

Jantos, Louisa; Thonipara, Anita; Meub, Lukas

Research Report

Energieeffizienz in Handwerksbetrieben: Das E-Tool als zentrales Instrument?

ifh Forschungsbericht, No. 29

Provided in Cooperation with:

Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen (ifh)

Suggested Citation: Jantos, Louisa; Thonipara, Anita; Meub, Lukas (2025) : Energieeffizienz in Handwerksbetrieben: Das E-Tool als zentrales Instrument?, ifh Forschungsbericht, No. 29, Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen (ifh), Göttingen,
<https://doi.org/10.47952/gro-publ-318>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/323220>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Energieeffizienz in Handwerksbetrieben: Das E-Tool als zentrales Instrument?

www.ifh-goettingen.de

ifh Forschungsbericht 29

Louisa Jantos, Anita Thonipara, Lukas Meub



Volkswirtschaftliches **Institut**
für **Mittelstand & Handwerk**
an der Universität Göttingen

**Veröffentlichung des
Volkswirtschaftlichen Instituts für Mittelstand und Handwerk
an der Universität Göttingen
Forschungsinstitut im Deutschen Handwerksinstitut e.V.**

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

ISSN 2751-2215

DOI-URL: <https://doi.org/10.47952/gro-publ-318>

Alle Rechte vorbehalten

ifh Göttingen | Heinrich-Düker-Weg 6 | 37073 Göttingen

Tel.: +49 551 39 34882

E-Mail: info@ifh.wiwi.uni-goettingen.de

Internet: www.ifh-goettingen.de

GÖTTINGEN | 2025

Energieeffizienz in Handwerksbetrieben: Das E-Tool als zentrales Instrument?

Zusammenfassung: Dieser Forschungsbericht untersucht den Einsatz von Energiemanagementsystemen (EMS) im kleinbetrieblich geprägten Handwerk, insbesondere in Reaktion auf steigende Energiekosten. Diese Entwicklung macht Energieeffizienzmaßnahmen (EEM) notwendig, deren Umsetzung durch professionelle EMS unterstützt werden kann. Da bestehende EMS häufig den Bedürfnissen von Handwerksbetrieben nicht ausreichend gerecht werden, wurde innerhalb der Handwerksorganisation ein niedrigschwelliges Energie-Tool (E-Tool) entwickelt.

Die Studie fokussiert sich auf zwei zentrale Forschungsfragen: 1. Welche Faktoren beeinflussen das kleinbetrieblich geprägte Handwerk bei der Implementation von Energieeffizienzmaßnahmen? 2. Inwiefern kann das E-Tool als autonomes Energiemanagementsystem für Handwerksbetriebe dienen? Um diese Fragen zu beantworten, wurden 15 qualitative Interviews mit Handwerksbetrieben sowie Beraterinnen und Beratern für Innovation und Technologie (BIT) durchgeführt. Die Interviewergebnisse wurden anschließend mit bestehenden Erkenntnissen der Fachliteratur abgeglichen und analysiert.

Zur Forschungsfrage 1: Kleinbetrieblich geprägte Handwerksbetriebe müssen ihre limitierten Personal- und Zeitressourcen für das Tagesgeschäft priorisieren und befassen sich mit EEM nur, wenn ein deutlicher wirtschaftlicher Mehrwert erkennbar ist. Die Initiative zur Energieeffizienz stammt meist von den Geschäftsführenden. Die knappe Ressourcenausstattung von Klein- und Kleinstbetrieben des Handwerks hindert die Betriebe an Investitionen in EEM, die mit hohen Anschaffungskosten und langen Amortisationszeiten verbunden sind. Es wird antizipiert, dass marktgetriebene Mechanismen für kleinbetrieblich geprägte Handwerksunternehmen für EEM Umsetzungen eine größere Rolle spielen werden. Momentan sind diese allerdings noch nicht ausgeprägt, da versprochene Kostenvorteile durch EEM ausbleiben. Förderprogramme, die die Lücke für EEM und marktgetriebene Mechanismen (wie bspw. Kreditvergünstigungen) füllen können, sind für KMU oft zu komplex und wenig geeignet, während Betriebe in Mietobjekten zusätzlich durch strukturelle Einschränkun-

gen an der Umsetzung von EEM mit hohem Einsparpotenzial gehindert werden.

Zur Forschungsfrage 2: Das E-Tool bietet eine niedrigschwellige Möglichkeit zu Energieverbrauchsanalysen von Handwerksbetrieben. Ein Mehrwert des E-Tools wird insbesondere in der simplifizierten und visuellen Aufbereitung der Kennzahlen und des gewerkspezifischen Vergleichs gesehen, die eine direkte Interpretation dieser ermöglicht und so Lücken hinsichtlich fehlender Qualifikationen auf Betriebsebene schließen kann. Die E-Tool-Nutzung ist aktuell aufgrund der wahrgenommenen Komplexität und der begrenzten Ressourcen in kleinbetrieblich geprägten Handwerksunternehmen stark von externer Beratung abhängig.

Sollen die Einflussfaktoren für EEM aus handwerkspolitischer Sicht positiv beeinflusst sowie der E-Tool-Nutzung als Energiemanagementsystem für Handwerksunternehmen vorangetrieben werden, schließt der Forschungsbericht mit folgenden Implikationen:

1. Herausstellen des Mehrwerts von E-Tool und EEM durch die Handwerksorganisation, z.B. durch Good-Practice-Beispiele für den Einsatz von EEM in spezifischen Gewerken, unter unterschiedlichen Eigentumsstrukturen oder über verschiedene Betriebsgrößen hinweg.
2. Anpassung der Förderprogramme an Bedürfnisse von kleinbetrieblich geprägten Handwerksunternehmen, z.B. keine absoluten Vorgaben zu Energieeinsparungen, flexiblere Zeiträume zur EEM-Adoption und in Abhängigkeit von Betriebsgrößen.
3. Integration des E-Tools zur Erfüllung regulatorischer Anforderungen bei relevanten Stakeholdern, z.B. bei Kreditvergabeprozessen, hierbei insbesondere die Integration von E-Tool-Verbrauchsanalysen, wie bspw. der CO₂-Bilanz als wegweisender Indikator.
4. Langfristige Integration des E-Tools in Unternehmensstrategien zur Etablierung eines kontinuierlichen betriebsinternen Energiemanagements und zur Vorbereitung auf zukünftige Regulatorik.

Inhalt

1	Einleitung	1
2	Energieeffizienzmaßnahmen im Handwerk.....	2
	2.1 Status Quo	2
	2.2 Einflussfaktoren zusätzlicher Energieeffizienzmaßnahmen.....	2
	2.3 Das E-Tool als Energiemanagementsystem für kleinbetrieblich geprägte Handwerks- unternehmen.....	4
3	Methodik Interviewstudie	5
4	Ergebnisse I: Einflussfaktoren für EEM-Adoption in kleinbetrieblich geprägte Handwerks- unternehmen	7
	4.1 Strukturelle Ressourcenknappheit.....	7
	4.2 Fehlende Anreize zur Investition und Umstrukturierung.....	8
	4.3 Regulatorische Anforderungen	10
5	Ergebnisse II: Energiemanagement - E-Tool und Beratung.....	11
	5.1 Strukturelle Ressourcenknappheit.....	11
	5.2 Fehlende Anreize zur Investition und Umstrukturierung.....	12
	5.3 Regulatorische Anforderungen	14
6	Diskussion.....	15
	6.1 Strukturelle Ressourcenknappheit.....	15
	6.2 Fehlende Anreize zur Investition und Umstrukturierung.....	16
	6.3 Regulatorische Anforderungen	17
	6.4 Limitationen und weitere Forschungsfelder	17
7	Implikationen und Perspektiven für das E-Tool als EMS für kleinbetrieblich geprägte Handwerks- unternehmen	19
8	Fazit	21
9	Literatur	22
10	Anhang	24

Abbildungen

Abb. 1: Einflussfaktoren für die EEM-Implementierung in kleinbetrieblich geprägte Handwerksunternehmen (eigene Darstellung, basierend u.a. auf Runst und Bettendorf 2017).....	3
--	---

Tabellen

Tabelle 1: Handwerksbetriebe: Betriebsspezifika der Interviewpartner	5
Tabelle 2: Beratungsspezifika der BIT-Interviewpartner im Bereich Innovation und Technologie für Handwerksbetriebe, in Jahren.	6

Anhang

A 1: Übersicht zur Eingabemaske vom E-Tool im Standardmodus	24
---	----

1. Einleitung

Über die letzten Jahre sind die durchschnittlichen Kosten für Energieträger deutlich angestiegen. Laut einer Sonderumfrage des Zentralverbands des Deutschen Handwerks (ZDH) unter Handwerksbetrieben in 2022 hat der Energiekostenanteil am Gesamtumsatz zwischen 2016 und 2021 von 8 % auf 10,6 % stark zugenommen, wobei die im Jahr 2022 nochmals stark gestiegenen Preise für Benzin, Diesel und Erdgas noch nicht einmal berücksichtigt waren (ZDH 2022). Auch wenn sich die Dynamik der Preisanstiege seit 2023 nicht gleichermaßen fortgesetzt hat, so verändern solche Preisanstiege die Kostenstruktur vor allem in energieintensiven Gewerken erheblich, sodass auf Betriebsseite Anpassungen auch für eine langfristig-resiliente Betriebsstruktur notwendig erscheinen. Entsprechend bestätigt die Sonderumfrage, dass jeder zweite Betrieb als Reaktion auf den Energiekostenanstieg Maßnahmen zur Verbrauchssenkung umsetzt oder es für die kommenden fünf Jahre plant.

Durch den Einsatz professioneller Energiemanagementsysteme (EMS) können Maßnahmen identifiziert und angeleitet werden. EMS bieten (teil-)automatisierte Analysemöglichkeiten zu Energieverbräuchen und identifizieren direkte Einsparpotenziale und Energieeffizienzmaßnahmen (EEM), die passend auf den Betrieb zugeschnitten sind. Die meisten der verfügbaren EMS werden den Besonderheiten der oftmals kleinbetrieblich geprägten Handwerksunternehmen aber nur unzureichend gerecht. Das in der Handwerksorganisation entwickelte Energie-Tool (E-Tool) wird für solche Handwerksbetriebe als eine niedrigschwellige Alternative zu einem vollumfänglichen EMS angesehen. Bislang fehlten allerdings detaillierte wissenschaftliche Untersuchungen zur Akzeptanz und zum Einsatz des E-Tools.

Dieser Forschungsbericht adressiert daher folgende Forschungsfragen:

1. Welche Faktoren beeinflussen das kleinbetrieblich geprägte Handwerk bei der Implementation von Energieeffizienzmaßnahmen?
2. Inwiefern kann das E-Tool als autonomes Energiemanagementsystem für Handwerksbetriebe dienen?

Ziel dieses Forschungsberichts ist es, anhand von 15 Interviews mit ausgewählten Handwerksbetrieben sowie Beraterinnen und Beratern für Innovation und Technologie (BIT) der Handwerkskammern Einflussfaktoren für EEM zu identifizieren und gleichzeitig das E-Tool als EMS für Handwerksbetriebe zu evaluieren. Die Ergebnisse werden mit bestehenden Erkenntnissen aus der Literatur abgeglichen und diskutiert. Anschließend werden hieraus Implikationen zur Förderung von EEM in Handwerksbetrieben sowie zur Stärkung der Rolle des E-Tools abgeleitet.

In Kapitel 2 wird der aktuelle Stand in Bezug auf EEM im Handwerk diskutiert und Einflussfaktoren zur EEM-Adoption in kleinbetrieblich geprägte Handwerksunternehmen benannt. Kapitel 3 erläutert die Interviewmethodik der vorliegenden Studie. Kapitel 4 stellt die Ergebnisse hinsichtlich der Einflussfaktoren zur EEM-Adoption dar. In Kapitel 5 werden die Interviewergebnisse zum E-Tool als EMS dargestellt. In Kapitel 6 werden diese Ergebnisse diskutiert und Limitationen des Studiendesigns benannt. Kapitel 7 zeigt Implikationen und Perspektiven für das E-Tool als EMS für kleinbetrieblich geprägte Handwerksunternehmen auf. Kapitel 8 schließt mit einem Fazit.

2. Energieeffizienzmaßnahmen im Handwerk

2.1 Status Quo

Eine Sonderumfrage im Rahmen des KfW-Mittelstandspanels (KfW 2023) zeigt, dass Unterschiede in der betrieblichen Energieeffizienz als strukturell und energieintensitätsabhängig eingeschätzt werden. Entsprechend wird das größte Energieeinsparpotenzial bei energieintensiven Unternehmen gesehen, aber auch das spezifische Potenzial in KMU wird betont.¹ Nach Betriebsgrößen zusammengefasst lässt sich folgende Verteilung erkennen:

- Je kleiner die Betriebe, desto größer sind die erwarteten Herausforderungen für weitere Einsparmaßnahmen.
- Je kleiner die Betriebe, desto häufiger sind weder Maßnahmen geplant noch umgesetzt.

