

DIN EN 16231

ICS 03.080.99; 13.020.20

Einsprüche bis 2011-03-31

Entwurf**Energieeffizienz-Benchmarking-Methodik;
Deutsche Fassung prEN 16231:2011**

Energy efficiency benchmarking methodology;
German version prEN 16231:2011

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2011-01-24 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an nagus@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Grundlagen des Umweltschutzes (NAGUS) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: 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 26 Seiten

Normenausschuss Grundlagen des Umweltschutzes (NAGUS) im DIN



Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16231:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/CENELEC JWG 3 „Energiemanagement und dazugehörige Dienstleistungen – Allgemeine Anforderungen und Verfahren zur Qualifikation“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI (Italien) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 172-00-09 AA „Energieeffizienz und Energiemanagement“ im Normenausschuss Grundlagen des Umweltschutzes (NAGUS).

Energieeffizienz-Benchmarking-Methodik

Energy efficiency benchmarking methodology

ICS: 03.080.99 ; 13.020.20

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

Inhalt

Seite

Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe	6
4 Energieeffizienz-Benchmarking-Methodik	8
4.1 Mindestanforderungen an das Energieeffizienz-Benchmarking	8
4.2 Ablaufschritte beim Benchmarking	9
4.2.1 Zielsetzung und Planung	9
4.2.2 Datenerhebung und Verifizierung	10
4.2.3 Auswertung und Ergebnisse	11
4.2.4 Berichtswesen.....	11
Anhang A (informativ) Beispiel einer Checkliste für ein Energieeffizienz-Benchmarking	12
Anhang B (informativ) Zwei Beispiele eines Formulars zur Datenerhebung für das Energieeffizienz-Benchmarking	13
Anhang C (informativ) Checkliste Korrekturfaktoren	17
Anhang D (informativ) Beispiel einer Benchmarking-Anwendung	18
D.1 BESS-Benchmarking – Einführung.....	18
D.2 Zielsetzung und Planung	18
D.3 Datenerhebung und Verifizierung	18
D.4 Auswertung und Ergebnisse	19
D.5 Berichtswesen.....	20
D.6 Abschließende Bemerkungen	20
Anhang E (informativ) Plausibilitätsprüfung der Eingabedaten.....	21
Anhang F (informativ) Beispiel für die Darstellung der Ergebnisse eines Benchmarkings.....	22
Anhang G (informativ) Benchmarking als Managementinstrument.....	23
Literaturhinweise	24

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16231:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/CENELEC JWG 3 „Energiemanagement und dazugehörige Dienstleistungen - Allgemeine Anforderungen und Verfahren zur Qualifikation“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Einleitung

Das übergeordnete Ziel dieser Europäischen Norm besteht darin, Organisationen eine Methodik für die Erhebung und Auswertung von Energiedaten zur Verfügung zu stellen, die dem Zweck dient, die Energieeffizienz zwischen oder innerhalb von Einheiten zu ermitteln und zu vergleichen.

Das kann zu einer Verminderung der gesamten genutzten Energie und somit zur Kostensenkung und Verminderung des Ausstoßes von Kohlendioxid führen. Diese Norm behandelt die allgemeinen Aspekte des Benchmarkings. Sie umfasst nicht die Festlegung und Einführung branchenspezifischer Benchmarks.

Energieeffizienz-Benchmarking kann durch verschiedene Erfordernisse begründet sein, z. B.:

- Bewusstsein bezüglich des energiebezogenen Leistungsvermögens innerhalb einer Branche, um Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz auszulösen;
- Festlegung der Zielstellungen für energiebezogene Leistungen;
- Kenntnis und Fortschreibung der energiebezogenen Leistung einer Gruppe und der damit verbundenen (bewährten) Vorgehensweisen.

Energieeffizienz-Benchmarking bezieht sich auf den spezifischen Energieverbrauch, wobei andere Leistungsaspekte wie Verfahren und betriebliche Praxis berücksichtigt werden dürfen.

Die Einheit, auf die sich das Benchmarking bezieht, kann eine Einrichtung, eine Tätigkeit, ein Arbeitsvorgang, ein Erzeugnis, eine Dienstleistung oder eine Organisation sein.

Energieeffizienz-Benchmarking ist eng mit Energiemanagement, Energieaudits und Berechnungsmethoden zur Energieeffizienz verbunden.

Das Modell zur Benchmark-Methodik in dieser Norm ist mit den wichtigsten Schritten in Bild 1 dargestellt.



Bild 1 — Modell zur Methodik des Benchmarking

Die Grundlage dieses Ansatzes kann kurz wie folgt beschrieben werden:

- Zielsetzung und Planung (siehe 4.2.1):
Abgrenzen der Zielstellungen für das Benchmarking einschließlich Festlegung sowie Auswahl von Ansatz und Art des Benchmarkings, Aufstellen eines Projektplanes und Zuweisung von Betriebsmitteln.
- Datenerhebung und Verifizierung (siehe 4.2.2):
Übereinkunft zum Verfahren der Datensammlung, zum Sammeln und Überprüfen der Daten sowie der Zuordnung, um eine Auswertung zu ermöglichen.
- Auswertung und Ergebnisse (siehe 4.2.3):

Beurteilung gegenwärtiger Leistungsgrade, Erstellung von Tabellen, Diagrammen und Schaubildern, um die Auswertung zu unterstützen und nach Erklärungen für unterschiedliche Leistungen zu suchen.

— Berichtswesen (siehe 4.2.4):

Vermittlung der Ergebnisse einschließlich der sich daraus ergebenden Schlussfolgerungen.

Der folgende Schritt ist entsprechend dem Managementsystem innerhalb der Organisation (siehe Anhang G) freiwillig:

— Maßnahmen und Überwachung:

Umsetzung spezieller Maßnahmen, Überwachung der Entwicklung und Nachkalibrierung des Bench-markings.

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Norm legt Anforderungen an und Empfehlungen für eine Energieeffizienz-Benchmarking-Methodik für alle Energie verbrauchenden Branchen fest. Zweck des Energieeffizienz-Benchmarkings ist es, durch den Vergleich der Leistung zwischen oder innerhalb von Einheiten die maßgeblichen Daten und Messgrößen zum Energieverbrauch sowohl in technischer als auch in verhaltensbestimmter, quantitativer und qualitativer Hinsicht festzulegen.

Energieeffizienz-Benchmarking kann entweder intern (innerhalb einer bestimmten Organisation) oder extern (zwischen Organisationen einschließlich Mitbewerbern) erfolgen. Diese Norm beschreibt, wie die Grenzen dessen, worauf sich das Benchmarking bezieht, ermittelt werden, z. B. Einrichtungen, Tätigkeiten, Verfahren, Erzeugnisse, Dienstleistungen und Organisationen.

Diese Norm stellt Richtlinien zu den zu verwendenden Kriterien bereit, um einen angemessenen Detaillierungsgrad, der zur Zielstellung des Benchmarkings passt, für die Datenerhebung, die Verarbeitung und die Überprüfung auszuwählen.

Diese Norm legt, für sich genommen, keine spezifischen Leistungsanforderungen hinsichtlich der Energienutzung fest. Bei sämtlichen Tätigkeiten, die sich auf den PDCA-Zyklus (en: Plan-Do-Check-Act) beziehen, ist der Bezug zum Managementsystem innerhalb der Organisation herzustellen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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, berichtigten Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

CEN/CLC TR 16103, *Energy management and Energy efficiency — Glossary of terms*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die folgenden Begriffe.

