



Energieaudit nach EN 16247-1

Tipps für Unternehmen

WIFI Unternehmensservice
der Wirtschaftskammer Österreich

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: WIFI Unternehmensservice der Wirtschaftskammer Österreich, Wiedner Hauptstraße 63, 1045 Wien

Text: DI Gabriele Brandl, DI Mag. Konstantin Kulterer, Mag. Petra Lackner, Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency, Wien

Layout: Inhouse GmbH | Media

Druck: Paul Gerin GmbH & Co KG, 2120 Wolkersdorf

Auflage: 2., aktual. Auflage, 2000 Stück, **Stand:** Dezember 2014

Verlags- und Herstellungsort: Wien

Bestellservice und Download: T 05 90 900-4522, E unternehmensservice@wko.at, W www.unternehmensservice.at/publikationen

WIFI-Schriftenreihe Nr. 350

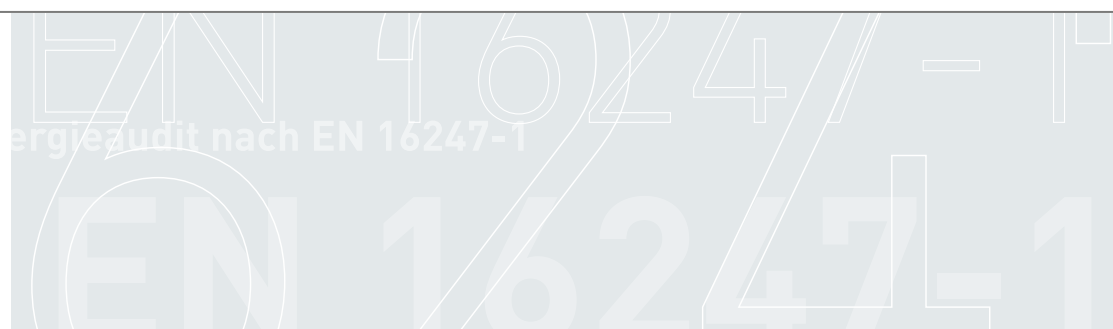
Das WIFI Unternehmensservice ist ein Team des WIFI der Wirtschaftskammer Österreich. Es bereitet neue Themen auf, die für Unternehmen in Zukunft wichtig werden. www.unternehmensservice.at

Normen sind erhältlich bei Austrian Standards plus GmbH: www.austrian-standards.at

Gendering: Soweit im Text personenbezogene Bezeichnungen nur in männlicher Form angeführt sind, beziehen sie sich auf Frauen und Männer in gleicher Weise.

Copyright: Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck – auch auszugsweise – nur mit Quellenangabe und vorheriger Rücksprache.

Haftungsausschluss: Alle Angaben erfolgen, trotz sorgfältigster Bearbeitung, ohne Gewähr und Haftung des Medieninhabers.



Energieaudit nach EN 16247-1

Tipps für Unternehmen

Der Begriff „Energieaudit“ wird auch unter Fachleuten nicht einheitlich verwendet: Einmal wird darunter ein erster Energiecheck eines Unternehmens verstanden, ein anderes Mal ein Internes Audit gemäß der internationalen Norm ISO 50001 „Energiemanagementsysteme“ und wieder ein anderes Mal technische Detailanalysen von Energieaspekten.

„Audit“ ist ein Begriff, der in vielen Unternehmen nicht besonders gerne gehört wird: Interne oder externe Qualitätsaudits, Umweltaudits, Arbeitssicherheitsaudits, Lieferantenaudits, Kundenaudits – um nur einige gängige Audits in Unternehmen zu nennen – bedeuten für die Mitarbeiter im Allgemeinen zusätzliche Arbeit, für die oft nur wenig Zeit vorhanden ist. Viele Mitarbeiter fühlen sich durch diese Audits auch „kontrolliert“. Deshalb wird in Unternehmen der Ausdruck mitunter vermieden und stattdessen z.B. von Ist- oder Potenzialanalyse gesprochen.

Der Begriff „Audit“ kommt aus dem Englischen und bedeutet „Prüfung“. Das zugrunde liegende lateinische Verbum „audire“ bedeutet zunächst „hören“. Ein geschulter und erfahrener Energie-Auditor überprüft also einen energierelevanten Prozess und hinterfragt den sachlichen Kontext dazu bei den verantwortlichen Personen im Unternehmen. Die Tätigkeit eines Auditors ist dabei das Zuhören und das aktive Hinterfragen von relevanten Punkten im Energiebereich.

Dieser Energieaudit-Leitfaden soll Unternehmen, Energieauditoren, Energieberatern und anderen interessierten Personen einen Überblick über die Inhalte eines Energieaudits gemäß der EN 16247-1 „Allgemeine Anforderungen“ geben und auch Best-Practice-Beispiele dazu aufzeigen.

Inhalt

1. **Allgemeine Anforderungen an ein Energieaudit nach EN 16247-1** Seite 4
2. **Qualifikation eines Energieauditors** Seite 6
3. **Geheimhaltung und Objektivität** Seite 7
4. **Ziel und Umfang eines Energieaudits** Seite 8
5. **Erhebung möglicher Förderungen** Seite 9
6. **Ablauf eines Energieaudits** Seite 10
7. **Bericht** Seite 21



