

# EXPERTENBRIEF

Monatlich exklusiv für Sie als Seminarteilnehmer



**Juli 2017**

## **Arbeitshilfen zu Rechtsvorschriften: EnEV – Teil 2**

*Wichtiger Hinweis: Bitte blenden Sie in Ihrem Expertenbrief die Lesezeichen ein. Dort haben Sie alle Ausgaben des Jahres übersichtlich aufgeführt und können auf Wunsch jeden Expertenbrief noch einmal lesen!*

# Arbeitshilfen Rechtsvorschriften (II): EnEV

Im zweiten Teil unserer Serie über Rechtsvorschriften, die für das betriebliche Energiemanagement relevant sind, geht es um die Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) an bestehende Gebäude und Anlagen (§§ 9-12 EnEV).

## EnEV: Sanierung/Erweiterung bestehender Gebäude

Bei Sanierungsmaßnahmen (z.B. Erneuerung des Außenputzes, Erneuerung von Fenstern, Fenster- oder Außentüren, Ersatz von Dachdeckungen einschließlich darunter liegender Lattungen und Verschalungen; vollständige Liste und Ausnahmen siehe Anlage 3 Nr. 1-6 EnEV), sind in Anlage 3 Tab. 1 aufgeführte Höchstwerte für den Wärmedurchgangskoeffizienten  $U_{max}$ , also Mindestanforderungen an den Wärmeschutz zu beachten, wenn die Fläche der sanierten Bauteile mehr als 10 Prozent der gesamten jeweiligen Bauteilfläche des Gebäudes beträgt. Die Anforderung greift also, wenn beispielsweise eine Fläche von mehr als 10 Prozent der Außenwände neu verputzt werden. In diesem Fall (Sanierung von Außenwänden) ist dann bei Innentemperaturen ab 19 °C ein  $U_{max}$  von 0,24 W/(m<sup>2</sup>K) gefordert. Werden etwa außenliegende Fenster (von einer Fläche größer 10 Prozent der Fensterfläche des Gebäudes) erneuert, gilt bei Innentemperaturen ab 19 °C für diese ein  $U_{max}$  von 1,3 W/(m<sup>2</sup>K). Die Anforderungen gelten bei Nichtwohngebäuden aber auch dann als erfüllt, wenn das Gebäude insgesamt nach der Sanierung den Jahres-Primärenergiebedarf des Referenzgebäudes und die Höchstwerte des Wärmedurchgangskoeffizienten für Neubauten nicht um mehr als 40 Prozent überschreitet. Werden bestehende Gebäude um beheizte oder gekühlte Räume erweitert, ohne dass für diese ein neuer Wärmeerzeuger eingebaut wird, gelten für sie die Anforderungen wie für bestehende Gebäude; bei einer Fläche von mehr als 50m<sup>2</sup> sind aber Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz zu beachten. Werden für die Räume nachträglich Wärmeerzeuger eingebaut, müssen die Außenbauteile allerdings so geändert werden, dass sie die Anforderungen für Neubauten erfüllen. Bei allen Maßnahmen zur Sanierung oder Erweiterung bestehender Gebäude muss geprüft werden, ob Anforderungen aus der EnEV zu beachten sind und müssen ggf. die Anforderungen bei der Beauftragung berücksichtigt werden. Nach § 26a EnEV müs-

sen diejenigen, die geschäftsmäßig Außenbauteile ändern, unverzüglich nach Abschluss der Arbeiten bestätigen, dass die geänderten Bau- oder Anlagenteile den Anforderungen der EnEV genügen. Auf die Vorlage dieser Unternehmerklärung sollte geachtet werden, zumal der Eigentümer sie mindestens fünf Jahre aufbewahren und auf Verlangen der zuständigen Behörde vorlegen muss.

## EnEV: Austausch-/Sanierungspflichten

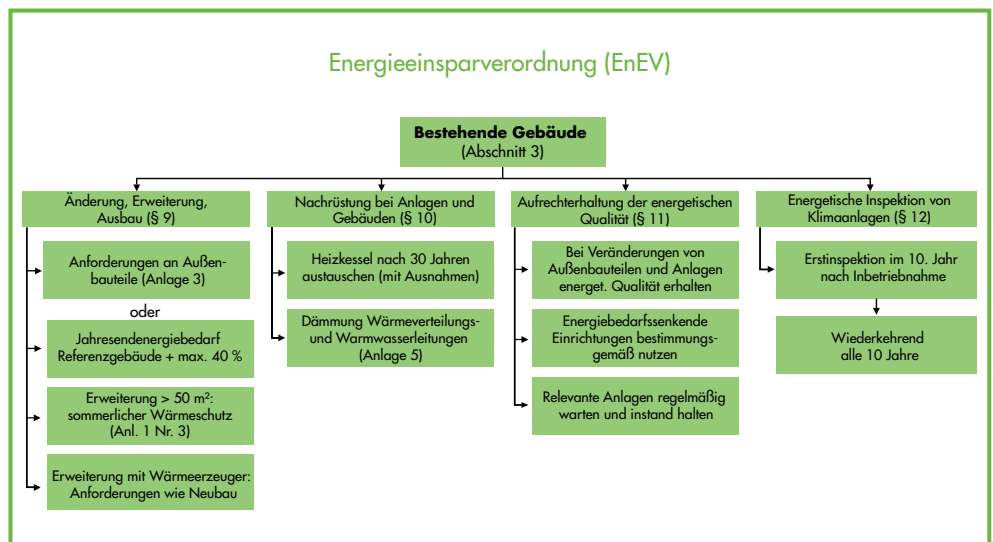
Für bestehende Gebäude und Anlagen gibt es unter Umständen eine Austausch-/Sanierungspflicht. Viele sind schon bis zum 31.12.2015 fällig gewesen – etwa die für den Austausch alter Heizkessel oder die Dämmung oberster Geschossdecken – weiterhin gilt aber die Pflicht, alte Heizkessel mit einer Nennleistung zwischen 4 und 400 kW, wenn sie keine Niedertemperatur-Heizkesseln oder Brennwertkessel sind, nach max. 30 Jahren auszutauschen und dafür zu sorgen, dass Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen in ungeheizten Räumen gedämmt sind. Beim Ersatz von Heizkessel müssen die Anforderungen aus § 13 EnEV an neue Heizkessel beachtet werden; auch hier sollten die Anforderungen bei der Beauftragung berücksichtigt und die Unternehmerklärung (die auch für den Einbau oder bei der Ersetzung von Heizkesseln zu erstellen ist) eingefordert werden.

## EnEV: Instandhaltungspflichten

Für alle Anlagen und Einrichtungen zur Heizung oder Kühlung, der Raumlufttechnik und der Warmwasserversorgung muss sichergestellt werden, dass diese fachkundig gewartet und instandgehalten werden, der Betreiber muss sie sachgerecht bedienen. Außenbauteile dürfen nicht so verändert werden, dass sich die energetische Qualität verschlechtert. Das gilt auch für solche Anlagen und Einrichtungen, die (etwa bei Neubauten) zum Nachweis der Einhaltung der Anforderungen der EnEV berücksichtigt wurden.

## EnEV: Energetische Inspektion von Klimaanlage

Alle in Gebäude eingebauten Klimaanlage mit einer Nennleistung > 12 kW für den Kältebedarf müssen zehn Jahre nach Inbetriebnahme und danach wiederkehrend alle 10 Jahre einer energetischen Inspektion durch hierzu berechnigte fachkundige Personen unterzogen werden. Listen Sie betroffene Klimaanlage auf und stellen Sie die Terminverfolgung sicher. Achten Sie darauf, dass der Inspektionsbericht die Registriernummer, die der inspizierenden Person für den Bericht zugeteilt wird, enthält.





WISSEN  
SYSTEME  
WERKZEUGE

[www.VOREST-AG.com](http://www.VOREST-AG.com)  
**Willkommen**  
... in Ihrer VOREST-Welt

**EXPERTENBRIEF**  
Monatlich exklusiv für Sie als Seminarteilnehmer

**JUNI 2017**

**ARBEITSHILFEN ZU RECHTSVORSCHRIFTEN:  
ENEG UND ENEV – TEIL 1**

**Wichtiger Hinweis:** Bitte blenden Sie in Ihrem Expertenbrief die Lesezeichen ein. Dort haben Sie **alle Ausgaben des Jahres** übersichtlich aufgeführt und können auf Wunsch jeden Expertenbrief noch einmal lesen!



*Ihre monatlichen, exklusiven Praxistipps von  
den Experten der VOREST AG!*



# EXPERTENBRIEF - EXKLUSIV FÜR SEMINARTEILNEHMER DER VOREST AG

## Arbeitshilfen zu Rechtsvorschriften (I): EnEG und EnEV

In dieser kurzen Serie wollen wir nach und nach die wichtigsten Rechtsvorschriften im Detail ansehen, die typischen Pflichten für Unternehmen herausarbeiten und vor allem Hilfen zur praktischen Vorgehensweise im Unternehmen geben, mit denen diese Pflichten umgesetzt werden können. Bitte beachten Sie auch die thematisch passende Excel-Vorlage „Rechtskataster Energieeffizienz, Energieeinsatz & Energieverbrauch“ am Ende des Artikels!

### ENERGIEEINSPARGESETZ (ENEK)

Das einzige Gesetz, das die Energieeinsparung schon im Titel trägt, ist das Energieeinspargesetz. In diesem werden die Grundpflichten zum effizienten Energieeinsatz in Gebäuden geregelt. Ursprünglich wurde das Gesetz 1976 als Reaktion auf die Ölkrise von 1973 erlassen; im Wesentlichen regelt es, dass die Bundesregierung durch Rechtsverordnungen Anforderungen an den Wärmeschutz von Gebäuden und die Energieeffizienz der Anlagentechnik stellen darf. Die konkreten Pflichten für Unternehmen ergeben sich also aus den auf Grundlage des EnEG erlassenen Verordnungen.

### ENERGIEEINSPARVERORDNUNG (ENEV)

Die wichtigste Verordnung zum EnEG ist die Energieeinsparverordnung (EnEV), die seit 2002 die vorherige Wärmeschutz- sowie die Heizungsanlagen-Verordnung ersetzt. Sie wurde seither mehrfach inhaltlich weiterentwickelt; dabei wurden vor allem die Anforderungen der 2002 erlassenen (RL 2002/91/EG) und im Jahr 2010 neu (RL 2010/31/EU) gefassten EU-Gebäuderichtlinie in deutsches Recht umgesetzt. Die EnEV gilt für alle **Gebäude**, die geheizt oder gekühlt werden und für die **Anlagentechnik** in solchen Gebäuden: Anlagen und Einrichtungen der Heizungs-, Kühl-, Raumluft- und Beleuchtungstechnik sowie der Warmwasserversorgung. Der Energieeinsatz für Produktionsprozesse fällt nach § 1(2) nicht unter die EnEV, weitere Ausnahmen sind in § 1(3) aufgeführt. Gebäude, die nicht überwiegend dem Wohnen dienen, werden in der EnEV „Nichtwohngebäude“ genannt (und vor allem diese werden in diesem Beitrag betrachtet). Bei den Anforderungen ist zwischen den Anforderungen an neue Gebäude (Abschnitt 2) und denen an bestehende Gebäude (Abschnitt 3) zu unterscheiden; die Anforderungen an die Anlagentechnik (Abschnitt 4) sind beiden gemeinsam (siehe Abb.).

▼ **Neue Nichtwohngebäude.** Seit EnEV 2009 liegt dem maximal Jahres-Primärenergiebedarf eines neuen Gebäudes das Referenzgebäudeverfahren zu Grunde: Ein in Geometrie, Gebäudenutzfläche und Ausrichtung identisches Referenzgebäude, das mit den in Anlage 2 EnEV (für Nichtwohngebäude; für Wohngebäude Anlage 1) festgelegten Vorgaben berechnet wird, stellt die Vorgaben für das geplante Gebäude dar. Dabei werden Gebäude und Anlagentechnik als Einheit betrachtet. Das geplante Gebäude darf bei einzelnen Komponenten vom Referenzgebäude abweichen, darf aber dessen Jahres-Primärenergiebedarf nicht überschreiten. (Da der maximale Jahresprimärenergiebedarf ab 1.1.2016 um 25 Prozent verringert wurde, wird seither der Wert des Referenzgebäudes mit 0,75 multipliziert.) Zu beachten sind Höchstwerte beim mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der Umfassungsfläche (Anlage 2 Tabelle 2) sowie Vorgaben zum sommerlichen Wärmeschutz (Anlage 2 Nr. 4). In unmittelbarem räumlichen Zusammenhang mit dem Gebäude erzeugter Strom aus erneuerbaren Energien darf vom berechneten Endenergiebedarf abgezogen werden.

