

ENERGIEAUDITPFLICHT IN 2019 GEHT'S WIEDER LOS

PROF. DR. HENRIK TE HEESEN



Umwelt-Campus
Birkenfeld

H O C H
S C H U L E
T R I E R



Institut für Betriebs- und
Technologiemanagement
Institute for Operations and Technology Management

Zur Person: Prof. Dr. Henrik te Heesen

1997-2007 Studium der Physik an der RWTH Aachen und Promotion an der Ruhr-Universität Bochum

2008-2013 Vorstandsassistent und Abteilungsleiter in der PV-Branche

seit 2013 Professur "Technologien der Erneuerbaren Energien"

seit 2018 Institutsleiter Institut für Betriebs- und Technologiemanagement

seit 2019 Vorstandsmitglied Unternehmensnetzwerk Ecoliance Rheinland-Pfalz e. V.

Energieauditor nach DIN EN 16247

zertifizierter Energieberater im Mittelstand

Energiefachmann zur Durchführung von Energieaudits wie auch von Energiegutachten in der Tschechischen Republik



Energieaudit nach DIN EN 16247-1:2012-10

Ein **Energieaudit ist ein wichtiger Schritt für eine Organisation** von welcher Größe oder welchem Typ auch immer, die ihre **Energieeffizienz verbessern**, den **Energieverbrauch verringern** und dadurch **Vorteile für die Umwelt erreichen** möchte.

Diese Europäische Norm definiert die Eigenschaften eines qualitativ guten Energieaudits. Sie legt die **Anforderungen an Energieaudits** und entsprechende Verpflichtungen innerhalb des Energieauditprozesses fest. Sie berücksichtigt, dass es dabei Unterschiede beim Vorgehen bei einem Energieaudit, beim Anwendungsbereich, den Zielen und der Gründlichkeit gibt, versucht aber, gemeinsame Aspekte des Energieaudits zu harmonisieren, um mehr Klarheit und Transparenz in den Markt für Energieauditdienstleistungen zu bringen. Obwohl der **Energieauditprozess als einfache chronologische Abfolge dargestellt** ist, werden jedoch Wiederholungen bestimmter Schritte nicht ausgeschlossen.

Diese **Norm ist anwendbar für Organisationen aus dem Gewerbe-, Industrie- und Wohnungssektor sowie die öffentliche Hand** mit Ausnahme von einzelnen Privatwohnungen.

Quelle: DIN EN 16247-1:2012-10. S. 4

Der Prozess des Energieaudits muss sechs Qualitätskriterien entsprechen.

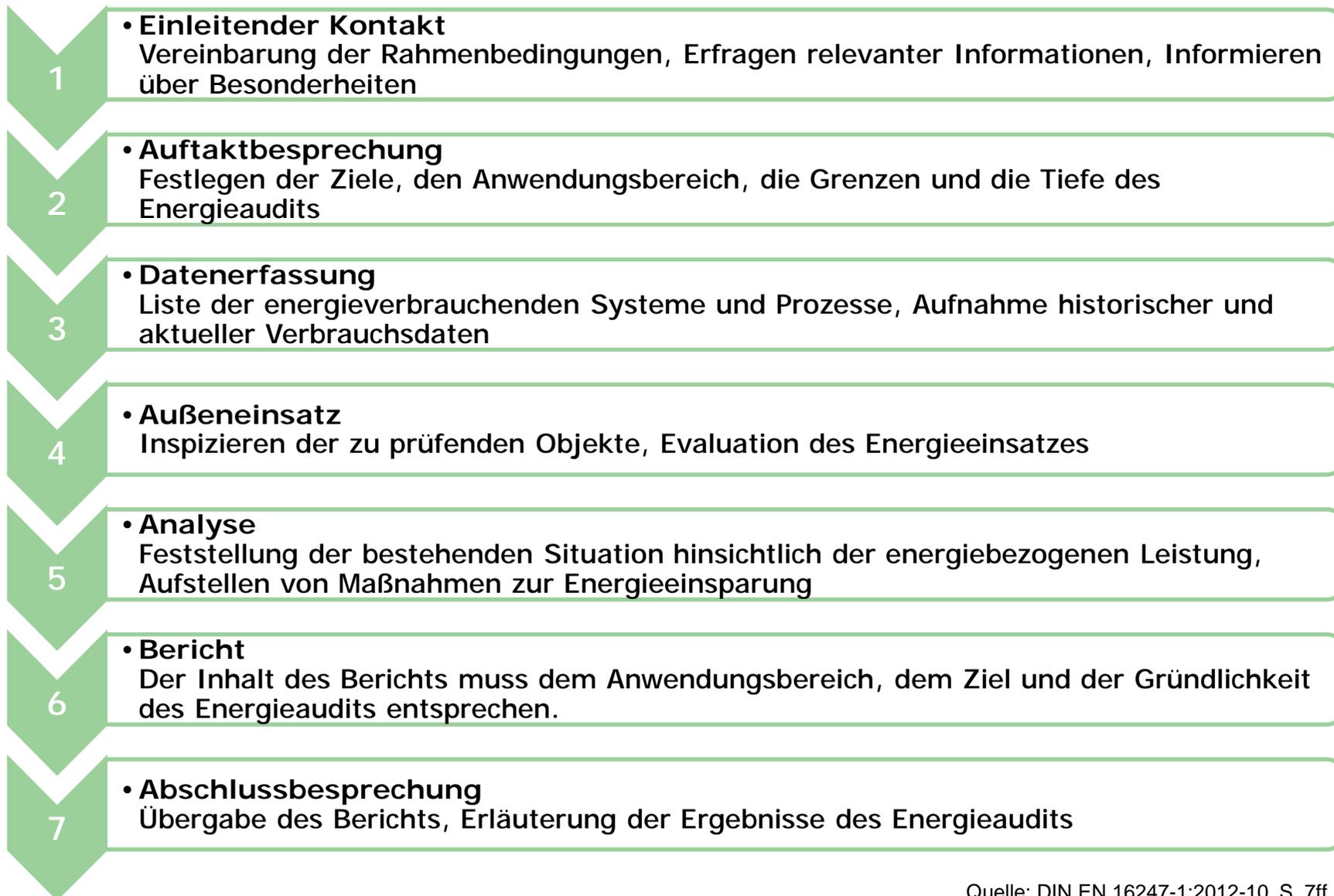
Der Energieauditprozess muss sein:

- a) **angemessen**: für den vereinbarten Anwendungsbereich, Ziele und Gründlichkeit geeignet;
- b) **vollständig**: um das auditierte Objekt und die Organisation zu definieren;
- c) **repräsentativ**: um zuverlässige und relevante Daten zu erfassen;
- d) **rückverfolgbar**: um den Ursprung und die Verarbeitung von Daten nachzuverfolgen;
- e) **zweckdienlich**: um eine Analyse der Wirtschaftlichkeit der identifizierten Möglichkeiten zur Energieeinsparung einzubeziehen;
- f) **verifizierbar**: um es der Organisation zu ermöglichen, das Erreichen der Ziele realisierter Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz zu überwachen.

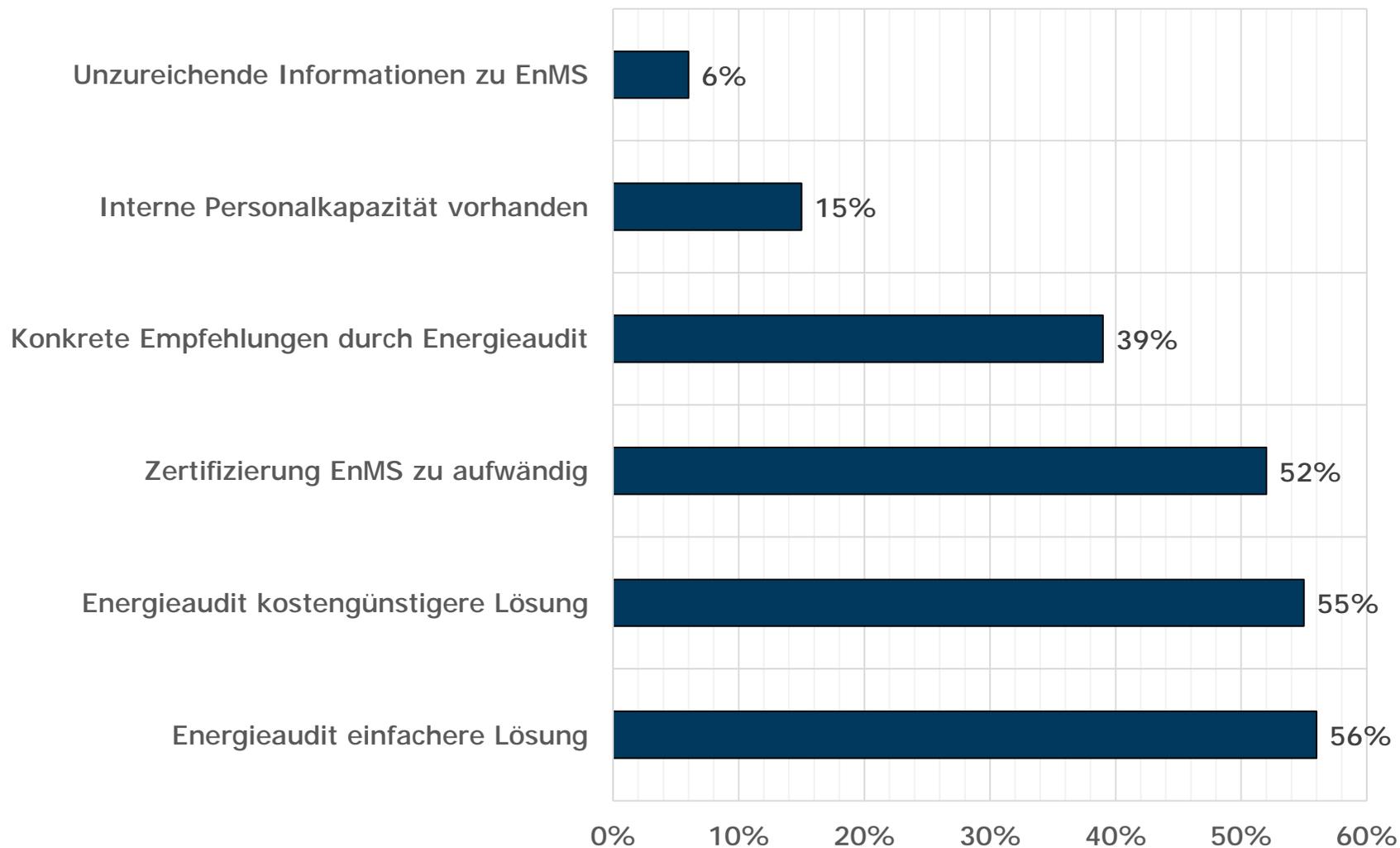


Quelle: DIN EN 16247-1:2012-10. S. 7

Der Energieauditprozess ist in sieben Phasen gegliedert.

