# Marktstudie Energiemanagementsysteme

## Arbeitspaket 1.2.3: Identifizierung aktueller (digitaler) Infrastrukturen und IT-Systeme

Gefördert durch

EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung

EFRE.NRW
Investitionen in Wachstum
und Beschäftigung

Ministerium für Wirtschaft, Innovation,
Digitalisierung und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen

## Über das Projekt

Das Projekt sustainKMU adressiert die Gruppe der kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) in Deutschland und ermöglicht, durch Mitarbeiterqualifizierung und IT-gestützte Assistenzsysteme die Ressourcen- und Energieeffizienz in KMU zu optimieren.

## Datum

15.06.2020

## Autoren

Jana Schneeloch,
Richard Orth
*ASEW Arbeitsgemeinschaft für sparsame Energie- und Wasserverwendung*

Sebastian Taugerbeck
*Universität Siegen*

## Projektpartner

# Inhaltsverzeichnis

**1 Einleitung 5**
1.1 Ziel der Marktstudie 5
1.2 Inhalt der Marktstudie und Vorgehen 6

**2 Energieeffizienz in Deutschland 6**
2.1 Gesetzliche Rahmenbedingung 6
2.2 Status Quo 7
2.3 Überblick über Energiedienstleistungen 8
2.4 Funktionsumfang von Energiemanagementsystemen 10

**3 Methodisches Vorgehen 17**

**4 Auswertung der Umfrageergebnisse 19**
4.1 Allgemeine Angaben 19
4.2 Datenerfassung 21
4.3 Energiedatenmanagement 23
4.4 Maßnahmenmanagement 25

**5 Fazit 26**

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: "20-20-20"-Ziele der EU-Staaten _____ 6
Abbildung 2: Entwicklung der Endenergieeffizienz bezogen auf die Gesamtwirtschaft. Quelle: AGEB und Stat. Bundesamt _____ 7
Abbildung 3: Wochenstruktur eines Stromlastprofils _____ 12
Abbildung 4: Vergleich der Tagesstruktur verschiedener Jahre _____ 13
Abbildung 5: Lastspitzenanalyse _____ 14
Abbildung 6: Kennzahl-Diagramm _____ 15
Abbildung 7: Dashboard Energiemanagement _____ 16
Abbildung 8: Design Lastspitzen-Report _____ 17
Abbildung 9: An welche Zielgruppe richtet sich die EnMS-Software? _____ 19
Abbildung 10: Wie viel kostet die Software? _____ 20
Abbildung 11: Werden Hardwarekomponenten angeboten? _____ 22
Abbildung 12: Können Daten mit mobilen Endgeräten erfasst werden? _____ 23
Abbildung 13: Arten der Datenanalyse für das Energiedatenmanagement _____ 24
Abbildung 14: Welche Funktionen sind in das Maßnahmenmanagement integriert? (n = 25) _____ 25

# 1 Einleitung

Hinsichtlich der Erreichung der beschlossenen Klimaziele ist es unabdingbar die Energiewende voran zu treiben und den Einsatz von Energie effizient umzusetzen. Aus den wiederholten Beschlüssen zur europäischen Klima- und Energiepolitik geht hervor, dass innerhalb der EU bis 2030 die Energieeffizienz um 27 % steigen soll. Hierbei beschreibt Energieeffizienz das Verhältnis von erzieltem Nutzen und eingesetzter Energie[1]. Bei gleichbleibendem Energienutzen ist also eine Energieeinsparung mit einer Erhöhung der Energieeffizienz einhergehend.

Das Forschungsprojekt sustainKMU adressiert vor allem die kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) und soll diese dabei unterstützen ihre Energieeffizienz zu optimieren. Das Projekt wird sowohl von der Europäischen Union aus dem Fonds für regionale Entwicklung als auch vom Land Nordrhein-Westfalen gefördert. Für die Erreichung der Ziele wird ein dualer Ansatz verfolgt, bei dem zum einen die Qualifizierung der Mitarbeiter und zum anderen die softwarebasierte Unterstützung adressiert wird. In einem Arbeitspaket des Projektes wurde daher das Anforderungsprofil der technischen Infrastruktur eingehend untersucht. Ein Teil davon ist die vorliegende Marktstudie zu vorhandenen IT-Lösungen. Da es einen großen Markt für Software im Bereich Energiemanagement gibt, bezieht sich diese Studie auf die Analyse des Einsatzes solcher digitalen Systeme.

## 1.1 Ziel der Marktstudie

Größeren Unternehmen wird vorgeschrieben[2] ein Energieaudit nach DIN EN 16247-1 durchführen zu lassen oder alternativ ein Energiemanagementsysteme (EnMS) nach ISO 50001 einzuführen. Diese Regelung gilt nicht für KMU, was dazu führt, dass viele Einsparpotenziale in diesen Unternehmen ungenutzt bleiben. Mit einer „einfachen“ digitalen Software können sie jedoch dabei unterstützt werden Einsparpotentiale zu erkennen, Hemmnisse abzubauen und durch ein EnMS die Energieeffizienz zu steigern. Die zahlreichen Softwaresysteme für EnMS erfüllen verschiedene Anforderungen des Energiedaten- und Maßnahmenmanagements.

Die vorliegende Marktstudie bietet einen Überblick über vorhandene EnMS-Software. Dabei wird besonders auf Kriterien eingegangen, die für die Durchführung eines Audits relevant sind und diese erleichtern können. Ein erleichterter Ablauf des Auditprozesses kann es den Unternehmen attraktiver machen, sich für ein Energieaudit oder die Einführungen eines EnMS zu entscheiden. Für eine nachhaltige Energieeffizienzsteigerung ist die Einführung eines EnMS zielführender, da dieses einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess beinhaltet. Dafür wird im Speziellen ein gutes Maßnahmenmanagement benötigt.

[1] Definition des Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH
[2] Grundlage bildet hier das Energiedienstleistung-Gesetz EDL-G.

## 1.2 Inhalt der Marktstudie und Vorgehen

Zunächst wird ein Überblick über den Status der Energieeffizienzbestrebungen in Deutschland gegeben. Dabei wird vor allem auf die gesetzliche Lage zu Energieaudits eingegangen und ein Überblick des Marktes von Energiedienstleistungen vorgestellt. Es werden grundlegende Begriffe aus der Branche der Energieeffizienz-dienstleistungen erklärt. Im Weiteren wird die methodische Vorgehensweise dieser Marktstudie genauer aufgezeigt. Insbesondere wird die online-Umfrage, die in diesem Rahmen durchgeführt wurde, vorgestellt. Darauffolgend werden die Ergebnisse der Auswertung gezeigt. In einem abschließenden Fazit werden diese Ergebnisse diskutiert und die Auswirkungen auf KMU erläutert.

# 2 Energieeffizienz in Deutschland

Im Folgenden wird ein Überblick über Fakten und Bemühungen zur Energieeffizienz in Deutschland gegeben. Dabei wird zunächst auf den gesetzlichen Rahmen eingegangen, danach auf weitere Fakten und schließlich auf den Markt von Energiedienstleistungen.

## 2.1 Gesetzliche Rahmenbedingung

Bereits im Jahr 2007 haben sich die EU-Staaten auf die sogenannten „20-20-20“-Ziele geeinigt, die einen Rahmen für die gesteigerte Energieeffizienz bis 2020 sichern sollten. Diese Ziele beinhalteten eine gewünschte Senkung der Treibhausgasemissionen um mindestens 20 % gegenüber 1990, eine Energieeffizienzsteigerung um 20 % und einen Anstieg des Anteils erneuerbarer Energien am Gesamtenergieverbrauch auf 20 % (vgl. Abb. 1).

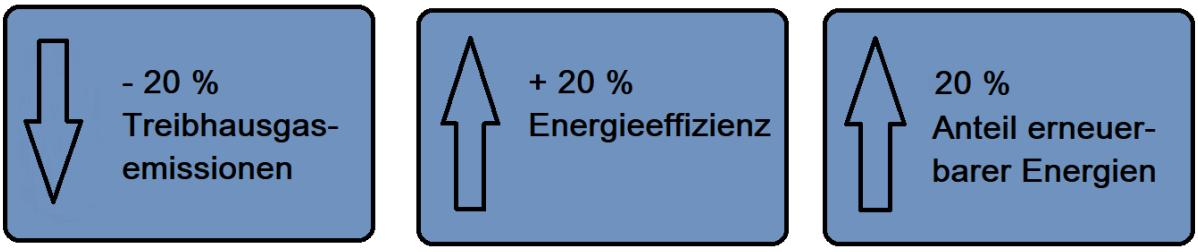


*Abbildung 1: "20-20-20"-Ziele der EU-Staaten*

Diese Ziele wurden im Oktober 2014 ergänzt und höhere Ziele für das Jahr 2030 entwickelt. Aus dem Klima- und Energierahmen hat sich die EU-Energieeffizienz-Richtlinie (EED) entwickelt, welche am 4. Dezember 2012 in Kraft getreten ist. Die daraus folgenden Vorgaben wurden in deutsches Gesetz übernommen. In Deutschland gelten seitdem verschiedene Ausgleichsregelungen und Steuererleichterungen, sowie eine gesetzliche Verpflichtung zur Einführung eines Energieeffizienzsystems für einige Unternehmen. Das Gesetz über Energiedienstleistungen und andere Energieeffizienzmaßnahmen (EDL-G) regelt

unter anderem die verpflichtende Einführung von Energieaudits in großen Unternehmen (§ 8 EDL-G). Demnach gilt für alle Unternehmen, die nicht als KMU gelten und deren Gesamtenergiejahresverbrauch über 500.000 kWh liegt, die Verpflichtung ein Energieaudit nach DIN EN 16247-1 durchzuführen. Alternativ können sich diese Unternehmen von der Verpflichtung befreien, wenn sie ein Energiemanagementsystem nach ISO 50001 oder ein Umweltmanagementsystem nach EMAS eingerichtet haben. Mit der Überprüfung der Einhaltung der Energieauditpflicht ist das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) beauftragt. KMU sind von der Pflicht ein Energieeffizienzsystem einzuführen ausgenommen, können dieses aber freiwillig einführen. Eine spezielle Förderung der BAFA unterstützt die Energieberatung im Mittelstand mit bis zu 80 % der Kosten bzw. bis zu 6.000 €. Es können außerdem KfW-Förderkredite aufgenommen werden.

## 2.2 Status Quo

Dass die Einführung von Energieeffizienzsystem sinnvoll ist zeigen Daten der deutschen Energie-Agentur (dena). Demnach entstammen 44 % des Energieverbrauchs in Deutschland von Industrie, Handel, Gewerbe und Dienstleistungen. Durch typische Energieeffizienzmaßnahmen könnten allerdings 30 % des Energieverbrauchs von Unternehmen eingespart werden[3]. Von 1990 bis 2018 war bereits eine positive Entwicklung der von Verbrauchern genutzten Energie in GJ pro 1.000 € Bruttoinlandsprodukt erkennbar. Der Wert fiel um 37 % von 4,9 auf 3,1[4] (vgl. Abb. 2). Die Energieeffizienz hat sich also in diesem Zeitraum gesamtwirtschaftlich verbessert.

