

Dieses Dokument enthält
in der Anlage Arbeitshilfen.
Wie Sie diese öffnen,
erfahren Sie [hier](#).

**Praktische Lösungen für die Bewertung der energiebezogenen
Leistung von SEUs und der gesamten Organisation**

TÜV Media

ISO 50006 – Bewertung der energiebezogenen Leistung

Ludger Pautmeier

IMPRESSUM

Autor

Ludger Pautmeier

Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie.

Detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über → <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-7406-1007-4

© by TÜV Media GmbH, TÜV Rheinland Group, 1. Auflage Köln 2025

www.tuev-media.de

® TÜV, TUEV und TUV sind eingetragene Marken.

Eine Nutzung und Verwendung bedarf der vorherigen Zustimmung.

Die Inhalte dieses Werks wurden von Verlag und Redaktion nach bestem Wissen und Gewissen erarbeitet und zusammengestellt. Eine rechtliche Gewähr für die Richtigkeit der einzelnen Angaben kann jedoch nicht übernommen werden. Gleches gilt auch für Websites, auf die über Hyperlinks verwiesen wird. Es wird betont, dass wir keinerlei Einfluss auf die Inhalte und Formulierungen der verlinkten Seiten haben und auch keine Verantwortung für sie übernehmen. Grundsätzlich gelten die Wortlauten der Gesetzestexte und Richtlinien sowie die einschlägige Rechtsprechung.

Arbeitshilfen

Monatsvergleich

Rechentool für den Monatsvergleich mit Modellen bis zu zwei Variablen; zum tieferen Verständnis ist die Regression für das Modell beigefügt.



MONATSVERGLEICH.XLSX

Bewertung der Gesamtleistung

Rechentool mit Anleitung zur Ermittlung der Veränderung der eBL von einem Standort (Single Site) bis hin zu x Standorten (Multisite)



BEWERTUNG-DER-GESAMTLEISTUNG.XLSX

Inhalt

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Einleitung..... | 6 |
| 2 | DIN EN ISO 50006:2025 – ein Überblick..... | 6 |
| 2.1 | Anwendungsbereich | 7 |
| 2.2 | Normative Verweisungen | 7 |
| 2.3 | Begriffe und Abkürzungen | 7 |
| 2.3.1 | Begriffe | 7 |
| 2.3.2 | Abkürzungen..... | 7 |
| 2.4 | Überblick zu EnPIs, EnBs und energiebezogener Leistung | 8 |
| 2.5 | Gewinnung relevanter Informationen über die energiebezogene Leistung | 9 |
| 2.5.1 | Ausgangsinformationen über die energiebezogene Leistung..... | 9 |
| 2.5.2 | Bestimmung der Nutzer von Energieleistungskennzahlen..... | 9 |
| 2.5.3 | Festlegung der Grenzen von Energieleistungskennzahlen..... | 9 |
| 2.5.4 | Festlegung und Quantifizierung von Energieflüssen | 10 |
| 2.5.5 | Festlegung und Quantifizierung von Variablen mit Bezug zur energiebezogenen Leistung | 11 |
| 2.5.6 | Datenerfassung..... | 11 |
| 2.6 | Identifizierung von Energieleistungskennzahlen | 15 |
| 2.6.1 | Allgemeines | 15 |
| 2.6.2 | Angabe von Energieleistungskennzahlen | 16 |
| 2.7 | Festlegung von energetischen Ausgangsbasen | 18 |
| 2.7.1 | Das Konzept der EnB..... | 18 |
| 2.7.2 | Festlegung des Bezugszeitraums | 18 |
| 2.8 | Normalisierung..... | 18 |
| 2.8.1 | Konzept der Normalisierung..... | 18 |
| 2.8.2 | Unsicherheiten des Modells | 19 |
| 2.9 | Aktualisierung von Energieleistungskennzahlen und energetischen Ausgangsbasen..... | 20 |
| 2.9.1 | Allgemeines | 20 |