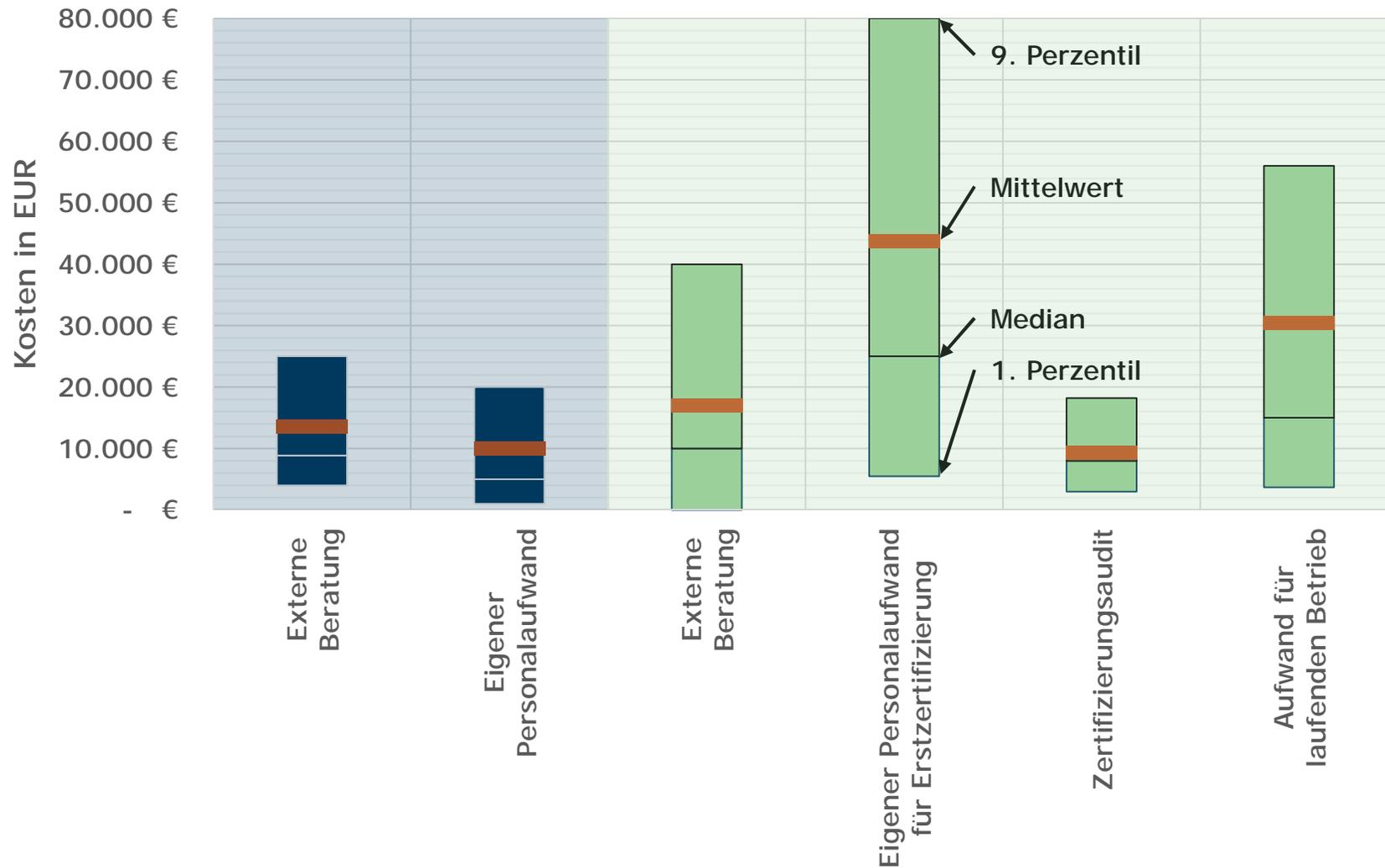


Entscheidungsgründe für ein Energieaudit im Gegensatz zum Energiemanagementsystem