Da bei neuen Nichtwohngebäuden in der Regel ohnehin ein Architekt eingeschaltet und ein Bauantrag gestellt wird, steht sachkundige Beratung zur Verfügung und wird die Einhaltung der Anforderungen im Rahmen der Antragsprüfung geprüft. Anders sieht es bei bestehenden Gebäuden aus: Bei Änderungen von Außenbauteilen (wie z.B. Erneuerung des Außenputzes, Ersetzen von Fenstern und Türen, Neudecken des Daches etc.), gelten ggf. Anforderungen der EnEV, ohne dass eine Bauanzeige ein Bauantrag erforderlich ist. Hier ist das Unternehmen selbst gehalten, auf die Einhaltung der Anforderungen der EnEV zu achten.

bestehenden Gebäuden aus: Bei Änderungen von Außenbauteilen (wie z.B. Erneuerung des Außenputzes, Ersetzen von Fenstern und Türen, Neudecken des Daches etc.), gelten ggf. Anforderungen der EnEV, ohne dass eine Bauanzeige ein Bauantrag erforderlich ist. Hier ist das Unternehmen selbst gehalten, auf die Einhaltung der Anforderungen der EnEV zu achten.

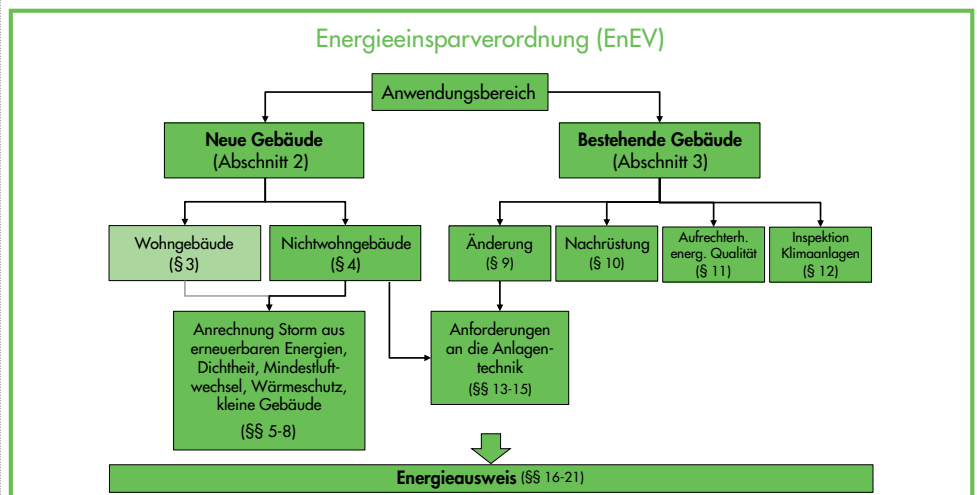
**! CLEVER – HIER GLEICH DIE PASSENDE VORLAGE!**



[Excel-Vorlage „Rechtskataster Energieeffizienz, Energieeinsatz & Energieverbrauch“](#)

[www.vorest-ag.com/T001164](http://www.vorest-ag.com/T001164)

Da bei neuen Nichtwohngebäuden in der Regel ohnehin ein Architekt eingeschaltet und ein Bauantrag gestellt wird, steht sachkundige Beratung zur Verfügung und wird die Einhaltung der Anforderungen im Rahmen der Antragsprüfung geprüft. Anders sieht es bei





WISSEN  
SYSTEME  
WERKZEUGE

[www.VOREST-AG.com](http://www.VOREST-AG.com)  
**Willkommen**  
... in Ihrer VOREST-Welt

**EXPERTENBRIEF**  
Monatlich exklusiv für Sie als Seminarteilnehmer

**MAI 2017**

**DIE BEDEUTUNG DER ISO 50003  
FÜR UNTERNEHMEN**

**Wichtiger Hinweis:** Bitte blenden Sie in Ihrem Expertenbrief die Lesezeichen ein. Dort haben Sie **alle Ausgaben des Jahres** übersichtlich aufgeführt und können auf Wunsch jeden Expertenbrief noch einmal lesen!

*Ihre monatlichen, exklusiven Praxistipps von  
den Experten der VOREST AG!*



# EXPERTENBRIEF - EXKLUSIV FÜR SEMINARTEILNEHMER DER VOREST AG

## ISO 50003 – Was bedeutet sie für Unternehmen?

Grundlage für eine Akkreditierung als Zertifizierungsstelle für Energiemanagementsysteme waren bisher die Anforderungen der DIN EN ISO 17021 und in Deutschland ergänzend die spezielle DAkKS-Regel 71 SD 6 022 „Akkreditierung von Zertifizierungsstellen für den Bereich Energiemanagement – EnMS“. Mit der Veröffentlichung der ISO 50003:2014 wurde aber festgelegt, dass alle Akkreditierungen bis zum 14. Oktober 2017 auf die ISO 50003 umgestellt werden müssen. Die deutsche Fassung wurde im November 2016 als DIN ISO 50003:2016 veröffentlicht, und ihre Anwendung wird auch Auswirkungen auf Unternehmen haben, die nach DIN EN ISO 50001 zertifiziert sind.

### BEDEUTUNG DER AKKREDITIERUNGSGRUNDLAGEN FÜR ZERTIFIZIERTE UNTERNEHMEN

Eigentlich sollten die Anforderungen an ein Managementsystem vollständig in der relevanten Norm enthalten sein, die Anforderungen an ein Energiemanagementsystem also in der DIN EN ISO 50001:2011. Die DIN EN ISO 17021 (seit 2015 DIN EN ISO/IEC 17021-1 Konformitätsbewertung – Anforderungen an Stellen, die Managementsysteme auditieren und zertifizieren – Teil 1: Anforderungen) und ergänzende Regeln wie die DAkKS-Regel 71 SD 6 022 enthalten eigentlich nur Anforderungen, deren Einhaltung die Zertifizierungsstellen für ihre Akkreditierung nachweisen müssen. Aber in der Praxis ist es natürlich bei der Einführung/Weiterentwicklung eines Energiemanagementsystems hilfreich, wenn man weiß, welche Informationen etwa die Auditdokumentation der Zertifizierungsauditoren enthalten muss, denn diese Informationen muss man für ein erfolgreiches Audit auf jeden Fall bereithalten. Zum anderen werden in den Dokumenten auch Fragen angesprochen, die in der Norm so nicht geregelt sind – die DAkKS-Regel 71 SD 6 022 verweist etwa für die Zertifizierung von Organisationen mit mehreren Standorten (Multisite-Verfahren) auf das jeweils aktuell gültige IAF MD 1. Die aktuelle IAF MD 1:2007 liegt als deutsche Übersetzung als DAkKS-Dokument 71 SD 6 013 vor (IAF steht für International Accreditation Forum, MD für Mandatory Document, siehe Infobox oben). Dort ist z.B. festgelegt, welche Anforderungen eine Organisation mit mehreren Standorten erfüllen muss, um für eine stichprobenartige Überprüfung in Frage zu kommen. Auch hier sollte man als zu (re-)zertifizierende Organisation die Anforderungen kennen, um sie bereits bei der Einführung des EnMS oder bei seiner Weiterentwicklung beachten zu können.

### AB WANN IST DIE ISO 50003 VERBINDLICH?

Auf der 28. IAF-Generalversammlung im kanadischen Vancouver wurde bereits im Oktober 2014 festgelegt, dass die ISO 50003



### INTERNATIONAL ACCREDITATION FORUM

Das International Accreditation Forum (IAF) erfüllt zwei wesentliche Aufgaben: Es soll sicherstellen, dass von den Akkreditierungsstellen tatsächlich nur kompetente und unabhängige Konformitätsbewertungs-/Zertifizierungsstellen zugelassen werden und dass Akkreditierungen gegenseitig anerkannt werden. Mandatory Documents sind für alle Akkreditierungsstellen, die das IAF Multilateral Recognition Arrangement (MLA) unterzeichnet haben, verbindlich. Weitere Informationen: [www.iaf.nu](http://www.iaf.nu)

innerhalb von drei Jahren nach ihrer Veröffentlichung zur Grundlage für die Akkreditierung von Zertifizierungsstellen von Energiemanagementsystemen nach ISO 50001 gemacht werden muss und diese Frist läuft am 14. Oktober ab. In Deutschland kann mit Veröffentlichung der DIN ISO 50003:2016 die deutschsprachige Fassung verwendet werden. Sobald die Zertifizierungsstelle nach ISO 50003 akkreditiert ist, muss sie alle neuen Zertifizierungen und alle Rezertifizierungen auf dieser Grundlage durchführen. Überwachungsaudits können weiterhin auf der „alten“ Grundlage durchgeführt werden, eine Umstellung muss spätestens beim Rezertifizierungsaudit erfolgen (nachzulesen in der „DAkKS-Anleitung zum Übergang ISO 50003:2014“).

### AUDITNACHWEISE ÜBER DIE FORTLAUFENDE VERBESSERUNG DER ENERGIEBEZOGENEN LEISTUNG

In vielen Beiträgen nach der Veröffentlichung der deutschen Fassung der DIN ISO 50003 war zu lesen, dass sich damit die Anforderungen an die Zertifizierung für Unternehmen erhöhen, komme doch „nun“ neben der Etablierung eines funktionsfähigen Energiemanagementsystems die Anforderung an eine nachgewiesene Verbesserung der Energieeffizienz hinzu. Richtig ist: In der ISO 50003 wird von den Auditoren gefordert, Angaben über das Erreichen der Verbesserung der energiebezogenen Leistung zu machen und diese An-

gabe mit einem Auditnachweis zu belegen. Auditnachweise, dass eine Verbesserung der energiebezogenen Leistung nicht erreicht wurde, werden in Anmerkung 1 zur Begriffsdefinition 3.6 „wesentliche Nichtkonformität“ neben erheblichen Zweifeln an einer wirksamen Prozesslenkung als Beispiel für eine solche aufgeführt. Ein Unternehmen, das seine energiebezogene Leistung nicht verbessert, muss also damit rechnen, nicht nach DIN EN ISO 50001 zertifiziert zu werden. Aber ist dies tatsächlich neu? Zu den allgemeinen Anforderungen an ein Energiemanagementsystem gehört (4.1 ISO 50001) die kontinuierliche Verbesserung der energiebezogenen Leistung und eine Verpflichtung zur Verbesserung der energiebezogenen Leistung muss in der Energiepolitik enthalten sein (4.3 ISO 50001). Auch die Erstellung und Pflege von Aufzeichnungen, um die Konformität mit den Anforderungen der Norm und die Ergebnisse bezüglich der energiebezogenen Leistung nachzuweisen, ist ohnehin gefordert (4.6.5 ISO 50001). Bereits im DAkKS-Dokument 71 SD 6 022 gehören Angaben zu den Ergebnissen für jede Normforderung zur von den Auditoren geforderten Auditdokumentation. Objektive Nachweise zur Verbesserung der energiebezogenen Leistung waren zwar nicht ausdrücklich gefordert, aber da die Verbesserung der energiebezogenen Leistung das zentrale Anliegen der ISO 50001 ist die Aufrechterhaltung einer Zertifizierung nach ISO 50001 ohne eine tatsächliche Verbesserung der energiebezogenen Leistung auf Dauer nicht möglich. Die ISO 50003 bestätigt mit ihrer Einstufung des Fehlens einer Verbesserung der energiebezogenen Leistung als wesentliche Nichtkonformität dieser Einschätzung; eine neue oder erhöhte Anforderung stellt dies aber nur im Fall der Erstzertifizierung – wo dieser Nachweis ebenfalls gefordert ist – dar. Es sei an dieser Stelle aber noch einmal darauf hingewiesen, dass eine Verbesserung der energiebezogenen Leistung nicht mit einer Verbesserung der Energieeffizienz gleichzusetzen ist, sondern ebenfalls Verbesserungen beim Energieverbrauch und