| | | |
|--------|--|----|
| 2.9.2 | Änderung statischer Faktoren | 21 |
| 2.10 | Überwachung und Berichterstattung der energiebezogenen Leistung sowie Nachweis der Verbesserung der energiebezogenen Leistung..... | 21 |
| 2.10.1 | Allgemeines | 21 |
| 2.10.2 | Überwachung und Berichterstattung..... | 21 |
| 2.10.3 | Nachweis der Verbesserung der energiebezogenen Leistung..... | 22 |
| 2.11 | Anhänge | 23 |
| 2.11.1 | Anhang A – Prozess für die EnPI- und EnB-Planung (informativ)..... | 23 |
| 2.11.2 | Anhang B – Beispiele für EnPI-Grenzen (informativ) | 23 |
| 2.11.3 | Anhang C – Beispiele für Energieleistungskennzahlen (informativ) | 23 |
| 2.11.4 | Anhang D – Beispiel für ein schrittweises Normalisierungsverfahren (informativ).... | 25 |
| 2.11.5 | Anhang E – Beispiele für die Normalisierung (informativ)..... | 25 |
| 2.11.6 | Anhang F – Beispiel für die Normalisierung — multivariate Analyse (informativ) | 25 |
| 2.11.7 | Anhang G – Berichterstattung aggregierter Informationen (informativ) | 26 |
| 3 | Modellfindung durch Regressionsanalysen | 27 |
| 3.1 | Schritt 1: Sammeln und Sichten von Daten | 28 |
| 3.2 | Schritt 2: Vorscreening..... | 29 |
| 3.3 | Schritt 3: Umfassende Regression mit Excel..... | 29 |
| 3.4 | Spezialfall: keine relevante Variable | 31 |
| 3.5 | Spezialfall: SEC | 31 |
| 3.6 | Multiple Regression | 32 |
| 3.7 | Nicht lineare Zusammenhänge | 33 |
| 4 | Überwachung der energiebezogenen Leistung..... | 34 |
| 5 | Nachweis der Verbesserung mit Fehlerbetrachtung | 35 |
| 6 | Bewertung der gesamten Organisation | 36 |
| 6.1 | Single Site..... | 36 |
| 6.2 | Multisite | 37 |
| 7 | Fazit | 38 |

1 Einleitung

Zum Inhalt

Eine der größten Herausforderungen im Energiemanagement ist die Bewertung der energiebezogenen Leistung. Die Anfang 2025 erschienene deutsche Übersetzung der ISO 50006:2023 will hier Hilfestellung geben. Das E-Book stellt die Norm vor, geht aber an vielen Stellen auch über sie hinaus. Es werden konkrete Lösungen für die Modellierung sowie die Überwachung und den Nachweis der Verbesserung der energiebezogenen Leistung vorgestellt. In Anlehnung an Anhang G der ISO 50006 wird gezeigt, wie die energiebezogene Leistung über mehrere Standorte hinweg ermittelt und bewertet werden kann.

Rund sieben Jahre nach Veröffentlichung der ISO 50001:2018 erschien im Februar 2025 die deutsche Übersetzung der ISO 50006:2023. Die Norm ist gut strukturiert und weitestgehend klar geschrieben. Leserinnen und Leser des Fachwerks → [Praxis Energiemanagement](#) werden aber viele Informationen und Anwendungshilfen schon aus den folgenden Beiträgen entnommen haben:

- → [Auswirkungen von nicht routinemäßigen Ereignissen \(NRE\) auf die energiebezogene Leistung](#) mit dem aktuellen Tool zum Leistungsvergleich Version 3
- → [Modelle im Energiemanagement](#) mit dem Tool zum Leistungsvergleich Version 2.2.3
- → [Arbeitshilfe Leistungsbewertung – Erläuterungen](#)
- → [Regression mit Excel](#)
- → [Die energetische Bewertung – das Herzstück des Energiemanagements](#) (mit Prozessanweisung Energieplanung)
- → [Klimatische Bereinigung der Energieverbräuche durch geeignete Modellierung \(ein weltweiter Ansatz\)](#)

