

# **Analyse der Entwicklung des Marktes und Zielerreichungskontrolle für gesetzlich verpflichtende Energieaudits**

## **Schlussbericht**

an das  
Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)

Michael Mai, Edelgard Gruber, Natalja Ashley-Belbin, Anna Schulz  
Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien (IREES)

Anton Barckhausen, Gunnar Will, Jan-Erik Thie  
adelphi consult GmbH

Karlsruhe, 18. Juli 2017

---

## **Projektnehmer**

IREES GmbH

Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien

Schönfeldstraße 8, 76131 Karlsruhe

Geschäftsführer und Projektleiter: Dipl.-Ing. Michael Mai

Telefon: 0721/9152 636-28, Fax: 0721/9152 636-11, E-Mail: m.mai@irees.de

www.irees.de

Dipl.-Soz. Edelgard Gruber

Senior Consultant

Tel. 0721 / 9152636-0, E-Mail: e.gruber@irees.de

Natalja Ashley-Belbin

M. Sc. Chemieingenieurwesen

Tel. 0721 / 9152636-27, E-Mail: N. Ashley-Belbin@irees.de

Anna Schulz

Wissenschaftliche Hilfskraft, Organisation der Online-Befragung

Tel. 0721 / 9152636-0, E-Mail: a.schulz@irees.de

## **Im Unterauftrag:**

adelphi consult GmbH

Alt-Moabit 91, 10559 Berlin

Ansprechpartner: Anton Barckhausen

Telefon: 030/8900068-473, E-Mail: barckhausen@adelphi.de

www.adelphi.de

## **Auftraggeber**

Markus Schmidt

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle

Frankfurter Straße 29 – 35, 65760 Eschborn

Tel. 06196 / 908-2286, Fax -1800, E-Mail: markus.schmidt@bafa.bund.de

www.bafa.de

Volkmar Stein

Referat IIB2, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Scharnhorststr. 34-37, 10115 Berlin

Tel 030 / 18-615-6300, E-Mail: Volkmar.Stein@bmwi.bund.de

www.bmwi.de

|  |
|--|
| <p>Obwohl aus Gründen der Lesbarkeit im Text die männliche Form gewählt wurde,<br/>beziehen sich entsprechende Angaben auf Angehörige beider Geschlechter.</p> |
|--|

## Inhalt

|   | Seite    |
|---|----------|
| <b>1 Ausgangslage .....</b>   | <b>1</b> |
| <b>2 Zielsetzung der Untersuchung.....</b>  | <b>3</b> |
| <b>3 Methodisches Vorgehen.....</b>   | <b>6</b> |
| <b>4 Ergebnisse der Unternehmensbefragung .....</b>   | <b>8</b> |
| 4.1 Erreichte Fallzahlen .....  | 8        |
| 4.2 Strukturelle Charakteristiken der Unternehmen .....   | 9        |
| 4.2.1 Unternehmen nach Bundesländern, Branchen und Größe .....  | 9        |
| 4.2.2 Unternehmen mit mehreren Standorten .....   | 12       |
| 4.2.3 Charakteristik der Unternehmen am Standort .....  | 15       |
| 4.3 Erfüllung der Verpflichtung und Entscheidungsfindung .....  | 17       |
| 4.4 Durchführung des Energieaudits.....   | 23       |
| 4.5 Einrichtung eines Managementsystems.....  | 31       |
| 4.6 Dauer und Kosten des Energieaudits und der Einrichtung eines<br>Managementsystems.....                    | 33       |
| 4.7 Folgewirkungen von Energieaudit und Managementsystem .....  | 38       |
| 4.8 Durchführung von Energieeffizienz-Maßnahmen im Vergleich zu<br>früheren Maßnahmen und zum Potenzial ..... | 40       |
| 4.8.1 Energieeffizienz in Maßnahmen-Bereichen.....  | 41       |
| 4.8.2 Inanspruchnahme von Förderprogrammen .....  | 49       |
| 4.8.3 „Mitnahmeeffekt“ .....  | 50       |
| 4.8.4 Eigene Zielsetzung der Unternehmen .....  | 51       |
| 4.8.5 Quantitative Angaben zu Energieeffizienz-Maßnahmen –<br>Auswertung der korrigierten Rohdaten .....      | 52       |
| 4.9 Hemmnisse für Energieeffizienz-Maßnahmen .....  | 55       |
| 4.10 Meinungen der Befragten zur Audit-Verpflichtung für Nicht-KMU.....                                       | 58       |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| <b>5</b> | <b>Hochrechnung auf Deutschland</b> .....  | <b>62</b>  |
| 5.1      | Methodisches Vorgehen für die Hochrechnung der Erhebungsergebnisse auf Branchen und Sektoren ..... | 62         |
| 5.2      | Ergebnisse der Hochrechnung .....  | 67         |
| 5.3      | Einordnung der Ergebnisse zur Übernahme in die NAPE-Bilanz 2017 .....                              | 70         |
| 5.4      | Branchenspezifische Auswertung .....   | 73         |
| 5.5      | Abschätzung des Kraftstoffbedarfs bei unzureichender Datengrundlage .....                          | 77         |
| <b>6</b> | <b>Ergebnisse der Analyse ausgewählter Energieaudit-Berichte</b> .....                             | <b>78</b>  |
| <b>7</b> | <b>Arbeitspaket 5: Administration/Vollzug durch BAFA</b> .....                                     | <b>82</b>  |
| 7.1      | Auswertung der Fragen der Leistungsbeschreibung .....  | 82         |
| 7.2      | Auswertung der BAFA-Stichprobe .....   | 88         |
| 7.3      | Ergebnisse der Unternehmensbefragung .....   | 92         |
| 7.4      | Fazit zu Arbeitspaket 5 „Administration/Vollzug durch BAFA“ .....                                  | 99         |
| <b>8</b> | <b>Arbeitspaket 6: Marktanalyse</b> .....  | <b>101</b> |
| 8.1      | Allgemeine EDL-Marktentwicklung .....  | 103        |
| 8.2      | Mittelbare Effekte.....  | 108        |
| 8.3      | Hemmnisse und Treiber der Marktentwicklung .....   | 112        |
| 8.4      | Fazit Arbeitspaket 6 „Marktanalyse“ .....  | 112        |
| <b>9</b> | <b>Handlungsempfehlungen</b> .....   | <b>114</b> |
|          | <b>Quellen</b> .....   | <b>116</b> |

## Abbildungsverzeichnis

|  | Seite |
|--|-------|
| Abbildung 4.2-1: Verteilung der Unternehmen auf die Bundesländer.....  | 10    |
| Abbildung 4.2-2: Verteilung der Unternehmen auf Branchen.....  | 10    |
| Abbildung 4.2-3: Zusammengefasste Branchenstruktur der Unternehmen.....  | 11    |
| Abbildung 4.2-4: Einordnung der Unternehmen in der Lieferkette.....  | 11    |
| Abbildung 4.2-5: Größenklassen der Unternehmen.....  | 12    |
| Abbildung 4.2-6: Unternehmen mit mehr als einem Standort.....  | 12    |
| Abbildung 4.2-7: Durchschnittliche Anzahl der Standorte nach Branchen.....   | 13    |
| Abbildung 4.2-8: Unternehmensart.....  | 14    |
| Abbildung 4.2-9: Multi-Site-Audits.....  | 14    |
| Abbildung 4.2-10: Geografische Verteilung der Standorte.....   | 14    |
| Abbildung 4.2-11: Erfassungsgrad über die Kriterien Mitarbeiterzahl und<br>Energieverbrauch bei mehreren Standorten..... | 15    |
| Abbildung 4.3-1: Erfüllung der Verpflichtung im Zeitverlauf.....   | 17    |
| Abbildung 4.3-2: Steuerliche Vorteile als Einführungsgrund für<br>Managementsysteme.....                                 | 18    |
| Abbildung 4.3-3: Energieintensität und Bedeutung von Steuervorteilen für<br>die Einführung von Managementsystemen.....   | 19    |
| Abbildung 4.3-4: Energieintensität und Einführungszeitpunkt von<br>Managementsystemen.....                               | 19    |
| Abbildung 4.3-5: Einführungszeitpunkt von Managementsystemen nach<br>Branchen.....                                       | 20    |
| Abbildung 4.3-6: Entscheidungsgründe für ein Energieaudit.....   | 20    |
| Abbildung 4.3-7: Entscheidungsgründe für ein Managementsystem.....   | 21    |
| Abbildung 4.3-8: Gründe für ein Energieaudit – neben der gesetzlichen<br>Verpflichtung.....                              | 21    |
| Abbildung 4.3-9: Gründe für ein Managementsystem – neben der<br>gesetzlichen Verpflichtung.....                          | 22    |
| Abbildung 4.3-10: Mitgliedschaft in einem Energieeffizienz-Netzwerk.....   | 23    |
| Abbildung 4.4-1: Auswahl des Energieauditors.....  | 23    |
| Abbildung 4.4-2: Festlegung von Rahmenbedingungen für das Energieaudit.....  | 24    |
| Abbildung 4.4-3: Vorgehen beim Energieaudit.....   | 25    |

|                  |   |    |
|------------------|---|----|
| Abbildung 4.4-4: | Kriterien für die Bewertung von Energieeffizienz-Maßnahmen .....  | 27 |
| Abbildung 4.4-5: | Elemente im Energieaudit-Bericht.....   | 28 |
| Abbildung 4.4-6: | Unterstützung des Auditors durch die Unternehmen .....  | 28 |
| Abbildung 4.4-7: | Zufriedenheit der Unternehmen mit dem Energieaudit .....  | 29 |
| Abbildung 4.4-8: | Qualität der Energieaudits und Zufriedenheit .....  | 30 |
| Abbildung 4.4-9: | Weiterempfehlung von Energieaudit und Managementsystem.....   | 30 |
| Abbildung 4.5-1: | Aktivitäten im Rahmen des Managementsystems.....  | 32 |
| Abbildung 4.5-2: | Beschaffung von Messtechnik und Energiemanagementsoftware nach Branchen .....   | 32 |
| Abbildung 4.5-3: | Zufriedenheit der Unternehmen mit dem Managementsystem.....   | 33 |
| Abbildung 4.6-1: | Durchschnittliche Kosten für Energieaudit und Managementsystem.....   | 34 |
| Abbildung 4.6-2: | Kosten für das Energieaudit beim Multi-Site-Verfahren und nach Standort-Beschaffenheit.....                           | 35 |
| Abbildung 4.6-3: | Kosten für das Energieaudit nach Durchführungsart.....  | 36 |
| Abbildung 4.6-4: | Kosten für das Managementsystem nach Branchen .....   | 37 |
| Abbildung 4.6-5: | Kosten für das Managementsystem nach Zeitpunkt der Einführung .....   | 37 |
| Abbildung 4.7-1: | Rolle des Energieaudits für das Unternehmen .....   | 38 |
| Abbildung 4.7-2: | Rolle des Managementsystems für das Unternehmen .....   | 39 |
| Abbildung 4.7-3: | Nebeneffekte energiesparender Maßnahmen Unternehmen mit Energieaudit .....  | 40 |
| Abbildung 4.7-4: | Nebeneffekte energiesparender Maßnahmen bei Unternehmen mit Managementsystem .....                                    | 40 |
| Abbildung 4.8-1: | Anzahl früherer, empfohlener bzw. identifizierter, umgesetzter und geplanter Energieeffizienz-Maßnahmenbereiche ..... | 42 |
| Abbildung 4.8-2: | Am häufigsten umgesetzte und geplante Maßnahmen in Unternehmen mit Energieaudit oder Managementsystem.....            | 43 |
| Abbildung 4.8-3: | Identifizierte Maßnahmen in Unternehmen mit Managementsystem vor und ab 2015 .....                                    | 43 |
| Abbildung 4.8-4: | Umgesetzte und geplante Maßnahmen in Unternehmen mit Managementsystem vor und ab 2015 .....                           | 44 |

|                   |   |    |
|-------------------|---|----|
| Abbildung 4.8-5:  | Anzahl von Maßnahmen-Bereichen nach Branchengruppen bei Audit-Unternehmen .....   | 44 |
| Abbildung 4.8-6:  | Anzahl von Maßnahmen-Bereichen nach Branchen bei Unternehmen mit Managementsystem .....   | 45 |
| Abbildung 4.8-7:  | Bereiche früherer, vom Auditor empfohlener, umgesetzter und geplanter Energieeffizienz-Maßnahmen.....   | 45 |
| Abbildung 4.8-8:  | Bereiche früherer, im Energiemanagement identifizierter, umgesetzter und geplanter Energieeffizienz-Maßnahmen .....   | 46 |
| Abbildung 4.8-9:  | Externe und interne Kostenanteile bei den Energieaudits .....   | 47 |
| Abbildung 4.8-10: | Qualität und Maßnahmenumsetzung bei externen und internen Energieaudits .....   | 48 |
| Abbildung 4.8-11: | Maßnahmenumsetzung bei externen und internen Energieaudits in ausgewählten Bereichen .....  | 48 |
| Abbildung 4.8-12: | Energieaudit und Managementsystem ohne gesetzliche Verpflichtung.....   | 50 |
| Abbildung 4.8-13: | Maßnahmen ohne Audit bzw. Managementsystem.....   | 51 |
| Abbildung 4.8-14: | Erreichung des selbst gesetzten Energieeffizienz-Ziels .....  | 52 |
| Abbildung 4.9-1:  | Hemmnisse für Energieeffizienz-Maßnahmen.....   | 56 |
| Abbildung 4.9-2:  | Anteil gemieteter Räumlichkeiten nach Branchengruppen .....   | 57 |
| Abbildung 4.9-3:  | Hemmnisse nach Branchengruppen bei Audit-Unternehmen.....   | 57 |
| Abbildung 4.9-4:  | Hemmnisse nach Branchengruppen bei Unternehmen mit Managementsystem.....  | 58 |
| Abbildung 5.1-1:  | Energieverbrauch der Branchen in Deutschland 2013 .....   | 65 |
| Abbildung 5.1-2:  | Systematik der Auswertung zur Hochrechnung der Wirkungsweise der EDL-G-Verpflichtung für Nicht-KMU .....  | 66 |
| Abbildung 5.1-3:  | Durch Energieaudit bzw. Managementsystem erfasste Anteile des Energieverbrauchs bei mehreren Standorten .....   | 67 |
| Abbildung 5.4-1:  | Verteilung des branchenspezifischen Endenergieverbrauchs (EEV) (ohne Kraftstoffe) von Nicht-KMU in Deutschland im Vergleich zu den Befragungsteilnehmern.....                 | 75 |
| Abbildung 5.4-2:  | Prozentuale Verteilung des Gesamtenergieverbrauchs der Teilnehmer nach Branchen und deren Anteil am jeweiligen branchenspezifischen Energieverbrauch (ohne Kraftstoffe) ..... | 75 |
| Abbildung 5.4-3:  | Prozentual erreichbare Endenergieeinsparung je Branche aufgrund von umgesetzten und geplanten Maßnahmen .....   | 76 |

|                   |  |     |
|-------------------|--|-----|
| Abbildung 6-1:    | Erfüllung von Qualitätskriterien bei Energieaudit-Berichten in der Zusammenfassung .....   | 79  |
| Abbildung 6-2:    | Erfüllung von Qualitätskriterien bei Energieaudit-Berichten zum Energieverbrauch.....  | 80  |
| Abbildung 6-3:    | Erfüllung von Qualitätskriterien bei Energieaudit-Berichten zu Energieeffizienz-Maßnahmen.....   | 81  |
| Abbildung 7.1-1:  | Anteil der Sektoren an der BAFA-Stichprobe .....   | 83  |
| Abbildung 7.1-2:  | Ablauf des Stichprobenverfahrens .....   | 85  |
| Abbildung 7.2-1:  | Art der Erfüllung (verifiziert) .....  | 89  |
| Abbildung 7.2-2:  | Art der Energiedienstleistung nach Jahresumsatz .....  | 90  |
| Abbildung 7.2-3:  | Art der Erfüllung (verifiziert) .....  | 91  |
| Abbildung 7.2-4:  | Art der Energieaudits .....  | 92  |
| Abbildung 7.3-1:  | Informationsquelle über die Audit-Verpflichtung.....   | 93  |
| Abbildung 7.3-2:  | Wo haben Sie sich informiert? .....  | 93  |
| Abbildung 7.3-3:  | Sind die vom BAFA bereitgestellten Formulare benutzerfreundlich und praktikabel? .....   | 94  |
| Abbildung 7.3-4:  | Zufriedenheit mit erhaltenen Informationen und Bearbeitungszeit bei Anfrage.....   | 95  |
| Abbildung 7.3-5:  | Sind sie in direkten telefonischen Kontakt mit dem BAFA getreten? Falls ja, wie zufrieden waren Sie mit den erhaltenen Informationen? .....            | 95  |
| Abbildung 7.3-6:  | Sind Ihnen die folgenden vom BAFA bereitgestellten oder verlinkten Publikationen bekannt? Wenn ja, als wie hilfreich würden Sie diese bewerten?.....   | 96  |
| Abbildung 7.3-7:  | Hätten Sie sich zusätzliche Tools oder Informationsmaterialien (z. B. Leitfäden) gewünscht? Wenn ja, welche? (n=462 Unternehmen mit Energieaudit)..... | 97  |
| Abbildung 7.3-8:  | Welche Informationsmaterialien hätten Sie sich gewünscht? .....  | 97  |
| Abbildung 7.3-9:  | Zugriffszahlen auf BAFA-Website und Downloadstatistik.....   | 98  |
| Abbildung 7.3-10: | Beurteilung des Gesetzes durch die befragten Unternehmen.....  | 99  |
| Abbildung 8.1-1:  | Anmeldung und Registrierung für BfEE-Anbieterliste .....   | 105 |
| Abbildung 8.2-1:  | Antragseingänge Förderprogramm EnMS.....   | 110 |
| Abbildung 8.3-1:  | Häufig genannte Treiber und Hemmnisse .....  | 112 |



## Tabellenverzeichnis

|  | Seite |
|--|-------|
| Tabelle 1-1: Übersicht zu den bestehenden gesetzlichen Nachverpflichtungen für Energiemanagementsysteme und Energieaudits.....   | 2     |
| Tabelle 4.1-1: Erreichte Fallzahlen der Befragung.....   | 8     |
| Tabelle 4.2-1: Anzahl der Standorte in Deutschland.....  | 13    |
| Tabelle 4.2-2: Für die weitere Befragung ausgewählter Standort .....   | 15    |
| Tabelle 4.2-3: Daten zu Unternehmensgröße und Energieverbrauch am Standort.....  | 16    |
| Tabelle 4.2-4: Kraftstoffverbrauch am Standort .....   | 17    |
| Tabelle 4.6-1: Dauer der Energieaudits .....   | 34    |
| Tabelle 4.6-2: Kosten des Energieaudits und des Managementsystems .....  | 35    |
| Tabelle 4.8-1: Einstufung der Energieeffizienz und Umfang der Maßnahmen .....  | 41    |
| Tabelle 4.8-2: Maßnahmen-Umsetzung mit und ohne Empfehlung der Auditoren .....   | 47    |
| Tabelle 4.8-3: Nutzung von Förderprogrammen für Energieeffizienz-Investitionen .....   | 49    |
| Tabelle 4.8-4: Mittelwerte und Bandbreiten der Energieeinsparpotenziale und Einsparungen an den Standorten.....  | 53    |
| Tabelle 4.8-5: Mittelwerte und Bandbreiten für die spezifischen Energiekosten, das monetäre Einsparpotenzial und für das mögliche Gesamtinvestitionsvolumen an den Standorten .....    | 54    |
| Tabelle 4.10-1: Freie Kommentare der Unternehmen – Häufigkeit der Nennungen.....   | 59    |
| Tabelle 5.1-1 Energieverbrauch der Branchen in Deutschland gemäß vorhandener Statistiken (2013) .....  | 64    |
| Tabelle 5.2-1 Hochrechnung der Einsparpotenziale und Einsparungen am Endenergieverbrauch in Bezug auf den Gesamt-Endenergieverbrauch aller an der Umfrage beteiligten Unternehmen..... | 68    |
| Tabelle 5.2-2 Ermittlung der Instrumentenwirkung bis Ende 2020 mit Bereinigung unter Berücksichtigung des autonomen Fortschritts und Wirkung anderer Instrumente .....                 | 70    |

|                |  |     |
|----------------|--|-----|
| Tabelle 5.3-1  | Wirkung des Instruments Energieaudit-Verpflichtung für Nicht-KMU für das Jahr 2016 zur Einordnung in die NAPE-Bilanz 2017 und nach EED Art. 7.....                   | 71  |
| Tabelle 5.3-2: | Kosten-Nutzen-Betrachtung mit Mittelwerten und Bandbreiten für die spezifische Energiemengen- und -kosteneinsparung je Euro Investitionssumme an einem Standort..... | 72  |
| Tabelle 5.4-1: | Branchenspezifischer EEV und Einsparpotenziale von Nicht-KMU .....   | 74  |
| Tabelle 6-1    | Ausgewertete Energieaudit-Berichte.....  | 78  |
| Tabelle 8.1-1: | Durchschnittspreise für diverse EDL .....  | 107 |

## 1 Ausgangslage

Die Bundesregierung hat sich in Zusammenhang mit den EU-Minderungszielen im Rahmen von IEKP und dem 2010 beschlossenen Energiekonzept ambitionierte Klima- und energiepolitische Ziele gesetzt. Als mittelfristige Ziele sollen beispielweise jeweils bis 2020 die Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 um 40 %, der Primärenergiebedarf gegenüber 2008 um 20 % und der Stromverbrauch gegenüber 2008 um 10 % reduziert werden. Die langfristigen Ziele sehen die Reduzierung der Treibhausgasemissionen bis 2050 gegenüber dem Jahr 1990 um 80 bis 95 % vor. Die Energieproduktivität soll um mindestens 2,1 % pro Jahr gesteigert werden.

Die europäische Union verfolgt im Rahmen ihrer energie- und klimapolitischen Zielsetzung eine Stärkung der Energieeffizienz bis zum Jahr 2050. Zur Umsetzung dieser Ziele hat die Europäische Union die Energieeffizienzrichtlinie 2012/27/EU erlassen, die von den Mitgliedsstaaten umgesetzt werden muss. In Art. 8 Abs. 4-7 ist geregelt, dass alle Unternehmen, die nicht zu den KMU zählen<sup>1</sup>, verpflichtet sind, ein Energieaudit nach DIN EN 16247-1 durchzuführen. Diese Vorgabe hat die Bundesregierung mit einer Änderung des EDL-G am 15. April 2015 in nationales Recht umgesetzt. Im Zusammenhang mit dieser Gesetzesänderung steht auch der Beschluss des Wirtschaftsausschusses des Bundestags (enthalten in BT-Drs. 18/39342).

Mit Energieaudits werden in Unternehmen mögliche Energieeinsparungs- und Substitutionsmaßnahmen zur Reduzierung des End- und Primärenergiebedarfs bewertet. Durch externe oder interne (von Unternehmen selbst ernannte) Auditoren mussten bis zum 5.12.2015 die Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz nach der Vorgehensweise der DIN EN 16247-1 von den betroffenen Unternehmen erhoben werden. Die Umsetzung von vorgeschlagenen und im Auditbericht gelisteten Maßnahmen im Anschluss an das Audit ist nicht verpflichtend, aber für die Erreichung der genannten energie- und klimapolitischen Ziele von zentraler Bedeutung. Die stichprobenartige Prüfung der Auditierung hat die Bundesregierung dem Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) übertragen. Ein Wiederholungsaudit ist vier Jahre nach dem Erstaudit durchzuführen.

Die Energieauditverpflichtung und deren Beitrag zur Erfüllung der Energieeffizienzziele hat die Bundesregierung u. a. als Instrument im Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz verankert. Im NAPE ist ein Einsparziel von 50 Petajoule (PJ) im Jahr 2020 festgeschrieben.

In allen Sektoren sind erhebliche Anstrengungen zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Ausweitung des Einsatzes erneuerbarer Energien notwendig, um die genannten Ziele zu erreichen. Die Verbesserung der Energieeffizienz in Unternehmen ist ein stetiger Faktor, durch den höheren Energiekosten und Abgaben entgegenge-

---

<sup>1</sup> KMU sind nach EU-Definition Unternehmen mit weniger als 250 Mitarbeitern, einem Jahresumsatz von max. 50 Mio. € oder einer Bilanzsumme von max. 43 Mio. € (Europäische Union 2015).

wirkt und die Wettbewerbsfähigkeit gesteigert werden kann. Die Bundesregierung hat in den vergangenen Jahren zahlreiche Instrumente eingeführt, damit Unternehmen ihre Energieeffizienzpotenziale identifizieren. Diese sind einerseits an Abgabenerleichterungen für energieintensive Unternehmen und für Unternehmen des produzierenden Gewerbes gekoppelt. Andererseits können Programme zur Förderung der Beratung (Energieaudits für KMU) sowie zur Förderung investiver und organisatorischer Maßnahmen (Energiemanagementsysteme, Querschnittstechnologien, Klima- und Kälteanlagen u.v.m.) in Anspruch genommen werden.

Von der EEG-Umlage und den Energie- und Stromsteuern können sich energieintensive Unternehmen und Unternehmen des produzierenden Gewerbes je nach Antragsberechtigung (anteilig) entlasten, wenn sie den Nachweis über die Einführung eines Energiemanagementsystems ISO 50001, eines Energieaudits nach DIN EN 16247-1, von EMAS oder eines alternativen Energiemanagementsystems nach Anlage 2 der SpaEfV erbringen. Diese Nachweisverpflichtungen wurden im Jahr 2012 eingeführt. Darüber hinaus wurden alle Nicht-KMU im Zuge der nationalen Umsetzung der EU-Energieeffizienz-Richtlinie bis zum 5. Dezember 2015 dazu verpflichtet, ein Energieaudit nach DIN EN 16247-1 oder alternativ eine Zertifizierung eines Energiemanagementsystems (oder EMAS) bis Ende des Jahres 2016 nachzuweisen (Tabelle 1-1).

Tabelle 1-1: Übersicht zu den bestehenden gesetzlichen Nachverpflichtungen für Energiemanagementsysteme und Energieaudits

|  | <b>EEG 2014</b><br>EnMS erforderlich für Besondere Ausgleichsregelung<br>(jährl. nachzuweisen bis 30.06.)   | <b>SpaEfV</b><br>EnMS erforderlich für Steuer-<br>rückerstattung -<br>Spitzenausgleich (jährl. Audit im<br>Antragsjahr 31.12.)         | <b>EDL-G</b><br>EnMS erforderlich zur<br>Durchführung Energieaudit<br>(erstmalig bis 05.12.2015, dann<br>mind. alle 4 Jahre) |
|--|---|--|--|
| <b>KMU</b><br>Produzierendes Gewerbe       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 - 5 GWh Stromverbrauch je Abnahmestelle mind. SpaEfV-Audit oder Audit nach EN 16247-1</li> <li>▪ &gt; 5 GWh je Abnahmestelle mind. ISO 50001/EMAS</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ mind. SpaEfV-Audit oder Audit nach EN 16247-1</li> <li>▪ alternativ ISO 50001/EMAS</li> </ul> |  |
| <b>Nicht-KMU</b><br>Produzierendes Gewerbe | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 - 5 GWh Stromverbrauch je Abnahmestelle mind. SpaEfV-Audit oder Audit nach EN 16247-1</li> <li>▪ &gt; 5 GWh je Abnahmestelle mind. ISO 50001/EMAS</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ISO 50001/EMAS</li> </ul>   | <b>Neu</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Audit nach EN 16247-1</li> <li>▪ ISO 50001/EMAS</li> </ul>               |
| <b>Nicht-KMU</b><br>Sonstige               |   |  | <b>Neu</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Audit nach EN 16247-1</li> <li>▪ ISO 50001/EMAS</li> </ul>               |

Vereinfachte Darstellung (IREES 2016, in Anlehnung an TÜV Rheinland)

Es wurde vermutet, dass durch das EDL-G bundesweit ca. 50.000 Nicht-KMU zur Durchführung eines Energieaudits verpflichtet waren. Welche Effekte daraus resultierten, war unklar.

## 2 Zielsetzung der Untersuchung

Die Evaluierung sollte die Einsparwirkung des verpflichtenden Audits als NAPE-Maßnahme aufzeigen und damit eine Zielerreichungskontrolle durchführen. Hierfür ist nicht nur von Bedeutung, ob die betroffenen Unternehmen der Auditpflicht nachgekommen sind, sondern auch inwieweit sie die vorgeschlagenen und im Auditbericht gelisteten Maßnahmen umgesetzt haben. Darüber hinaus sollten auch qualitative Aspekte untersucht werden, wie z. B. die Beurteilung der Audit-Durchführung und der Qualität des Auditberichts aus Sicht der Unternehmen.

Gesetzliche Grundlage für die Evaluierung ist die Aufgabenzuweisung in § 9 Abs. 2 S. 2 Nr. 5, 15 EDL-G. Sie verpflichtet das BfEE, eine Evaluation durchzuführen, welche die bisherigen Entwicklungen des Energieaudits seit Inkrafttreten der gesetzlichen Verpflichtung anhand belastbarer Kenngrößen und der Befragung von Marktteilnehmern feststellt.

Die **Zielerreichungskontrolle** soll quantitative Wirkungen aufzeigen, d. h. Kennzahlen über die tatsächlich umgesetzten Maßnahmen und deren Wirkungen auf THG-Emissionsreduktion, Ausschöpfung der Strom-, Brennstoff- und Kraftstoffeinsparpotenziale und Verminderung von Energiekosten ermitteln und diese auf die Gesamtheit der betroffenen Unternehmen in Deutschland hochrechnen.

Eine **Befragung von betroffenen Unternehmen** bildet die Basis für die Hochrechnung der Wirkungen, beinhaltet eine Beurteilung der Audits aus Sicht der Unternehmen und ermöglicht die Untersuchung qualitativer Aspekte der Umsetzung von Maßnahmen sowie von Zusammenhängen mit Strukturdaten der Unternehmen. Die Evaluierung soll auch Erkenntnisse über die Verwaltungs- und Kostenbelastung der Unternehmen liefern, v. a. über die organisatorische Umsetzung in Unternehmen mit vielen Standorten, aber auch bei solchen mit sehr geringen Verbräuchen, und den Aufwand des Audits im Verhältnis zum Nutzen durch mögliche Einsparungen analysieren und bewerten. Auch die Wirkung informatorischer Hilfestellungen des BAFA für Unternehmen zur Begleitung der Umsetzung der Auditpflicht soll untersucht werden. Außerdem ist zu prüfen, inwieweit Befreiungstatbestände von der Auditpflicht, insbesondere die Einführung eines Energiemanagementsystems, einen zusätzlichen Anreiz für die Einführung bei Unternehmen gesetzt haben.

Explizit sollten folgende Strukturdaten erhoben werden:

- Umsatz der Unternehmen
- Anzahl der Mitarbeiter der Unternehmen
- Branchenzuordnung
- durchschnittlicher jährlicher Stromverbrauch
- durchschnittlicher jährlicher Brennstoffverbrauch
- Anzahl der Unternehmensstandorte und bundesweite Verteilung
- Stellung des Unternehmens in der Lieferkette
- Eigentumsverhältnis an den Liegenschaften

- Art des Unternehmens: Einzelunternehmen, Unternehmensverbund, kommunales Unternehmen
- Durchführung von Energieeffizienzmaßnahmen in den letzten fünf Jahren und Höhe der Investitionen hierfür
- Inanspruchnahme von Fördermitteln für solche Investitionen
- jährliche Energiekosten und deren Anteil an den Gesamtkosten

ferner bezüglich des Energieaudits:

- Auswahl des Auditors
- Zeitpunkt der Durchführung des Energieaudits
- Gründe für die Durchführung
- Freistellung von der Auditpflicht durch Einrichtung eines zertifizierten Energie- oder Umweltmanagements nach DIN EN ISO 50001 oder EMAS
- sonstige Gründe, das Audit nicht durchzuführen

Für die Beurteilung der Qualität des Energieaudits sollten entsprechend den Anforderungen der DIN EN 16247-1 folgende Merkmale herangezogen werden:

- Kontakt mit dem Energieauditor
- Festlegung der Rahmenbedingungen der Beratung in einer Auftakt-Besprechung
- Gespräch über Ziele und Erwartungen
- Festlegung der Kriterien zur Messung der Energieeffizienzmaßnahmen
- Erläuterung der zu liefernden Daten durch den Energieauditor
- Klärung der Anforderungen an vorzunehmende Messungen, ggf. Vorgehensweisen für die Installation von Messausrüstungen
- konkrete Abstimmung über die praktische Durchführung des Energieaudits
- Datenerfassung durch den Energieauditor im Einklang mit den Anforderungen der DIN EN 16247-1
- Erfassung von Informationen und Daten zu den energieverbrauchenden Anlagen (einzelne Verbraucher, Systeme, quantifizierbare Parameter etc.)
- Darstellung der Prozesse im Unternehmen, die den Energieverbrauch beeinflussen (z. B. durch Sankey-Diagramme)
- Berücksichtigung vorheriger Untersuchungen im Unternehmen (z. B. Gebäudeenergieausweis)
- Objektbegehung durch den Energieauditor, umfassende Ermittlung des Ist-Zustandes des Betriebs (Energieeinsatz, Arbeitsabläufe, Nutzerverhalten etc.), Begleitung durch einen kompetenten Mitarbeiter, Zugriff auf Handbücher und technischen Dokumentationen etc.
- Sicherstellung der Validität der vorgenommenen Messungen (z. B. Durchführung unter realen Bedingungen)
- Anwendung von anerkannten Schätzverfahren zur Datenerfassung
- Berücksichtigung der Auswirkung von Nutzerverhalten und Arbeitsabläufen auf den Energieverbrauch
- Datenanalyse durch den Energieauditor im Einklang mit den Anforderungen der DIN EN 16247-1
- Aufschlüsselung des Energieverbrauchs auf Verbrauchs- und Versorgungsseite

- Entwicklung von Ansätzen zur Verbesserung der Energieeffizienz
- Bewertung dieser Ansätze nach festgelegten Kriterien (z. B. erforderliche Investitionen, Rendite, Auflistung in einer Rangfolge der Wichtigkeit)
- Nachweis der Datenzuverlässigkeit, der Berechnungsmethoden und der getroffenen Annahmen
- Qualität des Auditberichts aus Sicht der Unternehmen:
  - transparent, schlüssig und nachvollziehbar
  - vorhandene Elemente: Zusammenfassung, Hintergrund, Dokumentation des Energieaudits sowie eine Liste der Empfehlungen zur Verbesserung der Energieeffizienz
  - Anzahl der Empfehlungen, Bereiche der Empfehlungen
  - Konkretisierung der Empfehlungen, Pläne für die Umsetzung
  - Kosten der Empfehlungen
  - Annahmen im Hinblick auf die Berechnung der Energieeinsparungen
  - Vorschläge für Mess- und Nachweisverfahren, um die tatsächliche Einsparung nach der Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen abzuschätzen
  - Wechselwirkungen zwischen vorgeschlagenen Maßnahmen
  - Informationen zu möglichen Zuschüssen/Beihilfen
- Schlüssigkeit und Nachvollziehbarkeit des erstellten Energieverbrauchsprofils
- Vorgehen bei der Wirtschaftlichkeitsanalyse (Detailgrad, Lebenszyklus- oder Amortisationsbetrachtung)
- Abschlussbesprechung (Erläuterung, Übergabe des Berichts)

Zur Wirksamkeit des Energieaudits sollten quantitative und qualitative Aussagen generiert werden:

- Umsetzung vorgeschlagener Maßnahmen
- Hemmnisse für die Umsetzung
- Einführung eines Energiemanagementsystems/EMAS
- Dauer des Audits und unternehmenseigener Zeitaufwand
- Durchführung eines Audits auch ohne gesetzliche Verpflichtung
- Durchführung von Energieeffizienzmaßnahmen ohne Audit
- qualitative Einschätzung der Rolle des Audits
- frühere Energieberatung
- Beratung bei der Maßnahmenumsetzung
- tatsächlich resultierende Einsparungen

Ziel war ferner, den **administrativen Vollzug nach §§ 8 ff. EDL-G durch das BAFA** zu evaluieren. Hierzu gehörte die Überprüfung der Durchführung der Audits, der Qualifikation des Auditors, der Erfüllung der Anforderungen an das Energieaudit und der Befreiungstatbestände.

Schließlich war zu analysieren, ob die Auditpflicht **Auswirkungen auf den deutschen Markt für Energiedienstleistungen** hat, und zwar nicht nur das durch die Verpflichtung des EDL-G adressierte Energieaudit nach DIN EN 16247-1, sondern auch auf den Markt für andere Energiedienstleistungen, sowohl auf Nachfrage- als auch auf Angebotsseite.

### 3 Methodisches Vorgehen

Die Evaluation gliedert sich in sechs Arbeitspakete:

AP 1: Zielerreichungskontrolle

AP 2: Erhebung von Informationen über betroffene Unternehmen

AP 3: Erfüllung der Anforderung der DIN EN 16247-1 beim Energieaudit

AP 4: Auswirkungen und Folgen des Energieaudits

AP 5: Administration/Vollzug durch das BAFA

AP 6: Marktanalyse für Energiedienstleistungen

Im Mittelpunkt der Arbeitsschritte 1 bis 4 stand eine Befragung von Unternehmen, die von der Energieaudit-Verpflichtung betroffen sind. Hierzu wurden Unternehmen

- aus einer Adressdatenbank des BAFA mit Unternehmen, die sich zu einer Befragung bereiterklärt hatten, sowie
- aus einer von Bisnode zugekauften Adressdatenbank mit Nicht-KMU

per E-Mail angeschrieben und zu einer Online- Befragung eingeladen. Die vom BAFA zur Verfügung gestellten 902 Adressen enthielten

- 496 Unternehmen, die ein Energieaudit durchgeführt,
- 277 Unternehmen, die ein Managementsystem eingerichtet haben,
- 11 Unternehmen hatten beides angegeben.

Diese insgesamt 784 Unternehmen wurden angeschrieben. Adressen, die schon im BAFA-Datensatz enthalten waren, wurden aus der zugekauften Datenbank aussortiert, so dass insgesamt ca. 10.500 Unternehmen eine E-Mail mit Link zum Online-Fragebogen erhielten. Zudem wurde die Mitgliederliste der LEEN sondiert sowie der Unternehmen „LEEN 100 Plus“, die an Energieeffizienz-Netzwerken teilnehmen.

Bei den Bisnode-Adressen handelt es sich um eine Auswahl nach den Kriterien, wie sie nach dem EDL-G für Nicht-KMU gelten (Mindest-Mitarbeiterzahl bzw. -Umsatz). Von nach diesen Kriterien insgesamt verfügbaren 20.000 Adressen wurden 10.000 zufällig ausgewählt. Hierbei handelt es sich somit um eine repräsentative Auswahl, bei den BAFA-Adressen um eine Vollerhebung.

Die Entscheidung für eine Online-Befragung wurde aufgrund der günstigen Erhebungskosten getroffen. Zugleich bietet sie absolute Anonymität, da die Daten bei IREES ohne jeden Bezug zu den Adressen eingegangen sind. Dieses Verfahren ermöglicht allerdings auch keine Rückfragen, z. B. bei unklaren Angaben zu Energieverbrauch oder Einsparungen.

Bei den Bisnode-Adressen antworteten einige Unternehmen (35), dass sie kein Audit durchgeführt und auch kein Managementsystem eingeführt haben. Sie eignen sich nicht als Kontrollgruppe: Sie haben entweder weniger als 250 Mitarbeiter oder es ist ihnen unklar, ob sie vom Gesetz betroffen sind. Es lassen sich aus der Befragung auch keine Aussagen darüber ableiten, wie viele Unternehmen insgesamt der Audit-Ver-



pflichtung nachgekommen sind. Diejenigen, die ihr nicht gefolgt sind, haben vermutlich an der Befragung nicht teilgenommen.

Die Standards für Evaluationen der DGEval bezüglich Durchführung, Fairness und Genauigkeit (DGEval 2008) wurden in allen Punkten erfüllt. Auch mit den Zwischenergebnissen der Evaluierung und Weiterentwicklung des Energieeffizienzfonds zum methodischen Vorgehen ist die hier vorliegende Evaluation der Energieaudit-Verpflichtung konform (Heinrich u. a. 2016).

Es wurden drei Versionen eines standardisierten Fragebogens (Energieaudit, Managementsystem, keine Aktivität) entwickelt, die alle in der Ausschreibung gestellten Fragen sowie einige weitere relevant erscheinende Aspekte abdecken. Zu Beginn der Befragung wurde darauf hingewiesen, dass die Befragten den Energieauditbericht des Unternehmens oder bei mehreren Standorten denjenigen eines typischen oder besonders relevanten Standortes zur Hand haben und die Fragen hierfür beantworten sollten.

Der Fragebogen enthielt auch Fragen zum administrativen Vollzug durch das BAFA, soweit es die Unternehmen betrifft, z. B. Informationen, die das BAFA bereitstellt.

Für die Hochrechnung der Erhebungsergebnisse auf Deutschland wurde zunächst auf der Basis öffentlich verfügbarer Statistiken und Studienergebnisse die „Grundgesamtheit“ ermittelt: die Strom- und Brennstoffverbräuche der Nicht-KMU in der Wirtschaft und der Öffentlichen Hand, differenziert nach 24 Wirtschaftsbereichen. Infolge der Energieaudits oder der Einrichtung eines Managementsystems durchgeführte Energieeffizienz-Maßnahmen und deren Einsparwirkung wurden direkt bei den Unternehmen erfragt. Die Zielerreichung wurde anhand folgender Kriterien und Kennzahlen ermittelt:

- Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele (erzielte THG-Emissionsreduktion)
- Nutzung der Strom-/ sonstiger Energieeinsparpotenziale:
  - o Senkung des Brennstoffverbrauchs
  - o Senkung des Kraftstoffverbrauchs
  - o Senkung des Stromverbrauchs
- Senkung der Energiekosten

Da der Zeitraum für die Erfüllung der Verpflichtung relativ kurz bemessen war und auch nach dem Stichtag 5. Dezember 2015 noch zahlreiche Energieaudits stattfanden, wurden die Energieaudits von 2016 in die Evaluation einbezogen.

Das methodische Vorgehen bei der Hochrechnung im Detail sowie bei den Arbeitsschritten 5 und 6 ist in den jeweiligen Ergebniskapiteln beschrieben.

## 4 Ergebnisse der Unternehmensbefragung

Die Ergebnisse der Arbeitsschritte 1 bis 4 werden in veränderter Reihenfolge dargestellt, da die Unternehmensbefragung Voraussetzung für die Hochrechnung war. Daher werden zunächst die Ergebnisse der Unternehmensbefragung beschrieben.

### 4.1 Erreichte Fallzahlen

Insgesamt wurde ein Rücklauf von 790 vollständig und 110 teilweise, d. h. mindestens zur Hälfte, ausgefüllten Fragebögen erreicht – eine durchaus beachtliche Zahl angesichts des sehr umfangreichen und ins Detail gehenden Fragebogens wie auch der Situation, dass die Befragung von der Adventszeit bis über den Jahreswechsel durchgeführt werden musste. Tabelle 4.1-1 schlüsselt die Fallzahlen weiter auf.

Tabelle 4.1-1: Erreichte Fallzahlen der Befragung

|                  | Audit      |            | Managementsystem      |            | Kein Audit oder Management-system | Insgesamt  |
|------------------|------------|------------|-----------------------|------------|-----------------------------------|------------|
|                  | BAFA       | Bisnode    | BAFA                  | Bisnode    | Bisnode                           |            |
| Bis 23.12.2016   | 165        | 145        | 78                    | 142        | 21                                | 552        |
| Bis 20.1.2017    | 7          | 112        | 33                    | 93         | 14                                | 258        |
| Unvollständig    | 15         | 18         | 17                    | 40         |                                   | 90         |
| <b>Insgesamt</b> | <b>187</b> | <b>275</b> | <b>128</b>            | <b>275</b> | <b>35</b>                         | <b>900</b> |
|                  | Audit: 462 |            | Managementsystem: 403 |            |                                   |            |

Die sehr anspruchsvolle Abfrage genauer Daten zu Energieverbrauch nach Energieträgern, zu von Auditoren empfohlenen bzw. infolge des Energiemanagements identifizierten sowie umgesetzten und fest geplanten Maßnahmen wurden von den allermeisten Befragten präzise und plausibel beantwortet. In weniger als 5 % der Fälle mussten einzelne Zahlen bei offensichtlichen Fehlern korrigiert (z. B. MWh statt kWh oder vertauschte Werte für das Gesamtunternehmen und den einzelnen Standort) und nur sehr wenige unplausible Angaben gelöscht werden. Die Befragten haben sich offensichtlich viel Zeit genommen und auch entsprechende Unterlagen herangezogen.

Die Prozentangaben in Kapitel 4 beziehen sich grundsätzlich auf alle Befragten. Die früh gestellte Frage nach der Unternehmensart – eigenständige Unternehmen, Verbund – war eine „Pflichtfrage“, d. h. ohne deren Beantwortung konnte das Interview nicht fortgeführt werden. Dies war erforderlich, weil es entsprechend unterschiedliche Fragebogen-Versionen gab. Alle anderen Fragen waren freiwillig, um Abbrüche zu vermeiden, wenn Unternehmen z. B. eine einzelne Frage nicht beantworten konnten oder wollten. Daher gab es dort fehlende Werte. Bei den quantitativen Angaben, wie Energieverbrauch, Potenziale, Einsparungen und Investitionen, fehlten zahlreiche Werte, während bei den qualitativen Fragen, wie Meinungen, Einschätzungen, Beur-

teilungen, Informationsquellen etc., relativ wenige fehlende Werte zu verzeichnen sind. Diese Auswertungen wurden grundsätzlich auf die gültigen Fälle prozentuiert, d. h. die fehlenden Werte wurden nicht berücksichtigt.

Wie in Tabelle 4.1-1 ersichtlich, waren nicht alle Interviews vollständig, d. h. die Befragten haben – in der Regel vor den quantitativen Angaben zu den erzielten Einsparungen – abgebrochen. Wie viele Fälle dann fehlen, geht aus Tabelle 4.1-1 hervor. Diese Befragten haben zumeist auch die folgenden Fragen nach Förderprogrammen, Nebeneffekten energiesparender Maßnahmen und Hemmnissen sowie nach Informationsquellen, Kontakt mit dem BAFA etc. nicht beantwortet. Bei den quantitativen Fragen werden die verbleibenden Fallzahlen in den Tabellen mit den entsprechenden Auswertungen explizit erwähnt. Als Basis für die Hochrechnung standen 609 Fälle zur Verfügung (siehe Kapitel 5).

## **4.2 Strukturelle Charakteristiken der Unternehmen**

Von den Bisnode-Adressen hatten 52 % der befragten Unternehmen ein Energieaudit durchgeführt, 48 % haben ein Managementsystem nach DIN EN ISO 50001 oder EMAS eingerichtet. Bei den Rückläufen aus der BAFA-Adressdatei waren es 61 % bzw. 39 %. Im Folgenden werden die Ergebnisse in der Regel getrennt nach diesen beiden Gruppen dargestellt. Von denjenigen mit Managementsystem sind 93 % nach DIN EN ISO 50001 und 6 % nach EMAS zertifiziert, 1 % hat beide Zertifikate.

### **4.2.1 Unternehmen nach Bundesländern, Branchen und Größe**

Die Verteilung auf die Bundesländer entspricht in etwa der statistischen Verteilung aller Unternehmen (Abbildung 4.2-1). Bei mehreren Standorten wurde hier nach dem Hauptsitz gefragt. Nur bei 2 % der Befragten befindet sich dieser im Ausland. Unternehmen mit Energieaudit sind zu 16 %, solche mit Managementsystem zu 7 % in kommunaler Hand oder unter kommunaler Beteiligung.

Zu Beginn wurden die Befragten gebeten, ihr Unternehmen einer von 24 Branchen zuzuordnen. Aufgeschlüsselt nach Branchenzugehörigkeit zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen den Unternehmen mit Energieaudit und denjenigen mit Managementsystem (Abbildung 4.2-2). Energieintensive Unternehmen sind wesentlich häufiger in der Gruppe mit Managementsystem vertreten als in der Gruppe mit Energieaudit, während es bei Dienstleistungsunternehmen umgekehrt ist. Da manche Branchen nur gering vertreten waren, wurden für einige Auswertungen die Branchen nach Energieintensität zusammengefasst<sup>2</sup> (Abbildung 4.2-3).

---

<sup>2</sup> Energieintensive Produktion: Energieversorgung, Papier, Chemische Erzeugnisse, Gummi/Kunststoff, Glas/Keramik/Steine/Erden, Metall. Sonstige Produktion: Bergbau, Wasser/Abwasser/Abfall, Maschinenbau, Elektrotechnik, Fahrzeugbau, Textil, Bekleidung. Holz, sonstige nicht-energieintensive Produktion. Dienstleistung: Verwaltungen, Finanz- und Versicherungs- sowie sonstige Dienstleistungen.

Abbildung 4.2-1: Verteilung der Unternehmen auf die Bundesländer

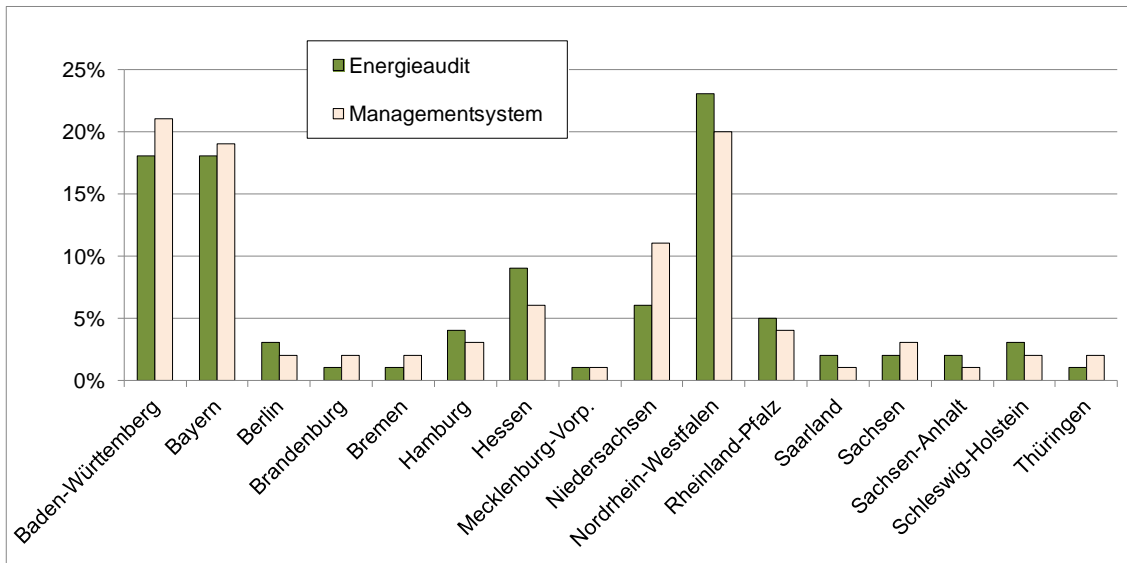


Abbildung 4.2-2: Verteilung der Unternehmen auf Branchen

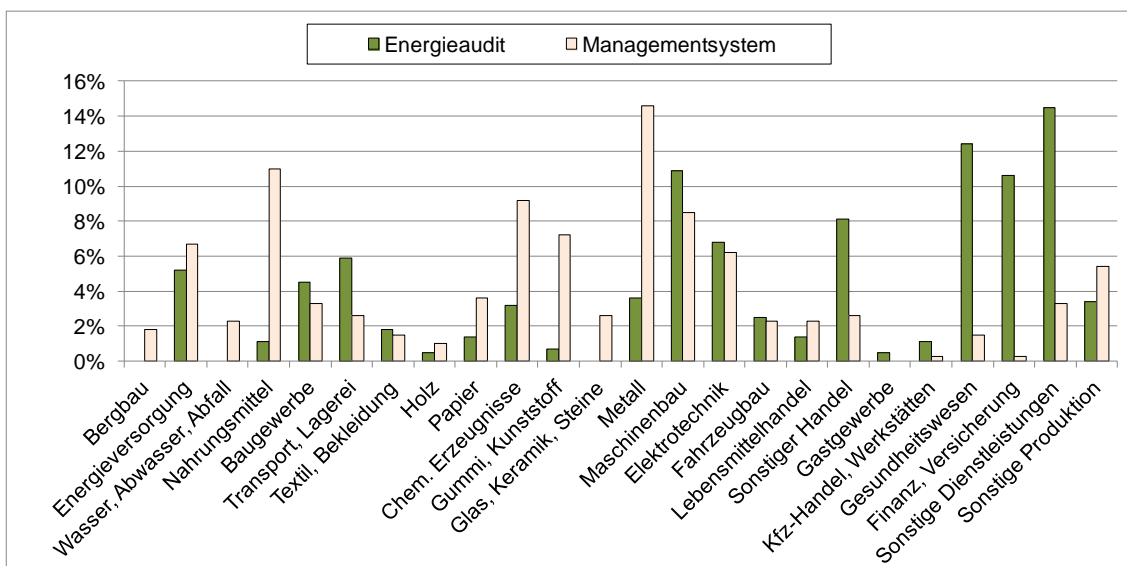
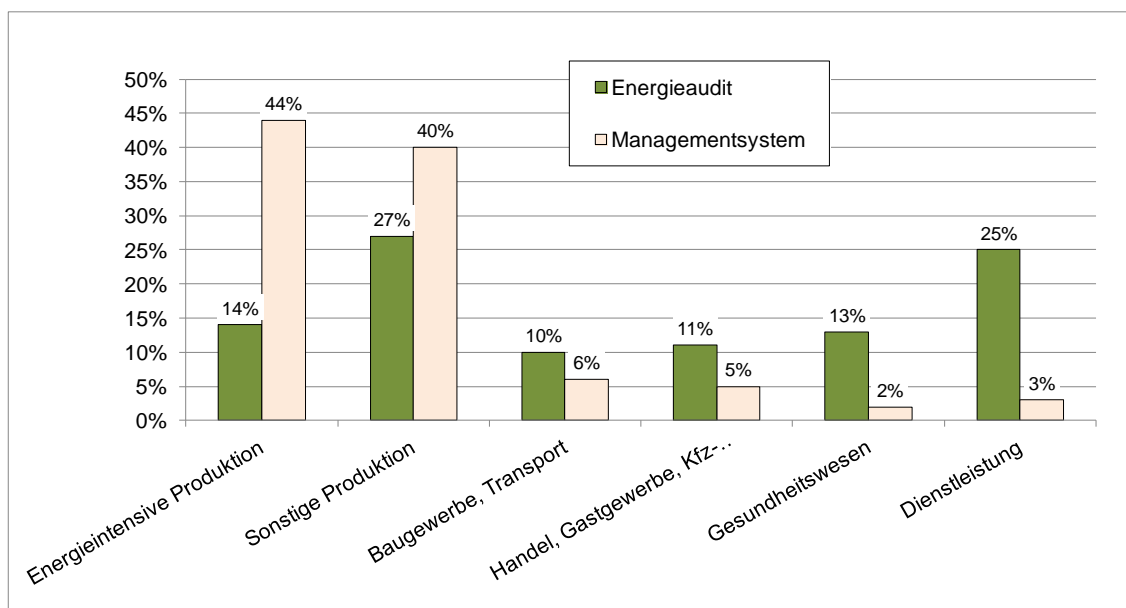
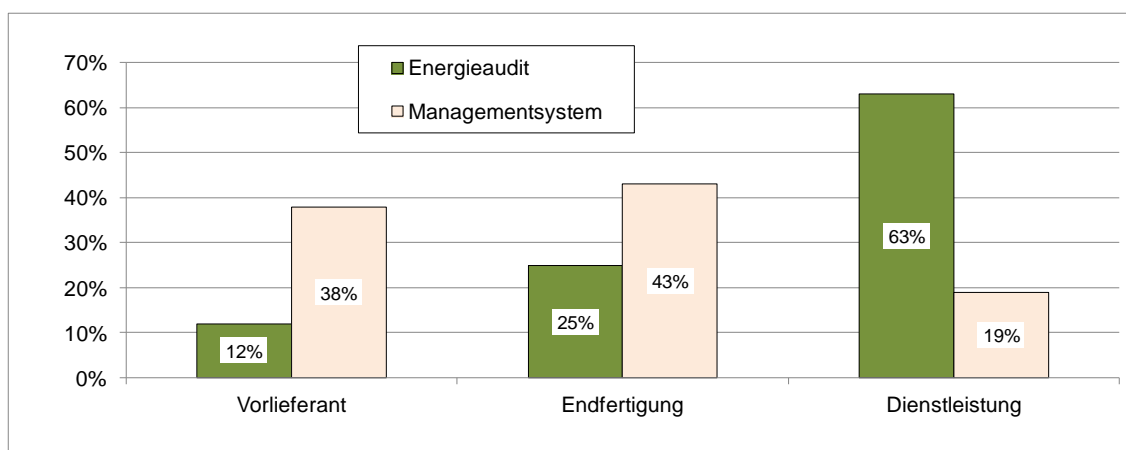


Abbildung 4.2-3: Zusammengefasste Branchenstruktur der Unternehmen



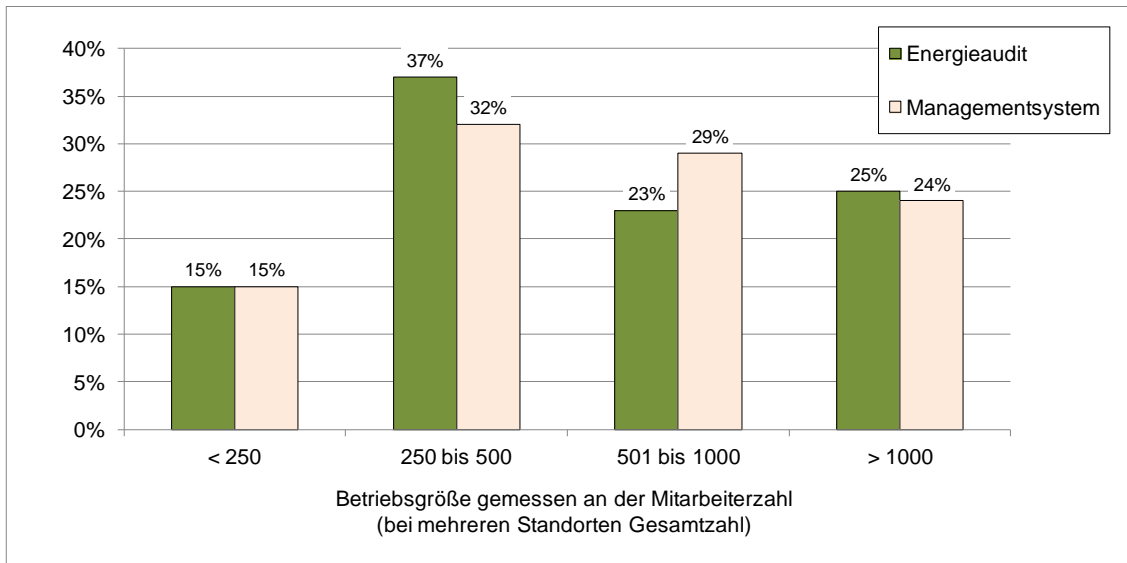
Hinsichtlich der Position in der Lieferkette ordnen sich die Unternehmen entsprechend unterschiedlich ein (Abbildung 4.2-4).