**WICHTIGER HINWEIS ZUM URHEBERRECHT:** Durch den Erhalt des Expertenbriefs erhält der Nutzer das Recht, diesen selbst zu verwenden. Er ist nicht berechtigt, diesen zu verkaufen, weiterzuverkaufen, zu lizenzieren, zu vermieten, zu verleasen, zu verleihen oder anderweitig für einen Gegenwert zu übertragen. Er ist weiterhin nicht berechtigt, die Inhalte in eigenständigen Produkten, die nur den Expertenbrief selbst enthalten oder als Teil eines anderen Produkts, zu vertreiben. Weiterhin dürfen Inhalte des Expertenbriefs - auch auszugsweise - nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers verwendet werden.

beim Energieeinsatz als solche zu betrachten sind. Die ISO 50003 verdeutlicht dies noch einmal im informativen Anhang C, in dem Beispiele für eine Verbesserung der energiebezogenen Leistung gegeben werden:

- ▼ Sinkender Energieverbrauch bei unveränderten Grenzen des EnMS und ähnlicher Produktionsmenge. Energieleistungskennzahlen werden verwendet, um dieses nachzuweisen.
- ▼ Steigender Energieverbrauch bei gesteigerter Geschäftstätigkeit. Mittels EnPI „Energieverbrauch/Geschäftsfall“ kann gezeigt werden, dass der Energieverbrauch pro Geschäftsfall gesunken ist.
- ▼ Die zu erwartende Leistungsminderungskurve von Ausrüstung mit zunehmendem Alter wird aufgehoben. Der Nachweis erfolgt mittels EnPI „spezifischer Energieverbrauch“, der sich nicht, wie zu erwarten wäre, verschlechtert. (An diesem Beispiel wird deutlich, dass schon die Vermeidung einer Verschlechterung durch gute Instandhaltung, also eine konstante Leistung des Systems, als Verbesserung anerkannt werden kann! Dies dürfte z.B. in Unternehmen mit hohem technischen Stand relevant sein.)
- ▼ Eine Verbesserung kann auch im Verhältnis zu einer ansteigenden Ausgangsbasis (z.B. im Bergbau beim Abbau von Ressourcen, die im Verlauf der Zeit erschöpft werden) nachgewiesen werden.

Deutlich wird durch die Beispiele, dass eine durchdachte und sinnvolle Auswahl von EnPIs und Ausgangsbasen den geforderten Nachweis sehr erleichtert. Das galt aber auch schon in der ISO 50003.

**GEÄNDERTE BERECHNUNGSGRUNDLAGE FÜR DIE AUDITDAUER**

Die Auditdauer, bisher nach dem Dokument 71 SD 6 022 auf Grundlage der Basiszeiten für industrielle EnMS und nicht industrielle EnMS und Zuschlägen für die Komplexitätsklasse (Anzahl der genutzten Energieträger und Energierelevanz) sowie der Anzahl der Mitarbeiter berechnet, wird nach Unterabschnitt 5.3 ISO 50003 zukünftig auf Grundlage der Energiequellen, der wesentlichen Energieeinsätze, des Energieverbrauchs und der Anzahl des EnMS-wirksamen Personals berechnet, eine Tabelle hierzu findet sich in Anhang A. Die Energiequellen entsprechen den Energieträgern und ihre Anzahl fließt jetzt in die Berechnung der Komplexität mit ein – neben dem jährlichen Energieverbrauch und der Anzahl der wesentlichen Energieeinsätze (siehe Abb.). Das EnMS-wirksame Personal umfasst:

- ▼ Top-Management,
- ▼ Beauftragte des Managements,
- ▼ das Energiemanagement-Team,
- ▼ Personen, die für wesentliche Energieeinsätze verantwortlich sind,
- ▼ Personen, die für wesentliche Veränderungen,

gen, die sich auf die energiebezogene Leistung auswirken, verantwortlich sind,

- ▼ Personen, die für die Wirksamkeit des EnMS verantwortlich sind,
  - ▼ Personen, die für die Verbesserung der energiebezogenen Leistung, einschließlich strategischer und operativer Ziele sowie Aktionspläne, verantwortlich sind.
- Die Anzahl des EnMS-wirksamen Personals wird durch die Zertifizierungsstelle mittels eines festgelegten Verfahrens bestimmt.

**ERGÄNZUNGEN BEI DER DURCHFÜHRUNG VON STICHPROBENVERFAHREN**

Die Anforderungen an Zertifizierungen von mehreren Standorten auf Grundlage von Stichprobenprüfungen, für die das Dokument 71 SD 6 022 bisher auf das IAF MD 1 (deutsche Fassung DAkkS-Dokument 71 SD 6 013) verwies, sind jetzt in Anhang B der ISO 50003 geregelt. Wie bisher müssen die Standorte eine rechtliche oder vertragliche Verbindung zur Zentrale haben und muss die Zentrale das EnMS festlegen, einrichten, regelmäßig überwachen und intern auditieren; es muss eine zentrale Management-Bewertung geben. Neu ist die Anforderung an einen zentral gelenkten und verwalteten Energieplanungsprozess, entsprechend lauten die neuen Anforderungen an die Zentrale:

- ▼ konsistenter Energieplanungsprozess,
- ▼ konsistente Kriterien zur Bestimmung und Anpassung der Ausgangsbasis, relevanter Variablen und Energieleistungskennzahlen (ENPIs),
- ▼ konsistente Kriterien zur Festlegung von Zielen, Vorgaben und Aktionsplänen,
- ▼ zentralisierte Prozesse zur Bewertung der Aktionspläne und EnPIs.

**Ermittlung des Auditaufwands nach ISO 50003**  
(in Personentagen am Beispiel eines Rezertifizierungsaudits)

Anzahl an EnMS-wirksamen Personal	Komplexität		
	Niedrig	Mittel	Hoch
1 – 15:	2	3	4
16 – 25:	3	4	5
26 – 65:	4	5	6

**Komplexität:**

Komplexitätswert  $C < 1,15$  = Niedrig  
 Komplexitätswert  $C 1,15 - 1,35$  = Mittel  
 Komplexitätswert  $C > 1,35$  = Hoch

Berechnung des Komplexitätswerts  $C =$

- Jährlicher Energieverbrauch (TJ):  $0,3 \times$  Komplexitätsfaktor aus Tab. A.1 ISO 50003
- + Anzahl der Energiequellen:  $0,3 \times$  Komplexitätsfaktor aus Tab. A.1 ISO 50003
- + Anzahl wesentlicher Energieeinsätze:  $0,4 \times$  Komplexitätsfaktor aus Tab. A.1 ISO 50003





**WISSEN  
SYSTEME  
WERKZEUGE**

[www.VOREST-AG.com](http://www.VOREST-AG.com)  
**Willkommen**  
... in Ihrer VOREST-Welt

**EXPERTENBRIEF**  
Monatlich exklusiv für Sie als Seminarteilnehmer

**APRIL 2017**

**ENERGETISCHE AUSGANGSBASIS UND ENERGIELEISTUNGSKENNZAHLEN GEM. ISO 50006 - TEIL 2**

**Wichtiger Hinweis:** Bitte blenden Sie in Ihrem Expertenbrief die Lesezeichen ein. Dort haben Sie **alle Ausgaben des Jahres** übersichtlich aufgeführt und können auf Wunsch jeden Expertenbrief noch einmal lesen!



*Ihre monatlichen, exklusiven Praxistipps von den Experten der VOREST AG!*





# Das Geheimnis der energetischen Ausgangsbasis und der Energieleistungskennzahlen – und was die ISO 50006 dazu sagt (Teil II)

Im ersten Teil dieses Beitrags haben wir betrachtet, was energetische Ausgangsbasis (EnB) und Energieleistungskennzahlen (EnPI) sind und welche Rolle sie in einem Energiemanagementsystem (EnMS) – insbesondere zur Überwachung und Messung der energiebezogenen Leistung – spielen: EnPI sollen relevante Informationen über die energiebezogene Leistung bereitstellen, die EnB ist die EnPI für einen Bezugszeitraum, mit dem der aktuelle Berichtszeitraum verglichen werden kann. In diesem Teil beschäftigen wir uns mit den Vorschlägen, die der Leitfaden ISO 50006 zur Aufstellung, Nutzung und Aufrechterhaltung von EnB und EnPI macht. **Bitte beachten Sie auch die thematisch passende Checkliste „Energieleistungskennzahlen und energetische Ausgangsbasis“ am Ende des Artikels!**

## GRUNDLAGE ENERGETISCHE BEWERTUNG

Die ISO 50001 fordert, dass die EnB „unter Verwendung der Informationen aus der erstmaligen energetischen Bewertung“ zu erstellen ist (aufgrund ihres engen Zusammenhangs trifft die Anforderung dann logischerweise auf die EnPI zu) – ISO 50001 sagt aber nicht, welche Informationen hierfür relevant sind. Hier springt die ISO 50006 ein, Unterabschnitt 4.2 beschäftigt sich mit der „Erlangung relevanter energiebezogener Leistungsdaten aus der energetischen Bewertung“, dem ersten Schritt zur Identifizierung von EnPI und EnB (siehe Abb. 1)

Typische Tätigkeiten bei einer energetischen Bewertung sind in Anhang A ISO 50006:

- ▶ die Aufstellung der Energieträger („Energiequellen“) und der zugehörigen Energiewerte (Verbrauch, Spitzenlast, etc.),
- ▶ die Ermittlung potenziell energierelevanter

Einrichtungen, Ausrüstungen und Prozesse und der zugehörigen Energiewerte sowie der wesentlichen Energieeinsätze (SEU, von engl. significant energy use),

- ▶ die Identifikation und Quantifizierung relevanter Variablen, die die SEUs beeinflussen,
- ▶ die Bestimmung der derzeitigen energiebezogenen Leistung der Einrichtungen, Ausrüstungen und Prozesse, die als SEU identifiziert wurden,
- ▶ die Abschätzung künftiger Energiewerte,
- ▶ die Identifizierung und Priorisierung der Möglichkeiten zur Verbesserung der energiebezogenen Leistung.

## FESTLEGUNG VON ENPI / ENB-GRENZEN UND QUANTIFIZIERUNG VON ENERGIEFLÜSSEN

EnPI/EnB können auf verschiedenen Ebenen festgelegt werden: für die gesamte Organisation (entsprechend dem Anwendungsbereich und der Grenzen des EnMS), für Systeme/Prozesse (wie der Dampferzeugung und Dampfnutzung) oder für Einrichtungen/Anlagen/Ausrüstungen (wie dem Dampfkessel). Hier werden die Überschneidungen mit dem 4. Punkt der energetischen Bewertung (Bestimmung der derzeitigen energiebezogenen Leistung ...) erkennbar: **sinnvolle EnPI/EnB-Grenzen sollten die festgelegten wesentlichen Energieeinsätze (SEUs) berücksichtigen**, ebenso (sofern nicht ohnehin deckungsgleich) Einrichtungen oder Prozesse, auf die die Organisation im Rahmen ihres EnMS ein besonderes Augenmerk richten möchte. Wenn die Energieflüsse und EnPI/EnB-Grenzen in einem Diagramm („Energiekarte“) dargestellt werden (Abb. 2), kann dies helfen, notwendige Messungen zu identifizieren, um Energieflüsse über die EnPI-Grenzen zu erfassen (siehe rechts: Datensammlung).

## BERÜCKSICHTIGUNG RELEVANTER VARIABLEN

Wenn beim 3. Punkt der energetischen Bewertung relevante Variablen, die die SEUs beeinflussen, ermittelt wurden, sollten die EnPI/EnB normalisiert werden, um nicht Äpfel mit Birnen zu vergleichen (siehe Teil 1).

## Datensammlung

Für jede EnPI/EnB sollten die zu erfassenden Daten festgelegt werden, dabei sollten Energieträger und relevante Variablen berücksichtigt werden. Die Datensammlung kann die Ausstattung mit zusätzlichen Zählern oder Sensoren bedeuten, dabei sollte die Bedeutung des Energieeinsatzes bzw. des Verbesserungspotenzials die Kosten rechtfertigen. Ist dies nicht der Fall, kann man Schätzwerte verwenden, muss dann aber Annahmen und Methoden dokumentieren. ISO 50006 empfiehlt die Messung, wobei auch temporäre Messungen möglich sind – dann sollten aber Häufigkeit und Zeitpunkt der Messungen, die für die Berechnung von EnPI verwendet werden, gleich bleiben. Die Häufigkeit der Datensammlung sollte Betriebsbedingungen ausreichend widerspiegeln und eine geeignete Anzahl von Datenpunkten für eine Analyse bereitstellen; Zähler sollten entsprechend Herstellerangaben kalibriert und Messwerte validiert werden. Ungenauigkeiten sollten bei der Interpretation der Daten und beim Berichten über EnPIs berücksichtigt werden.