- 3.1
Benchmark**
für den Vergleich bestimmter Bezugs- oder Standardwert aus dem Benchmarking
- 3.2
Benchmarking**
Arbeitsablauf zur Sammlung, Auswertung und Zuordnung leistungsbezogener Daten vergleichbarer Tätigkeiten zum Zweck der Bewertung und des Vergleichs von Leistung zwischen oder innerhalb von Einheiten
- ANMERKUNG Es gibt unterschiedliche Arten des Benchmarkings, die vom internen Benchmarking bis zur Ermittlung der Leistung, „maßgeblich für den Industriezweig/die Branche“, reichen. Internes Benchmarking sucht nach Unterschieden in der Energieeffizienz innerhalb einer Organisation und hebt bewährte Vorgehensweisen zur Weitergabe an andere Teile dieser Organisation hervor. Beim externen Benchmarking liegt der Schwerpunkt auf der Ermittlung der „für den Industriezweig/die Branche maßgeblichen“ Energieeffizienz einer Anlage/Einrichtung oder eines speziellen Erzeugnisses/einer Dienstleistung in demselben Arbeitsbereich oder derselben Branche.
- 3.3
Benchmarking-Zielgruppe**
Organisationen oder Einheiten mit vergleichbaren Tätigkeiten, Erzeugnissen oder Dienstleistungen, die potenzielle Teilnehmer eines Benchmarkings sind

3.4

Benchmarking-Beteiligte

Organisationen oder Einheiten, die an einem Benchmarking durch die Bereitstellung von Daten mitwirken

3.5

Grenze

Beschränkung, der die Prozessanlage, die Einrichtung, das Erzeugnis, das Gebäude oder die Organisation, die Gegenstand des Benchmarkings ist, unterliegt

ANMERKUNG Die Beschränkung kann sich auf eine einzelne Prozessanlage oder eine Einrichtung, ein Fertig-erzeugnis, ein einzelnes Gebäude (einschließlich sämtlicher Erzeugnisse oder Verfahren, die innerhalb dieses Gebäudes ausgeführt werden), einen Bereich oder eine Arbeitseinheit einer Organisation oder auf eine Gesamtorganisation oder eine Gruppe von Organisationen beziehen.

3.6

Korrekturfaktor

Ausgleichsfaktor, der anzuwenden ist, um bestimmte Daten mit anderen gesammelten Daten vergleichbar zu gestalten

BEISPIEL Örtliche Umweltauflagen, Erzeugnisqualität, Wetterbedingungen, verhaltensbezogene Parameter (Innenraumtemperatur, Lichtstärke) usw.

3.7

Energieverbrauch

Menge der eingesetzten Energie

[CEN/CLC TR 16103]

ANMERKUNG 1 Obwohl technisch nicht korrekt, ist „Energieverbrauch“ als Begriff weit verbreitet.

ANMERKUNG 2 Die Art und Weise bzw. Methode der Energieanwendung wird als „Energienutzung“ bezeichnet.

3.8

Energieeffizienz

Verhältnis zwischen der Ausgabeleistung, der erzeugten Dienstleistung oder dem Erzeugnis und der für die Herstellung dieser Ausgabe genutzten Energie

ANMERKUNG 1 Sowohl Eingabe- als auch Ausgabegrößen müssen quantitativ und qualitativ genau bestimmt werden und messbar sein.

ANMERKUNG 2 „Energieeffizienz“ wird im Allgemeinen in der Bedeutung von „optimale Energieeffizienz“, und zwar als „Betrieb (einer Einheit) unter minimalem Energieverbrauch“, verwendet.

ANMERKUNG 3 Im geläufigen Sinne beschreibt Energieeffizienz die Verrichtung derselben Tätigkeit mit weniger Energie.

ANMERKUNG 4 Beim Energieeffizienz-Benchmarking beruht die Energieeffizienz auf dem spezifischen Energieverbrauch des Erzeugnisses, der Tätigkeit oder Dienstleistung, die Gegenstand des Benchmarkings sind, und wird z. B. als GJ je Tonne oder GJ je Standardvorgang gekennzeichnet.

3.9

energiebezogene Leistung

messbare Ergebnisse des Energieverbrauchs oder des Energiemanagementsystems einer Einheit

[CEN/CLC TR 16103]

ANMERKUNG 1 Je nach entsprechendem Zusammenhang kann die Einheit eine Organisation, ein Gebäude, ein Werk, ein Erzeugnis usw. sein.

ANMERKUNG 2 Im Zusammenhang mit Energiemanagementsystemen können die Ergebnisse an der Energiepolitik, den energiebezogenen Zielstellungen und an den Sollvorgaben einer Organisation gemessen werden.

3.10

Organisation

Gesellschaft, Körperschaft, Betrieb, Unternehmen, Behörde oder Institution oder Teil oder Kombination davon, eingetragen oder nicht, öffentlich oder privat, mit eigenen Funktionen und eigener Verwaltung, welche die Befugnis zur Kontrolle ihrer Energieanwendung und ihres Energieverbrauchs hat

[EN 16001:2009]

3.11

Primärenergie

Energie, die noch keinen Umwandlungsvorgängen unterworfen war

[CEN/CLC TR 16103]

ANMERKUNG Primärenergie umfasst nicht erneuerbare Energien wie z. B. Erdgas, Öl, Kohle oder Strom aus Atomkraft sowie erneuerbare Energien wie z. B. Biomasse, thermische Solarenergie oder Strom aus Wind, Wasser oder Solarkraft. Wenn beide berücksichtigt werden, kann das als Gesamtprimärenergie bezeichnet werden.

3.12

Sekundärenergie

Energie, die durch die Umwandlung von Primärenergie gewonnen wird

[CEN/CLC TR 16103]

BEISPIEL Strom, Wasserdampf, Heißwasser oder Kondenswasser.

3.13

spezifischer Energieverbrauch

Energieverbrauch je (physikalischer) Ausgabeeinheit

[CEN/CLC TR 16103]

ANMERKUNG Beim Energieeffizienz-Benchmarking kann die Ausgabe ein Erzeugnis, eine Tätigkeit oder eine Dienstleistung sein.

BEISPIEL Gigajoule (GJ) je Tonne Stahl, jährliche kWh je m².

3.14

Validierung

Nachprüfen der Daten auf Vollständigkeit und Angemessenheit

3.15

Überprüfung

Prüfung der validierten Daten auf Fehlerfreiheit durch eine unabhängige Drittpartei

4 Energieeffizienz-Benchmarking-Methodik

4.1 Mindestanforderungen an das Energieeffizienz-Benchmarking

Das Verfahren des Energieeffizienz-Benchmarkings muss mindestens das Folgende enthalten:

- Festlegung der Ergebnisse für jeden Schritt;
- Festlegung der Zielstellungen, Einheiten und Grenzen des Energieeffizienz-Benchmarkings;
- Festlegung der Zielgruppe des Benchmarkings;

- Festlegung der Merkmale bei der Auswahl der Proben;
- Bestimmung der Beteiligten und Benennung eines Koordinators, Festlegung von deren Funktionen;
- Festlegung der Bedingungen für eine fehlerfreie, verlässliche und vergleichbare Datenerhebung;
- Festlegung des Vertrauensniveaus der gesammelten Daten, der Eigentümerschaft des Datenbestandes und der Zugriffsbedingungen;
- Überprüfung auf ungültige Daten;
- Validierung der Ergebnisse des Benchmarkings durch die Beteiligten;
- Festlegung des Berichtsinhaltes in Abhängigkeit von der Zielstellung und den Beteiligten.

4.2 Ablaufschritte beim Benchmarking

4.2.1 Zielsetzung und Planung

Vor dem Beginn eines Energieeffizienz-Benchmarkings muss die spezifische Zielstellung dieses Benchmarkings festgelegt werden.

Die Art des Benchmarkings (d. h. intern oder extern) muss in Abhängigkeit vom Bedarf, der dem Benchmarking zugrunde liegt, gewählt werden.

BEISPIEL Beispiel für eine Bedarfsauslösung, die zu einem internen Benchmarking führt: Vergleich der energiebezogenen Leistung an unterschiedlichen Standorten innerhalb derselben Organisation, um die energiebezogene Leistung zu verbessern.

BEISPIEL Beispiel für eine Bedarfsauslösung, die zu einem externen Benchmarking führt: besseres Verständnis der statistischen energiebezogenen Leistung (Mittelwert, Mindestwert, Höchstwert, Streuung, usw.) einer Branche.

Die Grenzen eines Energieeffizienz-Benchmarkings (d. h. geographische, branchenspezifische und/oder technische) müssen festgelegt sein.

Die Beteiligten und deren Haupteigenschaften müssen im Verhältnis zu dem (den) Erzeugnis(sen), Dienstleistung(en) und den zugehörigen Verfahren, die Gegenstand des Benchmarkings sind, bestimmt werden.