Laut Selbsteinschätzung der Unternehmen bezogen auf ihre Energieintensität haben 62 % der energieintensiven Unternehmen² bereits die ihnen zur Verfügung stehenden Maßnahmen umgesetzt und sehen sich vor der großen Herausforderung gestellt, weitere Energieeinsparungsmaßnahmen vorzunehmen. Nur 6 % der energieintensiven Unternehmen geben an, weder Planungen noch Sparmaßnahmen durchgeführt zu haben. In weniger energieintensiven Unternehmen, deren Energiekosten etwa 2 % des Umsatzes ausmachen, sind Sparmaßnahmen nur halb so häufig ausgeschöpft (29 %). 38 % dieser Unternehmen haben Einsparungen weder durchgeführt, noch geplant.

Diese Werte geben Aufschluss über die subjektive Einschätzung von zu geringen EEM-Implementationen und ungenutztem Energieeinsparpotenzial. Dies ist insbesondere für Handwerksbetriebe relevant: ca. 97 % aller Betriebe im Handwerk sind Klein- und Kleinstbetriebe (Statistisches Bundesamt 2024). Das unterstreicht das Potenzial von EEM-Adoptionen für das Handwerk. Bisherige Untersuchungen zu den Einflussfaktoren der Implementationen von EEM werden im folgenden Kapitel diskutiert.

¹ Hierbei ist die Definition der EU-Kommission zu Kleinst-, Klein- und mittleren Unternehmen zu Grunde gelegt (ABl. der EU L 124/36 vom 20.05.2003). Nach der Sonderumfrage gaben 29 % der Kleinstunternehmen an, bisher keine Energieeinsparungen geplant bzw. durchgeführt zu haben. 26 % der Kleinstunternehmen haben bereits Einsparmaßnahmen implementiert bzw. geplant. Nur 42 % der Kleinstunternehmen haben

2.2 Einflussfaktoren zusätzlicher Energieeffizienzmaßnahmen

Eine ZDH-Sonderumfrage befragt Betriebe zu Beweggründen, weshalb innerhalb der letzten fünf Jahre keine EEM durchgeführt wurden und/oder diese in den kommenden fünf Jahren auch nicht geplant sind. 46 % der Betriebe gaben an, dass finanzielle Mittel bzw. öffentliche Fördergelder für EEM fehlen würden, während 27 % strukturelle Gegebenheiten im Betrieb dafür verantwortlich machen. Zudem herrscht bei 7 % der Betriebe Unwissenheit über betriebsspezifische Einsparpotenziale (ZDH 2022).

Runst und Bettendorf (2017) zeigen systematische Erklärungsansätze für eine potenziell zu geringe EEM-Implementierung in Handwerksunternehmen. Die Erklärungsansätze sind dabei miteinander verknüpft und bedingen sich gegenseitig. Sie lassen sich in betriebsinterne und -externe Faktoren unterteilen und können für die Betriebe als treibend oder hemmend für zusätzliche EEM eingestuft werden (Abb. 1).

Entsprechend ist die Durchführung von EEM bei kleinbetrieblich geprägten Handwerksunternehmen limitiert durch die **strukturelle Ressourcenknappheit**. Diese betrifft finanzielle, zeitliche und personelle Ressourcen insgesamt. Kreditrestriktionen insbesondere für KMU behindern große Umstrukturierungsmaßnahmen, die beispielsweise im Zuge der Anschaffung kostenintensiver, aber energieeffizienter Maschinen vollzogen werden können. Eine kürzere Amortisationszeit erhöht dabei die Wahrscheinlichkeit der Übernahme solcher Maschinen (Anderson und Newell 2004). Klein- und Kleinstbetriebe können dagegen eine längere Amortisationszeit finanziell seltener tolerieren. Zusätzlich dazu birgt die Ressourcenknappheit von kleinbetrieblich geprägten Handwerksunternehmen nur begrenzte Möglichkeiten zum internen Qualifikations- und Wissensaufbau. Nicht im Betrieb vorhandene Ressourcen werden als nicht-operative Tätigkeiten definiert und häufig aufgrund fehlender Zeit, fehlendem Personal und geringem Budget ausgelagert. Analysefähigkeiten sowie Wissen für adäquate EEM müssen demnach häufig

bereits alle Einsparmaßnahmen ausgeschöpft und sehen weitere Einsparmaßnahmen als herausfordernd an.

² Energieintensität meint die Energiekosten als Anteil des Unternehmensumsatzes. Als energieintensive Unternehmen sind laut des Mittelstandspanels Unternehmen definiert, die mehr als 10 % ihres Gesamtumsatzes an Energiekosten aufwenden (KfW Mittelstandspanel 2023).

erworben werden. Die geringe Beschäftigtenanzahl ist zumeist für das operative Tagesgeschäft vorgesehen, was die Möglichkeiten, betriebliche Energieverbräuche

zu analysieren und darauf aufbauend adäquate EEM zu suchen, begrenzt (Turrentine und Kurani 2007; Larrick und Soll 2008).



Abb. 1: Einflussfaktoren für die EEM-Implementierung in kleinbetrieblich geprägte Handwerksunternehmen (eigene Darstellung, basierend u.a. auf Runst und Bettendorf 2017).

Der durchschnittliche Betrieb im Handwerk verzeichnet zehn Beschäftigte (Handwerkszählung 2019).³ Dabei schätzen Runst et al. (2023) die Anzahl der Ein-Personen-Unternehmen im Handwerk im Jahr 2018 auf 2,7 % aller Beschäftigten im Handwerk, welche demnach 26,2 % aller Unternehmen im Handwerk abbildet. Entsprechend hohe Relevanz kommt dem Kenntnisstand des Inhabers oder der Inhaberin zu. Dies trifft auf universell auf Themen der Betriebsführung im Handwerk zu, so auch dem Management von Energieverbräuchen und EEM.

Ein zweiter Erklärungsansatz für die geringe EEM-Adoption bei kleinbetrieblich geprägten Handwerksunternehmen sind **fehlende Anreize zur Investition und Umstrukturierung**. Durch ihre strukturelle Ressourcenknappheit sind diese Betriebe eher auf Unterstützungen und Förderprogramme von öffentlicher Seite angewiesen. Wenn diese Programme nicht auf die

Strukturen und Energieintensitäten von KMU ausgelegt sind, bietet das ein zusätzliches Hemmnis für die EEM-Implementierung im Handwerk. Bei gleichzeitig volatilen bzw. steigenden Energiepreisen schafft das insbesondere für Klein- und Kleinstunternehmen eine hohe Planungsunsicherheit, da diese vergleichsweise stärker von steigenden Energiekosten betroffen sind (Thonipara 2023). Zusätzlich dazu haben Betriebe des Handwerks, die in Mietobjekten ansässig sind, eingeschränkte Möglichkeiten, gebäudesanierende Maßnahmen vorzunehmen und sind tendenziell von den EEM-Bestrebungen des Vermieters abhängig (Davis 2010). Der Vermieter hat aber laut der Prinzipal-Agenten-Theorie nur begrenzten Anreiz, mittel- bis langfristig EEM am Gebäude durchzuführen, sofern vor allem der Mieter Profiteur von Kostensenkungen ist. Dieses Phänomen wird als Vermieter-Mieter-Dilemma bezeichnet (Schleich 2009; Davis 2010; Gillingham et al. 2012).

³ Zu beachten ist, dass die Handwerkszählung lediglich Betriebe mit einem jährlichen Mindestumsatz von 22.000 € erfasst, wodurch Ein-Personen Unternehmen im Handwerk zumeist ausgeschlossen werden und

die durchschnittliche Beschäftigtenzahl laut Handwerkszählung überschätzt wird.

Der dritte Erklärungsansatz für die geringe EEM-Implementierung bei Klein- und Kleinstbetrieben des Handwerks sind **regulatorische Anforderungen**. Energieintensive Unternehmen ab einem Gesamtverbrauch von 2,5 GWh pro Jahr sind gesetzlich verpflichtet, Pläne zur Steigerung der betrieblichen Energieeffizienz vorzulegen. Große Unternehmen mit mehr als 250 Mitarbeitenden und einem Jahresumsatz von mindestens 50 Mio. Euro oder einer Bilanzsumme von mindestens 43 Mio. Euro müssen alle vier Jahre ein Energieaudit nach DIN EN 16247-1 durchführen, unabhängig von ihrem Energieverbrauch (BGBl 13.11.2023).

Laut Anton et al. (2004) können umfangreiche Energiemanagementsysteme (EMS), welche Verbrauchsdaten analysieren und dazu verpflichten, iterierend nach ressourcenschonenderen Alternativen zu suchen, schädliche Verbräuche auf Betriebsebene senken. Antizipierte Anforderungen an Handwerksbetriebe, ein EMS zu implementieren, könnten so dazu beitragen, Energiesparpotenziale zu identifizieren und EEM zu implementieren. Diese antizipierten Anforderungen durch bspw. die EU-Taxonomie werden jedoch für die ressourcenlimitierten Klein- und Kleinstbetriebe zur bürokratischen Belastung. Uniforme Standards, welche die betriebseigene Energieeffizienz von KMU bemessen, auf deren Grundlage sich bspw. Kreditvergünstigungen von Banken berufen könnten und somit einen finanziellen Anreiz für zusätzliche EEM bilden könnten, existieren bisher noch nicht.

2.3 Das E-Tool als Energiemanagementsystem für kleinbetrieblich geprägte Handwerksunternehmen

Das Energie-Tool (E-Tool) bietet eine Möglichkeit zum autonomen, niedrighschwelligen Energiemanagement für kleinbetrieblich geprägte Handwerksunternehmen. Es wurde von der Mittelstandsinitiative Energiewende

und Klimaschutz (MIE) und dem Zentralverband des Deutschen Handwerks (ZDH) speziell für Handwerksbetriebe entwickelt und vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert. Das E-Tool ist nicht zertifiziert, kann allerdings vorbereitend für Zertifizierungen und vollumfängliche EMS dienen, wie bspw. dem Voluntary SME Standard (VSME). EMS, die von privaten Unternehmen angeboten werden, sind für die besonderen Bedürfnisse von Handwerksbetrieben oft ungeeignet oder nicht gemeinfrei. Das kostenlose E-Tool bietet hierbei eine flexible, webbasierte Lösung, betriebliche Verbrauchsdaten von Energieträgern zu analysieren und eine tabellarische und visuelle Aufbereitung der Verbrauchsdaten anhand der Betriebsstandorte und des Zeitverlaufs vorzunehmen. BIT der Handwerkskammern oder eine freie – ggf. durch öffentliche Mittel – geförderte Beratungsperson kann für die E-Tool-Maske eines Betriebes zur Unterstützung der Dateneingabe freigeschaltet werden, falls im Betrieb keine entsprechenden Ressourcen vorhanden sind. Das E-Tool bietet darüber hinaus die Möglichkeit einer CO₂-Bilanzierung, um die Emissionen in Scope 1-3 einteilen zu lassen. Weiterführende Auswertungen inkludieren Lastgänge, eine Aufschlüsselung der Mehrkosten durch die CO₂-Bepreisung genutzter fossiler Energieträger im Vergleich zu nicht-fossilen Energieträgern, den Kosten-Nutzen-Vergleich einer potenziellen Photovoltaikanlageninstallation sowie vorbereitende Formulare hinsichtlich einer Strom- und Energiesteuerrückstattung für das Zollamt. Darüber hinaus bietet das E-Tool Hinweise und weiterführende Informationen (wie Glossare und Fördermöglichkeiten) zu vollumfänglichen Energie- und Umweltmanagementsystemen sowie weiteren Nachhaltigkeitsstrategien, z.B. dem Deutschen Nachhaltigkeitskodex (DNK), dem Nachhaltigkeitsnavigator der Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk (ZWH) und der Gemeinwohl-Ökonomie. Ein individueller Betriebsentwicklungsfahrplan (iBEF) zu perspektivischen EEM kann gemeinsam mit einem Berater oder einer Beraterin erstellt werden. Eine Übersicht zur Eingabemaske im Standardmodus befindet sich im Anhang (A 1).

3. Methodik Interviewstudie

Um Einflussfaktoren für die Implementierung von EEM in kleinbetrieblich geprägte Handwerksunternehmen zu identifizieren und die Relevanz des E-Tools für die betriebliche Energieeffizienz zu erfassen, wurden 15 semi-strukturierte Interviews durchgeführt. Diese wurden im Nachhinein mit Erkenntnissen aus bestehender Literatur und in Expertenrunden mit sechs Vertretern der Handwerkskammern abgeglichen. Semistrukturierte Interviews können neue und komplexe Zusammenhänge ergebnisoffen erschließen sowie neue Programme und Maßnahmen evaluieren (Adams 2015). Diese Methode eignet sich somit, um erstmals das Potenzial des E-Tools in Bezug auf eine EEM-Implementierung in kleinbetrieblich geprägte Handwerksunternehmen explorativ zu erschließen.