## FESTLEGUNG DER ENPI

Ein weiterer Faktor, der bei der Festlegung der EnPI berücksichtigt werden sollte, sind die u.a. auf Grundlage der in der energetischen Bewertung ermittelten Möglichkeiten zur Verbesserung der energiebezogenen Leistung festgelegten operativen Energieziele – diese sollten durch EnPI-Werte gekennzeichnet werden, um feststellen zu können, ob sich die energiebezogene Leistung verändert und die Ziele erreicht werden.

Ansonsten sind die Schlüsselfaktoren bei der Festlegung der EnPI laut ISO 50006 die Benutzer der EnPI und ihre Anforderungen. Es kann

## ÜBERBLICK ÜBER DIE MESSUNG DER ENERGIEBEZOGENEN LEISTUNG

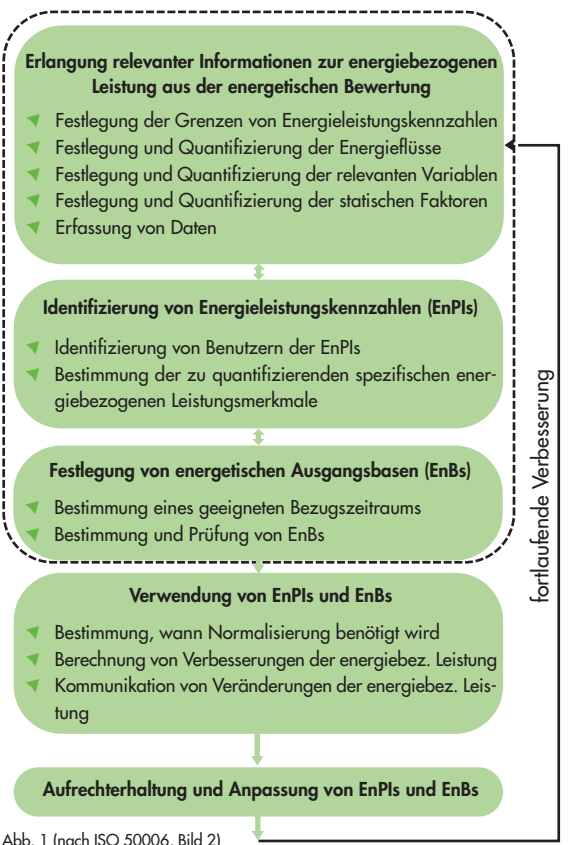


Abb. 1 (nach ISO 50006, Bild 2)

**WICHTIGER HINWEIS ZUM URHEBERRECHT:** Durch den Erhalt des Expertenbriefs erhält der Nutzer das Recht, diesen selbst zu verwenden. Er ist nicht berechtigt, diesen zu verkaufen, weiterzuverkaufen, zu lizenzieren, zu vermieten, zu verleasen, zu verleihen oder anderweitig für einen Gegenwert zu übertragen. Er ist weiterhin nicht berechtigt, die Inhalte in eigenständigen Produkten, die nur den Expertenbrief selbst enthalten oder als Teil eines anderen Produkts, zu vertreiben. Weiterhin dürfen Inhalte des Expertenbriefs - auch auszugsweise - nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers verwendet werden.

interne und externe Benutzer geben: interne Benutzer wie oberste Leitung, Energiemanagementbeauftragter, Abteilungsleiter, Betriebs- oder Instandhaltungspersonal nutzen EnPIs typischerweise, um die energiebezogene Leistung zu überwachen, bei externen Benutzern wie Aufsichtsbehörden oder Auditoren erfüllen sie üblicherweise Informationsanforderungen,



#### UMGANG MIT AUSREIßERN

„Ausreißer“ (Daten, die deutlich vom Erwartungswert abweichen) müssen analysiert werden, um die Gründe zu bestimmen. Ggf. können die Daten bei der weiteren Betrachtung unter Angabe der Begründung ausgeschlossen werden (Beispiel: ein unerwartet niedriger Energieverbrauch, der auf eine zur Revision abgeschaltete Anlage zurückzuführen ist). Dabei ist aber sorgfältig vorzugehen, um keine systematischen Fehler in EnPI/EnB einzuführen.

die sich z.B. aus rechtlichen Anforderungen ergeben können. In jedem Fall sollten die EnPI für die Benutzer einfach zu verstehen sein. EnPI können sein:

- ▼ Messwerte: dienen u. a. dem Verstehen von Trends beim Energieverbrauch oder der Überwachung von Energiekosten, (Anm.: beziehen aber keine relevanten Variablen ein und messen nicht die Energieeffizienz),
- ▼ Verhältnis von Messwerten (z. B. kWh/produzierte Tonne): dienen der Überwachung der Energieeffizienz von Systemen und der Standardisierung von Vergleichen (Benchmarking),
- ▼ Statistische Modelle: dienen u.a. dem Verstehen der Energieeffizienz der gesamten Organisation bei mehreren relevanten Variablen oder wann ein Vergleich Normalisierung erfordert (Anm.: die Bestimmung und Sicherstellung der Genauigkeit können aufwändig sein),
- ▼ Technische Modelle (etwa für industrielle oder stromerzeugende Systeme): dienen u. a. der Abschätzung der energiebezogenen Leistung in der Planungsphase.

Messwerte bieten sich dann als EnPI an, wenn die Energieziele als absolute Energieeinsparungen formuliert wurden oder EnPI zur Budgetierung verwendet werden; Verhältnisse von Messwerten, wenn die energiebezogene Leistung mit anderen Standorten, Unternehmen

oder mit dem Stand der Technik verglichen werden soll oder wenn Effizienzziele festgelegt wurden und modellbasierte EnPI, wenn komplexe Beziehungen zwischen EnPI und relevanten Variablen vorliegen.

#### FESTLEGUNG DER ENB

Mit der Festlegung der EnPI sind auch die Grundlagen für die Festlegung der EnB gelegt. Festzulegen ist im Wesentlichen noch ein geeigneter Bezugszeitraum, der lang genug sein sollte, um die Variabilität von Betriebsabläufen und relevanten Variablen zu erfassen; typischerweise werden 12 Monate gewählt. Zum anderen müssen für den Bezugszeitraum Daten vorhanden sein, um die EnB bestimmen zu können (in Ausnahmefällen, etwa bei neuen Betrieben oder Einrichtungen, können die Daten auch simuliert, errechnet oder abgeschätzt werden). Die EnB sollte validiert werden.

#### VERWENDUNG VON ENPI/ENB

Die wichtigste Verwendung der Werte ist die von der ISO 50001 geforderte Überwachung der energiebezogenen Leistung und ihre Messung gegenüber der EnB. Die ISO 50006 empfiehlt hierzu drei Ansätze:

- ▼ Berechnung der Differenz zwischen EnPI Berichtszeitraum (R) und EnB:  $R - EnB$ ,
- ▼ Berechnung der Veränderung des EnPI in Prozent des EnB-Wertes:  $[(R - B) / B] \times 100$ ,

▼ Berechnung des derzeitigen Verhältnisses: Verhältnis des Werts im Berichtszeitraum zum EnB-Wert:  $R/B$ .

Zum anderen sollten EnPI und EnB auch zur Kommunikation der energiebezogenen Leistung (4.5.3 ISO 50001) verwendet werden.

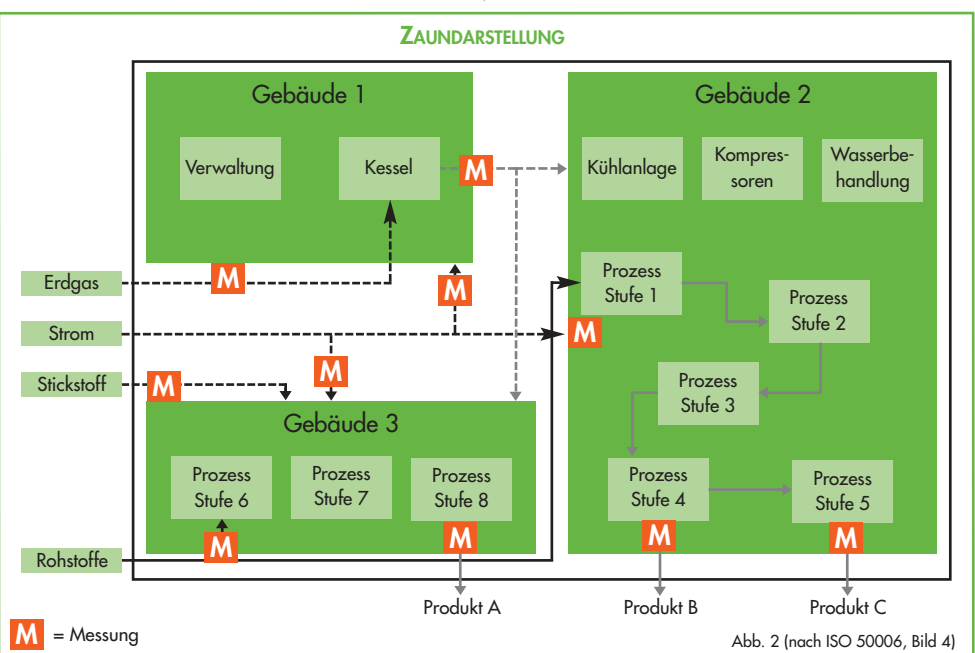
#### AUFRECHTERHALTUNG UND ANPASSUNG VON ENPI/ENB

Die von der ISO 50001 geforderte Anpassung der EnB ist potenziell bei allen energierelevanten Änderungen an Einrichtungen, Systemen oder Prozessen relevant, besonders häufig nach Veränderungen statischer Faktoren (Einführung neuer Prozesse, etc.) und des Energieeinsatzes (Heizung wird durch Sonnenkollektoren ergänzt), aber auch bei Änderungen der Energieziele oder der Datenverfügbarkeit. In jedem Fall sollte dann geprüft werden, ob die EnB weiterhin geeignet oder gültig ist. Ist eine Vergleichbarkeit von EnPI und EnB nicht mehr gegeben, muss entweder der Bezugszeitraum oder die Berechnungsmethode verändert werden. Die Methode zur Bestimmung und Aktualisierung der EnPIs/EnBs muss nach ISO 50001 aufgezeichnet und regelmäßig überprüft werden.

**! CLEVER – HIER GLEICH DIE PASSENDE VORLAGE!**



[Checkliste „Energieleistungskennzahlen und energetische Ausgangsbasis“  
www.vorest-ag.com/T001366](http://www.vorest-ag.com/T001366)





**WISSEN  
SYSTEME  
WERKZEUGE**

[www.VOREST-AG.com](http://www.VOREST-AG.com)  
**Willkommen**  
... in Ihrer VOREST-Welt

**EXPERTENBRIEF**  
Monatlich exklusiv für Sie als Seminarteilnehmer

**MÄRZ 2017**

**ENERGETISCHE AUSGANGSBASIS UND ENERGIE-  
LEISTUNGSKENNZAHLEN GEM. ISO 50006**

**Wichtiger Hinweis:** Bitte blenden Sie in Ihrem Expertenbrief die Lesezeichen ein. Dort haben Sie **alle Ausgaben des Jahres** übersichtlich aufgeführt und können auf Wunsch jeden Expertenbrief noch einmal lesen!