Abbildung 4.2-4: Einordnung der Unternehmen in der Lieferkette



Wertet man die Unternehmensgröße anhand der angegebenen Mitarbeiterzahlen aus, so zeigt sich, dass 15 % sowohl der befragten Audit-Unternehmen als auch der Unternehmen mit Managementsystem weniger als 250 Mitarbeiter haben. Abbildung 4.2-5 stellt die Größenstruktur dar, wobei im Falle mehrerer Standorte die Gesamtzahl aller Standorte ausgewiesen ist.

Abbildung 4.2-5: Größenklassen der Unternehmen



## 4.2.2 Unternehmen mit mehreren Standorten

Die Anzahl der Standorte spielt eine wesentliche Rolle für die Hochrechnung, da die Potenziale und Energieeinsparungen für einzelne Standorte und nicht für Gesamt-Unternehmen erfragt wurden. Wenige Unternehmen haben nur einen Standort (Abbildung 4.2-6 und Tabelle 4.2-1). Ansonsten wurde je nach Branche eine sehr unterschiedliche Anzahl an Standorten genannt (Abbildung 4.2-7)

Abbildung 4.2-6: Unternehmen mit mehr als einem Standort

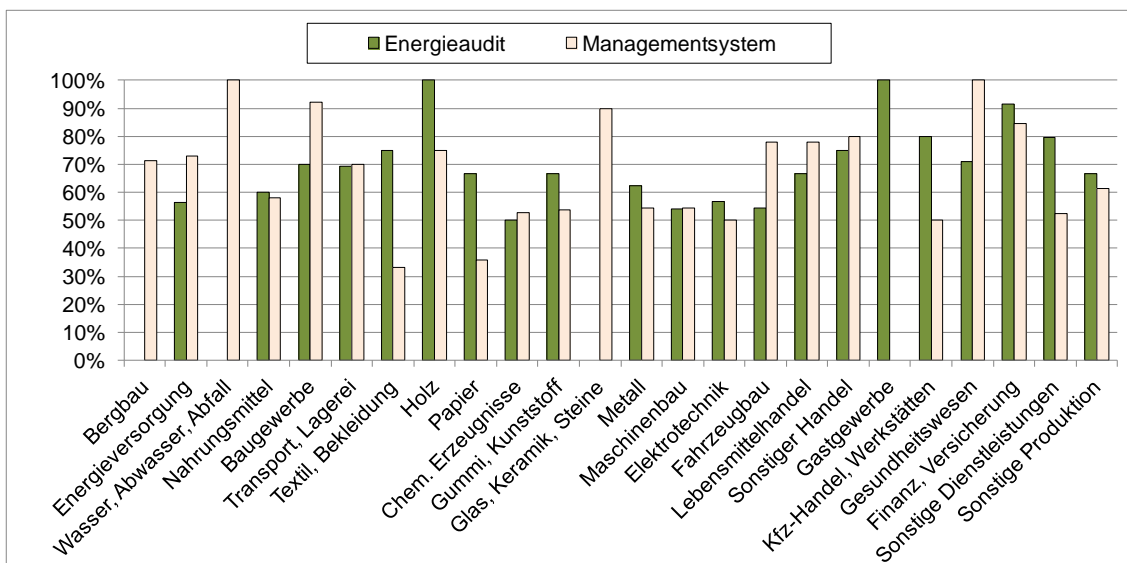
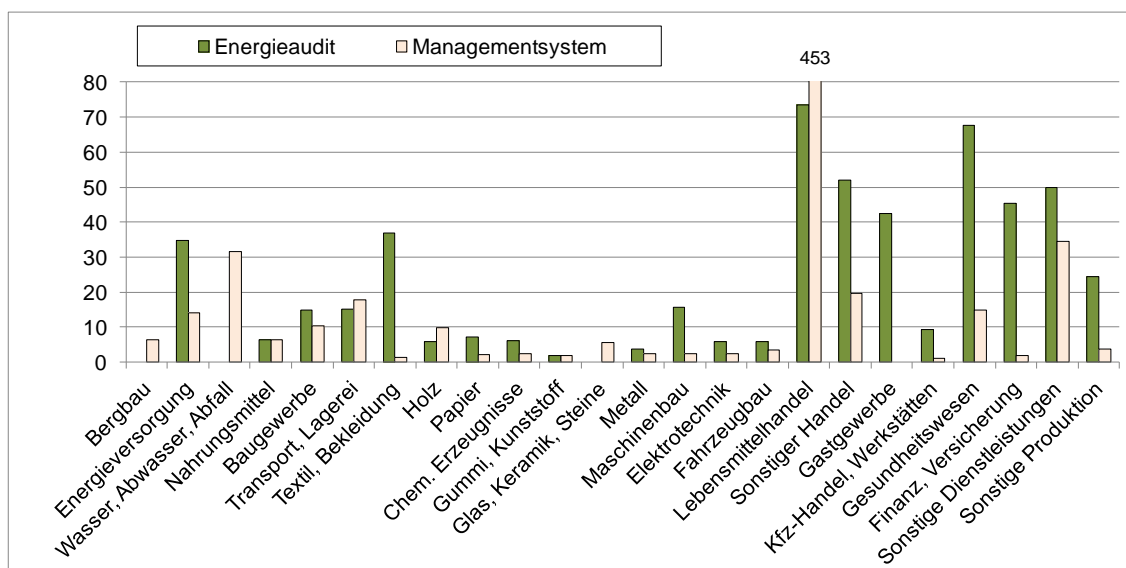


Tabelle 4.2-1: Anzahl der Standorte in Deutschland

| Anzahl Standorte | Energieaudit | Managementsystem |
|------------------|--------------|------------------|
| 1                | 6 %          | 11 %             |
| 2                | 11 %         | 26 %             |
| 3                | 10 %         | 16 %             |
| 4                | 8 %          | 9 %              |
| 5                | 4 %          | 10 %             |
| 6 – 20           | 30 %         | 18 %             |
| mehr als 20      | 31 %         | 10 %             |
| Insgesamt        | 100 %        | 100 %            |
| Mittelwert       | 34*          | 24               |

\* ohne ein Unternehmen mit 7.000 Standorten

Abbildung 4.2-7: Durchschnittliche Anzahl der Standorte nach Branchen



Die meisten Unternehmen haben mehrere Standorte, knapp 20 % sind eigenständig mit nur einem Standort (Abbildung 4.2-8). Bei denjenigen, die ein Energieaudit durchgeführt haben, sind die Standorte etwas häufiger eher gleichartig, z. B. Lebensmittelgeschäfte oder Bankfilialen, als bei denjenigen mit Managementsystem (69 % gegenüber 59 %). Bei Unternehmen, die ein Energieaudit durchgeführt haben, war es häufig ein Multi-Site-Audit, insbesondere wenn die Standorte eher gleichartig sind (Abbildung 4.2-9).

Abbildung 4.2-8: Unternehmensart

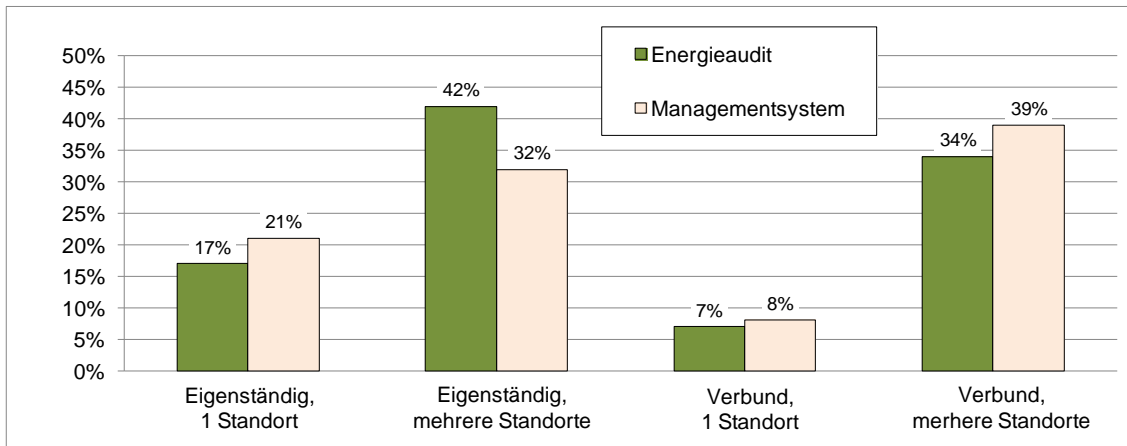
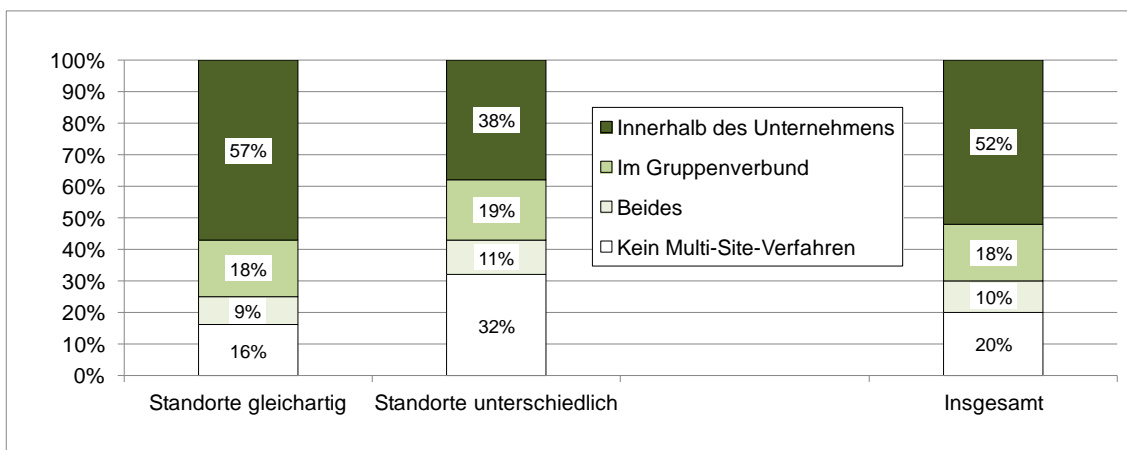
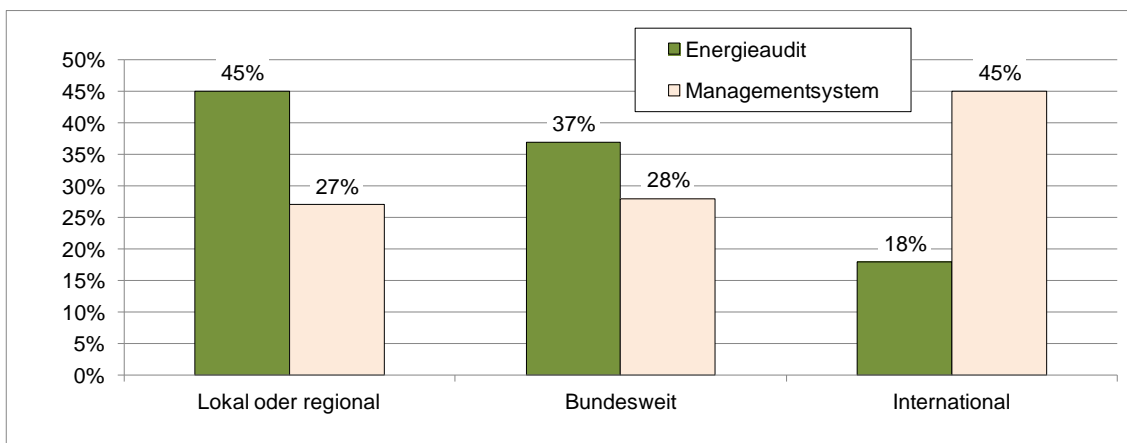


Abbildung 4.2-9: Multi-Site-Audits



Unternehmen mit Managementsystem sind stärker international aufgestellt als Unternehmen mit Energieaudit (Abbildung 4.2-10).

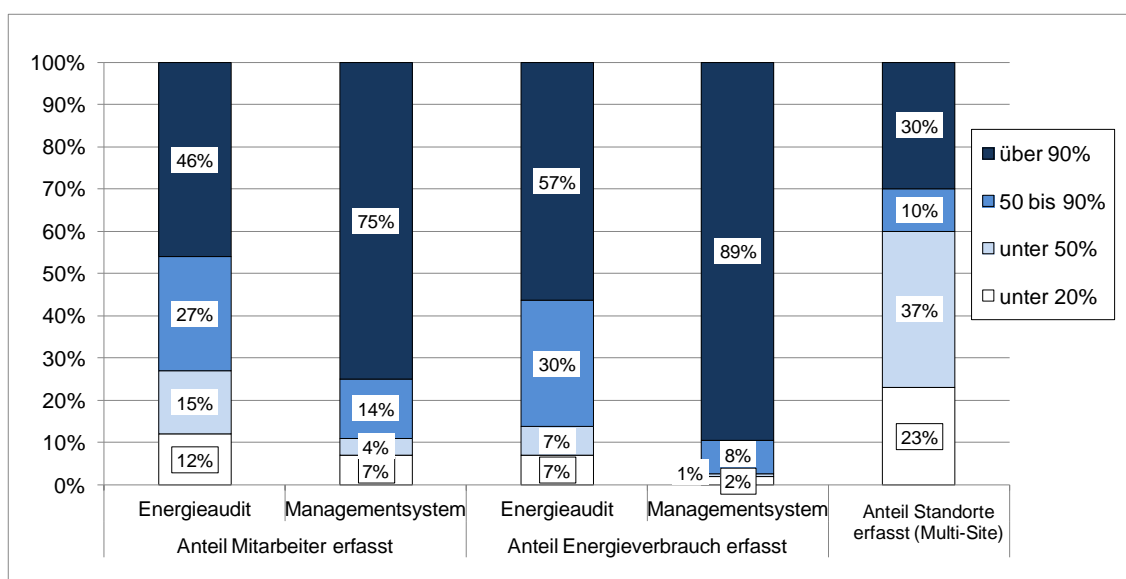
Abbildung 4.2-10: Geografische Verteilung der Standorte





Haben die Unternehmen mehr als einen Standort, wird durch das Managementsystem ein deutlich höherer Anteil des Energieverbrauchs und ein höherer Anteil der Mitarbeiter des Gesamtunternehmens erfasst als durch die Energieaudits (Abbildung 4.2-11). Beim Multi-Site-Verfahren wurde noch gefragt, wie viele Standorte hierdurch erfasst wurden. Im Durchschnitt war dies etwa die Hälfte.

Abbildung 4.2-11: Erfassungsgrad über die Kriterien Mitarbeiterzahl und Energieverbrauch bei mehreren Standorten



### 4.2.3 Charakteristik der Unternehmen am Standort

Für die Aufschlüsselung des Brennstoffverbrauchs nach unterschiedlichen Energieträgern und Fragen nach durchgeführten Energieeffizienz-Maßnahmen wurden die Befragten in Unternehmen mit mehr als einem Standort gebeten, einen „typischen, repräsentativen oder wichtigen Standort“ auszuwählen. Bei den Unternehmen mit Energieaudit sollte es außerdem ein Standort sein, für den ein Auditbericht vorliegt, so dass die meisten Angaben hieraus direkt entnommen werden konnten. Tabelle 4.2-2 zeigt die Art der ausgewählten Standorte: Bei den Unternehmen mit Managementsystem war es meist eine Produktionsstätte.

Tabelle 4.2-2: Für die weitere Befragung ausgewählter Standort

|                   | Energieaudit | Managementsystem |
|-------------------|--------------|------------------|
| Produktionsstätte | 42 %         | 81 %             |
| Verkaufsstätte    | 11 %         | 5 %              |
| Verwaltung        | 47 %         | 14 %             |

Hinsichtlich der Unternehmensgröße, z. B. gemessen an der Mitarbeiterzahl, zeigt sich erwartungsgemäß ein weites Spektrum bei den befragten Unternehmen. Entsprechend große Unterschiede gibt es auch beim Energieverbrauch, wobei hier noch dazukommt, dass auch bei sehr großer Mitarbeiterzahl ein sehr geringer Energieverbrauch möglich ist, z. B. bei Unternehmen, die nur beim Kunden arbeiten, etwa im Facility-Management oder im Baugewerbe. Tabelle 4.2-3 zeigt – getrennt nach Energieaudit und Managementsystem – einige Mittelwerte und Verteilungen der jeweils kleinsten und größten 10 % der Unternehmen (bei mehreren Standorten: des ausgewählten Standorts). An der Verteilung ist zu erkennen, dass einige sehr große Unternehmen die Mittelwerte stark beeinflussen.

Tabelle 4.2-3: Daten zu Unternehmensgröße und Energieverbrauch am Standort

|                                    | Mittelwert | Perzentil**<br>kleinste 10 % | Median<br>50 % | Perzentil<br>größte 10 % |
|------------------------------------|------------|------------------------------|----------------|--------------------------|
| <b>Energieaudit</b>                |            |                              |                |                          |
| Mitarbeiterzahl                    | 745        | 46                           | 340            | 1.165                    |
| Umsatz (1.000 €)                   | 200.711    | 7.300                        | 65.000         | 298.200                  |
| Energieverbrauch pro Jahr (MWh)*   |            |                              |                |                          |
| Strom                              | 4.415      | 83                           | 1.200          | 7.570                    |
| Brennstoffe                        | 9.081      | 91                           | 1.169          | 12.113                   |
| Energieverbrauch pro Mitarb. (MWh) |            |                              |                |                          |
| Strom                              | 12,5       | 0,7                          | 3,9            | 14,4                     |
| Brennstoffe                        | 14,3       | 0,7                          | 4,2            | 18,4                     |
| Energiekosten (1.000 €)            |            |                              |                |                          |
| Strom                              | 633        | 19                           | 223            | 1.137                    |
| Brennstoffe                        | 298        | 3                            | 70             | 670                      |
| <b>Managementsystem</b>            |            |                              |                |                          |
| Mitarbeiterzahl                    | 543        | 100                          | 350            | 1.178                    |
| Umsatz (1.000 €)                   | 213.854    | 9.040                        | 70.000         | 297.200                  |
| Energieverbrauch pro Jahr (MWh)*   |            |                              |                |                          |
| Strom                              | 26.828     | 338                          | 6.373          | 43.779                   |
| Brennstoffe                        | 46.291     | 417                          | 5.003          | 82.956                   |
| Energieverbrauch pro Mitarb. (MWh) |            |                              |                |                          |
| Strom                              | 50         | 2                            | 18             | 110                      |
| Brennstoffe                        | 130        | 2                            | 14             | 195                      |
| Energiekosten (1.000 €)            |            |                              |                |                          |
| Strom                              | 1.946      | 96.                          | 929            | 4.820                    |
| Brennstoffe                        | 1.172      | 17                           | 211            | 2.731                    |

\* 84 % der Energieverbrauchsangaben beziehen sich auf 2015, 11 % auf 2015, 5 % auf 2013 oder 2014.

\*\* „Perzentil 10 %“ bedeutet, dass 10 % der Fälle unter diesem Wert liegen, „Perzentil 90 %“ bedeutet analog, dass 90 % der Fälle unter dem Wert liegen. Der Median gibt den Wert an, bei dem 50 % der Fälle darunter und 50 % darüber liegen.

In der Erhebung wurde auch nach Kraftstoffen gefragt. Nur 60 % der Befragten mit Managementsystem und 55 % derjenigen mit Audit haben hier Werte eingetragen (Tabelle 4.2-4). Die großen Unterschiede in den Angaben zeigen, dass der Mittelwert stark von Großverbrauchern dominiert wird. Dies sind erwartungsgemäß vor allem Transportunternehmen mit einem Mittelwert von 42,5 Mio. kWh bei Unternehmen mit Managementsystem und 17 Mio. kWh bei Audit-Unternehmen. Aber auch der Lebensmittelhandel weist hohe Werte auf (18 Mio. bzw. 8 Mio. kWh). Am niedrigsten sind die Werte im Gesundheitswesen.

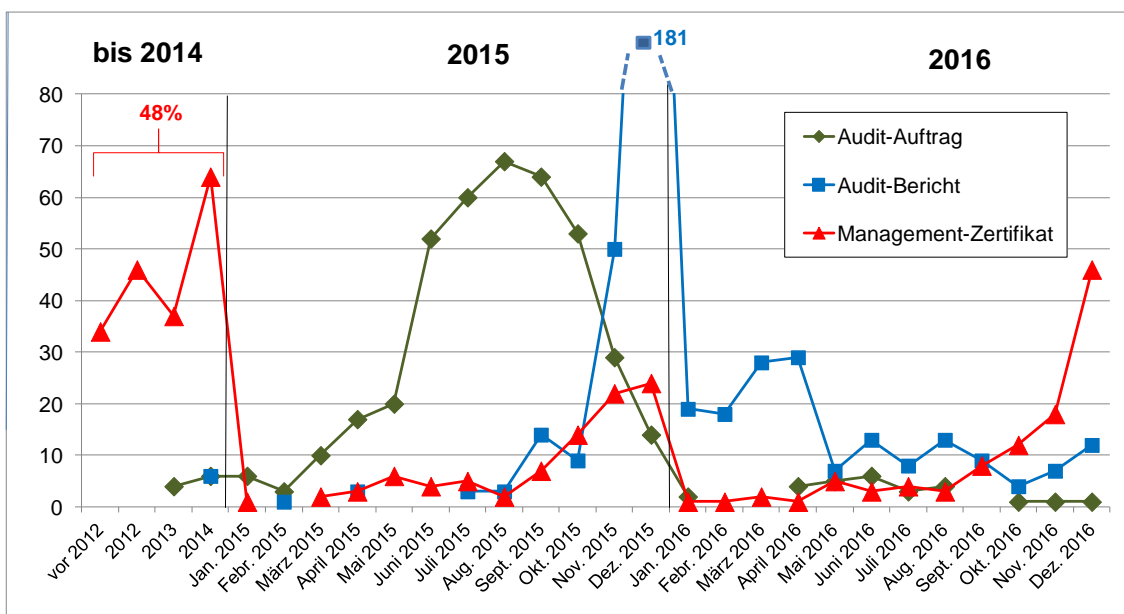
Tabelle 4.2-4: Kraftstoffverbrauch am Standort

|                        | Mittelwert | Perzentil kleinste 10 % | Median 50 % | Perzentil größte 10 % |
|------------------------|------------|-------------------------|-------------|-----------------------|
| Energieaudit (kWh)     | 2.390.000  | 12.382                  | 310.803     | 4.897.372             |
| Managementsystem (kWh) | 4.326.159  | 37.535                  | 636.420     | 5.740.000             |

### 4.3 Erfüllung der Verpflichtung und Entscheidungsfindung

Fast die Hälfte der Befragten mit Managementsystem hatte dieses bereits vor der Geltung des § 8 EDL-G eingeführt bzw. zertifizieren lassen, zum Teil schon in den 1990er Jahren. Gegen Jahresende 2015 und noch stärker gegen Jahresende 2016 stieg die Zahl nochmals deutlich an (Abbildung 4.3-1).

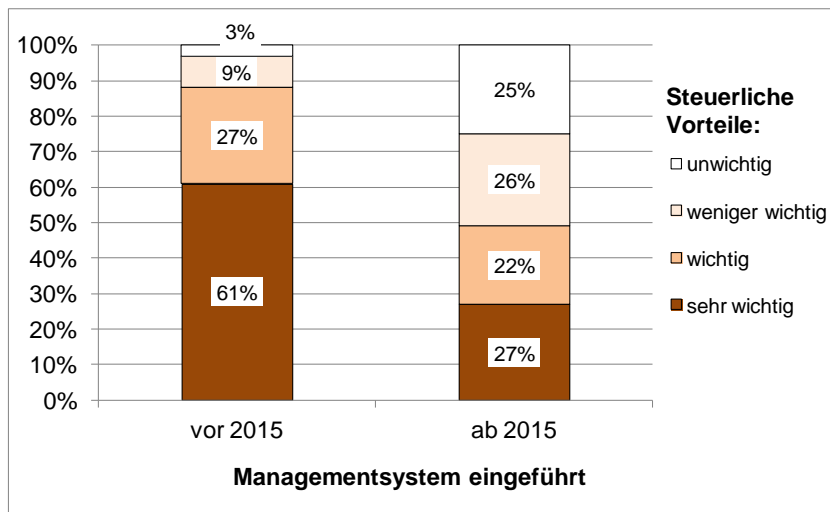
Abbildung 4.3-1: Erfüllung der Verpflichtung im Zeitverlauf



Die Einrichtung von Managementsystemen wurde auch durch andere gesetzliche Vorgaben vorangetrieben. Nach §§ 63 ff. EEG können stromintensive Unternehmen von

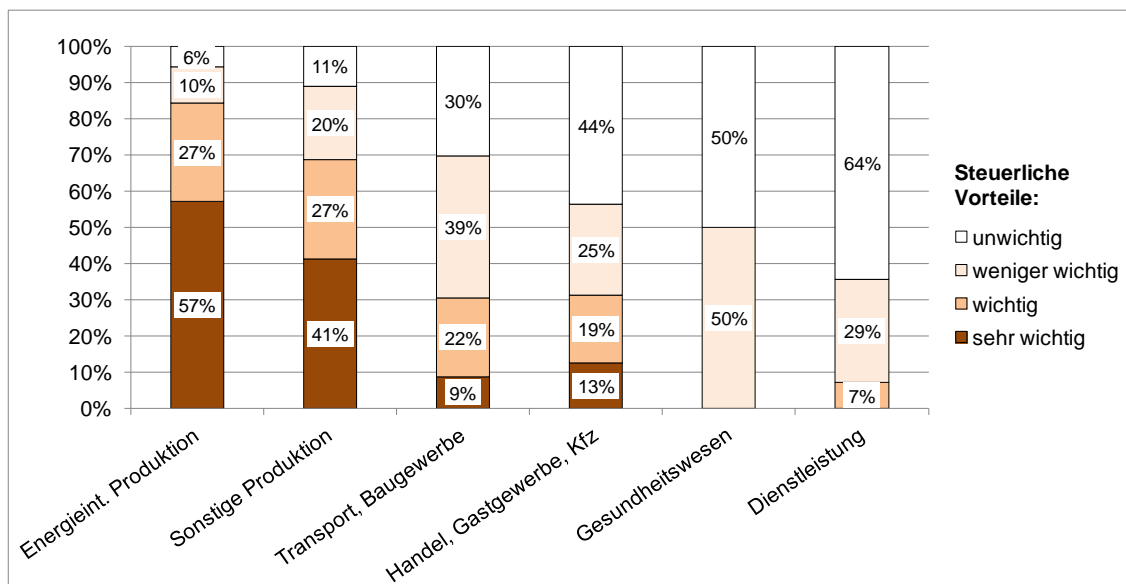
der EEG-Umlage und den Energie- und Stromsteuern befreit werden, wenn sie den Nachweis über die Einführung eines Energiemanagementsystems ISO 50001, eines Energieaudits nach DIN EN 16247-1, von EMAS oder eines alternativen Energiemanagementsystems nach Anlage 2 der SpaEfV erbringen. Diese Nachweisverpflichtung gilt seit dem Jahr 2012 und dürfte für die Einrichtung der Managementsysteme zwischen 2012 und 2014 in den betroffenen Unternehmen ausschlaggebend gewesen sein (Abbildung 4.3-2).

Abbildung 4.3-2: Steuerliche Vorteile als Einführungsgrund für Managementsysteme



Für Industrieunternehmen, insbesondere mit energieintensiver Produktion, waren die steuerlichen Vorteile überdurchschnittlich wichtig als Einführungsgrund für Managementsysteme (Abbildung 4.3-3). So waren es vor allem energieintensive Unternehmen, die schon früh ein Managementsystem einführten (Abbildung 4.3-4 und 4.3-5).

Abbildung 4.3-3: Energieintensität und Bedeutung von Steuervorteilen für die Einführung von Managementsystemen



Die Unternehmen mit Energieaudit gaben zumeist Mitte 2015 das Audit in Auftrag und erhielten den Auditbericht in gut 40 % aller Fälle im Dezember 2015. Auch 2016 wurden noch Energieaudits durchgeführt; insgesamt knapp 40 % erhielten 2016 ihre Auditberichte.

Abbildung 4.3-4: Energieintensität und Einführungszeitpunkt von Managementsystemen

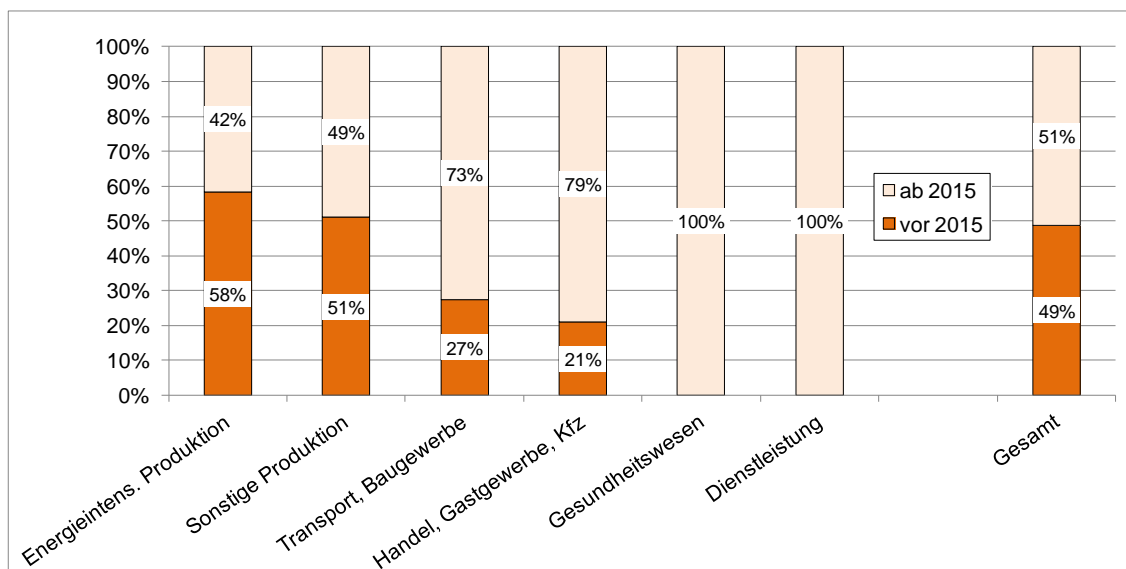
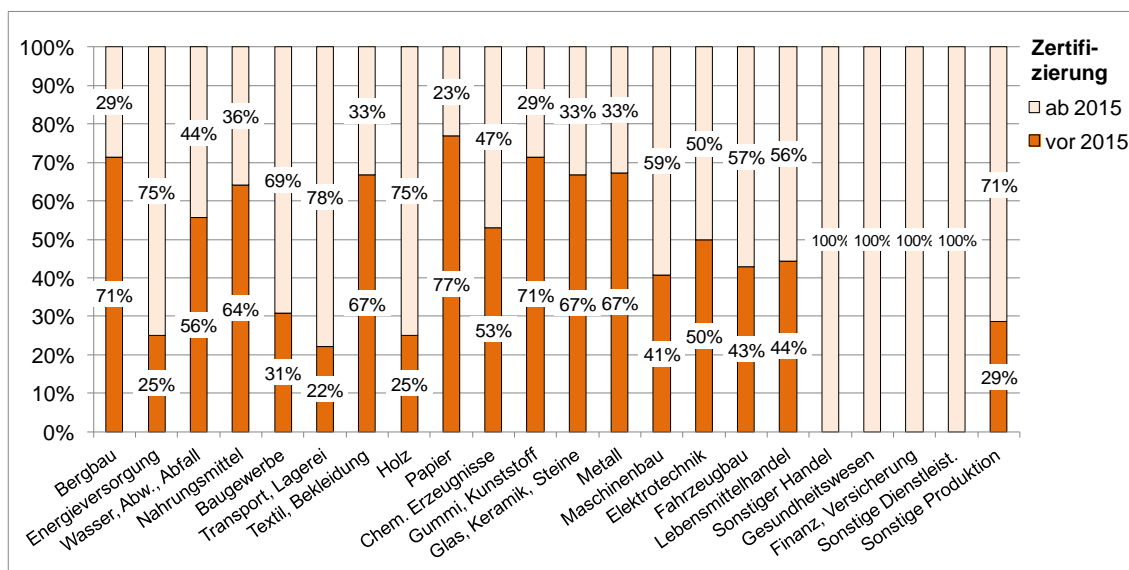


Abbildung 4.3-5: Einführungszeitpunkt von Managementsystemen nach Branchen



Bei der Entscheidung für ein Energieaudit oder ein Managementsystem erschien den Audit-Unternehmen das Energieaudit vor allem als einfachere, kostengünstigere und weniger aufwendige Lösung (Abbildung 4.3-6). Knapp 40 % entschieden sich dafür, weil sie vom Energieaudit konkrete Empfehlungen erwarteten.

Häufig genannte Gründe für die Entscheidung zugunsten eines Managementsystems waren, dass es sich in vorhandene Managementstrukturen einfügt, dass man sich kontinuierlich um Energieeffizienz kümmern wollte und dass es zur Unternehmensphilosophie passt. 35 % antworteten hier, dass sie bereits ein Managementsystem hatten. Nur wenige (11 %) wählten diese Lösung, weil der Zeitdruck nicht so groß war wie beim Energieaudit (Abbildung 4.3-7).

Abbildung 4.3-6: Entscheidungsgründe für ein Energieaudit

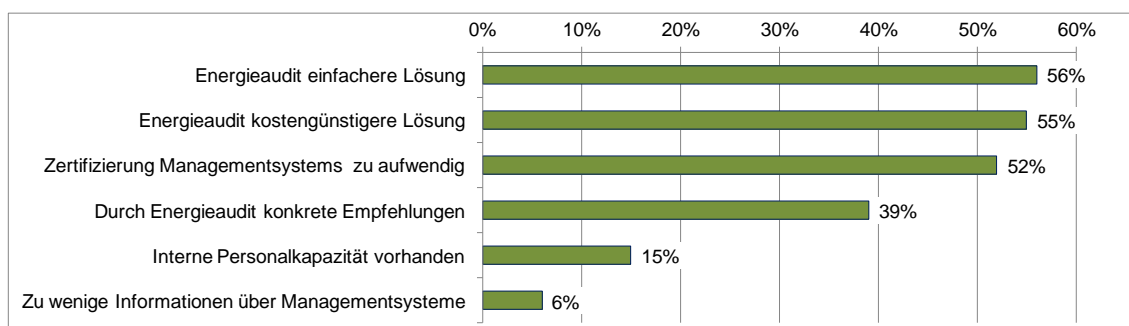
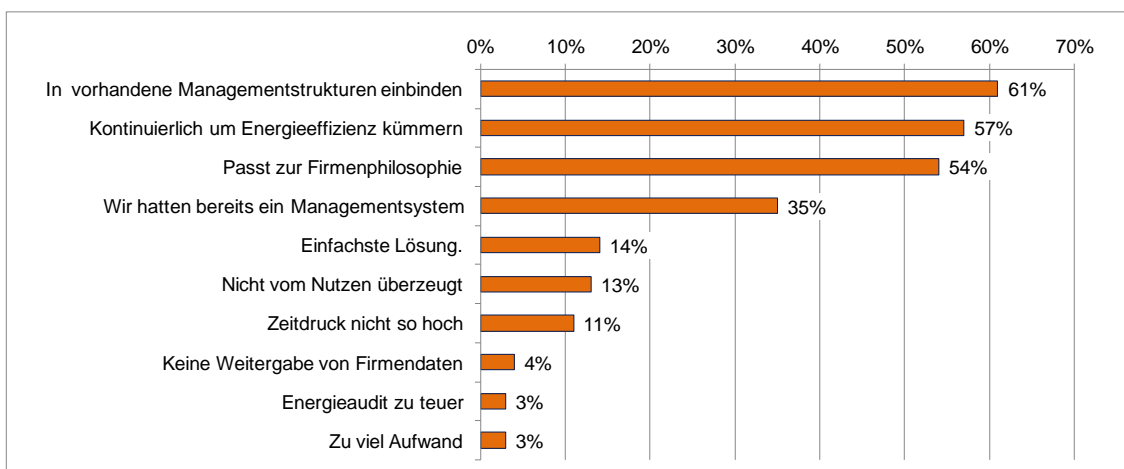


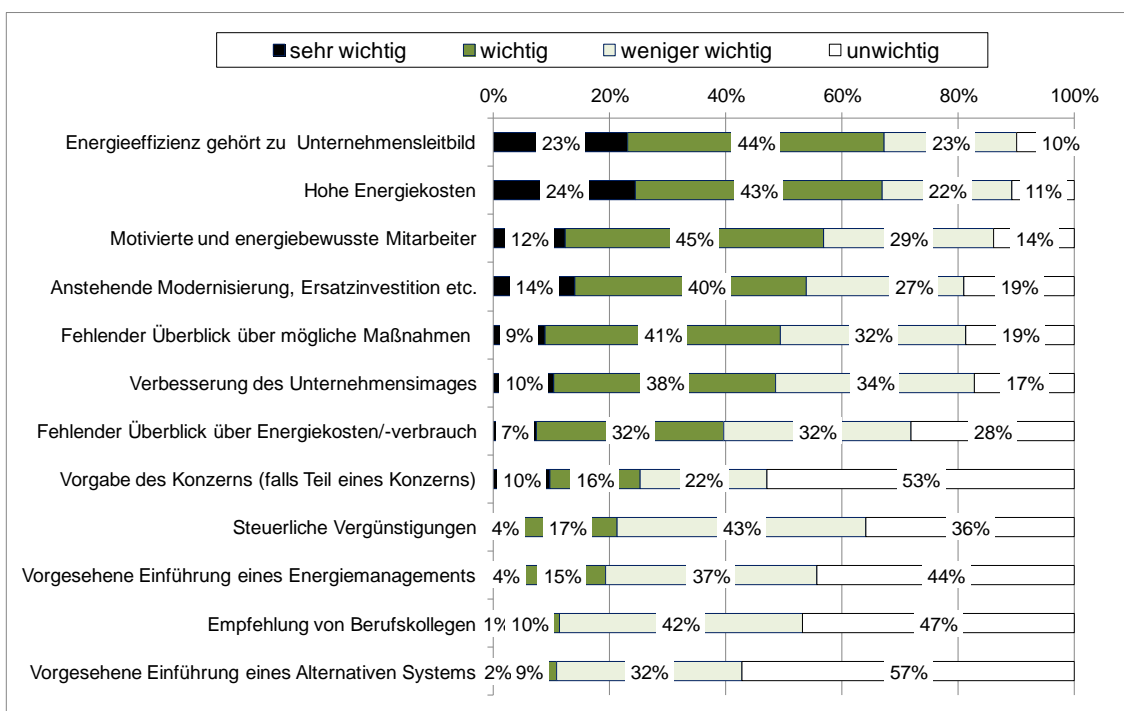
Abbildung 4.3-7: Entscheidungsgründe für ein Managementsystem



Für 54 % der befragten Audit-Unternehmen war das infolge der Verpflichtung durchgeführte Energieaudit die erste Energieberatung, 46 % hatten zuvor schon einmal eine Energieberatung.

Außer den Argumenten für die Wahl zwischen den beiden Alternativen gab es weitere Gründe, ein Energieaudit durchzuführen bzw. ein Managementsystem einzurichten – neben der Verpflichtung durch das Gesetz. In beiden Fällen waren hohe Energiekosten und Energieeffizienz als Teil des Unternehmensleitbildes wichtige Gründe. Die Bedeutung dieser und weiterer Gründe zeigen die Abbildungen 4.3-8 und 4.3-9.

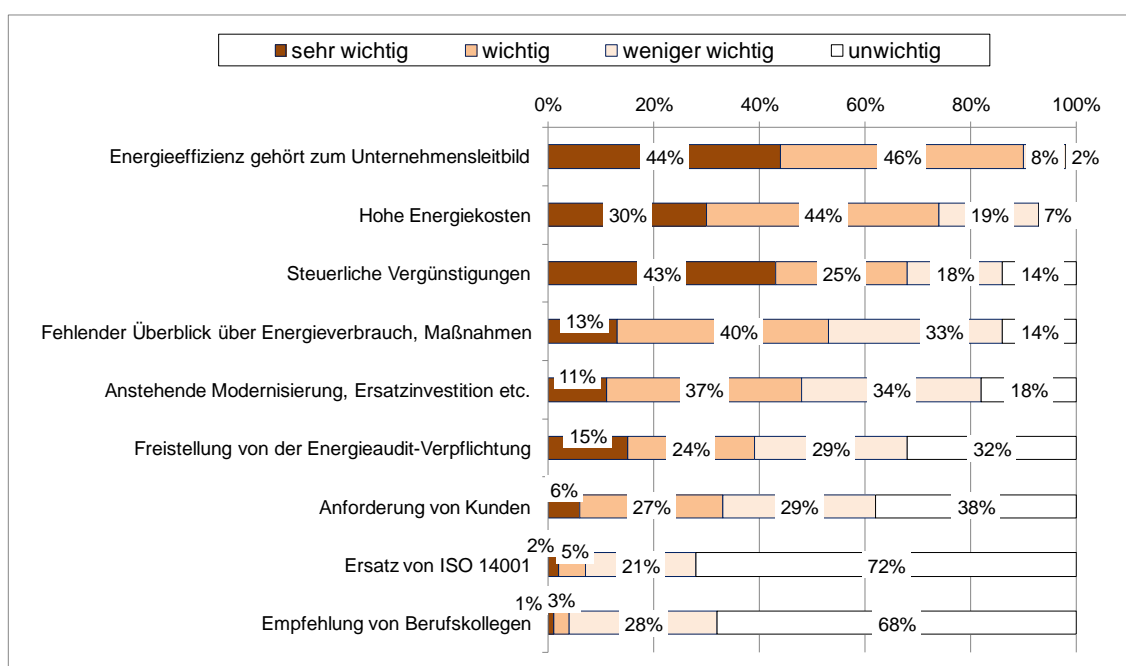
Abbildung 4.3-8: Gründe für ein Energieaudit – neben der gesetzlichen Verpflichtung



Für mehr als die Hälfte der Audit-Unternehmen war auch wichtig oder sehr wichtig, dass es motivierte und energiebewusste Mitarbeiter gibt sowie dass Ersatzinvestitionen, Modernisierungen oder andere größere betriebliche Veränderungen anstanden.

Beim Managementsystem war der wichtigste Grund, dass Energieeffizienz zum Unternehmensleitbild gehört. Steuerliche Vergünstigungen standen an dritter Stelle. An vierter Stelle mit mehr als 50 % „wichtig“ oder „sehr wichtig“ folgte der fehlende Überblick über den Energieverbrauch oder geeignete Energieeffizienz-Maßnahmen.

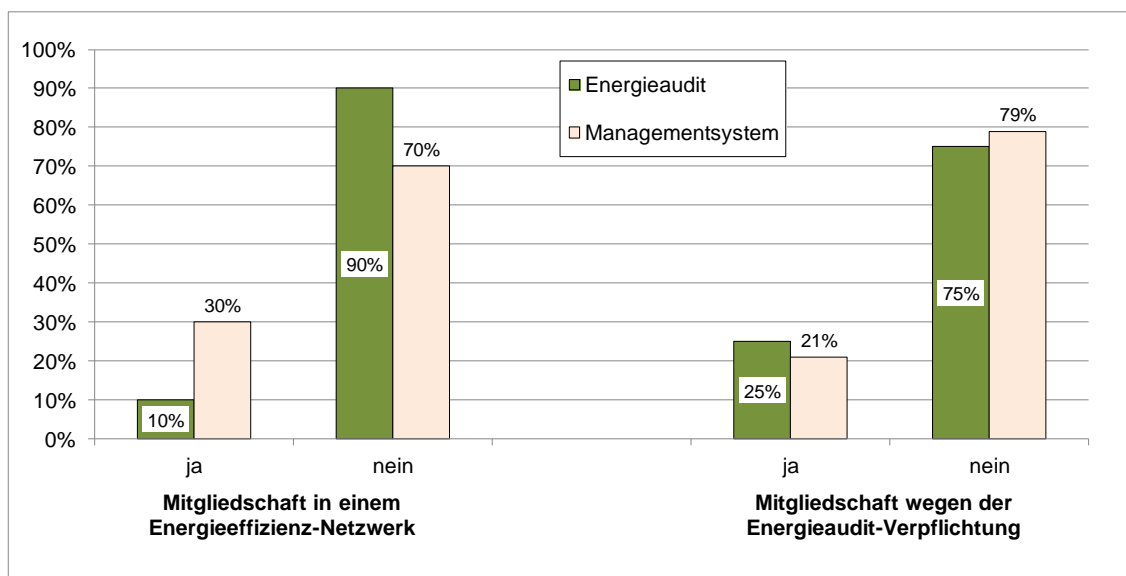
Abbildung 4.3-9: Gründe für ein Managementsystem – neben der gesetzlichen Verpflichtung



Die Mitgliedschaft in einem Energieeffizienz-Netzwerk bietet Unternehmen neben vielen weiteren Vorteilen – Information, Erfahrungsaustausch, Anstöße, Image-Gewinn – auch eine qualifizierte Energieberatung mit einem abschließenden Bericht nach vorgegebenen Standards. Auf Basis der Beratungsergebnisse aller Teilnehmer wird ein gemeinsames Ziel zur Energieeffizienz-Verbesserung für das Netzwerk festgelegt. Diese Energieberatung entspricht den Anforderungen der Energieaudit-Verpflichtung. 10 % der Audit-Unternehmen und sogar 30 % der Unternehmen mit Energiemanagementsystem gaben an, Mitglied in einem Energieeffizienz-Netzwerk zu sein. Für 25 % bzw. 21 % davon spielte die Energieaudit-Verpflichtung eine wesentliche Rolle für die Mitgliedschaft (Abbildung 4.3-10).



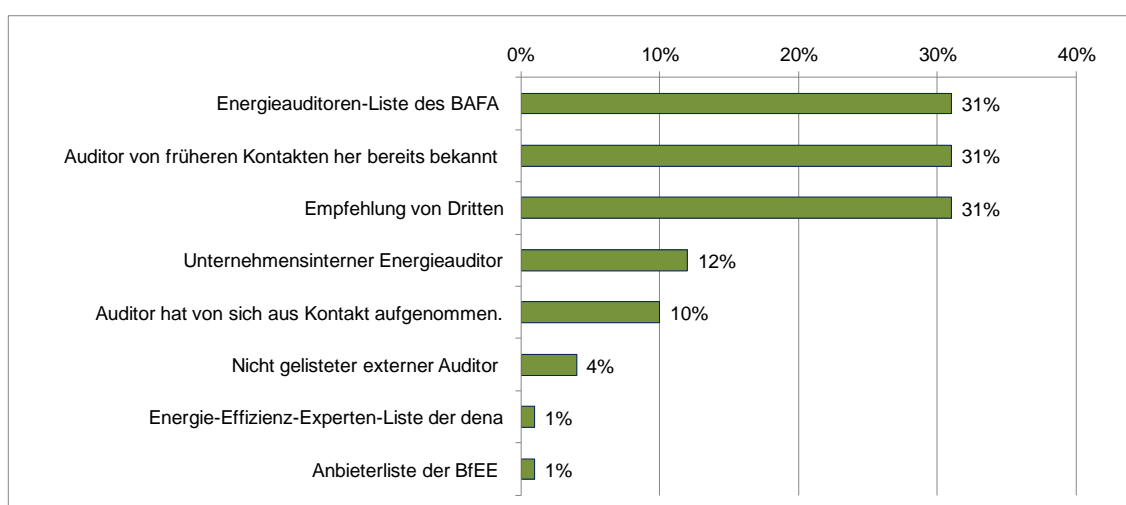
Abbildung 4.3-10: Mitgliedschaft in einem Energieeffizienz-Netzwerk



#### 4.4 Durchführung des Energieaudits

Bei der Auswahl des Auditors nutzte ein knappes Drittel die Energieauditoren-Liste des BAFA. Ebenso vielen (mehrere Antworten waren möglich) war der Auditor von früheren Kontakten bekannt, oder sie erhielten eine Empfehlung von Dritten. Andere Quellen wurden deutlich seltener genannt (Abbildung 4.4-1).

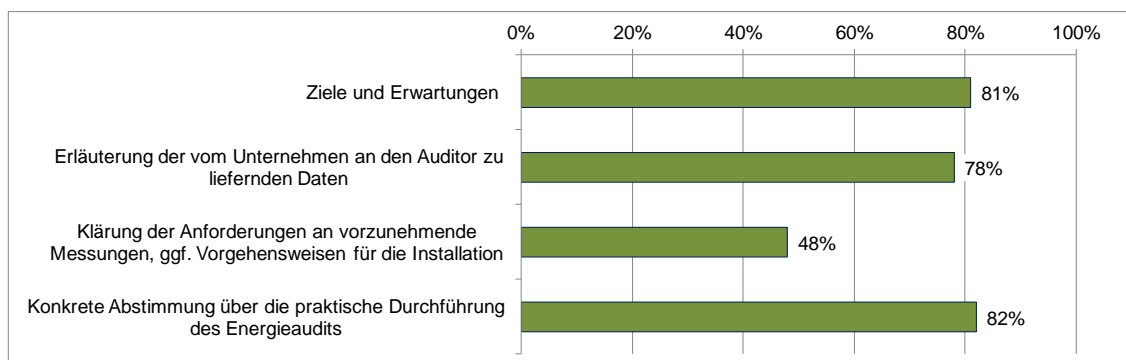
Abbildung 4.4-1: Auswahl des Energieauditors



Vorab wurden von den meisten Unternehmen gemeinsam mit dem Auditor Rahmenbedingungen für das Energieaudit festgelegt, vor allem bezüglich der praktischen Durchführung, aber auch Ziele und Erwartungen sowie Daten, die das Unternehmen dem

Auditor bereitstellen sollte (Abbildung 4.4-2). Fast immer (84 %) erfolgte dies in einem persönlichen Gespräch; 8 % gaben an, dass die Abstimmung telefonisch und weitere 8 %, dass sie auf schriftlichem Wege stattfand.