Das Verfahren zur Datenerhebung muss in Abhängigkeit von den Zielstellungen, den Beteiligten und den zur Verfügung stehenden Mitteln bestimmt werden. Die verbindliche Zusage des Managements zur Durchführung des Benchmarkings und die Freigabe von Mitteln muss eingeholt werden.

Anhang A enthält ein Beispiel für eine Checkliste für ein Energieeffizienz-Benchmarking.

Ein Koordinator muss benannt und dessen Funktion festgelegt werden.

Im Fall eines externen Benchmarkings muss der benannte Koordinator durch die Beteiligten bestätigt werden, um die Vertraulichkeit der gesammelten Daten und Informationen sicherzustellen. Der Koordinator des Energieeffizienz-Benchmarkings sollte die erforderlichen Kenntnisse im Energiemanagement besitzen. Nach Möglichkeit sollte er gute Kenntnisse über die Erzeugnisse oder die Dienstleistungen und der zugehörigen Verfahren, die Gegenstand des Benchmarkings sind, besitzen.

Inwieweit Korrekturfaktoren wie Wetterbedingungen, Erzeugnis oder Dienstleistung und zugehörige Verfahren, Produktionsebene, Qualität der genutzten Zulieferbestände berücksichtigt werden, muss festgelegt werden.

Ein dokumentierter Projektplan ist zu erarbeiten.

Die Beteiligten sollten an der Festlegung des Projektplanes mitwirken.

Der Projektplan muss typischerweise die Vorgehensweise für Folgendes enthalten:

- die Vorlage für die Datenerhebung (z. B. Fragebogen, Selbstdeklaration, Begehung, Energieaudit/Diagnose);
- Datenverarbeitung;
- Datenaufbewahrung (Datenbestand);
- Steuerung, Verifizierung und Validierung von Daten;

Der Projektplan muss außerdem enthalten:

- Anforderungen an das Vertrauensniveau;
- Eigentümerschaft des Datenbestandes;
- Kriterien, nach denen die Ergebnisse verteilt werden;
- Regeln des Berichtswesens.

4.2.2 Datenerhebung und Verifizierung

Um ein Energieeffizienz-Benchmarking durchzuführen, muss der Koordinator (oder ausgewiesene Prüfer) eine Vorlage für die Datenerhebung erstellen, in der die Art, das Format und die Genauigkeit der erforderlichen Eingabedaten auf eine klar verständliche und eindeutige Art und Weise beschrieben werden. Um sicherzustellen, dass der aus der Vorlage entstehende Fragebogen angemessen und vollständig ist, kann dessen Inhalt den vorgesehenen Benchmarking-Beteiligten vorgestellt werden, um die Einigkeit sicherzustellen.

Die Verwendung von Korrekturfaktoren ist durch den Koordinator nachzuprüfen und zu kontrollieren.

Anhang B enthält Beispiele für Vorlagen und Anhang C enthält einige Beispiele für Korrekturfaktoren.

ANMERKUNG Die Energieeffizienz einer Anlage/Einrichtung oder eines spezifischen Erzeugnisses hängt von den Grenzen des Verfahrens ab, das Gegenstand des Benchmarkings ist, und wie sämtliche Energieströme, Zulieferbestände/Ausgangsmaterial(ien) und (Neben-)Erzeugnisse, die die Grenze der Prozessanlage überschreiten, zu berücksichtigen sind.

Der Koordinator sollte sich weiterhin mit folgenden Tätigkeiten befassen:

- Erstellung einer Anfrage bezüglich Informationen und Daten zur energiebezogenen Leistung an mögliche Beteiligte unter Verwendung der vereinbarten Vorlage;
- Durchführung einer ersten Plausibilitätsprüfung der erhaltenen Eingabedaten (Anhang E enthält Beispiele für Instrumente zur Durchführung dieser Prüfung);
- im Fall eines externen Benchmarkings müssen die erhaltenen Daten durch die Entkopplung von der Identität des Beteiligten anonymisiert werden;
- Berechnung der Energieeffizienz auf Grundlage der erhaltenen Eingabedatenpunkte und Aufreihung dieser Ausgabedaten in Übereinstimmung mit der vereinbarten Anordnung in der Berichterstattung (meistens aufsteigend, andere Anordnungen sind jedoch möglich, z. B. historisch);
- Überprüfung auf Fehlerfreiheit und Vergleichbarkeit der von den Beteiligten gesammelten Daten;
- Nachprüfung der Ausgabeergebnisse, um wirklichkeitsfremde Eingaben auszuschließen, da wirklichkeitsfremde Ausgaben zumeist durch wirklichkeitsfremde Eingaben verursacht werden;

- sollte diese Prüfung Fragen zu den Eingabedaten aufwerfen, sind Klarstellungen oder Korrekturen von demjenigen zu fordern, der die Daten zur Verfügung stellt;
- nach dem Erhalt der Klarstellungen und/oder neuer Eingabedaten sind die Ergebnisse erneut zu berechnen.

4.2.3 Auswertung und Ergebnisse

Für die Auswertung der Ergebnisse des Benchmarkings sollten die Ausgabedaten in Tabellen, Diagrammen und Schaubildern dargestellt werden, wie in der Zielstellung vereinbart.

Für die Angemessenheit der Untersuchung und die Gültigkeit der Ergebnisse müssen die Ergebnisse in Hinblick auf die Gleichartigkeit der Eigenschaften der Einheiten und insbesondere hinsichtlich der Paarungen Erzeugnis/Verfahren oder Dienstleistung/Ausstattung ausgewertet werden.

Wenn in der Zielstellung festgelegt, ist der Benchmark zu bestimmen. Die Beteiligten müssen die Ergebnisse und die Auswertung validieren.

Die Auswertung sollte ausreichende Informationen bereitstellen, um die Unterschiede in der Leistung zwischen den Datenpunkten, selbst nach der Normalisierung, zu erklären, um eine gemeinsame Messgrundlage zu schaffen. Die Angemessenheit von Auswahl und Festlegung der Korrekturfaktoren muss im Zuge der Auswertung validiert werden.

Der Koordinator sollte sicherstellen, dass Vergleiche aussagekräftig und glaubwürdig sind, und er sollte weitere Eingabedatenpunkte festlegen, die möglicherweise nicht repräsentativ sind. Für diesen Fall darf der Koordinator zusätzliche Korrekturen vornehmen, um ungewöhnliche Aktivitätsgrade oder andere festgestellte Ausgleichsfaktoren zu berücksichtigen. Der Koordinator muss angeben, welche Datenpunkte auf diese Art normalisiert wurden.

Wenn die Zielstellung des Benchmarkings die Verbesserung der Energieeffizienz oder des Energieverbrauchs ist, müssen die Ergebnisse Informationen enthalten, die es den Beteiligten gestatten, diejenige Energieeffizienz zu bestimmen, die am besten der gegenwärtigen besten Vorgehensweise entspricht. Die beste Energieeffizienz muss durch gleiche Arbeitsbedingungen in jeder Organisation anerkannt werden.

4.2.4 Berichtswesen

Für die Beteiligten ist ein Bericht anzufertigen. Er muss die Zielstellung(en), Grenzen, den Gegenstand, die Art, kontextuelle Elemente (Festlegung von Erzeugnis oder Dienstleistung, Grenzen, Zeitrahmen, Beteiligte, Beschränkungen, usw.), die Ergebnisse des Benchmarkings, die gesammelten, anonymisierten Daten, die Auswertung sowie Schwierigkeiten, die während der Umsetzung der Untersuchung aufgetreten sind, enthalten.

Die Korrekturfaktoren müssen erklärt und deren Angemessenheit bei der Bewertung der Unterschiede erörtert werden.

Die Ergebnisse des Benchmarkings können den Beteiligten bei einer Zusammenkunft präsentiert werden, um den Austausch und Diskussionen zu fördern.

Die Berichterstattung kann auf verschiedene Weisen erfolgen, z. B. mittels Tabellen, Schaubildern, Benchmarking-Kurven oder Diagrammen. In Anhang F ist ein Beispiel für eine Benchmarking-Kurve enthalten.

Die Bedingungen des Berichtswesens müssen, wie unter 4.2.1 festgelegt, anerkannt werden, insbesondere Vertraulichkeit, Verteilung von Daten und Ergebnissen.