*Ihre monatlichen, exklusiven Praxistipps von  
den Experten der VOREST AG!*



## Das Geheimnis der energetischen Ausgangsbasis und der Energieleistungskennzahlen – und was die ISO 50006 dazu sagt (Teil I)

Die ISO 50001 fordert (4.4.4), dass unter Verwendung der Informationen aus der energetischen Bewertung eine oder mehrere „energetische Ausgangsbasis/- basen“ erstellt werden muss/müssen, außerdem muss (4.4.5) die Organisation angemessene Energieleistungskennzahlen für die Überwachung und Messung ihrer energiebezogenen Leistung ermitteln. Diese müssen mit der energetischen Ausgangsbasis verglichen werden. Beide hängen also offensichtlich zusammen – dieser Zusammenhang erschließt sich vielen Anwendern der Norm aber nicht von selbst. Viele scheitern schon am Verständnis der „energetischen Ausgangsbasis“. Die Definition aus der ISO 50001 (3.6: „quantitative(r) Referenzpunkt(e) als Basis für einen Vergleich der energiebezogenen Leistung“) hilft Ihnen oftmals auch nicht weiter. Daher wollen wir – auch mit einem Blick auf die Grundsätze und Leitlinien der ISO 50006 – mit diesem zweiteiligen Beitrag Licht in die Sache bringen. **Bitte beachten Sie auch die thematisch passende Checkliste „Energieleistungskennzahlen und energetische Ausgangsbasis“ am Ende des Artikels!**

### DIE BEDEUTUNG VON ÜBERWACHUNG UND MESSUNG IM ENERGIEMANAGEMENTSYSTEM

Sowohl die energetische Ausgangsbasis als auch die Energieleistungskennzahlen sollen der Überwachung und Messung der energiebezogenen Leistung einer Organisation dienen – dies ist der Sinn und Zweck der Energieleistungskennzahlen und Veränderungen sind gegenüber der energetischen Ausgangsbasis zu messen. Der Leitfaden ISO 50006 (siehe Informationskasten) definiert die Aufstellung der Kennzahlen und der Ausgangsbasis daher sogar als Teil des Prozesses zur Messung der energiebezogenen Leistung. Die Anforderungen an die Überwachung und Messung des EnMS werden aber erst später in der Norm definiert (4.6.1), und das erschwert das Verständnis der Energieleistungskennzahlen und der energetischen Ausgangsbasis. Holen wir also etwas aus und fangen mit der Betrachtung der Anforderungen an Überwachung und Messung an. Haben Sie schon einmal den Satz „Was man nicht messen kann, kann man auch nicht managen“ gehört? Oder von der „ZDF-Strategie“ – Zahlen, Daten und Fakten als Grundlage fundierter Entscheidungen? Dass das dahinter stehende Konzept der datenbasierten Entscheidungsfindung in allen Managementsystemen eine entscheidende Rolle spielt, zeigt auch der PDCA-Zyklus, auf den alle Normen zu Managementsystemen (auch die ISO 50001) verweisen: C steht für „Check“ – Überwachung und Messung der Prozesse und wesentlichen Merkmale der Tätigkeiten, die die energiebezogene Leistung bestimmen (so die Einleitung der ISO 50001). Oder in den Worten der ISO 50006: „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.“ Überwachung ist nach ISO 9000:2015 die „Bestimmung eines Zustand eines Systems, eines Prozesses, eines Produk-

tes, einer Dienstleistung oder einer Tätigkeit“ (Anm. 1.: z. B. durch Beaufsichtigung oder kritische Beobachtung), ist also zum Beispiel geeignet, Energieeinsätze zu ermitteln. Eine Messung ist ein Prozess zum Bestimmen eines Wertes (Anm. 1: üblicherweise eines Größenwertes), also zum Beispiel geeignet, um Energieverbräuche zu ermitteln. Was die ISO 9000 nicht sagt: eine Messung benötigt immer eine Bezugsgröße, die Maßeinheit. Der Stromverbrauch kann z. B. in kWh gemessen werden; die dahinterstehende Maßeinheit ist die Wattstunde. Alle Maßeinheiten gehen im international gebräuchlichen SI-System (Système international d’unités) auf sieben physikalische Basisgrößen zurück, die die eigentliche Bezugsgröße sind – so ist die Wattstunde von Joule abgeleitet ( $1 \text{ Wh} = 3.600 \text{ J}$ ), und Joule ( $1 \text{ J} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$ ) von den Basisgrößen für Länge (m), Masse (kg) und Zeit (s).

kuum in 1/299 792 458 Sekunde zurücklegt. So ist sichergestellt, dass überall auf der Welt ein Meter immer ein Meter (bzw. eine kWh überall und immer eine kWh) ist. Da die Basisgrößen unveränderlich sind, hängt die Güte von Messungen nur noch von der Qualität der verwendeten Messverfahren und Messgeräte ab (deren Genauigkeit die Qualität der Messergebnisse bestimmt. Die ISO 50001 fordert hierzu, dass sichergestellt werden muss, dass die Messeinrichtungen fehlerfreie Daten liefern – was unmöglich ist. Die DAkkS erläutert daher [formell nur für Testierungen im Bereich Spitzenausgleich-Effizienzsystem-Verordnung] im Dokument 71 SD 6 046, dass die Organisation für ihre Messungen angemessene Fehlertoleranzen definiert und festhält, deren Einhaltung dann sicherzustellen ist.)

### DIE BEDEUTUNG DER ENERGIELEISTUNGSKENNZAHLEN UND DER AUSGANGSBASIS

Entscheidend für unsere Betrachtungen ist folgende Erkenntnis: Messungen beruhen immer auf einem Vergleich mit einer Bezugsgröße. Und eine solche Bezugsgröße brauchen wir auch, wenn wir die Verbesserung der energiebezogenen Leistung messen wollen: genau das ist die Rolle der energetischen Ausgangsbasis (bzw. der energetischen Ausgangsbasen, denen die Norm erlaubt ja mehrere davon). Mit diesem Wissen können wir auch die Definition aus ISO 50001 3.6 „quantitative(r) Referenzpunkt(e) als Basis für einen Vergleich der energiebezogenen Leistung“ verstehen: Die energetische Ausgangsbasis ist ein Größenwert, der als Bezugsgröße für die Messung (den Vergleich) der energiebezogenen Leistung dient. Anm. 1 zur Definition in ISO 50001 erläutert noch, dass die energetische Ausgangsbasis sich auf einen festgelegten Zeitraum bezieht, vollständig müssten wir also sagen: Die energetische Ausgangsbasis ist ein Größenwert für einen festgelegten Zeitraum, der als Bezugsgröße für die Messung der energiebezogenen Leistung dient.



#### LEITFADEN ISO 50006

Die ISO 50006:2014 „Energiemanagementsysteme – Messung der energiebezogenen Leistung unter Nutzung von energetischen Ausgangsbasen (EnB) und Energieleistungskennzahlen (EnPI) – Allgemeine Grundsätze und Leitlinien“ gibt eine praktische Anleitung, wie Energieleistungskennzahlen und energetische Ausgangsbasen aufgestellt, genutzt und aufrechterhalten werden können. Diese Norm liegt in englischer Sprache vor. Seit August 2016 gibt es jedoch einen Entwurf für eine deutschsprachige Übersetzung, die DIN ISO 50006. (Dieser Beitrag beruht – soweit er auf die ISO 50006 zurückgreift – auf diesem Entwurf.)

Die Basisgrößen gehen auf unveränderliche physikalische Größen zurück, so ist ein Meter z. B. die Länge der Strecke, die Licht im Va-

**WICHTIGER HINWEIS ZUM URHEBERRECHT:** Durch den Erhalt des Expertenbriefs erhält der Nutzer das Recht, diesen selbst zu verwenden. Er ist nicht berechtigt, diesen zu verkaufen, weiterzuverkaufen, zu lizenzieren, zu vermieten, zu verleasen, zu verleihen oder anderweitig für einen Gegenwert zu übertragen. Er ist weiterhin nicht berechtigt, die Inhalte in eigenständigen Produkten, die nur den Expertenbrief selbst enthalten oder als Teil eines anderen Produkts, zu vertreiben. Weiterhin dürfen Inhalte des Expertenbriefs - auch auszugsweise - nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers verwendet werden.

Wofür aber steht das Wort „Größenwert“? Da dieser ja für die Messung der energiebezogenen Leistung genutzt werden soll, muss er sich entweder auf den Energieverbrauch, den Energieeinsatz und/oder die Energieeffizienz beziehen, denn diese drei Faktoren bestimmen die energiebezogene Leistung (3.12 ISO 50001). Und damit kommen wir zu den Energieleistungskennzahlen. Eine Energieleistungskennzahl ist nämlich nach 3.13 ISO 50001 ein „quantitativer Wert oder Messgröße für die energiebezogene Leistung“ – also genau der gesuchte Größenwert. Damit wird auch der Zusammenhang zwischen energetischer Ausgangsbasis und Energieleistungskennzahl deutlich: Die energetische Ausgangsbasis ist eine Energieleistungskennzahl, die für einen festgelegten Zeitraum ermittelt wird und die als Bezugsgröße für die Messung der energiebezogenen Leistung dient. (Zusammengefasst, und etwas vereinfacht, könnte man auch sagen: die energetische Ausgangsbasis ist eine Kennzahl, die als Bezugsgröße für die Messung der energiebezogenen Leistung dient). Die Definition 3.13 fügt der Definition noch an „wie von der Organisation definiert“. Welche Energieleistungskennzahlen von der Organisation also verwendet werden und welche davon in die energetische Ausgangsbasis einfließen, muss die Organisation also selber festlegen – natürlich unter Berücksichtigung der Anforderungen der ISO 50001. Sinnvoll ist es aber auf jeden Fall, zuerst die Energieleistungskennzahlen festzulegen und erst dann die energetische Ausgangsbasis bzw. die energetischen Ausgangsbasen.

### ENERGIELEISTUNGSKENNZAHLEN (ENPI)

Hierzu fordert die ISO 50001 lediglich, dass für die Überwachung und Messung „angemessene“ EnPIs zu ermitteln sind und dass die Methodik für die Bestimmung und Aktualisierung aufgezeichnet und regelmäßig überprüft wird. Die Kennzahlen selber müssen ebenfalls regelmäßig überprüft und mit der energetischen Ausgangsbasis verglichen werden. Zu beach-



#### VON ÄPFELN UND BIRNEN

Eine große Gefahr bei Vergleichen ist, dass man Dinge miteinander vergleicht, die nicht vergleichbar sind: Ein Eisverkäufer, der im Sommer mehr Eis verkauft als sein Kollege im Winter, ist nicht unbedingt der bessere Verkäufer – der gute Verkauf im Sommer könnte auch am wärmeren Wetter liegen. In der Sprache der ISO 50001 wäre die Temperatur eine relevante Variable, ohne deren Betrachtung der Vergleich der Verkaufszahlen einem Vergleich von Äpfeln und Birnen ähnelt.

ten ist, dass Kennzahlen, die zur Messung der energiebezogenen Leistung dienen, in aller Regel sinnvollerweise nicht aus den reinen Messwerten, sondern in Bezug zu anderen Größen gesetzt werden. Gute Energieleistungskennzahlen zeichnen sich dadurch aus, dass sie die (in der energetischen Bewertung zu ermittelnden) Variablen berücksichtigen, die den Energieverbrauch beeinflussen. Dabei können Sie sowohl für das gesamte Energiemanagementsystem, als auch für ausgewählte Energieeinsätze sowie Einrichtungen oder Pro-

zesse festgelegt werden. Weiter sollten bei der Festlegung der Energieleistungskennzahlen die Energiepolitik und die Energieziele berücksichtigt werden – die Verbesserungsziele können in aller Regel mit passenden Kennzahlen überwacht und Fortschritte gemessen werden.

### ENERGETISCHE AUSGANGSBASIS (ENB)

ISO 50001 fordert, dass eine oder mehrere energetische Ausgangsbasis(en) unter Verwendung eines „angemessenen Zeitraums“ festgelegt werden, dass diese aufrechterhalten und aufgezeichnet werden, und dass sie ggf. angepasst werden,

- ▼ wenn die Kennzahlen nicht länger den Energieeinsatz bzw. den Energieverbrauch der Organisation widerspiegeln,
- ▼ wenn wesentliche energierelevante Veränderungen vorgenommen wurden,
- ▼ in Übereinstimmung mit einer vorab festgelegten Methode.