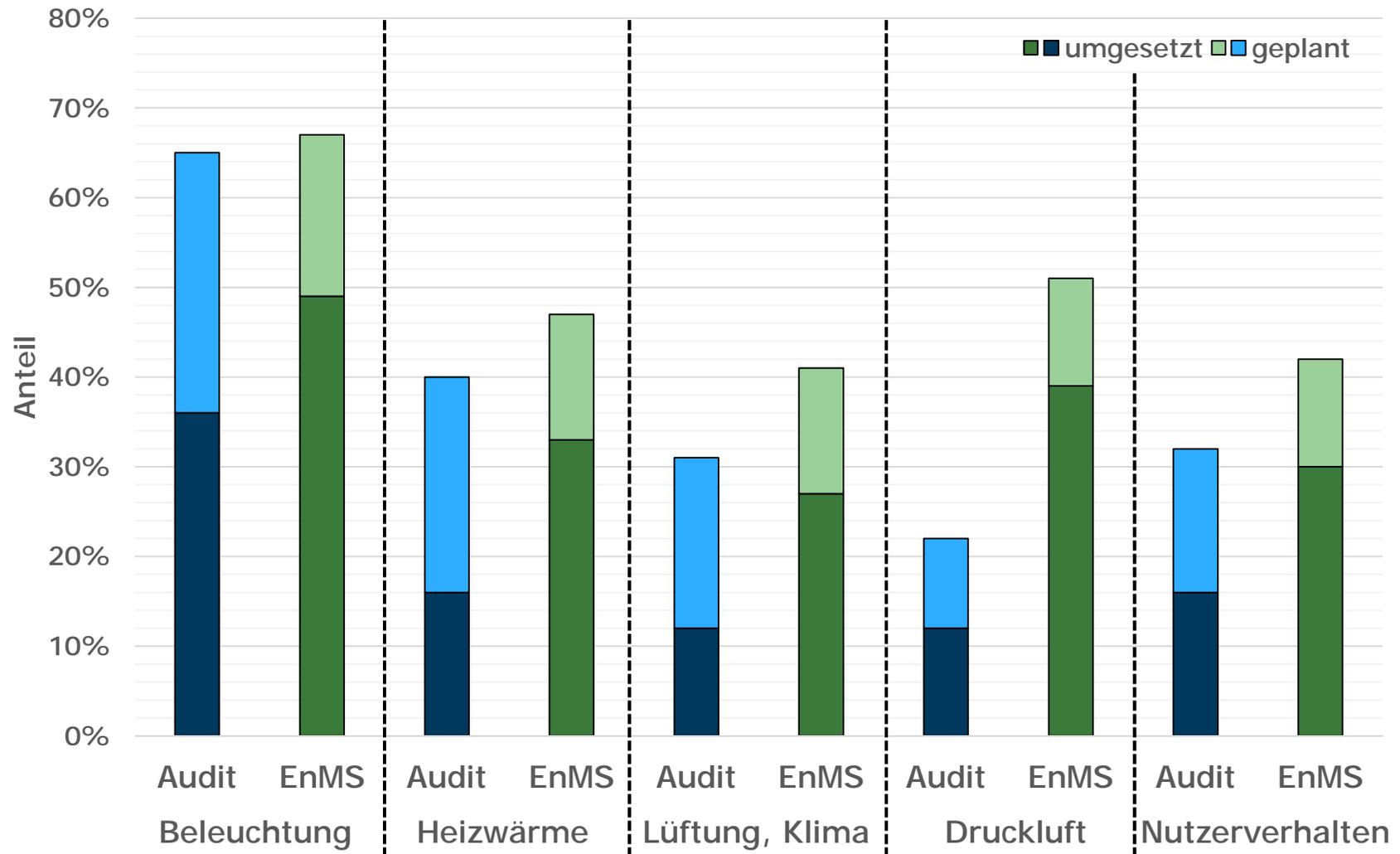
Quelle: IREES/adelphi: Analyse der Entwicklung des Marktes und Zielerreichungskontrolle für gesetzlich verpflichtende Energieaudits. Juli 2017. S. 20

Kostenvergleich von Energieaudits (blau) und Energiemanagementsystemen (grün)



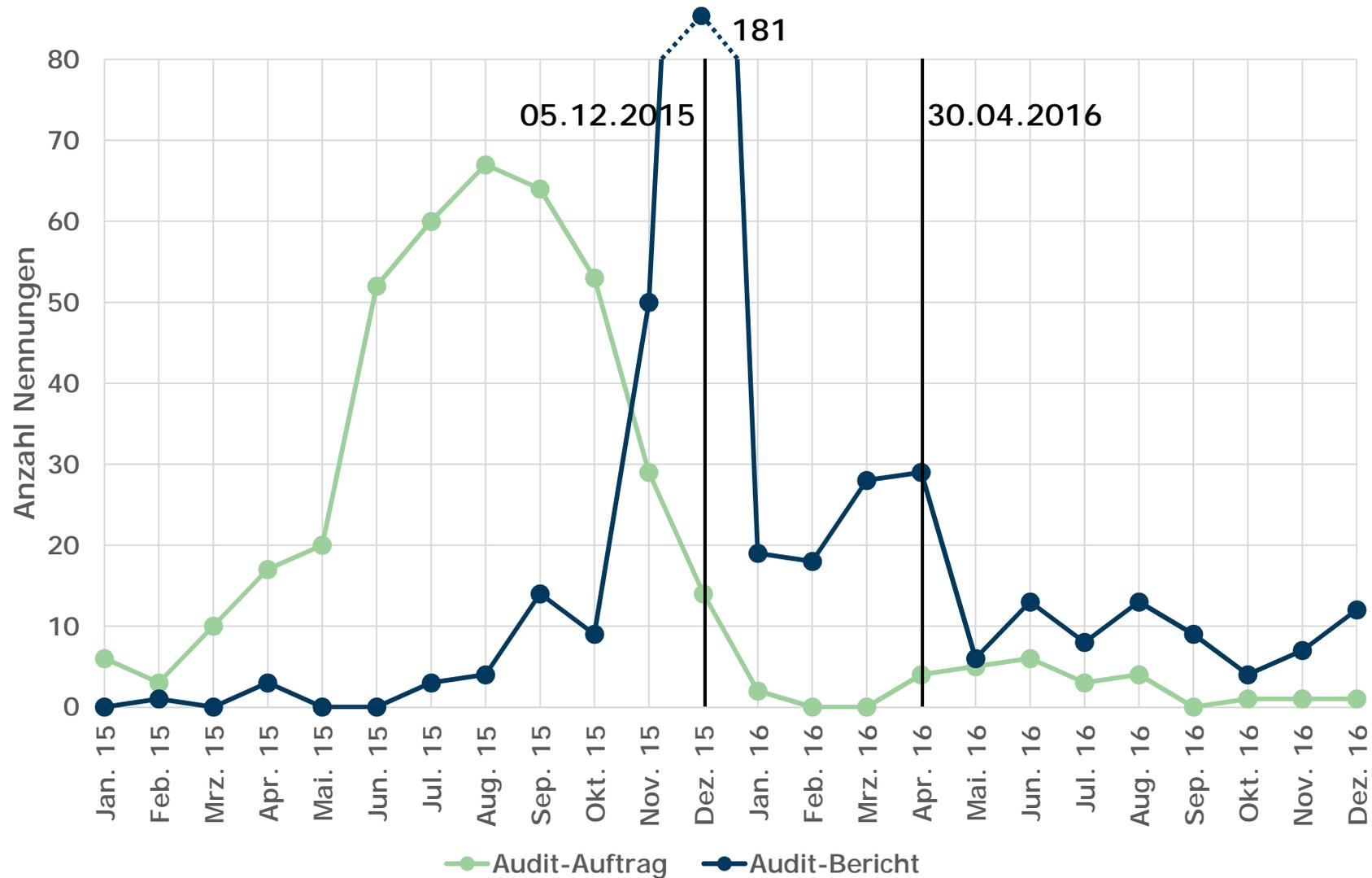
Quelle: IREES/adelphi: Analyse der Entwicklung des Marktes und Zielerreichungskontrolle für gesetzlich verpflichtende Energieaudits. Juli 2017. S. 35