2 DIN EN ISO 50006:2025 – ein Überblick

Bei dieser Norm handelt es sich um die deutsche Übersetzung der ISO 50006 aus dem Jahr 2023. Im Vergleich zur Vorgängerversion aus dem Jahr 2014 (bzw. 2017 in deutscher Version) gibt es folgende wesentliche Änderungen:

- Harmonisierung von Konzepten und technischen Aspekten mit der ISO 50001:2018
- Aktualisierung der Begriffe in Abschnitt 3 in Übereinstimmung mit der ISO 50001:2018
- Verbesserungen bzgl. Normalisierung von EnPIs und EnBs
- Anpassungen und neue Ansätze im Zusammenhang mit der Definition und Anforderung, eine Verbesserung der energiebezogenen Leistung nachzuweisen.

Im Folgenden werden entlang der Normstruktur interessante, insbesondere neue Aspekte vorgestellt. Wenn nicht explizit als Zitat ausgewiesen, sind die Inhalte sinngemäß wiedergegeben.

2.1 Anwendungsbereich

Diese Norm möchte allen Organisationen, auch solchen, die ISO 50001 nicht anwenden, eine Anleitung bieten, damit sie Energieleistungskennzahlen (EnPIs) und energetische Ausgangsbasisen (EnBs) für die Bewertung der energiebezogenen Leistung (ebL) erstellen, anwenden und anpassen können, um damit die ebL zu messen, zu überwachen und Verbesserungen nachzuweisen.

2.2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen. Aber sowohl im nationalen Anhang NA als auch im Anhang wird unter den Literaturhinweisen auf die DIN EN ISO 50001:2018 Bezug genommen.

2.3 Begriffe und Abkürzungen

Die Begriffe der ISO 50006 stehen auf Englisch und Französisch kostenfrei zur Verfügung. Unterstützend stellen ISO und IEC folgende Begriffsdatenbanken bereit:

- → [ISO Online browsing platform](#)
- → [IEC Electropedia: The World's Online Electrotechnical Vocabulary](#)

2.3.1 Begriffe

Bis auf wenige Ausnahmen finden sich die Begriffe auch in der ISO 50001. Einige Begriffe wurden minimal modifiziert oder in den Anmerkungen erweitert. Hier aufgeführt sei der Begriff:

„Energiemodell (3.1.8): auf einen Datensatz basierende mathematische Darstellung, die die Beziehung zwischen relevanten Variablen und Energieverbrauch oder Energieeffizienz über einen festgelegten Zeitraum beschreibt.“

Anmerkung: Der festgelegte Zeitraum kann verschiedene zeitliche Perspektiven bedeuten, z. B. einen Bezugszeitraum, einen Berichtszeitraum oder einen Zeitraum, der Standardbedingungen abbildet“.

In vielen Fällen wird ein Modell für den Bezugszeitraum erstellt (Forecasting). Die Beispiele in der Norm sind von dieser Kategorie. Es gibt jedoch auch die Möglichkeit, ein Modell für den Berichtszeitraum zu erstellen (Backcasting). Sogar Modelle in Zwischenzeiträumen sind denkbar. In diesem Fall würde man bei einem Vergleich von Berichtszeitraum und Bezugszeitraum beide Methoden kombinieren, sog. „chaining“ (s. → [Beitrag „Auswirkungen von nicht routinemäßigen Ereignissen, Abschn. 2.4“](#)).

2.3.2 Abkürzungen

Neben den bekannten Abkürzungen wie EnPI, EnB, EnMS, SEU gibt es auch einige weniger bekannte wie

- **HGT:** Heizgradtage (en. HDD, heating degree days)
- **KGT:** Kühlgradtage (en. CDD, cooling degree days)
- **CUSUM:** kumulative Summe (en. cumulative sum)
- **SEC:** spezifischer Energieverbrauch (en. specific energy consumption), hier hat man interessanterweise die englische Abkürzung beibehalten.