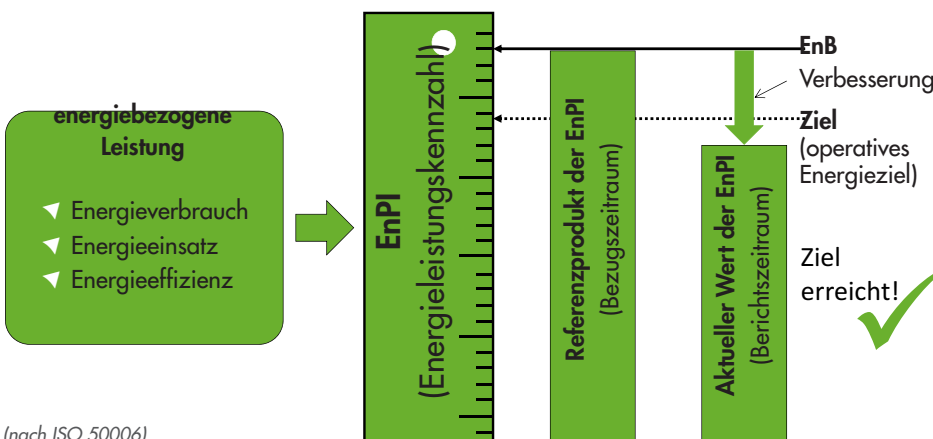
Es gilt also, unter den EnPIs die wichtigsten auszuwählen, die Auskunft über die energiebezogene Leistung geben, und einen Bezugszeitraum festzulegen. Die häufigste anzu-treffende Dauer ist ein Jahr (ISO 50006 vermutet, aufgrund der Angleichung mit den Geschäftszielen); wenn der Energieverbrauch nicht saisonabhängig ist, sind aber auch kürzere Zeiträume möglich. Die energetischen Ausgangsbasen sind dann die ausgewählten Kennzahlen für den ausgewählten Bezugszeitraum/die ausgewählten Bezugszeiträume (verschiedene Kennzahlen können sich auch auf verschiedene Bezugszeiträume beziehen). Ein Beispiel für eine energetische Ausgangsbasis wäre der witterungsbereinigte Gasverbrauch für die Heizung in kWh/m<sup>2</sup> Bürofläche im Jahr 2016. Mit dieser „Basisgröße“ könnte dann z. B. der Gasverbrauch der Büros in den Folgejahren verglichen werden.

Wie man bei der Festlegung der Energieleistungskennzahlen und der energetischen Ausgangsbasis vorgehen kann, betrachten wir in der nächsten Ausgabe des Expertenbriefs.

**! CLEVER – HIER GLEICH DIE PASSENDE VORLAGE!**

[Checkliste „Energieleistungskennzahlen und energetische Ausgangsbasis“  
www.vorest-ag.com/T001366](http://www.vorest-ag.com/T001366)

### BEZIEHUNG ZWISCHEN DER ENERGIEBEZOGENEN LEISTUNG, ENPIS, ENBs UND OPERATIVEN ENERGIEZIELEN





WISSEN  
SYSTEME  
WERKZEUGE

[www.VOREST-AG.com](http://www.VOREST-AG.com)  
**Willkommen**  
... in Ihrer VOREST-Welt

**EXPERTENBRIEF**  
Monatlich exklusiv für Sie als Seminarteilnehmer

**FEBRUAR 2017**

**ERFASSUNG, BEWERTUNG & VERBESSERUNG  
DES BETRIEBLICHEN WÄRMEVERBRAUCHS**

**Wichtiger Hinweis:** Bitte blenden Sie in Ihrem Expertenbrief die Lesezeichen ein. Dort haben Sie **alle Ausgaben des Jahres** übersichtlich aufgeführt und können auf Wunsch jeden Expertenbrief noch einmal lesen!



*Ihre monatlichen, exklusiven Praxistipps von  
den Experten der VOREST AG!*



# Energie- und Umweltmanagement: Erfassung, Bewertung und Verbesserung des betrieblichen Wärmeverbrauchs.

Die Erzeugung von Prozess- und Raumwärme ist für gewerbliche Energieverbraucher der mengenmäßig mit Abstand wichtigste Energieeinsatz: In der Industrie gehen durchschnittlich fast drei Viertel des Energieverbrauchs an den Standorten in die Erzeugung von Prozesswärme, Raumwärme und Warmwasser; in Gewerbe, Handel und Dienstleistungen rund 60%. Dabei macht in der Industrie die Prozesswärme den mit weitem Abstand größten Anteil – alleine fast zwei Drittel des gesamten Energieverbrauchs am Standort – aus, während in Gewerbe, Handel und DL die Erzeugung von Raumwärme (fast die Hälfte des Energieverbrauchs) die größte Rolle spielt. Es gibt also gute Gründe, sich im betrieblichen Energie- und Umweltmanagement sowohl um die Erzeugung als auch um die Verwendung von Prozess- und Raumwärme intensiv zu kümmern. **Bitte beachten Sie auch die thematisch passende Excel-Vorlage „Erfassung des Wärmeverbrauchs“ am Ende des Artikels!**

## WÄRMEVERBRAUCH IN INDUSTRIE, GEWERBE, HANDEL UND DIENSTLEISTUNG

Prozesswärme, also die Nutzung von Wärme für technische Verfahren, macht in der Summe mehr als ein Fünftel des gesamten Endenergieverbrauchs in Deutschland aus. Wärme wird für viele Prozesse benötigt: Etwa zum Schmelzen von Metall und Glas, zum Sintern oder Kalzinieren (z. B. Zement- und Kalkherstellung), zum Trocknen, Kochen, Backen etc. Prozesswärme wird überwiegend in Brennöfen und in Kesselanlagen zur Erzeugung von Dampf- oder Heißwasser erzeugt.

▼ Zu den Brennöfen, die rund die Hälfte des industriellen Prozesswärmebedarfs decken, gehören etwa die Hochöfen der Eisenherstellung, die Schmelz- und Tiegelöfen der Stahlindustrie oder die Drehrohröfen der Zementindustrie. Mitunter werden Temperaturen von weit über 1.000 °C benötigt (Eisen- und Stahlindustrie, Zementwerke). Die Herstellung von Eisen, Stahl, Aluminium, Papier, Zement und die Verarbeitung von Kohlenwasserstoffverbindungen in der Chemieindustrie (Herstellung von Ethylen 1, Naphtha) sind besonders energieintensiv. Mittlere Temperaturen (100-500 °C) werden insbesondere in der Chemieindustrie, aber auch in der Lebensmittelindustrie (Bäckereien, ...) benötigt. Die verwendeten Technologien und Einsparmöglichkeiten sind jedoch überwiegend branchenspezifisch und können daher hier nicht weiter behandelt werden.

▼ In Kesselanlagen wird dagegen Dampf oder Heißwasser erzeugt. Dampf und Heißwasser können als Wärmeüberträger oder auch direkt (etwa zum Reinigen von Anlagen und Behältern wie Gläser und Flaschen in der Lebensmittelindustrie) verwendet werden. Die Kesselanlage besteht aus einem Brenner, der Wärme erzeugt (chemische Energie aus dem Brennstoff in thermische Energie umwandelt), dem eigentlichen Kessel, in dem die Wärme auf den Wärmeträger übertragen wird und damit Heißwasser

oder Dampf erzeugt wird. Dazu kommen die Wärmeverteilung (Rohrleitungen, Pumpen, Speicher) und Systeme zur Wärmerückgewinnung.

Auch die Bereitstellung von Raumwärme (sowie Warmwasser im Sanitärbereich) erfolgt in der Regel über Kesselanlagen. Die Erzeugung von Raumwärme macht in der Industrie weniger als 10 Prozent des Energieverbrauchs aus, bei Gewerbe, Handel und Dienstleistung aber fast die Hälfte. (siehe Abb. rechts)

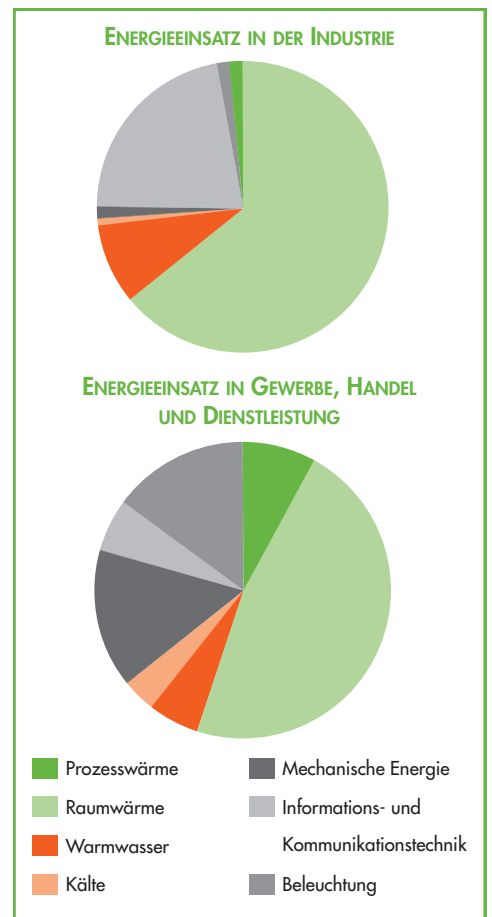
## BESTANDSAUFNAHME

Da auch beim Wärmeverbrauch vor allem die Verbraucher die Kosten bestimmen, sollte die Bestandsaufnahme bei der Prozesswärme mit der Erfassung des Wärmebedarfs beginnen. Erfasst werden sollte, welche Wärmemenge in welcher Form und mit welcher Temperatur sowie ggf. mit welchem Druck benötigt wird. Hierzu wird zu ermitteln sein, welche Volumina oder Massen bei Inbetriebnahme des Prozesses erhitzt werden müssen und welche Volumina oder Massen auf welcher Temperatur ein- und austreten sowie die thermischen Verluste der Prozessanlagen im Betrieb. Letzterer Punkt ist oft nicht bekannt, kann aber abgeleitet werden, wenn z. B. ermittelt werden kann, auf welche Endtemperatur die Anlage nach einer gewissen Zeit (z. B. in der Nacht) abkühlt.

Bei der Raumwärme sollte zudem auch die Gebäudehülle überprüft sowie geprüft werden, ob die Raumtemperaturen in der Heizperiode nicht zu hoch sind (hierbei sind die Vorgaben der Arbeitsstättenverordnung zu beachten) und ob ggf. Möglichkeiten wie Nachtabsenkung etc. berücksichtigt werden.

Der zweite Schritt besteht aus der Erfassung des Wärmeversorgungssystems: der Öfen und/oder der Kesselanlagen, der Wärmeverteilung und ggf. der Systeme zur Wärmerückgewinnung. Erfasst werden sollten für die einzelnen Komponenten:

- ▼ Hersteller,
- ▼ Bezeichnung,
- ▼ Typ,



- ▼ Baujahr,
- ▼ Leistung,
- ▼ Wirkungsgrad,
- ▼ Verwendungszweck der Komponente,
- ▼ Betriebsstunden/Volllaststunden,
- ▼ Teillastbetrieb (Dauer, Anteil der Last),
- ▼ Regelung (keine/Stufenregelung/Drehzahlregelung),
- ▼ übergeordnete Steuerung: ja/nein.

Diese Informationen können in der Regel anhand der Typenschilder und/oder Datenblätter der Komponenten erfasst werden.

Bei Rohrleitungen zur Wärmeverteilung sollten Länge und Durchmesser von Rohren, Temperatur- und Druckniveau sowie Durchflussraten und Isolierung erfasst werden; bei Wärmespeichern Volumen, Temperatur- und Druckniveau sowie Isolierung und bei Wärmetauschern technische Daten und Betriebsbeding-

**WICHTIGER HINWEIS ZUM URHEBERRECHT:** Durch den Erhalt des Expertenbriefs erhält der Nutzer das Recht, diesen selbst zu verwenden. Er ist nicht berechtigt, diesen zu verkaufen, weiterzuverkaufen, zu lizenzieren, zu vermieten, zu verleasen, zu verleihen oder anderweitig für einen Gegenwert zu übertragen. Er ist weiterhin nicht berechtigt, die Inhalte in eigenständigen Produkten, die nur den Expertenbrief selbst enthalten oder als Teil eines anderen Produkts, zu vertreiben. Weiterhin dürfen Inhalte des Expertenbriefs - auch auszugsweise - nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers verwendet werden.

ungen (Durchflussrate, Temperaturen auf der warmen und kalten Seite).