Die 15 Interviews wurden mit acht Betrieben und sieben BIT verschiedener Handwerkskammern geführt. Der initiale Kontakt zu den Betrieben wurde durch die BIT hergestellt. Bei der Wahl der Interviewpartner aus Handwerksbetrieben wurde auf die Heterogenität der regionalen Verortung, der Vorerfahrung mit dem E-Tool, der Energieintensität des Betriebes, des Gewerks und der Betriebsgröße (als Anzahl tätige Personen) geachtet. So soll vermieden werden, dass die Interviewaussagen explizit von einem dieser Merkmale geprägt sind. Es wurden fast ausschließlich Geschäftsführende interviewt

[bis auf ein Interview mit dem Personalleiter und einem Mitarbeiter aus dem Softwarebereich (B_6)]. Nach Thonipara (2020) sowie Runst und Bettendorf (2017) wird angenommen, dass Geschäftsführende maßgeblich über die Energieeffizienz des gesamten Betriebes entscheiden, weswegen diese im vorliegenden Forschungsbericht als adäquate Auskunftsperson zur betrieblichen Energieeffizienz gelten. Die Interviews mit den BIT sollen die Aussagen und Erfahrungswerte der Betriebe komplementieren bzw. kontrastieren. BIT bringen durch die Beratungen vieler Betriebe einen größeren Erfahrungsschatz an durchgeführten EEM und dem E-Tool-Nutzungsverhalten der Betriebe mit.

Der Interviewleitfaden fragt nach Treibern und Hemmnissen für die EEM-Implementierung in kleinbetrieblich geprägten Handwerksunternehmen. Erfahrungen und Mehrwerte durch das E-Tool und die Beratung für eine EEM-Implementierung wurden ebenfalls thematisiert und es wurde um Einschätzungen zur Perspektive des E-Tools gebeten. Abschließend wurden die Interviewaussagen induktiv-deduktiv mit MAXQDA 2024 ausgewertet. Die Ergebnisse wurden den Erkenntnissen aus der Literatur sowie denen von sechs Handwerkskammervertretern gegenübergestellt und diskutiert, um die Aussagen angemessen einzuordnen und zu überprüfen.

Tabelle 1: Handwerksbetriebe: Betriebsspezifika der Interviewpartner

Betrieb	Gewerk	Betriebsgröße	KMU-Klassifizierung nach EU-Kommission	E-Tool-Nutzung	Fördermittel
B_1	Bautischlerei	7	Kleinstbetrieb	über BIT	ja
B_2	Friseur	1	Kleinstbetrieb	seit 2021	nein
B_3	Maschinenbaugewerbe	8	Kleinstbetrieb	seit 2022	ja
B_4	Tiefbau/Bohrtechnik	30	Kleinbetrieb	über BIT	ja
B_5	Präzisionsmechanik	15	Kleinbetrieb	seit 2017	anderer Bereich
B_6	Maschinenbaugewerbe	93	Mittleres Unternehmen	einmalig	anderer Bereich
B_7	Zerspahnungsmechanik	10	Kleinstbetrieb	seit 2016	k. A.
B_8	Sanitär, Heizung, Klima	60	Mittleres Unternehmen	seit 2014	ja

In Tabelle 1 sind die Spezifika der interviewten Betriebe aufgeführt: Kürzel, Gewerk, Betriebsgröße (als Anzahl tätige Personen inkl. des Geschäftsführenden), KMU-Klassifizierung nach EU-Kommission, E-Tool-Nutzung und Fördermittelerfahrung. Hierbei lässt sich festhalten, dass über 75 % der interviewten Betriebe Klein- und Kleinstunternehmen sind. Im Durchschnitt haben die Betriebe sieben tätige Personen plus Geschäftsführung.

Sie unterscheiden sich in der eigenständigen bzw. Dauer der Erfahrungen mit der Nutzung des E-Tools. Betriebe, die vor dem Launch der Webversion im Jahr 2021 mit dem E-Tool gearbeitet haben, benutzten die Excel-Tabelle „Energiebuch“ als Vorgängerversion des E-Tools. Die Spalte "Fördermittel" gibt an, ob sich der Betrieb auf bundes- oder landesweite Fördermittel und -programme für EEM beworben hat.

Tabelle 2: Beratungsspezifika der BIT-Interviewpartner im Bereich Innovation und Technologie für Handwerksbetriebe, in Jahren

Berater	Beratungserfahrung
BIT_1	2
BIT_2	2,5
BIT_3	1,5
BIT_4	17
BIT_5	10
BIT_6	9
BIT_7	1

Tabelle 2 zeigt die Beratungserfahrung der interviewten BIT. Die ausgewählten BIT als Interviewpartner unterscheiden sich anhand der Länge ihrer BIT-Beratungstätigkeit in Jahren. Durchschnittlich haben die interviewten BIT sechs Jahre Beratungserfahrung im Bereich Innovation und Technologie.

4. Ergebnisse I: Einflussfaktoren für EEM-Adoption in kleinbetrieblich geprägte Handwerksunternehmen

4.1 Strukturelle Ressourcenknappheit

Die Interviews bestätigen, dass kleinbetrieblich geprägte Handwerksunternehmen strukturell kaum zusätzliche zeitliche, finanziellen oder personellen Ressourcen aufwenden können, um sich über passende EEM zu informieren und diese umzusetzen (BIT_7, B_5). Daraus folgen verschiedene Pfadabhängigkeiten, die Einfluss auf das Energieeinspar- sowie Umstrukturierungspotenzial dieser Handwerksbetriebe haben.

Die Umstrukturierung und Einbettung von EEM innerhalb des Betriebes stark **geschäftsführerabhängig**. Der Geschäftsführende muss sich demnach zusätzlich zur Unterstützung beim operativem Tagesgeschäft mit nicht-operativen Themen befassen. Fehlende Qualifikationen bspw. in Bezug auf analytische Fähigkeiten für die Energieverbrauchsauswertung oder fehlendes Expertenwissen zu potenziell energieeffizienteren Maschinen und etwaigen Alternativen müssen dann möglichst kostengünstig bis kostenneutral ausgelagert werden.

Fehlt es innerhalb des Betriebes bzw. der Geschäftsführung von Klein- und Kleinstunternehmen an **betriebswirtschaftlichen Kenntnissen**, können bspw. Stromabrechnungen nicht auf Einsparpotenziale analysiert werden und entsprechende EEM entfallen:

Und wenn man mehr oder weniger solo-selbstständig ist, man hat vielleicht noch eine Aushilfe, dann ist das Zeitbudget für solche wichtigen Themen noch geringer. Und dann fällt einem vielleicht auch noch weniger auf, dass es dort einen Kostentreiber gibt, denn dazu muss man ja auch seine betriebswirtschaftlichen Zahlen systematisch auswerten. Und wenn dann beispielsweise, wie das so üblich ist, die Zahlen vom Steuerberater erst ein Jahr später kommen und man [...] die dann einfach nur abheftet, um seine Steuer erledigt zu haben und das nicht als Instrument nutzt, um damit dann tatsächlich auch das Unternehmen zu steuern, dann sehe ich das als ein Problem. (BIT_7)

Diese potenziell fehlenden Kenntnisse schränken kleinbetrieblich geprägte Handwerksunternehmen bzgl. einer autonomen Entscheidungsgrundlage und -findung in der EEM-Adoption ein. Um diese zu

ersetzen, müssen seitens des Betriebes Suchkosten nach dem kostengünstigsten Expertenwissen aufgewandt werden, um themenspezifische Informationen zu EEM zu erhalten und Analysen für Einsparungen auszulagern. Themenbereiche, die nicht zum operativen Tagesgeschäft gehören, werden so weniger bis gar nicht bespielt, sofern der direkte Mehrwert in Form von Kostensenkungen für die Geschäftsführung nicht direkt ersichtlich ist. Diese Notwendigkeit für Expertenwissen und zusätzliche Ressourcen beschreibt BIT_6:

Die stecken hier in ihrem Handwerk drin, die bringen auch eine gewisse Maschinenkenntnis mit. Aber was jetzt davon sozusagen die Effizienteste ist und möglicherweise auch zu den niedrigsten Energiekosten führt, das ist denen oft nicht bewusst, zumal wir ja auch von sehr komplexen Geräten teilweise sprechen. Die meisten Produktionsmaschinen, die heute gekauft werden, sind ja auch elektronisch aufgerüstet, können also auf bestimmte Programmierungen fahren und so weiter und so weiter. Das heißt, die Einflussmöglichkeiten vom Nutzer sind dann eben auch relativ groß und können natürlich aber auch überfordern. (BIT_6)

Weiterhin ist die Ausrichtung eines Betriebes nicht nur abhängig von den Qualifikationen, Wissen und dem antizipierten Mehrwert der EEM seitens der Geschäftsführung, sondern auch von den **Interessen der Geschäftsführung**. Dadurch, dass Beschäftigte hauptsächlich für operative Tätigkeiten vorgesehen sind, fallen alle zusätzlichen Aufgaben der Geschäftsführung zu. Diese muss sich, laut der Interviews, mit energiebezogenen Themen außerhalb der regulären Arbeitszeit befassen, um gleichzeitig den normalen Betriebsablauf aufrechterhalten zu können (BIT_3). Hierbei wird ein privates Interesse für Energieeffizienzthemen als Voraussetzung genannt, um sich proaktiv über EEM zu informieren und diese im Betrieb zu implementieren. Dieses Argument wird von Beratern bestätigt (BIT_1, B_8):

Wir haben hier einen Geschäftsführer, der sich auch mit solchen Themen [Energieeffizienz] beschäftigt, der das auch toll findet. Und der da auch privat viel hinterher ist und der da einfach Spaß dran hat, sowas voranzutreiben. (B_6)

Ein Geschäftsführer gibt an, sein privates Eigenheim energieautark ausgerichtet zu haben. Dieses Bewusstsein würde seine Bereitschaft befördern, EEM auf Betriebsebene auszuweiten: Er hat "auf Eigeninitiative" (B_4) gehandelt und mittels Eigenkapital seinen Betrieb energieeffizienter gestaltet. Zwei weitere Interviewpartner geben an, dass ihr Betrieb durch die Initiative des Geschäftsführers intrinsisch nachhaltig ausgerichtet ist (B_5), um sich auf Nachhaltigkeitsziele wie dem der Klimaneutralität auszurichten (B_3). Die Betriebe im Handwerk seien grundsätzlich auf Ressourceneffizienz ausgerichtet (BIT_5; BIT_6), allerdings seien Wissen und Umsetzungsmaßnahmen zur Energieeffizienz noch nicht in der breiten Masse angekommen, da sie häufig diametral zur Ressourceneffizienz stehen würden (BIT_5):

Im Handwerk wird viel [Ressourceneffizienz] gelebt, also, Maschinen, Gebäude, was auch immer, lange zu nutzen und dadurch ja auch nachhaltig zu sein. Das steht aber auch im Widerspruch zur Energieeffizienz in manchen Bereichen. [...] Es [Das Handwerk] ist sehr nachhaltig, aber es steht und fällt eben mit dem Konsum der Bevölkerung und dem Bewusstsein der Bevölkerung für Nachhaltigkeit. (BIT_5)

Die obige Interviewaussage weist ebenfalls auf die begrenzte Fähigkeit des Betriebes hin, sich auf das sich ändernde **Kundenverhalten** auszurichten. Die Umsetzung von EEM könne durch ein gesteigertes Bewusstsein für Nachhaltigkeit und Energieeffizienz seitens der Kunden getrieben sein. Die Mehrkosten dieser EEM müssen sich Kunden energieeffizienter Betriebe allerdings leisten können, falls diese komplett auf die Kundschaft umgewälzt werden (B_8, BIT_5). „Sehr offene und innovative Kunden“ (B_3) unterstützen die Umstrukturierung von Betrieben in Richtung zunehmender Energieeffizienz und tragen gern die Mehrkosten. Gleichzeitig kann die Vermittlung eines gesteigerten Nachhaltigkeitsbewusstseins und der Einsatz zusätzlicher EEM für den Betrieb als Werbemittel genutzt werden (B_6). Diese Entwicklung seitens der Kundschaft sei aber noch längst nicht dort angekommen, wo sie als treibend eingestuft werden kann (BIT_4). Die Energieeffizienz eines Betriebes allein werde nicht als kaufentscheidend eingestuft, da der Gesamtbetrag noch immer der treibende Faktor innerhalb des Handwerks darstelle. Hierbei seien vor allem durch EEM antizipierte **Kostensenkungen** der essenzielle treibende Faktor für kleinbetrieblich geprägte Handwerksunternehmen zur EEM-Adoption (B_1, B_2, B_5, BIT_3, BIT_4, BIT_7).