Die sich ergebenden Schlussfolgerungen müssen so dokumentiert werden, dass sie für die Verbesserung des nächsten Energieeffizienz-Benchmarkings verwendet werden können.

Anhang D enthält ein Beispiel für eine Benchmarking-Anwendung, die alle vorstehend genannten Schritte abdeckt.

Anhang A (informativ)

Beispiel einer Checkliste für ein Energieeffizienz-Benchmarking

- Sind Zielsetzung und Anwendungsbereich des Benchmarkings genau bestimmt?
- Ist die Vertraulichkeit der Eingabedaten sichergestellt?
- Steht ein System zur Verfügung, das die Fehlerfreiheit der zur Verfügung gestellten Dateneingaben prüft?
- Ist die Datengenauigkeit festgelegt worden: physikalische Messung, Auswertung von Abrechnungen und Aufzeichnungen, Abschätzung usw.?
- Wie groß ist die Gruppe der möglichen Beteiligten?
- Ist die Gruppe der Beteiligten für den gesamten Industriezweig bzw. -sektor repräsentativ und von ausreichender Größe, um statistisch gültige Ergebnisse zu liefern?
- Sind die beteiligten Anlagen miteinander vergleichbar?
- Sind die technologischen Unterschiede ausgeblendet?
- Nehmen die allgemein bekannten „Bereichsbesten/Klassenbesten“ teil?
- Sind die Grenzen des Benchmark deutlich und genau festgelegt?
- Ist der gesamte Energieverbrauch erfasst?
 - Wärme (Dampf, Heißwasser, heißes Öl, usw.);
 - Strom;
 - Nutzmedien (z. B. Kühlwasser, Druckluft, usw.);
 - Wärmeenergie, die während bestimmter Verfahren abgegeben wird;
 - Energie aus erneuerbaren Quellen (Biomasse, Bioerdgas, Photovoltaik, Solarthermik, usw.);
 - Energie aus Ausgangsmaterialien und Nebenprodukten.
- Ist die Umwandlung von Primär- in Sekundärenergie genau festgelegt?
- Wenn ein Energiebezug durch BHKW gegeben ist: Ist der Umgang mit dem Energieverbrauch geklärt?
- Ist ein Fragebogen mit eindeutigen Fragen hinsichtlich der erforderlichen Daten und des erforderlichen Formates verfügbar?
 - Einheiten, die für den Energiebezug verwendet werden;
 - Primär- oder Sekundärenergie;
 - Einheiten für die ausgehende Energie.
- Ist die Anzahl möglicher Korrekturen gering?
- Sind mögliche Korrekturen genau festgelegt?
- Ist die Auswirkung der Korrekturen auf den Energieverbrauch der Beteiligten gering?
- Verläuft die Benchmarking-Kurve gleichmäßig ohne Bruchstellen?

Anhang B (informativ)

Zwei Beispiele eines Formulars zur Datenerhebung für das Energieeffizienz-Benchmarking

In diesem Anhang werden zwei Beispiele eines Fragebogens zur Datenerhebung für das Energieeffizienz-Benchmarking aufgeführt.

Der Detaillierungsgrad der Fragen wird durch den Anwendungsbereich des Benchmarkings und die Komplexität der Einheiten, die Gegenstand des Benchmarkings sind, bestimmt. Das erste Beispiel befasst sich mit dem Benchmarking eines energieintensiven Industrieverfahrens, das zweite Beispiel behandelt mit dem Benchmarking des Energieverbrauchs einer Einzelhandelskette eine nichtindustrielle Anwendung.

BEISPIEL 1 Industrielle Energienutzung

Der nachstehende Entwurf des Fragebogens stellt einen Überblick der Formulardaten und weiterer Informationen zur Verfügung, die üblicherweise beim Benchmarking in einem energieintensiven Industriebereich verwendet werden:

- die Abbildung eines Ablaufschemas der (Bearbeitungs-)Schritte (des) der Erzeugnisse(s), (das) die Gegenstand des Benchmarkings (ist) sind, mit eingetragenen Grenzen des Benchmarkings. Ein Beispiel für ein derartiges Benchmarking-Schema in einem verfahrenstechnischen Industriebereich ist im nachstehenden Bild B.1 dargestellt;

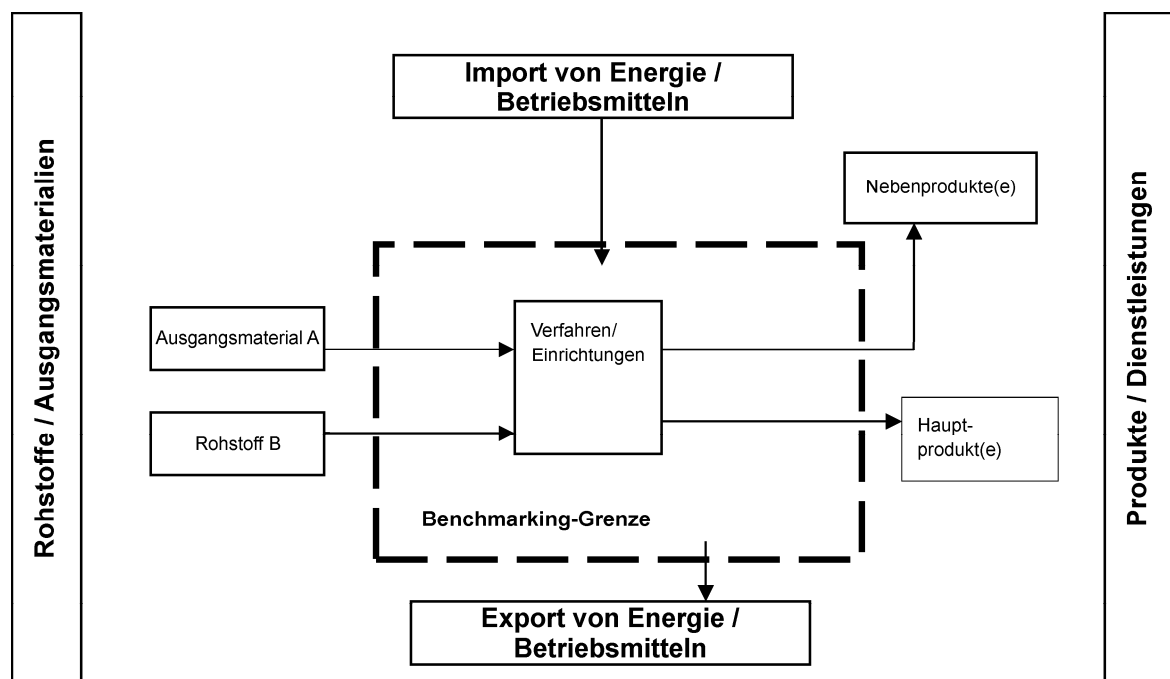


Bild B.1 — Beispiel eines Ablaufschemas mit Benchmarking-Grenze für das Benchmarking in einem verfahrenstechnischen Industriebereich