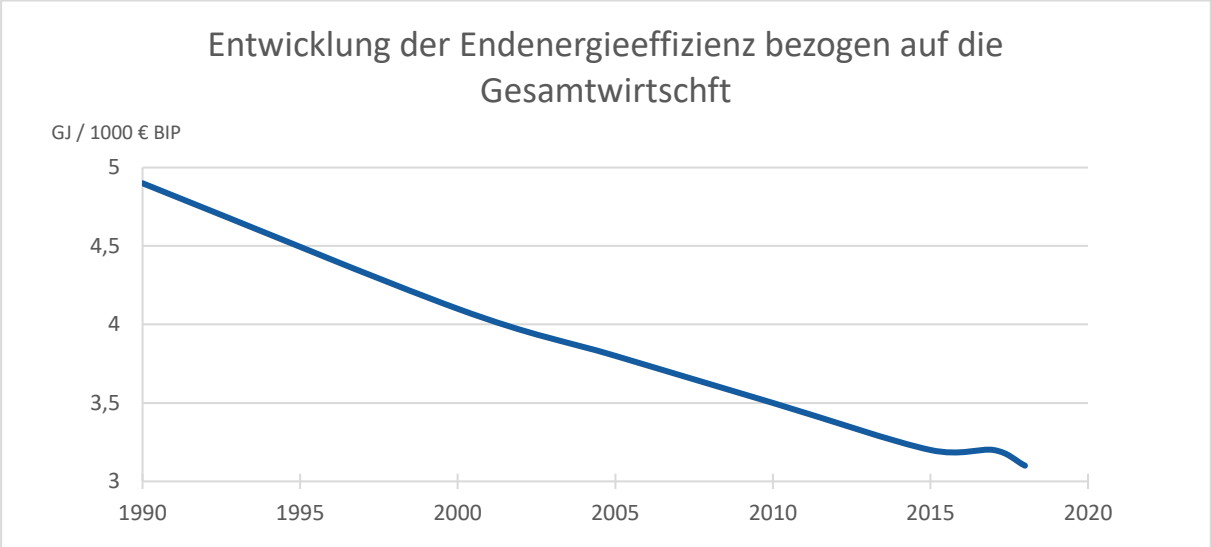


*Abbildung 2: Entwicklung der Endenergieeffizienz bezogen auf die Gesamtwirtschaft. Quelle: AGEB und Stat. Bundesamt*

[3] Quelle: https://www.dena.de/themen-projekte/energieeffizienz/unternehmen/
[4] Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen und Statistisches Bundesamt

Im internationalen Vergleich ist Deutschland Vorreiter im Bereich Energieeffizienz. Auf der Scorecard[5] des *American Council for an Energy-Efficient Economy* belegt Deutschland den ersten Platz[6]. Im Jahr 2017 investierten deutsche Unternehmen des produzierenden Gewerbes 972 Mio. € in Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung und Energieeinsparung[7]. Laut einer online-Befragung[8] des Deutschen Industrie- und Handelskammertages (DIHK) von knapp 2.600 Unternehmen im Juni 2019 sind die häufigsten Energieeffizienzmaßnahmen Investitionen in effiziente Technik (74 % der Unternehmen) und die Qualifikation von Mitarbeitern (72 % der Unternehmen). Nur 18 % der befragten Unternehmen gaben an keine Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz umzusetzen.

## 2.3 Überblick über Energiedienstleistungen

Der Markt der Energiedienstleistungen (EDL) lässt sich unterteilen in die

- Energieberatung,
- Energie-Contracting und
- Dienstleistungen im Bereich Energiemanagement.

In einer Studie der Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE)[9] wurden diese drei Marktsegmente untersucht. Die Ergebnisse sollen hier vorgestellt und dabei vor allem auf Energieaudits und Energiemanagementsysteme eingegangen werden.

Für die BfEE-Marktstudie wurde eine Befragung, sowohl der Anbieter als auch der nachfragenden Unternehmen, durchgeführt. 300 EDL-Anbieter wurden telefonisch befragt und weitere 1198 per online-Fragebogen. Bei den meisten Anbietern handelt es sich um Architektur-/Ingenieurbüros (44 %) oder klassische Energieberater (29 %). Es wurden deutschlandweit 2752 Unternehmen aus unterschiedlichsten Branchen telefonisch über ihre Nachfrage von EDL befragt. Da die Umfrage im Jahr 2019 durchgeführt wurde, beziehen sich die Daten auf das Jahr 2018.

Der Markt für Energie-Contracting ist der größte der drei Marktsegmente mit einem Umsatz von ca. 7-10 Mrd. €. Die Umsätze der Energieberatung beliefen sich im Jahr 2018 auf ca. 400 Mio. €. Davon sind rund 100 Mio. € auf Energieaudits nach DIN EN 16247-1 zurück zu führen. Von 1246 Anbieter bieten allerdings nur etwa ein Drittel Energieaudits an. Auffällig ist, dass die Beratungsunternehmen sehr klein sind und mehr als 2/3 der Anbieterunternehmen haben weniger als 10 Mitarbeiter. Nachgefragt wurden die EDL im Bereich Energieberatung in den letzten fünf Jahren von 21 % der befragten Unternehmen. Von den Unternehmen, die Energieberatung in Anspruch genommen haben, haben rund die Hälfte ein Energieaudit durchführen lassen.

[5] Die Scorecard beurteilt die Energieeffizienz unter dem Aspekt der vier Kategorien „Nationale Ziele“, „Gebäude“, „Industrie“ und „Verkehrswesen“ und stellt einen internationalen Vergleich auf.
[6] Quelle: https://www.aceee.org/portal/national-policy/international-scorecard
[7] statistisches Bundesamt – Investitionen für den Umweltschutz im Produzierenden Gewerbe
[8] IHK-Energiewende-Barometer 2019
[9] Quelle: https://www.bfee-online.de/BfEE/DE/Energiedienstleistungen/Marktkennzahlen/marktkennzahlen_node.html

Allgemein ist die Zufriedenheit mit den Energieberatungsleistungen hoch. Je höher der Anteil der Energiekosten an den Gesamtkosten im Unternehmen, desto häufiger wurden Beratungsleistungen in Anspruch genommen. Gründe für die Nutzung von Energieberatung sind vor allem verbesserte Kontrolle über Energiekosten, Unterstützung bei der Planung von Investitionen und Bedarf an Informationen zum technischen Stand. Die Steigerung von Mitarbeiter- und Kundenzufriedenheit und strategische Entscheidungen für Umwelt- und Klimaschutz spielten für einige Unternehmen ebenfalls eine Rolle.

Der Markt für Energiemanagement-Dienstleistungen umfasst einen Umsatz von etwa 100 Mio. €. Rund 770 Unternehmen bieten, laut Expertenschätzungen und Statistiken, solche EDL an. Die Branchen, aus denen die Unternehmen kommen, sind vielfältig. Von 320 befragten Anbietern wurden am häufigsten reines Energieberatungsbüro (29 %), Architektur-/Ingenieurbüro (17 %), Energieversorger/Stadtwerk (12 %), Zertifizierer Energie-/Umweltmanagement (11 %) und Contractor (10 %) genannt. Die meisten (58 %) sind nach ISO 50001 akkreditiert. 43 % sind für alternative Systeme im Sinne der Spitzenausgleich-Effizienzsystemverordnung („SpaEfV“) akkreditiert. Für Umweltmanagementsysteme haben zum einen 37 % nach ISO 14001 und zum anderen 18 % nach Eco-Management and Audit Scheme (EMAS) eine Akkreditierung. Am häufigsten wird die (Re-)Zertifizierung und Validierung von Energie- bzw. Umweltmanagementsystemen nachgefragt. Sonstige Leistungen, die häufig nachgefragt werden, sind Schulungen von Mitarbeitern zum Themen Energieeffizienz bzw. Energiemanagement o.ä. und der Einbau von Messtechnik und Sensorik. Beide Angebote werden von etwa 50 % der befragten Unternehmen nachgefragt. Auch bei den Energiemanagement-Dienstleistungen ist die Zufriedenheit sehr hoch und rund 90 % der Unternehmen haben die vorgeschlagenen Maßnahmen aus dem Energiemanagement vollständig oder teilweise umgesetzt. Als Gründe für die Einführung von Energie- oder Umweltmanagementsystemen werden sowohl von KMU als auch von nicht-KMU am häufigsten eine verbesserte Kontrolle über Energiekosten, eine strategische Entscheidung für den Umwelt-/Klimaschutz sowie eine gesteigerte Kunden- und Mitarbeiterzufriedenheit genannt. Für etwa die Hälfte der großen Unternehmen spielen außerdem gesetzliche Vorgaben eine Rolle. Von der Anbieterseite aus werden Personalmangel beim Kunden (42 %), Unsicherheiten bei den erwartbaren Einsparungen durch die Maßnahmen (40 %) oder bei der Inanspruchnahme von Förderung (37 %), sowie fehlende finanzielle Mittel (35 %) als Hemmnisse aufgeführt.

Speziell bei KMU aus Nordrhein-Westfalen werden von nur 7 % (Re-)Zertifizierung, und (Re-)Validierung eines Energie- oder Umweltmanagementsystems nachgefragt. In etwa die Hälfte davon bezieht sich auf ein System nach ISO 50001. Etwa 15 % aller befragten Unternehmen fragen Leistungen und Produkte zum Energiemanagement nach. Von diesen nutzen 59 % Mitarbeiter-Schulungen, 35 % Beratung zur Einführung eines Energie- oder Umweltmanagementsystems und nur 14 % eine EnMS-Software.

Die größten Hemmnisse von KMU zur Steigerung der Energieeffizienz sind[10]

- ein unzureichender Überblick über Energieverbrauch und Effizienzmaßnahmen,
- Mangel an prozessspezifischen Detailkenntnissen,
- fehlendes Personal für Energiefragen und
- nachrangige Priorität von Effizienzinvestitionen bei begrenztem Budget.

Die Stärken von KMU werden jedoch in motivierten Mitarbeitern gesehen. Der DIHK unterstützt diese daher mit Projekten wie der Qualifizierung von Auszubildenden zu Energie-Scouts, der Vernetzung zu Hochschulen und einem Praxisleitfaden.

## 2.4 Funktionsumfang von Energiemanagementsystemen

Die statmath GmbH, Projektteilnehmer von sustainKMU, hat im Rahmen vergangener Forschungsprojekte den Grundstein für ein eigenes Energiemanagementsystem gelegt, welches auch im Nachgang weiter gewachsen ist und hier exemplarisch herangezogen werden soll, um typische Eigenschaften bzw. Funktionen eines Energiemanagementsystems aufzuzeigen. Die Anwendung mit dem Namen „energysim preisrechner“ ist im Rahmen des vorangegangenen Living-Lab-Projektes entstanden und nun als Web-Applikation über die Internetseite www.energysim.de erreichbar.

In ihrem Kern ist das Ziel der Anwendung nicht das Energiemanagement, sondern – wie der Name vermuten lässt – die Unterstützung bei der Strombeschaffung. Als unabhängiges Beratungswerkzeug wird mit mathematischen Modellen der historische Stromverbrauch des Kunden analysiert und in die Zukunft simuliert. Gleiches geschieht anschließend mit den relevantesten Marktpreisen der Strombörse EEX, sodass anschließend mit einer wiederum simulierten Handelsstrategie ein für den Kunden fairer Preis für die Strombeschaffung steht. Das Ziel ist es dabei, für Transparenz am undurchsichtigen Energiemarkt zu sorgen und dem Kunden eine Hilfestellung bei der Frage nach dem fairen Preis zu geben. Insbesondere werden verschiedene Verbrauchsstrukturen und damit einhergehend unterschiedliche Risiken bei der Strombeschaffung fair und transparent dargestellt.