Abbildung 4.4-2: Festlegung von Rahmenbedingungen für das Energieaudit

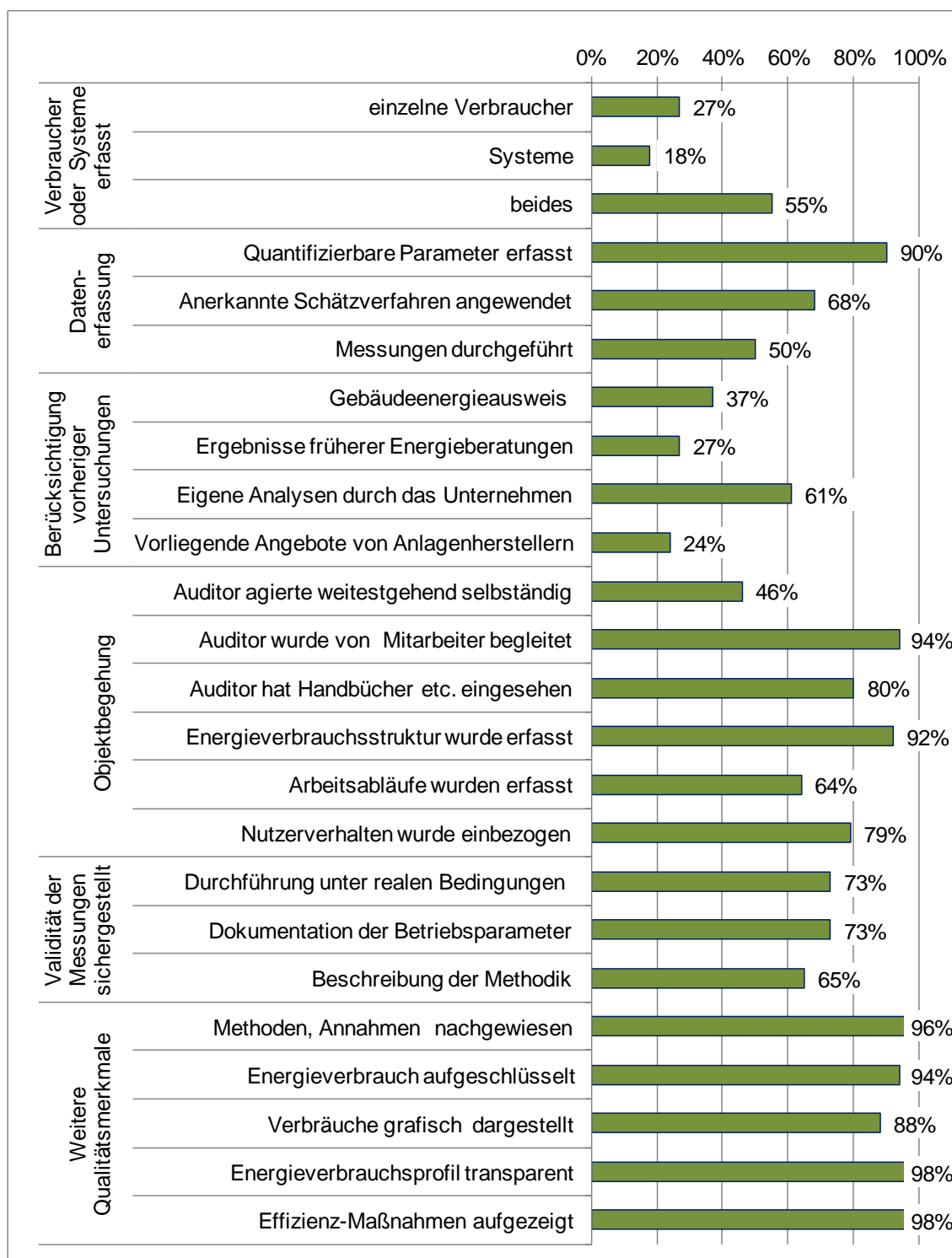


Im Hinblick auf das Vorgehen beim Energieaudit – und die spätere Auswertung nach Qualitätsgesichtspunkten – sollten folgende Fragen beantwortet werden, wobei jeweils mehrere Antwortmöglichkeiten vorgegeben waren:

- Hat der Auditor eher einzelne Verbraucher erfasst oder eher Systeme, z. B. Anlagen oder Produktionslinien?
- Wie hat der Auditor Daten erfasst?
- Wurden vorherige Untersuchungen im Unternehmen berücksichtigt?
- Wurden die Auswirkungen von Nutzerverhalten und Arbeitsabläufen auf den Energieverbrauch berücksichtigt?
- Wie erfolgte die Objektbegehung durch den Energieauditor?
- Wie wurde sichergestellt, dass die vorgenommenen Messungen repräsentativ (gültig, reproduzierbar) sind?
- Hat der Auditor die Datenzuverlässigkeit, die Berechnungsmethoden und die getroffenen Annahmen schlüssig nachgewiesen?
- Hat der Auditor den Energieverbrauch auf die einzelnen, relevanten Verbraucher übersichtlich aufgeschlüsselt und beschrieben?
- Hat der Auditor diese aufgeschlüsselten Verbräuche grafisch übersichtlich dargestellt, z. B. durch Sankey-Diagramme, Tortendiagramme, Balkendiagramme?
- War das durch den Energieauditor zu erstellende Energieverbrauchsprofil transparent, schlüssig und nachvollziehbar?
- Hat der Auditor Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz aufgezeigt?

Einen Überblick über die Antworten gibt Abbildung 4.4-3.

Abbildung 4.4-3: Vorgehen beim Energieaudit



Es wurden etwas häufiger einzelne Verbraucher als Systeme betrachtet. Quantifizierbare Parameter wurden fast immer erfasst (90 %), z. B. Betriebsstunden, Lastfaktoren, Produktionsmenge, Anschlussleistung und Flächen. 68 % gaben an, dass anerkannte

Schätzverfahren verwendet wurden, z. B. eine Gebäudedatenbank. Bei der Hälfte der Audits wurden Messungen durchgeführt.

Auch vorhergehende Untersuchungen im jeweiligen Unternehmen wurden berücksichtigt: mehrheitlich eigene Analysen des Unternehmens (61 %), zum Teil auch Gebäudeenergieausweise (37 %), Ergebnisse früherer Energieberatungen (27 %) oder vorliegende Angebote und Vorschläge, z. B. von Anlagenherstellern (24 %). In 80 % der Unternehmen hat sich der Auditor Handbücher, technische Dokumentationen u. ä. angesehen.

In der Regel wurde der Auditor bei der Objektbegehung von einem kompetenten Mitarbeiter des Unternehmens begleitet (94 %). Zumeist wurde die Energieverbrauchsstruktur erfasst (92 %), Nutzerverhalten wurde bei knapp 80 % der Unternehmen einbezogen, und Arbeitsabläufe wurden bei zwei Drittel der Unternehmen erfasst.

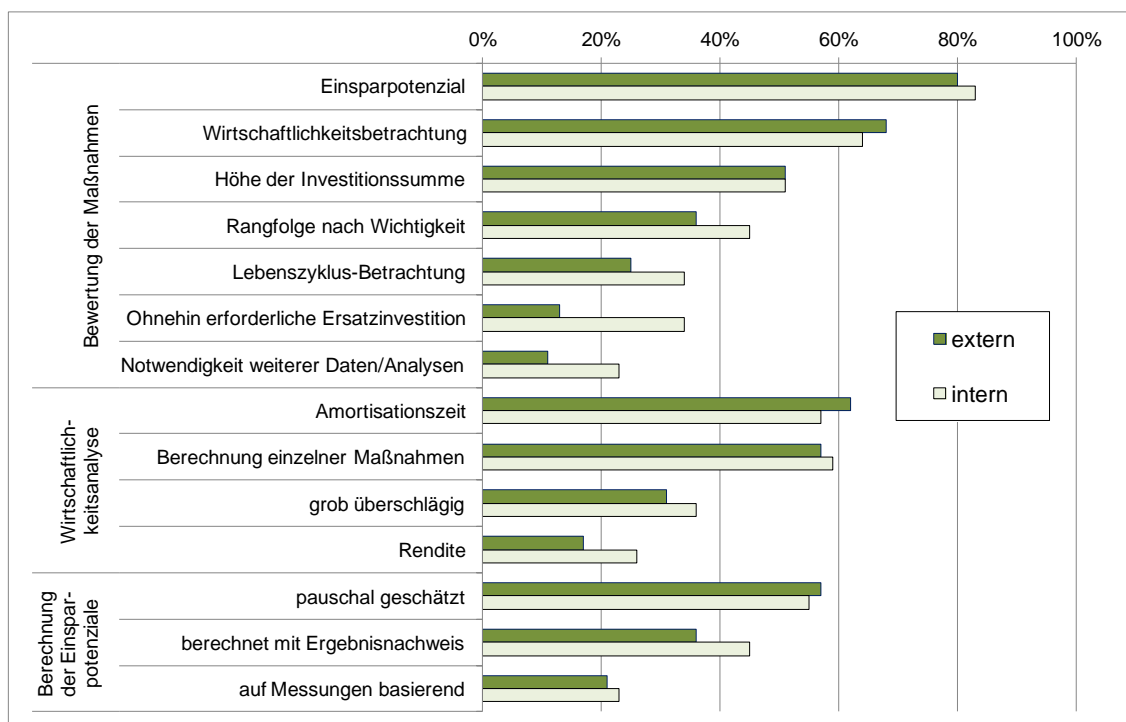
Für die Qualität der Energieaudits spricht, dass häufig Maßnahmen zur Sicherstellung der Validität der Messungen getroffen wurden: durch Messung unter realen Bedingungen (73 %), eine Dokumentation der Betriebsparameter (73 %) und durch eine Beschreibung der Methodik (65 %). Weitere Qualitätskriterien wurden fast vollständig erfüllt: der schlüssige Nachweis von Datenzuverlässigkeit, Berechnungsmethoden und getroffenen Annahmen (96 %), eine übersichtlich aufgeschlüsselte und beschriebene Aufteilung des Energieverbrauchs auf einzelne relevante Verbraucher (94 %), ein transparentes, schlüssiges und nachvollziehbares Energieverbrauchsprofil (98 %) und grafisch übersichtlich dargestellte Verbräuche (88 %).

Unterscheidet man nach unternehmensinternem und externem Energieaudit (12 % bzw. 88 %), so zeigt sich, dass bei fast allen erfragten Kriterien intern durchgeführte Energieaudits besser abschneiden als Audits durch einen externen Berater. So wurden im internen Verfahren insbesondere häufiger Systeme als einzelne Verbraucher erfasst, es wurden häufiger Messungen durchgeführt, stärker die Validität der Messungen sichergestellt und in größerem Ausmaß frühere Untersuchungen einbezogen. Lediglich die Elemente im Auditbericht schneiden minimal schlechter ab.

Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz wurden in 98 % der Audits aufgezeigt. Welche Maßnahmen es waren, wird in Abschnitt 4.8 beschrieben, wo die empfohlenen den früher schon durchgeführten und den aufgrund des Audits umgesetzten oder fest geplanten Maßnahmen gegenübergestellt werden.

Zumeist hat der Auditor auch eine Bewertung der vorgeschlagenen Maßnahmen vorgenommen. In Abbildung 4.4-4 sind die Befragungsergebnisse getrennt für externe und interne Energieaudits dargestellt. Am häufigsten erfolgte die Bewertung im Hinblick auf das Energieeinsparpotenzial und die Wirtschaftlichkeit. Eine Lebenszyklus-Betrachtung wurde eher selten vorgenommen. Zwei Drittel der Auditoren haben die empfohlenen Maßnahmen in einer Reihenfolge der Wichtigkeit aufgelistet, rund 10 % wiesen auf die Notwendigkeit weiterer Daten oder Analysen hin.

Abbildung 4.4-4: Kriterien für die Bewertung von Energieeffizienz-Maßnahmen



Wenn eine Wirtschaftlichkeitsanalyse erstellt wurde, so erfolgte dies meist anhand der Amortisationszeit, nur wenige berechneten die Rendite. Hier ist eine klare Schwäche der Energieaudits zu erkennen: Die Beschränkung auf die Amortisationszeit widerspricht der Vorgabe der DIN EN 16247 und der Empfehlung aus § 8 EDL-G, die empfohlenen Maßnahmen durch ergänzende Wirtschaftlichkeitsparameter (Barwert, interne Verzinsung) auszuweisen.

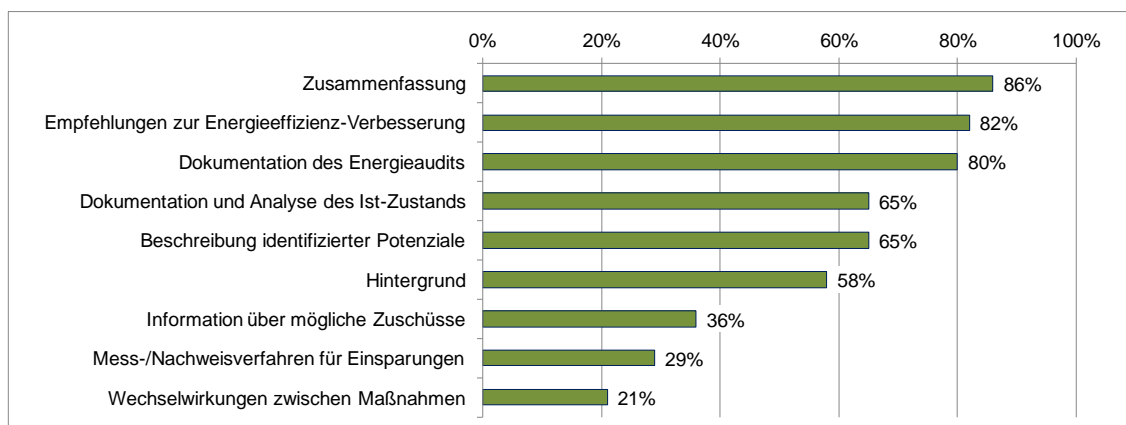
Gut die Hälfte berechnete die Wirtschaftlichkeit einzelner Maßnahmen, etwa ein Drittel nahm eine grobe überschlägige Abschätzung über alle Maßnahmen vor. Bei der Berechnung der Energieeinsparungen erfolgten am häufigsten pauschale Schätzungen, seltener lieferten die Auditoren berechnete Angaben mit Ergebnismachweis oder auf Messungen basierende Angaben.

Nach Meinung der Befragten waren die Empfehlungen nicht immer so konkret, dass sie direkt umsetzbar waren: Für 40 % waren sie durchweg umsetzbar, für 53 % nur teilweise und für 7 % gar nicht. Pläne oder Skizzen für die Umsetzung erhielt die Mehrheit nicht (64 %), bei 26 % lagen sie teilweise und bei 10 % für alle Maßnahmen vor.

Schließlich wurde noch gefragt, welche Elemente, die in der DIN EN 16247-1 beschrieben sind, der Auditbericht enthält (Abbildung 4.4-5). Eine Zusammenfassung, Empfehlungen für Maßnahmen und eine Dokumentation der Audits sind demnach zumeist enthalten (80 % und mehr). Dokumentation und Analyse des energetischen Ist-Zustands und eine Beschreibung der identifizierten Potenziale sind jeweils bei zwei Dritteln vorhanden, der Hintergrund bei 58 %. Weniger häufig enthielten die Berichte Informationen über mögliche Zuschüsse (36 %), Vorschläge für Mess- und Nachweis-

verfahren, um die tatsächliche Einsparung nach der Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen abzuschätzen (29 %), und mögliche Wechselwirkungen mit anderen vorgeschlagenen Maßnahmen (21 %).

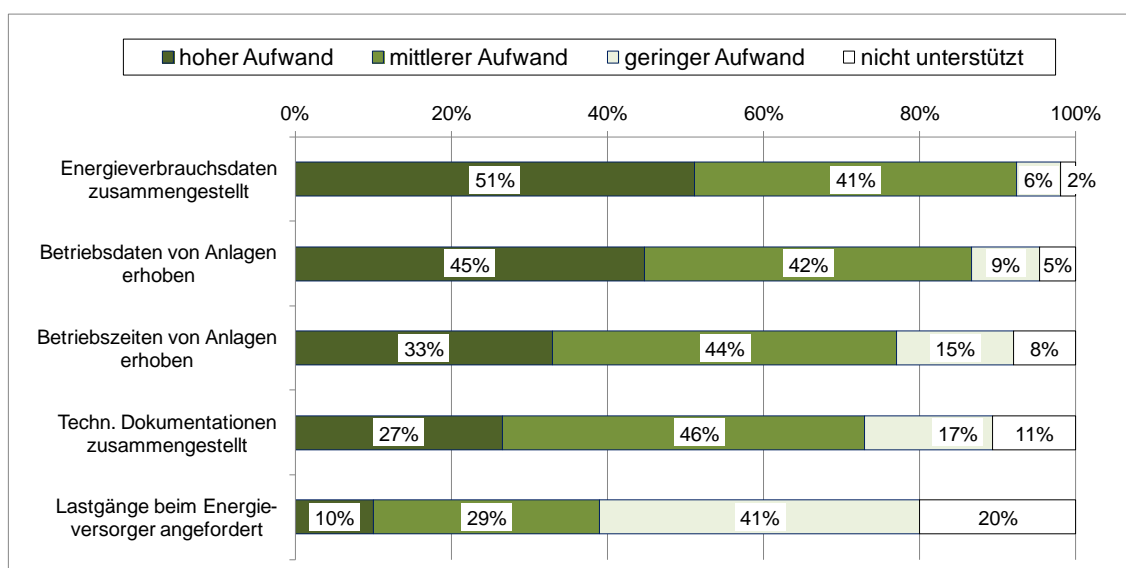
Abbildung 4.4-5: Elemente im Energieaudit-Bericht



Bei 92 % der Energieaudits erfolgte eine persönliche Abschlussbesprechung mit Erläuterung und Übergabe des Auditberichts.

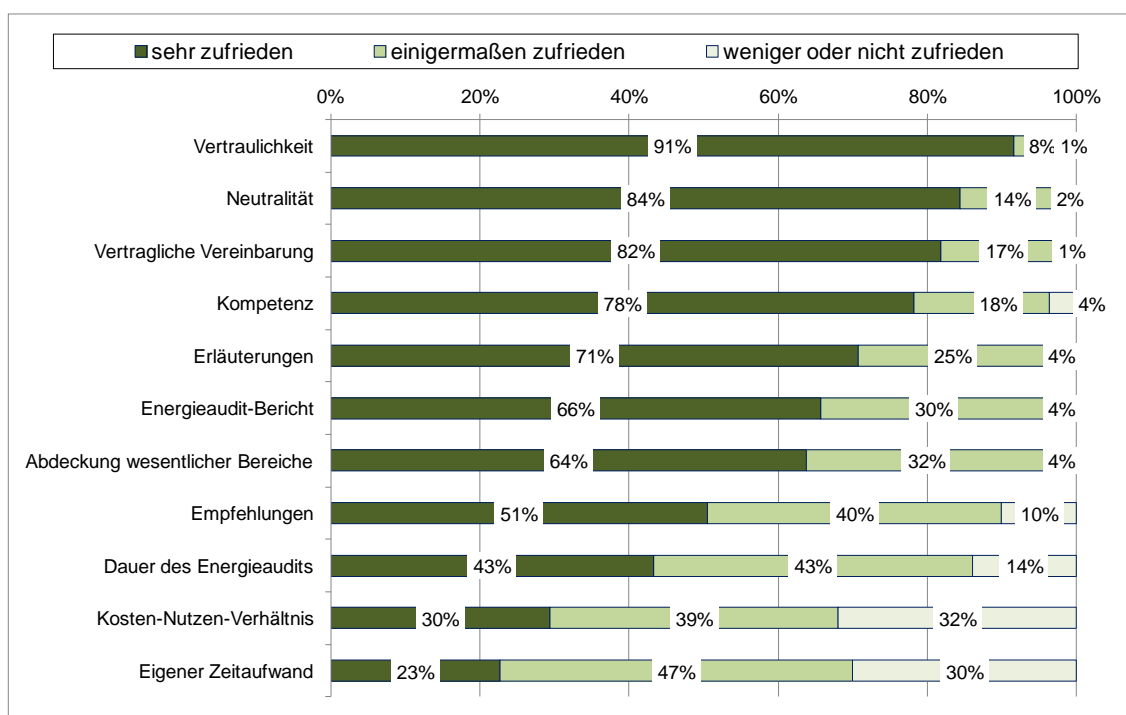
Fast alle Unternehmen haben den Auditor bei der Durchführung des Energieaudits durch Unterlagen oder Zusammenstellung von Daten unterstützt, was jedoch mit einigem Aufwand verbunden war, insbesondere bei der Zusammenstellung von Energieverbrauchsdaten, aber auch bei der Erhebung von Betriebsdaten oder Betriebszeiten von Anlagen. Einen Überblick zeigt Abbildung 4.4-6. Auch die Zusammenstellung technischer Dokumentationen brachte Aufwand mit sich. Weniger häufig und mit geringerem Aufwand wurden Lastgänge beim Energieversorger beschafft.

Abbildung 4.4-6: Unterstützung des Auditors durch die Unternehmen



Die Zufriedenheit der Befragten mit dem Energieaudit ist hoch. Gemessen an den meisten erfragten Kriterien ist die Mehrheit „sehr zufrieden“, zwischen 8 und 40 % sind „einigermaßen zufrieden“ und nur ein ganz geringer Prozentsatz ist „weniger zufrieden“ oder „nicht zufrieden“. Abstriche gibt es jedoch bei dem Kosten-Nutzen-Verhältnis und dem eigenen Zeitaufwand. Bei diesen Kriterien sind 32 bzw. 30 % weniger oder nicht zufrieden (Abbildung 4.4-7).

Abbildung 4.4-7: Zufriedenheit der Unternehmen mit dem Energieaudit



Bei der Hälfte der Befragten hat sich der Auditor später noch einmal erkundigt, ob seine Empfehlungen umgesetzt wurden. Die Unternehmen, bei denen er nicht nachgefragt hat, hätten zu knapp 30 % eine solche Nachfrage begrüßt.

31 % der Unternehmen hat der Auditor auch bei der Maßnahmen-Umsetzung beraten, für weitere 15 % wäre dies wünschenswert gewesen.

Aus den früher genannten Qualitätsmerkmalen wurde ein Indikator für die Qualität des Energieaudits gebildet<sup>3</sup>, der später für weitere Auswertungen verwendet wurde. Insgesamt sind die Befragten tendenziell umso zufriedener, je höher die Qualität der Energieaudits ist (Abbildung 4.4-8). Dies gilt auch für die Auditberichte: Je mehr Elemente

<sup>3</sup> Folgende Kriterien wurden verwendet: Verbrauch von Systemen erfasst, quantifizierbare Parameter erfasst, Messungen durchgeführt, Handbücher etc. eingesehen, Energieverbrauchsstruktur erfasst, Arbeitsabläufe erfasst, Nutzerverhalten einbezogen, Sicherstellung der Validität der Messungen (drei Items), Methoden und Annahmen nachgewiesen, Verbräuche grafisch dargestellt, transparentes Energieverbrauchsprofil, Effizienzmaßnahmen aufgezeigt, Einsparpotenzial genannt, Lebenszyklus-Betrachtung, einzelne Maßnahmen berechnet, Rendite berechnet, Einsparpotenzial mit Ergebnissenachweis, Wechselwirkungen zwischen Maßnahmen.

diese enthalten, desto zufriedener sind die Unternehmen mit den Berichten. Im Hinblick auf Unterschiede zwischen extern und intern durchgeführten Energieaudits zeigen sich bei der Zufriedenheit nur minimale Unterschiede; bei den Qualitätsmerkmalen schneiden ausschließlich intern durchgeführte Audits am besten ab.

Abbildung 4.4-8: Qualität der Energieaudits und Zufriedenheit

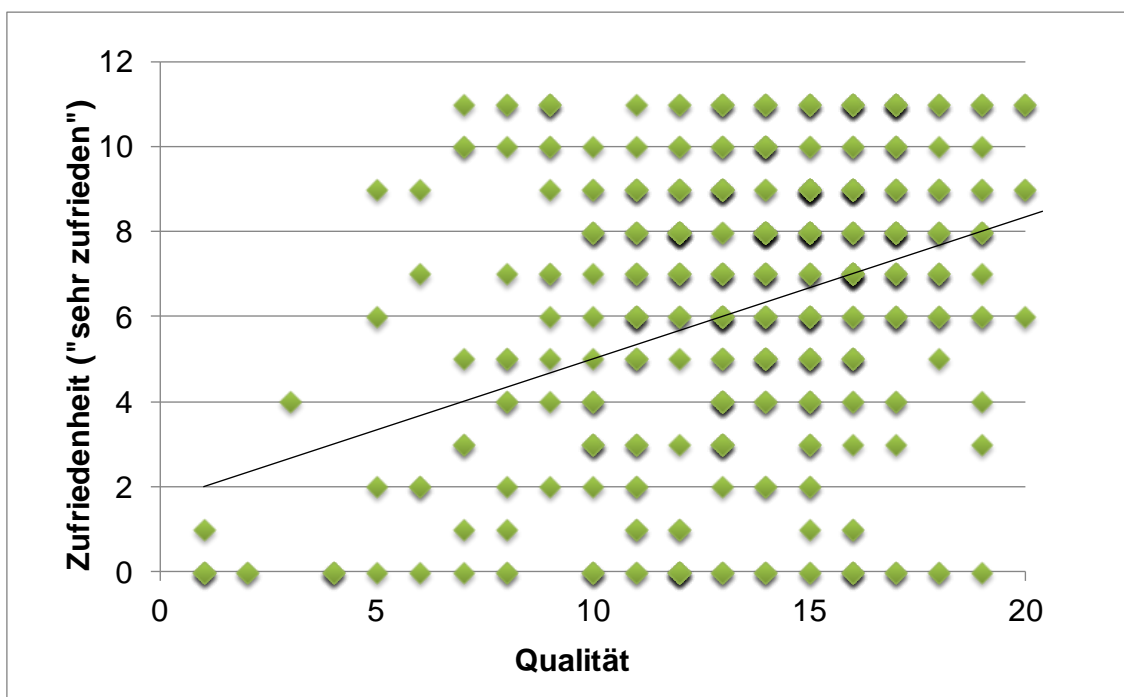
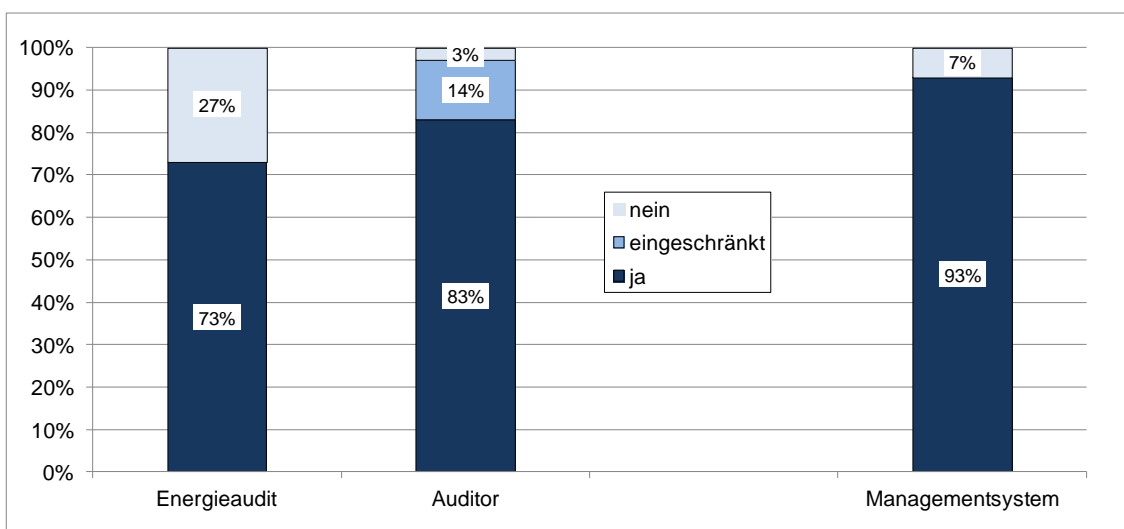


Abbildung 4.4-9: Weiterempfehlung von Energieaudit und Managementsystem



Insgesamt drückt sich die Zufriedenheit auch darin aus, dass 73 % anderen Unternehmen empfehlen würden, ein Energieaudit durchzuführen; allerdings ist dieser Anteil



geringer als bei denjenigen, die ein Managementsystem eingerichtet haben (Abbildung 4.4-9). 83 % würden den Auditor weiterempfehlen, weitere 14 % mit Einschränkungen und nur 3 % gar nicht.

## 4.5 Einrichtung eines Managementsystems

An Stelle der Durchführung eines Energieaudits wurden die Unternehmen mit Managementsystem nach Aktivitäten in dessen Rahmen gefragt. Zusätzlich wurde auch hier die Zufriedenheit erhoben, jedoch mittels anderer Kriterien als beim Energieaudit.

Die Anforderungen, die zu einem Energie/Umweltmanagement gehören, wurden zumeist erfüllt (Abbildung 4.5-1): Ernennung eines Energiebeauftragten, Zusammenstellung eines Energieteams, Aufstellung eines Aktionsplans, Erfassung von Energieverbrauchsdaten, Festlegung von Energiesparzielen und Durchführung von Energieeffizienz-Maßnahmen (jeweils mindestens 80 %). Jeweils drei Viertel der Unternehmen haben Messungen durchgeführt und Maßnahmen für kontinuierliche Einsparungen getroffen. Etwas weniger häufig wurde Messtechnik beschafft (60 %), wurden Arbeitsabläufe analysiert (56 %) und Nutzerverhalten untersucht (51 %).

Dass sich nur 32 % der Befragten für die Beschaffung einer Energiemanagement-Software entschieden haben, ist dadurch zu erklären, dass die ISO-50001-Energiemanagementsysteme nur den organisatorischen Rahmen für die Implementierung vorgeben. Es besteht keine Verpflichtung zur ergänzenden Einführung softwaregestützter Datenmanagementsysteme. Insofern zeigen die 32 % schon eine hohe Bereitschaft der Unternehmen an. Sie haben erkannt, dass diese das Monitoring des Energieverbrauchs zur Identifizierung von Einsparpotenzialen und das langfristige Controlling unterstützen. Der Markt für Energiedaten-Managementsysteme ist weiter als starker Wachstumsmarkt zu bewerten.

Im produzierenden Gewerbe wurde Software deutlich häufiger beschafft als in den übrigen Unternehmen. Solche Unterschiede zeigen sich auch bei der Beschaffung von Messtechnik (Abbildung 4.5-2).

Abbildung 4.5-1: Aktivitäten im Rahmen des Managementsystems

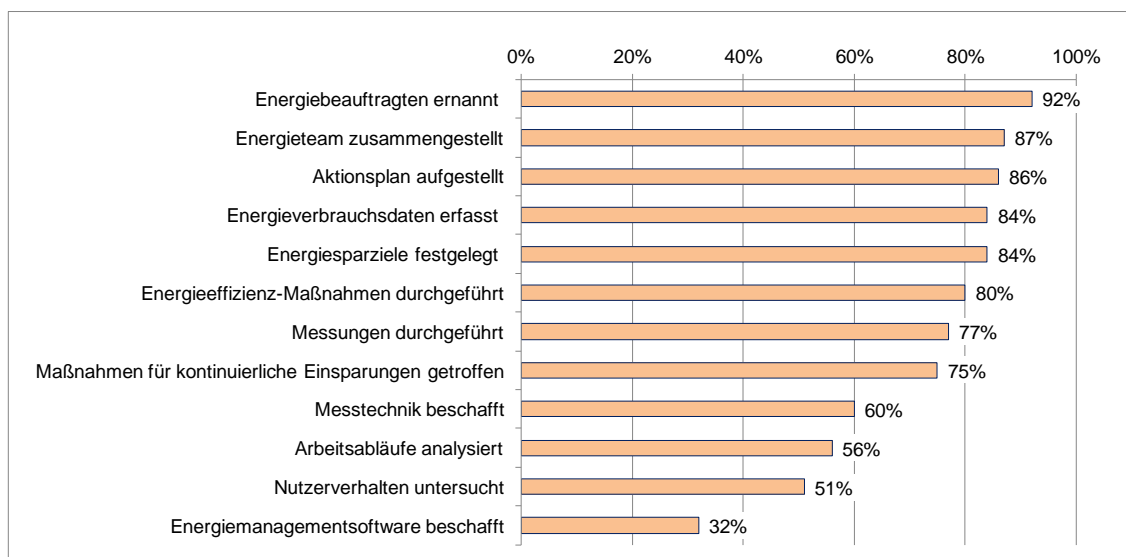
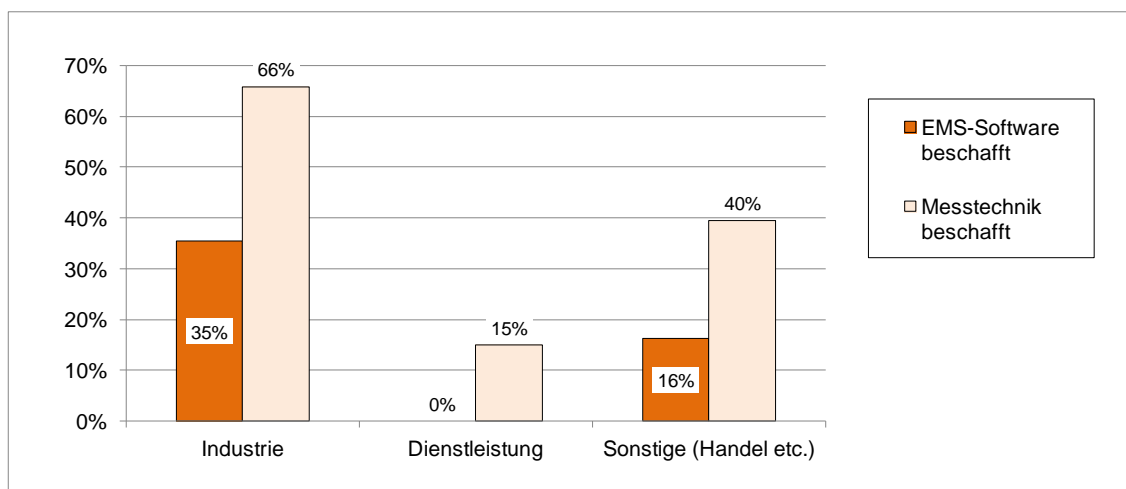


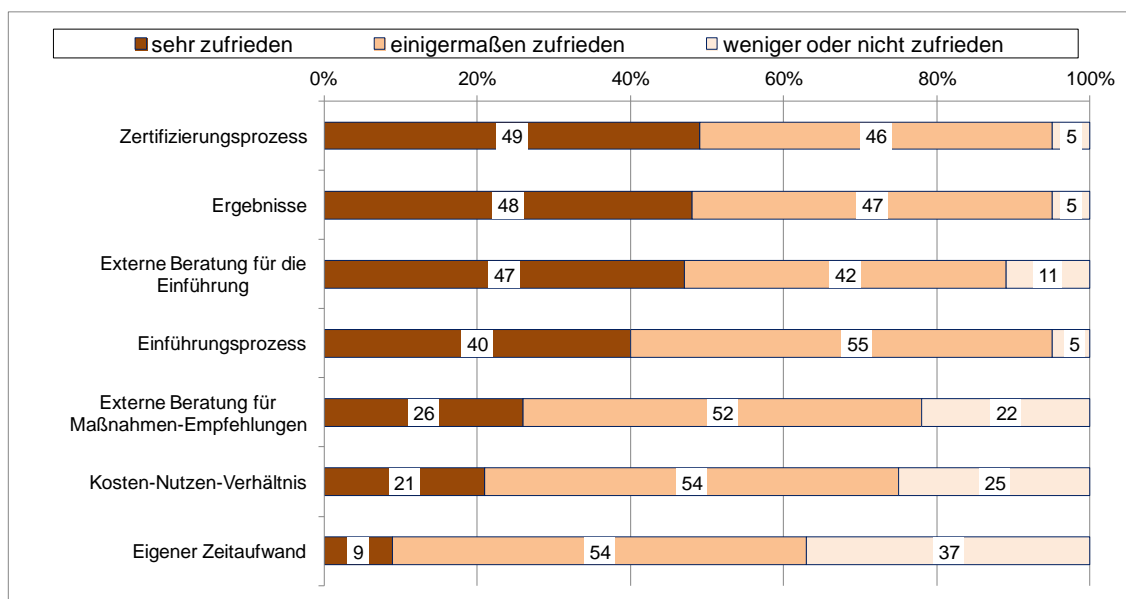
Abbildung 4.5-2: Beschaffung von Messtechnik und Energiemanagementsoftware nach Branchen



54 % haben die Einrichtung des Managementsystems mit externen Beratungsunternehmen durchgeführt, 37 % haben externe Berater für Maßnahmen-Empfehlungen und 15 % für die Potenzialabschätzung herangezogen. Bei den allermeisten Unternehmen haben Mitarbeiter Schulungen zum Managementsystem besucht: bei 26 % der Unternehmen ein Mitarbeiter, bei 64 % mehrere Mitarbeiter; bei 10 % war dies nicht der Fall.

Die Frage nach der Zufriedenheit mit dem Managementsystem zeigt ein ähnliches Bild wie die Zufriedenheit mit dem Energieaudit: Fast alle Unternehmen sind „sehr zufrieden“ oder zumindest „einigermaßen zufrieden“, aber beim Kosten-Nutzen-Verhältnis und dem eigenen Zeitaufwand werden Abstriche gemacht; hier sind 25 % bzw. 37 % „weniger zufrieden“ oder „nicht zufrieden“ (Abbildung 4.5-3).

Abbildung 4.5-3: Zufriedenheit der Unternehmen mit dem Managementsystem



Schließlich wurde noch geprüft, ob Unterschiede bestehen, je nachdem ob das Managementsystem vor oder nach Inkrafttreten der Auditverpflichtung nach § 8 EDL-G eingeführt wurde. Unter denjenigen, die vor 2015 ein Managementsystem einführen, waren fast nur produzierende Unternehmen, ab 2015 nahm der Anteil der Dienstleistungsunternehmen sowie Unternehmen im Transportwesen und im Baugewerbe zu. Bei einer Einführung vor 2015 wurden etwas weniger häufig externe Berater herangezogen als ab 2015 (55 % gegenüber 67 %). Hinsichtlich der Aktivitäten im Rahmen des Managementsystems, die in Abbildung 4.5-1 dargestellt sind, weisen Unternehmen, die schon früher Managementsysteme eingeführt haben, fast durchweg höhere Häufigkeiten auf als diejenigen, die sie ab 2015 installiert haben, z. B. „Messtechnik beschafft“ 76 % gegenüber 52 % oder „Energiemanagement-Software beschafft“ 44 % gegenüber 23 %.

#### 4.6 Dauer und Kosten des Energieaudits und der Einrichtung eines Managementsystems

Von der Beauftragung des Energieaudits bis zur Übergabe des Auditberichtes gaben die Befragten im Durchschnitt 4,4 Monate an. Die Anwesenheit des Auditors vor Ort betrug im Durchschnitt 6,7 Tage. Beide Angaben weisen beträchtliche Unterschiede zwischen den Unternehmen auf, wie Tabelle 4.6-1 zeigt: Die Dauer des Audits bis zum Bericht reicht von unter einem Monat bis zu zwei Jahren, die Anwesenheit des Auditors im Unternehmen von einem Tag bis zu 60 Tagen.

Tabelle 4.6-1: Dauer der Energieaudits

|                         | Beauftragung bis Bericht (Monate) | Auditor vor Ort (Tage) |
|-------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| Mittelwert              | 4,4                               | 6,8                    |
| Perzentil kleinste 10 % | 1                                 | 1                      |
| Median 50 %             | 4                                 | 4                      |
| Perzentil größte 10 %   | 8                                 | 15                     |
| Minimum                 | 1                                 | 1                      |
| Maximum                 | 24                                | 60                     |

Beide Zeiträume hängen miteinander zusammen. Erwartungsgemäß sind sie um so länger, je größer die Unternehmen sind, gemessen an der Mitarbeiterzahl und auch der Zahl der Standorte. Am längsten dauerte das Energieaudit vor Ort im Gesundheitswesen mit 9,5 Tagen und in der energieintensiven Industrie mit 8,1 Tagen, und die kürzeste Dauer weist es im Transportwesen und Baugewerbe auf (4,8 Tage). Je mehr Zeit die Audits in Anspruch nahmen und je länger es bis zur Berichtsabgabe dauerte, desto teurer waren sie.

Bei Unternehmen mit Managementsystem dauerte die Zertifizierung im Durchschnitt 7,1 Tage. Die Spanne reichte von unter einem Tag bis zu fast einem Jahr, zwei Drittel der Befragten gaben aber weniger als 10 Tage an. Die kürzeste Dauer weist die energieintensive Industrie auf (3,7), die längste durchschnittliche Dauer fand sich im Transportwesen und Baugewerbe (21,4).

Für die Einrichtung von Managementsystemen wurden im Durchschnitt erheblich höhere Kosten angegeben als für die Energieaudits (Abbildung 4.6-1), insbesondere was den unternehmensinternen Personalaufwand anbetrifft. Hinzu kommen hohe laufende Kosten für den Betrieb des Managementsystems. Einen detaillierteren Überblick über die Spanne der Angaben zeigt Tabelle 4.6-2.

Abbildung 4.6-1: Durchschnittliche Kosten für Energieaudit und Managementsystem

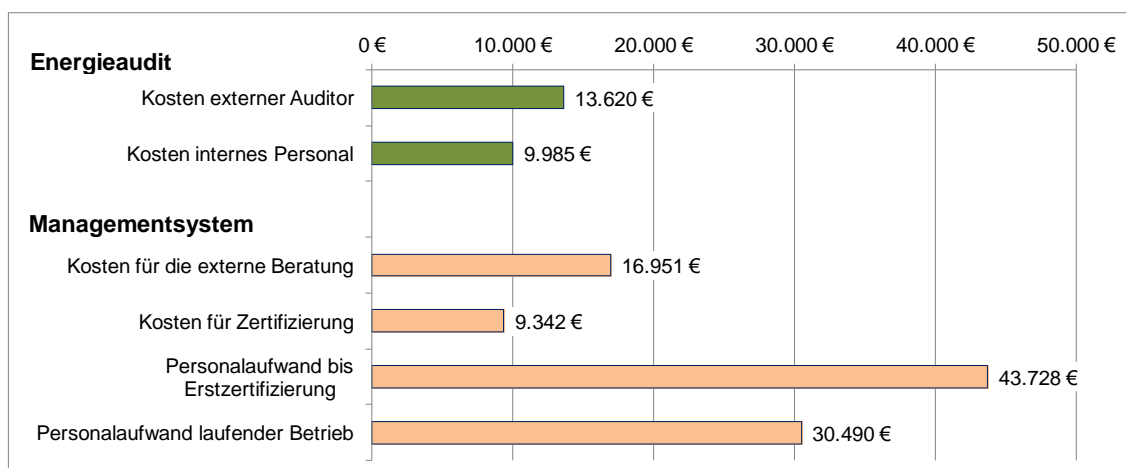


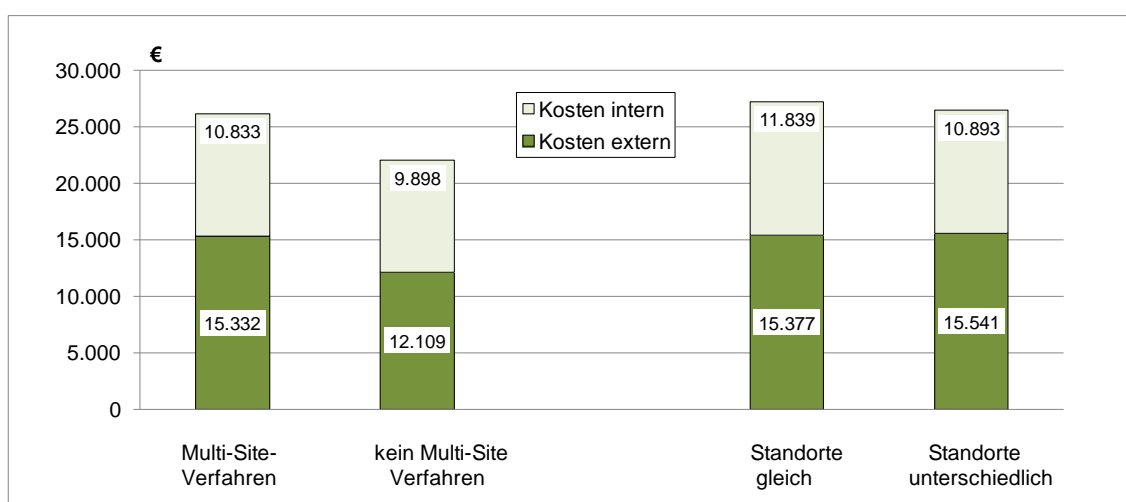
Tabelle 4.6-2: Kosten des Energieaudits und des Managementsystems

|   | Mittelwert<br>(€) | Perzentil<br>kleinste 10 %<br>(€) | Median<br>50 %<br>(€) | Perzentil<br>größte 10 %<br>(€) |
|---|-------------------|-----------------------------------|-----------------------|---------------------------------|
| <b>Energieaudit</b>                                   |                   |                                   |                       |                                 |
| Externe Beratung                                      | 13.620            | 4.000                             | 8.872                 | 25.000                          |
| Eigener Personalaufwand                               | 9.985             | 1.000                             | 5.000                 | 20.000                          |
| <b>Managementsystem</b>                               |                   |                                   |                       |                                 |
| Externe Beratung                                      | 16.951            | 0                                 | 10.000                | 40.000                          |
| Eigener Personalaufwand für die<br>Erstzertifizierung | 43.728            | 5.500                             | 25.000                | 80.000                          |
| Zertifizierungsaudit                                  | 9.342             | 3.000                             | 8.000                 | 18.200                          |
| Aufwand für laufenden Betrieb                         | 30.490            | 3.700                             | 15.000                | 56.000                          |

Allerdings fallen bei mehreren Standorten die genannten Kosten in aller Regel für das Gesamtunternehmen an, und das Managementsystem wird in allen oder mehreren Standorten eingesetzt.

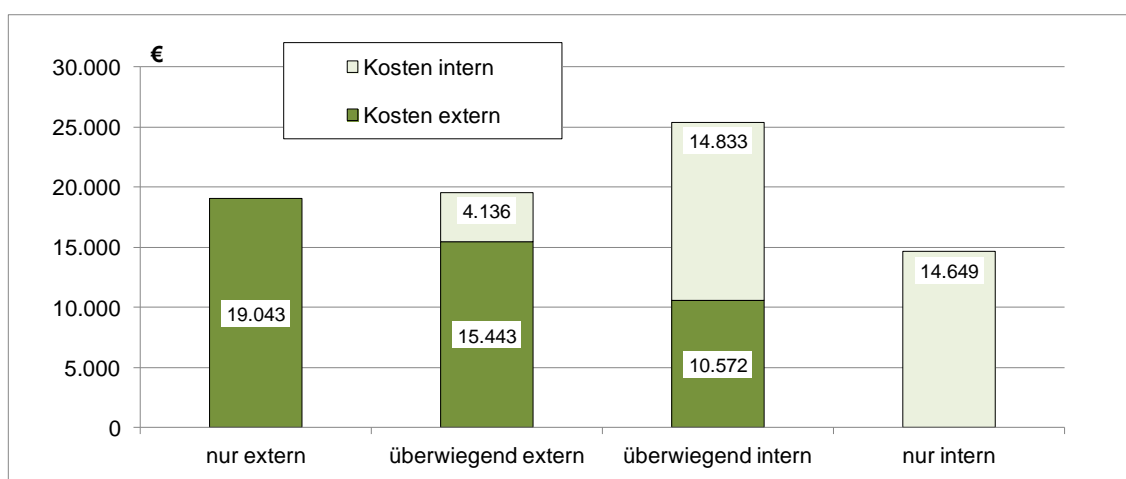
Diejenigen Unternehmen, die ein Multi-Site-Audit innerhalb des Unternehmens durchgeführt haben, gaben höhere Kosten an als Unternehmen ohne Multi-Site-Audit (Abbildung 4.6-2). Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass mit einem Multi-Site-Audit im Durchschnitt etwa zehn Standorte erreicht wurden. Ob die Standorte gleichartig oder unterschiedlich sind, spielte nur eine geringe Rolle.

Abbildung 4.6-2: Kosten für das Energieaudit beim Multi-Site-Verfahren und nach Standort-Beschaffenheit



Um extern und intern durchgeführte Audits zu unterscheiden, wurden die jeweiligen Kosten ausgewertet. 8 % der Befragten haben nur interne Kosten angegeben, 7 % nur externe und 68 % beide Kosten. Die übrigen 17 % haben überhaupt keine Kosten genannt. Lässt man Letztere außer Betracht, so kann man aus den Angaben schließen, zu welchen Anteilen das Energieaudit extern oder intern durchgeführt wurde. Demnach hat genau die Hälfte der Unternehmen das Energieaudit ausschließlich oder überwiegend mit internem Personal durchgeführt (d. h. über 50 % der Kosten entfallen auf internen Aufwand). Abbildung 4.6-3 zeigt beide Ergebnisse: durchschnittliche Kosten, wenn das Audit ausschließlich extern bzw. intern durchgeführt wurde sowie durchschnittliche Kosten, wenn es überwiegend extern bzw. intern durchgeführt wurde. Für ausschließlich extern durchgeführte Audits wurden durchschnittlich höhere Kosten genannt als für interne Audits. Die höchsten Kosten entstanden, wenn die Audits überwiegend intern, aber mit externer Unterstützung erfolgten.

Abbildung 4.6-3: Kosten für das Energieaudit nach Durchführungsart

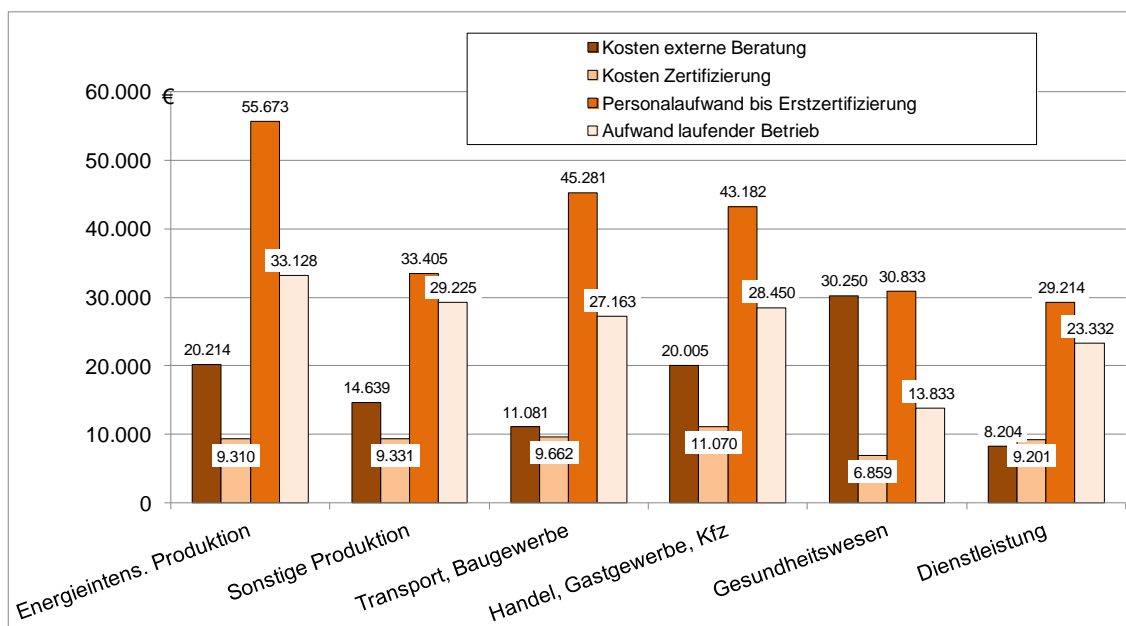


Betrachtet man die Unternehmen nach Branchen, so finden sich die höchsten Kosten im Gesundheitswesen sowie beim Transportwesen und Baugewerbe. Dies liegt unter anderem auch daran, dass hier und im Dienstleistungsbereich mehr Multi-Site-Audits durchgeführt wurden als in der Industrie.

Generell ist der angegebene Mittelwert für die Kosten der Energieaudits relativ hoch. Er entspricht je nach Tagessatz 10 bis 15 Tagen. Dies müsste qualitativ hochwertige Energieaudits mit fundierten Maßnahmenempfehlungen zur Folge haben.

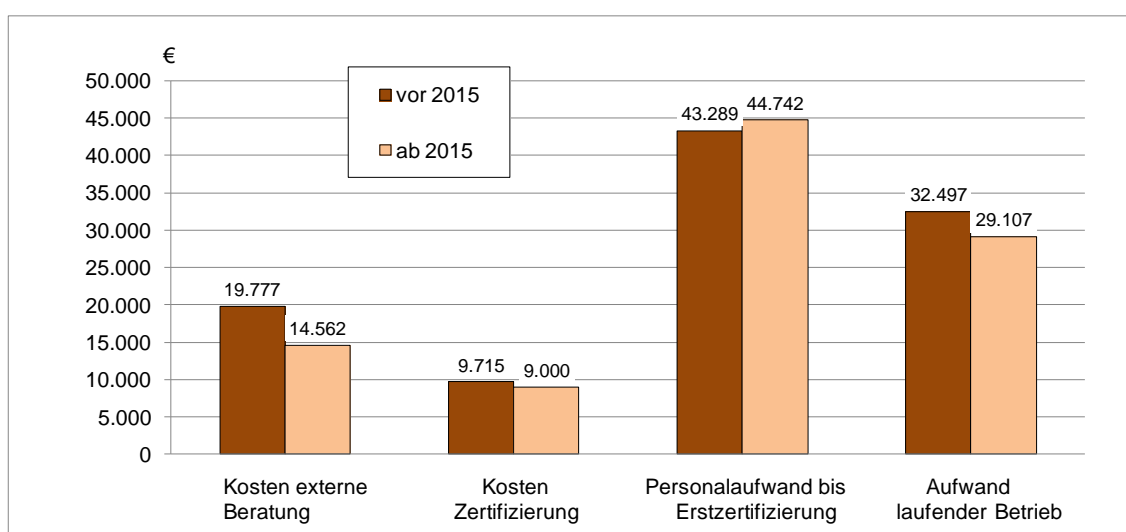
Die Kosten für das Managementsystem unterscheiden sich ebenfalls nach Branchen (Abbildung 4.6-4).

Abbildung 4.6-4: Kosten für das Managementsystem nach Branchen



Unterscheidet man die Unternehmen danach, ob das Managementsystem vor oder ab 2015 eingeführt wurde, so zeigt sich ein deutlicher Unterschied bei den Kosten für externe Beratung (Abbildung 4.6-5), die geringer wurden, ebenso wie die Kosten für die Zertifizierung und der Aufwand für den laufenden Betrieb des Managementsystems.

Abbildung 4.6-5: Kosten für das Managementsystem nach Zeitpunkt der Einführung



## 4.7 Folgewirkungen von Energieaudit und Managementsystem

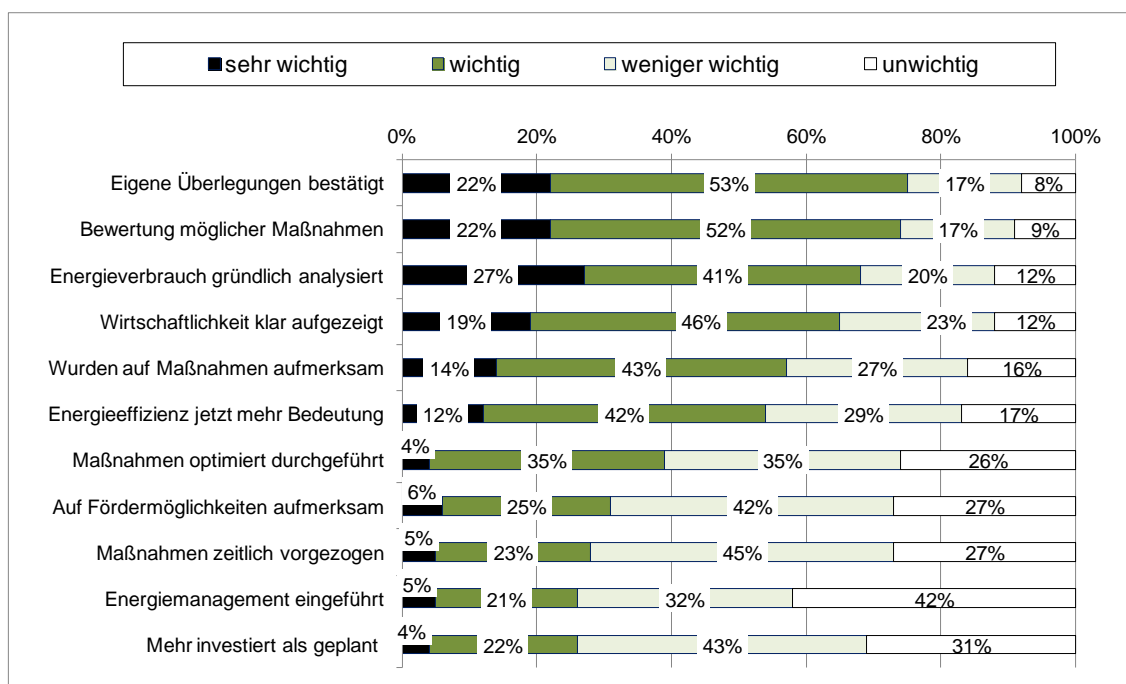
An dieser Stelle werden zunächst qualitative Folgewirkungen dargestellt, bevor in Abschnitt 4.8 die bewirkte Durchführung von Energieeffizienz-Maßnahmen quantifiziert wird.