Umgesetzte und geplante Maßnahmen in Unternehmen mit Energieaudit oder EnMS



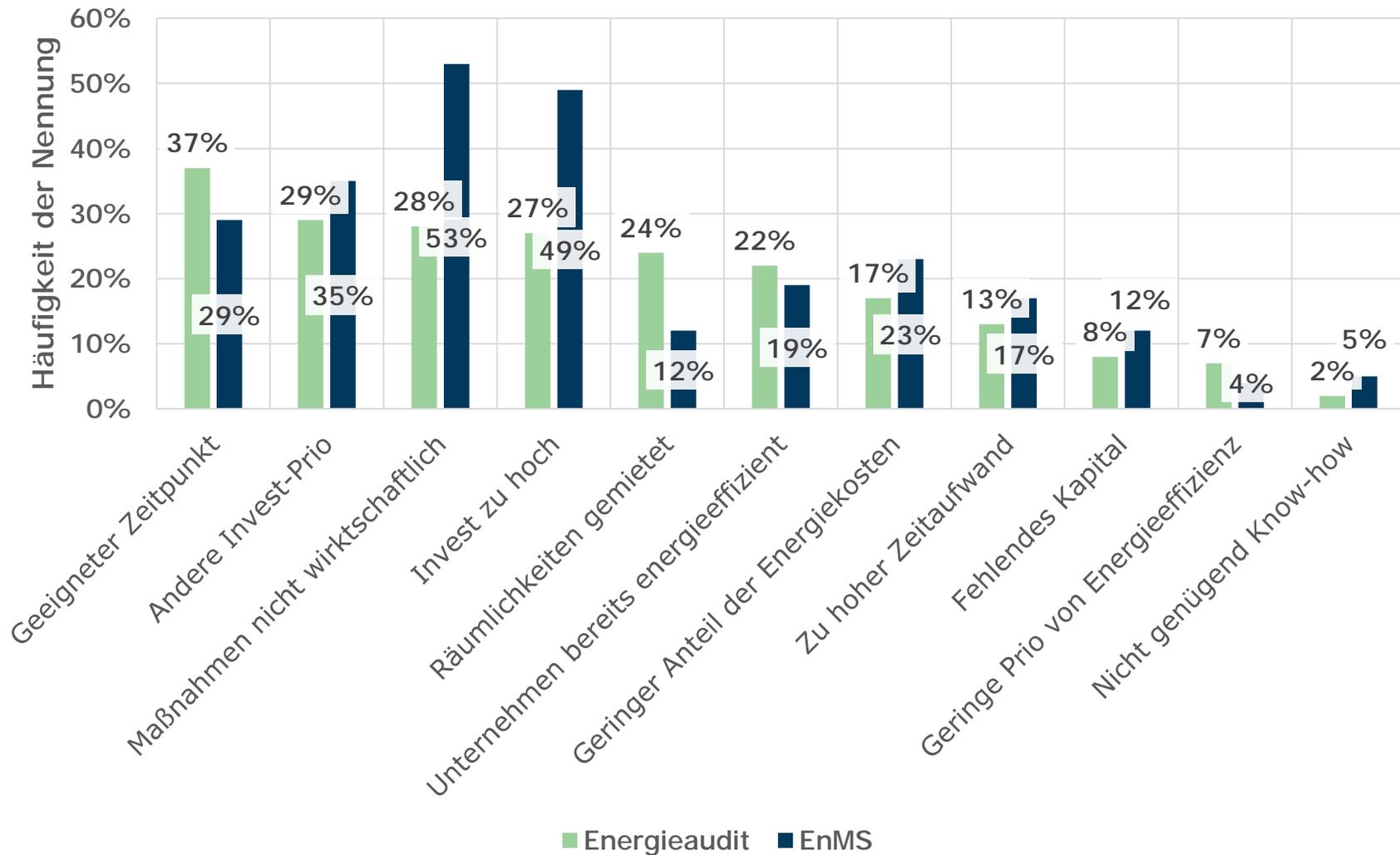
Quelle: IREES/adelphi: Analyse der Entwicklung des Marktes und Zielerreichungskontrolle für gesetzlich verpflichtende Energieaudits. Juli 2017. S. 43