Da für den Preisrechner der Upload von Stromverbrauchsdaten des Kunden erforderlich ist, war die Einführung eines Energiemanagement-Bereichs in die Anwendung ein nächster logischer Schritt. Inzwischen ist die Anwendung konform mit dem Energiedatenmanagement nach ISO 50001 und eignet sich als aussagekräftiges Beispiel im Rahmen dieser Studie.

Der erste wichtige Schritt ist der Datenupload. Beim energysim preisrechner kann ein Stromlastprofil, wie es bei einem ausreichend hohen Stromverbrauch beim Versorger angefragt werden kann, bequem via csv- oder xlsx-Format in die Anwendung geladen

[10] Quelle: DIHK-Faktenpapier Energieeffizienz 2014

werden. Die Daten haben dabei grundsätzlich eine Auflösung von 15 Minuten. Weitere Daten lassen sich jederzeit zu einem bestehenden Lastprofil hinzufügen.

Es kann sowohl der gesamte Stromverbrauch eines Unternehmens/Standortes hochgeladen werden als auch Werte für kleinere Untermessstellen wie z.B. einzelne Hallen, Büros oder sogar Maschinen. Dazu gibt es in der Anwendung eine intelligente Baumstruktur, welche es ermöglicht, virtuell angelegte Messstellen und Untermessstellen miteinander zu verknüpfen. Die Anzahl der verwendeten Messstellen ist neben dem Gesamtverbrauch des Unternehmens ausschlaggebend für die Höhe der jährlichen Nutzungsgebühr der Anwendung, welche in drei Paketen angeboten wird.

Nach dem erfolgreichen Upload des historischen Lastprofils hat man nun die Möglichkeit, verschiedene visuelle Analysen der Daten zu erhalten. Neben einer Darstellung der Datenhistorie als Linien-Diagramm werden auch verschiedene zeitliche Aggregationsstufen angeboten. Neben einem klassischen Monatshistogramm lassen sich die Daten auch auf Wochen- oder Tagesbasis anzeigen (vgl. Abb. 3). In Grau sind die einzelnen Wochen der Zeitreihe dargestellt, in Grün die Mittelwerte. Diese geben Aufschluss über die grundsätzliche Struktur der Daten und zeigen häufig typische Prozessstrukturen eines Unternehmens – wie zum Beispiel Nachtschichten oder gesenkten Stromverbrauch in Betriebsferien – auf. Es lässt sich, wie in den meisten Diagrammen, beliebig nah heran zoomen sowie der betrachtete Zeitraum konkret angeben. Grundsätzlich gilt, dass alle Grafiken und Tabellen der Anwendung als .csv- oder .pdf-Dateien heruntergeladen und weiterverwendet werden können. Die Darstellung der Daten auf verschiedenen Ebenen dient als Werkzeug für die Beantwortung zahlloser Fragen zur Struktur des Verbrauchsprofils.

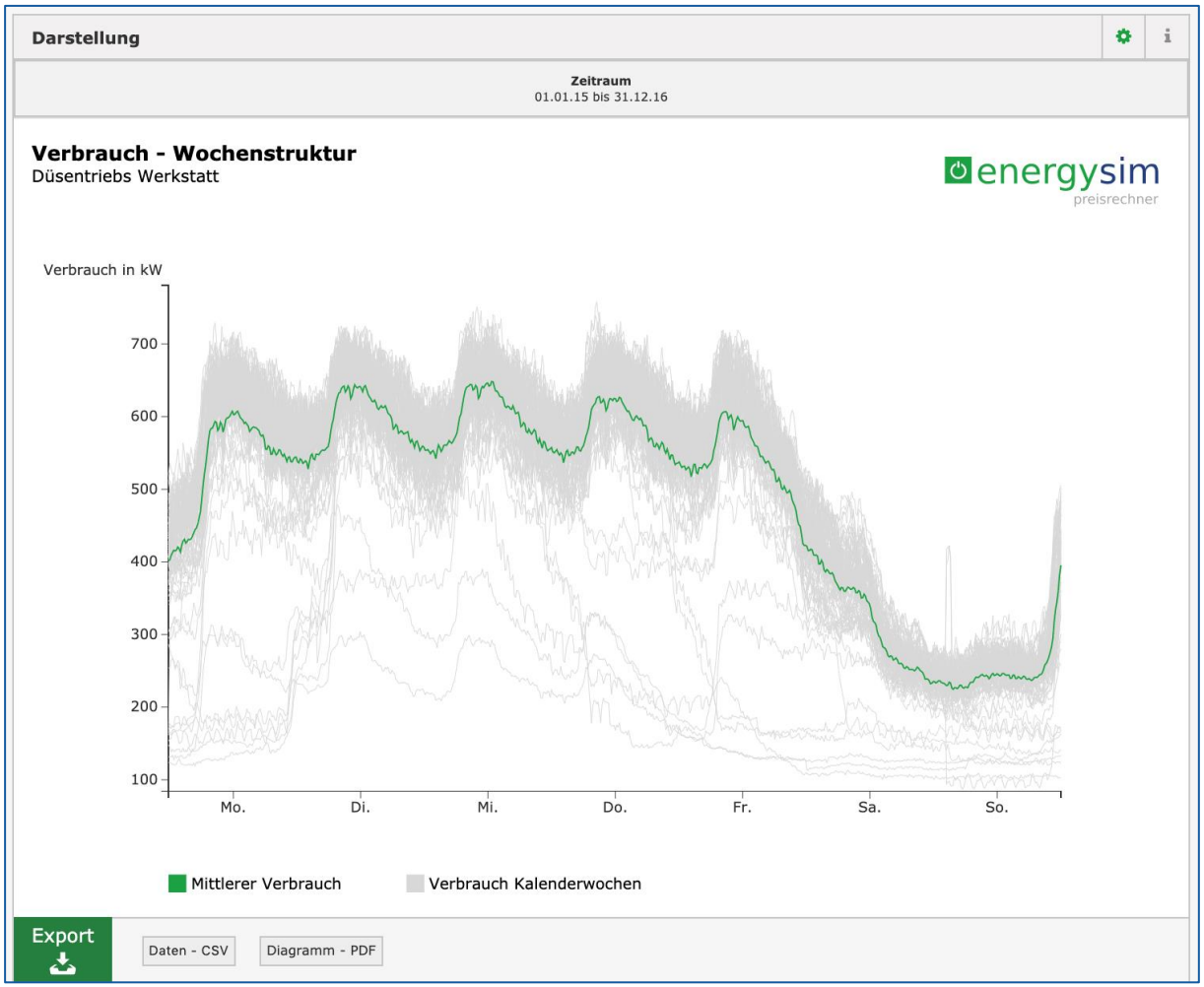


*Abbildung 3: Wochenstruktur eines Stromlastprofils*

Zudem gibt es die Möglichkeit, das Diagramm der Verbrauchskennzahlen anzeigen zu lassen, wo durch geeignete Kennzahlen dargestellt wird, wie sich der Stromverbrauch auf tagsüber, nachts und das Wochenende verteilt.

Für den Fall, dass die bereitgestellten Daten einen Zeitraum von mehr als einem Jahr umfassen, gibt es im Bereich „Vergleich“ der Anwendung die Möglichkeit, die Werte verschiedener Jahre gegenüberzustellen. Hierbei werden ähnliche Visualisierungstechniken wie bereits beschrieben verwendet (vgl. Abb. 4). Unterschiedliche Farben kennzeichnen dabei die einzelnen Jahre und helfen bei der Bewertung von Fortschritten bzw. Veränderungen im Unternehmen. So lässt sich beispielsweise erkennen, ob der Stromverbrauch gegenüber dem Vorjahr gesunken ist, wenn man vor kurzem auf LED-Beleuchtungen umgestiegen ist. Neben den Grafiken gibt es auch die wichtigsten Kennzahlen in einer Tabelle gegenübergestellt. So lassen sich die gewonnenen Eindrücke schließlich auch quantifizieren.

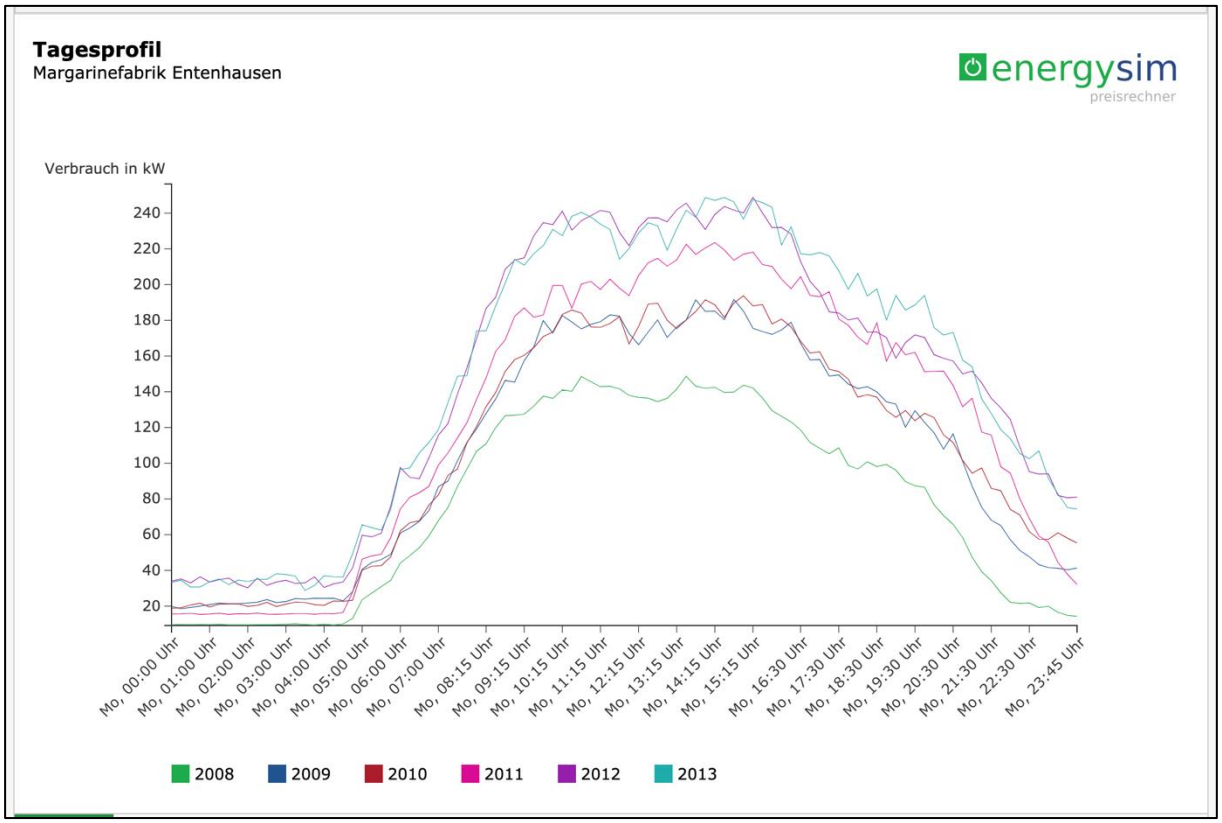


*Abbildung 4: Vergleich der Tagesstruktur verschiedener Jahre*

Ein weiterer sehr interessanter und für viele Unternehmen relevanter Teil der Anwendung ist die Lastspitzenanalyse. Da die Lastspitze – also die Viertelstunde eines Jahres mit dem höchsten Verbrauch – einen großen Bestandteil des zu zahlenden Strompreises darstellt, ist eine Reduktion dieser Lastspitzen ein erstrebenswertes Ziel. Die Lastspitzenanalyse soll dabei helfen, das Zustandekommen der eigenen Spitzen besser zu verstehen, um darauf aufbauend Vorschläge zur Reduktion der Lastspitzen erarbeiten zu können. Eine tabellarische Übersicht der höchsten Lastspitzen offenbart oft Häufungspunkte bei den hohen Stromverbräuchen (vgl. Abb. 5). So wird häufig an ähnlichen Tagen ein hoher Verbrauch erzielt, z.B. durch das gleichzeitige Umrüsten vieler Maschinen, was zeigt, dass Potentiale der Ressourceneffizienz nicht immer optimal ausgeschöpft werden. Dank der Übersicht der Lastspitzen lässt sich ein solches Problem leicht identifizieren. Darüber hinaus wird auch der Tag bzw. die Woche der höchsten Lastspitzen dargestellt, um einen größeren Gesamtüberblick zu erhalten. Die sogenannte Jahresdauerlinie zeigt dazu an, welche Verbrauchslevel wie häufig im Jahr auftreten und wo noch Optimierungspotential vorliegt.