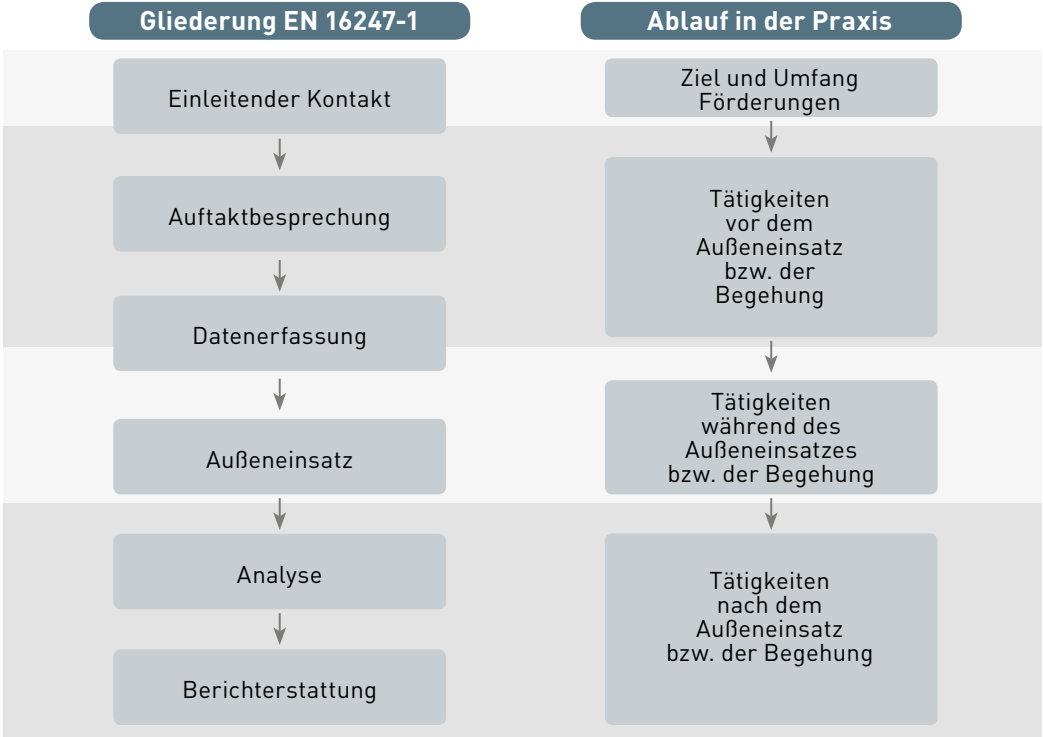
Allgemeine Anforderungen an ein Energieaudit nach EN 16247-1

Mit der Norm EN 16247-1 werden die allgemeinen Anforderungen und die Qualitätskriterien für ein Energieaudit definiert. Sie ist anwendbar auf alle Unternehmen, unabhängig von deren Branche und Größe. Durch die EN 16247-1 nicht abgedeckt sind individuelle Privatwohnungen, also Haushalte.

Im Zusammenhang mit der EN 16247-1 ist ein Energieaudit eine technische Analyse: Sowohl der Energieeinsatz als auch der Energieverbrauch werden systematisch analysiert und Maßnahmen abgeleitet, die den Energieverbrauch senken und die Energieeffizienz – unter Berücksichtigung der Kosten – erhöhen. Eine Steigerung der Energieeffizienz bedeutet, dass ein Unternehmen mit dem gleichen Energieaufwand den Nutzen (z.B. Produktion) erhöht oder mit weniger Energieaufwand den gleichen Nutzen erreicht.

Inhaltlich werden mit der EN 16247-1 allgemeine Anforderungen an die Qualifikation des Energieauditors, die Durchführung des Energieaudits – den Energieauditprozess – und auch an die Dokumentation festgelegt.

Die schematische Darstellung zeigt die Abschnittsgliederung der Norm und den zeitlichen Ablauf in der Praxis:





Ein Energieaudit kann sowohl von internen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern als auch von einem externen Energieauditor (Energieberater) durchgeführt werden, je nachdem, ob das Fachwissen und die zeitlichen Ressourcen intern vorhanden sind oder extern zugekauft werden müssen.

Die EN 16247- 1 ist Teil einer Normenreihe mit dem Titel „Energieaudits“. Teil 1 der Normenreihe legt die allgemeinen Anforderungen an ein Energieaudit fest, die Teile 2–4 die speziellen Anforderungen an Energieaudits für Gebäude, Industrieprozesse und den Transport. Teil 5 beinhaltet genauere Qualifikationsanforderungen an Energieauditoren.

Übersicht zur Normenreihe EN 16247

- Energieaudits Teil 1: Allgemeine Anforderungen - EN 16247-1
- Energieaudits Teil 2: Gebäude - EN 16247-2
- Energieaudits Teil 3: Prozesse - EN 16247-3
- Energieaudits Teil 4: Transport - EN 16247-4
- Energieaudits Teil 5: Qualifikationsanforderungen an Energieauditoren - EN 16247-5 (Entwurf)

Nicht zu verwechseln ist ein Energieaudit gemäß EN 16247 mit einem Internen Audit gemäß der Norm ISO 50001 „Energiemanagementsysteme“. Während ein Energieaudit eine technische Analyse der energetischen Leistung ist, ist ein internes Audit gemäß ISO 50001 ein systematischer Überwachungsprozess, in dem überprüft wird, inwieweit die Anforderungen der ISO 50001 erfüllt sind. Dies beinhaltet neben technischen Aspekten insbesondere auch organisatorische Festlegungen.

Ein Konnex zwischen der ISO 50001 und der Normenreihe EN 16247 ist insofern gegeben, als die ISO 50001 eine sogenannte „Energetische Bewertung“, also eine technische Analyse der Energieaspekte vorsieht. Die „Energetische Bewertung“ ist die Status-Erhebung von Energieeffizienz, Energieverbrauch und Energieeinsatz, wobei in weiterer Folge geeignete Verbesserungsmaßnahmen abgeleitet und umgesetzt werden sollen. Im Rahmen dieser energetischen Bewertung und Maßnahmenableitung kann die EN 16247-Normenreihe als Leitfaden herangezogen werden.