Für einen großen Teil der Befragten (jeweils 70 bis 80 %) spielte das Energieaudit eine wichtige Rolle, indem es dazu beigetragen hat, dass

- der Energieverbrauch einmal gründlich analysiert wurde,
- eine Bewertung möglicher Maßnahmen stattgefunden hat,
- eigene Überlegungen bestätigt wurden und
- die Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen klar aufgezeigt wurde.

Für knapp 60 % hat das Energieaudit dazu beigetragen, dass das Unternehmen auf die vorgeschlagenen Maßnahmen überhaupt aufmerksam wurde. Ein Hinweis auf eine kontinuierliche Aktivität ist, dass über 50 % der Befragten „der Energieeffizienz jetzt mehr Bedeutung beimessen“ wollen. Andere Wirkungen wurden weniger häufig als „wichtig“ eingestuft (Abbildung 4.7-1).

Abbildung 4.7-1: Rolle des Energieaudits für das Unternehmen



Während bei den Audit-Unternehmen pauschal nach der Einführung eines systematischen Energiemanagements als Folge aus dem Energieaudit gefragt wurde („wichtig“ für 26 % der Befragten), wurden bei den Unternehmen mit Managementsystem einzelne Aspekte innerhalb des Managements detaillierter erfasst (Abbildung 4.7-2).

Für jeweils über 80 % dieser Unternehmen war wichtig, dass



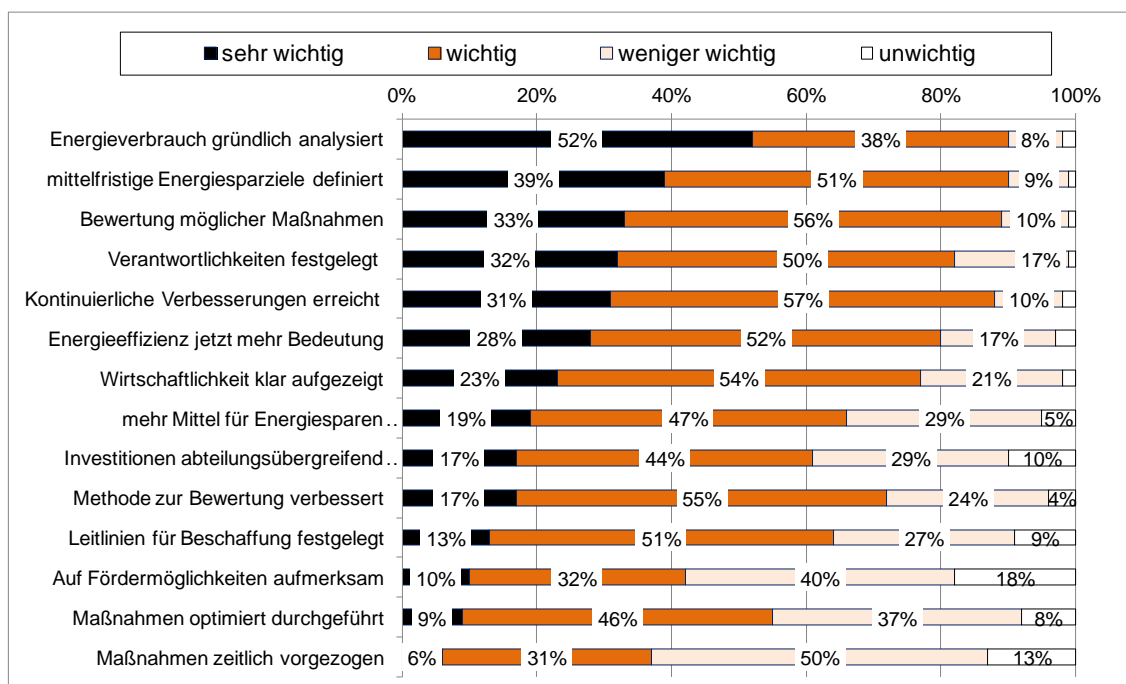
- der Energieverbrauch einmal gründlich analysiert wurde und
- eine Bewertung möglicher Maßnahmen stattgefunden hat.

Diese Folgen hatten auch für die Audit-Unternehmen einen hohen Stellenwert. Etwa ebenso wichtig war für die Unternehmen mit Managementsystem, dass

- mittelfristige Energiesparziele definiert wurden,
- Verantwortlichkeiten für die Umsetzung von Energiesparmaßnahmen festgelegt wurden und
- kontinuierliche Verbesserungen der energiebezogenen Leistungen erreicht werden.

Ebenfalls 80 % gaben an, dass sie „der Energieeffizienz jetzt mehr Bedeutung beimessen“ wollen. Wie bei den Audit-Unternehmen erhielten Fördermöglichkeiten sowie optimierte, vorgezogene oder größere Investitionen als geplant die relativ geringste Wichtigkeit.

Abbildung 4.7-2: Rolle des Managementsystems für das Unternehmen



Sofern infolge des Energieaudits oder der Einrichtung des Managementsystems energiesparende Maßnahmen durchgeführt wurden, sollten die Befragten angeben, ob sie abgesehen von der Senkung von Energieverbrauch und Energiekosten weitere Verbesserungen im Unternehmen feststellen konnten. Einige mögliche Effekte wurden ihnen vorgestellt, wobei auch hier bei den Unternehmen mit Managementsystem die organisatorischen Aspekte detaillierter erfragt wurden, die dann relativ häufig genannt wurden (Abbildungen 4.7-3 und 4.7-4). Bei Audit-Unternehmen waren die eher technischen Nebeneffekte gering, bei Management-Unternehmen waren sie etwas höher.

Abbildung 4.7-3: Nebeneffekte energiesparender Maßnahmen Unternehmen mit Energieaudit

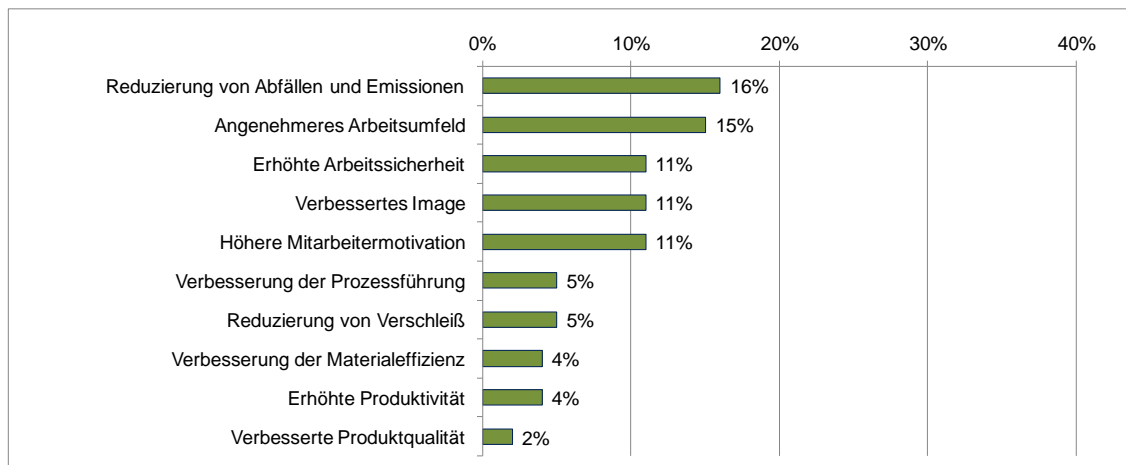
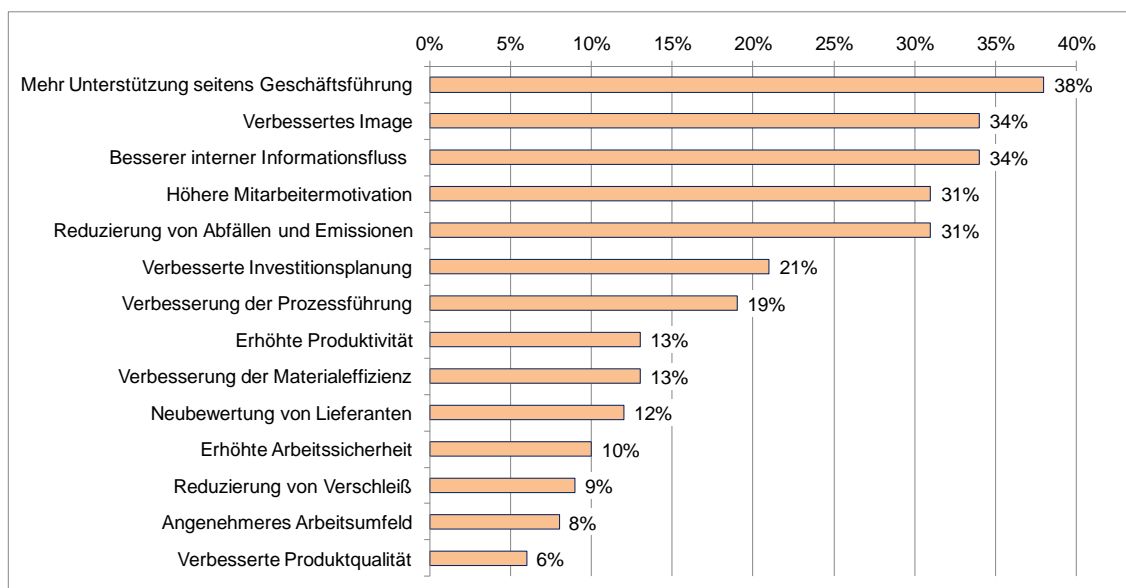


Abbildung 4.7-4: Nebeneffekte energiesparender Maßnahmen bei Unternehmen mit Managementsystem



#### 4.8 Durchführung von Energieeffizienz-Maßnahmen im Vergleich zu früheren Maßnahmen und zum Potenzial

Die Abfrage von Energieeffizienz-Maßnahmen ist grundsätzlich schwierig. Eine offene Frage mit frei gewählten Einträgen führt zu Angaben mit sehr unterschiedlicher Präzision, die bei der Auswertung schlecht vergleichbar sind. Den Befragten wurden daher Maßnahmen-Bereiche genannt, die der Vorgabe für die Energieberichte der „Energieberatung im Mittelstand“ entsprechen. Dieselben Bereiche wurden auch bei den

Fragen nach den Auditoren-Empfehlungen und den Aktivitäten in den Unternehmen verwendet. Zwar wurde auch direkt nach der Anzahl der empfohlenen bzw. identifizierten Maßnahmen gefragt, aber die hier teilweise angegebenen sehr hohen Zahlen lassen vermuten, dass mitunter gleichartige Maßnahmen, z. B. Austausch von Lampen, mehrfach gezählt wurden, so dass hier keine Vergleichbarkeit gegeben ist. Daher wurden für die Bestimmung der Anzahl der Maßnahmen die angekreuzten Bereiche addiert.

Bei den Fragen im Zusammenhang mit umgesetzten oder geplanten Maßnahmenbereichen liegen folgende Fallzahlen zugrunde: 408 bei den Audit-Unternehmen und 387 bei den Unternehmen mit Managementsystem.

#### 4.8.1 Energieeffizienz in Maßnahmen-Bereichen

In den letzten etwa fünf Jahren vor der Durchführung des Energieaudits bzw. der Einrichtung des Managementsystems hatten die Unternehmen bereits Energieeffizienz-Maßnahmen durchgeführt. Im Folgenden werden die Aktivitäten vor und nach der Verpflichtung einander gegenübergestellt.

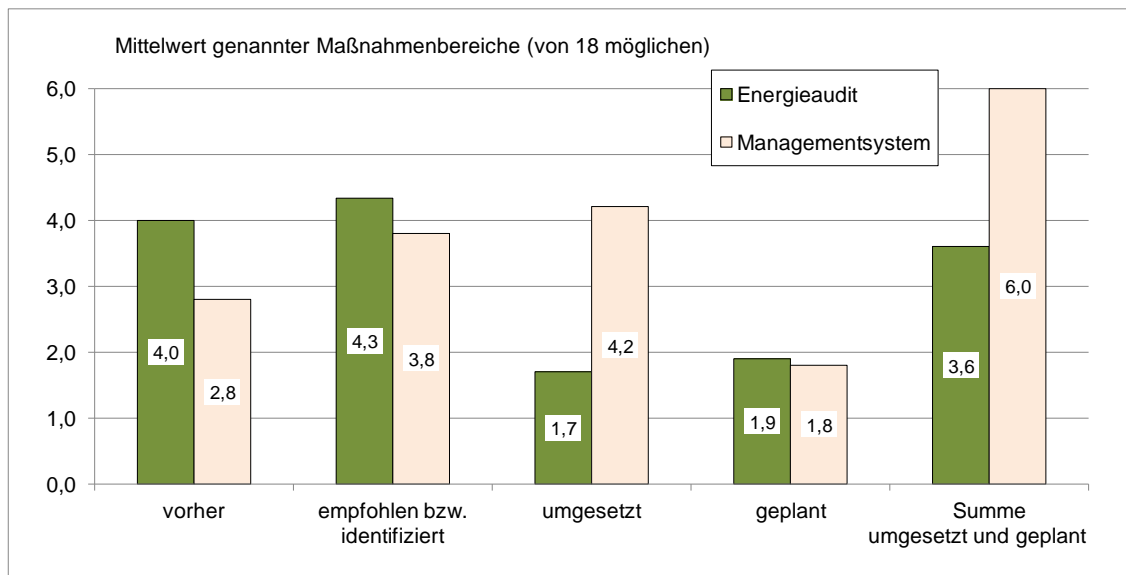
Tabelle 4.8-1 zeigt zunächst, wie die Befragten selbst den Umfang ihrer Maßnahmen und die Energieeffizienz im Vorher-Nachher-Vergleich einstufen. Demnach hat sich die Energieeffizienz bei den Audit-Unternehmen geringfügig und bei den Management-Unternehmen etwas stärker erhöht. Je stärker früher schon Maßnahmen durchgeführt wurden und je höher die frühere Energieeffizienz eingeschätzt wurde, desto besser wird auch die heutige Energieeffizienz eingestuft.

Tabelle 4.8-1: Einstufung der Energieeffizienz und Umfang der Maßnahmen

|   | Energieaudit | Management-system |
|---|--------------|-------------------|
|   | Mittelwerte  |                   |
| Umfang der Energieeffizienz-Maßnahmen in den letzten fünf Jahren vor Energieaudit/Managementsystem:<br>1 = in geringem Umfang, 10 = in hohem Umfang | 5,1          | 5,7               |
| Einstufung der Energieeffizienz vor Energieaudit/<br>Managementsystem:<br>1 = nicht gut, 10 = sehr gut  | 5,9          | 5,6               |
| Einstufung der Energieeffizienz nach der Umsetzung<br>von Maßnahmen:<br>1 = nicht gut, 10 = sehr gut  | 6,3          | 6,6               |

Bei der Umsetzung von Maßnahmen ist zu berücksichtigen, dass die Einrichtung von Managementsystemen zumeist deutlich früher stattfand als die Durchführung von Energieaudits, so dass bei Unternehmen mit Managementsystem vor dessen Einrichtung weniger und danach mehr Maßnahmen durchgeführt wurden als vor bzw. nach den Energieaudits (Abbildung 4.8-1).

Abbildung 4.8-1: Anzahl früherer, empfohlener bzw. identifizierter, umgesetzter und geplanter Energieeffizienz-Maßnahmenbereiche



Im Vergleich zwischen Unternehmen mit Energieaudit und solchen mit Managementsystem wird die Umsetzung und Planung an den Maßnahmenbereichen verdeutlicht, die am häufigsten genannt wurden (Abbildung 4.8-2). Unternehmen mit Managementsystem weisen mehr nach dessen Einführung bereits umgesetzte Maßnahmen auf, bei Audit-Unternehmen sind mehr Maßnahmen noch in Planung. Dies liegt auch daran, dass die Managementsysteme teilweise schon seit längerer Zeit eingeführt sind, die meisten Energieaudits aber erst vor einem Jahr abgeschlossen wurden und unter Berücksichtigung von Reinvestitionszyklen vieles noch nicht umgesetzt werden konnte.

Dass in mehr Bereichen Maßnahmen umgesetzt als durch das Managementsystem identifiziert wurden, hängt auch damit zusammen, dass diese Unternehmen infolge des Managementsystems ohnehin kontinuierlich an Energieeffizienz-Verbesserungen arbeiten. Insgesamt ist der Vergleich der beiden Gruppen im Hinblick auf diesen Aspekt nur begrenzt aussagekräftig. Offenbar hatten einige Unternehmen mit Managementsystem auch Schwierigkeiten, ihre Maßnahmen dem Zeitpunkt der Einführung des Managementsystems zuzuordnen, wie sich aus telefonischen Kontakten ergab.

Bei den Unternehmen mit Managementsystem wurde untersucht, ob Unterschiede in der Maßnahmen-Identifizierung und -Durchführung nach Zeitpunkt der Einführung des Managementsystems bestehen. In Abbildung 4.8-3 ist dies für die identifizierten Maßnahmen dargestellt. Ein ähnliches Bild zeigt sich für früher schon durchgeführte Maßnahmen sowie für aufgrund des Managements umgesetzte und fest geplante Maßnahmen. Wenn das Managementsystem früher schon eingesetzt wurde, haben die Unternehmen mehr Maßnahmen identifiziert und durchgeführt. Außerdem spiegelt sich die unterschiedliche Zusammensetzung der Branchen wider, die in Abschnitt 4.6 beschrieben wurde. Vor 2015 haben mehr produzierende Unternehmen ein Managementsystem eingeführt; bei ihnen sind prozessorientierte Maßnahmen stärker

vertreten. Ab 2015 nimmt der Anteil der Dienstleistungsbetriebe zu, entsprechend geht der Anteil der prozessorientierten Maßnahmen stärker zurück als der Anteil anderer Maßnahmen. Der Anteil umgesetzter und geplanter Maßnahmen mit Prozessbezug nimmt noch deutlicher ab (Abbildung 4.8-4).

Abbildung 4.8-2: Am häufigsten umgesetzte und geplante Maßnahmen in Unternehmen mit Energieaudit oder Managementsystem

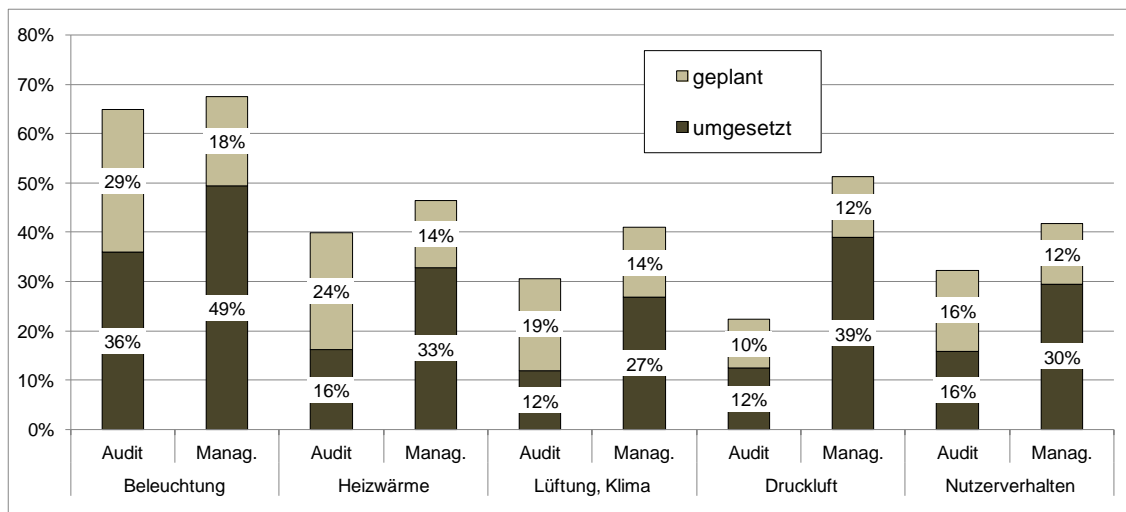


Abbildung 4.8-3: Identifizierte Maßnahmen in Unternehmen mit Managementsystem vor und ab 2015

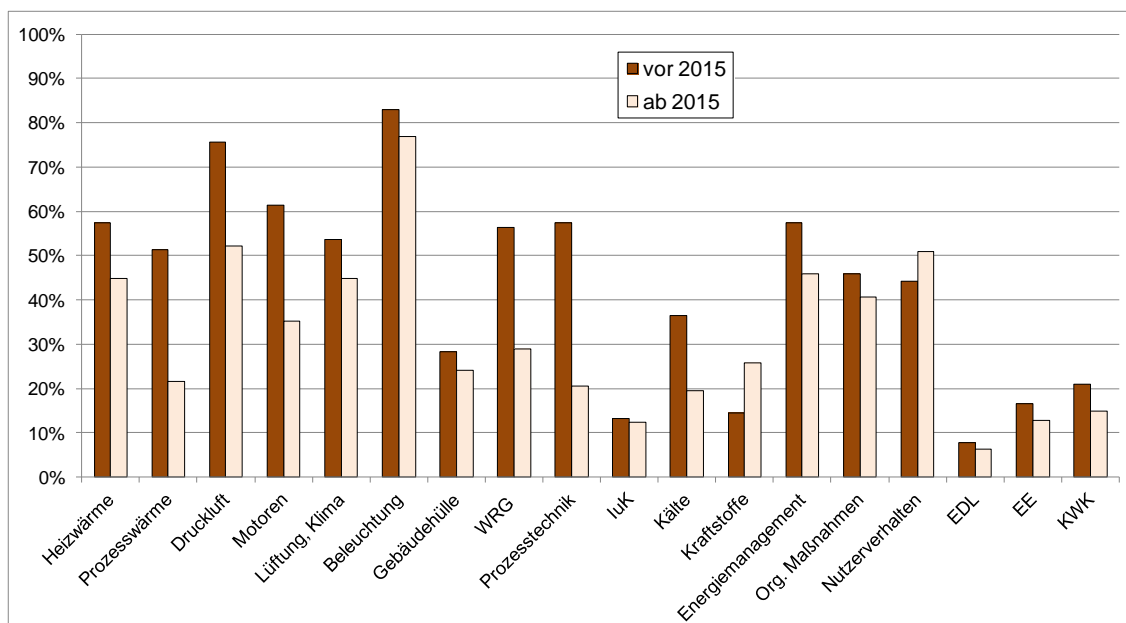
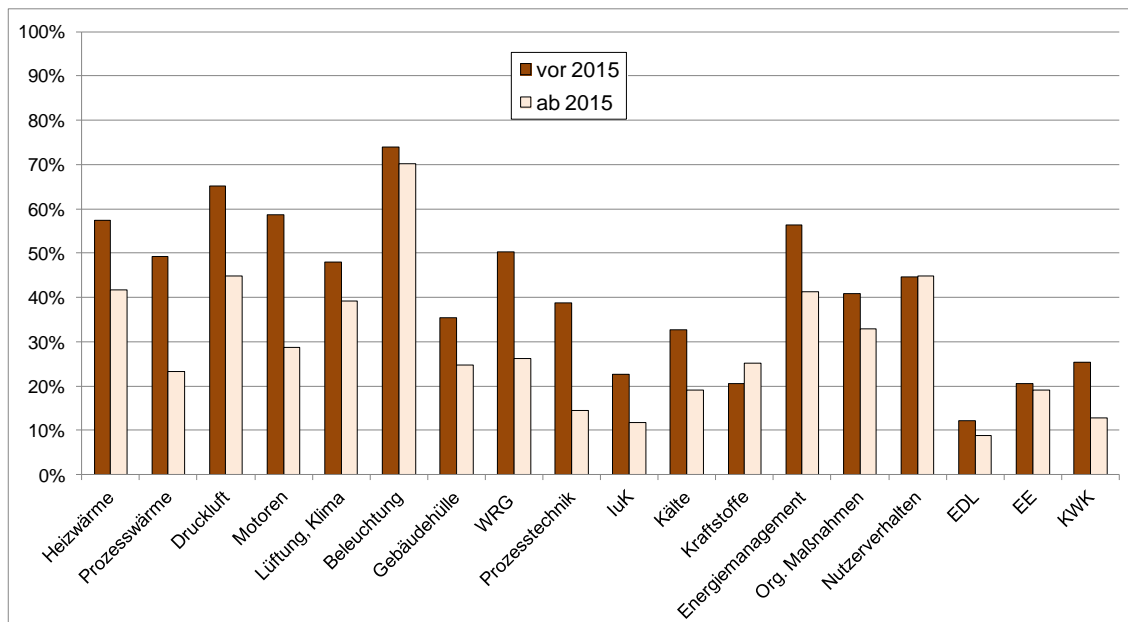


Abbildung 4.8-4: Umgesetzte und geplante Maßnahmen in Unternehmen mit Managementsystem vor und ab 2015



Bei den Management-Unternehmen haben energieintensive und andere Produktionsstätten in mehr Bereichen Maßnahmen umgesetzt als andere Branchen. Bei den Audit-Unternehmen ist die Verteilung relativ gleichmäßig (Abbildung 4.8-5 und 4.8-6).

Abbildung 4.8-5: Anzahl von Maßnahmen-Bereichen nach Branchengruppen bei Audit-Unternehmen

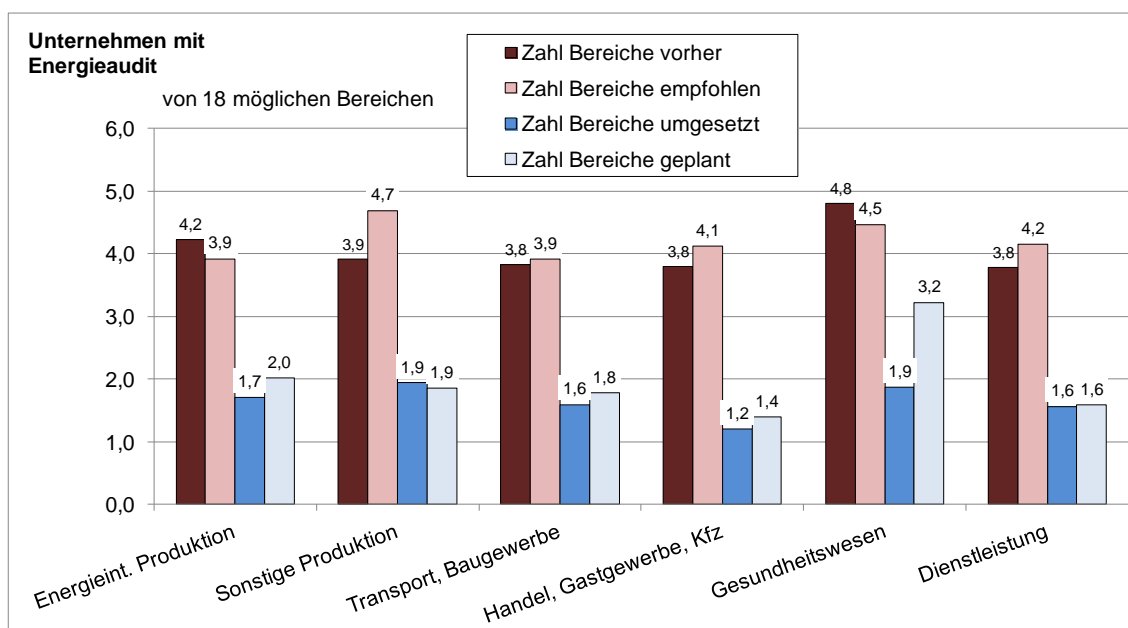
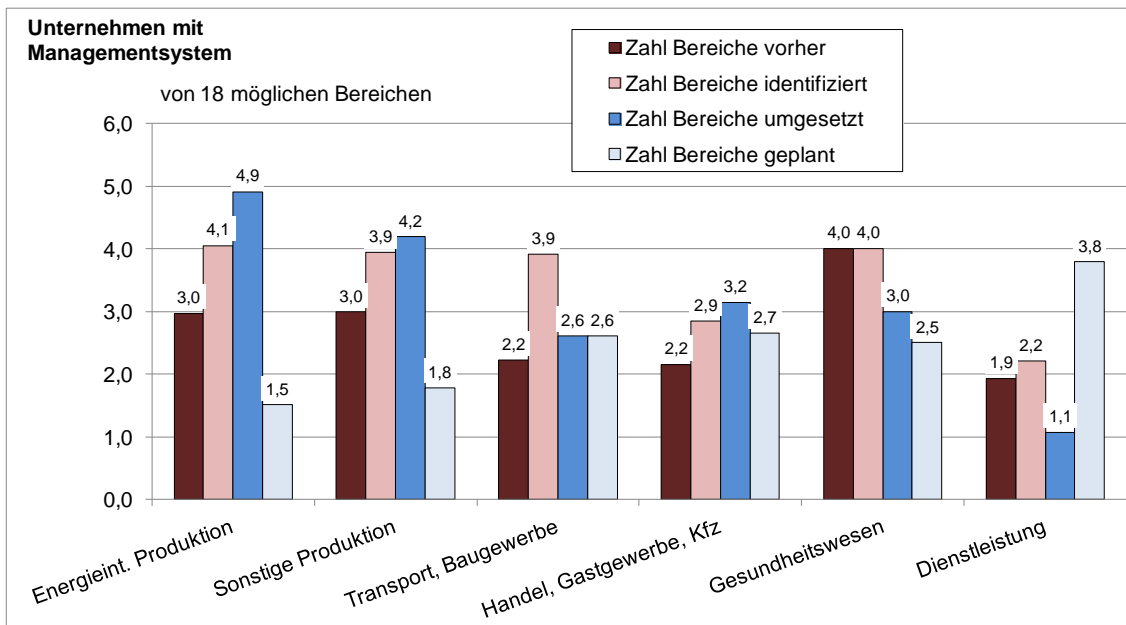
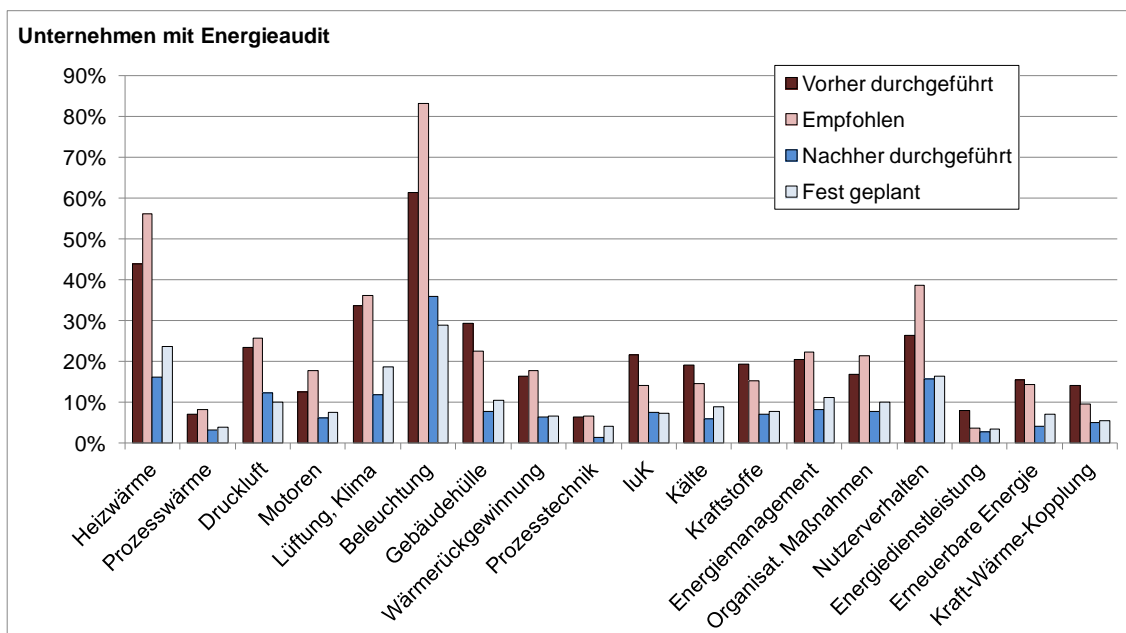


Abbildung 4.8-6: Anzahl von Maßnahmen-Bereichen nach Branchen bei Unternehmen mit Managementsystem



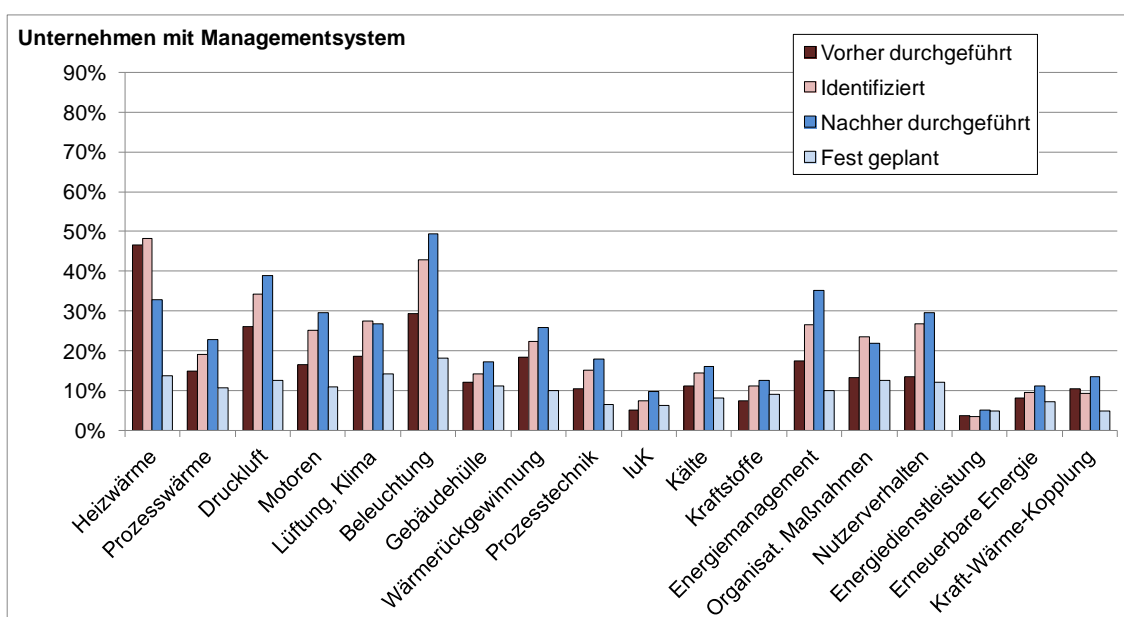
Ein aufschlussreiches Bild ergeben die Auswertungen innerhalb der Maßnahmenbereiche. Die Abbildungen 4.8-7 und 4.8-8 zeigen, wo bei den einzelnen Bereichen die Schwerpunkte liegen.

Abbildung 4.8-7: Bereiche früherer, vom Auditor empfohlener, umgesetzter und geplanter Energieeffizienz-Maßnahmen



Das Schwergewicht liegt bei den Audit-Unternehmen demnach auf der Beleuchtung, gefolgt von Maßnahmen bei Lüftung/Klima und am Heizsystem sowie dem Nutzerverhalten. Die Unternehmen mit Managementsystem weisen zwar auch am häufigsten den Bereich Beleuchtung auf, jedoch prozessbasierte Maßnahmen wie in den Bereichen Druckluft, Motoren, Wärmerückgewinnung und Prozesswärme kommen wesentlich häufiger vor als bei den Audit-Unternehmen.

Abbildung 4.8-8: Bereiche früherer, im Energiemanagement identifizierter, umgesetzter und geplanter Energieeffizienz-Maßnahmen



Die Audit-Unternehmen konnten die Maßnahmen-Empfehlungen direkt dem Energieauditbericht entnehmen. Diese Daten sind daher aussagekräftiger als bei den Unternehmen mit Managementsystem. Interessant ist die Fragestellung der umgesetzten und geplanten im Vergleich zu den empfohlenen Maßnahmen für die Audit-Unternehmen. Einige haben Maßnahmen umgesetzt, obwohl in den jeweiligen Bereichen die Auditoren keine Maßnahmen empfohlen haben. Dies wird wiederum anhand der am häufigsten genannten Bereiche dargestellt (Tabelle 4.8-2), gilt aber auch für die übrigen Bereiche.

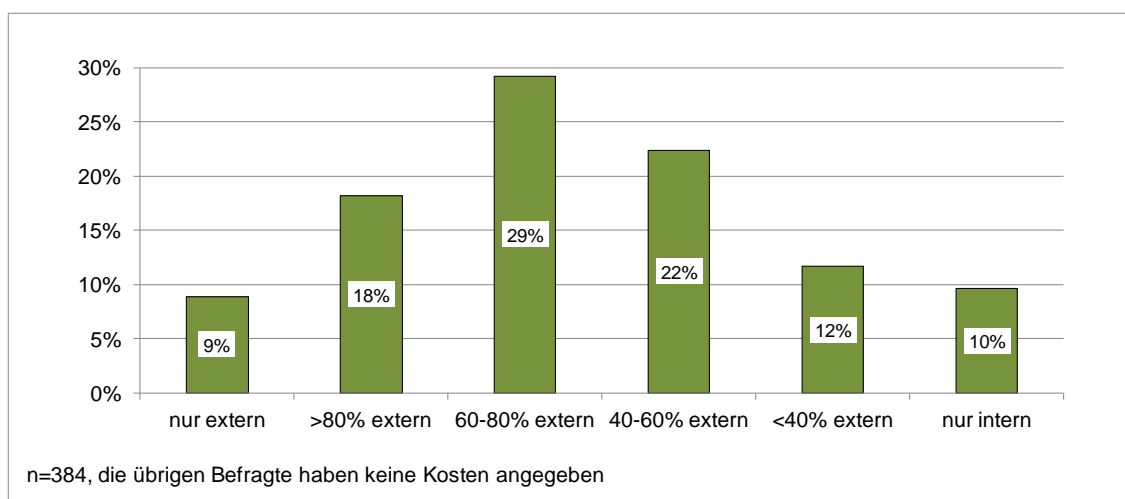


Tabelle 4.8-2: Maßnahmen-Umsetzung mit und ohne Empfehlung der Auditoren

|                                  | Beleuchtung<br>% | Heizwärme<br>% | Lüftung/<br>Klima<br>% | Druckluft<br>% | Nutzerverhalten<br>% |
|----------------------------------|------------------|----------------|------------------------|----------------|----------------------|
| Empfohlen und umgesetzt          | 34               | 14             | 7                      | 9              | 11                   |
| Empfohlen und geplant            | 26               | 19             | 14                     | 8              | 10                   |
| Empfohlen, keine Aktivität       | 23               | 23             | 16                     | 8              | 18                   |
| Nicht empfohlen, aber umgesetzt  | 2                | 2              | 5                      | 3              | 5                    |
| Nicht empfohlen, aber geplant    | 3                | 5              | 4                      | 2              | 6                    |
| Nicht empfohlen, keine Aktivität | 12               | 37             | 54                     | 70             | 50                   |
| Summe                            | 100              | 100            | 100                    | 100            | 100                  |
| Insg. umgesetzt und geplant      | 65               | 40             | 30                     | 22             | 32                   |

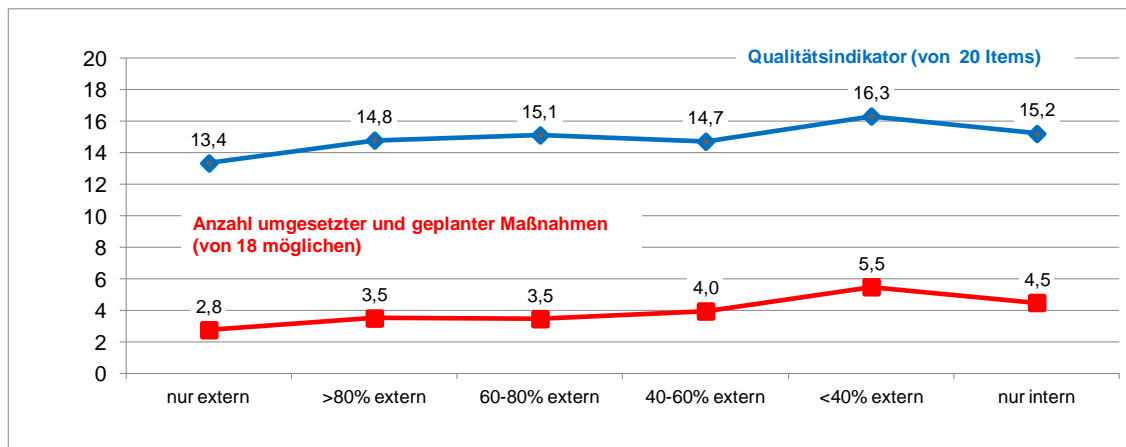
Bei den Audit-Unternehmen wurde noch danach unterschieden, ob die Energieaudits durch externe Kräfte oder durch internes Personal erfolgten. Dieser Sachverhalt wurde nicht direkt erfragt; stattdessen wurden hierfür die genannten Kosten herangezogen, und die Unternehmen wurden in sechs Stufen eingeteilt. Abbildung 4.8-9 zeigt, dass nur ein geringer Teil die Energieaudits ausschließlich extern oder ausschließlich intern durchführte und dass der Anteil der externen Kosten zumeist höher war als der Anteil der internen Kosten.

Abbildung 4.8-9: Externe und interne Kostenanteile bei den Energieaudits



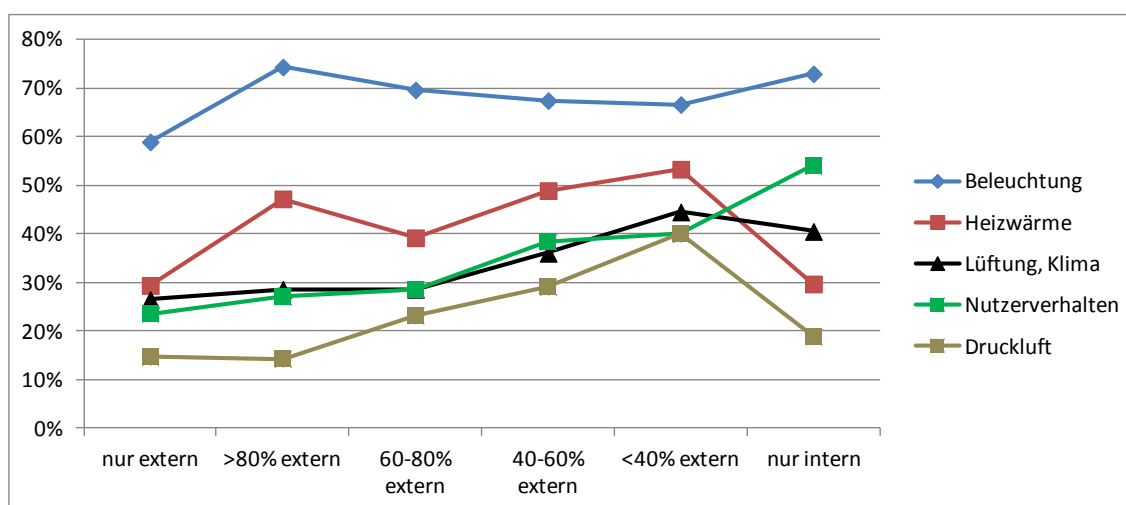
Die Qualität der Energieaudits nach den früher genannten Kriterien ist höher, wenn diese ausschließlich oder zu einem großen Anteil mit internem Personal durchgeführt wurden. Außerdem haben diese Unternehmen in deutlich mehr Bereichen Maßnahmen umgesetzt oder geplant als Unternehmen mit überwiegend oder ausschließlich externen Auditoren (Abbildung 4.8-10). Das beste Ergebnis entsteht offenbar, wenn in begrenztem Umfang externer Sachverstand herangezogen wird.

Abbildung 4.8-10: Qualität und Maßnahmenumsetzung bei externen und internen Energieaudits



Auch bei detaillierterer Betrachtung zeichnet sich ab, dass innerhalb der einzelnen Maßnahmenbereiche bei den intern durchgeführten Audits mehr umgesetzt wird und geplant ist als bei den externen Audits. Fast durchweg ist dies der Fall. Dargestellt ist das Ergebnis in Abbildung 4.8-11 am Beispiel der am häufigsten umgesetzten in geplanten Maßnahmen. Allerdings sind hier bei denjenigen mit ausschließlich extern oder intern durchgeführten Audits die Fallzahlen mitunter sehr klein (kleinste Fallzahl  $n=5$  bei Druckluft/nur extern).

Abbildung 4.8-11: Maßnahmenumsetzung bei externen und internen Energieaudits in ausgewählten Bereichen



## 4.8.2 Inanspruchnahme von Förderprogrammen

Förderprogramme für Energieeffizienz-Investitionen wurden nur in geringem Maße in Anspruch genommen. Von denjenigen, die vor dem Energieaudit Maßnahmen durchgeführt haben, wurden 11 % mit Fördermitteln unterstützt. Bei den Unternehmen mit Managementsystem waren es 19 %. Von den Unternehmen, die nach dem Audit bzw. der Einrichtung des Managementsystems Maßnahmen umgesetzt oder fest geplant haben, nahmen 12 % Fördermittel in Anspruch. In Tabelle 4.8-3 sind die absoluten Fallzahlen dargestellt.

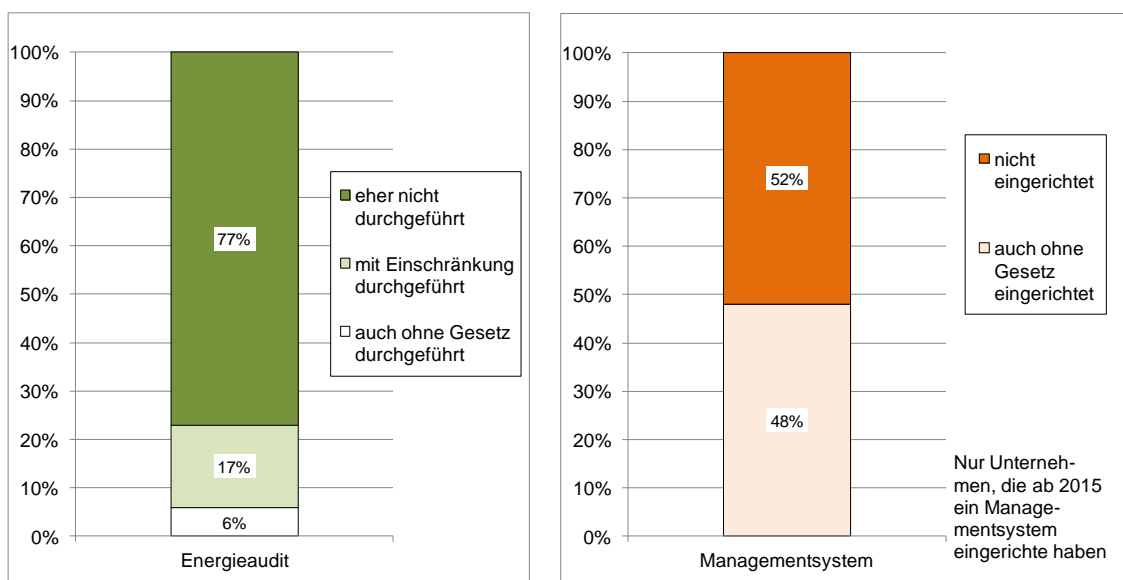
Tabelle 4.8-3: Nutzung von Förderprogrammen für Energieeffizienz-Investitionen

|  | Vorher       |                   | Nachher      |                   |
|--|--------------|-------------------|--------------|-------------------|
|  | Energieaudit | Management-system | Energieaudit | Management-system |
|  | Anzahl       |                   |              |                   |
| Förderung von KWK-Anlagen  | 21           | 19                | 10           | 13                |
| „Einsatz hocheffizienter Querschnittstechnologien“                 | 7            | 11                | 13           | 17                |
| BAFA-Förderung von Energiemanagementsystemen                       | 2            | 13                | 9            | 14                |
| Förderung von Klima- und Kälteanlagen                              | 4            | 7                 | 8            | 6                 |
| KfW-Energieeffizienzprogramm – Energieeffizient Bauen und Sanieren | 6            | 4                 | 6            | 4                 |
| Marktanreizprogramm für erneuerbare Energien                       | 3            | 4                 | 2            | 1                 |
| KfW-Energieeffizienzprogramm – Abwärme                             | –            | 3                 | 2            | 4                 |
| Förderung von klimaschonenden u. energieeff. Produktionsprozessen  | –            | –                 | 4            | 2                 |
| Wettbewerbliches Ausschreibungsmodell STEP up!                     | –            | –                 | –            | –                 |
| Pilotprogramm Einsparzähler  | –            | –                 | 1            | –                 |
| Sonstiges: z. B. Landesprogramme, Konjunkturpaket 3, DBU           | 12           | 10                | 7            | 5                 |

### 4.8.3 „Mitnahmeeffekt“

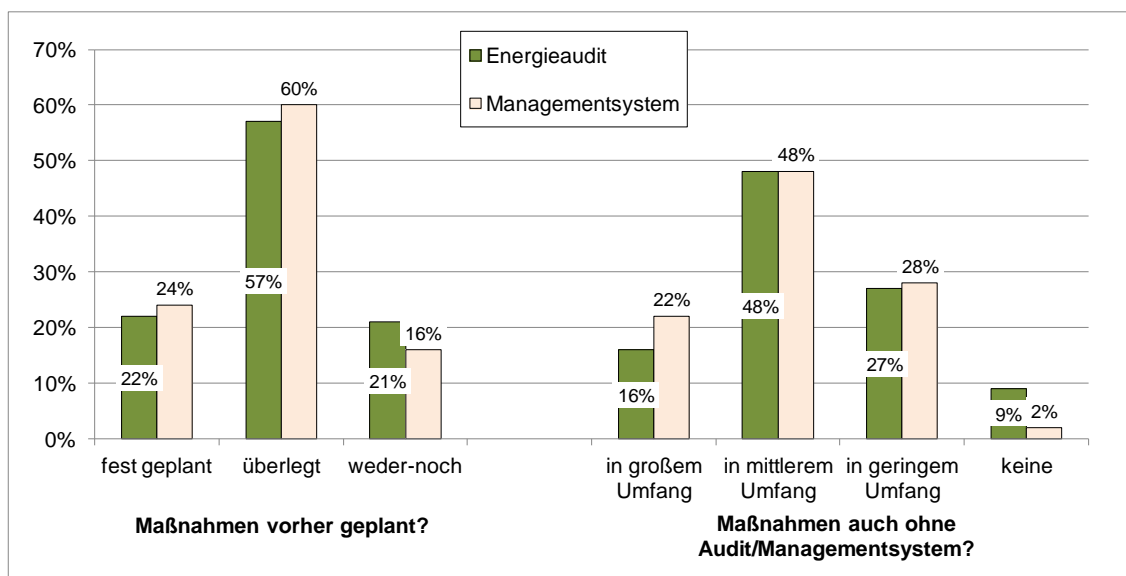
Von Bedeutung für die Wirkung der Energieaudit-Verpflichtung ist auch der „Mitnahmeeffekt“, das heißt, der Anteil derjenigen Unternehmen, die auch ohne das Gesetz ein Energieaudit durchgeführt oder ein Managementsystem eingerichtet hätten. Die Antworten hierauf sind sehr unterschiedlich zwischen den beiden Gruppen (Abbildung 4.8-12): Auch ohne gesetzliche Verpflichtung hätten nur 6 % ein Energieaudit auf jeden Fall und 17 % mit Einschränkungen (erst später oder weniger umfangreich) durchgeführt. Bei 48 % derjenigen, die ein Energie- oder Umweltmanagementsystem eingerichtet haben, war dieses bereits vorhanden, als das Gesetz in Kraft trat. Bei denjenigen, die erst ab 2015 aktiv wurden, hätte knapp der Hälfte (48 %) auch ohne Gesetz ein Managementsystem eingerichtet.

Abbildung 4.8-12: Energieaudit und Managementsystem ohne gesetzliche Verpflichtung



Bei den durchgeführten oder fest geplanten Maßnahmen wurde noch gefragt, ob diese auch ohne das Energieaudit bzw. das Managementsystem erfolgt wären. Die Aussagen hierzu sind bei beiden Gruppen ähnlich (Abbildung 4.8-13): Die Mehrheit hatte Maßnahmen schon vor dem Audit bzw. der Einrichtung des Managementsystems geplant oder zumindest überlegt; nur für 21 % bzw. 16 % waren die Maßnahmen neu. Ohne Audit bzw. Managementsystem hätten rund drei Viertel der Unternehmen auch Maßnahmen durchgeführt, meist in mittlerem Umfang.

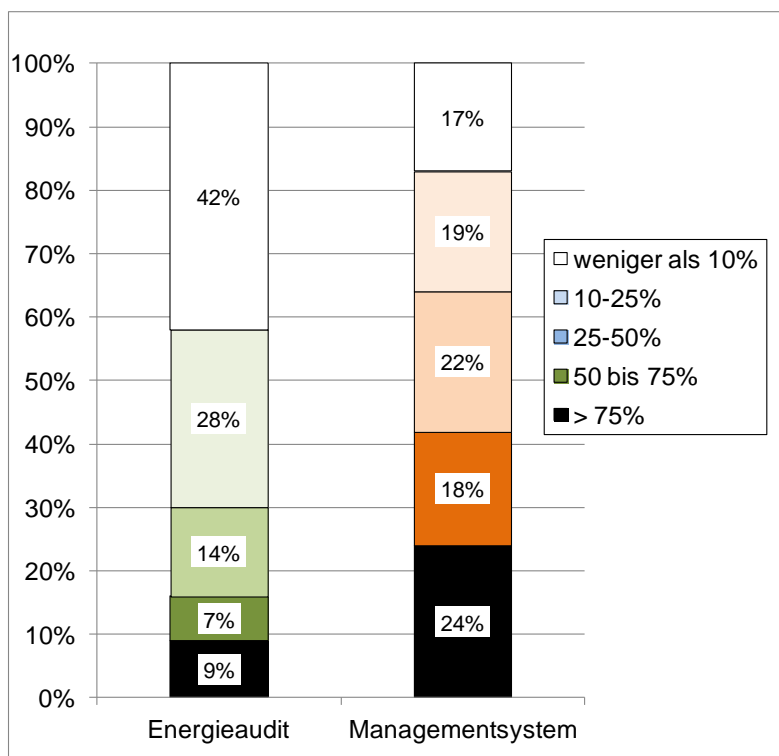
Abbildung 4.8-13: Maßnahmen ohne Audit bzw. Managementsystem



#### 4.8.4 Eigene Zielsetzung der Unternehmen

Die Mehrheit der Befragten gab an, dass sich ihr Unternehmen ein Energieeinsparziel gesetzt hat: Audit-Unternehmen zu 69 % und Management-Unternehmen zu 57 %. Aus den genannten Gesamtzielen und dem anvisierten Zeitraum lässt sich ein Einsparziel von durchschnittlich 2,8 % pro Jahr bei Unternehmen mit Energieaudit und durchschnittlich 1,9 % bei Unternehmen mit Managementsystem errechnen. Von ihrem Gesamtziel haben 42 % der Audit-Unternehmen bisher weniger als 10 %, weitere 44 % höchstens die Hälfte und 16 % mehr als die Hälfte erreicht, während die Management-Unternehmen zu 44 % mehr als die Hälfte erreicht haben (Abbildung 4.8-14). Bei Unternehmen mit Managementsystem dürfte die durchschnittliche Zielsetzung deshalb niedriger liegen, weil die Einrichtung des Managementsystems zum Teil schon länger zurückliegt und schon Maßnahmen durchgeführt wurden.