Kein Betrieb macht irgendwie was, glaube ich, einfach so, weil er es kann, sondern irgendwas muss dabei rausspringen für den Betrieb. (BIT_1)

Steigende Energiepreise werden als Haupttreiber genannt, sich mit energieeinsparenden Alternativen für den Betrieb zu beschäftigen. Einige Interviewpartner berichten allerdings, dass ein direkter Kostenvorteil durch implementierte EEM als Antwort auf die gestiegenen Energiepreise ausbleibt (BIT_6). Dies ist unter anderem dadurch bedingt, dass Umstrukturierungsmaßnahmen mit Maschinenaufrüstungen eine zu lange **Amortisationszeit** bzw. zu hohe initiale Investitionskosten haben, was insbesondere für kleine und mittelgroße Handwerksbetriebe ein Hemmnis darstellt, diese Investition zu tätigen:

Natürlich gibt es auch einen Kostendruck durch steigende Preise, aber natürlich sind die Investitionen, die erforderlich sind, um Energieeinsparungen zu erzielen, mitunter erheblich. Das sind dann teilweise Verhältnismäßigkeiten, die im Grunde genommen durch eine Energieeinsparung allein nicht amortisiert werden können. (BIT_6)

Die von BIT_6 beschriebene Erkenntnis schmälert den Anreiz für Betriebe, sich mit energieeffizienten Alternativen für ressourcenschonendere und nachhaltigere Betriebsabläufe auseinanderzusetzen und diese zu implementieren. BIT_6 berichtet von der Energieberatung zu einer Umstrukturierung von Maschinen innerhalb eines Steinmetzbetriebes, bei dem sich eine neue Schleifmaschine trotz 20-prozentiger Energiekosteneinsparungen nicht kosteneffizient implementieren lässt. Somit werden innerhalb einer Beratung die Energiekosten im Vergleich zum Gesamtumsatz analysiert, was vor allem energieintensivere Betriebe eher dazu bewegt, EEM umzusetzen. BIT_4 kontrastiert allerdings, dass die beratenen Betriebe im Vergleich weniger die Energie- als vielmehr die Personalkosten als kostentreibend für ihren Handwerksbetrieb wahrnehmen.

4.2 Fehlende Anreize zur Investition und Umstrukturierung

Eine vergleichsweise große Belastung durch gestiegene Energiepreise zeigt sich vor allem in kleinbetrieblich geprägten und gleichzeitig energieintensiven Handwerksbetrieben, da die Energiekosten dort einen erheblichen Anteil ausmachen. Werden die Energiekosten auf die Kundschaft umgewälzt, kann dies insbesondere in Gewerken, die mit industriellen Betrieben konkurrieren, zu Wettbewerbsnachteilen führen

(z.B. bei Bäckereien). Daher erhöhen die gestiegenen Energiekosten den Druck zur EEM-Adoption. Durch unzureichendes oder fehlendes Budget und eine lange Amortisationszeit sind EEM jedoch für kleine Handwerksbetriebe oft nicht rentabel. **Fördermittel und Förderprogramme**, die von Organisationen auf Landes- oder Bundesebene bereitgestellt werden, könnten dabei Abhilfe schaffen. Laut der Betriebe und der BIT sind diese Programme bezüglich der Fördervolumina aber oft nicht ausreichend, um die Kostenlücke zu überbrücken, die für den Betrieb entsteht. Daher müssen diese Handwerksbetriebe die Umstrukturierungskosten größtenteils oder sogar vollständig selbst tragen (BIT_6).

Nichtsdestotrotz [ist] auch eine Förderung ja immer nur ein Teil und der andere Teil muss immer aufgebracht werden und der muss auch liquide sein. (B_5)

Nicht nur die Fördervolumina werden für budgetbeschränkte kleinbetrieblich geprägte Handwerksunternehmen als unzureichend deklariert, sondern auch die **Formulare und Vergabekriterien** stellen ein Hemmnis dar. Die Förderanträge auszufüllen sei für „die meisten [...] so aufwendig, dass das für so einen kleinen inhabergeführten Betrieb oft nicht allein zu beantragen ist“ (BIT_6). Weiterhin sind die Fördermittel abhängig von einer Energieberatung, die der Betrieb noch zusätzlich beanspruchen muss, was die Hemmschwelle für die Förderfähigkeit von Landes- und Bundesmitteln zusätzlich erhöht.

Zudem schließen die Vergabekriterien durch u.a. absolute Metriken für Energieeinsparungen große Teile der kleinbetrieblich geprägten Handwerksunternehmen aus (B_1). Diese Vergabekriterien beziehen sich zumeist auf Energieintensitäten, die im oberen Bereich anzusiedeln und somit als ungeeignet für weniger energieintensive Gewerke und kleine Betriebe gelten. Einsparungen in Bundes- und Landeshaushalten ließen die Vergabekriterien auf energieintensive Betriebe zuspitzen und die Fördergelder dort konzentrieren, was es insbesondere kleinen Handwerksbetrieben in energieärmeren Gewerken erschwert, durch Bundes- oder Landesprogramme finanzielle Unterstützung für EEM zu erhalten:

Mindestens 5 Tonnen CO₂- Äquivalente müssen pro Jahr eingespart werden. Also das heißt, hier gibt es keine prozentuale Zahl, wie viel CO₂ eingespart werden muss, sondern eine fixe. Und das heißt natürlich, dass ein kleines Unternehmen, das in absoluten Zahlen auch keinen hohen Energieverbrauch hat, kann natürlich diese Tonnagen viel, viel schwieriger aufbringen. Das heißt, die müssen in Relation viel mehr

Energie einsparen, um sozusagen auf diese fünf Tonnen zu kommen. Aber wir sind noch nicht fertig. Weil was dann sozusagen noch ganz unten drunter steht, und das ist immer ganz problematisch, die Zuwendung hängt nämlich von der CO₂-Einsparung ab. Und zwar wird gefördert, als Zuschuss pro Tonne CO₂-Äquivalentes eingespart wurde. Und diese liegt immer ungefähr bei 1.200 Euro. Ich habe das mal für einen Bäckereibetrieb durchgerechnet, damit wir sozusagen in einen lohnenswerten Bereich kommen. Sagen wir mal über 20 Prozent Zuschuss. Dazu müsste das ungefähr im Doppelten bis Dreifachen liegen, dieser Zuschuss. Weil da wird es eben auch wiederum nicht gemacht, dass man sagt, okay, deine Unternehmen können hier einen höheren Zuschuss quasi bekommen. (BIT_6)

Dies wird von den kleinbetrieblich geprägten Handwerksunternehmen sowie seitens der BIT als ungerecht empfunden. Somit bleiben bundes- und landesweite Unterstützungen bei finanzierungsintensiven EEM bestimmten Gewerken und Betriebsstrukturen vorenthalten. Zudem wird berichtet, dass selbst nach Zusage von Fördermitteln keine **Planungssicherheit** über die Förderung von EEM herrscht, da die Vergabekriterien auf einen bestimmten Zeitraum beschränkt sind. Durch die gestiegene Nachfrage nach EEM, bspw. nach Wärmepumpen, konnte bei einem Interviewten im vorgegebenen Zeitraum im Betrieb keine Wärmepumpe installiert werden und das Vergabekriterium für die EEM-Bezuschussung sei damit weggefallen (B_1).

Umfangreiche und kostenintensive EEM, die ein hohes Einsparpotenzial mit sich ziehen, sind oftmals nur **Eigentümern** des Gebäudes vorbehalten. Handwerksbetriebe, die in Mietobjekten ansässig sind (bspw. Friseurbetriebe), haben keine autonome Möglichkeit, eigenständig gebäudeverändernde EEM vorzunehmen. Diese Maßnahmen, wie z.B. die Installation einer Photovoltaikanlage, eine Umstellung des Heizsystems sowie etwa Gebäudeisolierungen, könnten die betriebliche Energieeffizienz erheblich erhöhen und Energiekosten senken (BIT_6, B_2).

Als treibend für eine EEM-Adoption in kleinbetrieblich geprägte Handwerksunternehmen wird auch die **Unabhängigkeit der Betriebe** vom lokalen Stromnetz hin zur autarken Energieerzeugung eingestuft. Dieses Bedürfnis wurde vor allem durch die geopolitische Lage und den damit verbundenen Anstieg der Energiekosten sehr deutlich: Hierdurch wurden u.a. bisher nie dagewesene Stromausfälle begünstigt, die zu Produktionsausfällen führten und somit den Kostendruck auf Betriebsebene weiter ansteigen lassen (BIT_2).

4.3 Regulatorische Anforderungen

Neben den kritisierten Fördermitteln, sehen sich die betreffenden Betriebe auch mit eher indirekten, regulatorischen Anforderungen konfrontiert, die zur EEM-Adoption befähigen sollen. In den Interviews wird diese fehlende, direkte regulatorische Verpflichtung als Gegensatz zur intrinsischen Motivation der Geschäftsführenden für die Implementierung von EEM genannt:

Da werden an uns keine Auflagen gestellt. Alles, was wir machen, passiert bei uns freiwillig. (B_3)

Zur Transparenz hinsichtlich des Ressourceneinsatzes sind im Rahmen des Lieferkettensorgfaltspflichtgesetzes (LkSG) indirekt auch die Zulieferer des Handwerks verpflichtet. Solche **Gesetze, Direktiven** und insbesondere künftig antizipierte **Verordnungen**, die kleinbetrieblich geprägte Handwerksunternehmen dazu anhalten sollen, EEM zu implementieren, werden seitens der BIT als treibend eingestuft, da diese für alle Handwerksbetriebe verpflichtend werden (BIT_7). Da diese regulatorischen Verpflichtungen ebenfalls als **Bürokratiebelastung** wahrgenommen werden, sieht BIT_4 komplementär zu den Verordnungen adäquate, unterstützende Förderprogramme als notwendig, um EEM zu adoptieren und langfristig einen Kostenvorteil zu erzielen:

Wenn unter dem Strich ein Plus rauskommt, was spricht dann dagegen? Oft sind die Fördermittel so das Argument, was dann den Ausschlag gibt. (BIT_4)

Die aktuellen und antizipierten Verordnungen zur Lieferkettentransparenz und dem betrieblichen Ressourceneinsatz, die als Grundlage für Nachhaltigkeitszertifizierungen dienen, schätzen Betriebe und BIT unterschiedlich ein: Während die Betriebe diese Verordnungen als aktuelle, zusätzliche Belastung sehen, denken BIT auch an **Kostenvorteile**, die mittel- bis langfristig mit **Nachhaltigkeitszertifizierungen bzw. Nachhaltigkeitsberichterstattungen** einhergehen sollen (BIT_7). Ein mittlerer Betrieb antizipiert bspw. das Offenlegen einer betrieblichen CO₂-Bilanzierung als verpflichtend und hat daraufhin seine Betriebsstrukturen auf deren Analyse ausgerichtet, da er es als **Zukunftsinvestition** ansieht (B_6). Innerhalb der Interviews wurde der Bereich der regulatorischen Anforderungen allerdings kontrovers und nicht abschließend diskutiert. Dem operativen Tagesgeschäft von Betrieben steht die Belastung durch bürokratische Anforderungen aufgrund von Direktiven und Verordnungen entgegen, insbesondere für die Strukturen der kleinbetrieblich geprägten Handwerksunternehmen schwer umsetzbar sind. Zudem konnten die interviewten kleinbetrieblich geprägten Handwerksunternehmen aus genannten Gründen noch nicht von Kreditvergünstigungen bei Banken profitieren, was auch die BIT bestätigten (B_6, BIT_5). Weiterhin fühlen sich Betriebe vereinzelt durch den politischen und medialen Diskurs unter Druck gesetzt, EEM umzusetzen (B_7), sind aber gleichzeitig durch ihre Ressourcenstruktur und fehlende Unterstützungsmaßnahmen in ihren Möglichkeiten einer EEM-Adoption limitiert.