Internationale Norm

Auf ISO-Ebene wurde zum Thema „Energieaudit“ die folgende Norm veröffentlicht:

- ISO 50002 Energy audits - Requirements with guidance for use

Qualifikation eines Energieauditors

Mit der EN 16247-1 ist ganz allgemein definiert, dass Energieauditoren den lokalen Richtlinien und Empfehlungen entsprechend qualifiziert sein müssen. Die Qualifizierung von Energieauditoren wird in Österreich im Bundes-Energieeffizienzgesetz und den Durchführungsbestimmungen geregelt. Die gesetzlichen Vorgaben für Qualitätsstandards und Verpflichtungen für Energieauditoren gehen ebenso über die Norm hinaus wie auch bestimmte Anforderungen an ein Energieaudit.

Mit dem Teil 5 der EN 16247 „Qualifikationsanforderungen an Energieauditoren“ sind auch auf der Ebene der europäischen Normung Vorgaben geplant.

Wichtige Anforderungen an die Qualifikation von Energieauditoren sind jedenfalls die Ausbildung und die Erfahrung im Energiebereich. Dazu kommen regelmäßige Fortbildungen, um den Wissensstand laufend dem Stand der Energietechnik anzupassen und immer „einen Schritt voraus zu sein“.

Der Energieauditor muss die gesetzlichen Vorgaben im Bereich Energie kennen und sollte wissen, welche Energieberatungsförderungen es gibt bzw. welche Förderungen für energietechnische Maßnahmen existieren.

Die erforderliche Qualifikation der Energieauditoren hängt stark mit der Branche des auditierten Unternehmens und mit dem Ziel des Energieaudits zusammen: Ist das Ziel des Energieaudits ein erster Energiecheck, um einen allgemeinen Überblick über alle Energieverbraucher zu bekommen, erfordert das ein breites, allgemeines Wissen im Bereich Energie. Eine technische Energieanalyse eines Prozesses erfordert wiederum ein ganz spezielles fachliches Detailwissen.

3 Geheimhaltung und Objektivität

Geheimhaltung und Objektivität spielen vor allem im Rahmen von Energieaudits durch externe Berater eine Rolle.

Wird ein externer Energieauditor mit der Durchführung eines Energieaudits beauftragt, so muss er sich zur Geheimhaltung der vom Unternehmen zur Verfügung gestellten Daten und Informationen verpflichten. Für Unternehmen ist es empfehlenswert, den externen Energieauditor bereits beim einleitenden Kontakt eine Vertraulichkeitserklärung unterschreiben zu lassen. Daten dürfen keinesfalls ohne Zustimmung des auditierten Unternehmens weitergegeben bzw. veröffentlicht werden.

Bei der Auswahl und Beauftragung eines externen Energieauditors sollte auch darauf geachtet werden, dass die Objektivität des Energieauditors gewährleistet ist. Der externe Energieauditor muss sich immer bewusst sein, dass die Unternehmensinteressen des auditierten Unternehmens im Mittelpunkt stehen.





Ziel und Umfang eines Energieaudits

Beim ersten Kontakt legt der Energieauditor in Abstimmung mit der Unternehmensleitung das Ziel und den Umfang des Energieaudits fest. Dies kann z.B. im Rahmen eines Telefongesprächs oder in einem persönlichen Gespräch erfolgen.

Erhebung des Ziels

Der Energieauditor klärt zu Beginn, warum das Energieaudit durchgeführt werden soll: Geht es darum, Gesetzen zu entsprechen, oder gilt es, eine Konzernstrategie einzuhalten bzw. Kundenvorgaben zu erfüllen? Ist es das Ziel, einen allgemeinen Überblick über die energetische Leistung eines Unternehmens zu bekommen, oder soll eine technische Detailanalyse z.B. eines Prozesses oder einer Querschnittstechnologie durchgeführt werden? Die Gründe für ein Energieaudit können in der Praxis vielfältig sein.

Erhebung des Umfangs

Auch der Umfang des Energieaudits muss zu Beginn erhoben werden. Was bzw. welchen Bereich soll das Energieaudit umfassen? Geht es darum, den gesamten Standort zu auditieren oder nur einen bestimmten Teilbereich bzw. Produktionsprozess?

Auch eine Abschätzung des zeitlichen Umfangs ist notwendig, wobei die Dauer eines Energieaudits von der Größe und dem Ziel bzw. dem Umfang des Energieaudits abhängt. Weiters ist abzuklären, wann der beste Zeitpunkt für ein Energieaudit ist. Das Energieaudit muss während des Normalbetriebs durchgeführt werden, um aussagekräftige Ergebnisse zu bekommen.

Wurde in der Vergangenheit noch kein umfassender Energiecheck durchgeführt, ist es auf jeden Fall empfehlenswert, das Energieaudit in zwei Schritten durchzuführen:

1. Schritt: ERSTER ENERGIECHECK

Zunächst sollte ein erster Energiecheck, ein erster Scan der energetischen Leistung des gesamten Unternehmens durchgeführt werden. Ergebnis daraus sollte ein Überblick über die wesentlichen Energieverbraucher und damit eine Übersicht über die Einsparpotenziale auch hinsichtlich der Einbeziehung erneuerbarer Energieträger sein.

2. Schritt: DETAILANALYSE

Abgeleitet von dem Erstcheck sollten in den Bereichen, in denen Einsparpotenziale identifiziert wurden, technische Detailanalysen durchgeführt werden. Wurde beispielsweise in einem ersten Energiecheck in einem Dienstleistungsbüro die Beleuchtung als wesentlicher Energieverbraucher mit Einsparpotenzial identifiziert, so wird aufbauend auf den Erstcheck eine Detailanalyse durchgeführt.

5 Erhebung möglicher Förderungen

Bereits im Zuge des einleitenden Kontakts sollte der Energieauditor das auditierte Unternehmen über mögliche Beratungs- oder Investitionsförderungen informieren. Wird um eine energierelevante Förderung angesucht, so muss das Förderansuchen je nach Projektart entweder nach Fertigstellung oder vor Beginn der Umsetzung eines Projektes eingereicht werden. Die folgenden Förderprogramme sollten hinsichtlich möglicher Förderungen durchforstet werden.