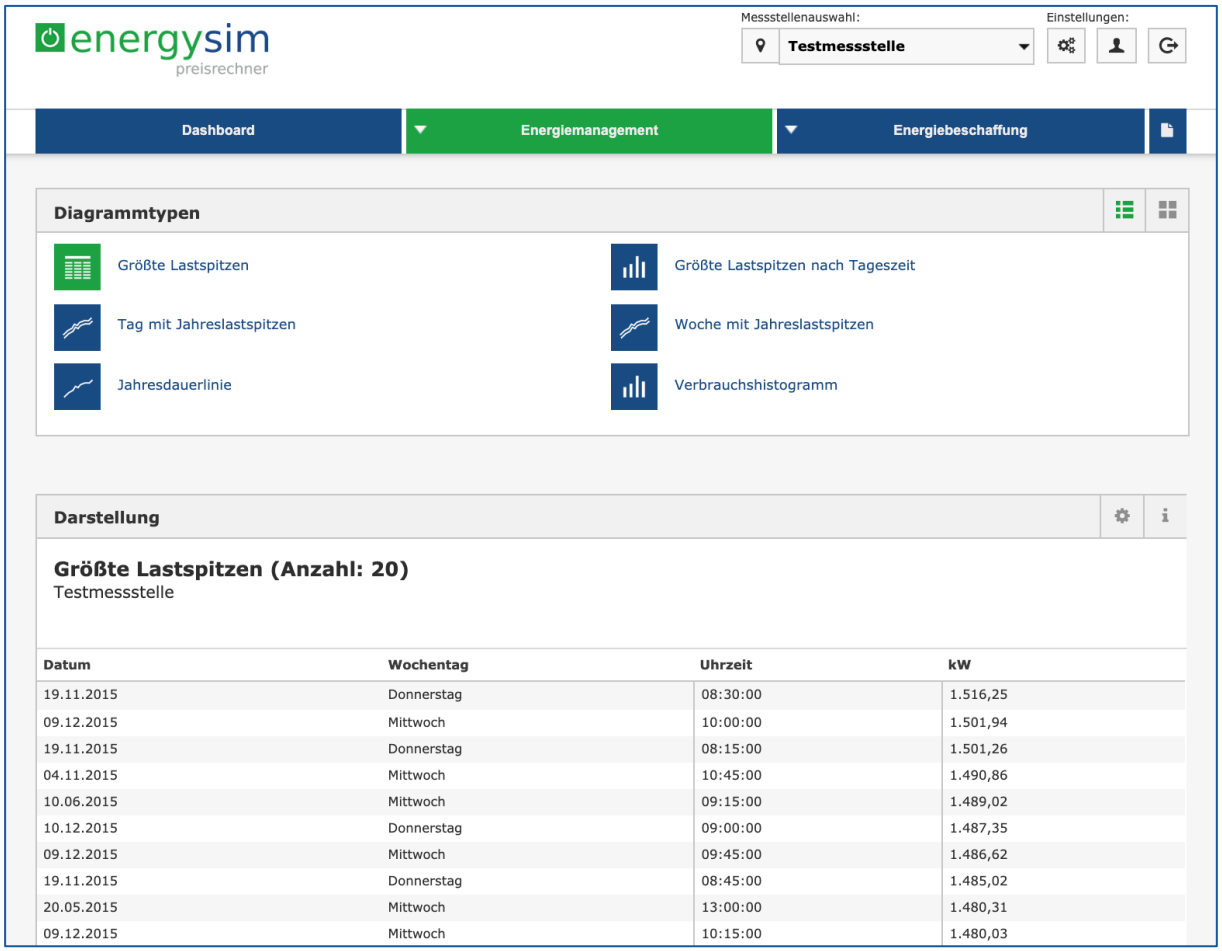


*Abbildung 5: Lastspitzenanalyse*

Der letzte große Bereich des Energiedatenmanagements behandelt beim energysim preisrechner das Thema Kennzahlen. Hier wird der Stromverbrauch mit frei wählbaren Kennzahlen ins Verhältnis gesetzt und als Monatshistogramm dargestellt (vgl. Abb. 6). Beispielsweise lässt sich so der Stromverbrauch pro Maschinenstunde oder pro produzierte Einheit darstellen. Dies vertieft die weiter oben angesprochenen Möglichkeiten, Änderungen im Produktionsprozess nachzuvollziehen, und erlaubt eine betriebswirtschaftliche Bewertung des Stromverbrauchs. Beispielsweise lässt sich nachvollziehen, ob eine neue, leistungsfähigere Maschine in Relation zur Leistung noch immer gleich viel Strom verbraucht oder ob es dort zu Unterschieden kommt.

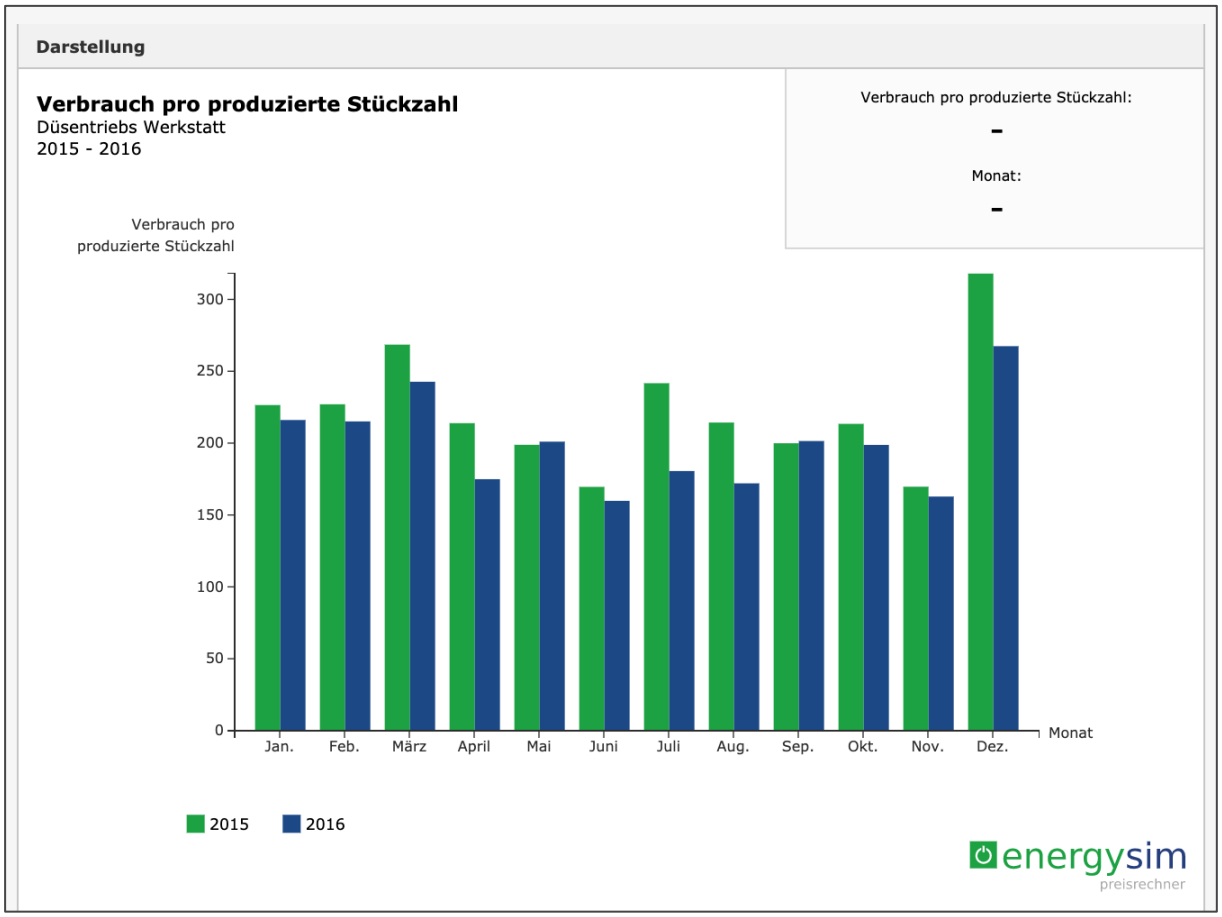


*Abbildung 6: Kennzahl-Diagramm*

Um einen schnellen Gesamtüberblick über alle Analysen zu erhalten, sind im übersichtlichen Dashboard, welches nach dem Start der Anwendung sofort geöffnet wird, aus allen Bereichen die relevantesten Grafiken und Kennzahlen dargestellt (vgl. Abb. 7). Ergänzt werden sie hier von weiteren deskriptiven Auswertungen, wie der Anzahl der Datenpunkte.