Abbildung 4.8-14: Erreichung des selbst gesetzten Energieeffizienz-Ziels



#### 4.8.5 Quantitative Angaben zu Energieeffizienz-Maßnahmen – Auswertung der korrigierten Rohdaten

Um einen Überblick über die Größenordnungen der von den Befragten angegebenen Werte zum Potenzial und zu Einsparungen zu geben, wurden vor der späteren Hochrechnung zunächst die Rohdaten ausgewertet, die der Hochrechnung letztlich zugrunde gelegt wurden. Davor wurden offensichtliche Fehler bereinigt und umfangreiche Plausibilitätsprüfungen und entsprechende Korrekturen vorgenommen. Die Berechnungen beziehen sich nur auf diejenigen, die überhaupt Werte angegeben haben, da nicht unterschieden werden kann, ob es kein Potenzial gibt bzw. keine Maßnahmen durchgeführt wurden oder geplant sind oder ob die Information über die Werte fehlt. Bei vielen Werten zu durchgeführten und geplanten Maßnahmen ist ersichtlich, dass diese grob geschätzt wurden, während für das Potenzial häufig präzise Angaben vorliegen, die z. B. aus dem Auditbericht entnommen sein könnten. Der Unterschied zwischen Mittelwert und Median Tabelle 4.8-4 zeigt, dass die Mittelwerte sehr stark von Unternehmen mit hohem Energieverbrauch dominiert werden.

Viele Befragte haben nur Gesamt-Potenziale oder Gesamt-Einsparungen angegeben und nicht nach Energieträgern differenziert. Eine Abschätzung der Aufteilung in solchen Fällen wurde in der Hochrechnung auf Basis von jeweils maximal fünf als wichtigste genannten Maßnahmen vorgenommen. In Tabelle 4.8-4 sind nur die von den

Befragten tatsächlich eingetragenen Werte enthalten; daher sind die Fallzahlen nach Energieträgern bei den umgesetzten und geplanten Maßnahmen zum Teil recht klein.

Jeweils getrennt nach Unternehmen mit Energieaudits und mit Managementsystem stellen die folgenden Tabellen

- die Bandbreite der Einsparpotenziale und die Investitionssummen zur Erhebung der Potenziale (Tabelle 4.8-4),
- die spezifischen Energiepreise und das monetäre Einsparpotenzial (Tabelle 4.8-5) sowie
- die Kosten-Nutzen-Verhältnisse für beide Systeme (Tabelle 4.8-6) gegenüber.

Tabelle 4.8-4: Mittelwerte und Bandbreiten der Energieeinsparpotenziale und Einsparungen an den Standorten

|                            | N   | Mittelwert | Perzentil<br>kleinste 10 % | Median<br>50 % | Perzentil<br>größte 10 % |
|----------------------------|-----|------------|----------------------------|----------------|--------------------------|
| <b>Energieaudit</b>        |     |            |                            |                |                          |
| Potenzial                  |     |            |                            |                |                          |
| Strom (kWh)                | 234 | 301.332    | 8.015                      | 100.342        | 772.500                  |
| Brennstoffe (kWh)          | 117 | 326.423    | 7.300                      | 80.000         | 1.026.800                |
| Kraftstoffe (kWh)          | 38  | 252.950    | 4.793                      | 49.196         | 880.154                  |
| Potenzial gesamt (kWh)     | 292 | 631.590    | 12.442                     | 205.000        | 1.550.976                |
| Umgesetzt und fest geplant |     |            |                            |                |                          |
| Strom (kWh)                | 103 | 249.919    | 5.520                      | 69.000         | 750.000                  |
| Brennstoffe (kWh)          | 32  | 598.880    | 9.240                      | 59.777         | 1.368.514                |
| Kraftstoffe (kWh)          | 8   | 67.456     | 2.000                      | 23.036         |                          |
| Einsparung gesamt (kWh)    | 190 | 560.627    | 8.152                      | 116.000        | 1.197.000                |
| <b>Managementsystem</b>    |     |            |                            |                |                          |
| Potenzial                  |     |            |                            |                |                          |
| Strom (kWh)                | 212 | 1.494.689  | 30.000                     | 340.000        | 4.000.000                |
| Brennstoffe (kWh)          | 137 | 3.001.326  | 15.400                     | 280.000        | 5.000.000                |
| Kraftstoffe (kWh)          | 54  | 205.453    | 2.000                      | 77.500         | 450.000                  |
| Potenzial gesamt (kWh)     | 238 | 3.221.783  | 54.922                     | 650.735        | 6.122.418                |
| Umgesetzt und fest geplant |     |            |                            |                |                          |
| Strom (kWh)                | 79  | 1.315.787  | 27.850                     | 510.000        | 3.413.000                |
| Brennstoffe (kWh)          | 42  | 3.709.304  | 16.500                     | 600.000        | 7.439.000                |
| Kraftstoffe (kWh)          | 9   | 334.659    | 5.000                      | 100.000        |                          |
| Einsparung gesamt (kWh)    | 154 | 4.414.790  | 43.500                     | 940.121        | 10.397.692               |

Im Vergleich zu eingeführten Managementsystemen mit ca. 3,2 Mio. kWh an Einsparpotenzial beträgt das mittlere Energieeinsparpotenzial bei Unternehmen mit Energieaudit mit ca. 632.000 kWh ca. 20 % davon (Tabelle 4.8-4).

Die Unternehmen gaben an, dass sie die bei der Potenzialermittlung identifizierten Einsparungen in nahezu gleicher Größenordnung entweder bereits umgesetzt haben oder in den kommenden Jahren umsetzen werden.

Tabelle 4.8-5: Mittelwerte und Bandbreiten für die spezifischen Energiekosten, das monetäre Einsparpotenzial und für das mögliche Gesamtinvestitionsvolumen an den Standorten

|  | N   | Mittelwert | Perzentil kleinste 10 % | Median 50 % | Perzentil größte 10 % |
|--|-----|------------|-------------------------|-------------|-----------------------|
| <b>Energieaudit</b>  |     |            |                         |             |                       |
| Spezifische Energiekosten  |     |            |                         |             |                       |
| Strom (Cent/kWh)   | 290 | 17,1       | 11,2                    | 18,1        | 22,1                  |
| Brennstoffe (Cent/kWh)   | 281 | 5,8        | 3,2                     | 5,1         | 9,3                   |
| Kosteneinsparung am Standort: Potenzial                            |     |            |                         |             |                       |
| Strom (€)  | 169 | 53.686     | 1.594                   | 21.964      | 144.006               |
| Brennstoffe (€)  | 92  | 19.884     | 423                     | 3.497       | 51.638                |
| Investitionen gesamt (€)   | 295 | 372.612    | 6.904                   | 115.690     | 861.300               |
| Kosteneinsparung am Standort: durchgeführte und geplante Maßnahmen |     |            |                         |             |                       |
| Strom (€)  | 88  | 41.469     | 1.354                   | 11.556      | 115.622               |
| Brennstoffe (€)  | 28  | 41.185     | 248                     | 2.164       | 53.259                |
| Investitionen gesamt (€)   | 194 | 374.198    | 5.000                   | 80.000      | 950.000               |
| <b>Managementsystem</b>  |     |            |                         |             |                       |
| Spezifische Energiekosten  |     |            |                         |             |                       |
| Strom (Cent/kWh)   | 279 | 14,2       | 6,8                     | 15,3        | 18,6                  |
| Brennstoffe (Cent/kWh)   | 267 | 4,3        | 2,3                     | 4,1         | 6,2                   |
| Kosteneinsparung am Standort: Potenzial                            |     |            |                         |             |                       |
| Strom (€)  | 184 | 136.289    | 4.360                   | 48.290      | 323.220               |
| Brennstoffe (€)  | 122 | 107.113    | 738                     | 10.169      | 173.244               |
| Investitionen gesamt (€)   | 216 | 1.085.980  | 28.500                  | 300.000     | 3.530.000             |
| Kosteneinsparung am Standort: durchgeführte und geplante Maßnahmen |     |            |                         |             |                       |
| Strom (€)  | 65  | 179.885    | 5.240                   | 73.479      | 378.942               |
| Brennstoffe (€)  | 37  | 103.428    | 2.577                   | 26.678      | 231.621               |
| Investitionen gesamt (€)   | 149 | 1.031.871  | 30.000                  | 350.000     | 2.606.100             |

Bei Unternehmen mit durchgeführtem Energieaudit entsteht ein mittleres Kosteneinsparpotenzial je Standort in Höhe von ca. 80.000 €/a bei einer mittleren Investitionssumme von ca. 375.000 € bzw. in Höhe von ca. 282.000 €/a bei einer mittleren Investi-



tionssumme von gut einer Million Euro für Unternehmen mit Energiemanagementsystem. Die Einsparungen und Investitionshöhen liegen bei Unternehmen mit eingeführtem Energiemanagementsystem ca. dreimal so hoch wie bei Unternehmen mit Energieaudit.

Dieses Ergebnis ist nicht allgemein gültig; es weist tendenziell darauf hin, dass größere Nicht-KMU mit höherem Energieverbrauch, mehreren Standorten und komplexer Energieverbrauchsstruktur eher ein Energiemanagementsystem betreiben.

Für Tabelle 4.8-5 wurden aus den angegebenen Kosten und Verbräuchen von Strom und Brennstoff pro Unternehmen spezifische Kosten pro kWh berechnet. Mit diesen spezifischen Kosten wurden aufgrund der angegebenen eingesparten Mengen die eingesparten Kosten errechnet. Wegen sehr lückenhaften Angaben zu Kraftstoffeinsparungen sind diese in der folgenden Tabelle nicht ausgewiesen.

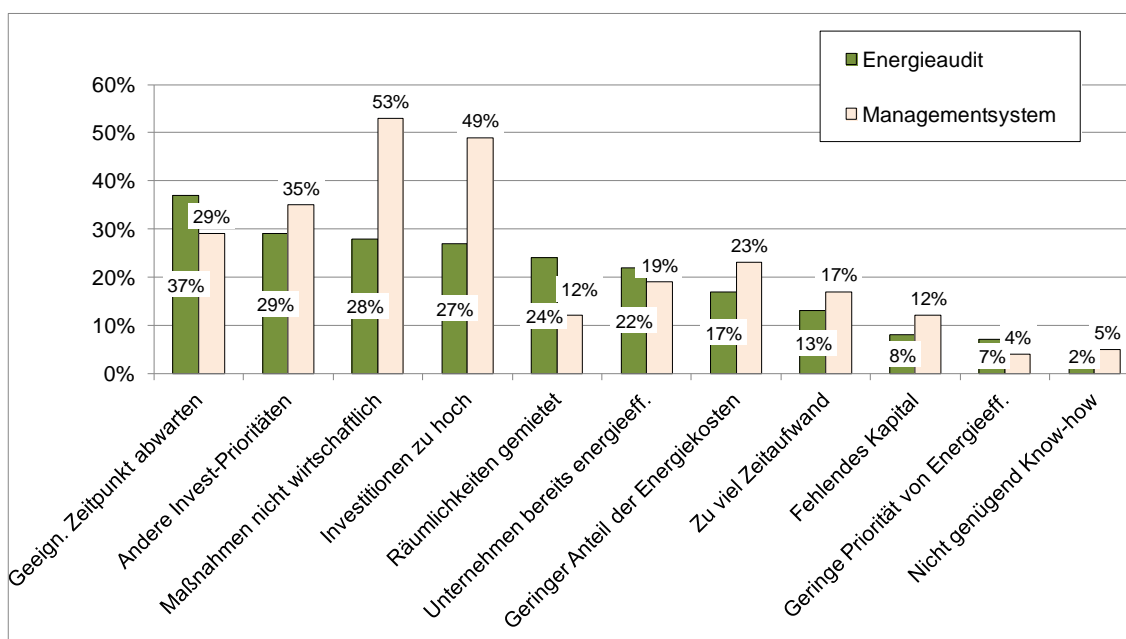
Für vor dem Audit bereits durchgeführte Maßnahmen liegen von 244 Befragten Angaben für Investitionen vor. Demnach wurden im Durchschnitt 1,9 Mio. € investiert, wobei die Spanne zwischen 1.000 € und 90 Mio. € lag. Der Median liegt bei 100.000 €, das 10%-Perzentil bei 0 und das 90%-Perzentil bei 2 Mio. €.

Angaben zu Investitionen vor Einführung des Managementsystems sind bei 205 Befragten vorhanden. Dabei ergaben sich ähnliche Größenordnungen wie bei den Audit-Unternehmen: Der Mittelwert liegt bei 1 Mio. €, der Median bei 150.000 €, die Spanne zwischen 1.000 € und 32 Mio. €, das 10%-Perzentil bei 14.000 € und das 90%-Perzentil bei 2,5 Mio. €.

## **4.9 Hemmnisse für Energieeffizienz-Maßnahmen**

Abschließend zum Fragenkomplex der Energieeffizienz-Maßnahmen wurde die Frage gestellt, welche Hinderungsgründe es gibt, einzelne empfohlene bzw. identifizierte Maßnahmen nicht umzusetzen. Die meisten Nennungen entfielen sowohl bei Audit-Unternehmen wie auch bei Management-Unternehmen – mit etwas unterschiedlichen Schwergewichten – auf wirtschaftliche Gründe: zu hohe Investitionskosten, Maßnahmen nicht wirtschaftlich oder andere Investitionen mit höherer Priorität (Abbildung 4.9-1). Bei Audit-Unternehmen an erster und bei Management-Unternehmen an vierter Stelle steht das Abwarten auf einen geeigneten Investitionszeitpunkt. Im Durchschnitt haben Unternehmen mit Energieaudit 2,1 Hemmnisse und solche mit Managementsystem 2,6 Hemmnisse angekreuzt.

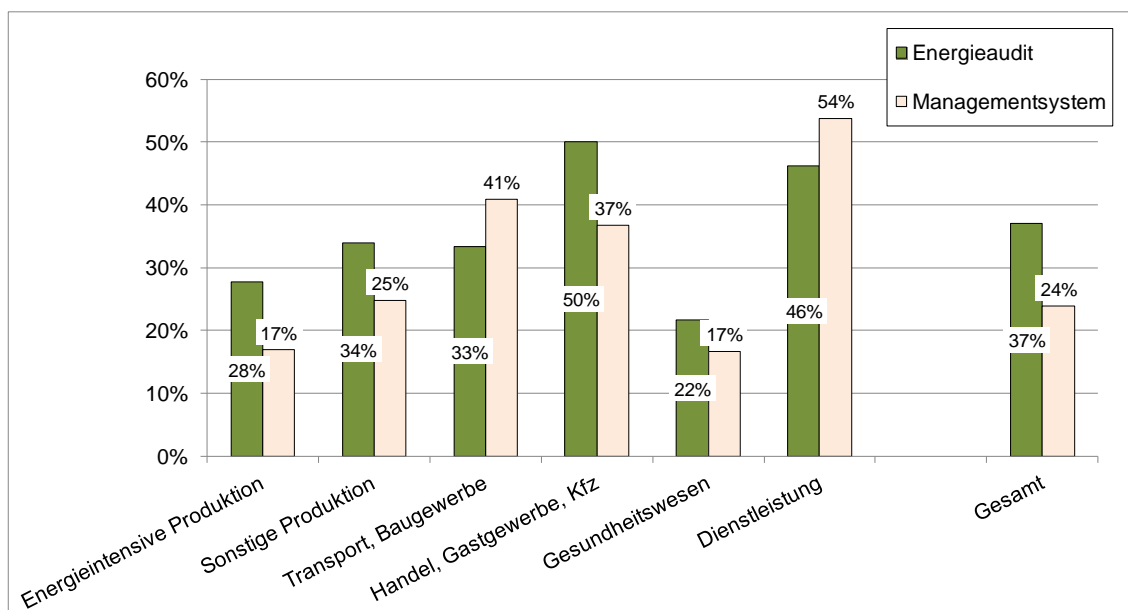
Abbildung 4.9-1: Hemmnisse für Energieeffizienz-Maßnahmen



Ein grundlegendes Hemmnis für die Durchführung vieler Energieeffizienz-Maßnahmen, z. B. an Gebäuden, entsteht, wenn betriebliche Räumlichkeiten gemietet oder gepachtet sind. Dies ist bei 37 % der zum Energieaudit befragten Unternehmen der Fall. Bei 63 % befinden sich die Räumlichkeiten überwiegend im Eigentum (Abbildung 4.9-2).

Unternehmen mit Managementsystem haben etwas häufiger Räumlichkeiten im Eigentum (76 %). Unterschiede gibt es auch nach Branchen: Die höchsten Anteile an gemieteten Räumlichkeiten finden sich in Handel und Gastgewerbe sowie sonstigen Dienstleistungsunternehmen. Hat ein Unternehmen seine Räumlichkeiten überwiegend gemietet, wird dieses Hemmnis von 53 % der Audit-Unternehmen genannt und erhält somit von allen Hemmnissen den höchsten Prozentsatz; bei Unternehmen mit Managementsystem sind es 38 %.

Abbildung 4.9-2: Anteil gemieteter Räumlichkeiten nach Branchengruppen



Auch andere Hemmnisse unterscheiden sich nach Branchen; allerdings lässt sich kein durchgehender Zusammenhang feststellen (Abbildung 4.9-3 und 4.9-4).

Abbildung 4.9-3: Hemmnisse nach Branchengruppen bei Audit-Unternehmen

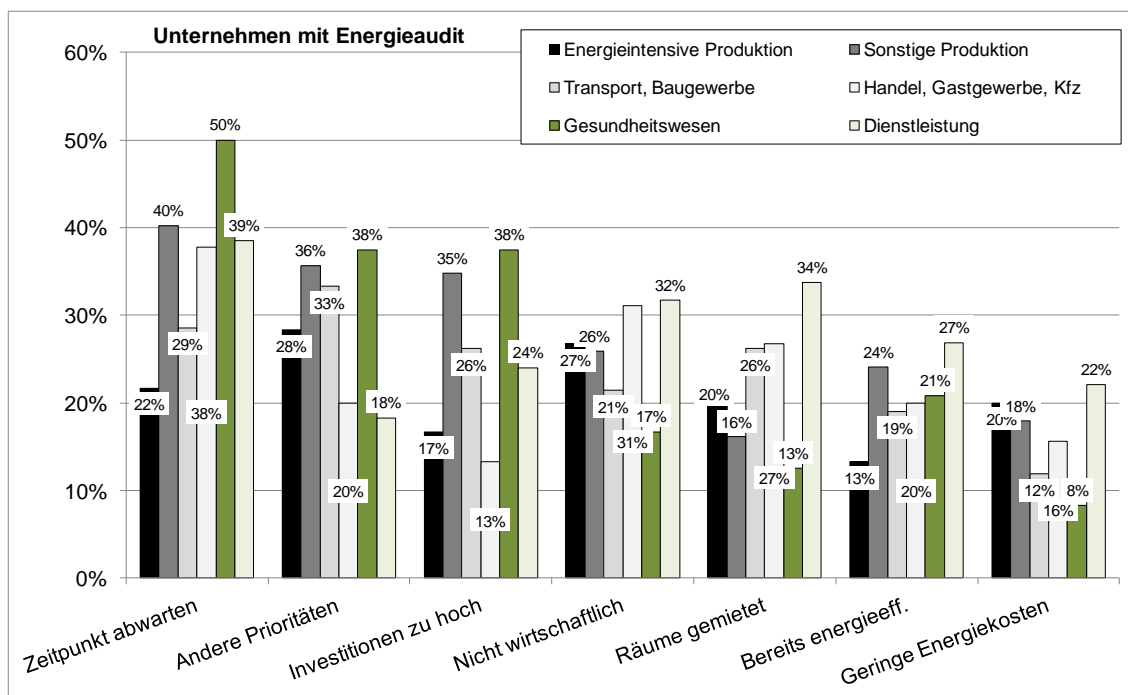
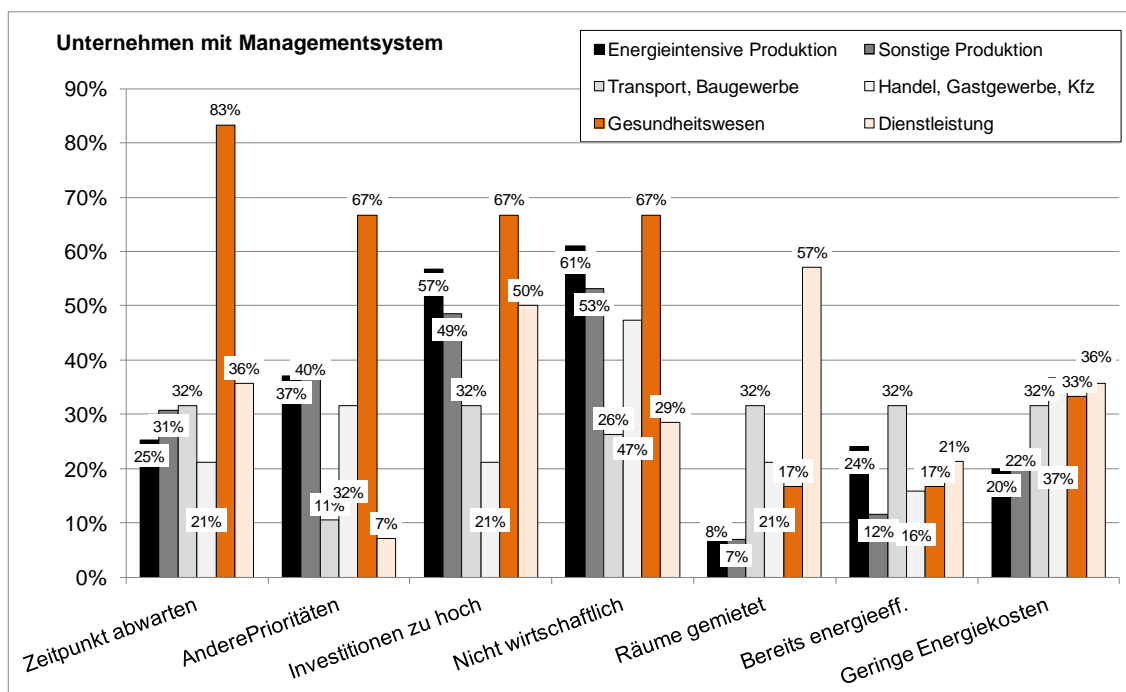


Abbildung 4.9-4: Hemmnisse nach Branchengruppen bei Unternehmen mit Managementsystem



## 4.10 Meinungen der Befragten zur Audit-Verpflichtung für Nicht-KMU

Am Ende des Fragebogens konnten die Befragten freie Kommentare abgeben:

- Was sollte man an dem Gesetz ändern oder verbessern?
- Weitere Kommentare, Anregungen

Insgesamt haben 254 Unternehmen Kommentare geäußert, die zum Teil mehrere Gesichtspunkte enthielten, so dass sich insgesamt knapp 300 Nennungen zu einzelnen Gesichtspunkten ergaben. Eine Gesamtübersicht nach Themengruppen zeigt Tabelle 4.10-1.

Die meisten Kommentare bezogen sich darauf, dass die Definition der Nicht-KMU nach Mitarbeiterzahl und Umsatz für viele Unternehmen nicht geeignet erscheint und es für besser gehalten würde, den Energieverbrauch als Größenkriterium heranzuziehen. Viele Befragte meinen, man solle den Dienstleistungssektor generell oder Verwaltungsstandorte, Verkaufsbüros oder kleine Niederlassungen produzierender Unternehmen vom Gesetz ausschließen. Gar nicht sinnvoll sei das Gesetz z. B. für Dienstleister, die beim Kunden arbeiten und selbst nur geringen Energieverbrauch haben, oder bei einer Holding ohne eigenen Verbrauch.

Tabelle 4.10-1: Freie Kommentare der Unternehmen – Häufigkeit der Nennungen

|        |  |
|--------|--|
| Anzahl |  |
| 44     | Energieverbrauch als Größenkriterium, Dienstleistung ausnehmen               |
| 32     | Aufwand und Kosten zu hoch, Nutzen zu gering                                 |
| 23     | Vereinfachen, Bürokratie reduzieren  |
| 22     | Maßnahmen werden auch ohne Gesetz umgesetzt                                  |
| 18     | Wirkungslos, da Umsetzung nicht verpflichtend, Umsetzung als Pflicht         |
| 16     | KMU einbeziehen, öffentliche Einrichtungen, Vermieter in die Pflicht nehmen  |
| 10     | Zeitraum zu kurz   |
| 9      | Qualität der Auditoren verbessern  |
| 8      | Fördermittel für Audit, Managementsystem oder Energieeffizienz-Investitionen |
| 7      | ISO 14001 anerkennen   |
| 6      | Zeitpunkt für Audit, Verbrauchserfassung problematisch                       |
| 6      | Kritik an der Energiepolitik   |
| 5      | ISO 50001 statt Energieaudit   |
| 5      | Energieaudit brachte keine neuen Erkenntnisse                                |
| 4      | Bessere Spezifikation der Vorgaben für das Energieaudit                      |
| 4      | Nicht genügend Geld oder Fachpersonal für Umsetzung von Maßnahmen            |
| 4      | Gesetz generell abgelehnt ohne Begründung                                    |
| 3      | Kritik am Nachweis-Prozedere   |
|        |  |
| 18     | Kritik am Fragebogen: zu lang, zu detailliert, zu viel Aufwand               |
| 15     | Fragebogen geht zu wenig auf Unternehmenssituation ein                       |
| 9      | Erläuterungen zu einzelnen Fragen im Fragebogen                              |
| 5      | Schwierigkeiten beim Ausfüllen des Fragebogens                               |

Nach Ansicht einiger Befragter sollten spezielle Branchen ausgenommen werden, z. B. Bildungsträger. Insbesondere Personaldienstleister (Leiharbeitskräfte) sehen ein Problem darin, dass sie keinen eigenen Energieverbrauch haben, aber zum Energieaudit gezwungen werden und die Arbeitskräfte sogar teilweise „doppelt gezahlt“ werden, wenn sie ihre Arbeit in einem anderen Nicht-KMU ausführen.

Etliche Befragte wiesen daraufhin, dass man bei gemieteten Objekten wenig Einfluss auf Energieeffizienz-Maßnahmen habe; teilweise wurde gefordert, die Vermieter in die Pflicht zu nehmen.

Zweithäufigster Kommentar war, dass Aufwand und Kosten des Energieaudits bzw. des Managementsystems zu hoch seien im Vergleich zum Nutzen. Mitunter wird abgestritten, dass es in nicht produzierenden Unternehmen überhaupt kosteneffektive Energiesparmöglichkeiten gibt, die meisten beziehen sich jedoch auf den hohen Aufwand, den das Energieaudit mit sich bringe und der sich angesichts des Einsparpotenzials nicht lohne. Verbunden war dies meist mit der Kritik, dass das Audit keine neuen Erkenntnisse gebracht habe. Einige Befragte fanden die Empfehlungen des Auditors

nicht zielführend wegen fehlender Wirtschaftlichkeit oder fehlender Umsetzbarkeit in der Praxis, z. B. weil die konkreten Rahmenbedingungen des Unternehmens nicht genügend berücksichtigt wurden. Ein Befragter meinte, dass finanzielle und personelle Ressourcen statt für den Auditor besser direkt in Energieeffizienz-Maßnahmen fließen sollten. Ein anderer kritisierte das „horrende Honorar“ des Auditors. Mehrere Befragte bemängelten das Preis-Leistungsverhältnis oder die Qualifikation der Auditoren, die nicht neutral geprüft und belegt werde. Andere forderten klar definierte Vorgaben für das Audit, z. B. einheitliche Erfassungsbögen und Musterberichte. Manche Befragte stören sich daran, dass das Energieaudit alle vier Jahre wiederholt werden muss, da Einsparpotenziale schon beim ersten Audit identifiziert würden.

Dritthäufigster Kommentar war, dass das Gesetz zu kompliziert sei. „Zu viel Bürokratie“, „schwer verständlich“, „intransparent“, „unklar wer betroffen ist“, „Abläufe zu komplex“, „ein praxisbezogener Leitfaden wäre erforderlich“ und ähnliche Meinungen waren hier zu finden. Über das Gesetz sollte besser und verständlicher informiert werden.

Fast ebenso viele wiesen darauf hin, dass Unternehmen auch ohne Energieaudit Maßnahmen umgesetzt haben und dies auch weiterhin tun, so dass der Aufwand für das geforderte Audit unnötig sei. Schon allein der Wettbewerb zwingt zu Energieeinsparungen, Verpflichtungen kämen auch durch Wirtschaftsverbände, Emissionshandel und Steuerrecht. Dies gelte insbesondere für energieintensive Unternehmen.

Die Zielgruppen des Gesetzes wurden auch in einigen anderen Beiträgen angesprochen. Manche Befragte fanden die Beschränkung auf Nicht-KMU nicht sinnvoll, da es auch energieintensive Unternehmen bei den KMU gebe. Weitere meinten, dass öffentliche Einrichtungen eine besonders wichtige Zielgruppe seien und stärker in die Pflicht genommen werden sollten.

Kritisiert wurde auch der Zeitdruck bei der Verpflichtung zum Energieaudit. Mitunter stehen Reinvestitionen von energietechnischen Anlagen oder eine Stilllegung, ein Umzug oder andere größere betriebliche Veränderungen an, und der Zwang, das Audit bis zu einem bestimmten Zeitpunkt durchzuführen, sei für solche Fälle sinnlos. Weitere wiesen darauf hin, dass wegen betrieblicher Veränderungen vergleichende Messungen nicht möglich seien.

Mehrfach wurde darauf hingewiesen, dass das Gesetz wenig Wirkung hat, weil die Umsetzung von Maßnahmen nicht verpflichtend ist. Nach Ansicht einiger Befragter sollte es eine Verpflichtung zur Umsetzung geben, sofern die Maßnahmen wirtschaftlich sind und das Unternehmen Investitionen dafür finanziell stemmen kann.

Des Weiteren wurden folgende Verbesserungen vorgeschlagen:

- Die Durchführung von Energieaudits und die Einrichtung von Managementsystemen sollten von Staat finanziell gefördert werden.
- Auch eine Zertifizierung nach ISO 14001 soll anerkannt werden, da auch diese die Bewertung von Umwelt- und Energieaspekten beinhaltet.
- Auf das Audit solle man zugunsten eines Managementsystems ganz verzichten.

- Informationen über Investitionsförderprogramme werden für wichtig gehalten, da sie einen Anreiz für Energieeffizienz-Investitionen bieten.
- In Unternehmen ohne Produktion könnte eine reduzierte Datenerfassung erfolgen.
- Eine zentrale Datenbank für nach ISO 50001 zertifizierte Unternehmen wird angeregt, um diese vom Nachweisverfahren zu entbinden.
- Das Audit solle auf „sinnvolle“ Maßnahmen fokussieren.
- Wenn die Gesetzeserfüllung kontrolliert wird, solle man alle Unternehmen kontrollieren, sonst entstehe eine Wettbewerbsverzerrung.
- Das Managementsystem ISO 50001 lege den Schwerpunkt auf Formalien und Dokumentation statt auf Energieeffizienz-Maßnahmen.
- Man solle Energiespar-Ziele einführen.
- Den Unternehmen sollte mehr Gelegenheit gegeben werden, sich in solche Gesetze einzubringen. Informationsaustausch und „Best Practice Diskussionsforen“ wurden angeregt.
- Wer an einem Energieeffizienz-Netzwerk beteiligt ist, sollte von der Audit-Verpflichtung entbunden werden.

Einige Befragte kritisierten das Gesetz mit der Begründung, dass der Aufwand, der für das Energieaudit oder die Einführung eines Managementsystems entsteht, zu einem Wettbewerbsnachteil in Deutschland führe.

Als Hemmnisse für die Umsetzung von Maßnahmen wurden genannt: fehlende Finanzierbarkeit und fehlendes Fachpersonal im Unternehmen.

Einige Befragte äußerten auch Kritik am Umfang und dem Detaillierungsgrad des Fragebogens. Andere wiederum bedauerten, dass im Fragebogen der individuellen Unternehmenssituation nicht genug Rechnung getragen wurde – was aber einen noch umfangreicheren Fragebogen gebracht hätte. Manche Befragte hatten technische Schwierigkeiten beim Ausfüllen, und einige nutzten die Kommentarfelder für nähere Erläuterungen zu einzelnen Fragen.

## 5 Hochrechnung auf Deutschland

### 5.1 Methodisches Vorgehen für die Hochrechnung der Erhebungsergebnisse auf Branchen und Sektoren

Die Abschätzung der Strom- und sonstigen Endenergieverbräuche der Nicht-KMU in der Wirtschaft und der Öffentlichen Hand ist aus folgenden Gründen nicht einfach:

- Es gibt für die 24 Branchen und Sektoren, wie sie im Fragebogen aus Gründen der Verständlichkeit für die Befragten verwendet wurden, weder eine durchgängige Verbrauchsstatistik noch eine Aufschlüsselung nach kleinen und mittleren Unternehmen einerseits und nach großen Unternehmen andererseits.
- Hinzu kommt die Schwierigkeit, dass die EU-Vorschriften zu den KMU auch die Beziehungen zwischen Unternehmen berücksichtigen. Nach Artikel 6 der EU-Empfehlung müssen KMU identifiziert werden, die unter der Kontrolle eines anderen Unternehmens stehen, d. h. mehr als 50 % des Kapitals oder der Stimmenanteile bei einem oder mehreren anderen Unternehmen liegen. Zu dieser Verflechtung gibt es nur wenige quantitative Informationen. Bekannt ist, dass knapp 50 % der größten Unternehmensklasse der KMU, der mittleren Unternehmen zwischen 100 und 250 Beschäftigten, mehrheitlich von einem anderen Unternehmen kontrolliert werden (Söllner 2014).

Als Gesamtrahmen der Aufteilung der Energieverbräuche für die einzelnen Branchen und Sektoren dient die detaillierte Energiebilanz für das Jahr 2013 (AGEB 2015). Dies war erforderlich, um die bestehenden aktuellen Energieverbrauchsdaten oder -kostendaten anderer Quellen korrekt zuzuordnen zu können (z. B. für den Sektor Gewerbe/Handel/Dienstleistungen nach Schlomann u. a. 2015). Da die zeitliche Analyse der Struktur-Entwicklung der Unternehmensgrößen zu dem Ergebnis kam, dass zwischen 2005 und 2011 es keine relevanten Strukturverschiebungen zwischen den Unternehmensgrößen gab (Söllner 2014), kann hier davon ausgegangen werden, dass die Unternehmensstrukturen sich zwischen 2013 und 2016, dem Analysejahr der vorliegenden Evaluation, sich nur unbedeutend verändert haben (wenn überhaupt relevant)<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> AGEB: Detaillierte Energiebilanz von 2013 (2015).

DESTATIS: Kostenstruktur der Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden. FS 4, R.4.3 (2015).

IREES: Daten aus dem Modell ProcessHeat für das Verarbeitende Gewerbe (2016).

Schlomann, B. u.a.: Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) in Deutschland für die Jahre 2011 bis 2013. ISI, Ffe u.a. (2015), S. 51 und 84.

Söllner, R.: Die wirtschaftliche Bedeutung kleiner und mittlerer Unternehmen in Deutschland. DESTATIS, Wirtschaft und Statistik, Januar 2014, S.40 ff.



Die methodische Vorgehensweise war sektorspezifisch, je nach vorhandenen Daten in der erforderlichen Differenzierung.

*Verarbeitendes Gewerbe (WZ C), Bergbau und Gewinnung von Steine/Erden (WZ B)*

Hier wurden die Energieverbrauchsdaten der detaillierten Energiebilanz (AGEB 2015) zugrunde gelegt. Diese waren von IREES im Jahre 2015 und 2016 nach Unternehmensgrößen anhand der Kostenstrukturstatistik von 2013 (DESTATIS 2015) nach KMU und großen Unternehmen aufgeteilt worden. Dabei wurde branchenweise unterschieden, ob die Energieverbräuche bis 250 Mitarbeiter oder bis 100 Mitarbeitern wegen der abhängigen Unternehmen gewählt wurden.

*Energieversorgung (WZ D)*

Hier wurden die Energieverbräuche der detaillierten Energiebilanz 2013 und der Beschäftigten-Anteil nach großen und verbundenen KMU aufgeteilt (Söllner 2014).

*Baugewerbe (WZ F), Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (WZ E, G bis N)*

Hier wurden die detaillierten Energieverbräuche der Studie von Schlomann u. a. (2015) entnommen und dann über die Zahl der Beschäftigten für Großunternehmen und der verbundenen KMU errechnet. Da die Zahl der Beschäftigten in verbundenen KMU nicht für jeden Sektor ausgewiesen wurde, sondern nur insgesamt mit 37 % der Beschäftigten in KMU, wurde vereinfachend dieser Wert für alle Sektoren angewandt. Für den Bereich Gesundheits- und Sozialwesen war eine eigene Schätzung erforderlich.

Auf diese Weise wurde für die 24 Branchen und Sektoren der Evaluation ein konsistentes und transparentes Datengerüst zum Endenergie- bzw. Sekundärenergie-Bedarf aufgebaut (Tabelle 5.1-1; Abbildung 5.1-1). Im Ergebnis können die in den Energieaudits oder durch die Managementsysteme identifizierten Einsparpotenziale und die infolge durchgeführter Maßnahmen erzielten Energieeinsparungen über den Strom- und sonstigen Endenergiebedarf der erhobenen Unternehmen ins Verhältnis gesetzt werden:

- Stromverbrauch: 315 TWh bzw. 1.134 PJ
- Brennstoffverbrauch 621 TWh bzw. 2.236 PJ
- Gesamtenergieverbrauch 937 TWh bzw. 3.373 PJ

Für den Kraftstoffverbrauch der Nicht-KMU liegen keine statistischen Werte vor. Lediglich im Rahmen der GHD-Studie (Schlomann 2015) wurden Fahrzeugbestand und Kraftstoffverbrauch empirisch erhoben. Dort wurde der Kraftstoffverbrauch auf Deutschland hochgerechnet, jedoch jeweils nur für eine gesamte Branche und nicht für unterschiedliche Unternehmensgrößenklassen.

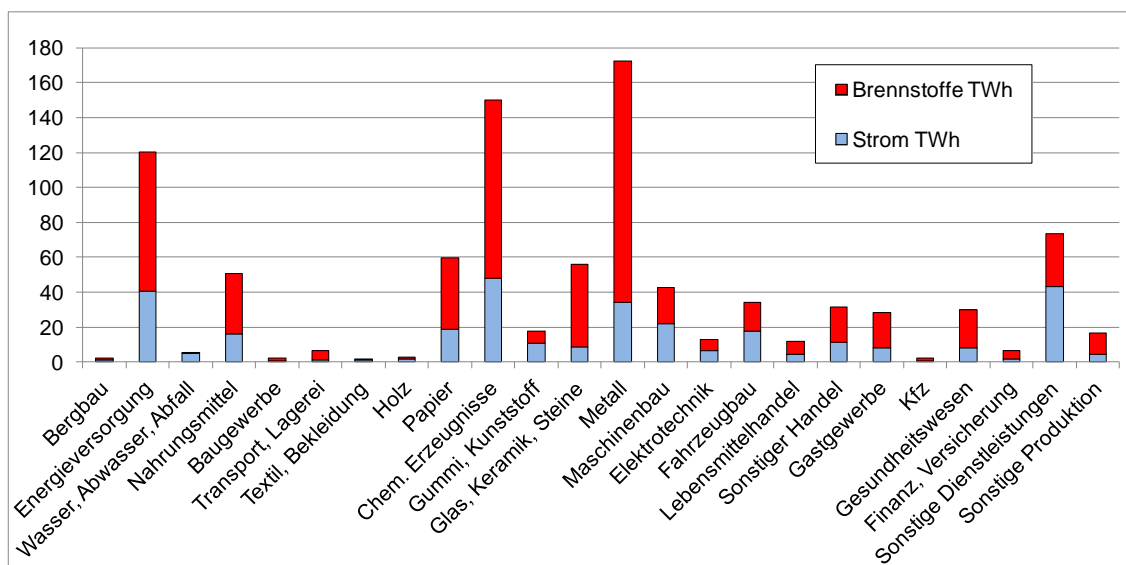
Tabelle 5.1-1 Energieverbrauch der Branchen in Deutschland gemäß vorhandener Statistiken (2013)

|   | WZ Nr.        | AGEB Nr.         | GHD Nr.                    | Strom TWh  | Brennst. TWh | Summe TWh  | %-Anteil     |
|---|---------------|------------------|----------------------------|------------|--------------|------------|--------------|
| Bergbau                                 | 05 bis 08     | 46               |                            | 1          | 1            | 2          | 0,3 %        |
| Energieversorgung                       | 19            | 36 bis 39        |                            | 41         | 79           | 120        | 12,8 %       |
| Wasser, Abw., Abfall                    |               | in 59            | 43                         | 5          | 0            | 5          | 0,5 %        |
| Nahrungsmittel                          | 10, 11        | 47               |                            | 16         | 34           | 51         | 5,4 %        |
| Baugewerbe                              |               |                  | 9                          | 0          | 2            | 2          | 0,2 %        |
| Transport, Lagerei                      |               |                  | 30, 32, 34                 | 1          | 5            | 6          | 0,7 %        |
| Textil, Bekleidung                      | 13 bis 15     |                  |                            | 1          | 1            | 2          | 0,2 %        |
| Holz                                    | 16            |                  |                            | 2          | 1            | 3          | 0,3 %        |
| Papier                                  | 17            | 48               |                            | 19         | 41           | 60         | 6,4 %        |
| Chem. Erzeugnisse                       | 20, 21        | 49, 50           |                            | 48         | 102          | 150        | 16,0 %       |
| Gummi, Kunststoff                       | 22            | 51               |                            | 11         | 7            | 18         | 1,9 %        |
| Glas, Keramik, ...                      | 23            | 52, 53           |                            | 9          | 47           | 56         | 5,9 %        |
| Metall                                  | 24, 25        | 54, 55           |                            | 34         | 138          | 172        | 18,4 %       |
| Maschinenbau                            | 28            | 56, 57           |                            | 22         | 21           | 43         | 4,6 %        |
| Elektrotechnik                          | 26, 27        |                  |                            | 7          | 6            | 13         | 1,4 %        |
| Fahrzeugbau                             | 29, 30        | 58               |                            | 17         | 17           | 34         | 3,6 %        |
| Lebensmittelhandel                      | <sup>2)</sup> |                  | 24, 26                     | 4          | 8            | 12         | 1,3 %        |
| Sonstiger Handel                        |               |                  | 25, 27, 29                 | 11         | 20           | 32         | 3,4 %        |
| Gastgewerbe                             |               |                  | 15, 16, 19                 | 8          | 20           | 28         | 3,0 %        |
| Kfz                                     | <sup>2)</sup> |                  | 2                          | 1          | 2            | 2          | 0,3 %        |
| Gesundheitswesen                        |               |                  | 21 bis 23                  | 8          | 22           | 30         | 3,2 %        |
| Finanz, Versich.                        | <sup>2)</sup> |                  | 14                         | 2          | 5            | 6          | 0,7 %        |
| Sonstige Dienstleistungen <sup>1)</sup> |               |                  | 5-8, 10, 11, 28, 33-42, 44 | 43         | 30           | 74         | 7,9 %        |
| Sonstige Produktion                     | 18, 31 bis 33 | 59 ohne 7, 8, 15 |                            | 4          | 12           | 17         | 1,8 %        |
| <b>Insgesamt</b>                        |               |                  |                            | <b>315</b> | <b>621</b>   | <b>937</b> | <b>100 %</b> |

1) ohne Landwirtschaft und Gartenbau sowie Militär

2) wie büroähnliche Betriebe, Handel, Herstellungsbetriebe

Abbildung 5.1-1: Energieverbrauch der Branchen in Deutschland 2013



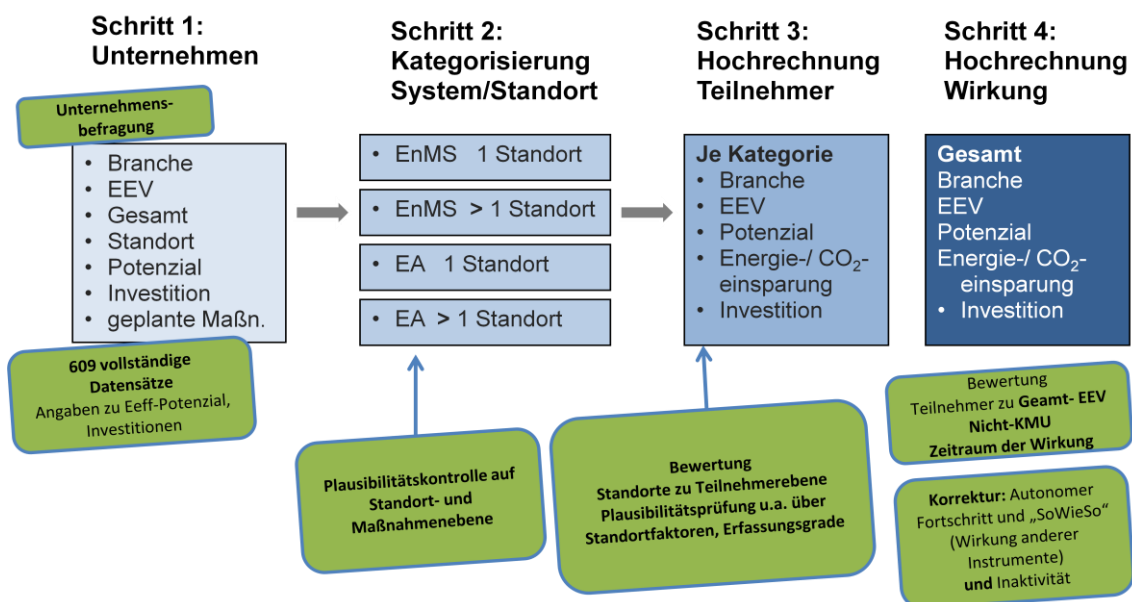
Energieeffizienz-Maßnahmen, die aufgrund der Energieaudits oder des Managementsystems ergriffen wurden, werden durch die Einbeziehung fest geplanter Maßnahmen berücksichtigt, denn angesichts des erforderlichen zeitlichen Vorlaufs für die Planung von Energieeffizienz-Investitionen bei Beachtung von Re-Investitionszyklen können viele Maßnahmen nicht sofort umgesetzt werden.

Die ermittelten Kennzahlen gehen zunächst einmal von einer konstanten Produktion aus. Für kurzfristige Hochrechnungen bis 2020 werden sich diese Werte nicht wesentlich verändern und können mit den energie- und klimapolitischen Zielen abgeglichen werden; Ursachen für nicht ausgeschöpfte Potenziale wurden aus den Befragungen erfasst.

### Systematik der quantitativen Auswertung

Die quantitative Auswertung zu den im Rahmen der Energieaudits und Einführung von Energiemanagementsystemen identifizierten Energieeffizienz-Potenzialen erfolgte in vier Schritten. Die Abbildung 5.1-2 zeigt die Systematik der nachstehend erläuterten Auswertung.

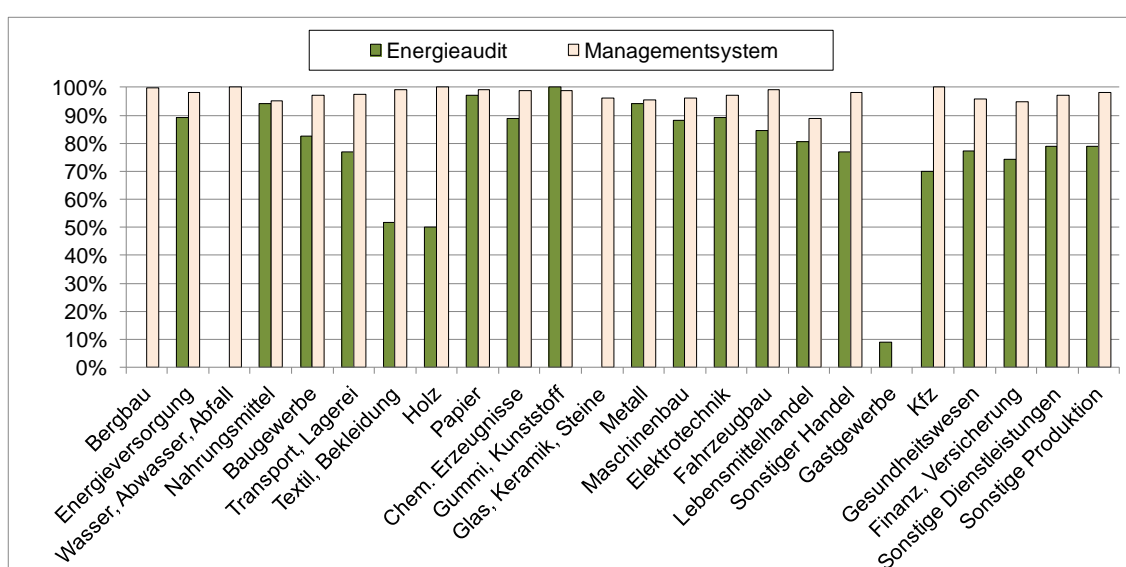
Abbildung 5.1-2: Systematik der Auswertung zur Hochrechnung der Wirkungsweise der EDL-G-Verpflichtung für Nicht-KMU



- Schritt:** Aus allen eingegangenen Datensätzen wurden 609 vollständige Datensätze identifiziert. Mit Blick auf die notwendigen Angaben für eine Hochrechnung auf die Gesamtheit aller Nicht-KMU wurden dafür insbesondere die Angaben zu Verbräuchen und Einsparungen getrennt nach Energieträgern, bei mehreren Standorten die Relation von deren Verbrauchsangaben zum Gesamtenergieverbrauch des Unternehmens sowie zum Investitionsvolumen der angegebenen Energieeffizienzmaßnahmen auf Plausibilität geprüft. Diese Plausibilitätsprüfung erfolgte für jeden einzelnen Datensatz.
- Schritt:** Die Datensätze wurden nach dem eingeführten System kategorisiert. Unternehmen, die das Multisite-Verfahren nutzen haben entweder nur für einen Standort oder für eine Auswahl von Standorten geantwortet. Dies erfolgte jeweils für Unternehmen mit Energieaudit und Unternehmen mit Energiemanagementsystemen. In Verbindung mit der in Schritt 1 erfolgten Plausibilitätsprüfung der Datensätze ist dieser Schritt eine wichtige Grundlage, um bei Unternehmen mit Multisite-Verfahren auf das Gesamtpotenzial schließen zu können. Über die Bewertung von u.a. der Anzahl von gleichartigen Standorten und der Erfassungsgrade der Energieverbräuche erfolgte eine ergänzende Plausibilitätskontrolle. Abbildung 5.1-3 zeigt die erfassten Anteile des Energieverbrauchs bei Unternehmen mit Multisite-Verfahren.
- Schritt:** Rein bezogen auf die an der Befragung teilgenommenen Unternehmen erfolgte je Kategorie eine Auswertung nach dem Gesamtenergieverbrauch, der Summe der Einsparpotenziale, der Summe der bereits umgesetzten und geplanten Maßnahmen, der Emissionsreduzierung und der geplanten Investitionen. Die Aus-

wertung der bereits umgesetzten und der geplanten Maßnahmen erfolgte in Summe, weil von der Verabschiedung des Gesetzes im Mai 2015 bis zur Befragung im Dezember 2016 ein sehr kurzer Umsetzungszeitraum für die Unternehmen bestand. Die meisten Energieaudits wurde erst Ende 2015 durchgeführt. Mit Blick auf die Entscheidungs- und Investitionsplanungszeiträume der Unternehmen, ist davon auszugehen, dass 2016 noch relativ wenige Maßnahmen ausgelöst wurden und sich die Mehrzahl der Maßnahmen noch in der Planung befindet.

Abbildung 5.1-3: Durch Energieaudit bzw. Managementsystem erfasste Anteile des Energieverbrauchs bei mehreren Standorten



4. **Schritt:** Die Hochrechnung erfolgte auf Basis der in Schritt 3 ermittelten Potenziale der Teilnehmer auf den in Kapitel ermittelten Gesamtenergieverbrauch aller von der Energieaudit-Verpflichtung betroffenen Nicht-KMU. Dabei wurde auch eine Wirkungsabschätzung bis Ende 2020 unternommen, wobei die Ergebnisse um die Wirkung des ohnehin stattfindenden autonomen Fortschritts sowie parallel laufender und flankierender Politikinstrumente wie z.B. BESAR, SpaEfV und Förderinstrumente bereinigt wurden.

## 5.2 Ergebnisse der Hochrechnung

Für die Hochrechnung der Wirkungsweise – Reduzierung des Endenergieverbrauchs – auf alle von der EDL-G-Verpflichtung betroffenen Nicht-KMU und die Bewertung des Zielerreichungsgrades dieses NAPE-Instruments wurden 609 Datensätze von Unternehmen ausgewertet.

Die Hochrechnungen basieren hauptsächlich auf

- dem erfassten Energieverbrauch der Unternehmen, die an der Befragung teilgenommen haben,

- den Ergebnissen zu in den Energieaudits vorgeschlagenen und infolge eines Managementsystems identifizierten Energieeffizienz-Potenzialen
- den Ergebnissen zu den bisher umgesetzten und geplanten Energieeffizienz-Maßnahmen.

Bezogen auf den Gesamtenergieverbrauch dieser Unternehmen wurden damit ca. 5,5 % vom Gesamtenergieverbrauch der von der EDL-Verpflichtung betroffenen Nicht-KMU erfasst:

- Gesamtenergieverbrauch Nicht-KMU: ca. 937 TWh bzw. 3.373 PJ
- Durch Befragung erfasst (ca. 5,5 %): ca. 52 TWh bzw. 187 PJ

Die Tabelle 5.2-1 enthält die Ergebnisse zu den Endenergieeinsparungen getrennt nach identifizierten Potenzialen und bisher umgesetzten und geplanten Maßnahmen aller Unternehmen, die an der Befragung teilgenommen haben. Für Unternehmen mit mehreren und vergleichbaren Standorten wurden die Potenziale im Verhältnis zum Gesamtenergieverbrauch aller Standorte hochgerechnet. Dies erfolgte einerseits über die Anzahl der angegebenen Standorte und andererseits über den angegebenen Erfassungsgrad des Gesamtenergieverbrauchs, um die Plausibilität der Methodik prüfen zu können.

Im Vergleich der Kategorien haben Unternehmen, die mehrere Standorte betreiben und ein Energiemanagementsystem (EnMS) eingeführt haben, anteilig am Gesamtenergieverbrauch ihrer Gruppe die höchsten prozentualen Potenziale bzw. Einsparungen durch umgesetzte oder geplante Maßnahmen (5,2 % bzw. 4,1 %).