Erfüllung der Verpflichtung des Energieaudits 2015/16 im zeitlichen Verlauf



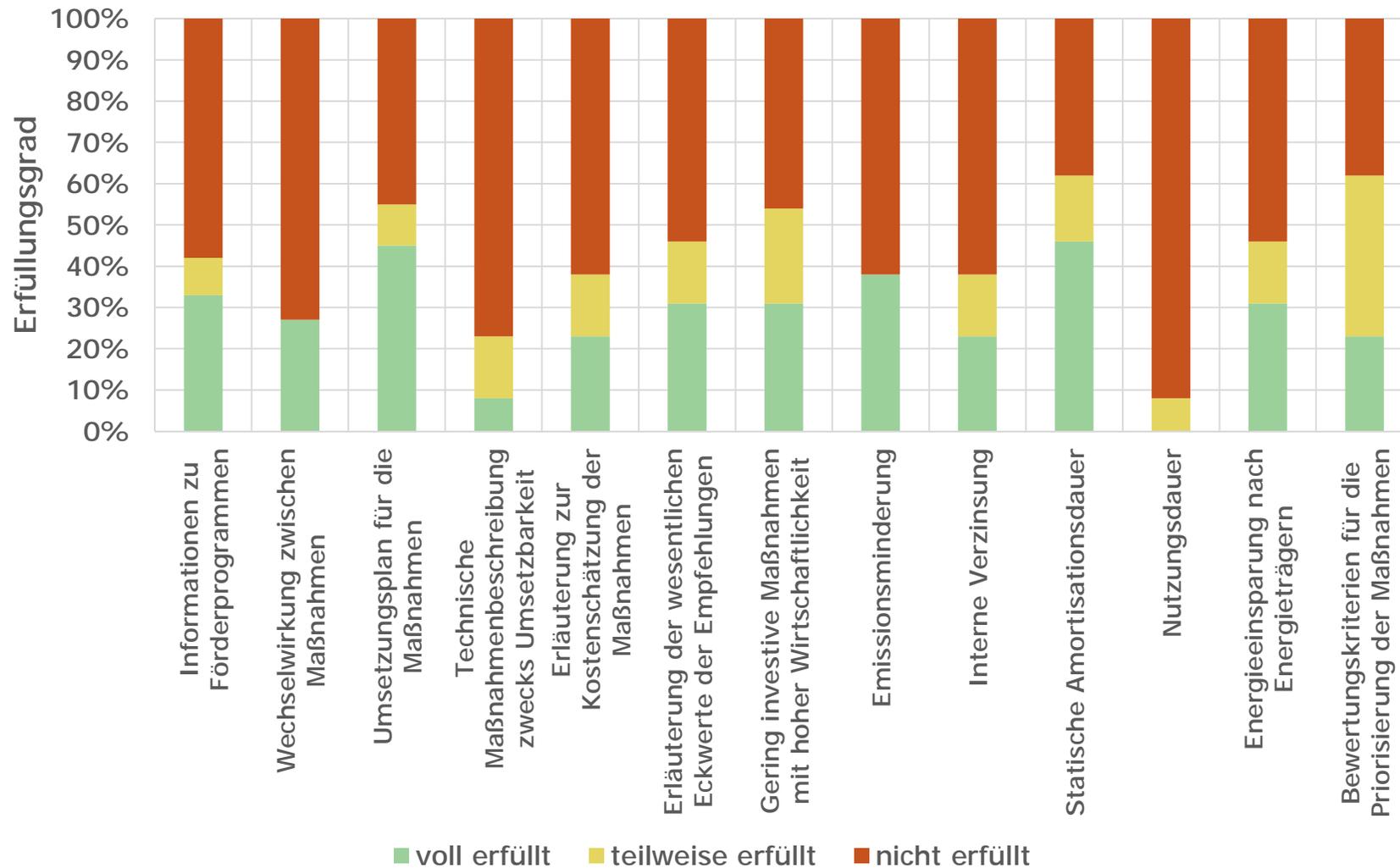
Quelle: IREES/adelphi: Analyse der Entwicklung des Marktes und Zielerreichungskontrolle für gesetzlich verpflichtende Energieaudits. Juli 2017. S. 17

Welche Hemmnisse gab es bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung?



Quelle: IREES/adelphi: Analyse der Entwicklung des Marktes und Zielerreichungskontrolle für gesetzlich verpflichtende Energieaudits. Juli 2017. S. 56

Wie hoch ist der Erfüllungsgrad von Qualitätskriterien bei Energieauditberichten zu Energieeffizienzmaßnahmen?