2.4

Überblick zu EnPIs, EnBs und energiebezogener Leistung

Dieser Abschnitt und die Abbildung 1 illustrieren den Zusammenhang zwischen der Verbesserung der energiebezogenen Leistung, EnPIs, EnBs, EnPI-Werten und Energiezielen. Die ebL verbessert sich, wenn sich der EnPI-Wert im Berichtszeitraum im Vergleich zur EnB (= EnPI-Wert für den Baseline-Zeitraum) verringert, unabhängig davon, ob das Energieziel erreicht wird oder nicht.

Energieziele werden von der Organisation definiert und können auch auf identifizierten und geplanten Maßnahmen zur Verbesserung der energiebezogenen Leistung beruhen.

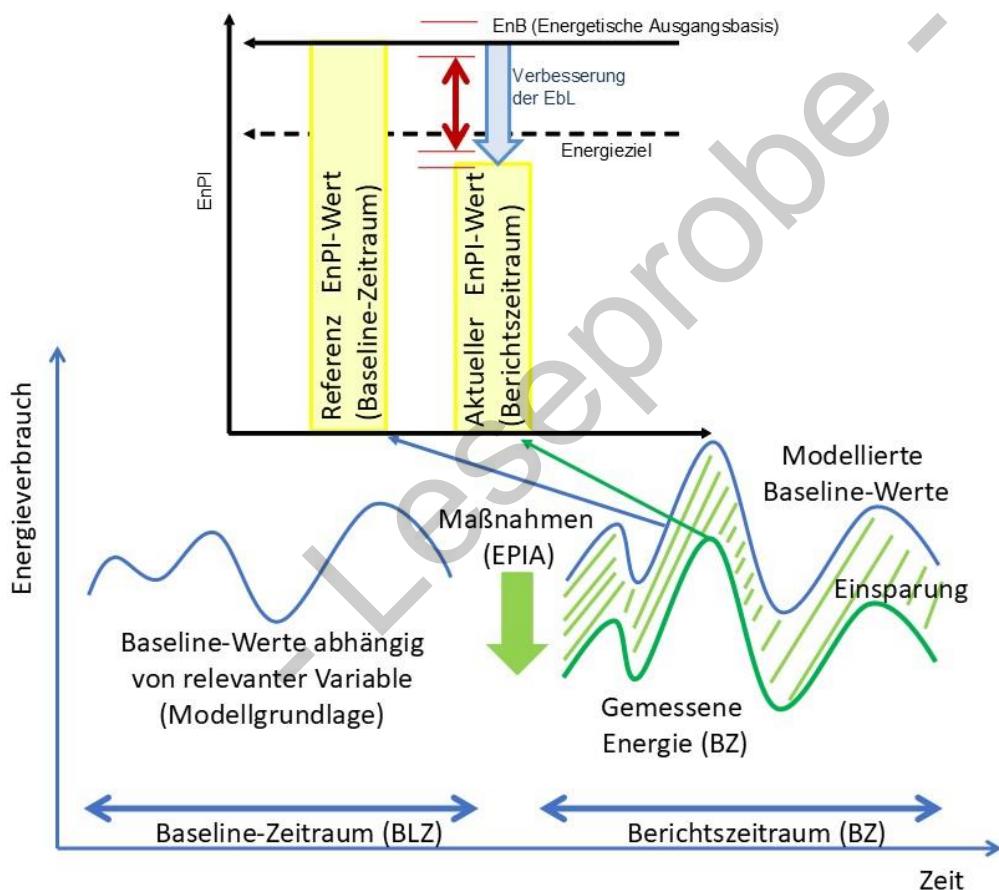


Abb. 1: Visualisierung der Beziehung zwischen ebL, EnPI, EnB, EnPI-Werten und Energiezielen. Ergänzend zur Norm sind im oberen Teil des Bildes noch Fehlerbalken eingezeichnet. Die Begriffe wurden leicht verändert, um konsistent mit den Begriffen in den Tools (s. u.) zu sein. (Abbildung in Anlehnung an Bild 1 der DIN EN ISO 50006:2025)

Die folgenden Abschnitte 2.5 bis 2.10 beschreiben die Einzelheiten. Anhang A der Norm zeigt die Zusammenhänge in einem Flussdiagramm.