Tabelle 5.2-1 Hochrechnung der Einsparpotenziale und Einsparungen am Endenergieverbrauch in Bezug auf den Gesamt-Endenergieverbrauch aller an der Umfrage beteiligten Unternehmen

| Kategorie  | Potenzial alle Standorte |              | Endenergie-Einsparung umgesetzt und geplant alle Standorte |              |
|--|--------------------------|--------------|--|--------------|
|  | GWh/a                    |              | GWh/a  |              |
| EnMS – 1 Standort  | 220                      | 2,4 %        | 261  | 2,8 %        |
| EnMS – mehr als 1 Standort   | 1.874                    | 5,2 %        | 1.478  | 4,1 %        |
| Audit – 1 Standort   | 50                       | 7,4 %        | 17   | 2,6 %        |
| Audit – mehr als 1 Standort  | 204                      | 3,5 %        | 157  | 2,7 %        |
| Summe der Kategorien   | 2.348                    | 4,5 %        | 1.913  | 3,7 %        |
| <b>Summe der Einsparungen (über die Erfassungsgrade der Standorte)</b> | <b>2.028</b>             | <b>3,9 %</b> | <b>1.740</b>   | <b>3,4 %</b> |

Als Basiswert für die weitere Hochrechnung auf die Gesamtheit aller von der EDL-G-Verpflichtung betroffenen Nicht-KMU wurde die Summe aller Einsparungen von umgesetzten und geplanten Maßnahmen ins Verhältnis zum mittleren Energieverbrauchs-Erfassungsgrad aller gemeldeten Standorte gesetzt – mit dem Ergebnis einer zu erwartenden Endenergieeinsparung der Unternehmen in Höhe von 1.740 GWh/a bzw. anteilig 3,4 % an deren Gesamtenergieverbrauch. Die im Rahmen der Energieaudits und der Managementsysteme identifizierten Potenziale liegen mit 2.028 GWh/a und 3,9 % nur unwesentlich höher. Dies lässt darauf schließen, dass die Unternehmen die identifizierten Potenziale zum Großteil umsetzen wollen.

Die absoluten Einsparungen und die relative Höhen der identifizierten Energieeinsparpotenziale sind allerdings gering. Im Vergleich mit den Ergebnissen aus der Beratungsphase des Vorhabens „30 Pilotnetzwerke“ wurden in diesen Unternehmen in den Jahren 2010 bis 2012 durch externe Beratung durchschnittlich ca. 10 % Einsparpotenzial je Unternehmen identifiziert. An diesem Vorhaben waren 362 Unternehmen, hauptsächlich Nicht-KMU beteiligt. Die Vorgehensweise bei der Potenzialermittlung entsprach dem Standard des Energieaudits nach DIN 16247-1.

Die resultierenden Endenergieeinsparungen in Höhe von 1.740 GWh/a wurden über den anteiligen Gesamtenergieverbrauch in Höhe von 5,5 % der Gesamtheit der betroffenen Nicht-KMU hochgerechnet. Es erfolgte eine Umrechnung auf PJ, um den Zielerreichungsgrad des NAPE-Ziels für das Instrument Energieaudit-Verpflichtung für Nicht-KMU bewerten zu können (Tabelle 5.2.-2). Durch die Umsetzung auch der geplanten Maßnahmen können die Unternehmen eine Einsparung von ca. 113 PJ realisieren. Unterstellt, dass nach vier Jahren alle Maßnahmen umgesetzt sind und ein Wiederholungsaudit neue Maßnahmen anstößt, könnten ca. 145 PJ bis Ende 2020 realisierbar sein. Durch den in der Wirtschaft nachweisbaren autonomen Fortschritt an Energieeffizienz-Steigerung von ca. 1 % pro Jahr, der unterstellt, dass Unternehmen auch ohne Verpflichtungs- oder Anreizsysteme ihren Energieverbrauch optimieren, entsteht der größte Bereinergebniseffekt durch Abzug von gut 84 PJ in der Betrachtungsperiode 2016 bis Ende 2020. Weitere Abzüge müssen erfolgen, insbesondere

- durch die flankierende Wirkung der Instrumente der BESAR und SpaEfV, die von ca. 30.000, hauptsächlich dem produzierenden Gewerbe und der Industrie angehörenden, Unternehmen in Deutschland genutzt werden und
- entsprechend dem Ergebnis der Befragung, dass 50 % der Unternehmen ein Managementsystem nach ISO 50001 oder EMAS bereits vor Inkrafttreten des EDL-G eingeführt haben und somit die resultierenden Wirkungen nicht der Verpflichtung nach EDL-G angerechnet werden können.

Tabelle 5.2-2 Ermittlung der Instrumentenwirkung bis Ende 2020 mit Bereinigung unter Berücksichtigung des autonomen Fortschritts und Wirkung anderer Instrumente

|  | <b>2016 – 2020<br/>5 Jahre</b> | <b>2016 – 2020<br/>4 Jahre + neues<br/>Audit 2019</b> |
|--|--------------------------------|---|
| Endenergieeinsparung (PJ)                        | 113,06                         | 145,90  |
| Abzüglich autonomer Fortschritt                  | 84,32                          | 84,32   |
| <b>Zwischenergebnis</b>                          | <b>28,74</b>                   | <b>61,58</b>  |
| Abschlag für Wirkung weiterer Instrumente (50 %) | 14,37                          | 30,79   |
| <b>Endenergieeinsparung (Ende 2020)</b>          | <b>14,37</b>                   | <b>30,79</b>  |

Die Wirkungen des EDL-G zur Energieaudit-Verpflichtung bis Ende 2020 werden auf mögliche Endenergieeinsparungen im Bereich von 14 PJ (ca. knapp 3 PJ/a) bis knapp 31 PJ (ca. 6 PJ/a) prognostiziert. Der Erreichungsgrad des NAPE-Ziels (50 PJ) beträgt auf dieser Grundlage zwischen 29 % und 62 %.

Die Hochrechnung der Ergebnisse auf Basis der gemeldeten umgesetzten bzw. geplanten Maßnahmen ist kritisch zu bewerten, da die Umsetzungsperiode vom Fristende der Auditverpflichtung bis zum Zeitraum der Befragung nur bei max. 17 Monaten lag und die Frist für die Einführung von Managementsystemen gerade erst zum Ende 2016 auslief. Die Umsetzung ist deshalb in den wenigsten Unternehmen bereits fortgeschritten, so dass die Datenlage bzgl. der Wirkung nur eine vorläufige Abschätzung der Effekte bis 2020 zulässt.

### 5.3 Einordnung der Ergebnisse zur Übernahme in die NAPE-Bilanz 2017

Zur Aufnahme und Einordnung in die NAPE-Bilanz 2017 und in die Bilanz nach EED Art. 7 wird die Wirkung des Instruments der Energieaudit-Verpflichtung für Nicht-KMU u. a. auf nachstehend aufgeführte Parameter seit Einführung des Instruments spezifiziert:

- Senkung der Primärenergieeinsparung
- Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele
- Erzielte Energieeinsparung
- Senkung des Energieverbrauchs nach Energieträgern
- Senkung der Energiekosten
- Hebeleffekt in Form des jährlichen Investitionsvolumens

Das Instrument der Energieaudit-Verpflichtung für Nicht-KMU wurde 2015 eingeführt. Für die Durchführung eines Energieaudits hatten Unternehmen bis April 2016 Zeit (einschließlich einer zusätzlich gewährten Übergangsfrist), für die Einführung eines Energiemanagementsystems bis Ende Dezember 2016. Aus diesem Grund wird die Wir-



kung des Instruments ab 2016 hochgerechnet. Als Basisjahr für die Bezugsgrößen des Gesamtenergieverbrauchs sowie getrennt nach Brennstoff- und Stromverbrauch für alle Nicht-KMU gilt das Jahr 2014. Die Hochrechnung zur jährlichen Senkung der Energiekosten und des dazu notwendigen Investitionsvolumens erfolgte auf der Basis der Erhebung von umgesetzten und geplanten Maßnahmen von ca. 600 Nicht-KMU.

Für die Senkung des Kraftstoffverbrauchs liegt keine valide Datenbasis aus den Befragungsergebnissen vor. Aus diesem Grund sind keine Hochrechnungen für diesen Parameter möglich.

Die Ergebnisse der Hochrechnung sind in Tabelle 5.3-1 gelistet. Es wurde unterstellt, dass die in Kapitel 5.2 ausgewiesene Gesamtwirkung sich über fünf Jahre (bis Ende 2020) jährlich gleichmäßig verteilt. Der Primärenergiebedarf wurde mit Primärenergiefaktoren für Strom mit dem Faktor 2,4 und für Brennstoffe mit dem Faktor 1,1 berechnet.

Die Gesamtwirkung wurde mit einer Primärenergie- und Endenergieverbrauchsreduzierung in Höhe von 4,12 PJ bzw. 3,02 PJ pro Jahr ermittelt. THG-Emissionen werden jährlich um 264,11 kt CO<sub>2</sub>-äq reduziert.

Tabelle 5.3-1 Wirkung des Instruments Energieaudit-Verpflichtung für Nicht-KMU für das Jahr 2016 zur Einordnung in die NAPE-Bilanz 2017 und nach EED Art. 7

|   |  |                            |
|---|--|----------------------------|
| Erzielte Primärenergieeinsparung seit Maßnahmenbeginn | Primärenergieverbrauch (PEV) in PJ                           | 4,12                       |
| Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele           | Erzielte THG-Emissionsreduktion [kt CO <sub>2</sub> -äq / a] | 264,11                     |
| Erzielte Endenergieeinsparung seit Maßnahmenbeginn    | (EEV in PJ)  | 3,02                       |
|   |  |                            |
| Nutzung der Energieeinsparpotenziale (Endenergie)     | Senkung des Brennstoffverbrauchs [PJ/a]                      | 516.666,7 MWh bzw. 1,86 PJ |
| Nutzung der Energieeinsparpotenziale (Primärenergie)  | Senkung des Brennstoffverbrauchs [PJ/a]                      | 569.444,4 MWh bzw. 2,05 PJ |
| Nutzung der Stromeinsparpotenziale (Endenergie)       | Senkung des Stromverbrauchs [MWh/a] & [PJ/a]                 | 319.444,4 MWh bzw. 1,15 PJ |
| Nutzung der Stromeinsparpotenziale (Primärenergie)    | Senkung des Stromverbrauchs [MWh/a] & [PJ/a]                 | 575.000 MWh bzw. 2,07 PJ   |
|   |  |                            |
| Senkung der Energiekosten                             | Erzielte Energiekosteneinsparung [€/a]                       | 61 Mio. €                  |
| Hebeleffekt   | Verhältnis ausgelöstes Investitionsvolumen                   | 180 Mio. €                 |

In Bezug auf die Primärenergieeinsparung sind die Anteile mit 2,05 PJ für Brennstoffe und 2,07 PJ für Strom nahezu gleich. Bei Betrachtung der Endenergieeinsparung liegt die Verbrauchsreduzierung für Brennstoffe mit 1,86 PJ deutlich höher als die Stromverbrauchsreduzierung mit 1,15 PJ.

Die zusätzliche Wirkung auf die Senkung der Energiekosten in den Nicht-KMU beträgt jährlich ca. 61 Mio. €. Der Hebeleffekt in Form des auszulösenden Investitionsvolumens beträgt ca. 180 Mio. € im Jahr 2016 und jeweils in den Folgejahren.

Jeweils getrennt nach Unternehmen die Energieaudits nach DIN EN 16247-1 durchführten oder Energiemanagementsysteme nach ISO 50001 betreiben stellt Tabelle 5.3-2 das Kosten-Nutzen-Verhältnisse für beide Systeme gegenüber.

Unternehmen mit Energieaudits können durch ihre geplanten Maßnahmen ca. 3,5 kWh je investierten Euro einsparen. Das identifizierte Gesamtpotenzial liegt mit ca. 5,2 kWh/€ nochmals deutlich darüber. Die Energiekosten sinken je investiertem Euro um 39 Cent (Tabelle 5.3-2).

Tabelle 5.3-2: Kosten-Nutzen-Betrachtung mit Mittelwerten und Bandbreiten für die spezifische Energiemengen- und -kosteneinsparung je Euro Investitionssumme an einem Standort

|  | N   | Mittelwert | Perzentil kleinste 10 % | Median 50 % | Perzentil größte 10 % |
|--|-----|------------|-------------------------|-------------|-----------------------|
| <b>Energieaudit</b>                                  |     |            |                         |             |                       |
| Potenzial: kWh/€ Investition                         | 292 | 5,18       | 0,34                    | 2,30        | 5,60                  |
| Potenzial: € Einsparung/€ Investition                | 172 | 0,34       | 0,29                    | 0,18        | 0,71                  |
| Durchgeführt und geplant: kWh/€ Investition          | 85  | 3,50       | 0,04                    | 2,36        | 6,47                  |
| Durchgeführt und geplant: € Einsparung/€ Investition | 22  | 0,39       | 0,01                    | 0,19        | 1,18                  |
| <b>Managementsystem</b>                              |     |            |                         |             |                       |
| Potenzial: kWh/€ Investition                         | 211 | 6,80       | 0,25                    | 2,54        | 18,27                 |
| Potenzial: € Einsparung/€ Investition                | 103 | 1,05       | 0,02                    | 0,20        | 1,28                  |
| Durchgeführt und geplant: kWh/€ Investition          | 149 | 5,78       | 0,43                    | 3,00        | 15,24                 |
| Durchgeführt und geplant: € Einsparung/€ Investition | 30  | 0,24       | 0,04                    | 0,18        | 0,43                  |

Unternehmen mit Energiemanagementsystem wollen bei Umsetzung ihrer geplanten Maßnahmen (5,78 kWh/€) weitgehend das identifizierte Potenzial (6,8 kWh/€) ausschöpfen. Hierbei unterscheiden sich die realisierbaren Einsparungen je investierten Euro deutlich. Aus diesem Ergebnis ist anzunehmen, dass gegenüber der Potenzialerhebung auch beispielweise bautechnische und verfahrenstechnische Maßnahmen mit höheren Investitionssummen in die Planung aufgenommen werden. Damit sinkt die Kosteneffizienz von 1,05 Euro an Einsparung je investiertem Euro auf ca. 0,24 Euro Energiekosteneinsparung je Euro.

## 5.4 Branchenspezifische Auswertung

Ziel der branchenspezifischen Auswertung war es, die an der Umfrage beteiligten Unternehmen im Vergleich zur Verteilung des branchenspezifischen Energieverbrauchs in Deutschland einzuordnen. Fragen waren dabei: Wurde ein repräsentativer Branchenmix erreicht? Haben sich einzelne Branchen überdurchschnittlich an der Umfrage beteiligt? Zudem sollten die identifizierten Einsparpotenziale je Branche ermittelt und eingeordnet werden.

Die Branchen Energieversorgung, Nahrungsmittel, Transport, Holz, Papier, Lebensmittelhandel und Gesundheitswesen sind gewichtet am Gesamtenergieverbrauchsanteil der Branche überdurchschnittlich vertreten (Tabelle 5.4-1). Die Branchen Chemischen Erzeugnisse, Glas und Keramik, Maschinen- und Fahrzeugbau sowie Gastgewerbe und sonstige Dienstleistungen sind unterdurchschnittlich vertreten. Bei den Letztgenannten ist zu vermuten, dass in größeren Nicht-KMU und in Konzernstrukturen die Energieverantwortlichen den Link zur Beteiligung an der Umfrage aufgrund der komplexen Organisationsstruktur nicht erhalten haben.

Die Abbildung 5.4-2 ordnet im Vergleich zur Abbildung 5.4-1 den Gesamtenergieverbrauch der Befragungsteilnehmer einer Branche im Verhältnis zum bundesweiten Anteil des Gesamtenergieverbrauchs der Branche ein. Mit der Befragung wurde beispielsweise mit allen Teilnehmern der Branche Bergbau ca. 36 % des Gesamtenergieverbrauchs aller in Deutschland vertretenen Nicht-KMU dieser Branche erfasst. Weitere hohe Anteile von mehr als 20 % Abdeckung des bundesweiten Gesamtenergieverbrauch ihrer Branche verzeichnen die Branchen Baugewerbe, Textil und Bekleidung sowie Lebensmittelhandel.

Tabelle 5.4-1: Branchenspezifischer EEV und Einsparpotenziale von Nicht-KMU

|   | EEV der Branche (TWh) | Anteil der Branche am Gesamt-EEV in Deutschland | Anteil der Branche am Gesamt-EEV, der durch die Befragung erfasst wurde | Anteil des durch die Befragung erfassten EEV am Gesamt-EEV der Branche | Hochgerechnetes Energieeinsparpotenzial bis Ende 2020 | Jährliches Energieeinsparpotenzial ab 2016 |
|---|-----------------------|---|---|--|---|--|
| Bergbau                                 | 2                     | 0,30%   | 1,35%   | 36,30%   | 4,31%   | 0,86%                                      |
| Energieversorgung                       | 120                   | 12,80%  | 28,29%  | 15,30%   | 2,56%   | 0,51%                                      |
| Wasser, Abwasser, Abfall                | 5                     | 0,50%   | 0,68%   | 8,71%  | 1,99%   | 0,40%                                      |
| Nahrungsmittel                          | 51                    | 5,40%   | 6,88%   | 8,84%  | 4,37%   | 0,87%                                      |
| Baugewerbe                              | 2                     | 0,20%   | 0,64%   | 21,33%   | 5,51%   | 1,10%                                      |
| Transport, Lagerei                      | 6                     | 0,70%   | 1,58%   | 16,52%   | 4,90%   | 0,98%                                      |
| Textil, Bekleidung                      | 2                     | 0,20%   | 0,68%   | 24,39%   | 5,83%   | 1,17%                                      |
| Holz                                    | 3                     | 0,30%   | 1,60%   | 37,50%   | 0,46%   | 0,09%                                      |
| Papier                                  | 60                    | 6,40%   | 8,70%   | 9,45%  | 2,02%   | 0,40%                                      |
| Chem. Erzeugnisse                       | 150                   | 16,00%  | 6,64%   | 2,88%  | 2,47%   | 0,49%                                      |
| Gummi, Kunststoff                       | 18                    | 1,90%   | 2,13%   | 7,78%  | 3,80%   | 0,76%                                      |
| Glas, Keramik, ...                      | 56                    | 5,90%   | 3,82%   | 4,45%  | 0,66%   | 0,13%                                      |
| Metall                                  | 172                   | 18,40%  | 18,76%  | 7,08%  | 3,17%   | 0,63%                                      |
| Maschinenbau                            | 43                    | 4,60%   | 1,47%   | 2,24%  | 6,44%   | 1,29%                                      |
| Elektrotechnik                          | 13                    | 1,40%   | 1,07%   | 5,38%  | 2,52%   | 0,50%                                      |
| Fahrzeugbau                             | 34                    | 3,60%   | 0,42%   | 0,79%  | 1,95%   | 0,39%                                      |
| Lebensmittelhandel                      | 12                    | 1,30%   | 4,40%   | 24,32%   | 1,31%   | 0,26%                                      |
| Sonstiger Handel                        | 32                    | 3,40%   | 1,87%   | 3,86%  | 4,53%   | 0,91%                                      |
| Gastgewerbe                             | 28                    | 3,00%   | 0,27%   | 0,62%  | 0,00%   | 0,00%                                      |
| Kfz                                     | 2                     | 0,30%   | 0,09%   | 2,49%  | 12,55%  | 2,51%                                      |
| Gesundheitswesen                        | 30                    | 3,20%   | 4,61%   | 10,01%   | 1,73%   | 0,35%                                      |
| Finanz, Versich.                        | 6                     | 0,70%   | 0,33%   | 3,40%  | 6,36%   | 1,27%                                      |
| Sonstige Dienstleistungen <sup>1)</sup> | 74                    | 7,90%   | 1,68%   | 1,49%  | 3,28%   | 0,66%                                      |
| Sonstige Produktion                     | 17                    | 1,80%   | 2,05%   | 7,98%  | 2,81%   | 0,56%                                      |
|   |                       | 100 %   | 100 %   |  |   |  |
| Insgesamt in TWh                        | 937                   |   |   |  |   |  |
| Insgesamt in PJ                         | 3373                  |   |   |  |   |  |
| Durchschnittlich                        |                       |   |   |  | 2,86%   | 0,57%                                      |

1) ohne Landwirtschaft und Gartenbau sowie Militär

2) wie büroähnliche Betriebe, Handel, Herstellungsbetriebe

 energieintensive Branchen sind grau unterlegt

Abbildung 5.4-1: Verteilung des branchenspezifischen Endenergieverbrauchs (EEV) (ohne Kraftstoffe) von Nicht-KMU in Deutschland im Vergleich zu den Befragungsteilnehmern

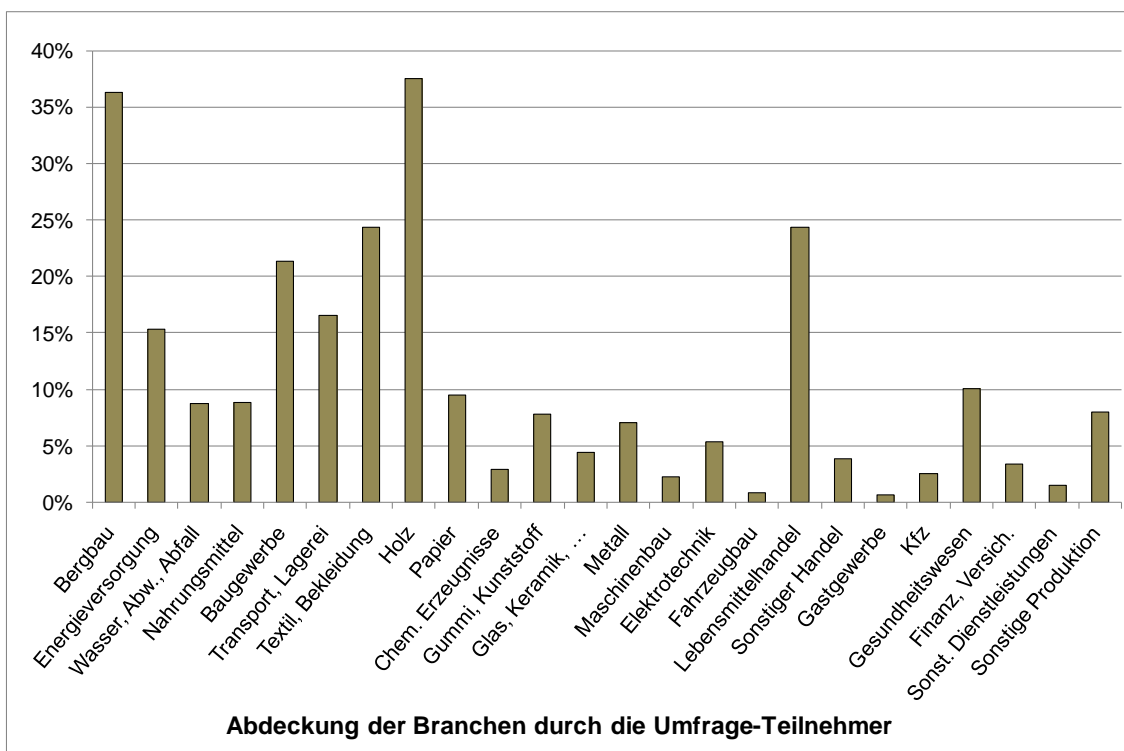


Abbildung 5.4-2: Prozentuale Verteilung des Gesamtenergieverbrauchs der Teilnehmer nach Branchen und deren Anteil am jeweiligen branchenspezifischen Energieverbrauch (ohne Kraftstoffe)

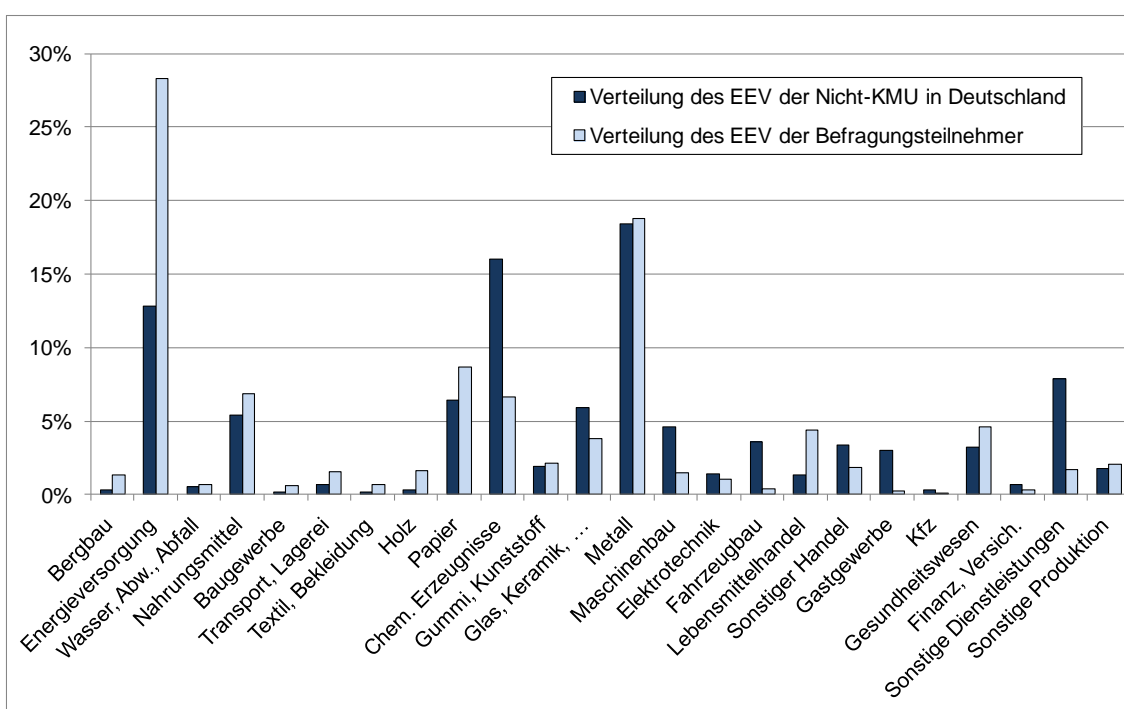
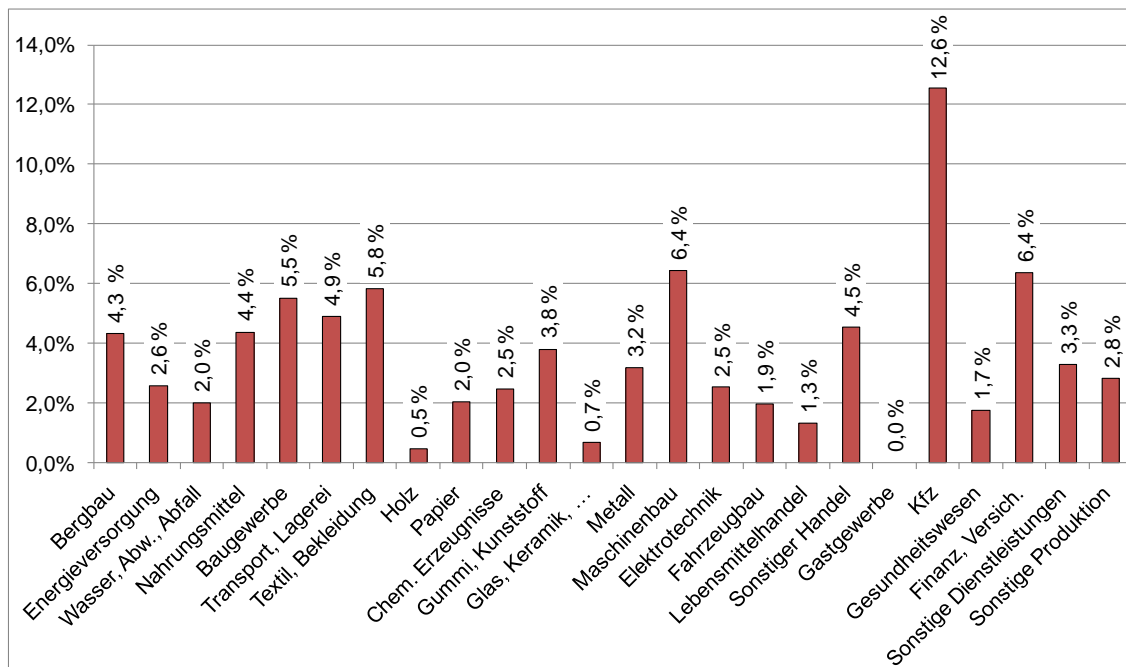


Abbildung 5.4-3: Prozentual erreichbare Endenergieeinsparung je Branche aufgrund von umgesetzten und geplanten Maßnahmen



Setzen die Unternehmen alle geplanten Energieeffizienz-Maßnahmen um, liegen die aus den Umfrageergebnissen hochgerechneten Einsparpotenziale je nach Branche zwischen ca. 0,5 % und ca. 6,5 %. Dieses Potenzial kann über einen Investitionszeitraum von drei bis fünf Jahren gehoben werden. Das durchschnittliche Energieeinsparpotenzial liegt bei knapp 2,9 %. Beim Ansatz eines fünfjährigen Investitionszeitraumes liegt das zur Umsetzung geplante Potenzial deutlich unter einem Prozent pro Jahr.

Dieses aus der Befragung resultierende Ergebnis wird allerdings als wesentlich zu tief angesehen, weil – u. a. auch gestützt durch die stichprobenartige Kontrolle von Energieaudits – davon ausgegangen werden kann, dass aufgrund der gesetzlichen Pflicht

- häufig eher oberflächliche Energieaudits durchgeführt wurden,
- die Konzentration auf der Bewertung von Querschnittstechniken lag und
- somit noch eine Reserve an Potenzialen in der Erneuerung und Optimierung der Fertigungs- und Prozesstechnologien, der Gebäude und der Logistik vorhanden ist.

Die Ergebnisse für die **energieintensiven Branchen** sind eher realistisch, u. a. auch, weil davon ausgegangen werden kann, dass externe Energieauditoren kompetente Energieverantwortliche zur Seite hatten, die bei der Ausarbeitung der Auditberichte gut zugeliefert haben.

Die Ergebnisse für die **energieextensiven Branchen** sind sicherlich zu tief. Sie repräsentieren mit ca. 0,69 % pro Jahr etwa den autonomen energietechnischen Fortschritt, nicht aber was möglich wäre, wie aus dem Projekt der 30 Pilot-Netzwerke mit durch-

schnittlich 2,1 % hervorging. Die Energieaudits und die Energiemanagementsysteme werden in Unternehmen der energieextensiven Branchen kaum zu zusätzlichen Impulsen für ambitionierte Energieeinsparziele führen.

## **5.5 Abschätzung des Kraftstoffbedarfs bei unzureichender Datengrundlage**

Für den Gesamtkraftstoffverbrauch in Deutschland und den branchenspezifischen Kraftstoffverbrauch von Nicht-KMU kann auf keine statistisch belastbare Datenbasis zurückgegriffen werden. Als Grundlage dient die über eine Literaturrecherche ermittelte Nutzfahrzeugstudie von Shell aus dem Jahr 2016. Der Dieselbedarf wird dort für das Jahr 2014 auf ca. 783 PJ und tendenziell ansteigend für 2015 auf ca. 790 PJ beziffert. Darin enthalten ist jedoch der Kleinlast- und Lieferverkehr von KMU. IREES unterstellt, dass dieser etwa 20 % beträgt.

Bezugnehmend auf den oben genannten Verbrauchwert für das Jahr 2015 wird der Diesel-Kraftstoffverbrauch von Nicht-KMU von IREES auf 630 PJ abgeschätzt. Addiert zu den ca. 3.373 PJ als Summe für den Strom- und Brennstoffverbrauch der Nicht-KMU liegt der Gesamtenergieverbrauch einschließlich Dieselmotoren bei knapp 4.000 PJ.

Von allen Befragungsteilnehmern haben ca. zwei Drittel im Rahmen des Energieaudits und Energiemanagementsystems auch ihren Kraftstoffverbrauch erfasst. Nur ca. 10 % haben dabei ergänzende Einsparpotenziale in Bezug auf den Kraftstoffverbrauch identifiziert. Quantitativ und monetär bewertete Maßnahmen wurden nur bei ca. 2 % aller Teilnehmer registriert. Dies hängt vermutlich auch damit zusammen, dass die DIN 16247 Energieaudits nur mit ihrem Teil 1 verbindlich im EDL-G verankert ist und die Erfassung und Bewertung, wie sie in Teil 4 „Transport“ vorgegeben ist, nicht Bestandteil der gesetzlichen Forderung ist. Dennoch ist es plausibel, dass Unternehmen aus dem Transportgewerbe, deren Energieverbrauch maßgeblich durch Kraftstoffe beim Bus- und Lieferverkehr bedingt wird, hier auch Einsparmaßnahmen identifiziert und geplant haben.

Aufgrund der oben angedeuteten unzureichenden Datenlage können die Potenzialangaben für die Diesel-Kraftstoffeinsparungen in ihren absoluten Mittelwerten und Bandbreiten angegeben werden. Sie eignen sich aufgrund der Einzelfallangaben allerdings nicht für eine Hochrechnung, weder für die Befragungsteilnehmer noch für eine Projektion auf die Gesamtanzahl der Nicht-KMU.

## 6 Ergebnisse der Analyse ausgewählter Energieaudit-Berichte

Das BAFA stellte eine zufällige Auswahl von 13 originalen Energieaudit-Berichten für eine detaillierte Analyse zur Verfügung. Es sollte geprüft werden, inwieweit diese den Anforderungen der DIN-EN-16247 entsprechen. Die Berichte stammen zumeist aus dem Dienstleistungssektor (Tabelle 6-1), nur ein Bericht betraf ein Industrieunternehmen. Angaben, die eine Identifikation der Unternehmen ermöglicht hätten, waren geschwärzt, dadurch konnten nicht in jedem Fall alle Kriterien geprüft werden.

Tabelle 6-1 Ausgewertete Energieaudit-Berichte

| Branche                               | Miete                  | Betriebsart   | Multi-Site | Maßnahmen-Vorschläge |
|---------------------------------------|------------------------|---|------------|----------------------|
| Stiftung                              | ?                      | Büro  | Ja         | ?                    |
| Non-food Einzelhandel                 | ja                     | Filialien (116 deutschlandweit)                         | Ja         | 25                   |
| Non-food Einzelhandel                 | Eigentum und Miete     | Filialien (93) + Lager (4)                              | Ja         | 4                    |
| Finanzdienstleistung                  | Eigentum und Miete     | Bankfilialen und separate Geldautomaten                 | Ja         | 10                   |
| Gesundheitswesen, Friseur, Café u. a. | nein                   | Gebäude mit mehreren Mietern                            | Nein       | 4                    |
| Gesundheitswesen                      | nein                   | Hauptstandort (55 Gebäude) + 5 kleine externe Standorte | Nein       | 10                   |
| Sicherheitsdienstleistung             | ja                     | Büros und Kleinküche                                    | Nein       | ?                    |
| Büros                                 | ja                     | Verwaltungsgesellschaft und zwei Handelshäuser          | Nein       | keine                |
| Maschinenbau                          | nein                   | Verwaltung und Produktion                               | Nein       | 5                    |
| Lebensmittel-Einzelhandel             | ?                      | Verkauf, Lager, Verwaltung                              | Nein       | 5                    |
| Klinikum                              | nein (teils vermietet) | Klinikum  | Nein       | 6                    |
| Transport, Lagerei                    | ja                     | Verwaltung, Verpackung/Logistik                         | Nein       | 3                    |
| IT-Dienstleistung                     | unklar, evtl. ja       | Büro, IT/Server   | Nein       | ?                    |

Zusätzlich wurden Anforderungen nach LEEN herangezogen (Bergmann 2014), die ausführlicher sind als diejenigen der DIN-EN-16247. Insgesamt wurden mehr als 100 Kriterien überprüft; die wichtigsten werden im Folgenden dargestellt.

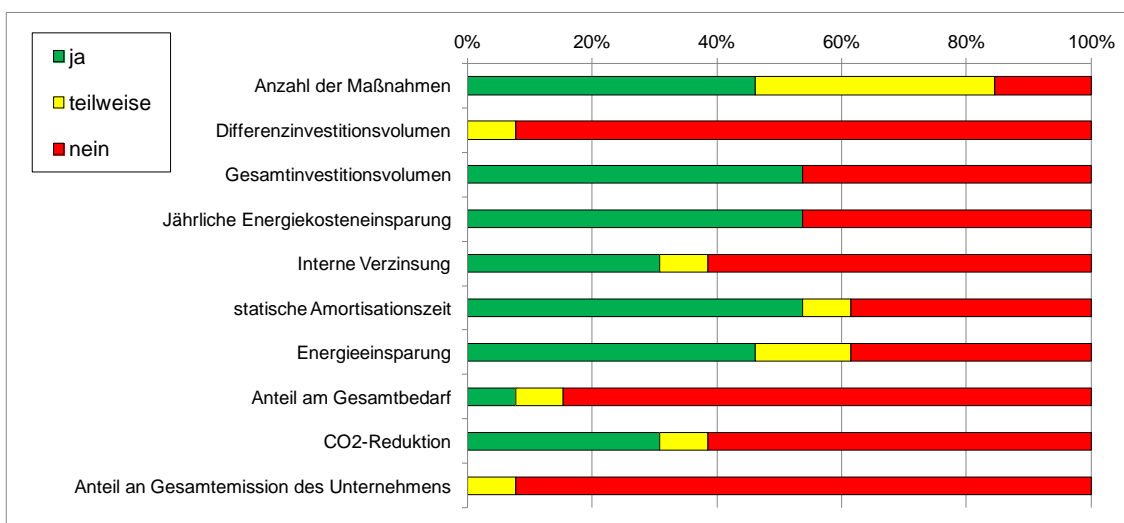


Nach der DIN soll am Anfang des Berichts eine **Zusammenfassung** stehen. Bei den LEEN-Anforderungen wird vorgeschlagen, dass dies in Form einer übersichtlichen Tabelle dargestellt wird, die Folgendes enthält:

- Anzahl der vorgeschlagenen Maßnahmen
- zusätzliches Investitionsvolumen allein für Energieeffizienz
- Gesamtinvestitionsvolumen
- jährliche Energiekosteneinsparung
- interne Verzinsung:
- statische Amortisationszeit
- Energieeinsparung
- Energieeinsparung als Anteil am Gesamtenergiebedarf des Unternehmens
- CO<sub>2</sub>-Reduktion

In zwei der 13 untersuchten Berichte gab es überhaupt keine Zusammenfassung, in einem Bericht waren alle, in fünf Berichten fast alle oder zumindest war ein Großteil dieser Informationen in einer Zusammenfassung enthalten. In zwei weiteren Berichten wurde am Anfang lediglich grob beschrieben, welche Maßnahmen vorgeschlagen werden (z. B. „Beleuchtung“). Die übrigen vier Berichte enthielten nur einzelne der Punkte (Abbildung 6-1).

Abbildung 6-1: Erfüllung von Qualitätskriterien bei Energieaudit-Berichten in der Zusammenfassung



Unter dem Stichwort „**Hintergrund**“ sollte der Bericht nach der DIN Informationen über das auditierte Unternehmen bzw. Objekt und den Kontext des Energieaudits darlegen. Bei LEEN sind diese Informationen weiter aufgeschlüsselt:

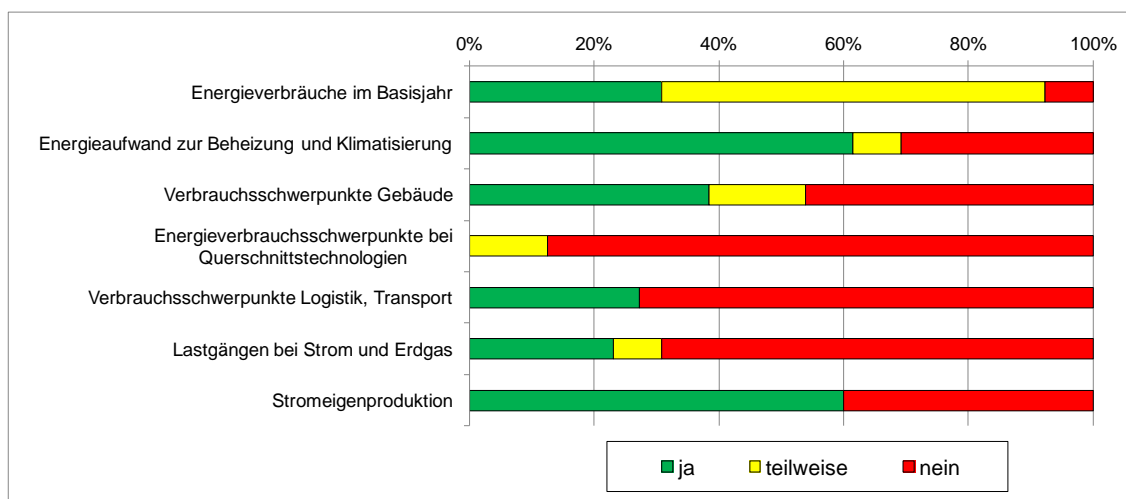
- Definition Basisjahr
- Produktionszahlen im Basisjahr
- Umsatz im Basisjahr
- Arbeitszeiten

- Energetisch relevante Gebäudedaten (beheizte, klimatisierte Fläche etc.)
- Im Unternehmen übliche Entscheidungskriterien für Investitionen in Energieeffizienz (Amortisationszeit, Barwert, interne Verzinsung)

Ein Basisjahr, z. B. für den Energieverbrauch, auf den sich auch die vorgeschlagenen Maßnahmen beziehen, war in elf Berichten angegeben. Produktionszahlen wären nur für ein Unternehmen relevant, waren dort aber nicht aufgeführt. Arbeitszeiten waren in drei Berichten vollständig, in zwei weiteren Berichten teilweise genannt. Energetisch relevante Gebäudedaten fehlten in sieben Berichten, in zwei Berichten waren sie teilweise vorhanden. Entscheidungskriterien für Investitionen fehlten in vier Berichten. Angaben zum Vorgehen im Energieaudit, vor allem zum Messkonzept fehlten in den meisten Berichten.

Der Energieverbrauch im Unternehmen im Basisjahr war teilweise recht detailliert dargestellt. Angaben zu Logistik/Transport, nach Querschnittstechnologien (z. B. Raumwärme, Beleuchtung, Lüftung) sowie Lastgänge fehlten meist (Abbildung 6-2). Eine Grafik mit der Aufteilung nach Energieverbrauchsschwerpunkten war in vier Berichten vorhanden. Produktionsbezogene Werte waren nur in einem Unternehmen relevant und wurden dort nur teilweise erwähnt.

Abbildung 6-2: Erfüllung von Qualitätskriterien bei Energieaudit-Berichten zum Energieverbrauch



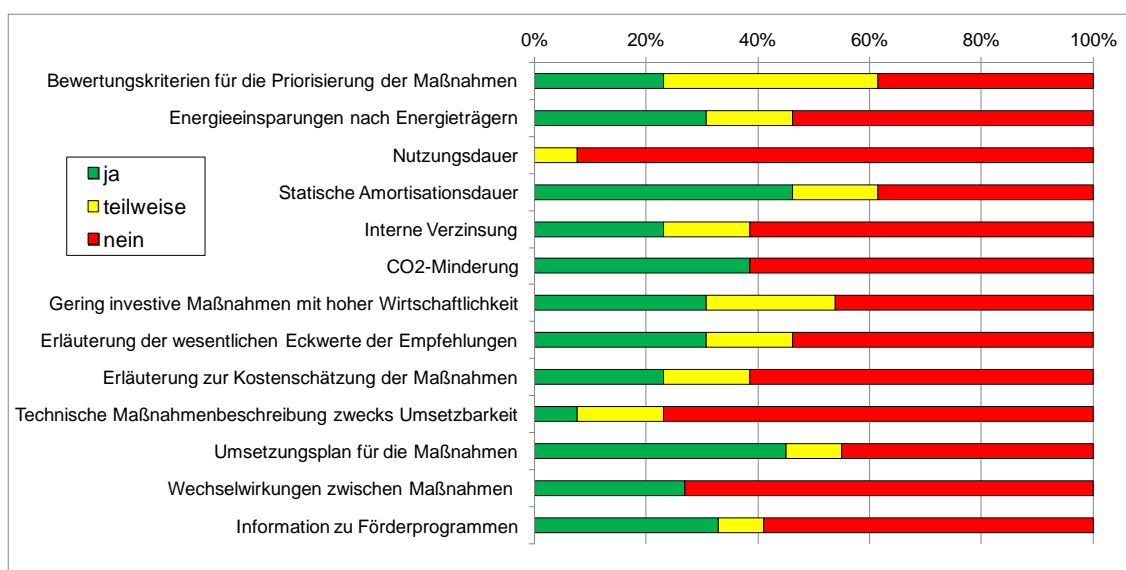
Was die **Maßnahmenvorschläge** anbetrifft, so waren auch hier Defizite festzustellen. Kriterien für die Rangfolge von Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz wurden in drei Berichten ausführlich, in fünf Berichten teilweise und in fünf Berichten gar nicht genannt.

Auch die Darstellung der empfohlenen Energieeffizienz-Maßnahmen erfolgte sehr unterschiedlich (Abbildung 6-3). An Wirtschaftlichkeitskriterien wurde am häufigsten die statische Amortisationsdauer angeführt, die interne Verzinsung fand sich nur in gut einem Fünftel der Berichte, die Nutzungsdauer wurde kaum erwähnt. Auf gering investive Maßnahmen mit hoher Wirtschaftlichkeit wurde nicht immer hingewiesen. Auch

war die Energieeinsparung nicht immer nach Energieträgern aufgeschlüsselt, überwiegend fehlte die CO<sub>2</sub>-Reduktion.

Ausführungen zum Umsetzungsplan für die vorgeschlagenen Maßnahmen waren überwiegend vorhanden, Aussagen über Wechselwirkungen zwischen vorgeschlagenen Maßnahmen sowie Informationen über anwendbare Zuschüsse und Beihilfen fehlten hingegen überwiegend.

Abbildung 6-3: Erfüllung von Qualitätskriterien bei Energieaudit-Berichten zu Energieeffizienz-Maßnahmen



## 7 Arbeitspaket 5: Administration/Vollzug durch BAFA

Ziel dieses Arbeitspakets war es, **den administrativen Vollzug durch das BAFA nach § 8 ff. EDL-G zu evaluieren**. Laut § 8c EDL-G hat das BAFA die ordnungsgemäße Durchführung der Energieaudits im Rahmen einer Stichprobe zu untersuchen. Mit Hilfe eines Fragenkatalogs und einer Reihe persönlich durchgeführter Interviews mit den für die Energieaudits verantwortlichen BAFA-Mitarbeitern wurden zunächst Erkenntnisse zum Vollzug der Energieauditpflicht generiert.

Ergänzende Informationen wurden durch die Auswertung der bereitgestellten BAFA-Stichprobe, einer Reihe von Experteninterviews sowie die Ergebnisse einer von IREES durchgeführten Befragung von insgesamt rund 900 Unternehmen gesammelt. Die drei zusätzlichen „Quellen“ ermöglichen einen tieferen Einblick in die Struktur der Stichprobe und lassen zudem die Erfahrungen und Perspektiven der Unternehmen und Anbieter in die Bewertung der Auditpflicht und ihres administrativen Vollzugs durch das BAFA einfließen.

Im Folgenden werden zunächst die der Leistungsbeschreibung vorgegebenen Fragestellungen beantwortet (Kapitel 7.1). Anschließend folgt eine Auswertung der BAFA-Stichprobe (Kapitel 7.2) sowie eine Darstellung der Befunde aus der eigens im Rahmen des Vorhabens durchgeführten Unternehmensbefragung (Kapitel 7.3). In Kapitel 7.4 werden die zentralen Befunde sowie Empfehlungen in einem abschließenden Fazit zusammengefasst und erläutert. Die Erkenntnisse aus den Experteninterviews sind ebenfalls in die Beantwortung der Fragestellungen in Kapitel 7.1 eingeflossen.

### 7.1 Auswertung der Fragen der Leistungsbeschreibung

Im folgenden Kapitel werden insgesamt sieben Fragen und die dazugehörigen Antworten, die sich aus der Mitarbeiterbefragung (BAFA) und Experteninterviews ergaben, einzeln und analog zur Leistungsbeschreibung aufgeführt. Die Frage 8 aus der Leistungsbeschreibung ist auf Wunsch des Auftraggebers nicht Teil dieser Untersuchung. Interviewpartner waren in erster Linie Verbände und vergleichbare Organisationen, die den Untersuchungsgegenstand am besten einschätzen konnten. Interviewpartner beim BAFA waren der zuständige Referatsleiter, die mit der technischen Prüfung der Auditberichte betrauten Ingenieure und die für Grundsatzfragen zuständige Referentin.

*AP5-F01: Wie ist die Methodik, mit der das BAFA die Stichprobenauswahl vornimmt? Wie stellt das BAFA sicher, dass die Stichprobenerhebung repräsentativ ist?*

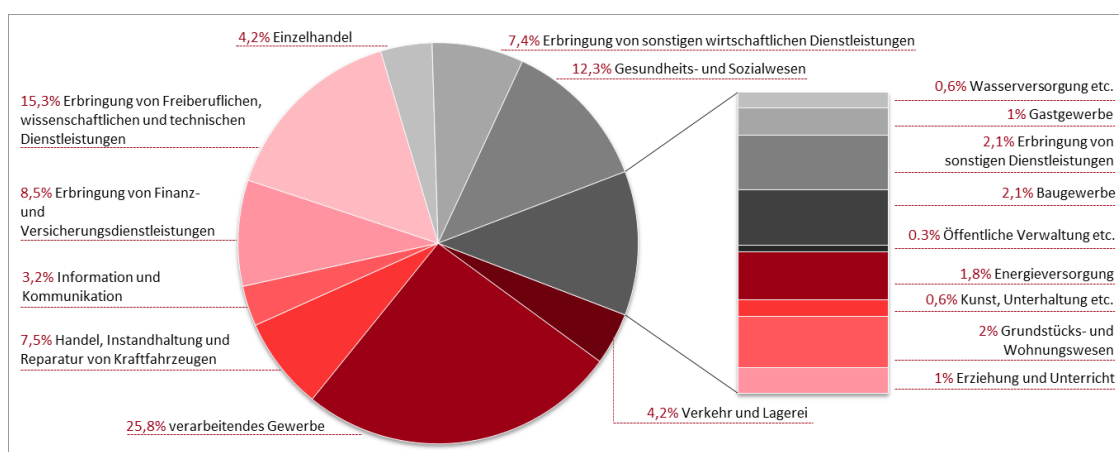
Für die Durchführung der Stichprobenkontrollen hat das BAFA eine Adressdatenbank eingekauft, in der Datensätze von ca. 70.000 Unternehmen enthalten sind. Durch öffentlich einsehbare Dokumentation (meist Handelsregisterauszüge und Jahresabschlüsse) wurden diese vorab durch den Anbieter der Adressen als Nicht-KMU identifiziert. Die Datenbank selbst enthält zum einen die Adressen (Postleitzahl, Ort und Bundesland) der Unternehmen. Zum anderen weist sie Strukturmerkmale aus,

die für die Identifizierung der Unternehmen als Nicht-KMU erforderlich sind (Jahresumsatz und Mitarbeiterzahl). Darüber hinaus ordnet die Datenbank die aufgelisteten Unternehmen Wirtschaftszweigen und Sektoren zu (nach WZ 2008).<sup>5</sup> Die Zusammenstellung der Stichprobe erfolgte durch eine automatisierte Zufallsstichprobe (Zufallsgenerator). Insgesamt wurden bis Januar 2017 3.000 Unternehmen automatisiert angeschrieben.

In der vorliegenden Stichprobe waren 276 Unternehmen nicht dazu verpflichtet, ein Energieaudit durchzuführen. Bezogen auf die Anzahl der Einträge in der Datenbank (70.000 Unternehmen) ergeben sich ungefähr 8.400 nicht verpflichtete bzw. 61.600 verpflichtete Unternehmen in Deutschland.

Abbildung 7.1-1 gibt einen Überblick über die in der Stichprobe erfassten Branchen. Den größten Anteil an der Stichprobe hatten mit 26 Prozent das „Verarbeitende Gewerbe“ sowie die Sektoren „Freiberufliche, wissenschaftliche und technische Dienstleistungen“ (15 Prozent) sowie „Gesundheit und Sozialwesen“ (12 Prozent).

Abbildung 7.1-1: Anteil der Sektoren an der BAFA-Stichprobe



Quelle: BAFA-Stichprobe, eigene Auswertung

Geht man davon aus, dass die zu Grunde liegende Datenbank alle Nicht-KMU in Deutschland enthält, so ist bei einer Zufallsstichprobe von insgesamt 3.000 Unternehmen eine repräsentative Auswahl der verpflichteten Unternehmen anzunehmen. Der Nachweis der Vollständigkeit der Adressdatenbank ist kaum möglich, da keine offizielle Statistik der Nicht-KMU nach europäischer Definition in Deutschland existiert.

Das statistische Jahrbuch des Statistischen Bundesamts enthält eine Auswertung „Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) nach ausgewählten Wirtschaftsabschnitten 2012“. Diese beruht auf der Empfehlung 2003/361/EG der Europäischen Kommission, die die Definition von Kleinunternehmen sowie kleinen und mittleren Unternehmen

<sup>5</sup> Vgl.: Statistisches Bundesamt: Gliederung der Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (WZ 2008).

betrifft. Allerdings geht das Statistische Bundesamt sektorübergreifend für Deutschland von einem Nicht-KMU-Anteil von lediglich 0,7 Prozent aus, was einer Zahl von 17.493 Großunternehmen entsprechen würde (vs. 70.000 Nicht-KMU aus der Grundgesamtheit der BAFA-Stichprobe). Wahrscheinlich ist, dass hier weder verbundene Unternehmen<sup>6</sup> noch Partnerunternehmen<sup>7</sup> oder Unternehmen mit Beteiligung der öffentlichen Hand enthalten sind. Ein Abgleich mit dieser Statistik ist daher nur begrenzt belastbar. Blickt man auf den Anteil des Verarbeitenden Gewerbes in der jeweiligen Stichprobe (BAFA-Stichprobe: 26 Prozent; Statistisches Jahrbuch: 32 Prozent), so liegt die Abweichung in einem akzeptablen Bereich. Es ist dementsprechend davon auszugehen, dass die Repräsentativität der vorliegenden Stichprobe gegeben ist.

*AP5-F02: Welche Kriterien und Parameter sind bei der Untersuchung der Stichproben relevant?*

Die oben bereits erwähnte Datenbank von insgesamt 70.000 Unternehmen enthält nur solche Unternehmen, die nach Datenlage verpflichtet sind, ein Energieaudit durchzuführen. Nach dem Zufallsprinzip wurde aus dem Pool an Unternehmen eine Stichprobe gezogen. Die einzige Einflussmöglichkeit bei der Stichprobenziehung war es, eine Mindestgröße der Unternehmen festzulegen, ansonsten wurde ein Zufallsgenerator ohne weitere Randbedingungen genutzt.