5. Ergebnisse II: Energiemanagement - E-Tool und Beratung

5.1 Strukturelle Ressourcenknappheit

Der **Kommunikationskanal** für das E-Tool zu den kleinbetrieblich geprägten Handwerksunternehmen stellt ein großes Hemmnis dar. Nur wenige Betriebe geben an, das E-Tool durch Eigenrecherche zu kennen. Die BIT nutzen simultan verschiedene Kanäle (E-Mails, Briefe, Fax) für Werbezwecke, um die Betriebe auf das E-Tool aufmerksam zu machen. Ein BIT berichtet, dass das Beratungsangebot gleichzeitig über Briefe und E-Mails im niedrig-dreistelligen Bereich beworben wurde. Daraufhin seien nur zwei Anmeldungen seitens der Betriebe gekommen. Diese geringe Erfolgsquote sei unter anderem dadurch bedingt, dass themenspezifische Informationsveranstaltungen um die Aufmerksamkeit der Betriebe konkurrieren: Einige Themen, die den Betrieben einen **direkten Mehrwert** bieten, z.B. Buchhaltung und direkte Kosteneinsparungen, stoßen innerhalb von Informationsveranstaltungen auf vergleichsweise größeres Interesse. Ein BIT schildert, dass eine betriebswirtschaftliche Veranstaltung viele Mitglieder angezogen hat, während eine Informationsveranstaltung über Energieeffizienz und Nachhaltigkeit kaum Teilnehmende generieren konnte:

Parallel lief eine Veranstaltung zum Thema E-Rechnung [...] in dem Zeitraum, die war natürlich voll. Die hatten dann 80, 90 Teilnehmer da drinsitzen. [...] Das ist im Moment auch so ein Stück weit ein Zeitproblem, dass ökologische Themen nicht wirklich auf hoch sind. (BIT_6)

BIT_6 bestätigt das geringe Interesse an Energieeffizienzthemen damit, dass diese nicht von Betrieben priorisiert bzw. der direkte Mehrwert nicht gesehen wird, und zusätzlich, dass diese Informationsveranstaltungen in der Informationsflut der verschiedenen Kanäle untergehen. Innerhalb der Interviews wurde seitens der BIT häufig die unzureichende **Mehrwertvermittlung** in Bezug auf den doch beachtlichen Funktionsumfang des E-Tools als Hemmnis aufgeführt. Bei der Bewerbung des E-Tools sei es unabdingbar, einen direkten Nutzen dieses Tools ersichtlich zu machen, um den Anreiz für die ressourcenlimitierten Betriebe zu erhöhen und die Vorteile des Zusatzaufwandes zu verdeutlichen (BIT_6). Häufig sind die Betriebe initial wegen einer bestimmten EEM bzw. einer fehlenden Energieverbrauchsanalyse auf die Beratung aufmerksam geworden. Innerhalb der

Beratung wurde das E-Tool dann beworben, um den Betrieben ein autonomes Energiemanagement mit an die Hand zu geben. Allerdings wird das E-Tool zumeist nur begleitend zur Beratung benutzt:

Ich sehe es aus meiner Sicht als ein wunderbares Beratungswerkzeug. [...] [Das E-Tool] ist eigentlich nur ein Mittel zum Zweck, aber ich fühle mich als Berater im Mittelpunkt und nicht das E-Tool. Und ich nehme dann die Ergebnisse des E-Tools, um dem Handwerker gewisse Maßnahmen beziehungsweise auch gewisse Prioritäten vorzuschlagen. Das heißt, ich werte die Dinge aus, die aus dem E-Tool rauskommen und es ist mein Werkzeug und nicht das Werkzeug des Handwerkers. (BIT_7)

In dieser Aussage wird geschildert, dass das E-Tool zur autonomen Energieverbrauchsanalyse genutzt, sondern dessen Nutzung oftmals an die BIT mit ihrem Expertenwissen ausgelagert wird, da die E-Tool-Eingabemaske initial als zu komplex wahrgenommen wird (BIT_6). Das E-Tool wird lediglich in Verbindung mit der Beratung als **zusätzliches Werkzeug** genutzt, und weniger zum autonomen Energiemanagement unabhängig von den Beratungen. Die Betriebe werden innerhalb der Beratungen damit bei der strategischen Ausrichtung sowie der E-Tool-Eingabe unterstützt. Das Spannungsfeld zwischen eigenständiger Eingabe beim E-Tool vom Betrieb und Beratungsabhängigkeit spiegelt auch der BIT_6 wider:

Also da schlagen bei mir zwei Herzen in der Brust, weil auf der einen Seite ist es natürlich gut, wenn die Betriebe uns auch als Berater wahrnehmen und nutzen. [...] Es ist einfach immer ein Gesprächsanlass und oft können wir darüber auch andere Themen erschließen [...] Insofern finde ich es ganz gut, dass es durchaus ein bisschen erklärungsbedürftig ist. Gleichzeitig erhöht es aber natürlich auch die Schwelle, sich damit überhaupt zu befassen. (BIT_6)

Dieser BIT spricht ebenfalls die **Einstiegsbarriere** zur E-Tool-Eingabe an: Zumeist wirke die E-Tool-Eingabemaske durch die limitierte Zeit und das fehlende Expertenwissen der Geschäftsführenden im Energieeffizienzbereich als eher abschreckend (B_5). BIT_2 schildert die zeitintensive Unterstützung bei der Ersteingabe der Daten während der Beratung. Dabei handele es sich aber lediglich um die erstmalige Beschäftigung mit dem E-Tool, die zwar zeitintensiv sei, aber zum nachhaltigen Verständnis seitens der Betriebe für die Energie-

verbrauchsanalyse beitrage. Dadurch, dass sich die Betriebe mit der Energieverbrauchsanalyse allerdings im Schnitt nur einmal jährlich nach den Abrechnungen befassen, sei dieser **Lerneffekt** allerdings meist hinfällig und verfestige die **Beraterabhängigkeit** in der E-Tool-Verbrauchsanalyse (B_4, B_8, BIT_1):

Das Problem ist so ein bisschen, wir haben uns da eine Zeit lang intensiv einmal kurz mit beschäftigt und jetzt ein paar Wochen wieder nicht. [...] Ich glaube, man müsste [...] über einen längeren Zeitraum damit arbeite[n], dann fällt einem wieder mehr auf, was man noch verbessern kann. (B_6)

Durch eine punktuelle E-Tool-Nutzung kann der vollkommene Funktionsumfang des E-Tools nicht genutzt werden. Somit können kurz- bis mittelfristige Einsparpotenziale, z.B. Lastgänge oder Entwicklungen der Energiekosten, kaum identifiziert werden (BIT_6).

Die Geschäftsführenden der befragten Betriebe zeigten vielfach ein **grundsätzliches Interesse** für Nachhaltigkeit und Energieeffizienz. Sie sprechen die BIT meist gezielt für Verbrauchsanalysen bzw. für die Umsetzung spezifischer EEM an, was den Einstieg zum E-Tool bildet. Bereits vor der Energieberatung und auch der Nutzung des E-Tools wurden von ihnen vereinzelt Maßnahmen unternommen, um die Energiekosten zu senken. Hierbei lässt sich somit eine **Selbstselektion** zur weiterführenden EEM-Adoption und der Beschäftigung mit Energieeffizienz verzeichnen.

Die befragten Betriebe sehen den Vorteil des E-Tools vor allem in der **Analyse** und **Visualisierung** der Energieverbräuche. Hierbei sind die Darstellung des Trends im Zeitverlauf sowie vereinfachte Abbildungen der eingegebenen Daten entscheidende Komponenten, da sie keine Analysefähigkeiten bzw. betriebswirtschaftliche Kenntnisse voraussetzen (B_6). Zusätzlich werden direkte mittel- bis langfristige Effizienzgewinne von neuen Maschinen berechnet und somit vergleichbar, was die Wissenslücke auf Betriebsebene zu Energieeffizienzausrüstungen schließen lässt (B_6).

Das vom E-Tool verwendete Ampelsystem in Bezug zum Energieverbrauch auf Gewerkeebene erleichtert laut Betriebsstimmen die Analyse und Einordnung von betrieblichen Energieverbräuchen. Hierbei steht der grüne Bereich für eine höhere Energieeffizienz innerhalb des Gewerks und gibt so Aufschluss darüber, wie viel Einsparpotenzial noch vorliegt. Der visuelle Energieeffizienzvergleich zwischen den Betrieben desselben Gewerks bildet einen **Anreiz** für die Betriebe, „in erster Linie [zu] sehen, was man besser gemacht hat, wo man sich verbessert hat, wo man sich noch verbessern kann“ (B_3).

Allerdings genügt das vielen Betrieben nicht als langfristigen Anreiz, das E-Tool darüber hinaus strategisch für den Betriebsablauf zu nutzen (B_3). Auf die Frage, welchen Mehrwert das E-Tool für B_5 hat, antwortet dieser: „Das klingt jetzt vielleicht ganz böse, aber wir verbrauchen jedes Jahr weniger Energie und kostet uns aber jedes Jahr trotzdem mehr.“ (B_5), was den Mehrwert, sich strategisch und mittel- bis langfristig ressourcenintensiv mit dem E-Tool für gesteigerte Energieeffizienz zu beschäftigen, insbesondere für ressourcenlimitierte Betriebe nivelliert.

Der direkte Mehrwert des E-Tools zur **konkreten EEM-Adoption** wird seitens der kleinbetrieblich geprägten Handwerksunternehmen vor allem für niedrigschwellige EEM identifiziert: So wurden Spitzenlastzeiten analysiert und der Stromverbrauch darauf strategisch ausgerichtet (B_1), Einsparungen auf Geräteebe zu Zeiten vorgenommen, in denen diese nicht in Benutzung sind (B_3) oder aber das Nutzen von Rollläden zur nächtlichen Energiedämmung und die Regenwasserverwertung eingeführt (B_2). Die entsprechenden Betriebe berichten, dass ihr **Nachhaltigkeits- und Energieeinsparungsbewusstsein** durch die E-Tool-Nutzung und die Beratung vertieft wurde.

5.2 Fehlende Anreize zur Investition und Umstrukturierung

Ausschreibungen zu Fördermitteln und Zuschüssen bieten nicht nur eine finanzielle Unterstützung für die Betriebe, sie bieten zudem eine **initiale Kontaktmöglichkeit** zu Betrieben:

Wenn es irgendwo von öffentlicher Seite Fördermittel gibt, dann ist das bei uns eigentlich Türöffner Nummer 1. (BIT_6)

Darauf aufbauend können diese Kommunikationskanäle auch für andere Themen, die nicht bei den Betrieben priorisiert sind bzw. wo nicht ausreichend Wissen vorhanden ist, bespielt werden und somit weitere Expertise ausgelagert werden. Die Förderanträge werden seitens der kleinbetrieblich geprägten Handwerksunternehmen und der Beratenden als **überkomplex** wahrgenommen. Eine Verknappung KMU-gerechter Fördermittel stellt somit für die entsprechenden Betriebe ein doppeltes Hemmnis dar: Es gibt zum einen weniger Verbrauchsanalysen, die auch auf Einsparpotenziale hinweisen würden, da initiale Kontaktaufnahmen mit BIT entfallen, und zum anderen werden aufgrund fehlender finanzieller weniger EEM umgesetzt. BIT_2 berichtet, wie die mangelnden Ressourcen insbesondere in Kleinstbetrieben nicht nur strukturell die Adoption

weiterer EEM verhindern, sondern bereits für die Beantragung von Fördermaßnahmen für weitere EEM fehlen:

Jeder möchte jetzt PV machen. Die mittleren Unternehmen, [...], die haben jetzt ihre PV-Anlage trotzdem gemacht. [...] Die haben aber eben auch das Geld, um zu investieren. [...] Aber der Kleinstunternehmer, der hat das Geld nicht. Und der ist dann auch nicht in der Lage, weitere Energieeinsparungen zu machen. Das, was machbar ist, macht er schon. Aber wenn da nicht durch den Staat auch mal ein paar Fördermöglichkeiten, auch für den Kleinstunternehmen [herausgegeben werden]. Also es gibt ein Förderprogramm, das ist praktisch für Kleinstunternehmen. Da wird aber eben alles gefordert. Aber das ist ein Pamphlet von 30 Seiten. Das hat ein Bäcker den Antrag gestellt und dann haben sie es abgelehnt. Der macht den Betrieb mit zwei Leuten. Das sage ich mir, wie kann das sein? (BIT_2)

Trotz der positiven Einstellung der BIT bleiben versprochene Kostenvorteile bei Fördergeldgebern nach einer Energieeffizienzanalyse durch die E-Tool-Nutzung weitestgehend aus. Daher wird seitens der Betriebe die E-Tool-Nutzung als Zusatzbelastung ohne Kostenvorteil wahrgenommen, wodurch die Auslagerung einer potenziellen E-Tool-Nutzung an BIT weiter verstärkt wird. Lediglich ein Betrieb berichtet, dass die betriebsinterne E-Tool-Nutzung Grundlage für die Teilnahme an einem landesweiten Wettbewerb war (B_6).