2.5 Gewinnung relevanter Informationen über die energiebezogene Leistung

2.5.1 Ausgangsinformationen über die energiebezogene Leistung

Die benötigten Informationen inkl. der SEUs werden durch die energetische Bewertung nach Abschnitt 6.3 der ISO 50001:2018 ermittelt. Für jeden SEU müssen die relevanten Variablen (sofern vorhanden) und die aktuelle ebL bestimmt werden (6.3c). Allein um diese Anforderung zu erfüllen, ist es notwendig, geeignete EnPIs festzulegen und anzuwenden.

2.5.2 Bestimmung der Nutzer von Energieleistungskennzahlen

EnPIs sollten so entwickelt werden, dass sie den Bedürfnissen und Erwartungen verschiedener Nutzer gerecht werden und leicht verständlich sind. Beispiele für Nutzer sind: Topmanagement, EnM-Team, Betriebsleitung, Facility-Management, Betriebs- und Instandhaltungspersonal, Ingenieure, externe Nutzer und EnPI-Owner.

Anmerkung/Interessant ist die Anmerkung, dass EnPIs und EnBs, die für externe Zwecke wie z. B. für gesetzliche Berichtspflichten erforderlich sind, nicht immer ausreichend sind für das Management der Verbesserung der energiebezogenen Leistung gemäß ISO 50001 oder für Organisationen, die ihre tatsächliche Verbesserung der energiebezogenen Leistung verstehen wollen.

Beispielsweise werden manchmal einfache spezifische EnPIs (SEC) gefordert, die jedoch aufgrund signifikanter Grundlasten zu verzerrten Ergebnissen führen, oder gar keine Korrelationen zu den eingesetzten Variablen aufzeigen.

2.5.3 Festlegung der Grenzen von Energieleistungskennzahlen

Um die ebL zu messen, sollten für jede EnPI geeignete Messbereichsgrenzen festgelegt werden. Dabei sollte Folgendes berücksichtigt werden:

- die organisatorischen Verantwortlichkeiten bzgl. Energiemanagement, einschließlich des Umfangs, in dem die Organisation Einfluss auf ihre ebL hat bzw. diese steuern kann;
- SEUs;
- Einrichtungen (facilities), Anlagen (equipment), Systeme oder energieverbrauchende Prozesse, die die Organisation isolieren und steuern möchte;
- die Einfachheit der Abgrenzung der EnPI-Grenze durch Messung von Energieverbrauch und relevanten Variablen;
- die EnMS-Grenze;
- verfügbare Daten zum Energieverbrauch und zu relevanten Variablen.

Die drei primären EnPI-Grenzlevel sind einzeln, systembezogen und organisatorisch.

Tabelle 1: Beispiele für EnPI-Grenzlevel

| EnPI-Grenzlevel | Beispiele |
|--|--|
| einzel (z. B. Anlagen- und Prozesslevel) | Der Energieeinsatz für Dampf erzeugende Anlagen, getrennt von anderen Energienutzungen |
| systembezogen | System aus Dampfproduktion und Dampfverbraucher (z. B. Trockner) |
| organisatorisch | Für eine oder mehrere Fabriken oder eine Abteilung der Organisation eingekaufter Dampf |