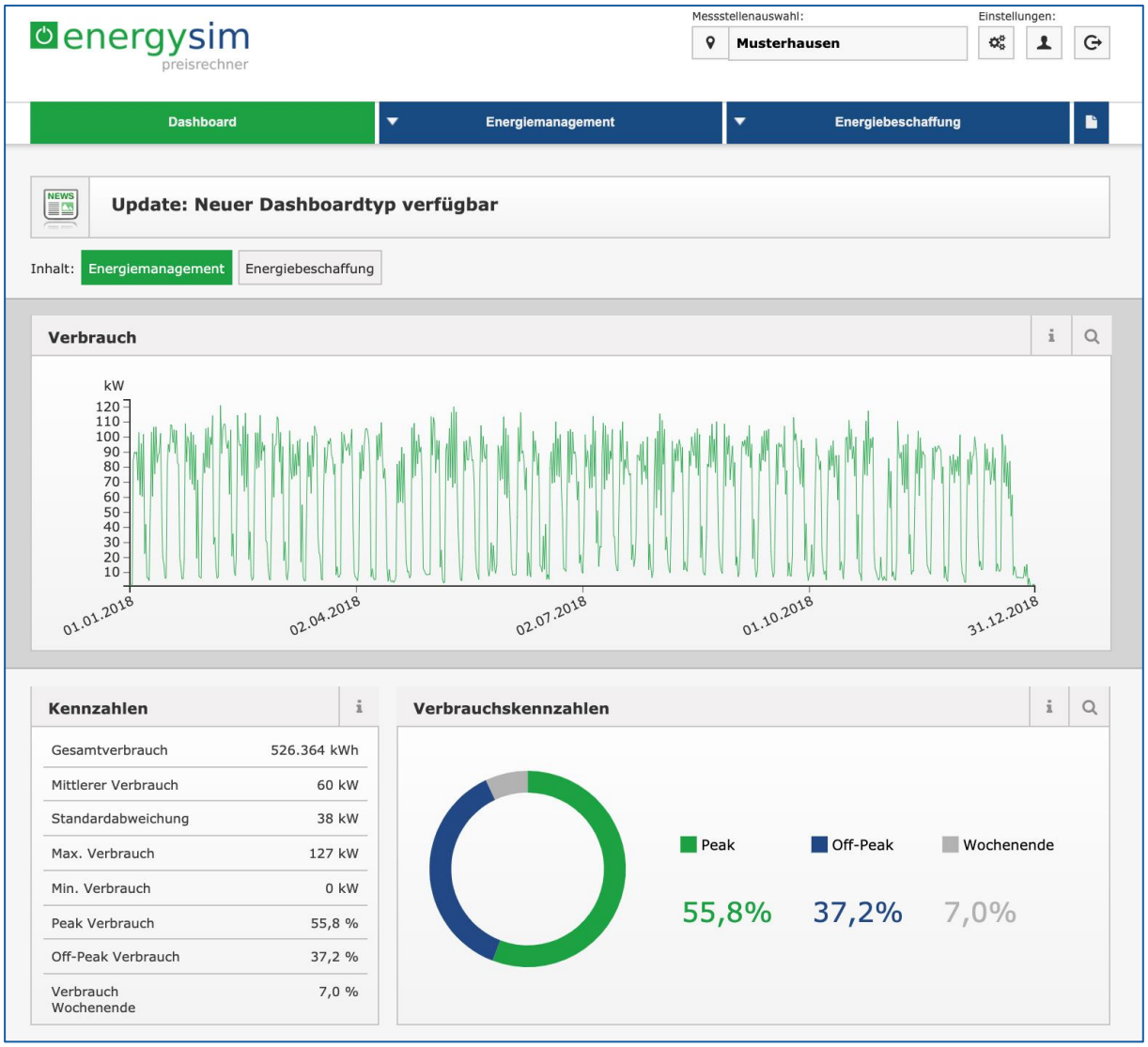


*Abbildung 7: Dashboard Energiemanagement*

Um die Ergebnisse auch außerhalb der Anwendung nutzen zu können, gibt es einen Export-Bereich, in dem zahlreiche Diagramme und Tabellen mitsamt Erklärungen als .pdf-Datei heruntergeladen werden können (vgl. Abb. 8). Die Wahl eines eigenen Logos sorgt hier dafür, dass die Berichte personalisiert auf den Kunden zugeschnitten werden können.

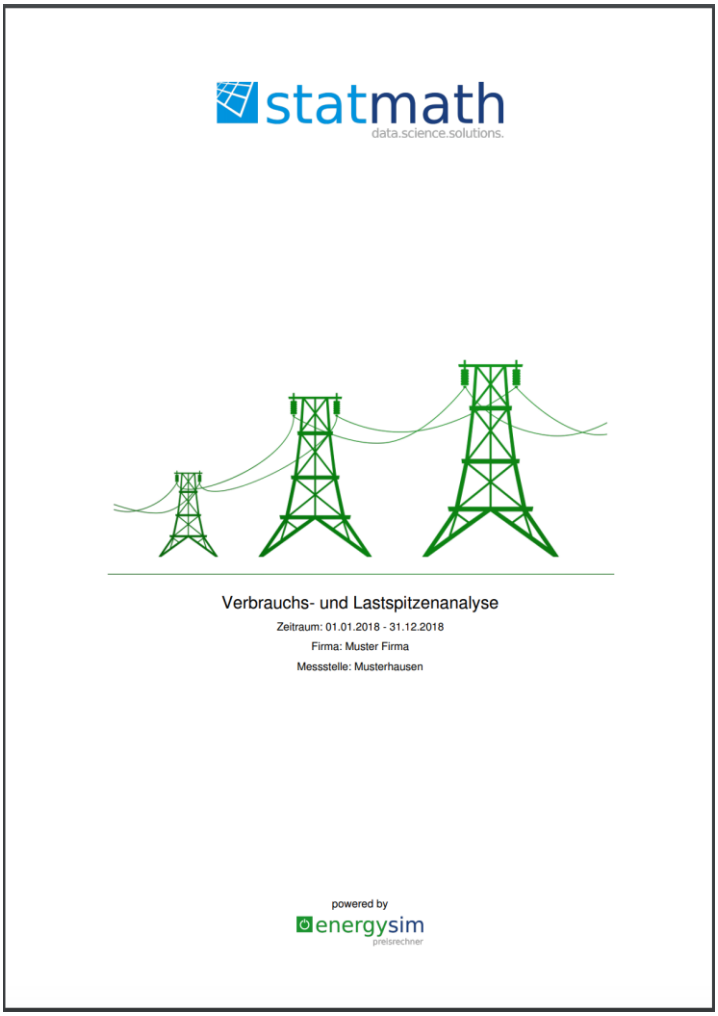


*Abbildung 8: Design Lastspitzen-Report*

Die Anwendung umfasst zudem einen ausführlichen Support- und Hilfebereich, wo mittels Kontaktformular ein Mitarbeiter des Service-Teams schnell und unkompliziert erreicht werden kann. Grundsätzlich finden sich zu allen relevanten Bildern und Tabellen auch ausführliche Informationsfelder, die bei inhaltlichen Fragen weiterhelfen.

# 3 Methodisches Vorgehen

Das Ziel der vorliegenden Marktstudie ist die Analyse der vorhandenen digitalen Infrastruktur zur Förderung von Energieeffizienz in KMU. Dabei sind vor allem Softwareprogramme zum Energiemanagement hervorzuheben. Diese werden in Unternehmen nicht nur für das Energiedatenmanagement genutzt, sondern können auch wegbereitend sein für Energieaudits oder ein Energiemanagementsystem nach bspw. ISO 50001. Die Erleichterung der Durchführung eines Audits ist also förderlich für die Einführung von Energieeffizienzmaßnahmen. Folgende Fragen wurden daher für die Analyse abgeleitet:

1. Was sind die generellen Anforderungen, die Softwareprogramme für das Energiemanagement erfüllen?
2. Welche Komponenten werden speziell zur Optimierung von Schnittstellen bereitgestellt?
3. Welches Spektrum des Energiedatenmanagements wird durch die Softwareprogramme abgedeckt?
4. Inwiefern binden die IT-Systeme ein Maßnahmenmanagement ein?

Es wurde zunächst im Rahmen einer Internetrecherche nach entsprechenden Softwareanbietern gesucht und sich ein Überblick über die grundsätzlichen Komponenten der Programme verschafft. Die Programme wurden in einer Tabelle den gesammelten Attributen zugeordnet. Es stellte sich jedoch heraus, dass auf den Internetseiten der Anbieter Informationen über die ausgewählten Attribute nur teilweise zu finden waren. Somit wurde deutlich, dass eine Umfrage ein geeignetes Mittel ist, um einen Überblick über die vorhandenen Eigenschaften der Softwareprogramme zu bekommen. Ein Beispiel für eine Veröffentlichung einer derartigen Umfrage ist ein Marktspiegel[11] der EnergieAgentur.NRW. Inhalt dieses Marktspiegels ist ein ausführlicher Fragebogen, der von 44 Softwareanbietern zu deren Ausstattung und Einsatzmöglichkeiten ausgefüllt wurde und auf dem neuesten Stand gehalten wird. Interessierte Unternehmen können ihre Anforderungen in einem weiteren Tool eintragen und erhalten ausgewählte Vorschläge von Anbietern, deren Software den angegebenen Anforderungen entspricht. Die dort aufgeführten Informationen sind allerdings weitaus ausführlicher als für die Zwecke dieser Studie nötig, enthalten jedoch viele konkrete Fragen nach audit-unterstützenden Prozessen nicht. Daher wurde für die vorliegende Studie eigens ein Fragebogen entwickelt.

Mit Unterstützung des Konsortiums und einigen Energieberatern und Energiedienstleistern aus dem Netzwerk der ASEW wurde ein Kriterienkatalog entwickelt und daraus ein Fragebogen abgeleitet. Dieser Fragebogen orientiert sich an den zuvor genannten Fragestellungen. Außerdem wurden die durch die Internetrecherche gewonnenen Erkenntnisse genutzt und das Feedback bei der Erstellung des Kriterienkatalogs eingebaut. Die Umfrage wurde in vier Kapitel zu jeweils allgemeinen Anforderungen, Datenerfassung, Energiedatenmanagement und Maßnahmenmanagement unterteilt und in Form eines online-Formulars durchgeführt. Aus den Ergebnissen der Internetrecherche und den Kontakten, welche aus vergangenen Projekten zu EnMS gesammelt wurden, wurde eine Liste mit 78 Softwareprogrammen zusammengestellt und die entsprechenden Anbieter bezüglich der online-Umfrage kontaktiert. Ein Hinweis zur online-Umfrage wurde darüber hinaus auf der Webseite des Forschungsprojekts veröffentlicht. Daraufhin wurden im Laufe von zwei Monaten über den Fragebogen 39 Antworten erhalten. Die Rücklaufquote beträgt dementsprechend 50 %. Abschließend wurden die Ergebnisse der Umfrage wiederum mit Unterstützung des Konsortiums sowie einigen Energieberatern und Energiedienstleistern aus dem Netzwerk der ASEW diskutiert und im Kontext analysiert. Im Folgenden wird die Auswertung der Antworten vorgestellt, wobei diese

[11] Quelle: https://www.energieagentur.nrw/energieeffizienz/ems.marktspiegel

auf die Methoden der deskriptiven Statistik beschränkt ist. Die Ergebnisse der Umfrage wurden anonym ausgewertet.

# 4 Auswertung der Umfrageergebnisse

Es werden überwiegend Häufigkeitsdiagramme und teilweise relative Häufigkeiten in Form eines Kuchendiagramms dargestellt. Bei einzelnen Fragen ist die Stichprobe kleiner als 39, da nicht alle Fragen von allen Anbietern beantwortet wurden. Bei den entsprechenden Fragen wird kenntlich gemacht, wenn es sich um eine kleinere Stichprobe handelt.

## 4.1 Allgemeine Angaben

Die Unternehmen wurden zunächst über die Zielgruppe der EnMS-Software befragt. 38 der 39 Befragten gaben dazu die Führungsebene der Unternehmen an, 36 die Mitarbeiter und immerhin 32 gaben Auditoren/Energieberater als Zielgruppe an (vgl. Abb. 9). Dass hauptsächlich die Führungsebene als Zielgruppe genannt wurde ist dabei sinnvoll, da diese das Softwareprogramm im Unternehmen für gewöhnlich verbreiten und dafür sorgen, dass die geeigneten Mitarbeiter involviert werden. Dass die Mitarbeiter häufig als Zielgruppe genannt wurden spricht dafür, dass die Einbindung von Mitarbeitern von Seiten der Softwareanbietern gut möglich ist.