Bürokratische Hürden bei der Beantragung von Fördermitteln erschweren zudem eine strategische Ausrichtung von Unternehmen auf Energieeffizienz. Hinzu kommt, dass die Nutzung des E-Tools bei Kreditvergaben bislang keine erkennbaren Kostenvorteile verschafft, was die wahrgenommene Wertschöpfung durch entsprechende Beratungen mindert. Finanzielle Anreize, die an bestimmte Nachhaltigkeits- oder Energieeffizienzstandards geknüpft sind und das Energiemanagement mithilfe des E-Tools attraktiver machen könnten, fehlen derzeit weitgehend. Obwohl Environmental, Social, and Governance (ESG)-Kriterien zunehmend nachgefragt werden, profitieren kleinbetrieblich geprägte Handwerksunternehmen bislang kaum von daraus resultierenden finanziellen Vorteilen. Dies schränkt die Umsetzung weiterführender EEM – sowohl direkt als auch indirekt – insbesondere für Handwerksbetriebe mit begrenztem Budget erheblich ein:

Die Banken fragen ihre ESG-Kriterien ab und so wie ich das bis jetzt verstanden habe, hat der Betrieb keinen Vorteil dadurch. Egal wie nachhaltig er ist, er kriegt keinen besseren Kredit, sondern die Banken sichern sich einfach ab, indem sie diese Fragen gestellt haben. (BIT_1)

Gleichzeitig stellt das E-Tool eine **Erleichterung bürokratischer Prozesse** dar. So berichten viele Betriebe von spürbaren Zeitersparnissen, etwa bei der Beantragung von Stromsteuerrückerstattungen – ein Vorteil, der als positiver Nebeneffekt der E-Tool-Nutzung wahrgenommen wird (B_5, BIT_2, BIT_5). Darüber hinaus sehen einige Betriebe in der CO₂-Bilanzierung einen zusätzlichen Anreiz: Sie nutzen diese im Rahmen der E-Tool-Nutzung als effektives Marketinginstrument zur Bewerbung ihrer Nachhaltigkeitsbemühungen (BIT_5). Angesichts der zunehmenden gesellschaftlichen und medialen Relevanz von CO₂-Werten ließe sich dieses Potenzial gezielt nutzen, um besonders KMU die Möglichkeit zu geben, sich gegenüber Wettbewerbern als nachhaltig agierende Betriebe zu positionieren (BIT_5). Ein mittelgroßer Betrieb berichtet beispielsweise, dass er über ausreichend Werbefläche verfüge, um die CO₂-Bilanzierung aktiv in seine Kommunikation einzubinden. Kleinere Betriebe hingegen bewerten diesen Marketingaspekt als weniger relevant. Für viele Betriebe wäre zudem eine CO₂-Bilanzierung auf Produktebene von größerem Nutzen – hierfür müssten jedoch andere, spezialisierte Tools herangezogen werden (B_6).

Gebäudebezogene EEM, wie etwa die Installation von Photovoltaik-Anlagen zur Stromgewinnung, stellen zwar einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der betrieblichen Energieeffizienz dar, sind jedoch ausschließlich für Gebäudeeigentümer umsetzbar. Ein Betrieb erklärt dazu: „Da kam aber für mich vieles nicht in Frage, weil ich, wie gesagt, baulich nicht die Gegebenheiten hatte.“ (B_2). In solchen Fällen erscheinen die Empfehlungen des E-Tools nicht auf die tatsächlichen Eigentumsverhältnisse abgestimmt und schränken die Realisierbarkeit konkreter Maßnahmen auf Betriebsebene ein. Ein anderer Betrieb (B_3) konnte mithilfe des E-Tools den größten Emissionstreiber – die Heizungsanlage – identifizieren und durch Eigentum am Gebäude entsprechende Maßnahmen ergreifen. Solche Investitionen sind laut den Interviews jedoch stets mit wirtschaftlichen Risiken verbunden. Besonders kleinbetrieblich geprägte Handwerksunternehmen sind hier durch ihre begrenzten Ressourcen vergleichsweise empfindlich gegenüber finanziellen Belastungen, insbesondere dann, wenn Fördermittel nicht planbar oder unzureichend sind:

Wenn man überlegt, dass die Wärmepumpen verbauen, und wir reden von Fördermitteln, die über 50 Prozent sind, was ist denn bei einem Förderausfall? Wer trägt diese Risiken? (B_8)

5.3 Regulatorische Anforderungen

Ein erwarteter Mehrwert der E-Tool-Nutzung liegt in dessen Potenzial, als **Grundlage für Nachhaltigkeitszertifizierungen**, etwa dem VSME, zu dienen. Auf die Frage, ob die im E-Tool aufbereiteten Daten derzeit für Fördergeldgeber relevant seien, hebt BIT_4 insbesondere die Möglichkeit der CO₂-Bilanzierung hervor. Diese wird von Betrieben zunehmend als Motivation gesehen, das E-Tool im Hinblick auf zukünftige Nachhaltigkeitsberichterstattungen einzusetzen. In diesem Zusammenhang wird die investierte Zeit, die die Geschäftsführenden in die Nutzung des E-Tools investieren, als strategische Vorbereitung auf kommende gesetzliche Anforderungen verstanden – eine Einschätzung, die mehrheitlich von den BIT geteilt wird.

Darüber hinaus verweist BIT_4 auf die sich abzeichnenden Berichtspflichten entlang der Lieferkette, wie sie in EU-Richtlinien, etwa der Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD), vorgesehen sind. Auch hier wird dem E-Tool das Potenzial zugeschrieben, als unterstützendes Instrument für die Umsetzung dieser Anforderungen zu fungieren.

Es geht vor allen Dingen um Vorgaben der EU, [...] dem CSRD. Da gibt es den Trickle-Down-Effekt, dass also die kleinen Betriebe als Lieferanten oder Dienstleister einfach gefragt werden. [...] Im Moment ist das noch relativ harmlos, aber das wird ja in den nächsten Jahren noch deutlich zunehmen. (BIT_4)

Innerhalb der Interviews bleibt der zeitliche Rahmen für die Umsetzung dieser Berichterstattungspflichten und Direktiven unbeantwortet.

6. Diskussion

6.1 Strukturelle Ressourcenknappheit

Kleinbetrieblich geprägte Handwerksunternehmen verfügen nur über begrenzte Personal- und Zeitressourcen, die überwiegend im operativen Tagesgeschäft gebunden sind. Damit EEM im Betrieb überhaupt umgesetzt werden können, bedarf es sowohl betriebspezifischen Wissens, analytischer Fähigkeiten als auch des persönlichen Engagements der Geschäftsführung. Ein erkennbarer Mehrwert – etwa durch erwartete Kosteneinsparungen – ist dabei ein zentraler Anreiz. Es zeigt sich eine klare Selbstauswahl von Betrieben, deren Geschäftsführung sich bereits intensiv mit Fragen der betrieblichen Energieeffizienz auseinandergesetzt hat. Runst und Bettendorf (2017) sowie Thonipara (2020) bestätigen die maßgebliche Rolle der Geschäftsführung als entscheidenden Treiber für die energetische Ausrichtung eines Unternehmens. In diesem Zusammenhang spielen sowohl das ökologische Bewusstsein als auch die persönliche Motivation der Geschäftsführung eine zentrale Rolle – besonders in Anbetracht der eingeschränkten Ressourcen.

Darüber hinaus müssen auch innerhalb des Betriebs grundlegende Analysekompetenzen vorhanden sein, um Einsparpotenziale überhaupt identifizieren zu können. Fehlen diese, etwa durch den Wegfall einer Meisterpflicht, müssen externe Expertisen hinzugezogen werden. Runst und Bettendorf (2017) zeigen in ihrer Untersuchung von Klein- und Kleinstunternehmen im Handwerk, dass die hohe Komplexität von EEM – bedingt durch interdisziplinäres Wissen in Bereichen wie Gebäudesanierung, Fördermittel oder Verbrauchsanalysen – die Umsetzung zusätzlich erschwert. Klein- und Kleinstunternehmen greifen deshalb vorrangig auf niedrigschwellige Informationsquellen wie lokale Energieversorger oder Internetangebote zurück. Während Kleinstbetriebe mit bis zu vier tätigen Personen häufiger auf Institutionen wie Handwerkskammern, Innungen oder Verbände zurückgreifen, ist die Inanspruchnahme freiberuflicher Energieberater oder -beraterinnen vergleichsweise gering. Hier kann das E-Tool unterstützend wirken: Es kann fehlende Analysefähigkeiten in der Geschäftsführung teilweise kompensieren und – in Kombination mit der Beratung durch BIT – dazu beitragen, die Einstiegshürde für komplexere EEM zu senken. Auf diese Weise lassen sich Qualifikations- und Analysebarrieren überwinden. Aufgrund seiner Gemeinfrei-

heit stellt das E-Tool eine niedrigschwellige Lösung dar und kann in Kombination mit einer BIT-Beratung die Verbreitung von EEM in kleinbetrieblich geprägten Handwerksunternehmen sowie KMU allgemein fördern.

Trotzdem zeigen die Interviews, dass die Nutzung des E-Tools als EMS in vielen Fällen an zwei zentralen Punkten scheitert: dem fehlenden, unmittelbar erkennbaren Mehrwert und der mangelhaften initialen Kommunikation. Insbesondere Betriebe, die sich bislang nicht mit Energieeffizienz auseinandergesetzt haben, zeigen sich zurückhaltend – was erneut auf die zentrale Rolle der Geschäftsführung verweist. Innerhalb der Beratung wird das E-Tool eher als ergänzendes Instrument verstanden, nicht jedoch als eigenständiges EMS. Aufgrund der limitierten Ressourcen und der als komplex empfundenen Eingabemaske wird die Nutzung des Tools stark von der Unterstützung durch BIT abhängig gemacht. Besonders kleinere Betriebe profitieren zwar vom Analysepotenzial des E-Tools und den daraus abgeleiteten EEM, überlassen diese Prozesse aber weitgehend den Beraterinnen und Beratern. Diese hohe Beraterabhängigkeit widerspricht den Ergebnissen von Runst und Bettendorf (2017), die zeigen, dass kleinere Betriebe tendenziell eher selten externe Beratende einbeziehen und stattdessen lieber leicht zugängliche Informationsquellen nutzen.

Hinzu kommt, dass unvollständig ausgefüllte Eingabemasken eine fundierte Auswertung des Energieverbrauchs erschweren. In den Interviews spiegelt sich diese Abhängigkeit auch im tatsächlichen Nutzungsverhalten des E-Tools wider: Es dient primär der Analyse des Energieverbrauchs, weniger der eigenständigen Ableitung und Umsetzung konkreter EEM.

Maßnahmen mit hohen Investitionskosten können durch die eingeschränkten finanziellen Mittel vieler kleinbetrieblich geprägter Handwerksunternehmen häufig nicht umgesetzt werden. Anderson und Newell (2004) belegen, dass insbesondere die Höhe der Anfangsinvestitionen eine entscheidende Hürde darstellt – weitaus mehr als langfristige Einsparpotenziale durch Amortisation. Auch in den Interviews zeigt sich: Die strukturell begrenzten Ressourcen verhindern häufig Investitionen in EEM, sofern diese nicht durch Fördermittel gestützt werden. Kleine und mittelgroße Handwerksbetriebe können viele dieser Maßnahmen nicht ohne externe Finanzierung realisieren, da längere Amortisationszeiten für sie nicht tragbar sind. Runst und Bettendorf (2017) führen die mangelnde

Wirtschaftlichkeit – bedingt durch zu lange Amortisationszeiträume und fehlende Rentabilität – als Hauptgrund für die Nicht-Implementierung von EEM an.

Laut Anton et al. (2004) lässt sich der größte Effekt eines vollumfänglichen EMS bei Betrieben beobachten, die bislang wenig nachhaltig wirtschafteten. Diese Aussage kann auf Basis der Interviews nicht bestätigt werden. In der vorliegenden Studie waren gerade diese weniger energieeffizienten Betriebe häufig durch Mietobjekte strukturell eingeschränkt, was die Umsetzung umfassender EEM verhinderte. Stattdessen wurden vorrangig niedrigschwellige Maßnahmen umgesetzt – mit entsprechend begrenzter Wirkung, dafür aber ohne große Investitionshürden. Auch dies deckt sich mit den Befunden von Runst und Bettendorf (2017), die zeigen, dass Klein- und Kleinstunternehmen des Handwerks mit 0–4 tätigen Personen im Durchschnitt seltener EEM realisieren. Dies könnte allerdings auch damit zusammenhängen, dass bei diesen Betrieben ein geringerer absoluter Sanierungsbedarf besteht.

Abschließend zeigt sich, dass nachfrageseitige Faktoren – wie etwa das Verhalten der Kundschaft – für kleinbetrieblich geprägte Handwerksunternehmen eine eher untergeordnete Rolle bei der Umsetzung von EEM spielen. Entscheidend ist vielmehr die Betriebsgröße: Während Anton et al. (2004) für große Unternehmen eine klare Wirkung der Kundennachfrage auf EEM feststellen, geben die in dieser Studie befragten Betriebe an, dass der Preis nach wie vor das wichtigste Kaufkriterium darstellt. Nur ein mittelgroßer Betrieb nannte einen energieeffizienten Auftritt als relevanten Wettbewerbsfaktor.