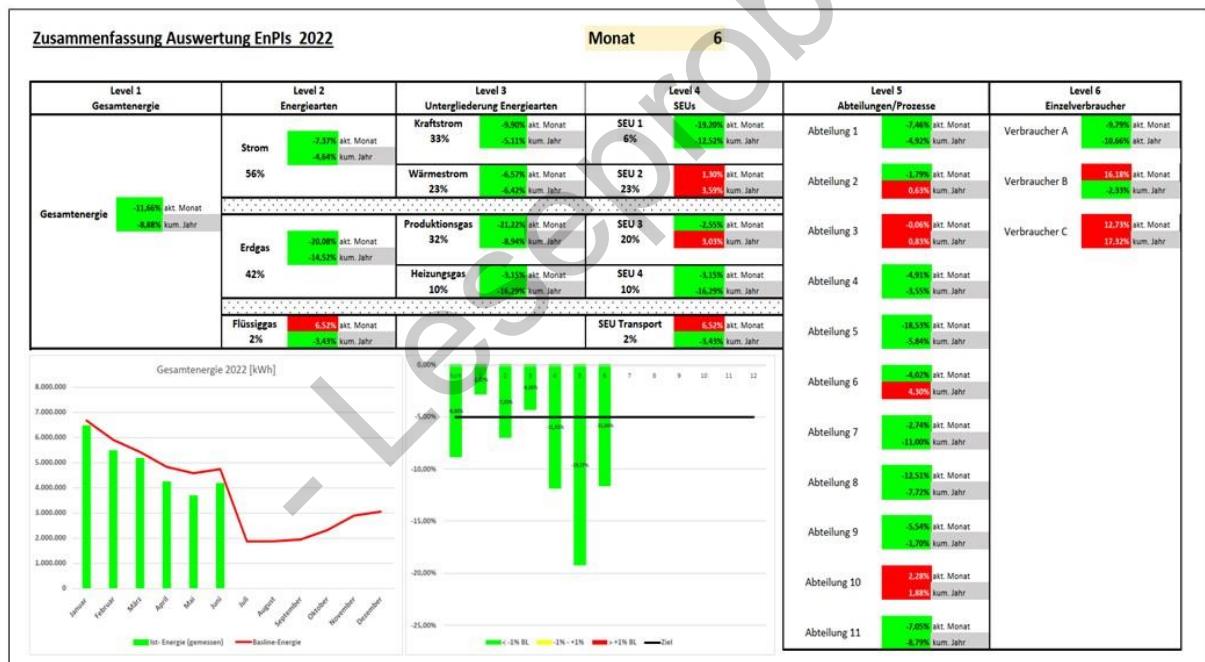


Abb. 2: Energie-Dashboard mit verschiedenen EnPI-Leveln (eigene Darstellung)

Weitere Informationen zu EnPI-Grenzen finden sich in Anhang B der Norm.