Im dritten Schritt wird die Energieeffizienz des Wärmesystems beurteilt. Dabei wird sowohl die technische Ausstattung (Vergleich mit Benchmarks), die Anpassung des Wärmeversorgungssystems an den tatsächlichen Wärmebedarf als auch der Wartungszustand (Ablagerungen an Wärmeübertragungsflächen behindern den Wärmeübergang, unzureichende oder fehlende Dämmung führt zu Wärmeverlusten) betrachtet.

Im vierten Schritt werden überall da, wo die Energieeffizienz verbessert werden kann, mögliche Maßnahmen identifiziert und nach Umsetzbarkeit, Aufwand-/Nutzenverhältnis o. ä. Kriterien priorisiert. Die Maßnahmen, die umgesetzt werden sollen, werden mit Verantwortlichkeiten, Mitteln und Terminen versehen und können z. B. in den Aktionsplan eines Energiemanagementsystems einfließen.

#### MAßNAHMEN ZUR ENERGIEEFFIZIENTEN WÄRMEVERSORGUNG

Im Idealfall können die Maßnahmen zur energieeffizienten Wärmeversorgung in folgenden Schritten durchlaufen werden:

- ▼ Reduktion des (Prozess-)Wärmebedarfs,
- ▼ Reduktion von Wärmezufuhr durch Prozessintegration und Wärmerückgewinnung,
- ▼ Kraft-Wärme-Koppelung,
- ▼ effiziente Ofen-/Brenner- und Kesseltechnologien, wo möglich mit erneuerbaren Energiequellen

▼ **Reduktion des Wärmebedarfs:** Bei älteren Anlagen zur Bereitstellung von Prozesswärme sind oftmals hohe Sicherheiten eingeplant – da diese Geld kosten, sollte die Überdimensionierung in Grenzen gehalten und sollten die tatsächlich notwendigen Prozesstemperaturen überprüft werden. Bei den Verbrauchern können Wärmeverluste durch ausreichende Wärmedämmung von Behältern oder Öfen vermieden werden. Ebenso wichtig ist eine ausreichende Dämmung der Wärmeerzeuger, der Rohrleitungen des Wärmeverteilungssystems und ihrer Flansche, Armaturen und Ventile sowie eventueller Wärmespeicher. Salze, die sich infolge der Verdampfung des Kesselwassers anreichern, führen ebenfalls zu Energieverlusten (und zu Korrosion am Kessel) – das Kesselwasser muss daher entsalzt

werden. Das regelmäßige Reinigen von Wärmeüberträgerflächen trägt ebenfalls zur Reduktion des Wärmebedarfs bei.

▼ **Prozessintegration und Wärmerückgewinnung:** Wenn Abwärme durch Wärmeüberträger auf einen anderen Prozess übertragen wird, spricht man von Wärmerückgewinnung. Diese ist umso lohnender, je höher die Temperatur der zur Verfügung stehenden Abwärme ist; ideal ist eine ortsnahe und möglichst direkte Nutzung, da dann auch auf Transport und Speicherung weitgehend verzichtet werden kann.

Wärmerückgewinnung ist auch bei Feuerungsanlagen mit hoher Abgastemperatur möglich. Oft wird die rückgewonnene Wärme zur Vorwärmung der Verbrennungsluft oder zur Wärmeeinspeisung in den Heizungskreislauf genutzt. Ein Economiser ist ein Abgas-Wärmeübertrager, der die Abwärme aus Kesselabgas nutzt. Er verbessert den Wirkungsgrad des Kessels.

▼ **Kraft-Wärme-Koppelung (KWK):** Bei dieser Technologie wird die Abwärme, die bei der Stromerzeugung anfällt, genutzt. Dies ist wirtschaftlich interessant, wenn ein ganzjähriger Wärmebedarf besteht, der eine Laufzeit der KWK-Anlage von mindestens 5.000 Betriebsstunden ermöglicht. (Wird



#### PINCH-ANALYSE

Der gesamte thermische Energiebedarf von Prozessen kann mit Hilfe der Pinch-Analyse dargestellt werden: Hierbei werden Prozessschritte, bei denen Medien erwärmt werden sollen („kalte Ströme“) und solche, bei denen sie abgekühlt werden sollen („warme Ströme“), zur Summenkurve addiert. Die Kaltstromverbundkurve und die Warmstromverbundkurve stellen den gesamten Heiz- und Kühlbedarf des untersuchten Systems/Prozesses/Unternehmens dar und können in einem einfachen (Temperatur-/Wärmeleistungs-)Diagramm dargestellt werden. An diesem kann man das Potenzial für die Wärmerückgewinnung sowie den minimalen Kälte- und Heizbedarf ablesen. Bei der Neukonzeption von Anlagen kann damit der Zielverbrauch von Anlagen ermittelt werden, da der minimal notwendige Energiebedarf des Prozesses erkennbar wird; bei bestehenden Anlagen kann ermittelt werden, ob eine Wärmerückgewinnung wirtschaftlich umgesetzt werden kann. In der Praxis lassen sich hiermit typische Einsparpotenziale von 10 bis 30 Prozent erreichen.

**Weitere Informationen:** Einführung in die Prozessintegration mit der Pinch-Methode. Handbuch, herausgegeben vom Schweizer Bundesamt für Energie. Kostenfreier Download unter [www.pinch-analyse.ch](http://www.pinch-analyse.ch). Dort ist auch die Software PinCH für die Durchführung von Pinch-Analysen erhältlich.

die KWK mit einer thermischen Kältemaschine kombiniert, spricht man von KWKK (Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung); mit ihrer Hilfe kann überschüssige Wärme im Sommer z. B. zur Raumklimatisierung genutzt werden.)

▼ **Brenner- und Kesseltechnologien:** Großraumwasserkessel sind in der Regel energieeffizienter als andere Alternativen, da der große Wasserinhalt einen Energiepuffer darstellt, der Bedarfsschwankungen ausgleichen kann; wo immer möglich, sollten diese daher genutzt werden. Auch im Industriebereich werden bei Warmwasserkesseln zunehmend Brennwertanlagen verfügbar, die die Abgastemperatur durch Wärmerückgewinnung unter 100 °C senken und damit auch die Kondensationswärme rückgewinnen; sie sind besonders effizient (können aber in der Regel nur bei Neuanlagen umgesetzt werden, da das Kondensat korrosionsbeständige Werkstoffe in Wärmeüberträgern und feuchtheitsunempfindliche Kamine erfordern).

Mit einer Kesselfolgesteuerung wird die Dampf-/Warmwassererzeugung so angepasst, dass mehrere drehzahlgeregelte Kessel möglichst am optimalen Lastpunkt betrieben werden. Eine weitere Verbesserung stellt eine Mehrkesselregelung dar; im vom Verbrauchskreislauf entkoppelten Erzeugungskreislauf wird die Brenner-/Kesselleistung dem Bedarf im Verbrauchskreislauf angepasst.

▼ **Erneuerbare Energiequellen:** Thermische Solaranlagen (Sonnenkollektoren) können in unseren Breiten in der Regel Prozesswärme bis max. 120 °C bereitstellen, und können z. B. die Energie zum Reinigen, Sterilisieren, Verdampfen, Bleichen und für die Bereitstellung von Raumwärme sowie Sanitär-Warmwasser liefern.

▼ **Umwälzpumpen:** Pumpen dienen dem Transport des Wärmeträgermediums zu den Verbrauchsstellen. Moderne, effiziente Pumpen sind drehzahlgeregelt und ggf. an das Gebäudeleitsystem (GLT) angeschlossen (effiziente Pumpen senken zwar nicht den Wärme-, wohl aber den Stromverbrauch).



**CLEVER – HIER GLEICH DIE PASSENDE VORLAGE!**



[Excel-Vorlage „Erfassung des Wärmeverbrauchs“](#)

[www.vorest-ag.com/T001334](http://www.vorest-ag.com/T001334)







**WISSEN  
SYSTEME  
WERKZEUGE**

[www.VOREST-AG.com](http://www.VOREST-AG.com)  
**Willkommen**  
... in Ihrer VOREST-Welt

**EXPERTENBRIEF**  
Monatlich exklusiv für Sie als Seminarteilnehmer

**JANUAR 2017**

**ENERGIEPLANUNG NACH ISO 50001: VER-  
BESSERUNG DER ENERGIEBEZOGENEN LEISTUNG**

**Wichtiger Hinweis:** Bitte blenden Sie in Ihrem Expertenbrief die Lesezeichen ein - dann können Sie bequem zu den einzelnen Artikeln im Arbeitsschutz-, Umwelt- oder Energiemanagement springen!



*Ihre monatlichen, exklusiven Praxistipps von  
den Experten der VOREST AG!*



# Energieplanung nach ISO 50001: Was ist im Hinblick auf eine Verbesserung der energiebezogenen Leistung zu beachten?

Ziel der ISO 50001 ist es, so ist es im Abschnitt 1 „Anwendungsbereich“ nachzulesen, Organisationen in die Lage zu versetzen, eine kontinuierliche Verbesserung der energiebezogenen Leistung zu erzielen. Wie dies konkret in der jeweiligen Organisation erfolgen kann, wird mittels der Energieplanung identifiziert: Deren zentraler Schritt, die energetische Bewertung, soll unter anderem dazu führen, dass Möglichkeiten zur Verbesserung der energiebezogenen Leistung identifiziert und priorisiert werden. Diese sind dann bei der Festlegung der strategischen und operativen Energieziele zu berücksichtigen. **Bitte beachten Sie auch die thematisch passende Excel-Vorlage „Aktionsplan Energiemanagement inkl. Prozessbeschreibung Energieziele und Aktionsplan“ am Ende des Artikels!**

## KERNKONZEPT „VERBESSERUNG DER ENERGIEBEZOGENEN LEISTUNG“

Die Verbesserung der energiebezogenen Leistung wird nicht nur im Anwendungsbereich der ISO 50001 erwähnt, sondern an zahlreichen Stellen auch bei den Anforderungen an ein Energiemanagementsystem erwähnt: So gehört es zu den zentralen allgemeinen Anforderungen (4.1), zu bestimmen, wie die Anforderungen der Norm mit Blick auf die kontinuierliche Verbesserung der energiebezogenen Leistung erfüllt werden sollen. In der Energiepolitik (4.3) muss eine Verpflichtung zur kontinuierlichen Verbesserung der energiebezogenen Leistung enthalten sein; und interne Audits (4.6.3) dienen dazu, sicherzustellen, dass das EnMS in wirksamer Form verwirklicht und aufrechterhalten sowie die energiebezogene Leistung auch tatsächlich verbessert wird. Kein Zweifel also: ohne eine tatsächliche Verbesserung der energiebezogenen Leistung ist auf Dauer die Aufrechterhaltung einer Zertifizierung nach ISO 50001 nicht möglich. Daher ist es von großer Bedeutung zu verstehen, was genau die Norm unter energiebezogener Leistung versteht. Eine Definition finden wir in 3.12 ISO 50001: als energiebezogene Leistung werden dort „messbare Ergebnisse bezüglich Energieeffizienz, Energieeinsatz und Energieverbrauch“ bezeichnet. Auch diese Begriffe sind in der Norm definiert:

- ▼ Energieeffizienz (3.8): Verhältnis oder eine andere quantitative Beziehung zwischen der erzielten Leistung bzw. einem Ertrag an Dienstleistungen, Gütern oder Energie und der eingesetzten Energie,
- ▼ Energieeinsatz (3.18): Art bzw. Methode der Anwendung von Energie,
- ▼ Energieverbrauch (3.7): Menge der eingesetzten Energie.

Wenn wir diese Definitionen in die der energiebezogenen Leistung einsetzen, erhalten wir eine umfassende Definition für die Verbesserung der energiebezogenen Leistung:

- ▼ Verbesserung der energiebezogene Leistung: messbare Verbesserungen bezüglich
  - ▼ Verhältnis oder andere quantitative Be-

ziehung zwischen der erzielten Leistung bzw. einem Ertrag an Dienstleistungen, Gütern oder Energie und der eingesetzten Energie,

- ▼ Art und Methode der Anwendung von Energie oder
- ▼ Menge der eingesetzten Energie.