- Zeitdauer (z. B. Kalenderjahr), innerhalb derer die (repräsentativen) Eingabedaten erfasst werden;
- Eingaben aus Zulieferbeständen/Ausgangsmaterialien (Tonne je Jahr) zusammen mit deren Wärmeinhalt (GJ je Tonne), wenn der Energieverbrauch über eine Enthalpiebilanz berechnet werden soll;
- Eingaben von Chemikalien (Tonne je Jahr), falls diese Information für die Berechnung der Korrekturfaktoren benötigt wird;
- Zufuhr von Energie/Nutzmedien;
 - Kraftstoffe (Primärenergie) wie Erdgas, Benzin, usw. in feststehenden Einheiten zusammen mit deren Wärmeinhalt, z. B. $\text{GJ}_{\text{Hv}}/\text{Nm}^3$, GJ/l , usw. Die beim Energieeffizienz-Benchmarking berücksichtigten Kraftstoffe sollten des Weiteren die intern hergestellten und verbrauchten Kraftstoffe sowie die Prozessgase einschließen.
 - Strom, in MWh je Jahr;
 - Dampf, in Tonne je Jahr, zusammen mit dessen Temperatur ($^{\circ}\text{C}$) und Druck (bar Überdruck), Heißwasser, in Tonne je Jahr, zusammen mit dessen Temperatur ($^{\circ}\text{C}$) und Druck (bar Überdruck), weitere Wärmeflüsse (z. B. heiße Gase) mit einem Wärmeinhalt in GJ je Jahr;
 - „Energiefluss“ anderer Nutzmedien, wenn maßgeblich, (GJ je Jahr) z. B. Kühlwasser oder Druckluft.
- Ausfuhr von Energie/Nutzmedien;
 - bei der Verarbeitung (des) der Erzeugnisse(s), (das) die Gegenstand des Benchmarkings (ist) sind, hergestellter und nicht verbrauchter Dampf (Tonne je Jahr) zusammen mit dessen Temperatur ($^{\circ}\text{C}$) und Druck (bar Überdruck);
 - abgegebener Strom in MWh je Jahr;
 - bei der Verarbeitung (des) der zu bewertenden Erzeugnisse(s) hergestelltes und nicht verbrauchtes Kondensat/heiße Wasser (Tonne je Jahr) zusammen mit der Wassertemperatur ($^{\circ}\text{C}$);
 - exotherme Wärme in GJ je Jahr, die während der Herstellung des Erzeugnisses entsteht.
- Ausgabe (des) der Erzeugnisse(s) (Tonne je Jahr). Im Fall von Erzeugnissen, bei denen der Energieverbrauch über eine Enthalpiebilanz gemeinsam mit deren Wärmeinhalt (GJ je Tonne) berechnet werden soll. Des Weiteren Einzelheiten zu (Neben-)Erzeugnissen, für den Fall, dass diese für die Berechnung der Korrekturfaktoren benötigt werden;
- Um das Ausfüllen des Fragebogens zu erleichtern, sollten die Abläufe in den Ablaufschemata eine Verweisnummer bekommen. Das Ablaufschema kann außerdem dazu dienen, sämtliche Korrekturfaktoren darzustellen.

BEISPIEL 2 Nichtindustrielle Energienutzung

Das nachstehende Beispiel eines Fragebogens (Bild B.2) beruht darauf, was typischerweise von einer kleinen Einzelhandelskette eines Zeitungsgeschäftes oder Bedarfsartikelgeschäftes (mit stark eingeschränktem Lebensmittelverkauf) genutzt werden könnte, wobei es jedoch auf die meisten Einzelhändler angewendet werden könnte.

Store Number			Store Region		
Store Area					
Public ("Front of house")	m ²				
Store Room	m ²		Heated Store Room? (Yes/No)		
Total Store Area		m ²			
Energy Consumption		Use metered values:			
Electricity (Peak Tariff)	kWh		Heating System type (tick one):		
Electricity (Off Peak Tariff)	kWh		Heat/cooling from landlord		
Gas	m ³		Gas or oil boiler		
Other Fuels (specify)	Unit:	Amount:	Gas heaters		
			Electric (off-peak storage)		
			Electric direct (on-peak)		
			Other (specify):		
Opening Hours:		From	To	Full air-conditioning? (Yes/No)	
Monday				Unit Type (tick one):	
Tuesday				Standalone (detached)	
Wednesday				End-terrace (parade)	
Thursday				Mid-terrace (parade)	
Friday				Enclosed Mall	
Saturday				Other (specify):	
Sunday					
Additional Information:					
Number of chilled food display units (no door)				Approx. Age (years built)	
Number of chilled drinks cabinets (doors)					
Number of freezer/ice cream units					

Bild B.2 — Fragebogen für nichtindustrielle Energienutzung

Die Daten im grau hinterlegten Kasten werden für die Normalisierung verwendet. Schlüsselparameter stellen die Bodenfläche, der Gesamtenergieverbrauch und die wöchentliche Betriebsdauer in Stunden dar.

Die Geschäftsleiter müssen die Daten zum Energieverbrauch von den Anzeigeinstrumenten ablesen; im Vereinigten Königreich wird der Strom nach Kilowattstunden (kWh) verkauft, Gas jedoch nach Kubikmetern. Sie dürfen des Weiteren andere Energiequellen wie Heizöl oder als Teil eines Dienstleistungsvertrags in einem Einkaufszentrum abgerechnete Wärme angeben. Gas und andere Brennstoffe müssen in der Hauptverwaltung in einen in Kilowattstunden (kWh) angegebenen Wert umgerechnet werden.

Auch die Daten für die Geschäftsöffnungszeiten müssen normalisiert werden. Die Geschäftsleiter zeichnen die normalen Öffnungszeiten auf; diese werden dann in der Hauptverwaltung in Stunden je Woche umgerechnet – dieser Ansatz wird genutzt, wenn eine zusätzliche Stunde (oder ähnlich) an den Heiztagen hinzugefügt wird, um in den Geschäften die zu den Öffnungszeiten erforderliche Temperatur zu erreichen oder um eine Teilerwärmung am Abend während des Auffüllens der Regale und den Reinigungsarbeiten zu ermöglichen.

Bei den meisten Anwendungen beruhen die Daten, die Gegenstand des Benchmarkings sind, auf der gesamten Ladenfläche (Gesamtverkaufsfläche), gelegentlich werden jedoch aussagekräftigere Ergebnisse auf Grundlage der öffentlich zugänglichen Bereiche erlangt, insbesondere wenn die Lagerräume nur unregelmäßig erwärmt werden oder sich deren Größe von der Größe der öffentlich zugänglichen Bereiche (Nettoverkaufsfläche) stark unterscheidet.

Die übrigen Daten dienen informativen Zwecken, um das Energiemanagement-Team bei der Auswertung der Benchmarking-Daten zu unterstützen. Der Ladenbereich darf unter Bezugnahme auf Gradtage verwendet werden, aber in den meisten Einzelhandelsgeschäften ist die für die Heizung genutzte Energie nicht ausreichend groß, um eine Anpassung zu rechtfertigen. Die Daten des Heizungssystems unterstützen den

Energiemanager dabei, ungewöhnliche Beträge nachzuvollziehen, insbesondere wenn die einzig verfügbaren Daten vom Eigentümer eines Einkaufszentrums stammen („Warmmiete“), wobei sämtliche Schwachstellen im System in der Verantwortung des Eigentümers und nicht des Mieters liegen. Es kann des Weiteren hilfreich sein, für solche Geschäfte zwei Benchmark-Kurven auszudrucken – mit oder ohne vollständige Klimaanlage. Der Haustyp und das Alter sollten bei der Bestimmung hilfreich sein, wie viel Wärme über Außenwände verloren geht.

Einige Informationen können zu Kühlschränken und Gefriermaschinen gesammelt werden, obwohl in den meisten Fällen die von diesen genutzte Energie im Verhältnis zur Bodenfläche stehen sollte. Andere Ketten fügen möglicherweise spezifischere Fragen hinzu, um herauszufinden, ob es z. B. Maschinen zur Zubereitung von Heißgetränken oder einen Tresen für warme Speisen gibt. Dennoch kann das gesamte Format des Fragebogens von den meisten Einzelhandelsketten, ungeachtet der verkauften Erzeugnisse, angewendet werden.

Obwohl der Fragebogen an dieser Stelle in Papierform dargestellt wird, ist es in der Praxis wahrscheinlich, ihn elektronisch über das Internet auszufüllen. Größere Handelsketten werden höchstwahrscheinlich die Energieverbrauchsdaten über ein automatisiertes Überwachungs- und Zielbildungssystem erlangen, wobei der Geschäftsleiter nur noch zu überprüfen hat, das sich die andere Information seit dem letzten Berichtszeitraum nicht geändert hat.

Anhang C (informativ)

Checkliste Korrekturfaktoren

Im Allgemeinen sollten Korrekturen so wenig wie möglich vorgenommen werden. Die Bekanntgabe von Korrekturen kann durch die überlegte Wahl der Grenzen einer Benchmark-Untersuchung oftmals vermieden werden. Weil beim Energieeffizienz-Benchmarking der Energieverbrauch von Verfahren mit derselben Ausgabe bewertet wird, ist die Vergleichbarkeit dieser Verfahren eine wichtige Problemstellung; „vergleichbar“ bedeutet jedoch nicht „identisch“.

In Ausnahmefällen kann eine Vergleichbarkeit der Verfahren lediglich durch die Verwendung von Korrekturen erreicht werden, d. h. genau festgelegte Anpassungen des spezifischen Energieverbrauchs.