- Investitionsförderungen der Kommunalkredit Public Consulting – KPC (Umweltförderung Inland):

www.umweltfoerderung.at

- Geförderte Beratungsleistungen für Energiethemen in den einzelnen Bundesländerprogrammen:

www.wko.at/energieeffizienz





Ablauf eines Energieaudits

Ein Energieaudit umfasst im Wesentlichen:

- Energiedatenerhebung
- Einsicht in relevante Dokumente (vorab und während des Energieaudits)
- Begehung des Standortes
- Befragung von verantwortlichen Mitarbeitern
- Ermittlung der wesentlichen Energieverbraucher
- Analyse der Energiedaten
- Bericht über die wesentlichen Inhalte des Energieaudits und Verbesserungsvorschläge

Wird das Energieaudit intern durchgeführt, so sollten zuerst ein oder mehrere verantwortliche Mitarbeiter als Energieauditor/en bestellt werden. Einem externen Energieauditor muss jedenfalls ein unternehmensinterner Ansprechpartner zur Seite gestellt werden, der den externen Berater unterstützt.

Die Tätigkeiten im Rahmen des ersten Energiechecks lassen sich in 3 Schritte unterteilen:

1. Tätigkeiten vor dem Außeneinsatz bzw. der Begehung
2. Tätigkeiten während des Außeneinsatzes bzw. der Begehung
3. Tätigkeiten nach dem Außeneinsatz (Analyse und Bericht)

6.1 Tätigkeiten vor dem Außeneinsatz bzw. der Begehung

Folgende Tätigkeiten bzw. Erhebungen empfehlen sich bereits vor der Begehung:

- erste Datenerhebung
- erste Datenanalyse
- Erhebung der Schnittstellen zu den Bereichen Umwelt- und Arbeitnehmerschutz
- Planung der Begehung
- Planung von energierelevanten Messungen

Erste Datenerhebung

Bei der ersten Datenerhebung muss Einsicht in relevante Dokumente genommen werden bzw. müssen Daten aus verschiedenen Bereichen erhoben werden.



Allgemeine Daten:

- Mitarbeiteranzahl
- verantwortliche Personen im Energiebereich wie z.B. Energiemanager, Produktionsleiter, Instandhaltungsleiter, Elektriker, Facility Manager, Einkaufsleiter, Schulungsleiter, Umweltmanager, Dampfkesselwärter
- Betriebszeiten (z.B. Schichtbetrieb, Wochenendbetrieb)
- bereits vorhandene Managementsysteme, definierte energierelevante Prozesse, Prozess-Flowcharts, usw.
- geplante Änderungen, die den Bereich Energie beeinflussen werden (z.B. Bau einer neuen Produktionshalle, Outsourcing von Bereichen)
- geplante oder durchgeführte Maßnahmen im Bereich Energieeffizienz oder erneuerbare Energien
- Ergebnisse von Energieberatungen bzw. von Energieaudits aus der Vergangenheit
- Energieträgerabrechnungen der letzten Jahre (vollständige Kopien der Originale) bzw. Tabelle mit erhobenen Energieverbräuchen
- Lieferverträge mit den Energielieferanten (Kopien)
- Lageplan bzw. -pläne des Standorts
- allgemeine Angaben zur Mobilität und Transport (z.B. interne Logistik, Logistikdienstleistungen und Dienstreisen)
- energieeffizienter Einkauf
- Bezugsgrößen (nach Möglichkeit monatsweise): typische Zahlen, die die Auslastung des Betriebes darstellen (z.B. Umsatz, Produktion)
- Parameter, die den Energieverbrauch beeinflussen (z.B. Produktionsmenge, beheizte Flächen, Mitarbeiterverhalten, Außentemperatur):

Beispiele für Verbraucher in einem Büro	Beispiele für Parameter, die den Energieverbrauch beeinflussen können
Beleuchtung	Belichtung
	Tagesarbeitszeit
	Mitarbeiter (manuelles Ein- und Ausschalten der Beleuchtung)
Heizung	Außentemperatur
	Mitarbeiter
IT	Tagesarbeitszeit
	Mitarbeiter (manuelles Ein- und Ausschalten der Bildschirme)
Klimaanlage	Außentemperatur



Anlagenrelevante Daten und Fuhrpark:

- Hauptverbraucher und Geräte- /Maschinenlisten mit technischen Beschreibungen
- Informationen zu Heiz- und/oder Dampfkessel, Kälteanlage und Druckluftanlage (soweit die Anlagen im Unternehmen vorhanden sind)
- Liste des Fuhrparks mit technischen Angaben (z.B. Antriebsart)

Gebäuderelevante Daten:

- Baujahr, bereits durchgeführte Sanierungen
- Energieausweis (falls vorhanden)
- Gebäudeeigentümer und Nutzerstruktur

In der Praxis gibt es vor allem für externe Energieauditoren die Herausforderung, vorab die relevanten Informationen und Dokumente zu bekommen. Dem zu auditierenden Unternehmen muss klar gemacht werden, dass eine Vor-Ort-Erhebung bzw. Standortbegehung nur optimal abgewickelt werden kann, wenn vorab relevante Informationen und Daten bekanntgegeben werden. Bei neuen Kunden sollte der externe Energieauditor daher im Rahmen der ersten Datenanalyse ein persönliches Gespräch mit dem Kunden suchen.

Erste Datenanalyse

Die erste Dokumenteneinsicht liefert bereits wichtige energierelevante Informationen:

- eingesetzte Energieträger für Strom und Wärme
- Gesamtenergieverbrauch nach Energieträgern und Zeitraum
- Energiekosten nach Energieträgern und Zeitraum
- Einsatz erneuerbarer Energieträger
- Zusammensetzung des Strommix
- Höhe der CO₂-Emissionen
- wesentliche energierelevante Prozesse

Sind Erfahrungswerte den Energieverbrauch betreffend oder Branchenkennzahlen bzw. Benchmarks zum Vergleich der Energiedaten bekannt, kann bereits eine erste Datenanalyse durchgeführt werden.