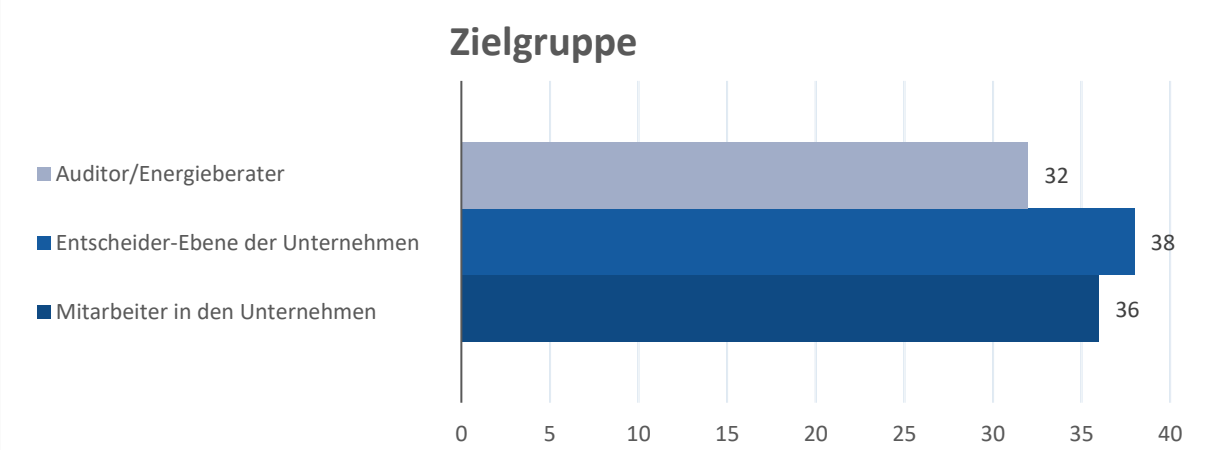


*Abbildung 9: An welche Zielgruppe richtet sich die EnMS-Software?*

Bei der Frage nach der Akkreditierung gaben 92 % der 38 Anbieter, die eine Angabe zu diesem Punkt machten, an, dass ihre Software BAFA-förderfähig ist. Die BAFA-Förderung bezieht sich auf Unternehmen, die eine solche Software erwerben und die Förderfähigkeit ist deshalb ein erheblicher Wettbewerbsvorteil für die Softwareanbieter. 84 % gaben an alle Anforderungen an die ISO 50001 zu erfüllen. Des Weiteren können 45 % der Softwareprogramme den Angaben nach einen

Auditbericht nach DIN EN 16247-1 generieren. Das Feedback, welches zu den Umfrageergebnissen eingeholt wurde, hat allerdings ergeben, dass dieses Merkmal für schwer umsetzbar gehalten wird, da die Berichte sehr individuell sind, was sich nur schwer mit vorgenerierten Berichten vereinbaren lässt.

Als nächstes wurde nach den Kosten für die Software gefragt. Dabei wurden explizit drei beispielhafte Betriebe beschrieben, sodass konkretere Angaben zu den Kosten für KMU gemacht werden können. Die drei Beispielbetriebe entsprechen unterschiedlich großen KMU.

- Fall 1 - kleines KMU (z.B. Handwerksbetrieb): 1x Stromzähler, 1x Gaszähler, 1x Wasserzähler
- Fall 2 - mittleres KMU: 1x Hauptstromzähler, 1x Gaszähler, 1x Wasserzähler; 3x NSHV mit jeweils 5 Stromzählern; 5x UV mit jeweils 5 Stromzählern; Feldebene mit allgemeinen Energiezählern als Impulszähler (5 Stück)
- Fall 3 - großes KMU: 3x Hauptstromzähler, 3x Gaszähler, 3x Wasserzähler; 6x NSHV mit jeweils 5 Stromzählern; 10x UV mit jeweils 5 Stromzählern; Feldebene mit allgemeinen Energiezählern als Impulszähler (10 Stück)

Nicht alle befragten Anbieter machten Aussagen zu den Kosten für alle KMU-Größen. 37 Anbietern machten allerdings mindestens eine Angabe (vgl. Abb. 10).

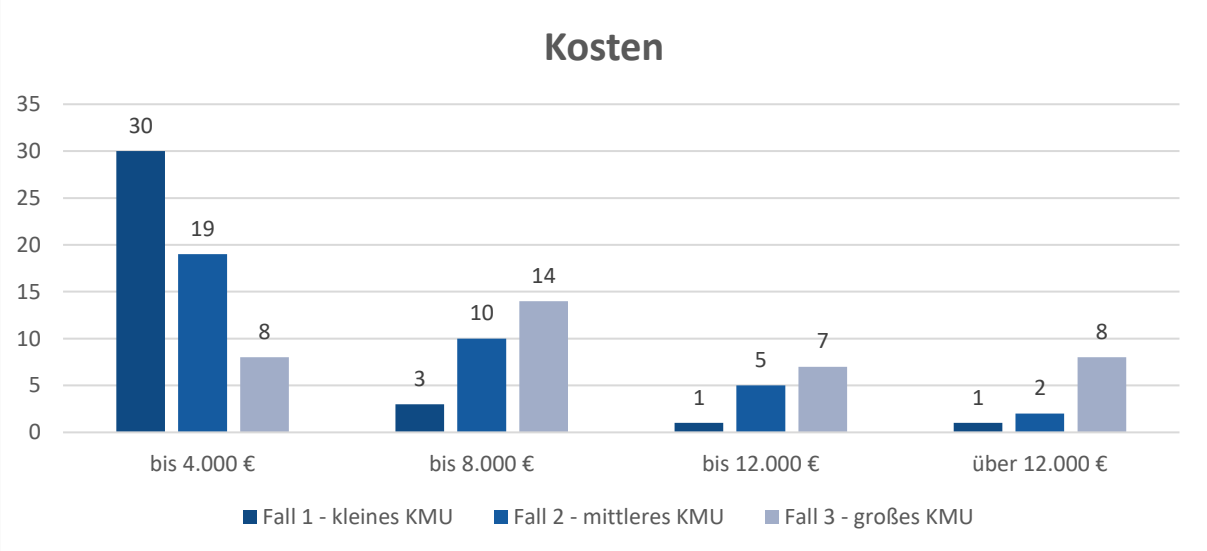


*Abbildung 10: Wie viel kostet die Software?*

Auf den ersten Blick erscheinen die Kosten sehr niedrig. Selbst für den Fall des großen KMU geben noch rund 60 % Kosten von weniger als 8.000 € an. Für ein kleines KMU sind es sogar 94 %. Die meisten KMU fallen erfahrungsgemäß in die mittlere Kategorie, für welche immer noch 80 % Kosten unter 8.000 € angaben. Laut erfahrenen Energieberatern ist allerdings zu betonen, dass die Kosten für die Software nicht berücksichtigen, dass möglicherweise noch die Zählerstruktur der Unternehmen ausgebaut werden muss. Häufig werden bei den Kosten für die Software auch die

Installationskosten nicht angegeben. Diese können jedoch vereinzelnd sehr hoch ausfallen.

Bei der Entscheidung für eine Energiemanagementsoftware spielt es eine große Rolle, wie leicht sich dieses Programm in die bestehende digitale Infrastruktur des Unternehmens einbinden lässt. Deshalb wurde gefragt mit welchen Systemen sich die EnMS-Software integrieren lässt. Es stellte sich heraus, dass je über 86 % der 37 Anbieter, die zu dieser Frage eine Aussage machten, die Software mit einem Enterprise-Resource-Planning-System (ERP), einem Maschinendatenerfassung-System (MDE) oder einem Betriebsdatenerfassung-System (BDE) integrieren zu können. Darüber hinaus gaben 68 % die mögliche Integration mit einem Machine-Executive-System (MES) an. Insgesamt ist die Integrationsquote mit anderen Systemen also sehr hoch. Einige weitere Systeme wurden unter der Angabe ‚Sonstiges' genannt. Hervorzuheben sind die Gebäudeleittechnik, was allerdings überwiegend von nicht-KMU genutzt wird, und das Computer-Aided Facility Management. Nur zwei Anbieter haben bei dieser Frage keine Angaben gemacht und ein weiterer Anbieter gab an eine unabhängige Software anzubieten, die als Web-Applikation programmiert ist.

Wichtig ist es, auch im Hinblick auf die Integrationsquote, zu beachten, ob die Software im Unternehmen installiert wird oder als Service mit einer Lizenz von Unternehmen gemietet wird. Man unterscheidet daher zwischen On-Premise und Software-as-a-Service (SaaS) Programmen. Von den 39 in dieser Umfrage befragten Anbietern, bieten 36 (92 %) die Software als SaaS und 27 (69 %) als On-Premise-Installation an. 24 (62 %) Anbieter sind flexibel und bieten beide Möglichkeiten an.

Die Art der Installation spielt primär beim Datenschutz eine Rolle. Daher wurde gefragt, ob der Serverstandort in Deutschland, im EU-Ausland oder außerhalb der EU liegt. Tatsächlich ist ein Serverstandort in Deutschland am häufigsten gewählt (87 %). Bei einigen Programmen (21 %) können die Kunden entscheiden, wo die Daten gespeichert werden. Nur 5 % machten die Angaben, dass der Serverstandort außerhalb der EU, und zwar in der Schweiz, liegt.

## 4.2 Datenerfassung

Um die Durchführung eines Energieaudits möglichst einfach zu gestalten, ist eine erleichterte Datenerfassung hilfreich. Die Optimierung von Schnittstellen ist auch für EnMS-Software relevant, da dies das Energiemanagement erheblich unterstützt. Daher wurde in der Umfrage ausführlich nach verschiedenen Komponenten zur Schnittstellenoptimierung gefragt.

Im Kontext des Energiemanagements spielt nicht nur die Datenanalyse, sondern auch die Datenaufnahme eine Rolle. Die Software, die das Energiemanagement erleichtert, muss entsprechend mit der Hardware verknüpft werden. Einige Anbieter von EnMS-Software sind daher vertikal integriert und bieten auch eigene Messensorik an. Laut der online-Umfrage zählen sich 18 % der Unternehmen dazu. Hardwarekomponenten

über Drittanbieter bieten 44 % der Softwareanbieter an. Zwei Unternehmen (und somit 5 %) der Unternehmen sind sogar flexibel und bieten sowohl eigene Hardware als auch Hardware über Drittanbieter an. Lediglich 33 % der Anbieter bieten nicht zusätzlich Messeinrichtungen an (vgl. Abb. 11).