Dabei gilt, dass die energiebezogene Leistung bereits dann verbessert wird, wenn in einem



## NUTZUNG ERNEUERBARER ENERGIEN UND ENERGIEMANAGEMENTSYSTEME

Zwingt die ISO 50001 Unternehmen zur vermehrten Nutzung erneuerbarer Energie? Nein, eine solche Anforderung ist in der Norm nicht enthalten. Dort wird zwar gefordert (4.5.7), dass die Organisation Anforderungen für die Beschaffung von Energie festlegen und dokumentieren muss, die sich für einen effizienten Energieeinsatz eignen, aber dies bedeutet nicht zwangsläufig den Einsatz erneuerbarer Energie (zumindest dann nicht, wenn der Anwendungsbereich des EnMS nicht ausdrücklich auch die vorgelagerte Energieumwandlung mit umfasst – wenn er dieses tut, kann das anders aussehen, weil etwa bei direkter Stromerzeugung aus Wind und Sonne die in Wärmekraftwerken entstehenden Abwärmeverluste entfallen.) Kann die Nutzung erneuerbarer Energien als Verbesserung der energiebezogenen Leistung verstanden werden? Ja, das kann sie, weil sie etwa als Verbesserung des Energieeinsatzes verstanden werden kann – es werden Energieträger verwendet, die energieeffizienter (und umweltfreundlicher, aber das ist nicht Anwendungsbereich der ISO 50001, wohl aber interessant, wenn dieses Teil eines integrierten Managementsystems mit einem Umweltmanagementsystem nach ISO 14001 ist) hergestellt worden sind. In den Beispielen der Norm sind bei Energieeinsatz nur Verwendungsarten aufgeführt, das schließt andere Anwendungen aber nicht aus – zu empfehlen wäre aber, die Verwendung erneuerbarer Energien in der Energiepolitik zu verankern, die ja wie dargestellt eine Messlatte für die Messung der Verbesserung der energiebezogenen Leistung ist.

dieser Bereiche messbare Verbesserungen erreicht werden. Woran Ergebnisse gemessen werden können, erläutert Anm. 1 zur Definition der energiebezogenen Leistung: an der Energiepolitik, den strategischen und operativen Energiezielen und „weiteren energiebezogenen Leistungsanforderungen“ – etwa aus Rechtsvorschriften oder Selbstverpflichtungen. Insbesondere bei der Festlegung der Energiepolitik und der Energieziele sollte die Organisation daher darauf achten, ein sinnvolles Konzept ihrer energiebezogenen Leistung zu formulieren, denn hieran wird sie gemessen werden.

## WIE KANN DIE ENERGIEBEZOGENE LEISTUNG VERBESST WERDEN?

Von den drei Bereichen, die zur Verbesserung der energiebezogenen Leistung beitragen können, spielt in der Praxis wohl die Verbesserung der Energieeffizienz die größte Rolle. Dennoch sollten bei der energetischen Bewertung die beiden anderen Bereiche Energieverbrauch und Energieeinsatz nicht übergangen werden.

### ▼ Energieverbrauch

Letztendlich ist es der Umwelt egal, wie effizient Energie genutzt wird – Umweltauswirkungen entstehen durch die absolute Menge an verbrauchter Energie! Wenn man dieses vergisst, können durch verbesserte Effizienz erzielte Gewinne leicht wieder verloren gehen – wenn etwa die Lampen effizienter werden, aber mehr Lampen eingesetzt werden, weil der Strom hierfür jetzt ja weniger kostet (dieses weit verbreitete Phänomen wird als „Rebound-Effekt“ bezeichnet).

Insbesondere für Unternehmen, die schnell wachsen, ist es mitunter schwierig, absolut sinkende Energieverbräuche zu erreichen. (Bei dieser Frage stoßen die auf einzelne Organisationen ausgerichteten Managementsysteme an ihre Grenzen – global ist es natürlich die entscheidende Frage, wie wir von wachsenden Energie- und Rohstoffverbräuchen, die mit einem endlichen Planeten unvereinbar sind, abkommen, zumal der globale Energie- und Rohstoffverbrauch heute schon die Regenerationsfähigkeit der Erde übersteigt – vgl. etwa

**WICHTIGER HINWEIS ZUM URHEBERRECHT:** Durch den Erhalt des Expertenbriefs erhält der Nutzer das Recht, diesen selbst zu verwenden. Er ist nicht berechtigt, diesen zu verkaufen, weiterzuverkaufen, zu lizenzieren, zu vermieten, zu verleasen, zu verleihen oder anderweitig für einen Gegenwert zu übertragen. Er ist weiterhin nicht berechtigt, die Inhalte in eigenständigen Produkten, die nur den Expertenbrief selbst enthalten oder als Teil eines anderen Produkts, zu vertreiben. Weiterhin dürfen Inhalte des Expertenbriefs - auch auszugsweise - nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers verwendet werden.

WWF Living Planet Report 2014.)

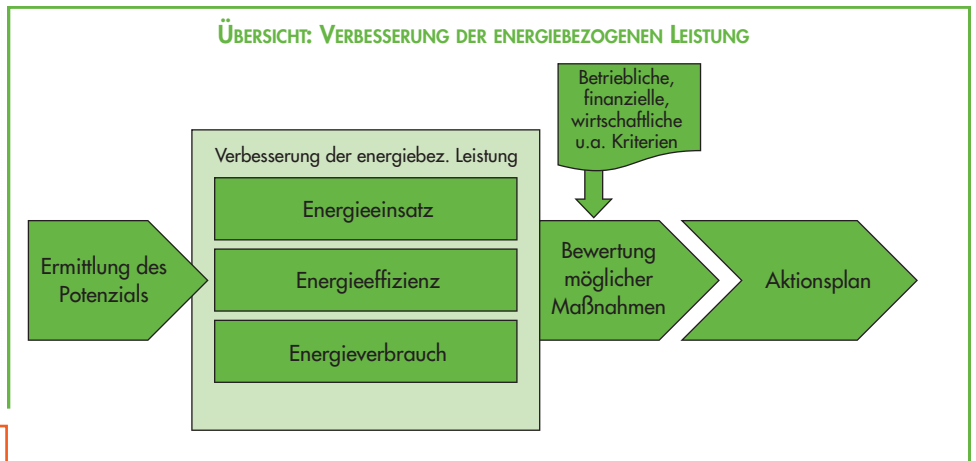
▼ **Energieeinsatz**

Anders sieht es beim Energieeinsatz aus. Hierunter fällt, wie oben dargestellt, sowohl die Nutzung erneuerbarer Energien (die ja, wenn etwa die Klimabeschlüsse von Paris 2015 ernst genommen werden, ohnehin die Zukunft der Energieversorgung darstellen, d. h. die Frage nach ihrer Nutzung stellt sich bis 2050 jedem Unternehmen, und mit dem Erneuerbare-Energien-Wär-



**VERBESSERUNGEN BEIM ENERGIEEINSATZ**

Während beim Energieverbrauch nur die Quantität (Menge) an eingesetzter Energie betrachtet wird, geht es bei der Auswahl angemessener Energieträger um deren Qualität: Energie kann mehr oder weniger hochwertig sein, wobei „hochwertig“ für die Nutzbarkeit der Energie zum Verrichten von Arbeit steht. Ein sehr hochwertiger Energieträger ist beispielsweise Strom, der sehr vielfältig nutzbar ist; Niedertemperaturwärme ist dagegen eine „minderwertige“ Energieform. In der Technik wird der nutzbare Anteil an Energie als Exergie bezeichnet, der nicht nutzbare Anteil als Anergie. Wichtig ist dabei, dass die Exergie keine Zustandsgröße ist, also verändert werden kann. Sie kann verloren gehen (in Anergie umgewandelt werden), und sie kann aus der Umgebung aufgenommen werden. Das bedeutet jedoch, dass hierbei Energie verbraucht wird, und darum sind hochwertige Energieformen in der Regel teurer als weniger hochwertige. Während etwa Strom zum Erzeugen von Niedertemperaturwärme (zumindest, wenn nur der Verbrauch betrachtet wird) sehr effizient ist (der Strom wird zu 100 Prozent in Wärme umgewandelt), ist das Heizen mit Strom teuer, da eine kWh Strom mehr kostet als etwa eine kWh Gas. Daher ist die Berücksichtigung einer angemessenen Energiequalität bei der Betrachtung des Energieeinsatzes in der Regel auch wirtschaftlich interessant. Besonders teuer sind Energieträger, die sehr hochwertige Energieträger noch einmal „veredeln“, so etwa Druckluft, die mittels strombetriebener Kompressoren hergestellt wird. Die Nutzung solcher Energieträger kann gerechtfertigt sein, wenn übergeordnete Aspekte (etwa der Explosionsschutz) dieses erfordern, es sollte aber darauf geachtet werden, sie nicht dort einzusetzen, wo es einfach nur bequem ist.



meigesetz gibt es hierzu auch bereits erste Rechtsvorschriften) als auch die Nutzung der für die jeweilige Aufgabe angemessenen Energieträger, die auch wirtschaftlich relevant ist (siehe Infobox).

Praktische Beispiele für eine Verbesserung des Energieeinsatzes wären der Ersatz einer elektrischen Raumheizung durch Gasbrenner oder von druckluftbetriebenen Werkzeugen durch elektrische.

▼ **Energieeffizienz**

Die Verbesserung der Energieeffizienz, also das Bestreben, mehr Nutzen aus den eingesetzten Energieträgern zu holen, ist nicht nur der Kern der meisten betrieblichen EnMS, sondern auch der politischen Anstrengungen: viele EnMS gehen ja auf die Umsetzung der EU-Energieeffizienzrichtlinie zurück, und auch die für die energiebezogene Leistung relevanten nationalen Rechtsvorschriften wie die Energieeinsparverordnung beschäftigen sich (mit Ausnahme des erwähnten EEWärmeG) praktisch vor allem mit diesem Thema.

Bei den möglichen Verbesserungsansätzen kann zwischen technischen und personen-/verhaltensbezogenen Maßnahmen unterschieden werden.

**Technische Maßnahmen**

Hierunter fallen Maßnahmen wie die Verbesserung der Effizienz des Heizkessels durch richtige Dimensionierung und Nutzung effizienter Technologien (z. B. Brennwerttechnik), die Isolierung von Gebäudehüllen und Warmwasserleitungen, Auswahl effizienter Produktionsverfahren und -anlagen, Nutzung effizienter Elektromotoren, -pumpen und Antriebssystemen, Nutzung von Abwärme, die Nutzung effizienter Beleuchtungsanlagen, von Bewegungs- und Tageslichtsensoren zur Vermeidung unnötiger Beleuchtung, etc.

**Verhaltensbezogene Maßnahmen**

Verhaltensbedingte Maßnahmen sind solche, mit denen die Mitarbeiter ohne Investitionen in die technische Ausstattung zur Verbesserung der Energieeffizienz beitragen können: angemessene Raumtemperatur einstellen, Heizung /Klimaanlage ausschalten, wenn die Fenster geöffnet werden, nicht benötigte Maschinen, Anlagen etc. in den Pausen ausschalten, Licht in Räumen ausschalten, in denen sich niemand aufhält, etc.

**UMSETZUNG IM RAHMEN DES ENMS**

Die für das Unternehmen sinnvollsten Maßnahmen werden mit der energetischen Bewertung identifiziert und priorisiert. Nach welchen Kriterien priorisiert wird, darf das Unternehmen selbst festlegen. Neben der Verbesserung der energiebezogenen Leistung werden in der Regel auch betriebliche und wirtschaftliche Aspekte, aber auch Fragen wie die Auswirkung auf das Unternehmensimage, berücksichtigt. Ebenso spielt eine Rolle, welche (strategischen und operativen) Energieziele sich das Unternehmen gesetzt hat, schließlich sollen die Maßnahmen die Zielerreichung unterstützen. Dokumentiert werden die ausgewählten Maßnahmen in dem Aktionsplan/den Aktionsplänen des Unternehmens. Die Umsetzung im Rahmen des Energiemanagementsystems wird über Aufbau- bzw. Ablauforganisation sichergestellt: Auf jeden Fall müssen Verantwortlichkeiten festgelegt und notwendige Ressourcen bereitgestellt werden, ggf. auch ablauforganisatorische Regelungen (Verfahren/Prozesse) festgelegt werden.

**! CLEVER – HIER GLEICH DIE PASSENDE VORLAGE!**

[Excel Vorlage „Aktionsplan Energiemanagement inkl. Prozessbeschreibung Energieziele und Aktionsplan“](http://www.vorest-ag.com/T001350)  
[www.vorest-ag.com/T001350](http://www.vorest-ag.com/T001350)