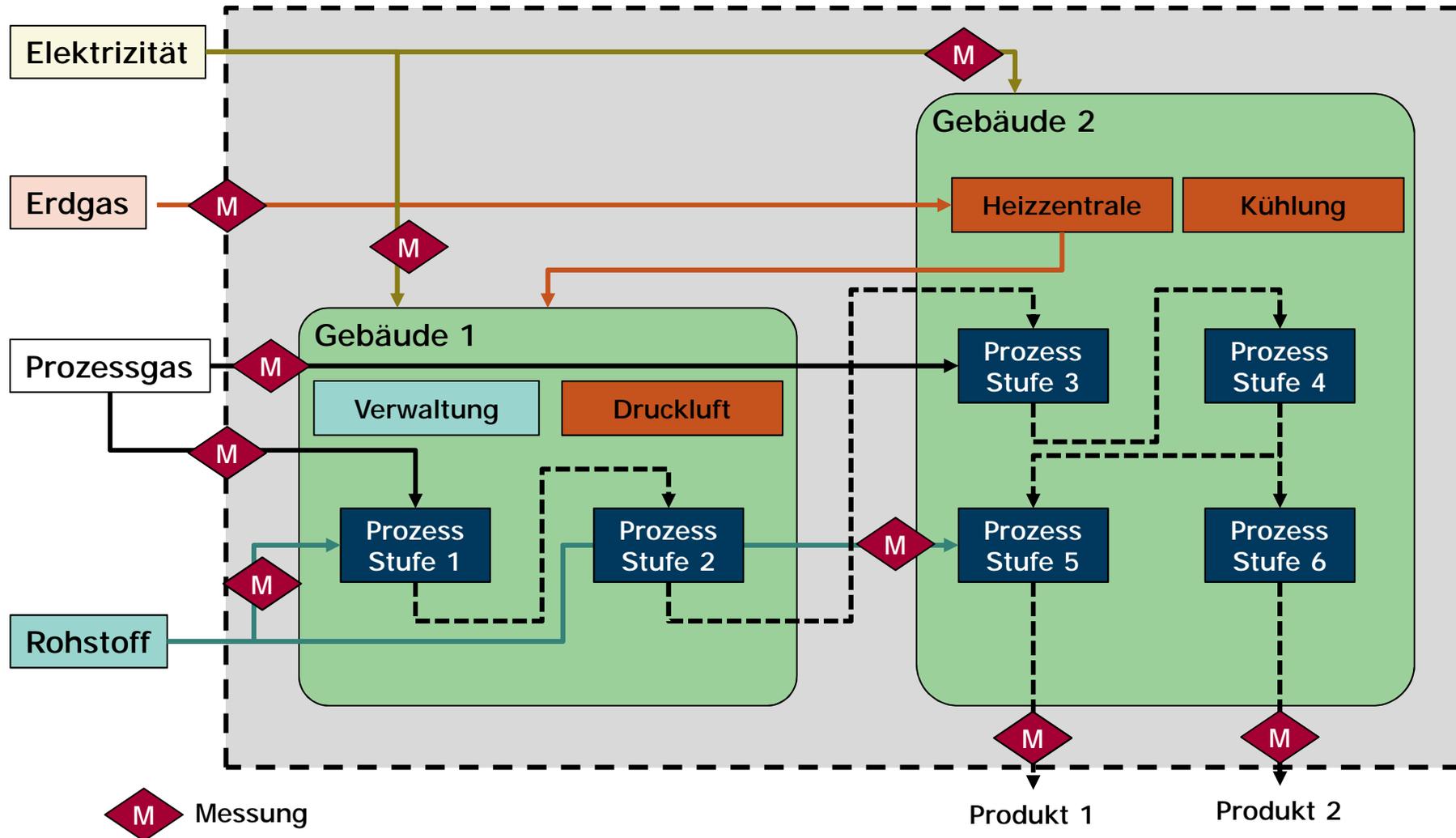
Quelle: IREES/adelpi: Analyse der Entwicklung des Marktes und Zielerreichungskontrolle für gesetzlich verpflichtende Energieaudits. Juli 2017. S. 81

Kritische Bewertung von Energieauditberichten durch die BAFA

- Geringe Stichprobengröße bei der Prüfung der Auditberichte durch die BAFA führt dazu, dass Unternehmen das Risiko eingehen, kostengünstige und damit qualitativ schlechtere Audits durchführen lassen.
- Die Unternehmen sehen das Kosten-Nutzen-Verhältnis kritisch.
- **Fehlerhafte Dokumentation beim Multi-Site-Verfahren** zur Prüfung mehrerer Standorte.
- **Beschreibung der untersuchten Objekte** sowie der energetischen Ausgangssituation **unzureichend**.
- **Wirtschaftlichkeitsbetrachtung** der identifizierten Maßnahmen sehr **häufig mangelhaft**. Gefordert ist eine Lebenszykluskosten-Analyse (z. B. nach VDI 2067).
- Die **Qualität der Energieauditoren ist häufig unzureichend** für die Durchführung von Audits.