Demnach wurden die nach dem Zufallsprinzip für die Stichprobe ausgewählten Unternehmen schriftlich vom BAFA aufgefordert, einen Nachweis über die Erfüllung der Energieauditpflicht zu erbringen. Der Beleg eines fristgerechten und entsprechend den Anforderungen des EDL-G durchgeführten Audits war durch entsprechende Dokumente einzureichen. Insbesondere das elektronische Formular „EDL-G – Nachweisführung für Unternehmen“ musste vorgelegt werden, wonach nach §8 Abs. 1 zum Audit verpflichtete Unternehmen anzugeben haben, wie sie der Pflicht nachgekommen sind. Hierbei standen die Erfüllungsmöglichkeiten Energieaudit, Energiemanagementsystem oder ein Mischsystem zur Auswahl. Sollte ein Unternehmen nach §8 Abs. 3 von der Auditpflicht ausgenommen sein, so war dies ebenfalls durch das Einreichen des genannten elektronischen Formulars zu belegen. Die auszuwählenden Gründe für die Befreiung von der Pflicht konnten „KMU“, „kein Energieverbrauch“ oder „sonstige Gründe“ sein.

---

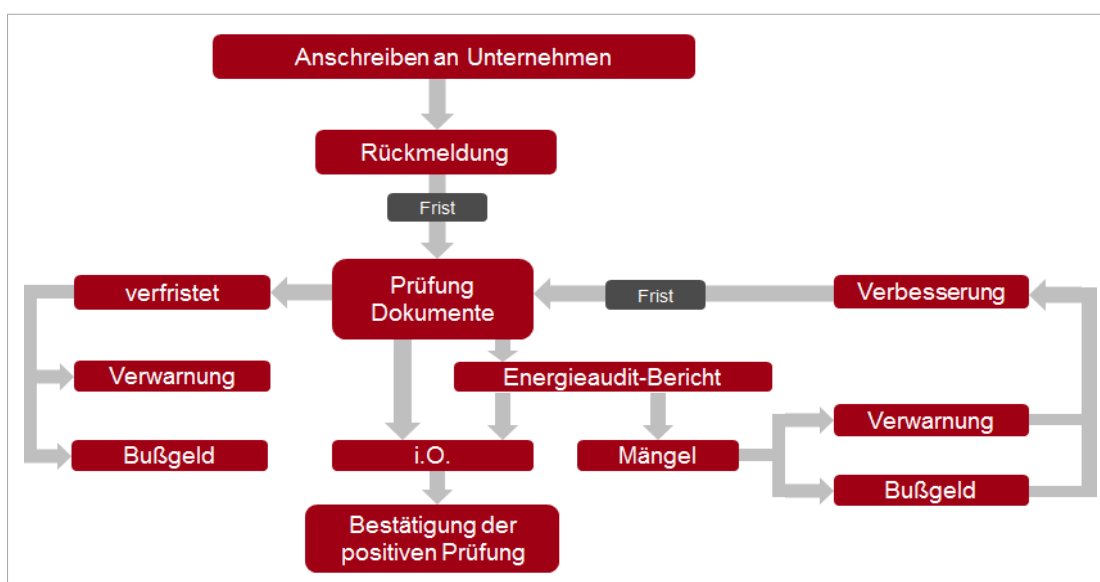
<sup>6</sup> „Verbundene Unternehmen“ sind z.B. Unternehmen, die die Mehrheit der Stimmrechte der Aktionäre oder Gesellschafter eines anderen Unternehmens halten. Für weitere Definition siehe Empfehlung der Kommission.

<sup>7</sup> Empfehlung der Kommission: „Partnerunternehmen“ sind alle Unternehmen, die nicht als verbundene Unternehmen im Sinne von Absatz 3 gelten und zwischen denen folgende Beziehung besteht: Ein Unternehmen (das vorgeschaltete Unternehmen) hält – allein oder gemeinsam mit einem oder mehreren verbundenen Unternehmen im Sinne von Absatz 3 – 25% oder mehr des Kapitals oder der Stimmrechte eines anderen Unternehmens (des nachgeschalteten Unternehmens).“

Sofern ein Unternehmen ein Energieaudit durchgeführt hatte, musste es die Erfüllung durch das vom Auditor und der Geschäftsführung unterzeichnete Formular „Nachweis über die Durchführung eines Energieaudits“ dokumentieren. Jedem von der Stichprobe erfassten Datensatz wird eine Vorgangsnummer zugeordnet. Zusätzlich wird von einem Teil der angeschriebenen Unternehmen der vollständige Energieauditbericht angefordert. Somit erfolgt für ca. 40 Prozent der Stichprobe eine inhaltliche Prüfung des Auditberichts.

Wenn ein Unternehmen über ein Energie- oder Umweltmanagementsystem verfügte, so war das durch das Einreichen eines ISO 50001-Zertifikat oder einer EMAS-Urkunde ebenfalls zu belegen. Bei der geplanten Einführung eines der beiden Systeme musste die Geschäftsführung des Unternehmens eine entsprechende Willensbekundung aushängen.

Abbildung 7.1-2: Ablauf des Stichprobenverfahrens



Quelle: Benduhn (2016): 11 Monate EDL-G: Praxiserfahrungen und deren Folgen für das BAFA-Prüfverfahren, eigene Überarbeitung.

*AP5-F03: Gab es generelle Auffälligkeiten bei den Stichproben? Wie viele Energieauditberichte hat das BAFA bislang untersucht?*

Bis zum 25.01.2017 hatte das BAFA insgesamt 285 Auditberichte geprüft. Ziel ist es, ab 2017 jährlich 600 bis 700 Berichte einer Kontrolle zu unterziehen. Da erst im zweiten Halbjahr 2016 mit der technischen Prüfung begonnen wurde, konnten im Jahr 2016 entsprechend weniger Berichte untersucht werden. Die inhaltliche Komplexität der Prüfung ist hoch: Geht man davon aus, dass ein Ingenieur lediglich ein bis zwei Energieauditberichte pro Tag fundiert begutachten kann, so erscheint das gesetzte Ziel bei Aufrechterhaltung der aktuellen Personalausstattung (zwei Ingenieure in Vollzeit) ambitioniert. Von den in 2016 geprüften Berichten wurde in über der Hälfte der Fälle (55 %) eine technische Rückfrage an das Unternehmen gestellt. Hauptanlass für die

Rückfragen waren fehlende Berechnungsunterlagen, nicht beigefügte Anhänge oder tatsächliche Mängel bei den Energieauditberichten. Ein Großteil dieser Fälle ließ sich mit einer einfachen Rückfrage klären (z.B. Nachreichen fehlender Unterlagen). Es ist aktuell davon auszugehen, dass gegen ca. 15 % der Unternehmen, deren Auditberichte geprüft wurden, ein Ordnungswidrigkeitsverfahren eingeleitet werden muss, da auch nach Rückfrage kein den Anforderungen entsprechender Auditbericht vorgelegt wurde.

Die befragten Experten haben die Berichtsprüfung des BAFA explizit gelobt. Laut ihrer Aussagen erfolgte die Prüfung sehr gründlich. Diese Information wurde aus den Rückmeldungen von Unternehmen, die sich nach Rückfragen des BAFA z.B. an einen Zertifizierer oder ein Energieberatungsbüro gewandt haben, abgeleitet.

*AP5-F04: Welche Kriterien und Parameter sind bei der Untersuchung der Energieauditberichte relevant?*

Um die sachgerechte Überprüfung der Auditberichte zu gewährleisten, haben die technischen Prüfer ein Tool auf Basis von EXCEL/VB selbst entwickelt, wodurch die wesentlichen Punkte des DIN EN 16247-1 abgedeckt werden. Da das Tool auch als Checkliste dient, kann eine vollständige sowie einheitliche Bewertung sichergestellt werden. Darüber hinaus erfolgt die Prüfung im BAFA durch lediglich zwei Ingenieure, die sich jederzeit untereinander abstimmen können und damit eine hohe Vergleichbarkeit der Bewertungen sicherstellen.

Bei der Untersuchung der Energieauditberichte wird deren Vollständigkeit sowie die Qualität einzelner Berichtssteile mit Hilfe eines Punktesystems bewertet. Neben dem Punktesystem wird ein Prüfvermerk zu jedem Bericht erstellt, der auch eine textliche Bewertung enthält. Außerdem werden die Berichte nach ihrem Gesamteindruck beurteilt. So besteht die Möglichkeit, auch auf individuelle Fälle einzugehen, wie sie beispielsweise bei gravierenden Schwächen in einzelnen Abschnitten bei ansonsten guter Berichtsqualität und entsprechend hoher Punktzahl auftreten können. Wird eine Mindestpunktzahl beim Energieauditbericht unterschritten, so werden die Unternehmen zu einer Nachbesserung aufgefordert.

*AP5-F05: Welche Art von Mängeln wurde im Hinblick auf Energieauditberichte, die den Qualitätsanforderungen nicht oder nur teilweise genügen, insbesondere festgestellt?*

Die durchgeführten Interviews mit Mitarbeitern des BAFAs haben ergeben, dass hinsichtlich der Energieauditberichte einige wiederkehrende Mängel auftreten: So kam es teilweise zur falschen Anwendung des Verfahrens – beispielsweise war die Anwendung der 90 %-Regelung im Unternehmensverbund unzulässig – oder die Dokumentation des Multi-Site-Verfahrens war nur unzureichend. Des Weiteren wurden die energetische Ausgangssituation sowie die Beschreibung der untersuchten Objekte nach DIN 16247-1 Ziffer 5.7.2 b) teilweise lückenhaft dargestellt. Weitere Anforderungen nach DIN 16247-1 wurden unzureichend analysiert, bewertet oder dokumentiert:



- die Aufschlüsselung der Energieverbraucher und Identifizierung von Hauptverbrauchern (nach DIN 16247-1 Ziffer 5.5 a),
- die Identifikation von Verbesserungspotenzialen hinsichtlich finanzieller Einsparung, erforderlichen Investitionen und Anlagenrenditen (nach DIN 16247-1 Ziffer 5.5 b), sowie
- die angewendeten Methoden und getroffenen Annahmen (nach DIN 16247-1 Ziffer 5.5 d).

Weiterhin wurde bemängelt, dass neben fehlenden Bewertungen von Kennzahlen (manchmal machten Kennzahlen keinen Sinn) und nicht beigefügten Berichtsanlagen, die Ist-Analyse teilweise nur mit Grafiken und Tabellen dargestellt und keinerlei textliche Einordnung der Ergebnisse durchgeführt wurde. Dies traf besonders häufig dann zu, wenn Berichte auf Basis von Standardvorlagen erstellt wurden.

*AP5-F06: Gibt es grundsätzliche Bedenken hinsichtlich der Qualität der Durchführung der Energieaudits?*

Seitens des BAFA gab es insbesondere bei der Durchführung der Wirtschaftlichkeitsberechnung Bedenken hinsichtlich der Qualität der Audits. So wurde lediglich in einem einzigen (!) geprüften Fall eine Lebenszykluskosten-Analyse (LZK-Analyse) durchgeführt. Häufig fehlte auch eine Dokumentation zur Ermittlung der Einsparpotenziale. Generell, so die Rückmeldung der BAFA-Mitarbeiter, gebe es „viele einheitliche und sehr knappe Auditberichte“.

Ein ähnliches Bild zur Qualität der durchgeführten Audits ergaben die Experteninterviews: Demnach wurden die Audits häufig innerhalb von ein bis zwei Tagen bei den Unternehmen durchgeführt. Bei der Kürze der Zeit und der gegebenen Komplexität des Themas erscheint es fraglich, ob in dieser Form ein ausführlicher, fundierter Bericht zu erstellen ist. Hintergrund der oftmals knappen Ausarbeitung ist der enge Budgetrahmen, der vielen Audits zu Grunde lag: Demnach nutzten viele Anbieter die neue Auditpflicht, um sich mit kostengünstigen Angeboten am Markt zu profilieren. Die entsprechende Dienstleistung (Durchführung des Audits) wurde in der Konsequenz häufig nur mit den erforderlichen Minimalanforderungen erbracht. Laut befragter Experten war dies auch möglich, indem große Energieberatungsgesellschaften ihre Aufträge und Unterauftragnehmer weitergereicht hätten und sich so ein niedriger Preis einstellen konnte.

Häufig geht die knappe Abhandlung der Audits besonders auf Kosten der Ist-Analyse. So wird von Anbieterseite darauf hingewiesen, dass häufig nicht ausreichend gründlich gemessen wird oder sogar nur geschätzt wird. Dies ist sicher auch eine Erklärung für die große Zahl an Auditberichten, die im Bereich der Ist-Analyse Schwächen aufweisen.

**Grundsätzliche Qualitätsprobleme** bei der Durchführung der Audits sehen die befragten Experten der Nachfrageseite nicht. Einige Gesprächspartner der Anbieterseite sehen die eher geringe Zahlungsbereitschaft vieler Unternehmen allerdings

durchaus kritisch, vor allem wenn dies zu Lasten der Qualität gehe, etwa indem die vorgegebene Messvorschrift nicht eingehalten wird, weil der Aufwand zu groß erscheint und das vereinbarte Budget dies nicht hergibt.

*AP5-F07: Gibt es grundsätzliche Bedenken hinsichtlich der Qualität der Energieauditoren?*

Grundsätzliche Bedenken bestehen bei der Qualität der Energieauditoren. So gab es zum Beispiel viele Anfragen an das BAFA, insbesondere von Einzelberatern. Diese hatten oft grundlegende Fragen zu Aufbau und Struktur des Auditberichts sowie teilweise auch zur Durchführung der Audits – ein Umstand, der die oben aufgeführten Mängel erklären kann. Zudem kann dies ein Hinweis darauf sein, dass viele „neue“ Berater auf den Markt gekommen sind, die noch nicht über fundierte Erfahrungen oder Know-how verfügen.

Der durch das BAFA durchgeführte Freigabeprozess für Energieauditoren, die sich in der Auditoren-Liste listen lassen wollten, war angemessen. Die Überprüfung der eingereichten Qualifikationsnachweise erfolgte anhand eines ausführlichen internen Leitfadens, so dass trotz Bearbeitung durch mehrere Sachbearbeiter von einer einheitlichen Überprüfung ausgegangen werden kann. Das BAFA hat sich bemüht, auch auf individuelle Qualifikationsnachweise einzugehen, um interessierten Auditoren nicht ohne Not eine Listung zu verwehren. Eine strengere Überprüfung wäre grundsätzlich möglich gewesen. Da jedoch sichergestellt sein musste, dass für die kurzfristig große Anzahl zu bewältigender Audits eine entsprechende Anzahl an Beratern zur Verfügung steht, kann die Überprüfungstiefe als angemessen bewertet werden. Negativ zu bewerten ist, dass dem BAFA bislang keine Möglichkeiten zur Verfügung stehen, um Auditoren, die wiederholt qualitativ nicht ausreichende Berichte erstellt haben, aus der Liste zu entfernen. Eine stärkere Qualitätssicherung wird an dieser Stelle von vielen Experten sowohl von der Anbieter- als auch von der Nachfrageseite als wichtige Herausforderung für die nächste Auditpflicht gesehen.

Wie oben bereits erwähnt, entfiel in dieser Studie auf Wunsch des Auftraggebers die in der Leistungsbeschreibung aufgeführte Frage: *Wie viele Bußgeld-/ Ordnungswidrigkeitsverfahren hat das BAFA im Hinblick auf den Vollzug der §§ 8ff. EDL-G eingeleitet? Wie viele Bußgeldbescheide (in welcher Höhe) hat das BAFA dabei erstellt?*

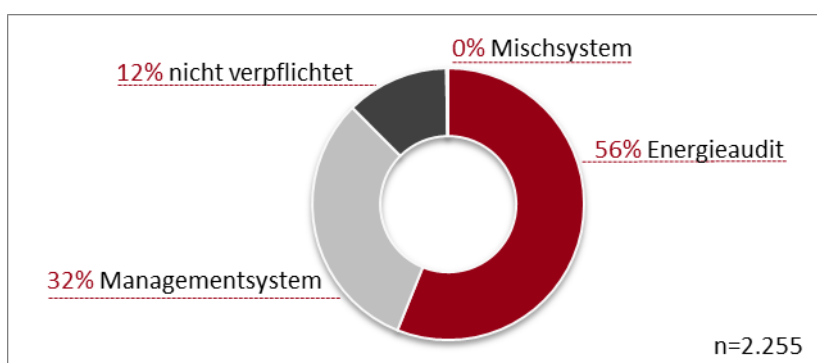
## **7.2 Auswertung der BAFA-Stichprobe**

Von den 3.000 Unternehmen, die durch das BAFA angeschrieben wurden, haben sich zum Zeitpunkt der Übermittlung der Stichprobe 2.837 zurückgemeldet. Hierbei wurden die Angaben von 2.255 der 2.837 Rückmeldungen durch einen BAFA-Mitarbeiter verifiziert. Die überprüften Informationen bilden die Grundlage für die folgenden Ausführungen. Hierbei ist zu unterscheiden zwischen Angaben, die die Unternehmen selbst gemacht haben (z.B. Art der Erfüllung), solchen, die das BAFA ermittelt hat (z.B. Bezeichnung der Art der Erfüllung) und Informationen, die der gekaufte Datensatz ent-

hielt (z. B. Jahresumsatz). Die divergierende Anzahl der Merkmalsausprägungen (n) in den folgenden Grafiken ist diesem Umstand der unterschiedlichen Datenquellen geschuldet.

Wie die Auswertung der Stichprobe zeigt, hat mehr als die Hälfte der Unternehmen (56 Prozent) im Zuge der verpflichtenden Umsetzung ein Energieaudit durchführen lassen. 32 Prozent aller Erfüllungen entfielen auf vorhandene oder neu eingeführte Managementsysteme. Zwölf Prozent der durch das BAFA angeschriebenen Unternehmen waren nach EDL-G § 8 Abs. 3 nicht verpflichtet, entweder ein Energiemanagementsystem oder ein Energieaudit durchzuführen. Dies konnte mehrere Gründe haben: Unternehmen konnten sich zum Zeitpunkt der Stichprobenziehung in einer Insolvenz befinden bzw. waren schon nicht mehr existent oder unterlagen dem KMU-Status und waren daher nicht verpflichtet, ein Audit bzw. Managementsystem durchzuführen. Auch Unternehmen, die keinen Energieverbrauch aufweisen (i.d.R. Holdings) sind von der Auditpflicht befreit.

Abbildung 7.2-1: Art der Erfüllung (verifiziert)

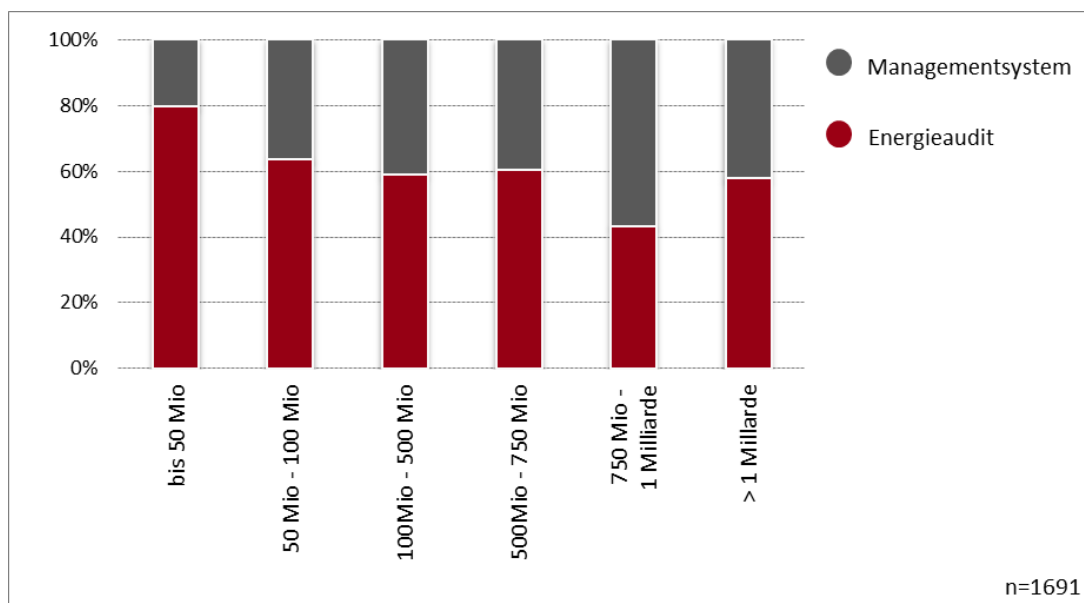


Quelle: BAFA-Stichprobe, eigene Auswertung

Die Unternehmensgröße (gemessen am Jahresumsatz) scheint bei der Entscheidung für ein Energieaudit oder ein Energiemanagementsystem eine wichtige Rolle zu spielen: So führten rund 80 Prozent der Unternehmen mit weniger als 50 Millionen Euro Jahresumsatz ein Energieaudit durch. Dieser Anteil nimmt mit wachsendem Jahresumsatz immer weiter ab und fällt bis auf unter 60 Prozent in der Gruppe mit dem größten Jahresumsatz (> 1 Mrd.). Insbesondere Unternehmen mit einem Jahresumsatz zwischen 750 Millionen und 1 Milliarde Euro haben vermehrt ein Managementsystem eingeführt. Gründe für die stärkere Verbreitung von Energieaudits in den umsatzschwächeren Unternehmen können die geringeren Durchführungskosten sowie der deutlich geringere Aufwand bei einem Energieaudit sein. Während ein Energiemanagementsystem ein längerfristiges Engagement und die dauerhafte Bereitstellung von Ressourcen erfordert, lässt sich ein Energieaudit alle vier Jahre mit geringerem Aufwand durchführen. Weiterhin ist davon auszugehen, dass mit dem Umsatz der Anteil der Unternehmen ansteigt, der ohnehin bereits ein Energiemanagementsystem eingeführt hatte oder die Einführung aufgrund der klaren Regeln zur konzernweiten Zertifizierung

zierung bevorzugt. Letzteres dürfte insbesondere bei multinationalen Konzernen ein starkes Argument für die Einführung eines EnMS gewesen sein.

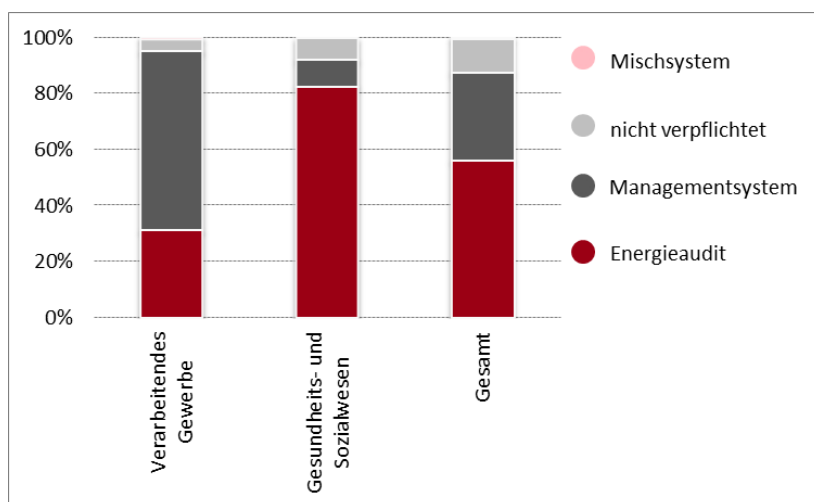
Abbildung 7.2-2: Art der Energiedienstleistung nach Jahresumsatz



Quelle: BAFA-Stichprobe, eigene Auswertung

Große Unterschiede in der Art der Erfüllung bestehen auch zwischen den einzelnen Wirtschaftssektoren. So überwiegt zum Beispiel im Gesundheits- und Sozialwesen das Energieaudit (83 %). Dem gegenüber steht das Verarbeitende Gewerbe: Hier haben 65 Prozent aller Unternehmen ein Managementsystem eingeführt. Für die in weiten Teilen energieintensive Branche bietet ein Energiemanagementsystem die Möglichkeit, Energieverbräuche und damit –kosten systematisch und transparent zu erfassen und gezielt zu optimieren. Daraus leitet sich ein positives Kosten/Nutzen-Verhältnis ab. Auch ist in diesem Wirtschaftszweig der Anteil an Unternehmen hoch, der bereits aufgrund des Spitzenausgleichs bei der Energie- und der Stromsteuer und/oder der besonderen Ausgleichsregelung beim EEG ein EnMS eingeführt hatte.

Abbildung 7.2-3: Art der Erfüllung (verifiziert)

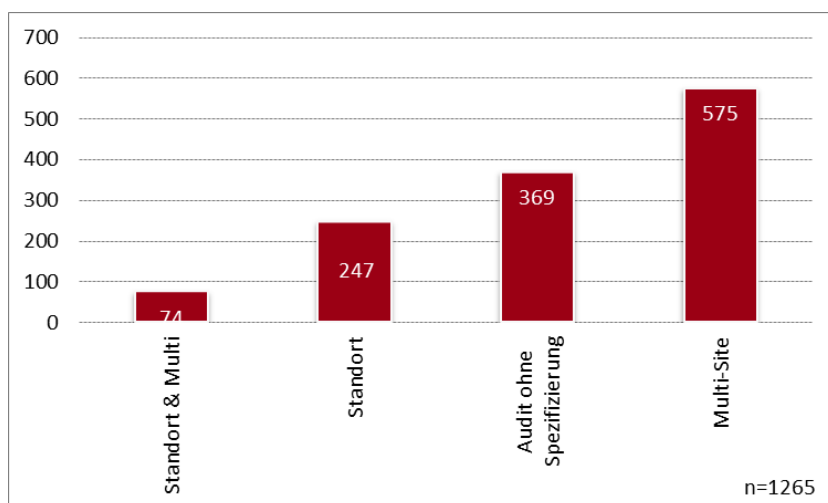


Quelle: BAFA-Stichprobe, eigene Auswertung

Die Auskünfte der Unternehmen haben ergeben, dass die meisten der Energieaudits mit einem Multi-Site-Verfahren durchgeführt wurden. Insgesamt 649 Mal (Standort & Multi-Site plus Multi-Site) kam dieses Verfahren zur Anwendung. Multi-Site-Verfahren wurden genutzt, wenn ein Unternehmen über mehrere ähnliche Standorte in Deutschland verfügt. Hierbei werden Audits an einer repräsentativen Anzahl von Standorten beispielhaft für alle anderen durchgeführt. Die Ähnlichkeit der Standorte ist nur dann vorhanden, wenn die Prozesse oder Tätigkeiten an den jeweiligen Einrichtungen grundsätzlich keine Unterschiede aufweisen und diese mit gleichen Methoden und Verfahren ausgeführt werden.<sup>8</sup> Hinter dem Multi-Site-Verfahren waren Audits ohne nähere Spezifizierung und normale Standort-Audits die häufigsten Audit-Erfüllungsverfahren.

<sup>8</sup> Vgl.: BAFA: Merkblatt für Energieaudits, S. 18.

Abbildung 7.2-4: Art der Energieaudits



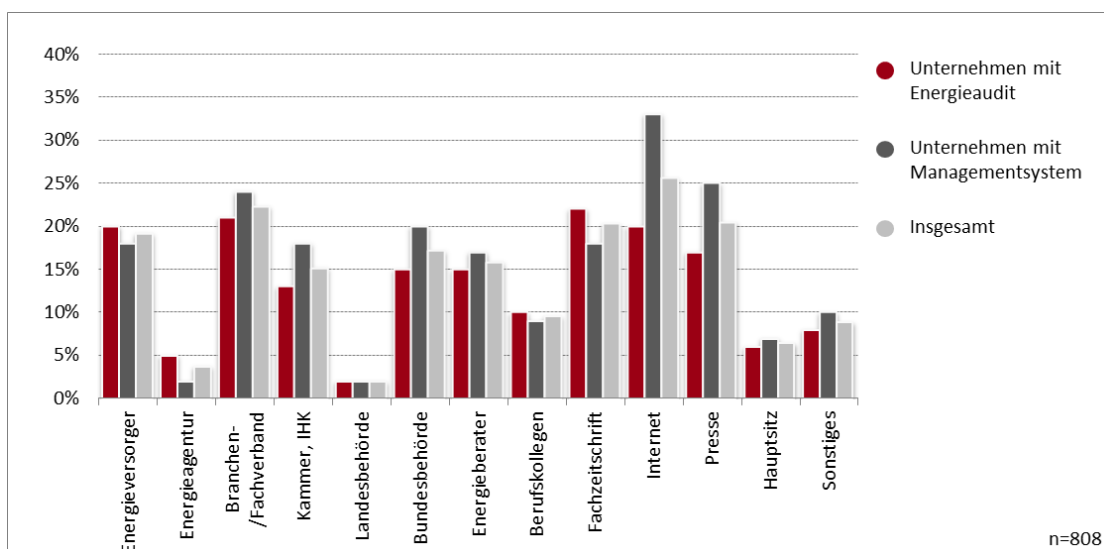
Quelle: BAFA-Stichprobe, eigene Auswertung

### 7.3 Ergebnisse der Unternehmensbefragung

Neben der Befragung der BAFA-Mitarbeiter und der Auswertung der Stichprobe wurde auch die von IREES durchgeführte Unternehmensbefragung genutzt, um weitere Erkenntnisse bezüglich des administrativen Vollzugs der Energieauditpflicht durch das BAFA zu erschließen. Hierbei wurden ca. 10.500 Unternehmen zu ihren Erfahrungen und Einschätzungen hinsichtlich des EDL-G befragt, ca. 900 Unternehmen haben den Fragebogen bearbeitet und gehen in diese Auswertung ein.

Die Auditpflicht wurde auf zahlreichen Kanälen durch verschiedene Institutionen kommuniziert. Die meisten der befragten Unternehmen haben im **Internet** von der Auditpflicht erfahren. Weitere wichtige Quellen waren Branchen- und Fachverbände, die Presse sowie Energieversorger. Während über fast alle aufgeführten Punkte die Verteilungen sehr ähnlich sind, haben deutlich mehr Unternehmen mit Managementsystemen vom neuen EDL-G im Internet erfahren als solche mit Energieaudits, was für eine selbstständigere Informationsbeschaffung dieser Unternehmensgruppe spricht.

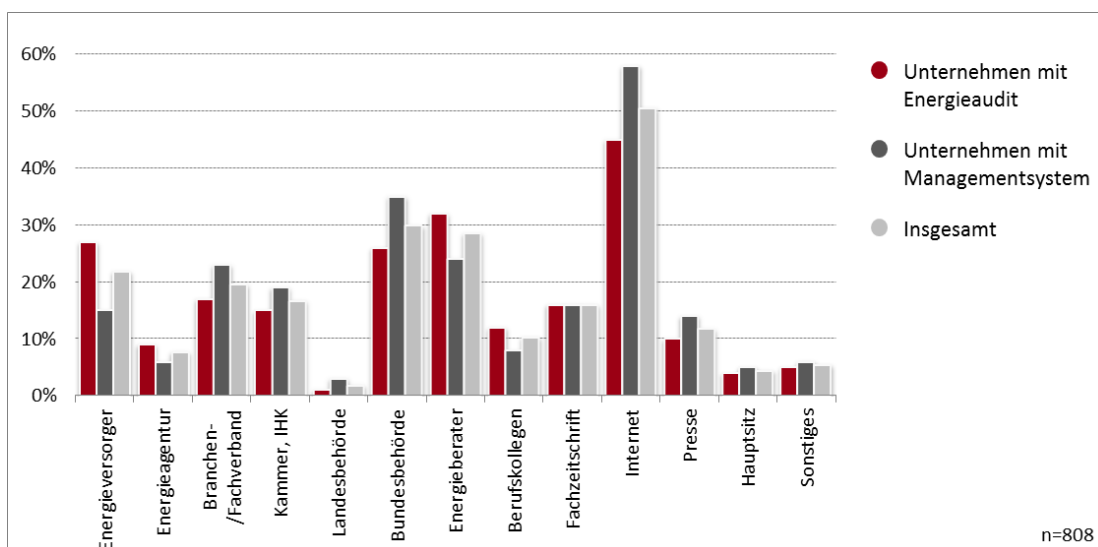
Abbildung 7.3-1: Informationsquelle über die Audit-Verpflichtung



Quelle: IREES-Befragung von Unternehmen zur Energieaudit-Verpflichtung. Fragestellung: Wie haben Sie davon erfahren, dass Ihr Unternehmen nach §§ 8 ff. EDLG zur Durchführung eines Energieaudits oder alternativ zur Einrichtung eines Energie/Umweltmanagementsystems verpflichtet ist?

Auf die Frage, wo sich die Unternehmen über das EDL-G informiert haben, gaben knapp 50 Prozent der Unternehmen ebenfalls das Internet als Hauptbezugsquelle an. Der zweitwichtigste Informationskanal waren Bundesbehörden (insgesamt 30 % der befragten Unternehmen). Auch hier wird deutlich, dass Unternehmen mit Managementsystemen deutlich häufiger auf das Internet zurückgreifen.

Abbildung 7.3-2: Wo haben Sie sich informiert?

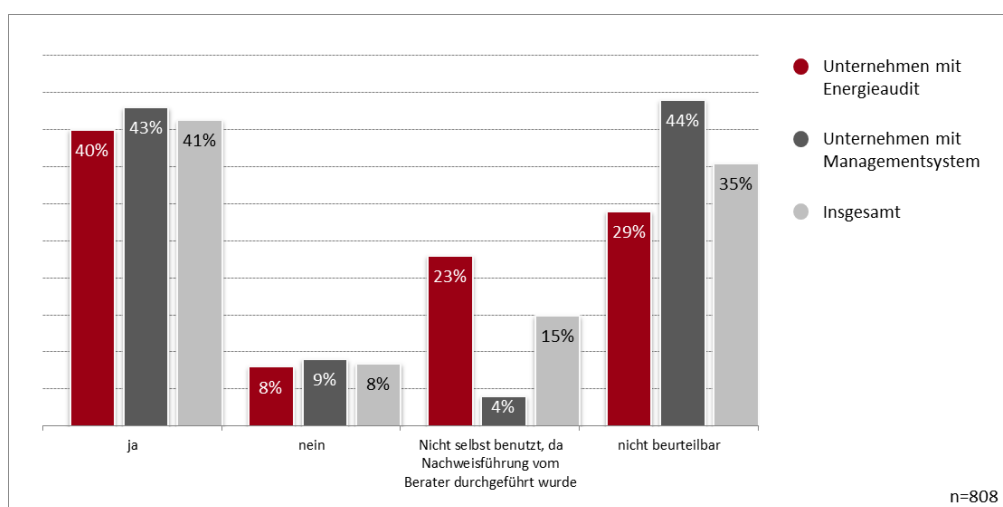


Quelle: IREES-Befragung von Unternehmen zur Energieaudit-Verpflichtung

Zur administrativen Umsetzung und Unterstützung verpflichteter Unternehmen hat das BAFA eine Reihe von Formularen und insbesondere auch ein Merkblatt zur Verfügung gestellt.

Die meisten Unternehmen empfanden die bereitgestellten Formulare des BAFAs zur Energieaudit-Verpflichtung als benutzerfreundlich und praktikabel. Auffällig ist, dass 23 Prozent der Unternehmen mit Energieaudit keine der Formulare selbst benutzt, sondern externe Berater die Nachweisführung vollständig durchgeführt haben. Bei Unternehmen mit Managementsystemen waren es hingegen lediglich 4 Prozent, da diese Unternehmen die Nachweisführung i.d.R. vollständig selber erbringen. Dass viele Unternehmen, insbesondere diejenigen mit einem Managementsystem, die Frage, ob die vom BAFA bereitgestellten Formulare benutzerfreundlich und praktikabel sind, nicht beurteilen können, liegt auf der Hand: So sind Unternehmen mit Managementsystemen weniger auf externe Unterstützung angewiesen (z. B. durch Unterlagen vom BAFA), da sie bereits vor der Energieaudit-Verpflichtung ein eigenes Managementsystem eingeführt haben, die Nachweisführung konnte dementsprechend einfach über das Zertifikat erfolgen.

Abbildung 7.3-3: Sind die vom BAFA bereitgestellten Formulare benutzerfreundlich und praktikabel?

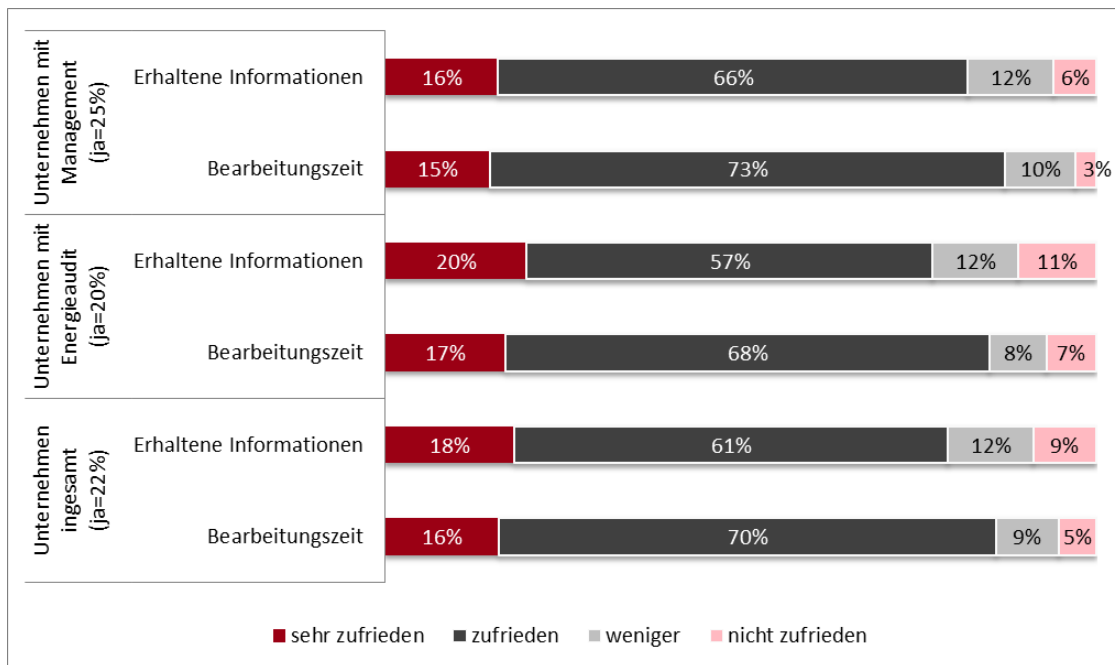


Quelle: IREES-Befragung von Unternehmen zur Energieaudit-Verpflichtung

Etwa ein Viertel der befragten Unternehmen hat sich schriftlich mit Fragen an das BAFA gewandt (20 % Unternehmen mit Energieaudit, 25 % Unternehmen mit Managementsystemen, 22 % insgesamt). Insgesamt war ein Großteil der Unternehmen mit den erhaltenen Informationen und der Bearbeitungszeit zufrieden oder sogar sehr zufrieden. Nur etwa ein Fünftel aller Unternehmen war mit den erhaltenen Informationen weniger oder gar nicht zufrieden.



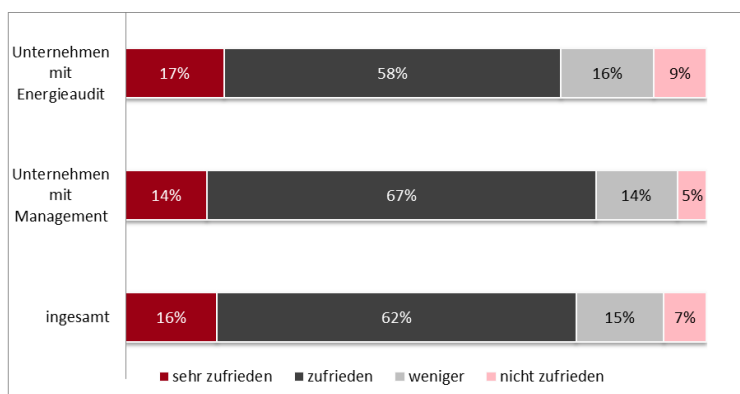
Abbildung 7.3-4: Zufriedenheit mit erhaltenen Informationen und Bearbeitungszeit bei Anfrage



Quelle: IREES-Befragung von Unternehmen zur Energieaudit-Verpflichtung

Ein ähnliches Bild zeigt sich bei den Unternehmen, die sich telefonisch für Rückfragen beim BAFA gemeldet haben (24 % der Unternehmen mit Energieaudit, 28 % der Unternehmen mit Managementsystemen, 26 % insgesamt). Die deutliche Mehrheit war zufrieden oder sehr zufrieden mit den erhaltenen Informationen. Auch hier waren nur knapp über 20 Prozent der Befragten weniger bis nicht zufrieden. Laut den befragten Verbänden der Nachfrageseite war das BAFA grundsätzlich immer ansprechbar wie beispielsweise bei der Erstellung des Merkblatts aber auch im Verlaufe der Auditpflicht.

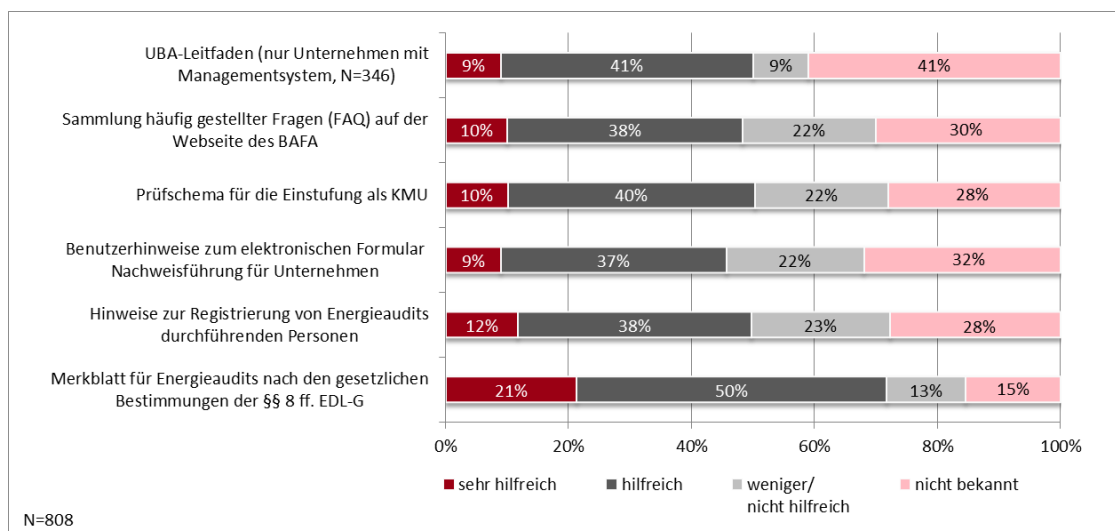
Abbildung 7.3-5: Sind sie in direkten telefonischen Kontakt mit dem BAFA getreten? Falls ja, wie zufrieden waren Sie mit den erhaltenen Informationen?



Quelle: IREES-Befragung von Unternehmen zur Energieaudit-Verpflichtung

Unter den erhaltenen Informationsmaterialien war das vom BAFA erstellte Merkblatt für Energieaudits nach den gesetzlichen Bestimmungen der §§ 8 ff. EDL-G das hilfreichste Dokument für die befragten Unternehmen. 61 Prozent der befragten Unternehmen befanden das Merkblatt als hilfreich bis sehr hilfreich. Dies deckt sich mit den Aussagen der Experten. So schätzen die befragten Verbände der Nachfrageseite das Merkblatt grundsätzlich als gut bis sehr gut ein. Lediglich hinsichtlich der Klärung des KMU-Status gäbe es beim Merkblatt noch Verbesserungsbedarf. Die Verbändevertreter betonten jedoch, dass das Merkblatt seine Funktion bestmöglich erfüllt. Ein Merkblatt alleine reicht gegebenenfalls nicht aus, um z.B. den komplexen Sachverhalt zur Klärung des KMU-Status in Bezug auf verbundene Unternehmen und Partnerunternehmen detailliert genug zu erläutern. Weiterhin bedarf es eventuell zusätzlicher Informationsmaterialien, die auch das Multi-Site-Verfahren klarer definieren und aus denen hervorgeht, wie zum Beispiel geclustert werden darf. Auffällig ist allerdings, dass die vom BAFA bereitgestellten oder verlinkten Publikationen einer relevanten Zahl der Befragten nicht bekannt sind.

Abbildung 7.3-6: Sind Ihnen die folgenden vom BAFA bereitgestellten oder verlinkten Publikationen bekannt? Wenn ja, als wie hilfreich würden Sie diese bewerten?



Quelle: IREES-Befragung von Unternehmen zur Energieaudit-Verpflichtung

Gefragt danach, was sich Unternehmen (hier mit Energieaudit) als zusätzliche Tools oder Informationsmaterialien gewünscht hätten, gaben die meisten von ihnen einen Leitfaden an. Darüber hinaus wären für die meisten Unternehmen Checklisten und Möglichkeiten zur Vereinfachung des Verfahrens hilfreich gewesen.

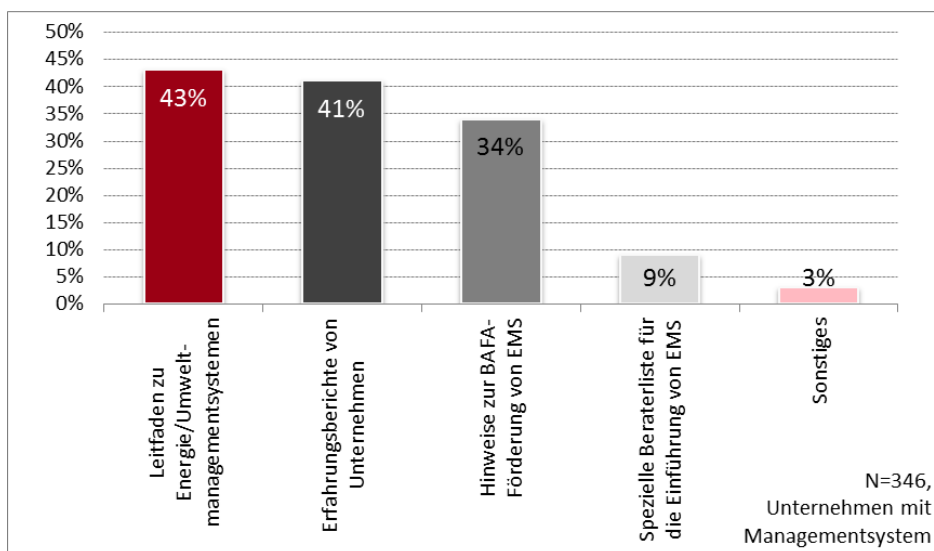
Für Unternehmen, die ein Managementsystem eingeführt haben, wären ebenfalls ein Leitfaden zu Energie/Umweltmanagementsystem (43 %) sowie Erfahrungsberichte von anderen Unternehmen (41 %) wünschenswert gewesen (siehe Abbildung 7.3-7).

Abbildung 7.3-7: Hätten Sie sich zusätzliche Tools oder Informationsmaterialien (z. B. Leitfäden) gewünscht? Wenn ja, welche? (n=462 Unternehmen mit Energieaudit)



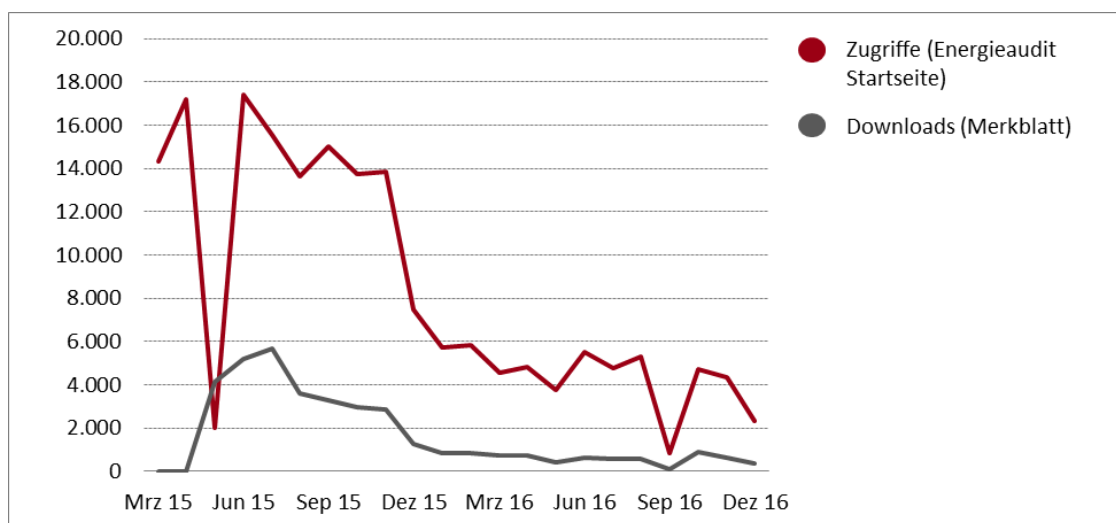
Quelle: IREES-Befragung von Unternehmen zur Energieaudit-Verpflichtung

Abbildung 7.3-8: Welche Informationsmaterialien hätten Sie sich gewünscht?



Quelle: IREES-Befragung von Unternehmen zur Energieaudit-Verpflichtung

Abbildung 7.3-9: Zugriffszahlen auf BAFA-Website und Downloadstatistik



Quelle: BAFA-Statistik

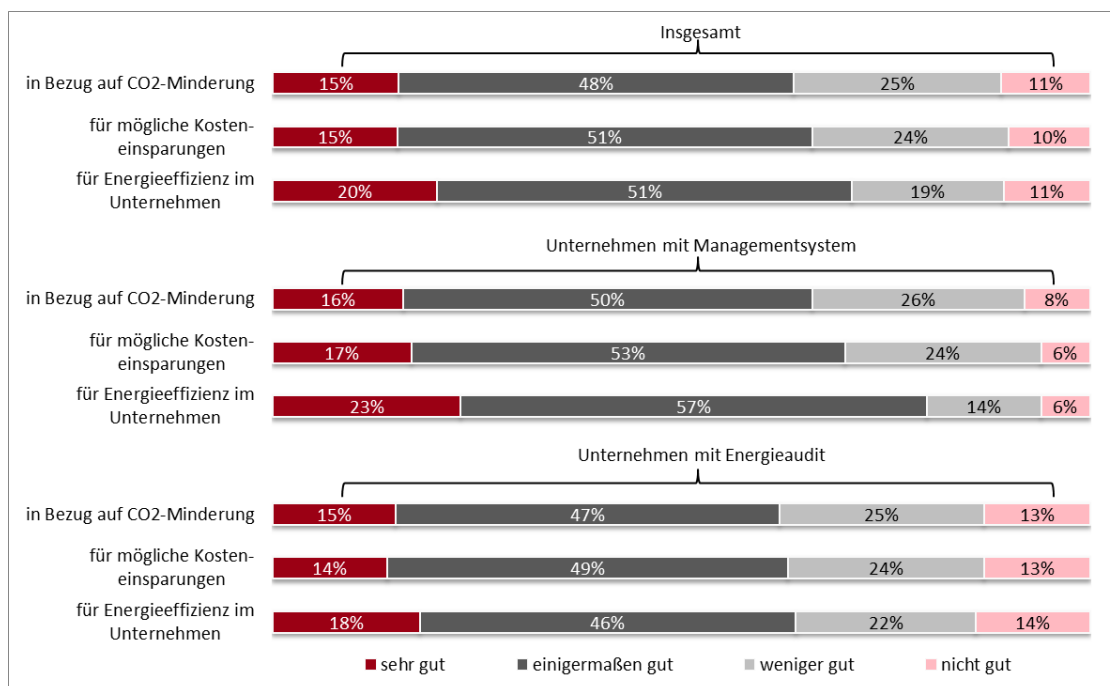
Eine Auswertung der Zugriffszahlen auf den Energieauditbereich der Webseite des BAFAs und der Downloadstatistik des Merkblatts zeigen, dass diese insbesondere in der Anfangszeit nach der Verabschiedung des EDL-G genutzt wurden. Es ist davon auszugehen, dass diese Nutzung vor allem durch Berater erfolgte, da diese frühzeitig über die Auditpflicht informiert waren. Mit insgesamt 37.198 Downloads zwischen März 2015 und Dezember 2016 und insbesondere zwischen Mai und Juli 2015 (15.014 Downloads) wurde das Merkblatt stark nachgefragt, was die Bedeutung dieses Hilfsmittels hervorhebt. Auch nach Ende der ersten Verpflichtungsperiode wurde das Merkblatt weiter heruntergeladen, was darauf hindeutet, dass auch nach dem 05.12.2015 noch Unternehmen von der eigenen Verpflichtung erfahren haben.

Zum Schluss der Befragung sollten die Unternehmen darüber urteilen, wie sie das Energiedienstleistungsgesetz in Bezug auf die Verpflichtung zu einem Energieaudit oder alternativ eines Energie/Umweltmanagementsystems sehen. Dabei konnten sie sich auf die Minderung von CO<sub>2</sub>-Emissionen, mögliche Kosteneinsparungen oder die Energieeffizienz im eigenen Unternehmen beziehen.

Die Stimmungslage hinsichtlich der drei Kategorien ist gut, aber auch nicht euphorisch, insbesondere in Bezug auf die möglichen Kosteneinsparungen. 34 Prozent aller befragten Unternehmen sehen die möglichen Kosteneinsparungen durch das Energiedienstleistungsgesetz eher pessimistisch. Weiterhin beurteilen auch fast ein Drittel aller Unternehmen die Wirkung zur Verbesserung der Energieeffizienz als weniger bis nicht gut. Bedenkt man jedoch, dass es sich um bei der Auditpflicht um eine ordnungsrechtliche Verpflichtung handelt, kann das Stimmungsbild durchaus positiv bewertet werden. Eine negative Beurteilung ist von Unternehmen zu erwarten, die aufgrund eines geringen Energieverbrauchs von einem negativen Kosten-Nutzenverhältnis ausgehen. Diese kritische Rückmeldung durch Unternehmen bestätigt z.B. auch einzelne Verbände der Nachfrageseite. Auch bei Unternehmen mit Managementsystem ist eine

verhaltende Bewertung nachvollziehbar, da sich für sie durch die Anforderungen des EDL-G keine weiteren Energie-, Kosten- oder CO<sub>2</sub>-Einsparungen ergeben haben.

Abbildung 7.3-10: Beurteilung des Gesetzes durch die befragten Unternehmen



Quelle: IREES-Befragung von Unternehmen zur Energieaudit-Verpflichtung. Frage: „Alles in allem: Wie beurteilen Sie das Energiedienstleistungsgesetz in Bezug auf die Verpflichtung zu einem Energieaudit oder alternativ zur Einführung eines Energie/Umweltmanagementsystems?“

## 7.4 Fazit zu Arbeitspaket 5 „Administration/Vollzug durch BAFA“

Die Administration des Vollzugs der Energieauditpflicht durch das BAFA war in weiten Teilen sehr zufriedenstellend. Die Repräsentativität der Stichprobe war – soweit dies beurteilbar ist – gegeben, die technische Überprüfung der Auditberichte erfolgt gründlich, standardisiert und fachlich versiert.

Die Interviews mit Experten und die Befragung durch IREES haben gezeigt, dass die Unternehmen grundsätzlich mit den erhaltenen Informationen und Materialien des BAFA zufrieden bis sehr zufrieden waren. Von Verbandsseite wurde auch darauf hingewiesen, dass die Zusammenarbeit mit dem BAFA auf persönlicher Ebene sowohl bei der Merkblätterstellung als auch während der Auditpflicht sehr gut war.

Lediglich für etwas mehr als ein Fünftel der befragten Unternehmen wären mehr und ausführlichere Hinweise hilfreich gewesen. Auffällig war hier lediglich, dass viele der Publikationen den Unternehmen nicht bekannt waren. Demzufolge sollte zukünftig auch darauf geachtet werden, dass auf die vorhandenen Informationsmaterialien besser hingewiesen wird.