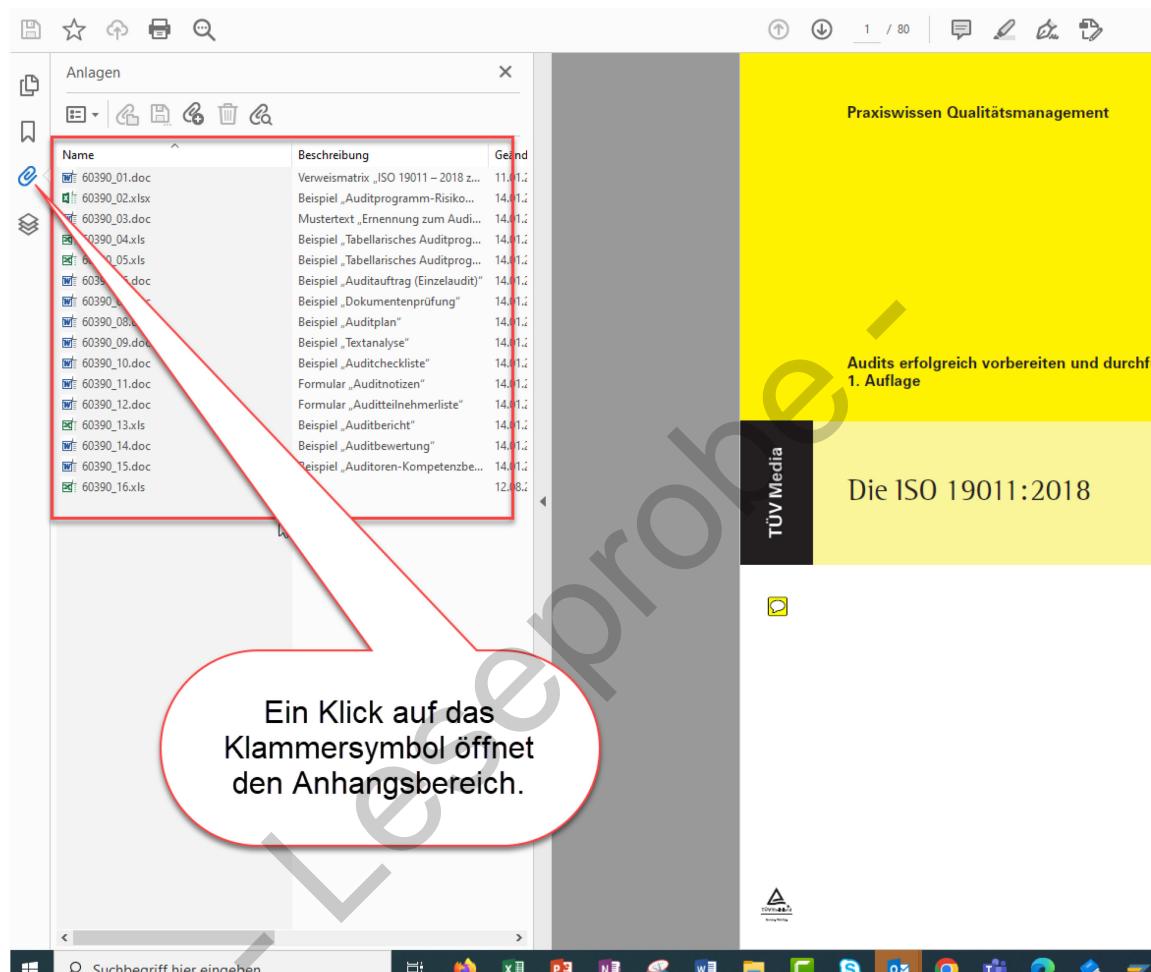
2.5.4 Festlegung und Quantifizierung von Energieflüssen

Energieflüsse, die die EnPI-Grenzen überschreiten, sollten identifiziert und gemessen werden. Dies betrifft sowohl gelieferte als auch vor Ort erzeugte Energie. Energie, die die EnPI-Grenze überschreitet und gespeichert wird, sollte berücksichtigt werden. Dies kann qualitativ in einem Flussdiagramm dargestellt werden. Dieses Flussbild kann auch weitere Informationen enthalten, z. B. Messstellen und Produktströme, die für die Energieanalyse und die Festlegung von EnPIs wichtig sind.

Hinweise zum Öffnen der Datei-Anhänge

Die Arbeitshilfen sind im E-Book als Anhang eingebunden. Zum Lesen des E-Books und zum Öffnen der Anhänge empfehlen wir Ihnen ausschließlich den [Acrobat Reader von Adobe](#).

Ein Klick auf das Klammersymbol wie auch der Klick auf die Dateinamen und -symbole im Text des E-Books öffnen den Anhangsbereich links neben dem Lesebereich:



Anzeige des E-Books in PDF-Viewern anderer Hersteller

Die Datei-Anhänge werden in den PDF-Viewern anderer Hersteller häufig auf andere Weise dargestellt. Hier müssen Sie im Zweifel prüfen, ob und wie Sie sich die Anhänge anzeigen lassen können.

Anzeige des E-Books im Browser

! Wenn Sie das E-Book aus Browsern wie z. B. Safari, Edge, Chrome oder Firefox heraus aufrufen, bieten die darin eingebundenen Viewer häufig keine Möglichkeit, die Datei-Anhänge anzuzeigen. In diesen Fällen laden Sie das E-Book bitte lokal auf Ihr Gerät herunter und öffnen es direkt aus einem installierten PDF-Viewer heraus.