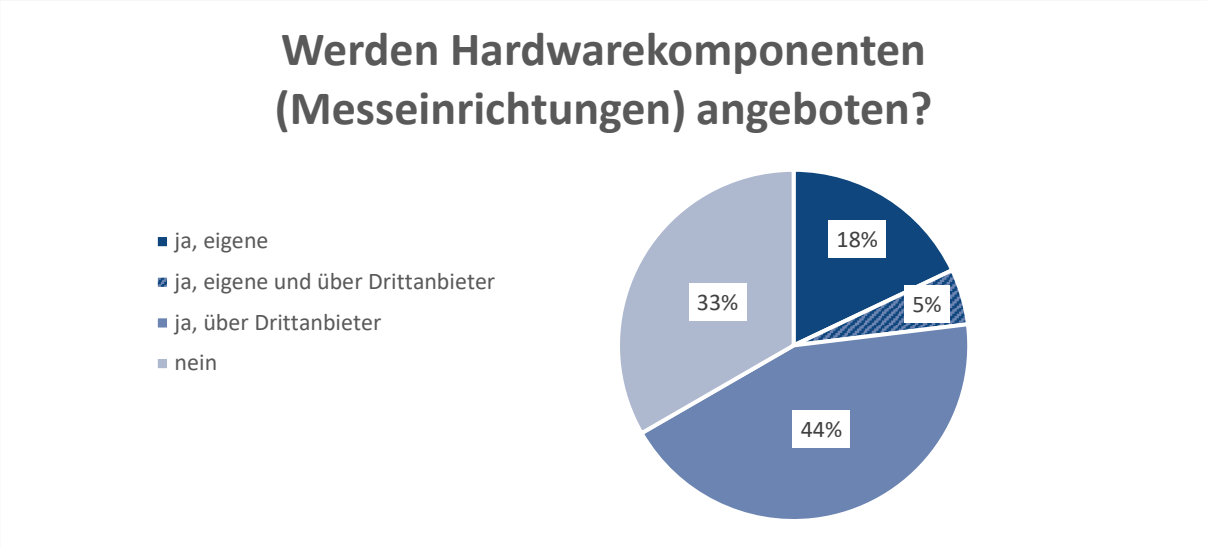


*Abbildung 11: Werden Hardwarekomponenten angeboten?*

Ist Hardware vorhanden, stellt sich als nächstes die Frage wie die Schnittstellen aussehen, um die Software damit zu verbinden. Eine weitreichende Kompatibilität mit Sensorik vereinfacht die Installation und Bedienung der Software erheblich. Mehrere Anbieter geben eine weitreichende Kompatibilität ihrer Software an. 34 der 39 Softwareprogramme sind kompatibel mit busfähiger Sensorik. Diese Art der Sensorik ist die gängigste auf dem Markt. Jeweils 32 Anbieter geben an, dass die Hardwarekomponenten über ein Netzwerk direkt anbindbar sind oder über ein separates Gateway. Über IoT-Protokolle können 27 Anbieter Daten übertragen. Weitere Schnittstellen wie beispielsweise Open Platform Communications (OPC) werden von wenigen Anbietern unter ‚Sonstiges' genannt. Nur zwei Anbieter geben an, dass ihre Software unabhängig von jeglicher Sensorik läuft. Dies bedeutet, dass nur vorformatierte .csv-Dateien eingelesen werden können. Außerdem sind zwei Softwareprogramme nur mit der eigens angebotenen Hardware kompatibel.

Ein weiterer relevanter Aspekt ist die Art der Datenerfassung. 82 % der Softwareprogramme unterstützen sowohl manuelles als auch digitales Dateneinlesen. Generell lässt sich ein leichter Trend zum digitalen Einlesen feststellen, da dies von etwas mehr Programmen unterstützt wird als das manuelle Einlesen. Für Energieauditoren ist bei der Begehung der Unternehmen besonders wichtig, ob die Daten der Sensorik mit mobilen Endgeräten, also z.B. Smartphones oder Tablets eingelesen werden können. Durch die online-Umfrage ergab sich, dass bei 92 % der EnMS-Softwares dieser Schritt möglich ist (vgl. Abb. 12). Allerdings ist fraglich, ob bei

dieser Ausstattung die Technologie immer einwandfrei funktioniert. Energieberater machen die Erfahrung, dass genau diese Eigenschaft sehr hilfreich wäre und auf dem Markt noch nicht verbreitet ist.

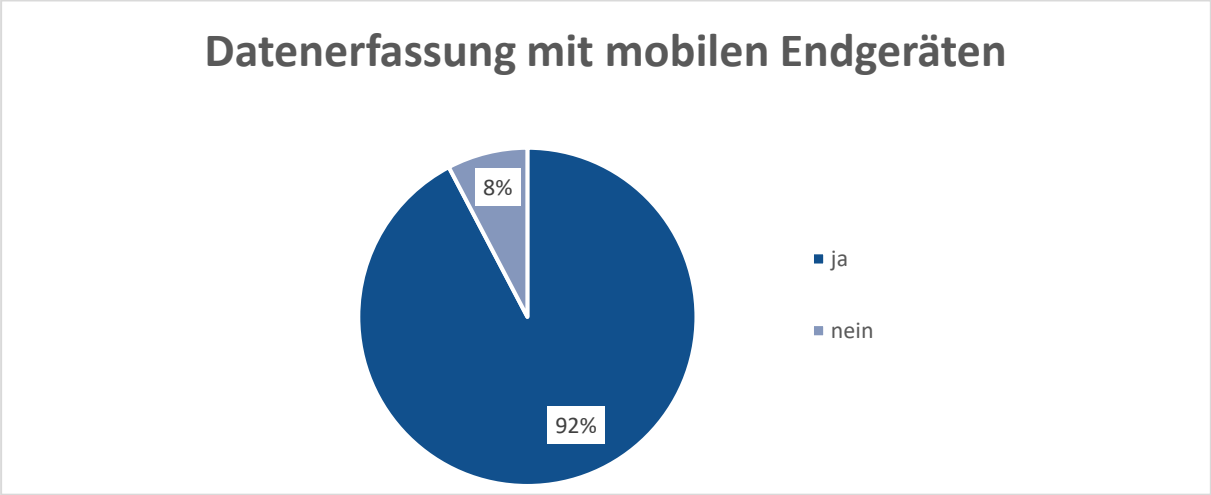


*Abbildung 12: Können Daten mit mobilen Endgeräten erfasst werden?*

Hinsichtlich der digitalen Datenerfassung ergibt sich häufig während eines Energieaudits die Hürde, dass analoge Werte erfasst werden müssen. Mittels neuester Technologien können beispielsweise Werte einer Zählvorrichtung mit einer Kamera aufgenommen werden. Von den 39 befragten Softwareanbietern, geben 27 (69 %) an, dass diese Möglichkeit besteht. Ein Anbieter nennt explizit, dass dafür Fremdsoftware nötig ist. Da es sich bei der automatisierten Erfassung analoger Daten um modernste Technologien handelt, sind laut Expertenmeinungen aus dem Netzwerk der ASEW vermutlich bei den meisten Softwareprogrammen weitere Schritte nötig, um diese Art der Datenerfassung zu ermöglichen.

## 4.3 Energiedatenmanagement

Der Funktionsumfang des Energiedatenmanagements ist ein weiterer wichtiger Punkt bei der Auswahl einer EnMS-Software. Es gibt verschiedene Funktionen für die Analyse der Energiedaten, welche somit sowohl die Energieauditoren als auch die Mitarbeiter im Unternehmen, die dadurch einen schnellen Überblick über die Energieverbräuche erhalten, unterstützen. Bei der Internetrecherche konnten häufig angebotene Funktionen gesammelt werden und diese wurden daher in der Umfrage abgefragt. Die Angaben zu weiteren Funktionen des Energiedatenmanagements sind in Abb. 13 dargestellt. Alle Programme bieten zudem einen Export von Rohdaten an.

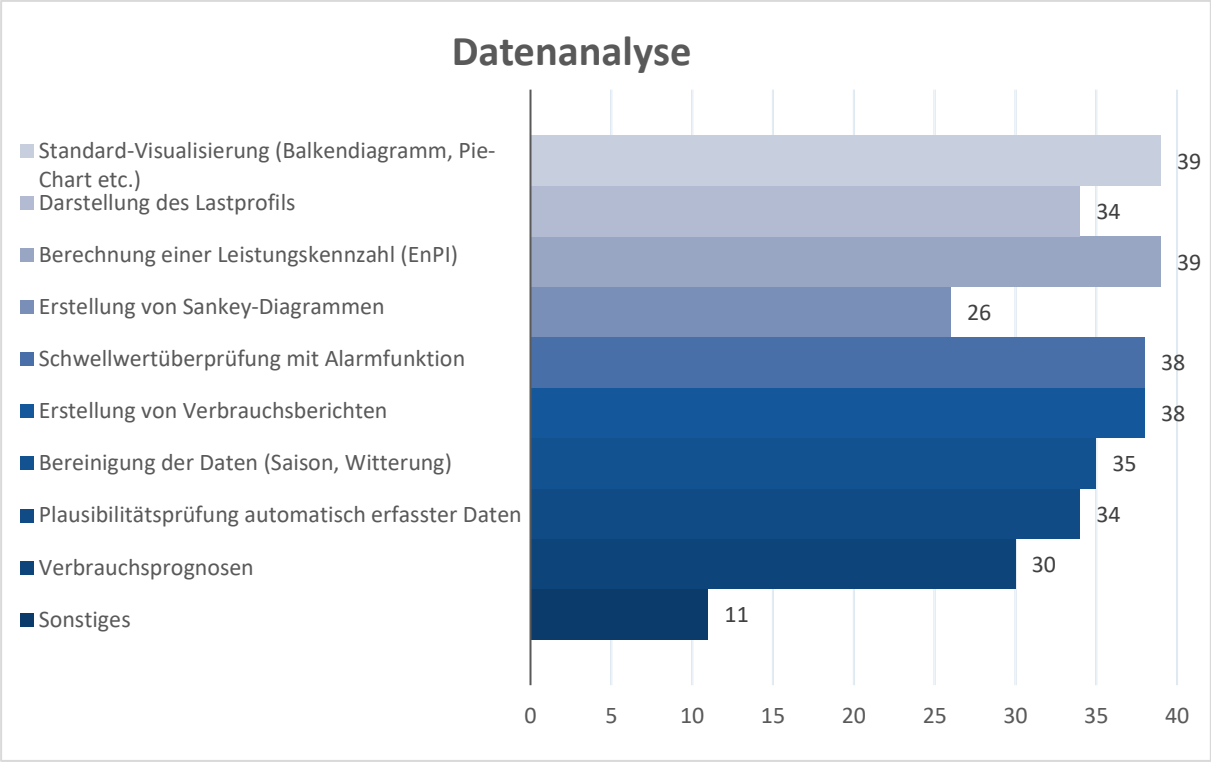


*Abbildung 13: Arten der Datenanalyse für das Energiedatenmanagement*

Bei den Ergebnissen ist auffällig, dass nur 2/3 der Programme Sankey-Diagramme aus den Energiedaten erstellen können. Diese Diagramme dienen dazu Energieflüsse darzustellen und können somit sehr aufschlussreich sein, um die Energieverbräuche zurückzuverfolgen.

Außerdem bieten erstaunlich viele Programme eine Datenbereinigung an. Diese kann sehr aufwendig sein. Es ist fragwürdig, ob es eine gute Anbindung zu Wetterstationen gibt und, ob die Witterungsbereinigung dementsprechend gut funktioniert.

Unter ‚Sonstiges' wurden weitere Tools der Datenvisualisierung genannt. Darüber hinaus nannte ein Anbieter die Erstellung von $CO_2$- und Umweltberichten. Ein weiterer Anbieter nannte atypische Netznutzung als Funktion des Energiemanagements. Der Hintergrund dazu ist, dass nach § 19 Abs. 2 der Stromnetzentgeltverordnung (StromNEV) Verminderungen von Netzentgelten vereinbart werden können, wenn der maximale Energiebezug vom Zeitraum der maximalen Netzlast abweicht und somit die Netzbetreiber entlastet werden. Durch das geringere individuelle Netzentgelt können die Energiekosten gesenkt werden. Als weitere Funktion der Software nannten zwei Anbieter zudem explizit die Regressionsanalyse. Dies dient dazu sowohl erwartete Verbräuche zu prognostizieren als auch relevante Einflussgrößen für den Energieverbrauch zu bestimmen. Nach der reformierten ISO 50001:2018 ist dies besonders wichtig geworden, da Einflussgrößen in statische Faktoren und relevante Variablen unterschieden werden müssen.

