffizienz
Verhältnis von Messwerten	— Überwachung der Energieeffizienz von Systemen mit nur einer relevanten Variable — Überwachung von Systemen mit kleiner oder keiner Grundlast — Standardisierung von Vergleichen über mehrere Einrichtungen oder Organisationen (Benchmarking) — Erfüllung behördlicher Anforderungen auf Grundlage von Energieeffizienz — Verstehen von Trends bei der Energieeffizienz — Kann die Energieeffizienz eines Ausrüstungsgegenstands oder eines Systems ausdrücken	— kWh/produzierte Tonne — GJ/Einheit des Produkt — kWh/m² von Grundfläche — GJ/Personentag — Liter an Brennstoff je Passagierkilometer — Umwandlungswirkungsgrad eines Heizkessels (%) — Energieeintrag/Ausgangsenergie (beispielsweise, „Wärmeaufwandskoeffizient“ in Einrichtungen zur Stromerzeugung) — kWh/MJ für Kühlsysteme — kW/Nm³ für Druckluftsysteme — L/100km — kWh/Wertschöpfung in Einheit der Währung — kWh/Verkaufseinheit	— Bezieht Grundlast und nichtlineare Wirkungen von Energieverwendung nicht mit ein; wird für große Einrichtungen mit großer Grundlast irreführend sein

EnPI Art	Nützlich für	Beispiele	Feststellung
Statistisches Modell	— System mit mehreren relevanten Variablen — System mit Energieverbrauch bei Grundlast — Wenn Vergleich Normalisierung erfordert — Modellierung komplexer Systeme, bei denen die Beziehung zwischen energiebezogener Leistung und den relevanten Variablen quantifiziert werden kann — Energiebezogene Leistung auf Ebene der Organisation mit mehreren relevanten Variablen — Veranschaulicht die Beziehung zwischen Energieverbrauch und relevanten Variablen	— Energiebezogene Leistung einer Produktionsanlage mit zwei oder mehr Produktarten — Energiebezogene Leistung einer Einrichtung bei Grundlast — Energiebezogene Leistung eines Hotels mit variabler Belegung und Außentemperatur — Beziehung zwischen dem Energieverbrauch einer Pumpe/eines Ventilators und dem Durchfluss	— Bestimmung kann für Modelle mit mehreren Variablenbeziehungen schwierig sein, und es braucht Zeit, Modelle zu erstellen und es kann schwierig sein, Genauigkeit sicherzustellen — Es kann nicht eindeutig sein, ob Restfehler an Modellierungsfehlern oder an fehlender Steuerung von Energieverbrauch liegen — Kann ungenau sein, wenn nicht durch statistische Tests bestätigt — Erfordert ein genaues Systemverständnis um die richtige funktionelle Form erwarteter Beziehungen festzulegen, wenn es sich um nichtlineare Daten handelt — Modelle sollten aufrechterhalten werden, um gültige Ergebnisse sicherzustellen
Technisches Modell	— Beurteilung der energiebezogenen Leistung aufgrund operativer Veränderungen mit zahlreichen Variablen. — Übergangsprozesse und/oder Systeme mit dynamischen Rückkopplungsschleifen — Für Systeme mit wechselseitig abhängigen relevanten Variablen (beispielsweise Temperatur und Druck) — Abschätzung der energiebezogenen Leistung in einer Planungsphase	— Industrielle oder stromerzeugende Systeme, bei denen die technischen Berechnungen oder Simulationen die Einbeziehung von Veränderungen relevanter Variablen und ihre Wechselwirkungen ermöglichen — Modell des Elektrizitätsverbrauchs eines Kühlers unter Verwendung des Kühlbedarfs, der Außentemperatur (Verflüssigungstemperatur) und Innentemperatur (Verdunstungstemperatur) — Modelle vollständiger Gebäude, die Betriebsstunden, zentrale gegenüber verteilten HKL-Systemen und wechselnde Bedürfnisse von Bewohnern mit einbeziehen	— Modelle sollten aufrechterhalten werden, um gültige Ergebnisse sicherzustellen