Es zeigte sich, dass die meisten Unternehmen die nötigen Informationen zum EDL-G aus dem Internet bekommen haben. Hier ließe sich für die Verbesserungsvorschläge der Unternehmen ansetzen. Eine verstärkte BAFA-Internetpräsenz mit einfachen und verständlichen Leitfäden, Checklisten etc. sowie einer besseren Verlinkung auf den Webseiten der einzelnen Verbände könnte für die Unternehmen hilfreich sein. So könnte auch ein erhöhter Bekanntheitsgrad der einzelnen BAFA-Publikationen sichergestellt werden.

Mängel werden sowohl vom BAFA als auch von Verbände-Seite (hauptsächlich Anbieterseite) in Bezug auf die durchschnittliche Qualität der von den Energieberatern durchgeführten Energieaudits benannt. So kam es teilweise zur falschen Anwendung des 90-Prozent-Verfahrens oder zu einer lückenhaften Bewertung von Kennzahlen. Darüber hinaus waren die Wirtschaftlichkeitsberechnungen in den Auditberichten häufig deutlich verbesserungswürdig. Fehlende LZK-Analysen und Dokumentationen zur Ermittlung der Einsparpotentiale senkten die Qualität der Berichte. Dies ist insofern problematisch, als dass die Wirtschaftlichkeitsberechnungen potenzielle Kostenoptimierungen und Einsparpotenziale offenlegen sollen. Dies ist sicher ein Grund, dass ein Drittel der befragten Unternehmen die möglichen Kosteneinsparungen durch das Energiedienstleistungsgesetz weniger gut bis nicht gut beurteilt. Zusätzlicher Aufwand, sei es bürokratischer, technischer oder personeller Natur, bedeutet für die meisten Unternehmer zunächst zusätzliche Kosten. Nur ein qualitativ hochwertiger Auditbericht kann den Zweifeln der Unternehmen an der Sinnhaftigkeit des Audits entgegenwirken, insbesondere da die Kostenreduzierung das von allen Seiten formulierte Argument für Energieeffizienz und folglich auch für Energieaudits ist. Ein verbesserter Auditbericht könnte die Sensibilität und Akzeptanz der Unternehmen in Bezug auf das Thema der Energieeffizienz erhöhen.

Eine Erklärung für derartige Defizite in den Auditberichten lässt sich zum einen in der größeren Zahl an neuen Beratern auf dem Markt finden. Zum anderen können diese Umstände aber auch auf die Interessen der nachfragenden Unternehmen zurückgehen. So wurden viele Audits nur recht knapp durchgeführt. Teilweise waren die Energieberater nur ein bis zwei Tage beim Unternehmen, eine Aussage, die sowohl von Experten der Anbieter- als auch der Nachfrageseite getragen wird. Ein Grund dafür ist, dass die Unternehmen stark Compliance getrieben handeln, wodurch sie in erster Linie darauf achten, Audits zu einem möglichst geringen Preis zu erhalten, anstatt qualitativ hochwertigere und damit teurere Audits in Anspruch zu nehmen.

Während der Freigabeprozess für Energieauditoren durch das BAFA angemessen war, muss über die Möglichkeit der Streichung von Energieauditoren aus der Auditoren-Liste nachgedacht werden. So wurde von Experten der Nachfrage- als auch Anbieterseite bemängelt, dass Auditoren, die wiederholt qualitativ nicht angemessene Berichte abgegeben haben, nicht von der Liste entfernt werden können.

Kritik der Verbände der Nachfrageseite beschränkt sich auf die Aspekte der Auditpflicht, die außerhalb des Einflussbereichs des BAFA liegen. Am häufigsten wird der Betroffenenkreis als nicht passend bezeichnet. So führt die strenge Auslegung der KMU-Kriterien dazu, dass viele Unternehmen, für die kein positives Kosten/Nutzen-Verhältnis darstellbar ist, dennoch zur Durchführung verpflichtet sind.

## 8 Arbeitspaket 6: Marktanalyse

Ergänzend zu einer Bewertung des administrativen Vollzugs der Auditpflicht durch das BAFA (Arbeitspaket 5) hatte Arbeitspaket 6 zum Ziel, etwaige Effekte der Auditpflicht auf den Markt für Energiedienstleistungen in Deutschland zu untersuchen. Dabei sind zwei Arten von Effekten denkbar, die im Rahmen dieser Untersuchung erfasst werden:

- 1. Unmittelbare Auswirkungen:** Hierunter fallen direkte Effekte der Auditpflicht, also beispielsweise eine verstärkte Nachfrageentwicklung nach entsprechenden EDL zur Erfüllung der Auditpflicht, also Energieaudits nach DIN EN 16247-1 oder Einführung von Energie- (ISO 50001) oder Umweltmanagementsystemen (EMAS).
- 2. Mittelbare Auswirkungen:** Hierunter werden indirekte, zeitlich nachgelagerte Effekte verstanden. Dies können z. B. komplexere Energiedienstleistungen sein (z. B. EnMS-Beratung, Contracting), die im Anschluss an oder begleitend zu einem intern durchgeführten Audit beauftragt wurden. Auch die Beschaffung von energieeffizienten Querschnittstechnologien, Mess- und Steuerungstechnik oder Energiemanagement-Software kann aus der Audit-Durchführung folgen. Auch die Nachfrage nach Förderprogrammen für die entsprechenden Produkte/Technologien (z. B. *Querschnittstechnologien, Energiemanagement, Klima-/Kälteanlagen, MAP*) fällt in diese Kategorie.

Dem Begriff „Energiedienstleistungen“ (EDL) wurde an dieser Stelle eine breite Definition zugrunde gelegt, die über ein durch das EDL-G adressiertes Energieaudit nach DIN EN 16247 hinausgeht. Entsprechend eines pragmatischen Ansatzes wurden vier Kategorien an EDL in die Untersuchung einbezogen, die sich in dieser Form auch in vergleichbaren Marktstudien finden (vgl. z.B. Prognos, HRW, ifeu 2013):

| EDL-Marktsegmente   | Beschreibung  |
|---|---|
| <b>Energieberatung und Energieaudits (EN16247-1)</b>              | Energieberatungen oder die Durchführung eines Audits bilden im Markt für EDL ein recht „niederschwelliges“ Dienstleistungssegment. Theoretisch ermöglichen diese Angebote einen Einstieg in vertiefende, komplexere Angebote wie z.B. die Einführung eines Energiemanagementsystems. Die Kategorie „Energieberatung“ umfasst de facto eine große Bandbreite unterschiedlicher Leistungen, Themen und Beratungsangebote. Mit Blick auf den Fokus dieser Marktstudie wird an dieser Stelle jedoch auf eine weitere Ausdifferenzierung verzichtet.   |
| <b>Energiemanagement (ISO 50001) oder Umweltmanagement (EMAS)</b> | Ermöglichen eine systematische und ganzheitliche Erfassung energetischer Verbräuche und stellen damit einen Schlüssel zur Aufdeckung von Energieeffizienzpotenzialen und Umsetzung von -maßnahmen dar. Zusätzliche Bedeutung kommt diesen – in der Umsetzung deutlich komplexeren – EDL zu, da sie an eine Reihe steuerlicher Begünstigungen geknüpft sind. Das Marktsegment „Energiemanagement“ wird hier als Obergriff verwendet, unter dem weitere Kategorien subsummiert sind, die eigenständige Marktsegmente abbilden, wie z.B. Anlagen- und Gerätesteuerung, Energiemonitoring und -controlling. |
| <b>Contracting</b>  | Der Begriff „Contracting“ fasst eine Reihe unterschiedlicher, z.T. hoch komplexer Betriebs- und Finanzierungsmodelle zusammen, die sich mittlerweile zu einem – im europaweiten Vergleich recht umfassenden – EDL-Teilmarkt in Deutschland entwickelt haben. Eine weitere Differenzierung unterschiedlicher Contracting-Angebote ist an dieser Stelle nicht zielführend.  |

## Methodik

Die Untersuchung der Marktentwicklung erfolgte entsprechend der in der Leistungsbeschreibung formulierten Fragestellung vor allem durch **qualitative Experteninterviews** mit Vertretern der Energieeffizienz-Branche. Hierbei handelte es sich im Kern um Verbandsvertreter. Darüber hinaus konnten (durch Vermittlung des VKU) jedoch auch Rückmeldungen von insgesamt sechs EVU ausgewertet werden, die den Fragebogen schriftlich ausgefüllt hatten und den Auftragnehmern anonymisiert zur Verfügung gestellt haben.

Die jeweils rund 60-minütigen Experteninterviews wurden durch erfahrene adelphi-Mitarbeiter übernommen und auf Basis eines Leitfadens geführt, der den Gesprächspartnern zwecks Vorbereitung im Vorfeld zugesendet wurde. Insgesamt konnten 14 Interviews durchgeführt werden:

| Institution          |   | Ansprechpartner                                     | Funktion  |
|----------------------|---|---|---|
| <b>DIHK</b>          | Deutscher Industrie- und Handelskammertag                                 | Mark Becker   | Leiter Referat Energiemanagement  |
| <b>HDE</b>           | Handelsverband Deutschland  | Lars Reimann  | Leiter Referat Energiepolitik   |
| <b>BDEW</b>          | Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.                      | Hartmut Kämper                                      | Geschäftsbereich Energieeffizienz                                       |
| <b>BDI</b>           | Bundesverband der deutschen Industrie e.V.                                | Dr. Eberhart von Rottenburg                         | Referent Energie- und Klimapolitik                                      |
| <b>DEnBAG</b>        | Deutsche Energieberater und -Auditoren Gesellschaft bmH                   | Katja Winkelmann                                    | Geschäftsführerin   |
| <b>Den e.V.</b>      | Deutsches Energieberaternetzwerk e.V.                                     | Dietmar Rieth                                       | Landessprecher RLP DEN e.V.   |
| <b>VDMA</b>          | Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau                               | Holger Müller                                       | Referent für Energieeffizienz-Netzwerke                                 |
| <b>ZVEI</b>          | ESCO-Forum im Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. | Stephan von Hundelshausen                           | Geschäftsführer ESCO  |
| <b>DENEFF</b>        | Deutsche Unternehmensinitiative Energieeffizienz                          | Claire Range  | Managerin Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe                     |
| <b>TÜV Rheinland</b> |   | Sebastian Peters                                    | Auditor   |
| <b>GUTCert</b>       |   | Jochen Buser  | Prokurist   |
| <b>AGFW</b>          | Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e.V.                 | Dr. Björn Schreinermacher                           | Referent Energiewirtschaft und Politik                                  |
| <b>DAKKS</b>         | Deutsche Akkreditierungsstelle  | Peter Hissnauer                                     | Fachbereichsverantwortlicher Zertifizierungs- und Verifizierungssysteme |
| <b>VKU</b>           | Verband kommunaler Unternehmen e.V.                                       | Simone Käske (Rückmeldung von sechs kommunalen EVU) | Fachgebietsleiterin Energieeffizienz                                    |



Die Interviews zeichnen ein aktuelles Bild der Marktsituation, das im Folgenden punktuell durch quantitative Daten sowie eine Auswertung aktueller, bereits durchgeführter Studien zur Entwicklung des deutschen EDL-Marktes ergänzt wurde:

|   |   |
|---|---|
| <b>BfEE 03/11</b><br>(durchgeführt von Prognos, ifeu und TNS Emnid, 2011) | Marktanalyse und Beschreibung eines Konzepts zur Marktbeobachtung für ausgewählte EDL.              |
| <b>BfEE 06/15</b><br>(durchgeführt von Prognos, ifeu und TNS Emnid, 2015) | Fortführung der Marktanalyse aus 2011.  |
| <b>DEnBAG et. al. (2016)</b>  | Markterhebung zur Wirksamkeit von Energieaudits und möglichen Effekten für den deutschen EDL-Markt. |
| <b>DENEFF/PWC (2016)</b>  | Branchenmonitor Energieeffizienz  |
| <b>DIHK (2016)</b>  | Energiewende Barometer  |

## 8.1 Allgemeine EDL-Marktentwicklung

### Entwicklung und Verlauf der Nachfrage nach Energieaudits

Nach Einschätzung der Interviewpartner haben sich die von der Auditpflicht betroffenen Unternehmen erst relativ spät mit dem Thema Auditierung beschäftigt. So war nach dem 22. April 2015 (Inkrafttreten des geänderten EDL-G) zunächst nur ein geringer Anstieg der Nachfrage nach Audits zu verzeichnen. Erst ab Sommer 2015 nahm die Nachfrage nach entsprechenden Dienstleistungen deutlich zu, um dann bis zum Stichtag der Verpflichtung (5. Dezember 2015) förmlich „zu explodieren“.

Diese zum Jahresende stark ansteigende Nachfrage nach Energieaudits gemäß EN 16247-1 erfolgte über alle Branchen hinweg: Ein großes EVU aus Mecklenburg-Vorpommern berichtet: „Die Unternehmen, für die wir Audits durchgeführt haben, kommen aus den Branchen Energieversorgung, Gesundheitswesen, Handel, Logistik, Tourismus und Forschung.“ Ein weiteres EVU berichtet von verstärkter Nachfrage aus dem produzierenden Gewerbe sowie von Unternehmen mit kommunaler Beteiligung. Ein niedersächsisches EVU nennt v.a. Dienstleistungsunternehmen (z. B. Banken, Versicherungen, Handel), Unternehmen mit kommunaler Beteiligung (z. B. Stadtwerke, Schwimmbäder, Tourismusunternehmen, soziale Einrichtungen, Krankenhäuser) sowie die Lebensmittelindustrie als neue Kundengruppen.

Auch der Anlagen- und Maschinenbau (VDMA) berichtet von einer starken Nachfrage seiner Mitgliedsfirmen nach Energiedienstleistungen. Dies könne über alle 38 Fachverbände hinweg bestätigt werden.

Der DIHK berichtet ebenfalls von einer deutlichen Steigerung bei der Durchführung von Energieaudits: Vor allem in den Segmenten Handel (Zunahme von 21 auf 38 Prozent gegenüber 2014) bzw. Dienstleistungen (Zunahme von 39 auf 46 Prozent) habe die Nutzung von Energieaudits (inbegriffen hierin sind allerdings auch Managementsysteme) (vgl. IHK Energiewende-Barometer 2016).

### Welche EDL wurden nachgefragt?

Nach Rückmeldung der Experten blieb die Zunahme der Nachfrage nach EDL im Wesentlichen auf die **Durchführung von Energieaudits beschränkt**. Viele Unternehmen kamen demnach der Auditpflicht nach, ohne das Thema Energieeffizienz durch Inanspruchnahme weiterführender Dienstleistungen (z.B. weiterführende Beratung, Einführung EnMS) zu vertiefen. Dementsprechend verblieb die Nachfrage nach weiterführenden EDL nach Einschätzung der Marktteilnehmer auf normalem Niveau. So berichtet ein EVU aus Niedersachsen:

*„Die Einführung der verpflichteten Audits hat zu einer verstärkten Nachfrage nach Energieaudits EN 16247-1 geführt. Erst mit Ablauf der Frist zum 05.12.2015 wurde auch das Energiemanagement ISO 50001 aufgrund der verlängerten Frist bis 31.12.2016 vermehrt nachgefragt. Aufgrund der nicht geforderten Maßnahmenumsetzung war die Nachfrage nach weiteren EDL in Verbindung mit dem EDL-G z.B. Contracting, Energieanalysen oder Umsetzungsbegleitung von Maßnahmen eher gering.“*

Ein Verband der Anbieterseite bestätigt einen Anstieg der „gefühlten Nachfrage nach Energieaudits“ und allenfalls gering-investiven EDL, sieht aber ebenfalls keine breite Durchdringung gegeben. Die Platzierung weiterer EDL aus Anbietersicht war demnach allenfalls in relativ energieintensiven Branchen möglich (z.B. produzierendes Gewerbe), die sich ohnehin verstärkt mit dem Thema Energieeffizienz auseinandersetzen. In der Summe bleibt festzuhalten, dass komplexere EDL wie Zertifizierungen nach ISO 50001 weniger als von den Anbietern erhofft und Contracting praktisch überhaupt nicht von der Auditpflicht profitieren konnte.

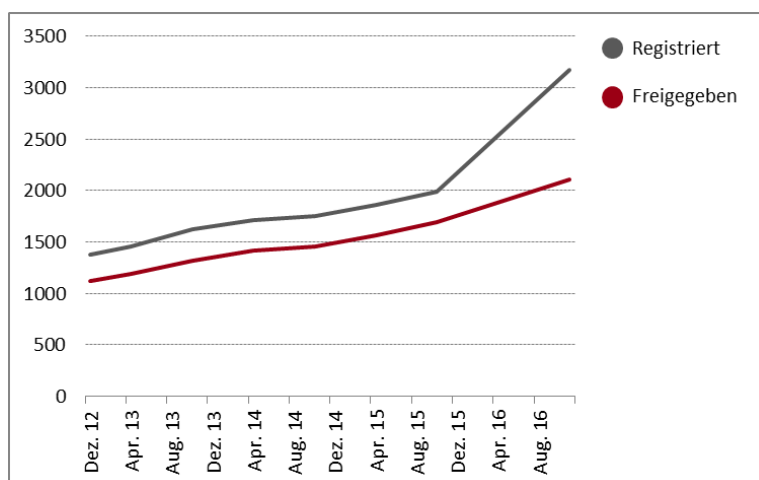
### Wie hat sich die Markt- und Anbieterstruktur entwickelt?

Auffällig ist in jedem Fall die von verschiedenen Beobachtern wahrgenommene **Zunahme an Kleinanbietern**, d.h. an 1-2-Personengesellschaften, die im Zuge der Auditpflicht verstärkt auf den Markt gekommen sind. Diese Ergebnisse decken sich mit Befunden des DENEFF-Branchenmonitors 2016, der mit Blick auf die Anbieterstruktur eine deutliche Zunahme neuer Marktakteure konstatiert: Demnach schätzen die befragten Unternehmen<sup>9</sup> 34 Prozent der Marktteilnehmer als „*kürzlich in den Markt eingetreten*“ ein. Dieser Wert lag im Vorjahr noch bei einem Anteil von 22 Prozent und belegt – trotz der recht überschaubaren quantitativen Datengrundlage (n=136) – die Rückmeldungen aus den durchgeführten Experteninterviews.

---

<sup>9</sup> Befragt wurden ausschließlich Mitglieder der DENEFF, also Unternehmen der Energieeffizienz-Branche.

Abbildung 8.1-1: Anmeldung und Registrierung für BfEE-Anbieterliste



Quelle: BAFA, eigene Darstellung.

Auch eine Auswertung der **BfEE-Anbieterliste für Energiedienstleistungen, Energieaudits und Energieeffizienzmaßnahmen** belegt diesen Trend: Demnach stieg die Zahl der registrierten Anbieter in der Datenbank in 2015 stark an. So ist innerhalb eines knappen Jahres (Oktober 2015 bis November 2016) ein massiver Anstieg an Neu-Registrierungen in Höhe von fast 60 Prozent zu verzeichnen, der das stark angewachsene Segment an EDL-Kleinstanbietern belegen dürfte und die Einschätzung der Experten unterstreicht (siehe Abbildung 8.1-1).

Die Bewertung dieser Entwicklung durch die Interviewpartner fiel erwartungsgemäß unterschiedlich aus. So sehen einige Gesprächspartner diese Entwicklung als einen üblichen Prozess der Differenzierung des Anbietersegments. Beispielsweise spricht ein Verband der Anbieterseite hier nüchtern von einer „Welle an 1-Mann-Betrieben, die mit niedrigen Preisen in den Markt gegangen sind und sich einseitig auf die Durchführung von Audits spezialisiert haben.“

Hingegen formulierten Vertreter der freien Energieberater ihre Sorgen vor einer Welle an „Billiganbietern“ oder „Halbprofis“, die etablierte und qualitative Anbieter unter Druck setzen. Die Sorgen reichen hier von Preisdumping bis hin zu qualitativ schlechten Angeboten, die auf andere Anbieter abfärben und damit den Ruf der Branche insgesamt nachhaltig schädigen könnten.

Auch wenn vermutlich nach dem 5. Dezember weiterhin eine begrenzte Nachfrage nach Energieaudits zu beobachten sein wird (getrieben durch Nachzügler oder ange-mahnte bzw. nachzubessernde Auditberichte), ist davon auszugehen, dass die Nachfrage in diesem Marktsegment mittelfristig deutlich zurückgehen wird. Es bleibt daher im Rahmen zukünftiger Marktuntersuchungen zu beobachten, wie nachhaltig sich dieses neue Anbieter-Segment am EDL-Markt halten wird oder ob es mittelfristig zu einer Marktberreinigung kommen wird.

### Wie haben etablierte Anbieter auf die Entwicklung reagiert?

Auch etablierte Anbieter haben auf die veränderte Nachfragesituation am Markt reagiert. Oberste Priorität hatte nach Einschätzung der Marktteilnehmer dabei vor allem die **Aufstockung von Ressourcen**, um der gestiegenen Nachfrage nach Energieaudits begegnen zu können. Dies wurde teils durch den Ausbau interner Ressourcen (Neueinstellungen, Qualifizierung von Mitarbeitern), teils durch die befristete Zusammenarbeit mit externen Freiberuflern oder Unterauftragnehmern abgedeckt, um so Lastspitzen auffangen zu können. Ein EVU aus Niedersachsen fasst die eigene Strategie unter den Stichworten „*Aus- und Weiterbildung vorhandener Mitarbeiter, Aufbau neuer Partnerschaften, Einschaltung von Subdienstleistern, Überstunden*“ zusammen.

An dieser Stelle kommen einige Interviewpartner auf das Thema „Qualität“ zu sprechen. So berichten sie von durchaus problematischen Erfahrungen bei der Zusammenarbeit mit Unterauftragnehmern oder Nachunternehmern. Teilweise hätten demnach auch etablierte Unternehmen auf wenig qualifizierte Auditoren zurückgegriffen.

Der zeitweilige Engpass an Auditoren machte sich jedoch auch an dieser Stelle bemerkbar und erschwerte Anbietern die Suche geeigneter, qualifizierter Kooperationspartner. So berichtet ein anderes EVU von Problemen, externe Partner für die Umsetzung komplexerer EDL zu finden:

*„Die Einführung der verpflichtenden Audits hat bei uns zu einer erheblichen Nachfrage geführt. Diese konnte im Rahmen der Audits EN 16247-1 allerdings durch eigene Kräfte erfüllt werden. Für die Einführung der ISO 50001 mussten wir im Rahmen von drei Zertifizierungsverfahren auf externe Berater (Zertifizierer) zugreifen. Bei der Auswahl der Zertifizierer und der Auditterminierung war deutlich zu spüren, dass die Zertifizierer gut ausgebucht sind.“*

### Welche Auswirkungen auf die Preisstruktur für EDL lassen sich erkennen?

Hinsichtlich der Energieaudits lässt sich eine sehr **dynamische Preisentwicklung** beobachten: Demnach kam es – bei anhaltend geringer Nachfrage nach Energieaudits durch verpflichtete Unternehmen bis zum Sommer 2015 – zunächst zu einem deutlichen **Rückgang des Preisniveaus**. Getrieben wurde diese Entwicklung einerseits durch die große Zahl neuer Kleinstanbieter, die teils mit sehr günstigen Preisen aggressiv in den Markt einsteigen wollten, sowie andererseits durch etablierte Anbieter, die in Folge der lange Zeit verhaltenen Nachfrage nach Energieaudits ebenfalls in Form niedrigerer Preise reagierten.

Dieser starke „Preisverfall“ wurde durchweg von den Experten bestätigt, ein Experte sagte z.B.: *„Einige Berater haben zu billig angeboten. Panik ist entstanden. Es kursierten sehr niedrige Zahlen zu Kosten von Audits. In der Folge waren die Unternehmen nicht mehr bereit, viel auszugeben.“* Auch ein niedersächsisches EVU bestätigt diese Entwicklung, sieht aber auch die sinkenden Anforderungen seitens

BAFA (Multisite-Verfahren, Gebäudebewertung) als Grund dafür, dass viele Anbieter ihre Aufwände niedriger kalkulieren und zu geringeren Preisen anbieten konnten.

Vertreter der Nachfrage-Seite bestätigen, dass in Folge dieser Entwicklung auch die Erwartungshaltung und Zahlungsbereitschaft vieler Unternehmen für Energieaudits entsprechend zurückging: *„Viele verpflichtete Unternehmen haben es lediglich als Verpflichtung verstanden und sich daher für einen günstigen Anbieter entschieden. Man war nicht bereit, unnötig Geld auszugeben. Höhere Zahlungsbereitschaft bestand allenfalls bei Firmen, die sich bewusst auch für die Einführung von EnMS entschieden haben“*. Mit Blick auf vorliegende Durchschnittspreise für Energieaudits (vgl. BfEE 06/15), die sich auf rund 5.900 € für eine Auditierung belaufen, ist davon auszugehen, dass diese Preise zeitweilig deutlich unterboten wurden. Die Experten sprechen hier von Audits, die für 1.500 € durchgeführt wurden, Andere berichten sogar von Audits für wenige hundert Euro.

Tabelle 8.1-1: Durchschnittspreise für diverse EDL

| Art der EDL              | Durchschnittspreis netto (Euro) | n=  |
|--------------------------|---------------------------------|-----|
| Energieaudit EDL-G       | 5.865                           | 168 |
| Vor-Ort Anlagen/Prozesse | 3.555                           | 702 |
| Umsetzungsbegleitung     | 2.399                           | 342 |
| Vor-Ort Nicht-Wohngeb.   | 1.443                           | 290 |

Quelle: BfEE 06/15 (2015).

Etwa ab **Oktober 2015** begannen viele Unternehmen, die sich lange Zeit nicht mit der Auditpflicht auseinandergesetzt haben, sich nach externen Audits umzusehen und diese als Dienstleistung extern am Markt nachzufragen. Die Nachfrage nach Auditoren stieg im Folgenden deutlich an bis hin zu einem spürbaren Engpass an Kapazitäten am EDL-Markt. In der Folge stiegen auch die Preise wieder deutlich an. Erst nach Abschluss der großen Auditierungswelle (Ende 2015/Anfang 2016) sanken die Preise erneut, vermutlich aufgrund freiwerdender Kapazitäten auf Seiten der Auditoren.

Die stark sinkenden Preise zwischen Sommer und Herbst 2015 haben unter den befragten Gesprächspartnern kontroverse Rückmeldungen ausgelöst. So verurteilten viele Experten diese Entwicklung als **Preisdumping** und als schädlich für die Reputation des EDL-Marktes. Die Ursachen werden erwartungsgemäß unterschiedlich bewertet: Während einige Experten v.a. die neu auf den Markt getretenen Kleinstanbieter für die niedrigen Preise verantwortlich machen (, weisen freie Anbieter in Richtung EVU, die mit niedrigen Preisen ihre Marktposition auszubauen versuchten – eine Behauptung, die sich allerdings nicht quantitativ unterlegen lässt.

## 8.2 Mittelbare Effekte

Die Bewertung indirekter Auswirkungen, beispielsweise auf den Abruf von Fördermitteln oder die Nachfrage nach energieeffizienten Querschnittstechnologien, ist so kurze Zeit nach Einführung der Auditpflicht grundsätzlich ein schwieriges Unterfangen. Dies spiegelt sich auch in den durchgeführten Interviews wieder. Empirische Daten, um etwaige Effekte zu quantifizieren, sind nach Einschätzung der Gesprächspartner bislang weitestgehend noch nicht vorhanden. So hat z.B. die Erfahrung mit Energieeffizienz-Netzwerken gezeigt, dass investive Maßnahmen oftmals erst mit bis zu zwei Jahren Verzögerung nach der erstmaligen Potenzialerhebung umgesetzt werden. Dementsprechend basieren die nachfolgenden Befunde auf qualitativen Einschätzungen und Beobachtungen der Marktakteure. Ausgenommen hiervon sind die Abrufquoten von Fördermitteln, die – sofern den Auftragnehmern zugänglich – eine quantitativ unterlegbar Aussage erlauben.

### Einfluss auf den Vertrieb weiterer EDL

Nach Einschätzung der Interviewpartner konnte die Auditpflicht nur begrenzt als Hebel genutzt werden, um weiterführende, komplexere EDL zu platzieren.

So spricht beispielsweise ein großer Verband davon, dass die Auditpflicht zwar „*grundsätzlich ein Türöffner für weitere EDL*“ war, konkrete und quantifizierbare Aussage zu Investitionen seien zum jetzigen Zeitpunkt allerdings noch nicht möglich. Verbände der Anbieterseite bestätigen, dass EVU die Auditpflicht in begrenztem Umfang vertriebsunterstützend einsetzen konnten. Allerdings überwiegt auch hier eine eher zurückhaltende Einschätzung hinsichtlich der Generierung von Folgeaufträgen durch die Auditpflicht. Nicht zuletzt die Tatsache, dass in Folge eines Audits nicht zwangsläufig Effizienzmaßnahmen stehen, deren Umsetzung auch ökonomisch sinnvoll ist, erschwert die Nutzung als Akquiseinstrument. Gerade bei Unternehmen, die bereits viele Einsparpotenziale gehoben haben, stehen entsprechend hohe Anforderungen an die Amortisation von Investitionen. Das Audit lässt sich hier allenfalls einsetzen, um die Umsetzung von low-hanging fruits zu werben, ist ansonsten aber „*nur bedingt hilfreich*.“

Anbieter von Zertifizierungen nach **ISO 50001** äußerten sich enttäuscht über die eingetretene Marktentwicklung. Insbesondere die Möglichkeit zur späteren Erfüllung bei Einführung eines EnMS (Zertifizierung bis Ende 2016), war als Chance für eine positive Marktentwicklung gesehen worden. Nachdem frühzeitig angekündigt wurde, dass das BAFA in den ersten Monaten nach dem 05.12.2015 keine Ordnungsgelder aussprechen werde, hat sich dieser Nachfragetreiber nicht bestätigt. Nach Einschätzung von einem Zertifizierer haben nur Unternehmen eine ISO 50001 Zertifizierung gewählt, die durch ein zertifizierendes Unternehmen beraten wurden. Zertifizierer, die aus Gründen ihrer Unabhängigkeit keine Beratungsleistungen angeboten haben, konnten demnach kaum von der Auditpflicht profitieren und kaum entsprechende Leistungen platzieren.

Die Bereitschaft für eine nachträgliche Einführung von EnMS nach ISO 50001 wird von den Anbietern als „*kaum existent*“ bezeichnet. Der Markt bleibt hier im Wesentlichen beschränkt auf Unternehmen, die ohnehin bereits ein EnMS eingeführt hatten sowie

Unternehmen, die sich bereits im Zuge der Auditpflicht für ein EnMS entschieden haben.

Grundsätzlich positivere Rückmeldung ist **von Seiten der EVU** zu verzeichnen: Hier liegen positive, allerdings ebenfalls nicht quantifizierbare, Einschätzungen zur Einführung von EnMS vor. Demnach haben „viele Firmen die Möglichkeit genutzt, EnMS einzuführen. Die meisten Unternehmen haben in der Vorbereitungsphase des EnMS Dienste von EDL-Firmen in Anspruch genommen“. Diese Dienste scheinen im Kern von Nicht-KMU in Anspruch genommen worden zu sein. Ein Hinweis darauf, dass EVU an dieser Stelle klar **von ihren bestehenden Kundenbeziehungen profitieren** und die Auditpflicht erfolgreich als **Anlass nutzen konnten, um gezielt Geschäftsfeldentwicklung zu betreiben**.

Ein großes Stadtwerk aus Mecklenburg-Vorpommern bestätigt diese Einschätzung aus EVU-Sicht: „Viele Unternehmen entscheiden im Nachgang zu weiterführenden Prozessen und fragen entsprechende EDL ab. Hauptsächlich stehen dann die Maßnahmenumsetzungen und die Einführungen von Energiemanagementsystemen im Fokus.“ Hierbei konnten – so die Einschätzung des EVU – neben Fachplanern EVU am stärksten profitieren. Die bereits vorhandenen, vertrauensvollen Kundenbeziehungen erwiesen sich demnach als „deutlicher Marktvorteil“ für EVU.

Ein deutlich nüchterneres Fazit ziehen hingegen die **Vertreter freier EDL-Anbieter**. Diese sprechen von „kaum“ bzw. „wenig Folgeaufträgen, kaum mittelbaren Auswirkungen“ in Folge der Auditpflicht. Am ehesten würden große, nach ISO 50001 zertifizierte Unternehmen eine erhöhte Bereitschaft zeigen, nachträglich Energieeffizienzmaßnahmen umzusetzen und hierfür punktuell auch EDL in Anspruch nehmen. Die Erwartungen gerade kleinerer Anbieter scheint die Auditpflicht als „Marketing-Instrument“ damit nicht erfüllt zu haben: „Für andere EDL konnten wir keine Zunahme verzeichnen. Die freien Anbieter haben höhere Erwartungen an die Effekte der Auditpflicht gehabt, die leider nicht erfüllt wurden.“

Mit Blick auf **Contracting** zieht ein Verband der Anbieterseite ein verhalten positives Fazit. Die Auditpflicht lasse sich für Contractoren durchaus als hilfreiches Akquiseinstrument vertriebsunterstützend einsetzen, allerdings sind die Erwartungen eher zurückhaltend, da andere Faktoren – allen voran die politischen, regulatorischen Rahmenbedingungen, als wesentlich stärkere Treiber für die Branche gesehen werde. Belastbare Zahlen, bspw. zur Entwicklung des Contracting-Marktes, liegen seitens der Branche nicht vor. Unter den eingegangenen Rückmeldungen der EVU liegt vereinzelt positives Feedback vor. So berichtet ein EVU aus Mecklenburg-Vorpommern: „Gerade in der Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen ist die Finanzierung für den Kunden ein bedeutender Prozessschritt. Häufig wurden diese Investitionen durch die Kunden nicht geplant. Finanzierungs- und Betreibermodelle werden oft nachgefragt, bspw. Licht-, Wärme- und Anlagencontracting.“

Es scheint, dass Contracting nur in solchen Fällen eine positive Resonanz erfahren konnte, in denen das Audit auch durch einen Contractor durchgeführt wurde, der in diesem Zusammenhang konkret in Richtung Contracting beraten konnte.

Ebenfalls hinter den Erwartungen zurückgeblieben ist laut einem Verband der Nachfrageseite die erhoffte Wirkung auf die **Teilnahme an Energieeffizienz-Netzwerken (EEN)**. Hier wurde sogar eine gewisse Konkurrenz wahrgenommen. Demnach sahen einige Unternehmen von einer Teilnahme an einem EEN ab, da sie nach eigener Aussage zu sehr mit der Durchführung des Energieaudits beschäftigt waren. Hier wünscht sich dieser Verband eine (noch) stärkere Kommunikation seitens des Gesetzgebers zu Möglichkeiten, das Energieaudit im Rahmen der Netzwerktätigkeit durchzuführen.

### **Einfluss auf Vertrieb entsprechender Produkte (Querschnittstechnologien, Software)**

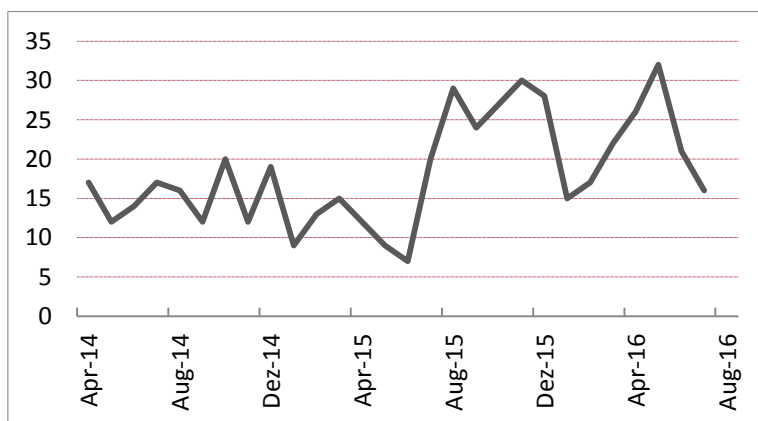
Nach Einschätzung eines Verbands der Anbieterseite liegen keine belastbaren, quantifizierbaren Daten zur Entwicklung der Nachfrage bspw. nach Querschnittstechnologien vor. Nach seiner Einschätzung habe alleine die Maßnahmenentwicklung als Teil des Audits dazu geführt, das Thema Querschnittstechnologien stärker zu positionieren. Ein spürbarer Nachfrageanstieg habe sich bei Systemen zur Messdatenerfassung bemerkbar gemacht. Dies betreffe sowohl temporäre als auch komplexe Systeme.

### **Nachfrage nach Förderprogrammen**

Seitens der Marktakteure lässt sich bislang kein Zusammenhang zwischen Auditpflicht und der Nachfrageentwicklung nach Förderprogrammen beobachten. Diese Einschätzung basiert im Wesentlichen auf Aussagen der Industrieverbände, unter deren Mitgliedern kein erhöhtes Interesse an Förderprogrammen zu verzeichnen sei.

Da die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen, die im Rahmen einer Auditierung formuliert und im Folgenden durch Fördermittel unterstützt werden, in der Regel deutlich zeitverzögert erfolgt, ist diese Entwicklung durchaus plausibel und zu erwarten. Auch die interviewten Marktteilnehmer weisen auf diesen Zusammenhang hin und betonen, dass durch Einführung der Auditpflicht kein Automatismus entstehe.

Abbildung 8.2-1: Antragseingänge Förderprogramm EnMS





Quelle: BAFA, eigene Darstellung.

Seitens der Experten wurde allenfalls für das **Förderprogramm für Energiemanagementsysteme** mit einer deutlich stärkeren Nachfrage gerechnet. Die Nachfrage nach diesem Förderprogramm ist im Betrachtungszeitraum zwar angestiegen, blieb jedoch mit maximal 32 Anträgen pro Monat (Mai 2016) hinter den Erwartungen der Beobachter zurück (siehe Abbildung 8.2-1). Die zögerliche Nachfrage seitens der Unternehmen weist auf eine grundsätzlich mangelnde Bekanntheit des Förderprogramms hin. Von Seiten der befragten Zertifizierer wurde hier auf das generelle Problem hingewiesen, dass sie im Rahmen ihrer Tätigkeit nicht auf dieses Förderprogramm hinweisen können, da dies eine beratende Tätigkeit darstellen würde. Auch die fehlende nachgelagerte Bereitschaft zur Einführung von EnMS lässt sich in der Programmstatistik ablesen. So konnte im Rahmen der Evaluierung des Programms kein einziges Unternehmen ermittelt werden, das im Nachgang zu einem verpflichtenden Audit auf dieses Förderprogramm zugegriffen hat.

### **Ausblick und Erwartungen zur Marktentwicklung**

Befragt nach einer zusammenfassenden Einschätzung der zukünftigen Entwicklung des deutschen EDL-Marktes äußern sich die Gesprächspartner, darunter vor allem die EVU, vorsichtig optimistisch.

Positiv wird bewertet, dass mit der Auditpflicht Branchen wie der Handel oder der Dienstleistungssektor erstmals für das Thema Energieeffizienz sensibilisiert wurden und damit in Zukunft potentiell ein Absatzpotenzial für EDL bieten, auch wenn die Erwartungen der Branche hier durchaus bescheiden bleiben: *„Dort konnten EDL-Anbieter keine komplexeren Dienstleistungen platzieren. Das wird auch in Zukunft ein schwieriges Unterfangen: Denn gerade für „neue Branchen“ ist es eben nur eine Pflicht, dort sind dann keine weiteren Vertriebsfolge zu erwarten“.*

Die vorliegenden Rückmeldungen der EVU gehen grundsätzlich von einem härteren Wettbewerb und zunehmender Konkurrenz aus, zeichnen aber im Gegenzug **eine positive, dynamische Marktentwicklung für die Branche**. Lag bei der erstmaligen Auditierung in vielen Fällen ein Schwerpunkt auf der Datenerfassung und der Formulierung „einfacher“ Maßnahmen (z.B. Querschnittstechnologien), so gehen einige der vorliegenden Rückmeldungen für die Zukunft von einem wachsenden Beratungsbedarf im Bereich der individuellen Verfahrens- und Prozessanalyse aus. Ein mittelgroßes EVU aus Mecklenburg-Vorpommern geht bspw. bereits für die nächste Auditierungsrunde 2019 von einem steigenden Aufwand für Messungen, Analysen und Prozessbewertung aus mit entsprechend steigendem Bedarf an *„Beratungskapazität, Durchführungsgängigen sowie steigenden Preisen für EDL.“* Ein anderer Akteur nennt langfristig die Faktoren Digitalisierung und technische Innovationen als weitere Treiber für eine steigende Nachfrage nach Beratungsleistungen im Energiebereich.

### 8.3 Hemmnisse und Treiber der Marktentwicklung

Als Hemmnisse und Treiber der zukünftigen Marktentwicklung im Bereich EDL lässt sich ein breites Spektrum an Aussagen und Argumentationslinien aus den geführten Experteninterviews extrahieren. Das nachstehende Erkenntnisdiagramm (Abbildung 8.3-1) fasst einige der zentralen Aussagen zusammen und ordnet diese zu inhaltlichen Clustern zusammen. Das Schaubild gibt selbstverständlich nur einen Ausschnitt des Meinungsspektrums der EDL-Akteurslandschaft wieder, ist aber hilfreich, um die Diskussion um Treiber, Hemmnisse und politische Handlungsempfehlungen zu strukturieren und zu vertiefen.

Abbildung 8.3-1: Häufig genannte Treiber und Hemmnisse



Quelle: Durchgeführte Experteninterviews, eigene Darstellung.

### 8.4 Fazit Arbeitspaket 6 „Marktanalyse“

Die Einführung der Auditpflicht für Nicht-KMU nach EDL-G hat den deutschen Markt für Energiedienstleistungen in begrenztem Umfang geprägt. Die eingetretenen Effekte bleiben gleichwohl hinter den Erwartungen der Marktakteure zurück, die sich – so der Eindruck aus den qualitativen Experteninterviews – stärkere Impulse für den Vertrieb von EDL erhofft hatten.

Der im Untersuchungszeitraum definitiv zu verzeichnende Nachfrageanstieg nach EDL beschränkte sich im Kern auf Auditierungen nach EN 16247-1, während für weitere

Dienstleistungen, wie bspw. Beratung zur Einführung von EnMS bzw. Umweltmanagementsystemen oder Contracting, kein signifikanter Nachfrageanstieg zu verzeichnen war. Im Kern scheinen viele Unternehmen die Auditpflicht lediglich als Verpflichtung wahrgenommen zu haben, die es durch Inanspruchnahme eines externen Dienstleisters zu erfüllen galt. Auch wenn die Vielzahl der Gesprächspartner die Auditpflicht grundsätzlich als sinnvolles Instrument beurteilt – Anlass für einen tiefergehenden Einstieg in die Analyse energetischer Einsparpotenziale scheint die Auditpflicht auf Nachfrageseite zunächst nicht geschaffen zu haben.

Anbieterseitig hat eine Vielzahl neuer Akteure, Kleinstanbieter mit 1-2 Mitarbeitern, „die Bühne betreten“, eine direkte Folge der zeitweilig sehr starken Nachfrage nach Auditierungen und entsprechender Kapazitätsengpässe auf Anbieterseite. Etablierte Anbieter, allen voran EVU, haben auf diese Situation mit der Ausweitung eigener Kapazitäten sowie dem punktuellen Zugriff auf externe Ressourcen reagiert. Sofern die vorliegende Untersuchung verallgemeinerbare Schlüsse auf die Entwicklung der Branche erlaubt, scheint vor allem auf Seiten der EVU ein vorsichtig positives Fazit zu überwiegen. Demnach konnten viele Anbieter hier die Auditpflicht nutzen, um gezielt Geschäftsfeldentwicklung zu betreiben und nachgelagerte Dienstleistungen bei ihren Kunden zu platzieren.

## 9 Handlungsempfehlungen

Aus den evaluierten Ergebnissen und auf der Basis von Gesprächen mit BMWi, BAFA und BfEE über ihre direkten Kontakte mit Unternehmen und Auditoren leiten sich folgende Handlungsempfehlungen ab:

### Wie können Unternehmen zur Beauftragung und Durchführung qualitativ hochwertiger Audits motiviert werden?

- Ein Erhöhen der Stichprobe, insbesondere auch des Anteils der Stichprobe, der in die Berichtsprüfung geht, wird von vielen Stakeholdern der Angebotsseite als ein wichtiges Instrument zur Verbesserung der Qualität der durchgeführten Energieaudits gesehen. Aktuell ist geplant, dass ca. 600 bis 700 Berichte pro Jahr beim BAFA inhaltlich geprüft werden. Diese Anzahl an zu prüfenden Berichten entspricht dem Maximum, das durch die zwei zuständigen Mitarbeiter geleistet werden kann. Eine größere Stichprobe würde demnach auch zusätzliche Personalressourcen erforderlich machen.
- Eine Erhöhung der Anzahl der einzureichenden Berichte wäre auch (in geringerem Maße) zielführend, wenn im Hintergrund aus Kapazitätsgründen nicht alle Berichte geprüft werden können.
- Erfahrungen aus Österreich haben gezeigt, dass sich die dort umgesetzte generelle Verpflichtung zum Hochladen der Energieauditberichte positiv auf die Bereitschaft der Unternehmen ausgewirkt hat, qualitativ hochwertige Audits durchführen zu lassen.
- Es existiert kein klares Bild von der Intensität, mit der das BAFA Stichprobenkontrollen durchführt. Eine stärkere und klare Außenkommunikation zu Prüfergebnissen und auch eingeleiteten Bußgeldverfahren kann dazu führen, dass Unternehmen, die noch kein Audit durchgeführt haben, dies nachholen. Weiterhin kann die Verbreitung der Information zur großen Anzahl inhaltlich mangelhafter Audits Unternehmen dazu bewegen, ihren Auditor anzusprechen und ggf. auch ohne ein negatives Prüfergebnis vom BAFA proaktiv nachzubessern.
- Stärkere Qualitätsanforderungen (z. B. entsprechende Weiterbildungen wie im Bereich der Energieberatung Mittelstand) und vor allem eine intensivere Überprüfung der Qualifikation von Auditoren werden für die nächste Auditperiode empfohlen. Im Zusammenhang damit sollte auch die Möglichkeit geprüft werden, Auditoren mit wiederholt mangelhaften Auditberichten zu ahnden.
- Um in der kommenden Auditperiode eine Knappheit bei Auditoren zu vermeiden, sollte frühzeitig eine intensive Kommunikation der Verpflichtung des Wiederholungsaudits an die Unternehmen erfolgen. Dies erscheint erforderlich, auch wenn davon auszugehen ist, dass es auch im Interesse der Auditoren liegt, die zuvor beratenen Unternehmen daran zu erinnern.

### Wie kann der Aufwand für Unternehmen reduziert werden?

- Einer der Hauptkritikpunkte an der allgemeinen Energieaudit-Pflicht ist das als teilweise negativ wahrgenommene Kosten-Nutzen-Verhältnis. Hier sollte geprüft werden, inwiefern die Einführung einer Bagatellgrenze bzw. die Festlegung eines Mindestenergieverbrauchs möglich ist (in Dänemark: >100.000 kWh). Somit könnten

Unternehmen, die kaum von einem Energieaudit profitieren, von der Verpflichtung befreit werden; dadurch könnte eine allgemein höhere Akzeptanz des Instruments erreicht werden.

- Es ist davon auszugehen, dass ein Großteil der verpflichteten Unternehmen das Wiederholungsaudit nach vier Jahren durchführen wird. Daraus erwächst die Gefahr, dass der Markt für Energieaudits dauerhaft stark komprimiert und auf einen sehr kurzen Zeitraum reduziert wird. Dadurch wird sowohl die Qualität der Audits negativ beeinflusst als auch der Preis erhöht. Es sollten Möglichkeiten zum zeitlichen Entzerren geprüft werden. Ein Mittel ist in jedem Fall die rechtzeitige Information der Unternehmen, mit Hinweis auf Nachteile einer Durchführung zum spätestmöglichen Zeitpunkt. Evtl. könnten sogar Anreize geschaffen werden, das Audit frühzeitig durchzuführen.

#### **Wie kann die Motivation zur Umsetzung gesteigert werden?**

- Die Renditebetrachtung anstelle alleiniger Ausweisung der Amortisationszeit kann zu einer Veränderung der EntscheidungsROUTINEN in Unternehmen führen. Verschiedene Tools zur wirtschaftlichen Bewertung von investiven Maßnahmen sind am Markt teils kostenlos vorhanden (u. a. LCA-Tool des ZVEI, LEEN-Tool Wirtschaftlichkeitsberechnung).

#### **Wie kann die Qualität der Auditberichte verbessert werden?**

- Eine besonders häufig identifizierte Schwachstelle der Energieaudit-Berichte ist die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der identifizierten Maßnahmen. So werden etwa kaum Maßnahmenbewertungen anhand einer Lebenszyklus-Betrachtung durchgeführt. Statt dieser Schwäche mit weiteren Vorschriften zu begegnen, sollten zunächst bessere Fortbildungsangebote für Auditoren auf diesem Gebiet geschaffen werden.
- Die Anforderungen an Fortbildungsangebote sollten detaillierter in Bezug auf die Vermittlung von Verfahren von Wirtschaftlichkeitsberechnungen definiert werden. Ggf. sollten in Abstimmung mit der dena, die auch die Liste der Energieeffizienz-Experten führt und einen Fortbildungskatalog für die Weiterbildungsverpflichtungen von gelisteten Energieberatern pflegt, Anforderungsprofile festgelegt werden.
- Die Attraktivität einer Fremddurchführung von Maßnahmen (Contracting) sollte in den Audits stärker thematisiert werden. Auch dieser Bereich sollte daher stärker in Fortbildungsangeboten für Auditoren berücksichtigt werden.
- Auditberichte als Voraussetzung für die Inanspruchnahme von Förderprogrammen stärken den Stellenwert des Audits. Die Anforderungen an die Maßnahmenbewertung durch ergänzende Förderrichtlinien wirken auf eine präzisere Beschreibung der Umsetzungsempfehlungen hin.

## Quellen

BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) (2016): Merkblatt für Energieaudits nach den gesetzlichen Bestimmungen der §§ 8 ff. EDL-G. Eschborn. Fassung vom 4.10.2016.

BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) (2016): Energieaudits nach EDL-G. Hinweise zur Registrierung von Energieaudits durchführenden Personen. Eschborn. Fassung vom 22.05.2016.

BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) (2016): Benutzerhinweise zum elektronischen Formular "Nachweisführung für Unternehmen". Eschborn. Fassung vom 10.05.2016.

Bergmann, K. (2014): Mindestanforderungen für das LEEN –Managementsystem, Version 3.01. Karlsruhe: Fraunhofer-Gesellschaft 2014. [www.leen.de/wp-content/uploads/2014/09/LEEN-Mindestanforderungen-V3.01.pdf](http://www.leen.de/wp-content/uploads/2014/09/LEEN-Mindestanforderungen-V3.01.pdf).

BfEE (Hrsg.) (2017): Untersuchung des Markts für Energieaudits, Energiedienstleistungen und andere Energieeffizienzmaßnahmen. Projekt 06/15. Eschborn.

BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie) (2014): Mehr aus Energie machen. Ein gutes Stück Arbeit. Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz. Berlin: BMWi.

DEnBAG at al. (2016) – Markterhebung Energieaudit 2016. Befragung zur Wirksamkeit von Energieaudits

DENEFF/PWV (2016): Branchenmonitor Energieeffizienz 2016. Berlin.

Destatis (2015): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. Inlandsproduktberechnungen lange Reihe ab 1970. Fachserie 18 Reihe 1.5. Hg. v. Statistisches Bundesamt. Wiesbaden.

Destatis (2016): Produzierendes Gewerbe. Kostenstruktur der Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden. Fachserie 4 Reihe 4.3. Hg. v. Statistisches Bundesamt. Wiesbaden.

Destatis (2016): Unternehmensregister, Stand 31.5.2015 WZ08, <https://www.destatis.de/>

DGEval – Gesellschaft für Evaluation e.V. (Hrsg.) (2008): Standards für Evaluation. Mainz 2008.

DIHK (2016): Weiter auf steinigem Weg IHK-Energiewende-Barometer 2016. Berlin.

Europäische Union (2015): Benutzerleitfaden zur Definition von KMU. Luxemburg: Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union.

Fraunhofer ISI/ Ricardo Energy & Environment (2016): A Study on Energy Efficiency in Enterprises: Energy Audits and Energy Management Systems. Report on the fulfilment of obligations upon large enterprises, the encouragement of small and medium-sized companies and on good-practice.

Heinrich, S. u. a.: Evaluierung und Weiterentwicklung des Energieeffizienzfonds. Bericht zum Evaluierungssystem des Effizienzfonds. Karlsruhe u. a. 2016.

Institut für Mittelstandsforschung (2012): Unternehmensgrößenstatistik – Unternehmen, Umsatz und sozialversicherungspflichtig Beschäftigte 2004 bis 2009 in Deutschland, Ergebnisse des Unternehmensregisters. Daten und Fakten Nr. 2. Bonn 2012.

Jochem, E., Mai, M., Ott, V. (2010): Energieeffizienznetzwerke – beschleunigte Emissionsminderungen in der mittelständischen Wirtschaft. Zeitschrift für Energiewirtschaft 2010 (34), p. 21-28.

Mai, M., Gruber, E., Holländer, E., Roser, A., Gerspacher, A., Fleiter, T., Hirzel, S., Ostrander, B., Schleich, J., Schlomann, B. (2014): Evaluation des Förderprogramms „Energieberatung im Mittelstand“. Schlussbericht, im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, Karlsruhe, Dezember 2014.

Mai, M., Gebhardt, T., Wahl, F., Dann, J., Jochem, E. (2014): Transaktionskosten bei Energieeffizienz-Investitionen in Unternehmen. Eine empirische Untersuchung in Energieeffizienz-Netzwerken Deutschlands. Zeitschrift für Energiewirtschaft 38 (4), p. 269–279.

Prognos; IREES; IFAM; ISE; BHKW-Consultant (2014): Potenzial- und Kosten-Nutzen-Analyse zu den Einsatzmöglichkeiten von Kraft-Wärme-Kopplung (Umsetzung der EU-Energieeffizienzrichtlinie) sowie Evaluierung des KWKG im Jahr 2014. Hg. v. BMWi. Fraunhofer IFAM; IREES GmbH; BHKW-Consultant. Berlin.

Prognos et. al. (2013) – Marktanalyse und Marktbewertung sowie Erstellung eines Konzeptes zur Marktbeobachtung für ausgewählte Dienstleistungen im Bereich Energieeffizienz

Schlomann, B. u. a. (Fraunhofer ISI/TU München/GfK/IREES) (2015): Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen in Deutschland. Karlsruhe, München, Nürnberg

Seefeld, F. u. a. (2013): Marktanalyse und Marktbewertung sowie Erstellung eines Konzeptes zur Marktbeobachtung für ausgewählte Dienstleistungen im Bereich Energieeffizienz. Berlin, Heidelberg, Mülheim a.d. Ruhr: Prognos, HWR, ifeu 2013.

Statistisches Bundesamt (2016): Betriebe, Tätige Personen und Umsatz des Verarbeitenden Gewerbes nach Größenklassen. Fachserie 4 Reihe 4.1.2 Wiesbaden 2016.

Statistisches Bundesamt (2008): Klassifikation der Wirtschaftszweige. Ausgabe 2008.