## 4.4 Maßnahmenmanagement

Im Sinne eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses, ist ein Maßnahmenmanagement ausschlaggebend. Sowohl laut DIN EN 16247-1 als auch nach ISO 50001 müssen im Rahmen des Energieaudits Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz vorgeschlagen werden. Allerdings beinhaltet nur die ISO 50001 auch die Überprüfung der Umsetzung dieser Maßnahmen. Softwareprogramme des Energiemanagements können auch Funktionen des Maßnahmenmanagements enthalten. Von den 39 befragten Anbietern in dieser Umfrage gaben ⅔ an solch ein Maßnahmenmanagement integriert zu haben. Insgesamt 25 Anbieter machten Angaben zu dem Funktionsumfang des Maßnahmenmanagements (vgl. Abb. 14).

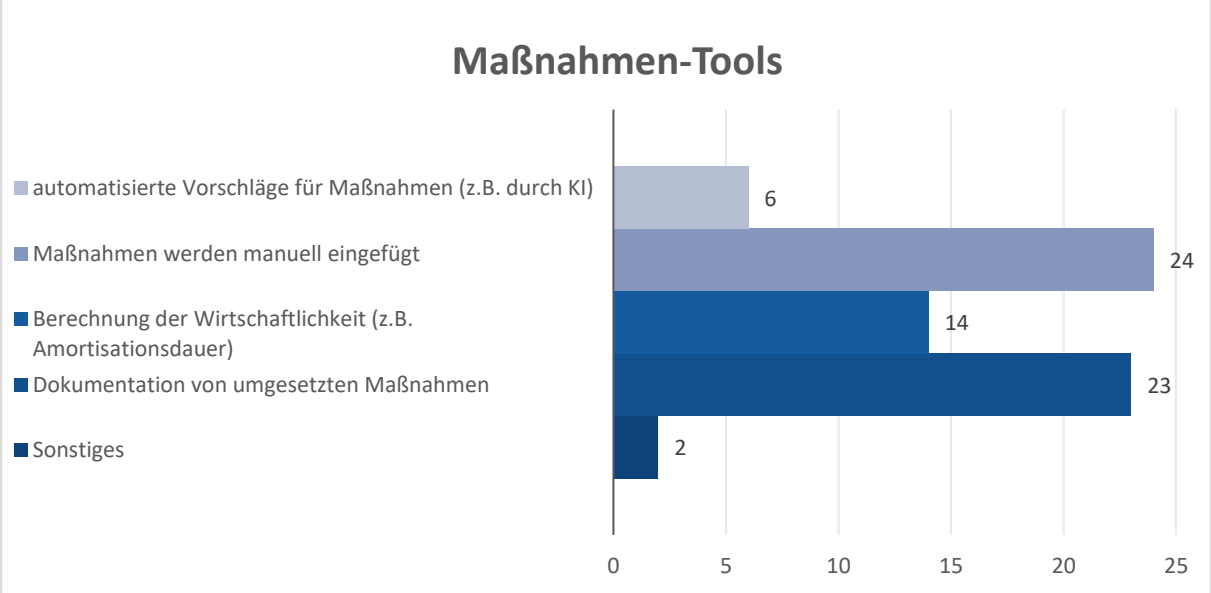


*Abbildung 14: Welche Funktionen sind in das Maßnahmenmanagement integriert? (n = 25)*

Die allermeisten Anbieter, die ein Maßnahmenmanagement einbinden, können die Maßnahmen manuell einfügen lassen und die Umsetzung dokumentieren. Die Dokumentation von Maßnahmen ist also von fast allen Softwareprogrammen mit einem eingebundenem Maßnahmenmanagement gewährleistet. Die Dokumentation ist wichtig, um den Verbesserungsprozess im Unternehmen nachvollziehen zu können.

Mit den modernsten Technologien ist es möglich anhand der Energiedaten Maßnahmen automatisiert vorzuschlagen. Für Maschinelles Lernen sind allerdings große Datenmengen nötig, was bei KMU im Allgemeinen nicht gegeben ist. Außerdem könnte diese Funktion zu einem Preisanstieg der Software führen. Nichtsdestotrotz wird diese Funktion bereits von 23 % angeboten.

Etwa 54 % der Softwareprogramme beinhalten eine Wirtschaftlichkeitsberechnung der Maßnahmen. Die Wirtschaftlichkeit lässt sich beispielsweise über die Amortisationsdauer, also die benötigte Dauer, um die Investitionskosten durch Einnahmen auszugleichen, berechnen. Dafür können allerdings verschiedene Abschreibungsrichtlinien (nach VDI oder nach AfA) zugrunde gelegt werden. Daher gestaltet sich die Wirtschaftlichkeitsberechnung als problematisch.

Unter ‚Sonstiges' wurden Lastmanagement und integriertes Maßnahmenprotokoll genannt. Letzteres ist ein Tool, um die Planung und Umsetzung von Maßnahmen zu dokumentieren.

# 5 Fazit

Die vorliegende Marktstudie ist im Rahmen des Forschungsprojektes sustainKMU durchgeführt wurden und dient der Erhebung eines Anforderungsprofils für technische Infrastruktur zur Steigerung der Energieeffizienz in KMU. Dabei wurde ausschließlich auf Software zur Unterstützung des Energiemanagements Bezug genommen.

Im internationalen Vergleich nimmt Deutschland eine Vorreiterrolle bezüglich Energieeffizienz ein. Die Gesamtheit der deutschen Unternehmen geht viele Bemühungen ein, um Effizienzmaßnahmen umzusetzen. Dennoch bestehen vor allem bei KMU Hemmnisse mehr in das Energiemanagement zu investieren aufgrund von mangelndem Fachpersonal, begrenztem Budget und fehlendem spezifischen Wissen.

Im Rahmen dieser Marktstudie wurde eine Umfrage durchgeführt, anhand dessen Ergebnissen aufgeführt werden kann, inwieweit auch KMU von der Einführung eines EnMS profitieren können und inwiefern die passende Software das Energiemanagement erleichtern kann.

Zunächst ist festzustellen, dass die Softwareprogramme hauptsächlich auf ein Energiemanagement nach ISO 50001 ausgelegt sind. Für viele Unternehmen sind jedoch Energieaudits nach DIN EN 16247-1 vorgeschrieben. Im Bereich Audit sind die Softwareunternehmen insofern nicht gut aufgestellt, obwohl auch das von Unternehmen häufig nachgefragt wird. Außerdem sind die Programme häufig nicht so sehr auf die Unterstützung des Auditprozesses ausgelegt, sondern vielmehr auf das Management der Energiedaten im Allgemeinen.

Darüber hinaus wurde festgestellt, dass Angaben zu den Kosten der Software erstaunlich niedrig ausfielen, was laut Experten aus dem ASEW-Netzwerk vermutlich daran liegt, dass Installations- und Wartungskosten nicht inbegriffen sind. Viele Programme, die als SaaS angeboten werden, beruhen auf einem Preismodell von Lizenzen, wodurch laufende Kosten entstehen. In einigen Unternehmen fehlt außerdem die geeignete Hardware oder die technische Ausstattung für die Datenverbindung. Die Ausstattung ist dadurch mit deutlichen höheren Kosten verbunden. Bei der Umfrage ergab sich, dass zwei Anbieter ihre Software nur in Verbindung mit den eigens vertriebenen Messeinrichtungen anbieten. Möglicherweise

sind diese Unternehmen primär auf Hardwarekomponenten spezialisiert. Nach der Meinung von erfahrenen Energieberater schränkt die Abhängigkeit von spezifischen Komponenten jedoch die Nutzung der Software sehr ein.

Die Software läuft über Server, die entweder in der EU oder der Schweiz liegen. Viele Unternehmen bieten außerdem den Kunden an über den Serverstandort zu entscheiden. Der Standort der Server ist im Hinblick auf den Datenschutz von großer Bedeutung. Die Wahl der Standorte ist ein Hinweis darauf, wie wichtig auch den Softwareanbietern das Thema Datenschutz ist.

Während des Auditprozesses ist besonders ein hoher Automatisierungsgrad von Bedeutung. Daher war die Schnittstellenoptimierung ein Schwerpunkt in dieser Umfrage. Es stellte sich heraus, dass viele Anbieter angaben, bei der Datenerfassung mit verschiedenen digitalen Möglichkeiten ausgestattet zu sein. Von erfahrenen Energieauditoren kommt jedoch das Feedback, dass diese Möglichkeiten nur von wenigen Softwareprogrammen angeboten werden und in diesen wenigen Fällen häufig fehlerhaft sind. Bei der automatisierten Datenerfassung beispielsweise, fehlt meistens das entsprechende Tool, um diese Technologie zu ermöglichen.

Hinsichtlich des Datenmanagements sind die Programme der befragten Softwareanbieter sehr breit aufgestellt. Mehrere Arten der Datenvisualisierung können genutzt werden. Auch was die Analyse und Verarbeitung der Daten betrifft, ist das Angebot weitestgehend abgedeckt. Da es bei KMU häufig ein Problem ist, dass das Personal mit der entsprechenden Erfahrung im Energiemanagement bzw. dem entsprechenden Wissen über Energieeffizienz fehlt, mangelt es ebenfalls an Wissen über die Nützlichkeit von einigen Tools des Energiedatenmanagements. Nichtsdestotrotz kann die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen in Unternehmen zu großen Einsparungen führen[12]. Durch Regressionsverfahren, die in KMU aufwendig sind, werden zum Beispiel Einflussgrößen auf den Energieverbrauch identifiziert, wodurch Maßnahmen gezielter entwickelt werden können.

Außerdem stellte sich heraus, dass sich die Softwareprogramme meist an eine breitgefasste Zielgruppe richten. Es ist dabei von großem Vorteil, wenn das Programm von möglichst vielen Mitarbeitern im Unternehmen genutzt wird, da so das Energiebewusstsein umso besser gefördert wird. Im Maßnahmenmanagement kommt dies besonders zum Tragen, da meist mehrere Mitarbeiter in die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen eingebunden werden müssen. Die Kollaboration im Maßnahmen-Tool der Software ermöglicht eine verbesserte Abstimmung und Dokumentation der Maßnahmen. Die Automatisierung von Maßnahmenvorschlägen stellt eine technische Herausforderung dar, die allerdings vermehrt zum Einsatz kommt. Im Rahmen des Projektes sustainKMU soll diese Technologie in einem weiteren Arbeitsschritt untersucht werden.

[12] siehe Angaben der Deutschen Energie-Agentur (dena): https://www.dena.de/themen-projekte/energieeffizienz/unternehmen/

Im Allgemeinen bleibt zu erwähnen, dass es eine unbekannte Komponente in den Angaben, welche in der Umfrage gemacht wurden, gibt. Diese ist das genaue Wissen über die Funktionen der Software der Person, die die Umfrage ausgefüllt hat. Möglicherweise könnte somit die Verlässlichkeit der Angaben eingeschränkt werden. Die Auswirkungen werden aber für gering gehalten, da die Fragen in der Umfrage sich hauptsächlich auf sehr allgemeine Merkmale der Software beziehen. Auffällig ist jedoch, dass 92 % der Softwareanbieter die BAFA-Förderfähigkeit aussprechen, dessen Mindestanforderungen die ISO 50001-Konformität und somit die Inklusion eines Maßnahmenmanagements vorschreiben, aber nur 67 % die Einbindung des Maßnahmenmanagements angeben.

Abschließend lässt sich sagen, dass die Nützlichkeit der Software maßgeblich davon abhängt, dass Mitarbeiter im Unternehmen entsprechend kompetent sind und mit ausreichend Zeit ausgestattet um das Energiemanagement, insbesondere die Umsetzung von Maßnahmen, voran zu treiben.