Korrekturen sollten auf eine eindeutige, messbare, sachgerechte und klar verständliche Art bestimmbar sein und sollten auf alle Datenpunkte von Verfahren, die im Benchmarking enthalten sind, angewendet werden. Im Verhältnis zum spezifischen Energieverbrauch des Gegenstandes, der dem Benchmarking unterliegt, sind sie von Natur aus klein.

Werden zu viele Korrekturen vorgenommen, kann das dazu führen, dass wichtige reale Abweichungen verdeckt werden, da sich die Benchmarking-Kurve einer flachen Kurve annähert.

Beispiele möglicher Korrekturen:

- Qualität oder Art des Erzeugnisses: wenn sich die hergestellten Erzeugnisse von den im Benchmarking verwendeten Standarderzeugnissen unterscheiden und grundsätzlich mehr oder weniger Energie als die Standarderzeugnisse verbrauchen;

BEISPIEL 1 Die Grammatur von Papier, das in einer Papierfabrik hergestellt wird.

BEISPIEL 2 Hergestellte hochviskose Copolymere im Gegensatz zu im Benchmarking verwendeten Homopolymeren.

- Grad der Sortimentsbreite;

BEISPIEL Die Sortimentsbreite unterscheidet sich drastisch von der im Benchmarking verwendeten und hat einen grundsätzlich anderen Energieverbrauch.

- Qualität und Zusammensetzung der als Eingabe verwendeten Ausgangsmaterialien;

BEISPIEL 1 Das Ausgangsmaterial verfügt nicht über den Reinheitsgrad der Polymerisation wohingegen das Benchmarking von dieser Voraussetzung ausgeht.

BEISPIEL 2 Die Zuckerkonzentration in Zuckerrüben unterscheidet sich erheblich von derjenigen, die beim Benchmarking verwendet wurde.

- Energie, die für spezifische örtliche Umweltauflagen verwendet wird: die örtlichen Behörden fordern von einer Organisation die Einführung einer zusätzlichen Aufbereitung von Abfall oder Nebenerzeugnissen, die im Allgemeinen nicht innerhalb der Grenzen des Benchmarkings erfasst ist;
- Energie, die für die Lagerung von Eingabe- und Ausgabematerialien verwendet wird;
- Energie, die für die Umwandlung der Enderzeugnisse vom flüssigen in den gasförmigen Zustand und entgegengesetzt verwendet wird;
- Vor- und Nachteile aufgrund des Klimas;

BEISPIEL Eine Produktionsstätte in Südspanien im Vergleich zu einer in Finnland.

Anhang D (informativ)

Beispiel einer Benchmarking-Anwendung

D.1 BESS-Benchmarking – Einführung

Als Teil des europäischen BESS-Vorhabens (Benchmarking- und Energiemanagement-Programme für kleine und mittelständische Unternehmen; en: Benchmarking and Energy Management Schemes in Small and Medium Size Enterprises) wurde eine internetbasierte Benchmark-Anwendung erfolgreich von 175 europäischen kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMUs) aus 19 verschiedenen europäischen Ländern getestet. Das BESS-Benchmarking-Verfahren wird nachstehend beschrieben. Weitergehende Ausführungen können dem „Intelligent Energy Europe report '(Ex)Bess'" [4] entnommen werden.

D.2 Zielsetzung und Planung

Je eine Person aus jedem der 19 teilnehmenden Länder wurde zum nationalen Benchmarking-Administrator ernannt, der verantwortlich für die Anwerbung von Unternehmen und die Qualitätskontrolle der von den Unternehmen vorgelegten Daten in ihren jeweiligen Ländern war. Ein allumfassender Administrator war für die Konfigurierung der Benchmarking-Anwendung mit neuen Benchmarking-Klassen in Übereinstimmung mit den zuvor abgestimmten Methoden verantwortlich. Bei den meisten Benchmarking-Klassen ist die Systemgrenze auf die Unternehmensebene rund um das Fabrikgelände festgelegt.

D.3 Datenerhebung und Verifizierung

Die nachstehende Abbildung (Bild D.1) beschreibt, wie die Modell-Unternehmen, nationale Systeme (zur Energieberichterstattung) und die BESS-Internet-Anwendung zusammenwirken.

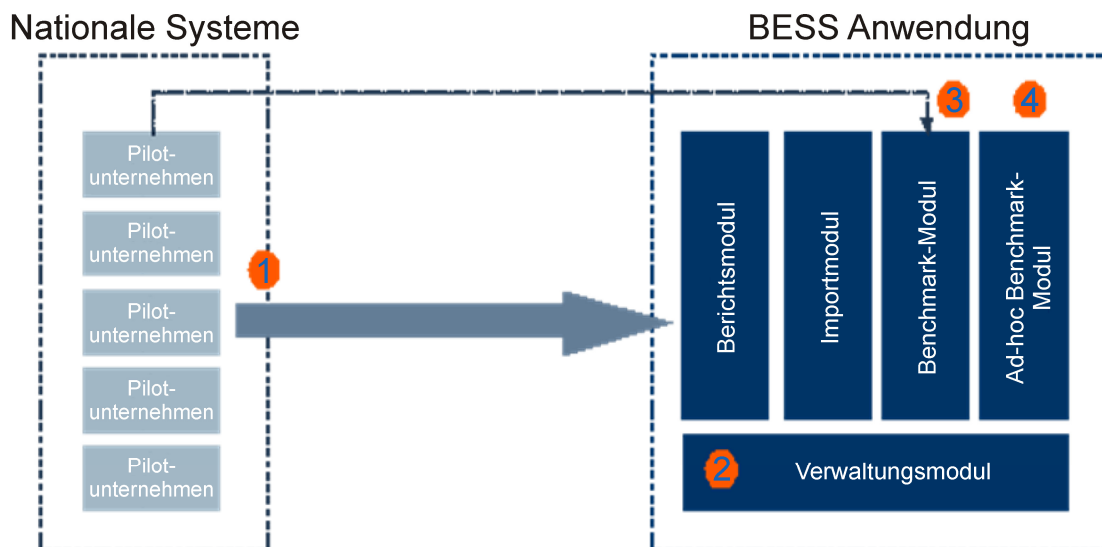


Bild D.1 — BESS Internetbasiertes Benchmarking

- Registrierte Modell-Unternehmen teilen ihre Energiedaten an die BESS-Anwendung mit. Mittels eines Identifikationsschlüssels (GUID-Code), von der Anwendung erstellt und vom Administrator zugewiesen, erlangt das Modell-Unternehmen Zugriff auf die eigens für das Unternehmen angelegte Webseite. Alternativ dazu können Datenblöcke von Unternehmensgruppen durch einen allumfassenden Administrator direkt in das Importmodul geladen werden.
- Die Qualitätskontrolle der berichteten Daten erfolgt durch den nationalen Administrator. Sobald die Daten bestätigt wurden, werden die vorläufig gespeicherten Daten in dauerhafte Daten umgewandelt, wobei die Ergebnisse des Benchmarkings im Benchmarkmodul verfügbar sind. Die Konfigurierung der Benchmarking-Klassen wird durch den globalen Administrator vorgenommen.
- Registrierte Modell-Unternehmen erlangen Zugriff auf die BESS-Anwendung mittels ihres Identifikationsschlüssels und können ihre Energienutzung im Vergleich zu anderen Unternehmen in derselben Benchmarking-Klasse (d. h. innerhalb derselben Branche) bewerten.
- Nichtregistrierte Nutzer können ein Einzelfall-/Demonstrations-Benchmarkmodul nutzen, um ihre energiebezogene Leistung mit den in der Datenbank gegenwärtig vorhandenen Daten zu vergleichen. Diese Daten sind nicht im System gespeichert und können durch andere weder gesehen noch verwendet werden.

Vertraulichkeit ist ein wichtiger Aspekt und durch die Nutzung eines individuellen Identifikationsschlüssels (GUID-Code) stellt das Unternehmen einen leichten Zugang zu richtigen Daten und Anonymität sicher. Die Verbindung zwischen dem Unternehmensnamen und dem GUID ist nur dem nationalen Projektadministrator bekannt. Diese Verbindung ist wegen des Verfahrens zur Qualitätssicherung der Daten äußerst wichtig.