Schnittstellen zu den Bereichen Umwelt- und Arbeitnehmerschutz

Vor der Begehung müssen Wechselwirkungen zu den Bereichen Umweltschutz und Arbeitnehmerschutz geklärt werden. Nachzufragen ist auch, ob im Energiebereich bereits Schnittstellen zu anderen Umweltthemen identifiziert wurden, wie z.B. Kälteanlagen - eingesetztes Kältemittel. Neben der Auswirkung auf die Leistungszahlen einer Kälteanlage und damit ihre Effizienz sollte bei der Maßnahmenableitung auch das Treibhauspotenzial eines Kältemittels berücksichtigt werden.

Es muss auch vorab abgeklärt werden, ob eine persönliche Schutzausrüstung im Rahmen der Begehung erforderlich ist (z.B. Tragen von Sicherheitsschuhen, Gehörschutz) bzw. ob es für die Begehung Vorgaben seitens des Arbeitnehmerschutzes gibt wie z.B. Zutrittsverbote, Bereiche mit Explosionsgefahr, und ob eine Sicherheitsunterweisung vorab erforderlich ist.

Planung der Begehung

Unabhängig davon, ob das Energieaudit durch einen internen oder externen Energieauditor durchgeführt wird, muss der Ablauf der Begehung geplant werden. Damit wird sichergestellt, dass die verantwortlichen Mitarbeiter über das Energieaudit informiert sind und auch Zeit für ein Gespräch haben. Gibt es im Unternehmen Schichtbetrieb, ist es empfehlenswert, auch für die Nachtschicht ein Energieaudit anzusetzen.

Das Energieauditteam sollte nicht zu viele Auditoren umfassen, empfehlenswert sind max. zwei Auditoren. Ein zu großes Energieauditteam kann Unbehagen bei den Auditierten hervorrufen.

Plant der Energieauditor, das Nutzerverhalten und Informationen von Mitarbeitern im direkten Gespräch vor Ort an der Maschine bzw. Anlage nachzufragen, sollte vorab überprüft werden, ob die Arbeitsumgebung dies zulässt und ob nicht z.B. der Lärmpegel zu hoch ist.

Der Energieauditor sollte in Abstimmung mit der Unternehmensleitung und den betroffenen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern einen Energieauditplan erstellen. Wegzeiten müssen entsprechend eingeplant werden.



Beispiel für einen ERSTEN ENERGIECHECK-Plan:

Kick off Meeting: 15.4.20..				
Bereich	Teilnehmer	Uhrzeit	Ort	Themen
Präsentation: Was ist ein Energieaudit und wie wird es ablaufen?	Geschäftsleitung, Abteilungsleiter, Meister, Betriebsrat, interessierte Mitarbeiter	15.00 – 16.30	Großes Besprechungszimmer	Energieaudit Inhalt und Ablauf Ansprechpartner für das Energieaudit
Datum des Energiechecks: 20.4.20..				
Umfang: gesamter Standort inkl. Außenanlage und Lagerhalle				
Energieauditoren: Max Mustermann (extern), Heinz Müller (intern)				
Bereich	Teilnehmer	Uhrzeit	Ort	Themen
Geschäftsleitung	Geschäftsleitung	09.00 – 09.30	Geschäftsleitung Büro	Ziele im Bereich Energie, geplante Änderungen, Dokumentation der Ergebnisse (Berichtsformat), Präsentation der Ergebnisse
Produktion	Abteilungsleiter	09.30 – 11.00	Abteilungsleiter Büro	Ziele im Bereich Energie, energierelevante Anlagen, Energiemessungen, Probleme im Bereich Energie, Ideen für Verbesserungen
Produktion	Mitarbeiter in der Produktion	11.00 – 13.30	Produktion	Erhebung vor Ort, Nutzerverhalten, Ideen für Verbesserungen
Pause		13.30 – 14.00		
Querschnittstechnologien inkl. Außenbereich und Lagerhalle	Mitarbeiter vor Ort Instandhaltungsleiter Facility Manager	14.00 – 16.00	Gesamter Standort	Erhebung vor Ort, Nutzerverhalten, Ideen für Verbesserungen
Präsentation der Ergebnisse: 18.6.20..				
Präsentation der Ergebnisse durch die Energieauditoren	Geschäftsleitung Abteilungsleiter Meister Betriebsrat	16.00 – 17.00	Großes Besprechungszimmer	Ergebnisse des Energiechecks, Feedback der Teilnehmer, weitere Vorgehensweise



Weiters ist es empfehlenswert, vor der Begehung Erhebungsbögen und Checklisten vorzubereiten, die auf die Systeme, Prozesse und Ausrüstungen abgestimmt sind, damit während des Audits keine Punkte zur genaueren Erhebung der energierelevanten Daten vergessen werden. Die Erhebungsbögen bzw. Checklisten sollten sowohl allgemeine Punkte zur Erhebung technischer Grunddaten als auch Hinweise auf mögliche Energiesparpotenziale beinhalten.

Erhebungsbögen und Checklisten für den ERSTEN ENERGIECHECK

Eine Checkliste, die als Vorlage für eine erste Potenzialanalyse herangezogen werden kann, ist die Broschüre „Energieeffizienz -Tipps für Unternehmen“ (Hrsg. WIFI Unternehmensservice).

Erhebungsbögen und Checklisten für die DETAILANALYSE

Für Detailanalysen können die Normen EN 16247 Teil 2 bis 4 herangezogen werden:

- Energieaudits Teil 2: Gebäude - EN 16247-2
- Energieaudits Teil 3: Prozesse - EN 16247-3
- Energieaudits Teil 4: Transport - EN 16247-4

Erhebungsblätter für Detailanalysen zu den Bereichen Druckluft, Pumpen, Ventilatoren/Lüftungssysteme, Dampfsysteme, Kältesysteme und IT-Infrastruktur und Beleuchtung sind auf der klimaaktiv-Website zu finden (www.klimaaktiv.at).