6.2 Fehlende Anreize zur Investition und Umstrukturierung

Innerhalb der Interviews werden landes- sowie bundesweite Fördermittel als überkomplex, unzureichend und hinsichtlich der Fördersummen und der Strukturen von kleinbetrieblich geprägten Handwerksunternehmen ungeeignet wahrgenommen. Andererseits ermöglichen Angebote von Fördermitteln durch ihre Komplexität den BIT oftmals einen Zugang zu Betrieben – etwa zur Sensibilisierung für Energieverbrauchsanalysen, unter anderem mithilfe des E-Tools. Ist der Zugang zum E-Tool einmal geschaffen, können weiterführende Nachhaltigkeitsinitiativen wie bspw. Umweltpartnerschaften, Nachhaltigkeitsabkommen oder Umweltpakte einen nächsten Schritt in Richtung Nachhaltigkeitsbewusstsein sowie den Austausch mit anderen Betrieben und Fachakteuren ermöglichen (Hamburg o.D.).

Durch diesen Wissensaustausch steigt die Wahrscheinlichkeit, dass Betriebe vermehrt EEM implementieren.

Umfangreiche EEM mit hohem Einsparpotenzial sind laut des Vermieter-Mieter-Dilemmas primär Eigentümern von Gebäuden vorbehalten. Somit werden die realisierbaren Einsparpotenziale eingeschränkt (Schleich 2009). Die Mehrheit der interviewten Betriebe ist in Mietobjekten ansässig und dadurch in der Umsetzung gebäudebezogener EEM, wie z. B. der Isolierung von Fassaden oder der Erneuerung von Heizungsanlagen, stark limitiert. Die Möglichkeit zur Implementierung entsprechender EEM hängt somit maßgeblich von der Eigentümerstruktur ab. Gleichzeitig kann der Wunsch nach mehr Unabhängigkeit – etwa vom Stromnetz – einen Anreiz zur EEM-Adoption darstellen, der durch die geopolitische Lage zusätzlich an Bedeutung gewonnen hat.

Steigende Energiekosten wirken sich, gemessen am Umsatz, insbesondere auf kleine Betriebe stärker aus als auf größere (Thonipara 2023). Das in den Interviews wiederkehrende Argument, dass Energiekosten einen Treiber für die EEM-Adoption darstellen, lässt sich hier nur bedingt bestätigen. Lange Amortisationszeiten mit hohen Anfangsinvestitionen führen häufig dazu, dass der versprochene wirtschaftliche Nutzen von EEM ausbleibt – eine Einschätzung, die auch von Runst und Bettendorf (2017) gestützt wird. Darüber hinaus werden in den Interviews auch steigende Personalkosten als preistreibender Faktor genannt.

Anton et al. (2004) zeigen, dass marktbasierte Anreize einen stärkeren Einfluss auf eine EEM-Adoption von Betrieben haben als regulatorische Vorgaben. Da ein konkreter Anzeizeffekt bei Fördergeldgebern bislang ausgeblieben ist, spielt das Instrument des E-Tools in der betrachteten Stichprobe kleinbetrieblich geprägter Handwerksunternehmen derzeit allerdings eine eher untergeordnete Rolle – könnte jedoch zukünftig relevanter werden. In diesem Zusammenhang wird der VSME, ein neuer, freiwilliger Standard zur Nachhaltigkeitsberichterstattung für mittelständische Unternehmen, als potenzieller Vorteil bei der Kreditvergabe für budgetbeschränkte Handwerksbetriebe genannt. Eine Standardisierung des VSME durch die Bankenaufsicht könnte helfen, bankenspezifische und individuell unterschiedliche Datenabfragen zu vermeiden und gleichzeitig kleinbetrieblich geprägten Handwerksunternehmen eine verlässlichere Planungsgrundlage sowie stärkere Anreize zur Nutzung von Energieverbrauchsanalysen zu bieten. Erste Pilotprojekte mit entsprechenden Vergünstigungen durch Banken existieren bereits in kleinem Umfang (Deutscher Sparkassen- und Giroverband e.V.). In den Interviews blieb eine tatsächliche finanzielle Besser-

stellung durch das Vorzeigen von Energieverbrauchsanalysen des E-Tools gegenüber relevanten Stakeholdern wie Kredit- oder Fördermittelgebern jedoch bislang aus.

Marktbasierte Mechanismen zur Steigerung der Energieeffizienz spiegeln sich in den Interviews zwar wider, konkrete Anreizeffekte bleiben bislang jedoch aus. Marktbasierte Mechanismen wären z.B. ein wachsendes Kundenbewusstsein für Energieeffizienz, antizipierte Vergünstigungen durch Nachhaltigkeitszertifikate bei Fördergeldgebern, indirekte Berichtspflichten für KMU entlang der Lieferkette sowie neue, energieeffiziente Produktionsanlagen, die gleichzeitig Produktionskosten senken. Es wird erwartet, dass diese Mechanismen künftig an Einfluss gewinnen, was den Bedarf an umfassenden Energieverbrauchsanalysen weiter erhöhen dürfte. Das E-Tool bietet in diesem Kontext einen niedrigschwiligen, freiwilligen Standard für EMS, der speziell auf die Struktur von kleinbetrieblich geprägten Handwerksunternehmen zugeschnitten ist. Anton et al. (2004) bestätigen, dass marktbasierte Mechanismen im Gegensatz zu gesetzlicher Regulierung eher zur Implementierung vollumfänglicher EMS führen. Für KMU entfalten diese Mechanismen vor allem dann Wirkung, wenn sie mit realen Kostenvorteilen verbunden sind – was wiederum das Interesse an Energieverbrauchsanalysen und EEM erhöht.

6.3 Regulatorische Anforderungen

Die Interviewten berichten von einem Spannungsfeld hinsichtlich künftiger Verordnungen, Gesetze und Direktiven, die seitens der BIT als Zukunftsinvestition und seitens der Betriebe als zusätzliche, bürokratische Hürde angesehen werden. Das E-Tool wird perspektivisch als Grundlage für Nachhaltigkeitszertifizierungen sowie -berichterstattungen gehandelt, und der Mehrwert vor allem in der CO₂-Bilanzierung gesehen. Dies spielt für KMU insbesondere in Bezug auf einen freiwilligen EMS-Standard eine Rolle.

Das E-Tool kann für kleinbetrieblich geprägte Handwerksunternehmen als Kommunikationskanal für zukünftige regulatorische Anforderungen hinsichtlich der Nachhaltigkeits- und Energiestandards dienen. Ab Mitte 2025 soll der VSME hierbei mehrere Rollen erfüllen, die mittels des E-Tools über die Datenerfassung und -aufbereitung erfüllt werden können. Da momentan für KMU keine ESG-Kriterien regulatorisch vorgesehen sind, sehen sich einige Zulieferer-Betriebe damit konfrontiert, externe Beratungen und Dienstleistungen gegen

einen zusätzlichen Kostenaufwand anzunehmen, um innerhalb der Lieferketten auch ohne eine formale Anforderungsrichtlinie anschlussfähig zu bleiben. Ein VSME, dessen Funktionen das E-Tool bereits erfüllt, könnte für eine Standardisierung an die EU-Taxonomie wegweisend sein und somit zu Kosteneinsparungen führen (Hamburg 2025).

6.4 Limitationen und weitere Forschungsfelder

Es ist davon auszugehen, dass die zuvor beschriebenen Einflussfaktoren insbesondere bei Klein- und Kleinstunternehmen verstärkt zum Tragen kommen. Die interviewten Betriebe in der vorliegenden Studie bestehen zu 75 % aus Klein- und Kleinstbetrieben, was die Ergebnisse in ihrer Aussagekraft deutlich auf diese Betriebsgrößenklasse fokussiert. Die betriebsgrößenabhängigen Unterschiede hinsichtlich der relevanten Einflussfaktoren spiegeln sich auch in den Interviews wider: So ist ein mittlerer Betrieb beispielsweise bereits in der Lage, auf ein sich wandelndes Nachfrageverhalten zu reagieren und Nachhaltigkeit gezielt als Verkaufsargument zu nutzen. Dies unterstreicht den potenziellen Nutzen des E-Tools insbesondere für größere Betriebsgrößen, um Energieeffizienzgewinne auch gegenüber der Kundschaft sichtbar zu machen.

Die vorliegende Studie basiert jedoch auf einer kleinen Stichprobe, sodass weiterführende Interviews und Befragungen mit einer größeren Fallzahl erforderlich sind, um die Aussagen zu validieren und zu präzisieren. Um die Effekte und den Mehrwert des E-Tools verlässlich und differenziert erfassen zu können, ist sowohl eine Ausweitung der Anzahl der Interviewpartner als auch eine gezielte Diversifizierung hinsichtlich der Gewerke, der Energieintensität, der Betriebsgröße und aktuellem Energieeffizienzverhalten notwendig. Nur so können die spezifischen Einflussfaktoren, die auf eben diese Merkmale zurückzuführen sind, systematisch untersucht und daraus entsprechende Implikationen abgeleitet werden.

Darüber hinaus basieren die vorliegenden Ergebnisse auf qualitativen Daten und somit auf subjektiven Einschätzungen von durch BIT betreuten Betrieben. Diese Vorselektion führt potenziell zu Verzerrungen, die nicht allein durch eine Diversifizierung aufgefangen werden können. Eine sinnvolle Ergänzung bestünde daher in der Einbeziehung quantitativer Daten – etwa der Zuordnungsraten von BIT zu den im E-Tool registrierten Betrieben. Diese könnten weiteren Aufschluss über den Grad autonomer Energieverbrauchsanalysen in Abhängig-

keit von Betriebsgröße und Gewerk geben. Nach Angaben des Umweltzentrums Saarbrücken sind derzeit rund 31 % der im E-Tool registrierten Betriebe einem BIT zugeordnet (Stand: 19.03.2025).

Solche Erkenntnisse sind insbesondere dazu relevant, um die Objektivität der betrieblichen Energieverbrauchsanalyse und den Grad der Beraterabhängigkeit im Umgang mit dem E-Tool besser einschätzen zu

können. Aktuelle Einschätzungen basieren vorrangig auf subjektiven Angaben von Geschäftsführenden (KfW Research 2023; ZDH 2022), die möglicherweise durch individuelle Wahrnehmungen – etwa in Bezug auf gestiegene Energiepreise oder eine empfundene bürokratische Mehrbelastung – beeinflusst sind und nicht zwingend den tatsächlichen Anstieg der betrieblichen Energiekosten abbilden.

7. Implikationen und Perspektiven für das E-Tool als EMS für kleinbetrieblich geprägte Handwerksunternehmen

Die Interviewergebnisse, die anschließende Diskussion der Interviewergebnisse mit Vertretern der Handwerkskammern sowie die Literaturrecherche lassen auf folgende Implikationen schließen, um kleinbetrieblich geprägte Handwerksunternehmen bei der Implementierung zusätzlicher EEM zu unterstützen:

- (1) Kleinbetrieblich geprägte Handwerksunternehmen befinden sich in einem Spannungsfeld zwischen limitierten Ressourcen, fehlenden Anreizen zu EEM-Implementationen und antizipierten, regulativen EU-Verordnungen, die mittelfristig auch KMU betreffen werden. Um kleinbetrieblich geprägte Handwerksunternehmen niedrigschwellig bei EEM-Implementationen zu unterstützen, müssen Machbarkeitsbeispiele gewerk- und betriebsspezifisch aufgezeigt werden. **Fallstudien** könnten hierbei konkrete Kosteneinsparungen aufzeigen, die mittels EEM realisiert worden sind. Hierbei sollte der direkte Mehrwert durch Kostenvorteile im Mittelpunkt stehen, da diese als vorrangige Motivation für die EEM-Adoption gelten. Solche Fallstudien könnten ebenfalls Betriebe in Mietobjekten dazu befähigen, spezifische nicht-gebäudeverändernde EEM zu implementieren.
- (2) Die **Niedrigschwelligkeit von Fördermitteln** und deren **Anpassung an die Heterogenität der** Klein- und Kleinstunternehmen im Handwerk ist anzustreben und innerhalb von Austauschrunden zwischen der Handwerksorganisation und den Fördergeldgebern auf Landes- sowie Bundesebene zu erarbeiten. Hierbei spielen vor allem die Vergabekriterien und die Fördervolumina eine essenzielle Rolle. Konkrete Vorschläge, die sich insbesondere an Klein- und Kleinstunternehmen richten, inkludieren Pauschbeträge für niedrigschwellige EEM sowie eine Refinanzierung der initialen Investitionskosten finanzierungsintensiver EEM durch Kosteneinsparungen innerhalb der Amortisationszeit. Insbesondere die Pauschbeträge könnten ebenfalls den bürokratischen Aufwand auf der Fördermittelgeberseite gering halten. Weiterhin bildet eine verpflichtende, kostenintensive Energieberatung als Prämisse für die Beantragung bestimmter Fördermittel eine weitere Hürde, welche viele kleinbetrieblich geprägte Handwerksunternehmen von Fördermittelanträgen abhalten. Interessensaus-tausche zwischen Handwerkskammern und Fördermittelgebern können dabei eine Wirtschaftlichkeits- und Eignungsprüfung einzelner, niedrigschwelliger EEM aushandeln, welche für Betriebe als auch Fördermittelgeber realisierbar sind. Im Speziellen können Klein- und Kleinstunternehmen in Mietobjekten für Energieberatungen durch Fördermittel unterstützt werden, um niedrigschwellige EEM in den Mietobjekten zu identifizieren.
- (3) Marktbasierte Mechanismen wie der CO₂-Zertifikatehandel der EU ab 2027 und die gleichzeitige Abschaffung der CO₂-Abgabe können treibend für zusätzliche EEM-Implementierungen in kleinbetrieblich geprägte Handwerksunternehmen wirken. Hierdurch kann der CO₂-Preis volatiler werden und zeitgleich EEM, die einen geringeren bis keinen CO₂-Ausstoß induzieren, demnach attraktiver erscheinen, da sie die Betriebe vom CO₂-Preis unabhängiger machen. Bankenaufsichten sowie Fördermittelgeber können, um den Klein- und Kleinstbetrieben des Handwerks im Hinblick auf volatile CO₂-Preise entgegen zu kommen, **die betriebseigene Energieeffizienz anerkennen bzw. berücksichtigen**, um ihnen daraufhin vergünstigte Kredite für Umstrukturierungen zu CO₂-armen EEM zu gewähren. Ein Indikator hierbei wäre die messbare betriebliche CO₂-Bilanz.
- (4) Eine **langfristige Integration des E-Tools in Nachhaltigkeitsstrategien von KMU** kann auf zweierlei Ebenen wirken. Zum einen dient es zur Vorbereitung auf mittel- bis langfristige Maßgaben für Nachhaltigkeitsberichterstattungen durch die EU-Taxonomie, die somit auch zunehmend ins Bewusstsein von KMU dringt. Um die Aktivitäten von KMU nach Energieeffizienz einzuteilen, unterstützt das kostenlose E-Tool den Weg zur systematischen Analyse der Betriebsaktivitäten. Diese Maßgaben sind allerdings noch nicht auf die Strukturen der KMU ausgerichtet bzw. standardisiert. Der VSME kann hierbei als Grundlage dienen, da Auswertungen des E-Tools hierauf bereits ausgerichtet sind. Diese können ebenfalls standardisiert bei Fördergeldgebern und Banken durch die Bankenaufsicht