D.4 Auswertung und Ergebnisse

Teilnehmende Unternehmen können verschiedene interaktive Auswertungen im Benchmarkmodul vornehmen. Spezifische Unternehmensdaten werden durch einen grünen Balken auf der unternehmenseigenen Webseite hervorgehoben, wie in Bild D.2 gezeigt. Spezielle Daten anderer Einzelunternehmen innerhalb der Benchmarking-Klasse werden als graue Balken angezeigt.

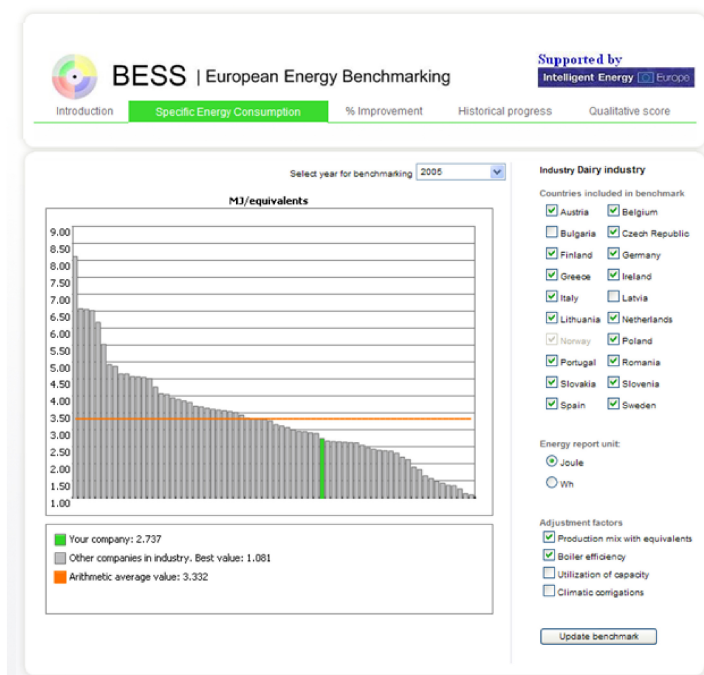


Bild D.2 — Beispiel der Benchmarking-Ergebnisse von spezifischem Energieverbrauch im Vergleich zu Molkereiunternehmen ausgewählter Länder für das Jahr 2005

Die Anwendung von Filtern verdeutlicht, wie eine unterschiedliche Auswahl die Benchmarking-Ergebnisse beeinflusst. Eine Filtermöglichkeit bezieht sich auf die Auswahl der Länder, die in die Benchmarking-Darstellung eingebunden sind. Eine andere Filtermöglichkeit kann verschiedene Korrekturfaktoren, die auf Klima, Fassungsvermögen, Sortimentsbreite und Leistungsgrad des Heizkessels (Systemgrenzen 1 oder 2) bezogen sind, freischalten.

In vielen industriellen Bereichen ist die Vielfalt der Ausgabe-Erzeugnisse recht groß und der notwendige Energieverbrauch für jedes dieser Erzeugnisse kann sehr unterschiedlich sein. Beim Benchmarking auf Unternehmensebene kann es durch das Fehlen einer Messeinrichtung schwierig werden, die Energie, die von jedem Erzeugnis benötigt wird, zu bestimmen. Die Anpassung verschiedener Erzeugnisse in Hinblick auf ihre Energieintensität (EPI, en: energy performance indicator) ist ein Weg, die Unterschiede in der Sortimentsbreite anzugleichen. Diese Anpassungsverfahren wurden in das BESS-Projekt aufgenommen. Weitergehende Ausführungen zu diesen Anpassungsverfahren können der Webseite des BESS-Projektes entnommen werden.

D.5 Berichtswesen

Über das internetbasierte Benchmarkmodul kann das Unternehmen entweder die eigene Leistung im Zeitverlauf überwachen (internes Benchmarking) oder die Leistung gegenüber bewährten Vorgehensweisen und Mittelwerten (externes Benchmarking) innerhalb ihrer Benchmark-Klasse überprüfen. Eine Auswahlmöglichkeit für das Benchmarking der qualitativen Ebene des Energiemanagements ist ebenfalls in die BESS-Anwendung integriert. Die Benchmarking-Ergebnisse können als Anregung verwendet werden oder um Verbesserungsmöglichkeiten zu ermitteln. Des Weiteren sind branchenspezifische Messlisten und verschiedene Fallstudien zu bewährten Vorgehensweisen als Teil des BESS-Projektes erstellt worden, um die Unternehmen in ihren Anstrengungen zur Verbesserung der energiebezogenen Leistung zu unterstützen.

D.6 Abschließende Bemerkungen

Das BESS-Projekt hat gezeigt, dass die Benchmarking-Anwendung verwendet werden kann, um Indikatoren für die energetische Leistung (EPI) sowohl auf der Unternehmens- als auch auf der Verfahrensebene (z. B. Trocknung und Färbung) länderübergreifend zu vergleichen. Dennoch ist es wichtig, ein gemeinsames Verständnis von den Methoden des Benchmarkings zu haben (Berechnung der EPI, Systemgrenzen, Ausgleichsfaktoren, usw.). Es ist offensichtlich, dass eine Norm zu den Methoden des Energieeffizienz-Benchmarkings mit abgestimmten Regeln während des Projektes nicht zur Verfügung stand.

Der Unterschied bei den EPI zwischen den Unternehmen innerhalb einer Benchmarking-Klasse ist in vielen Fällen zu groß. Durch die Einbeziehung weiterer Unternehmen wird es einfacher werden, gleichartigere Benchmarking-Klassen mit ähnlichen Größen, Verfahren und Erzeugnissen einzurichten. Verstärkte Aufmerksamkeit auf die energiebezogene Leistung und das Benchmarking trägt hoffentlich zu einem erweiterten Datenbestand bei, der einen Mehrwert für alle darstellt. Die Benchmarking-Anwendung ist hinsichtlich einer Ausweitung auf neue Länder, neue Unternehmen, neue Benchmarking-Klassen und neue Messgrößen flexibel.

Anhang E (informativ)

Plausibilitätsprüfung der Eingabedaten

Die für das Benchmarking erhaltenen Eingabedaten müssen auf Plausibilität und Verlässlichkeit geprüft werden. Zu diesem Zweck können die folgenden Instrumente angewendet werden:

- Plausibilitätsprüfung unter Anwendung mathematischer oder physikalischer Einschränkungen, um Tippfehler oder falsche Eingaben zu entfernen;
- wenn Herstellungsverfahren beteiligt sind, können Energie- und Materialbilanzen nützlich sein;
- im Zweifelsfall kann das Ansehen des Datenlieferanten (herstellendes Unternehmen) eine weitere Untersuchung der Eingabedaten erforderlich machen;
- Kenntnisse über oder Erfahrung mit der Herstellung des Erzeugnisses oder der Bereitstellung der Dienstleistung, das/die dem Benchmarking unterliegt, sollten dem Koordinator die Feststellung ermöglichen, dass die Eingabedaten nicht außerhalb des möglichen Bereiches liegen.

Als nächstes sind die vorläufigen Ergebnisse des Energieeffizienz-Benchmarkings zu prüfen. Für den Fall, dass sie aufsteigend angeordnet wurden, entsteht eine Kurve mit einem Mindest- und einem Höchstwert. Folgende Prüfungen sind empfohlen:

- Prüfen des Verhältnisses zwischen dem Mindest- und dem Höchstwert. Eine Faustregel lehrt, dass dieses Verhältnis nicht ohne Erklärung über den Faktor drei hinausgehen sollte;
- Prüfen der Kurvenform: eine normale Benchmark-Kurve verläuft gleichmäßig und ohne Sprünge oder Unterbrechungen. Falls das nicht der Fall ist, muss dies der Koordinator untersuchen oder in der Lage sein, die Gründe für dieses nicht standardmäßige Verhalten darzulegen: möglicherweise wurde der Fragebogen nicht von allen Datenanbietern durchgehend ausgefüllt; in einigen Dateneingaben sind z. B. BHKWs enthalten, in anderen nicht;
- Prüfen des besten Datenpunktes der Kurve: folgen die ersten Datenpunkte der Kurve einander in normalen Abständen? Für den Fall, dass einige Datenpunkte anderen weit voraus sind, sollte der Koordinator eine Begründung für dieses Ereignis geben;
- Prüfen des schlechtesten Datenpunktes der Kurve: sind die Werte zur Energieeffizienz der letzten Datenpunkte der Kurve wirklichkeitsnah oder scheinen sie unmöglich zu sein;
- Prüfen der numerischen Werte möglicher Korrekturfaktoren: im Allgemeinen sollten Korrekturen klein und nachvollziehbar sein. Sind sie zu groß, wird entweder die Eingabe für die Korrekturfaktoren falsch angewendet oder das Berechnungsverfahren ist ungeeignet.