EnPI Art	Nützlich für	Beispiele	Feststellung
ANMERKUNG 1 Die Art von EnPIs würde auch für die entsprechenden EnBs gelten.			
ANMERKUNG 2 In der Gebäudeumgebung wird üblicherweise kWh/m ² von Grundfläche verwendet, jedoch ist es nicht optimal, da die Grundfläche selten eine relevante Variable für Geräte und/oder Beleuchtung ist. Eine bessere EnPI für Geräte und/oder Beleuchtung in Gebäuden wäre kWh/Benutzer-Stunde.			
ANMERKUNG 3 In einigen Fällen könnte die Organisationen dazu veranlasst sein, EnPIs in einer einzelnen EnPI zu vereinen. Zum Beispiel müsste ein Werk mit mehreren Tätigkeiten einen einzelnen EnPI-Wert einreichen, um eine Anforderung eines staatlichen Programms zu erfüllen.			
ANMERKUNG 4 In einigen Fällen kann eine Organisation die Leistung der EnPI der Art eines statistischen Modells als eine einzelne EnPI darstellen. Beispielsweise würde eine Organisation eine EnPI verwenden, die die prozentuale Leistung zwischen ihrem erwarteten und tatsächlichen Verbrauch ihres gesamten Betriebs zeigt. Diese einzelne EnPI würde die Ausgabe eines statistischen Modells in eine einzelne Zahl ermöglichen, die für die Organisation verständlich wäre.			
ANMERKUNG 5 Statistische und technische Modelle ermöglichen Vergleiche der energiebezogenen Leistung unter gleichwertigen Bedingungen, auch bei Veränderungen relevanter Variablen. Modelle beschreiben allgemein die Beziehung zwischen Energiewerten und relevanten Variablen im Bezugszeitraum. Modelle werden in Anhang C weiterführend erläutert.			

Anhang C enthält ergänzende Informationen über die Auswahl von EnPIs.

Anhang D enthält Informationen über die Normalisierung von EnPIs und entsprechenden EnBs.

4.4 Festlegung von energetischen Ausgangsbasen

4.4.1 Allgemeines

Die EnB wird durch den Wert des EnPI während des Bezugszeitraums gekennzeichnet. Ein Vergleich zwischen der EnB und den EnPIs des Bezugszeitraums kann verwendet werden, um den Fortschritt hinsichtlich der Erfüllung von strategischen und operativen Energiezielen zu veranschaulichen und Verbesserungen der energiebezogenen Leistung nachzuweisen.

Die folgenden Schritte sollten unternommen werden, um eine EnB festzulegen:

- Bestimmen des spezifischen Zweckes, für den die EnB verwendet wird;
- Festlegen eines geeigneten Datenzeitraumes;
- Datensammlung;
- Ermitteln und Prüfen der EnB.

4.4.2 Festlegung eines geeigneten Bezugszeitraums

Bei der Festlegung der EnBs sollte die Organisation einen geeigneten Datenzeitraum unter Berücksichtigung der Art ihrer Arbeitsabläufe bestimmen. Der Bezugszeitraum und der Berichtszeitraum sollten lang genug sein, um sicherzustellen, dass die Variabilität der betrieblichen Abläufe durch die EnB und EnPI erfasst wird. Typischerweise betragen diese Zeiträume 12 Monate, um die Saisonabhängigkeit von Energieverbrauch und relevanten Variablen mit zu erfassen.

Die Häufigkeit, mit der eine Organisation Daten erfasst, ist ein wichtiger Faktor bei der Bestimmung eines geeigneten Bezugszeitraums. Der Bezugszeitraum sollte von ausreichender Dauer sein, um Änderungen relevanter Variablen, wie Saisonabhängigkeit in der Produktion, Wettergeschehen usw. zu erfassen.