Ankündigung der Begehung

Wird das Energieaudit durch einen externen Energieberater durchgeführt, ist es auf jeden Fall empfehlenswert, die Begehung durch den Energieberater vorab im Unternehmen anzukündigen (entsprechend den internen Kommunikationsstrukturen am Anschlagbrett, im Intranet, usw.).

Mustertext für Aushang am Anschlagbrett:

„Am 20.4.20xx wird eine Energie-IST-Erhebung durchgeführt. Herrn Mustermann von der Firma xy wird diese in Zusammenarbeit mit Herrn Müller durchführen. Er wird Einsicht in relevante Dokumente nehmen und Gespräche mit Ihnen führen. Bitte um Unterstützung!“
Unterschrift der Geschäftsleitung



Planung von Messungen

Messungen sind zwar laut der EN 16247-1 nicht verpflichtend, aber im Rahmen von Detailanalyse bzw. aufgrund gesetzlicher Bestimmungen meist erforderlich.

Häufig wird beim ersten Energiecheck zunächst erhoben, welche Messpunkte im Betrieb vorhanden sind oder welche Energieverbraucher bereits an einen Energiezähler angeschlossen sind. Informationslücken werden dann durch energierelevante Messungen im Rahmen der Detailanalyse geschlossen.

Dabei sind folgende Punkte zu beachten:

- Zweck der Messung und erforderliche Messausrüstung
- Messausrüstung: Durchführung bzw. Überprüfung erforderlicher Kalibrierungen bzw. Eichungen
- Zeitraum der Messung
- Zeitplan für die Installation und Demontage der Messausrüstung

6.2 Tätigkeiten während des Außeneinsatzes bzw. der Begehung

Die Tätigkeiten während des Außeneinsatzes bzw. der Begehung dienen der genaueren Datenerhebung.

Der Energieauditor soll:

...sich an den vereinbarten Zeitplan halten:

- Einhalten des Zeitplans gemäß Vereinbarung bzw. Energieauditplan
- Änderungen und Abweichungen vom Zeitplan sollten an die betroffenen Mitarbeiter bzw. Auditteilnehmer kommuniziert werden.

...dokumentieren:

- relevante Punkte (z.B. Notizen aus den vorbereiteten Checklisten und Erhebungsbögen)
- energierelevante Dokumente, in welche Einsicht genommen wurde
- Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, mit denen gesprochen wurde
- Mitarbeiterideen in Rücksprache mit und unter Angabe der Mitarbeiter
- Verbesserungspotenziale



...kommunizieren:

- befragte Mitarbeiter darüber informieren, was notiert wird
- Mitarbeiter befragen, was aus ihrer Sicht energierelevant ist, wo sie Energieeinsparungen sehen und ob sie Ideen für Verbesserungen haben
- optimale Fragetechnik: Offene Fragen, die nicht mit ja oder nein zu beantworten sind, erleichtern den Auditprozess.
- erste Verbesserungsvorschläge zur Diskussion stellen

...beobachten und das Nutzerverhalten hinterfragen:

- Wird die Beleuchtung nach Möglichkeit abgeschaltet?
- Wird die Stellung der Rollos in den Büroräumen den Belichtungsverhältnissen angepasst?
- Werden Leckagen bzw. Abweichungen vom Normalbetrieb gemeldet?
- Werden Lüftungen bei Nichtbedarf abgeschaltet?
- Wie ist die Einstellung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zum Thema Energiesparen?

...fotografieren:

- Das Fotografieren relevanter Begehungspunkte, Anlagen, Typenschilder, etc. erleichtert später die Beschreibung im Bericht.
- fotografieren jedoch nur mit dem Einverständnis des auditierten Unternehmens

...energierelevante Prozesse und Parameter erheben:

- Hauptverbraucher: Erhebung der thermischen und elektrischen Leistung, der Betriebszeiten (Tag, Woche und über das Jahr) und der durchschnittlichen Auslastung.
- Bei Öfen, Trocknern und anderen (thermischen) Prozessen sollten die Temperatur und die Menge der Abluft bestimmt werden.

...Messungen durchführen:

- Die Messungen sollten in Abstimmung mit anderen relevanten Bereichen durchgeführt werden, z.B. sollte bei Strommessungen Rücksprache mit der IT-Abteilung gehalten werden.
- Beim An- und Abschließen der Messegeräte und während der Messung müssen alle Auflagen des Arbeitnehmerschutzes beachtet werden.

Der Auditierete soll:

- sich kooperativ verhalten und den Energieauditor unterstützen
- relevante Dokumente vor und während des Energieaudits zur Verfügung stellen