Anhang F (informativ)

Beispiel für die Darstellung der Ergebnisse eines Benchmarkings

Die Ergebnisse eines Benchmarkings können auf verschiedene Weisen dargestellt werden. Eine häufig verwendete Form der Darstellung von Ergebnissen eines Benchmarkings für eine Prozessanlage ist eine Kurve, die in einer graphischen Darstellung den spezifischen Energieverbrauch aller beteiligten Prozessanlagen der Anzahl dieser Anwendungen gegenüberstellt.

Die Energieeffizienz-Benchmark ist der spezifische Energieverbrauch für den vereinbarten „Bezugswert“ des Benchmarkings, z. B. das erste Quartil oder der Mittelpunkt, usw.

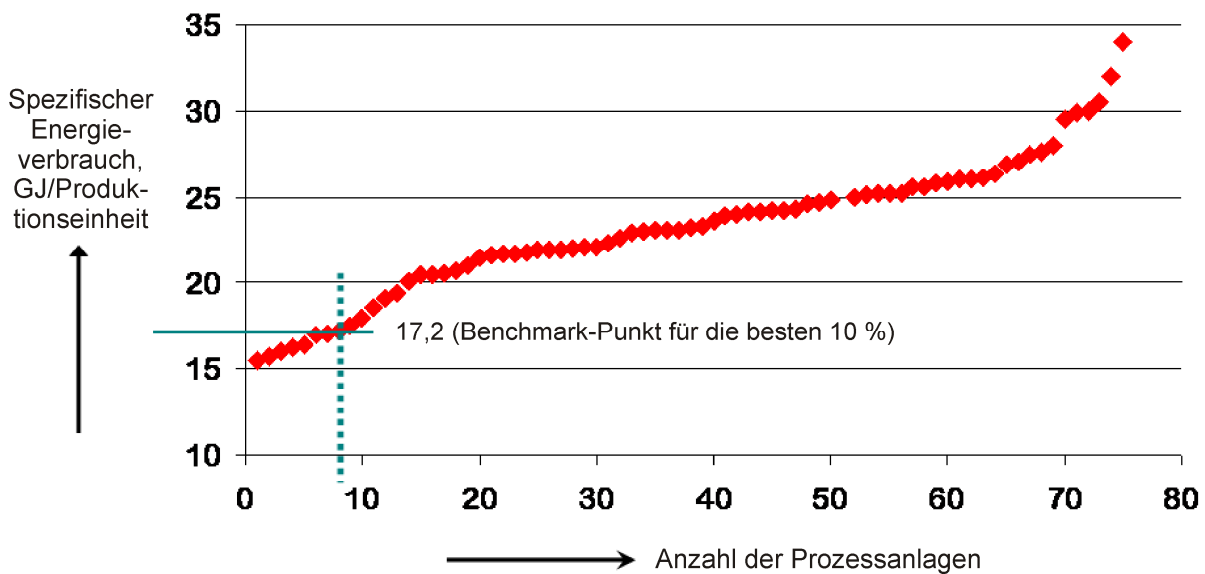


Bild F.1 — Benchmark-Kurve

Anhang G (informativ)

Benchmarking als Managementinstrument

Die Anwendung des Energieeffizienz-Benchmarkings als Managementinstrument ist in Bild G.1 dargestellt und umfasst die folgenden Elemente:

- 1) Erkennen von Unterschieden im Leistungsverhalten und Möglichkeiten zur Verbesserung (Lücke)
- 2) Verbesserung des Leistungsverhaltens durch Lernvorgänge und durch die Anwendung „bewährter Vorgehensweisen“;
- 3) Erfolgsmessung während der Schließung der Lücke;
- 4) Aufrechterhaltung des Anreizes für beständige Verbesserungen.

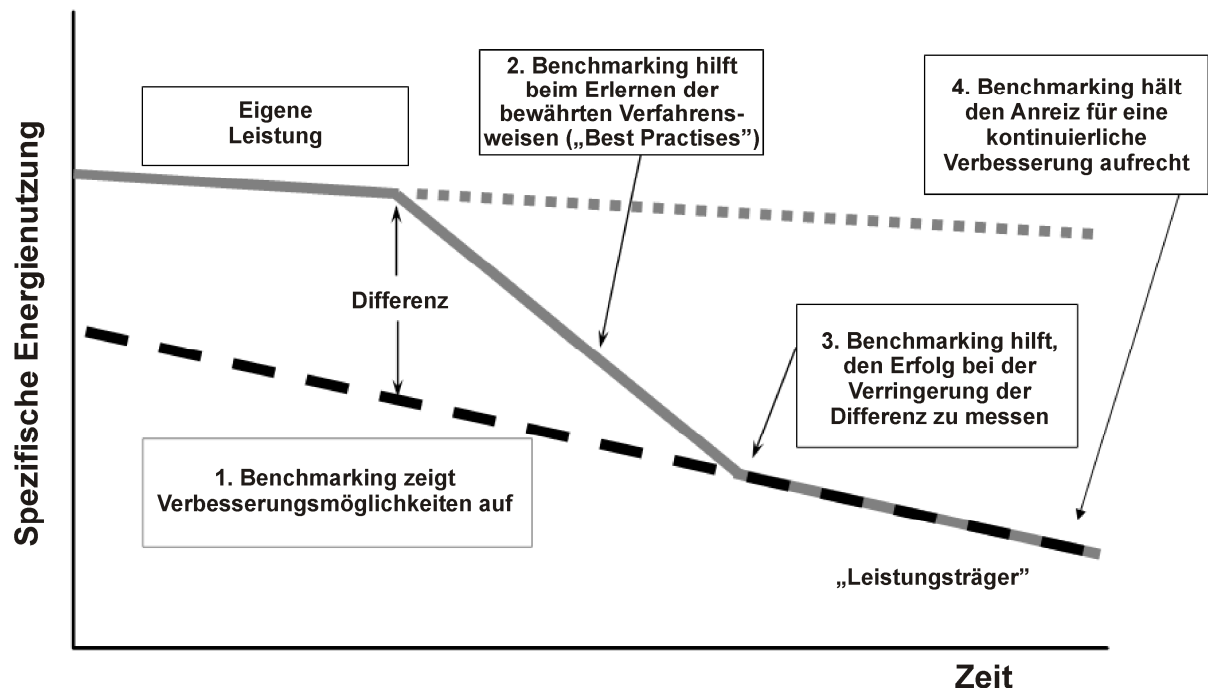


Bild G.1 — Rolle des Benchmarkings als Marketinginstrument

Dem Managementsystem einer Organisation entsprechend kann Energieeffizienz-Benchmarking als wichtiges Element im PDCA-Zyklus (en: Plan-Do-Check-Act) genutzt werden, um die Energieeffizienz zu verbessern.

Energieeffizienz-Benchmarking wird den Unterschied in der speziellen Energienutzung, die Lücke, zum Besten des Bereichs feststellen. Dadurch werden die Maßnahmen, die für eine Verbesserung ergriffen werden müssen, bestimmt.

Mit der Umsetzung dieser Maßnahmen können die Überwachung des Fortschritts und die Nachkalibrierung des Benchmarkings Teil eines fortwährenden Verbesserungszyklus werden.

Literaturhinweise

- [1] EN 15900:2010, *Energieeffizienz-Dienstleistungen — Definitionen und Anforderungen*
- [2] EN 16001:2009, *Energiemanagementsysteme — Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung*
- [3] ISO/DIS 50001:2010, *Energy management systems — Requirements with guidance for use*
- [4] (Ex)BESS Publishable Final report (EIE/07/103/S12.466702) (siehe auch <http://www.bess-project.info>)