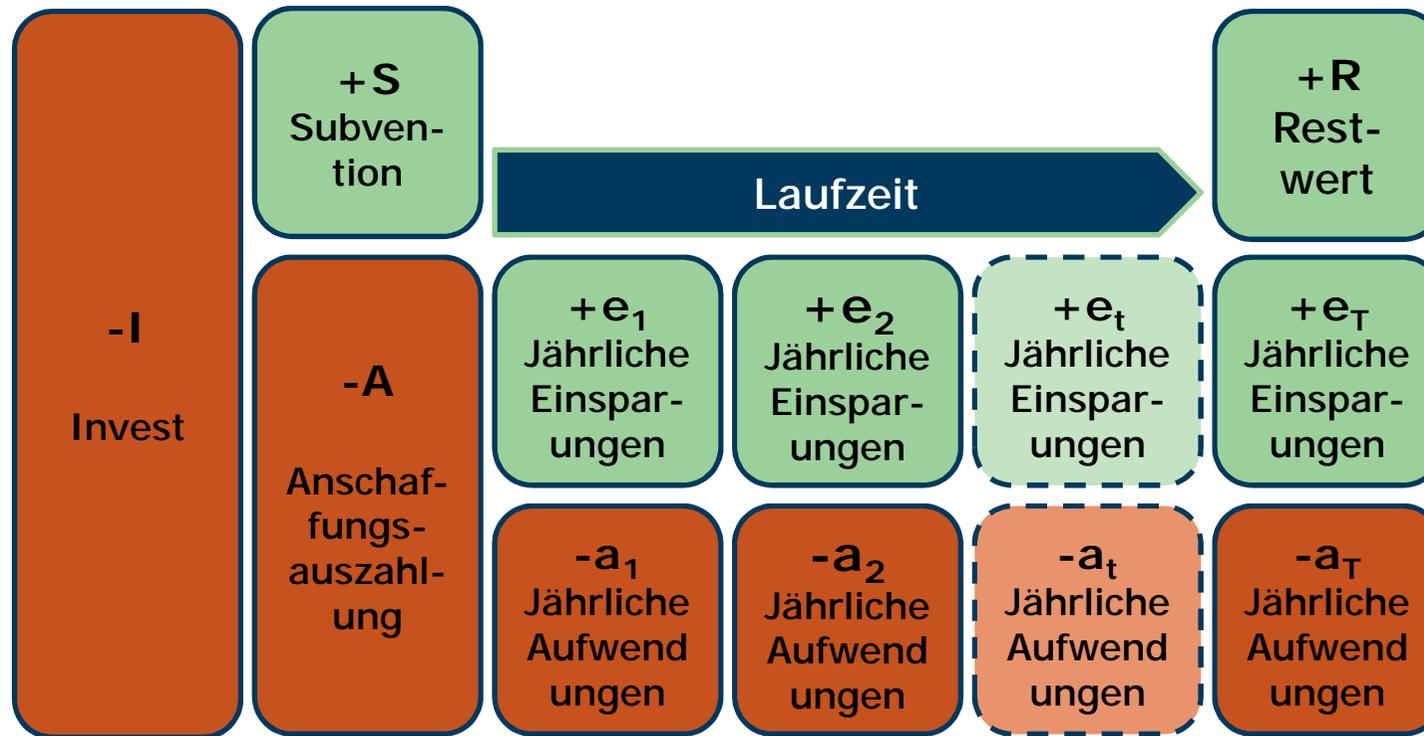


Visualisierung der Energieflüsse innerhalb einer Organisation



Quelle: DIN ISO 50006:2017-04. S.15

Ergebnisdarstellung der Wirtschaftlichkeitsrechnung von Energieeffizienzmaßnahmen



Berechnung des Kapitalwerts C_0

$$C_0 = -I + \sum_{t=1}^T \frac{e_t - a_t}{(1+i)^t}$$

I : Anfangsinvestition

i : Kalkulationszinssatz

e_t : Einsparungen in Periode t

a_t : Aufwendungen in Periode t

Quelle: BAFA. Leitfaden zur Erstellung von Energieauditberichten. März 2019. S. 37

Inhalt der Dokumentation von Maßnahmen im Energieauditbericht

- Beschreibung des bestehenden Systems
- Beschreibung der Maßnahmen zur Effizienzsteigerung
- Dokumentation der getroffenen Annahmen und verwendeten Parameter
- Dokumentation der angewendeten Methoden zur Berechnung des Einsparpotenzials

Nr. 2 Beleuchtung

<p>Umstellung der Beleuchtung auf LED Derzeit werden in den Produktionshallen 752 T8-Leuchtstoffröhren mit 48 Watt + 12 Watt (Vorschaltgerät) bei 6.000 Betriebsstunden pro Jahr betrieben. Eine Umstellung auf 422 LED-Panels (28 W) mit einem angenommenen Stückpreis von ca. 110 € würde bei einer berechneten Einsparung von ca. 40.000€/a eine Rentabilität von 86% über die Nutzungsdauer bringen.</p>	Investition	46.420 €
	Nutzungsdauer	15 Jahre
	Einsparung	200 MWh _{el} /a
		0 MWh _{th} /a
		39.964 €/a
		23 t CO ₂ /a
	Interne Verzinsung	86 %
	Kapitalwert	467.098 €

Quelle: BAFA. Leitfaden zur Erstellung von Energieauditberichten. März 2019. S. 39

Exemplarische Darstellung von Maßnahmen

Gemäß DIN EN 16247-1 muss die Zusammenfassung der Ergebnisse in Form eines Maßnahmenplans dokumentiert werden. Aus diesem Plan müssen die wichtigsten Kennzahlen für eine ökologische und wirtschaftliche Bewertung der ermittelten Energieeinsparmaßnahmen hervorgehen. Darüber hinaus muss die mit dem Unternehmen vereinbarte Bewertung und Definition der Rangfolgekriterien eindeutig ersichtlich sein.

			Einsparung pro Jahr			Interner Zins	Kapitalwert
Nr	Maßnahme	Investition	MWh	EUR	CO ₂	%	EUR
1	Fahrtraining	6.000 €	108	12.777	30	-	-
2	Beleuchtung	46.420 €	200	39.964	23	86 %	467.098 €
3	Lüftung	60.000 €	141	28.181	13	47 %	218.167 €
4	Druckluft	18.000 €	65	7.092	4	39 %	57.002 €
5	Austausch PCs	315.000 €	117	23.408	64	-49 %	-247.494 €
6	Fenstertausch	2.750.000 €	2.282	147.293	726	3 %	548.841 €
7	Ersatz Motoren	50.000 €	12	2.344	6	13 %	15.119 €
Summe		3.245.420 €	2.925	261.060	866		

Quelle: BAFA. Leitfaden zur Erstellung von Energieauditberichten. März 2019. S. 39

Für die Energieauditphase 2019/20 ist von höheren Anforderungen an die Durchführungsqualität auszugehen.

Eine vollständige Datenerfassung insbesondere durch Vor-Ort-Termine und -Messungen muss erfolgen.

Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen zu den Effizienzmaßnahmen müssen ausführlich und vollständig sein.

Damit die Unternehmen die identifizierten Maßnahmen zur Senkung der Energiekosten umsetzen, bedarf es einer umfassenden Beratung und Begleitung durch den Energieauditor