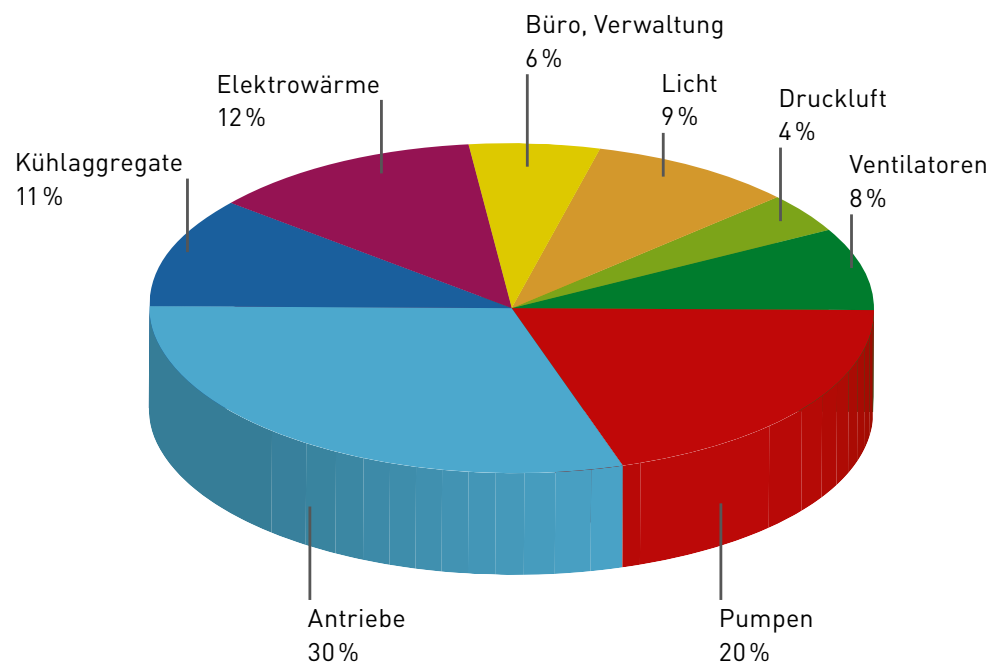
6.3 Tätigkeiten nach dem Außeneinsatz bzw. der Begehung

Nach der Datenerhebung und dem Außeneinsatz müssen die Daten analysiert, das Verbesserungspotenzial abgeleitet und in einem Bericht dargestellt werden.

Datenanalyse

Für die Datenanalyse gibt es in der Norm EN 16247-1 genaue Vorgaben an den Mindestinhalt:

- Die Datenanalyse muss eine Bilanzierung der Energieflüsse sowohl auf der Verbrauchs- als auch auf der Versorgenseite beinhalten. Dies kann verschieden dargestellt werden, z.B. in Form einer Tabelle, eines Sankey-Diagramms oder als Tortendiagramm. Anbei ein Beispiel für ein Tortendiagramm zur Veranschaulichung der detaillierten Darstellung der Aufteilung des Stromverbrauchs bezogen auf die Anwendungen bzw. Verbraucher (Quelle: klima:aktiv ProTool):





- Die Beziehung zwischen dem Verbrauch und den Faktoren, die ihn beeinflussen, muss umfassend dargestellt werden, z.B.:

Energieverbraucher	Einflussparameter	Anpassungsfaktor	Verbesserungspotenzial
Stromverbrauch Klimaanlage für das Bürogebäude	Außentemperatur	Kühlgradtage	Außenrollos montieren
	Mitarbeiter Vollzeitäquivalent (VZÄ)	m ² klimatisierte Fläche	Mitarbeiterschulung

Um einen Vergleich der erhobenen Daten mit zukünftigen Daten zu ermöglichen, sind die Energieverbräuche auf die Anpassungsfaktoren zu beziehen, das bedeutet z.B. den Energieverbrauch der Klimaanlage in einer Zeitperiode um die Kühlgradtage zu bereinigen. Diese Daten/Kennzahlen können dann als Ausgangsbasis bzw. „Baseline“ für einen Datenvergleich mit zukünftigen Daten herangezogen werden.

- Zur Analyse der Energiedaten müssen auch tatsächliche und/oder Referenzindikatoren als Vergleichswerte herangezogen werden. Das können entweder historische Energieverbrauchsdaten oder veröffentlichte Benchmarks z.B. Branchenkenzahlen sein.
- Eine Analyse von Effizienzänderung und Energienachfrage über die Zeit muss Veränderungen darstellen: Durch den Vergleich mit historischen Daten können Veränderungen in Bezug auf die Effizienz und die Energienachfrage dargestellt werden.
- Die Zuverlässigkeit der Energiedaten sollte im Rahmen der Datenanalyse auch überprüft werden. Plausibilitätsprüfungen werden z.B. durchgeführt, indem die gemessenen Werte einer Hochrechnung gegenübergestellt werden.

Als Ergebnis der Analyse müssen Energieeinsparmöglichkeiten aufgezeigt werden. Dabei sind folgende Punkte wichtig:

- Bestimmung und Quantifizierung von möglichen Energieeinsparungen: Wirtschaftlichkeitsberechnungen bedürfen normalerweise recht umfangreicher Informationen auch über die Kosten der vorgeschlagenen Maßnahmen. Erfahrene Energieberater mit entsprechender Branchenerfahrung können aber bereits im Rahmen des ERSTEN ENERGIECHECKS eine grobe Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, z.B. die Darstellung der Amortisationsdauer, anstellen. Im Rahmen der DETAILANALYSE ist eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der vorgeschlagenen Maßnahmen ein wichtiger Teil des Energieaudits. Wichtig ist dabei auch der Vergleich mit alternativen Einsparlösungen.
- Bei der Ableitung von Verbesserungsvorschlägen sind technische Wechselwirkungen zu berücksichtigen, z.B. kann eine Wärmerückgewinnung für eine Kälteanlage den Wirkungsgrad der Kälteanlage verschlechtern. Auch Wechselwirkungen zu anderen Bereichen wie dem Arbeitnehmerschutz müssen berücksichtigt werden. Das ist z.B. beim Thema Beleuchtung relevant, da in den Arbeitnehmerschutz-Rechtsvorschriften Vorgaben an die Beleuchtungsstärke beinhaltet sind.



7 Bericht

Die Vorgaben an den Inhalt des Berichts sind mit der EN 16247-1 genau festgelegt. Dokumentiert werden müssen die Ergebnisse des Energieaudits, die Maßnahmen bzw. Verbesserungspotenziale; der Bericht enthält auch eine Zusammenfassung.

Berichtsdetails:

- kurze Beschreibung des auditierten Unternehmens und der geprüften Objekte
- Ziel und Umfang des Energieaudits
- Name des Energieauditors bzw. Namen der Energieauditoren:
Bei der Durchführung des Audits durch ein Energieauditteam ist auch anzugeben, welcher Energieauditor welche Aufgabe hatte.
- Datum des Energieaudits:
Wurde das Energieaudit gemäß einem dokumentierten Energieauditplan durchgeführt, so ist anzugeben, ob der Zeitplan eingehalten werden konnte oder ob es Abweichungen davon gegeben hat.
- Angabe von Normen, Vorschriften, Regelwerken, Branchenleitfäden, die für das Energieaudit herangezogen wurden
- Angaben zu den Checklisten und Erhebungsbögen, die für das Energieaudit herangezogen wurden
- Teilnehmer (seitens des Unternehmens) am Energieaudit
- Verbesserungsvorschläge der Mitarbeiter
- positive Bemerkungen

Alle Daten, die im Rahmen der Datenerhebung und Datenanalyse ermittelt wurden, müssen dargestellt oder darauf verwiesen werden, unter genauer Angabe, wo die Daten abgelegt bzw. nachzulesen sind. Sehr empfehlenswert ist es, die Energiedaten für den Bericht in Form von Diagrammen oder Grafiken zu visualisieren.

Werden Energiedaten hochgerechnet, müssen die Annahmen angegeben werden. Bei Messungen ist es erforderlich, den gesamten Messaufbau, die verwendete Messausrüstung sowie die getroffenen Aussagen zu beschreiben. Erforderlichenfalls muss in Bezug auf die Messinstrumente auf das Kalibriergutachten verwiesen werden. Werden Einheiten umgerechnet, müssen die Umrechnungsfaktoren angegeben werden (z.B. CO₂-Äquivalenzfaktoren).

Die abgeleiteten Energieeinsparempfehlungen inkl. der Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen und Berücksichtigung möglicher Förderungen müssen ebenfalls dokumentiert und mit einer Priorisierung versehen werden. Energieeinsparempfehlungen können z.B. in einer Tabellenform und mittels Ampelsystem zur Prioritätenreihung dargestellt werden.



Beispiel für Energieeinsparempfehlungen im Bereich Dampferzeugung (Detailanalyse):

Nr.	Priorität	Maßnahme	Einsparpotential für den genannten Bereich
1	HOCH	Brennertausch/O ₂ -Regelung	2% des Gasverbrauchs (auf Basis des Gasverbrauchs im Jahr 20..)
2	MITTEL	Isolierung von Rohrleitungen und Armaturen	1% des Gasverbrauchs (auf Basis des Gasverbrauchs im Jahr 20..)
3	GERING	Controlling der Dampfmenngemessung	1% des Gasverbrauchs (auf Basis des Gasverbrauchs im Jahr 20..)

Verwendete Unterlagen wie Checklisten und Erhebungsbögen sollten im Anhang zum Bericht angeführt werden.

In der Zusammenfassung sollten sowohl die Stärken des auditierten Unternehmens im Energiebereich als auch wesentliche Verbesserungspotenziale und Ergebnisse dargestellt werden.

Externe Energieauditoren sollten den Bericht nochmals mit dem internen Ansprechpartner des auditierten Unternehmens abstimmen. Danach wird der Bericht an die Unternehmensleitung übermittelt. Innerhalb des Unternehmens sollte der Bericht auch an alle am Energieaudit beteiligten Personen verteilt werden.

Umsetzung der Energieeinsparempfehlungen

Die Umsetzung der Energieeinsparempfehlungen muss ebenfalls geplant werden.
Beispiel:

Maßnahme Nr.	ToDo	Zuständig	Bis wann	Status in %
1	Brennertausch/O ₂ -Regelung	Instandhaltungsleiter	30.8.20..	10% erledigt
2	Isolierung von Rohrleitungen und Armaturen	Instandhaltungsleiter	31.10.20..	0% erledigt
3	Controlling der Dampfmenngemessung	Dampfkesselwärter	22.12.20..	0% erledigt

Präsentation der Ergebnisse

Der Energieauditor muss die Ergebnisse des Energieaudits in einem geeigneten Rahmen präsentieren.

Empfehlenswert ist es, die Ergebnisse aus dem Bericht zumindest der Unternehmensleitung und allen weiteren Personen mit Energieverantwortung im Unternehmen zu präsentieren, z.B. dem Instandhaltungsleiter, den Produktionsleitern und Einkaufsleiter. Die Dauer der Präsentation sollte zwei Stunden nicht überschreiten. Im Rahmen der Präsentation müssen auch etwaige Fragen und der Bedarf eines weiteren Energieaudits diskutiert werden.

Die Ergebnisse des Energieaudits sollten auch in geeigneter Form an alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Unternehmens weitergeleitet werden.

Kontinuierlicher Verbesserungsprozess

Energieaudits sollten in regelmäßigen Abständen durchgeführt werden, damit der kontinuierliche Verbesserungsprozess sichergestellt wird. Im Folgeaudit wird überprüft, ob die Energieeinsparempfehlungen des letzten Energieaudits auch tatsächlich umgesetzt wurden und den erwarteten Einspareffekt gebracht haben. Es wird auch erörtert, ob es Hinweise auf mögliche weitere Energieeinsparpotenziale gibt.



Wer hilft Ihnen weiter?

- **Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner für geförderte Energieberatungen**
Sie möchten sich ausführlicher über Energieaudits informieren und eine Expertenmeinung einholen?
Wenden Sie sich an die Servicepartner des WIFI Unternehmensservice in der Wirtschaftskammer Ihres Bundeslands. Dort erhalten Sie Informationen zu geförderten Beratungen und Förderprogrammen.
Kontakte unter: www.wko.at/energieeffizienz
- **Ansprechpartner im WIFI Unternehmensservice**
Wirtschaftskammer Österreich
DI Dr. Christian Spindelbalkler
T 05 90 900-3065
E christian.spindelbalkler@wko.at
- **Energieeffizienz online**
Aktuelle Informationen, Publikationen und Links im Internet unter:
www.wko.at/energieeffizienz