anerkannt werden. Die Niedrigschwelligkeit des E-Tools spielt dabei eine essenzielle Rolle für die Energieverbrauchsanalyse von Betrieben mit limitierten Ressourcen für nicht-operative Energieeffizienzthemen. Antizipierte Anforderungen wie der VSME können so leichter auf Betriebsebene umgesetzt und damit Einsparungen für externe

Dienstleistungen umgangen werden. Um das Potenzial des E-Tools voll auszuschöpfen, ist daher eine gezielte Kommunikation seines Mehrwerts erforderlich, ergänzt durch Anreize, die sowohl kurzfristige wirtschaftliche Vorteile als auch langfristige Effizienzsteigerungen für KMU sicherstellen.

8. Fazit

Ziel dieses Forschungsberichts ist es, die Einflussfaktoren bei der Umsetzung von EEM in kleinbetrieblich geprägten Handwerksunternehmen zu identifizieren und darauf aufbauend zu evaluieren, wie das E-Tool als autonomes EMS diese Betriebe unterstützen kann. Hierzu wurden 15 semi-strukturierte Interviews mit sieben Handwerksbetrieben und acht BIT durchgeführt, ausgewertet und anschließend mit Erkenntnissen aus der Literatur sowie aus Interviews mit sechs Vertretern verschiedener Handwerkskammern gegenübergestellt. Die Ergebnisse zeigen, dass sich kleinbetrieblich geprägte Handwerksunternehmen in einem Spannungsfeld zwischen einer strukturellen Ressourcenknappheit, fehlenden Anreizen zu Investition und Umstrukturierungen sowie regulatorischen Anforderungen befinden. In diesem Spannungsfeld ist die Umsetzung von EEM begrenzt, was auch durch das E-Tool als Energiemanagementsystem nur bedingt aufgelöst werden kann. Dabei lassen sich folgende Kernaussagen zusammenfassen:

Zur Forschungsfrage 1: Kleinbetrieblich geprägte Handwerksbetriebe müssen ihre limitierten Personal- und Zeitressourcen für das Tagesgeschäft priorisieren und befassen sich mit EEM nur, wenn ein deutlicher wirtschaftlicher Mehrwert erkennbar ist. Die Initiative zur Energieeffizienz stammt meist von den Geschäftsführenden. Die knappe Ressourcenausstattung von Klein- und Kleinstbetrieben des Handwerks hindert die Betriebe an Investitionen in EEM, die mit hohen Anschaffungskosten und langen Amortisationszeiten verbunden sind. Es wird antizipiert, dass marktgetriebene Mechanismen für kleinbetrieblich geprägte Handwerksunternehmen für EEM Umsetzungen eine größere Rolle spielen werden. Momentan sind diese allerdings noch nicht ausgeprägt, da versprochene Kostenvorteile durch EEM ausbleiben. Förderprogramme, die die Lücke für EEM und marktgetriebene Mechanismen (wie bspw. Kreditvergünstigungen) füllen können, sind für KMU oft zu komplex und wenig geeignet, während Betriebe in Mietobjekten zusätzlich durch strukturelle Einschränkungen an der Umsetzung von EEM mit hohem Einsparpotenzial gehindert werden.

Zur Forschungsfrage 2: Das E-Tool bietet eine niedrighwellige Möglichkeit zu Energieverbrauchsanalysen von Handwerksbetrieben. Ein Mehrwert des E-Tools wird insbesondere in der simplifizierten und visuellen Aufbereitung der Kennzahlen und des gewerkspezifischen Vergleichs gesehen, die eine direkte Interpretation dieser ermöglicht und so Lücken hinsichtlich fehlender Qualifikationen auf Betriebsebene schließen kann. Die E-Tool-Nutzung ist aktuell aufgrund der wahrgenommenen

Komplexität und der begrenzten Ressourcen in kleinbetrieblich geprägten Handwerksunternehmen stark von externer Beratung abhängig.

Sollen die Einflussfaktoren für EEM aus handwerkspolitischer Sicht positiv beeinflusst sowie der E-Tool-Nutzung als Energiemanagementsystem für Handwerksunternehmen vorangetrieben werden, schließt der Forschungsbericht mit folgenden Implikationen:

1. **Herausstellen des Mehrwerts von E-Tool und EEM durch die Handwerksorganisation**, z.B. durch Good-Practice-Beispiele für den Einsatz von EEM in spezifischen Gewerken, unter unterschiedlichen Eigentumsstrukturen oder über verschiedene Betriebsgrößen hinweg.
2. **Anpassung der Förderprogramme an Bedürfnisse von kleinbetrieblich geprägten Handwerksunternehmen**, z.B. keine absoluten Vorgaben zu Energieeinsparungen, flexiblere Zeiträume zur EEM-Adoption und in Abhängigkeit von Betriebsgrößen.
3. **Integration des E-Tools zur Erfüllung regulatorischer Anforderungen bei relevanten Stakeholdern**, z.B. bei Kreditvergabeprozessen, hierbei insbesondere die Integration von E-Tool-Verbrauchsanalysen, wie bspw. der CO₂-Bilanz als wegweisender Indikator.
4. **Langfristige Integration des E-Tools in Unternehmensstrategien** zur Etablierung eines kontinuierlichen betriebsinternen Energiemanagements und zur Vorbereitung auf zukünftige Regulatorik.

Dieser Forschungsbericht liefert explorative, qualitative Ergebnisse, welchen Einflussfaktoren kleinbetrieblich geprägte Handwerksunternehmen in Bezug auf EEM-Implementierungen ausgesetzt sind und inwiefern das E-Tool als Energiemanagementsystem zu zusätzlicher EEM-Implementierung beitragen kann. Die Datengrundlage ist begrenzt und die Ergebnisse daher limitiert übertragbar. Durch die Heterogenität in der Interviewstichprobe sollen Verzerrungen, die durch einzelne Merkmale getrieben sind, weitestgehend ausgeschlossen werden. Weitere vertiefende qualitative und quantitative Analysen in Bezug auf EEM-Implementierungen in kleinbetrieblich geprägten Handwerksunternehmen sind notwendig, um Aussagen hinsichtlich der Betriebs-, Energieintensitäts- sowie föderalen Förderstruktur treffen zu können und darauf aufbauend spezifischere Implikationen treffen zu können.

9. Literatur

- Adams (2015). Conducting Semi-Structured Interviews. In Wholey, J., Hatry, H. & Newcomer, K. (Hrsg.). Handbook of Practical Program Evaluation, 4. Auflage, Jossey-Bass-Verlag, 492-505.
- Anderson, S. T. & Newell, R. G. (2004). Information programs for technology adoption: the case of energy-efficiency audits. Resource and Energy Economics, 26 (1), 27-50. DOI: 10.1016/j.reseneeco.2003.07.001.
- Anton, W. R. Q., Deltas, G. & Khanna, M. (2004). Incentives for environmental self-regulation and implications for environmental performance. Journal of Environmental Economics and Management, 48 (1), 632-654. DOI: 10.1016/j.jeem.2003.06.003.
- BGBI (13.11.2023). EnEFG - Gesetz zur Steigerung der Energieeffizienz in Deutschland 1. Online verfügbar unter <https://www.gesetze-im-internet.de/enefg/BJNR1350B0023.html> (zuletzt geprüft am 14.07.2025).
- Bundesregierung (2025). Europäischer Emissionshandel. Mehr Klimaschutz bei Gebäuden und Verkehr. Online verfügbar unter <https://www.bundesregierung.de/breg-de/bundesregierung/gesetzesvorhaben/eu-emissionshandel-1684508>, (zuletzt geprüft am 27.03.2025).
- Davis, L. (2010). Evaluating the Slow Adoption of Energy Efficient Investments: Are Renters Less Likely to Have Energy Efficient Appliances? Working Paper 16114, Cambridge, MA.
- Deutscher Sparkassen- und Giroverband e.V. (Hrsg.) (2025). Nachhaltiges Finanzierungsrahmenwerk. Die Sparkassen-Finanzgruppe. <https://www.naspa.de/content/dam/myif/nas-sauische-spk/work/dokumente/pdf/allgemein/nachhaltiges-finanzierungsrahmenwerk.pdf?n=true> (zuletzt geprüft am 14.07.2025).
- Gerarden, T. D., Newell, R. G. & Stavins, Robert N. (2017). Assessing the Energy-Efficiency Gap. Journal of Economic Literature, 55 (4), 1486-1525. DOI: 10.1257/jel.20161360.
- Gillingham, K., Harding, M. & Rapson, D. (2012). Split Incentives in Residential Energy Consumption. The Energy Journal, 33 (2), 37-62. DOI: 10.5547/01956574.33.2.3.
- Gillingham, K. & Tsvetanov, T. (2018). Nudging energy efficiency audits: Evidence from a field experiment. Journal of Environmental Economics and Management, 90, 303-316. DOI: 10.1016/j.jeem.2018.06.009.
- Hamburg (2025). Das E-Tool ist für kleine und mittlere Betriebe ein sehr guter Einstieg in die Nachhaltigkeitsberichterstattung. Online verfügbar unter <https://www.hamburg.de/politik-und-verwaltung/behoerden/bukea/themen/betrieblicher-umweltschutz/umweltpartnerschaft/media-thek/newsletter/tool-check-998274> (zuletzt geprüft am 14.07.2025).
- Hamburg (o.D.). UmweltPartnerschaft Hamburg. Online verfügbar unter https://serviceportal.hamburg.de/HamburgGateway/Service/Entry?id=AFM_Umwelt, (zuletzt geprüft am 26.03.2025).
- Handwerkszählung (2019). Statistisches Bundesamt, Wiesbaden. https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Handwerk/Publikationen/_publikationen-innen-handwerkszaehlung.html (zuletzt geprüft am 14.07.2025).
- KfW (2023). Weitere Energieeinsparungen für viele kleine Unternehmen aktuell mit Herausforderungen verbunden – bei einem Drittel Energiesparmaßnahmen geplant. KfW Research - Fokus Volkswirtschaft, Nr. 439, 27. September 2023. <https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Fokus-Volkswirtschaft/Fokus-2023/Fokus-Nr.-439-September-2023-Energieeinsparma%C3%9Fnahmen.pdf> (zuletzt geprüft am 14.07.2025).
- Larrick, R. P. & Soll, J. B. (2008). Economics. The MPG illusion. Science (New York, N.Y.) 320 (5883), 1593-1594. DOI: 10.1126/science.1154983.
- Mayring, P. (2015). Qualitative Content Analysis: Theoretical Background and Procedures. In Bikner-Ahsbals, A., Knipping, C., Presmeg, N. (Hrsg.). Approaches to Qualitative Research in Mathematics Education. Advances in Mathematics Education. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-017-9181-6_13

- Runst, P. & Bettendorf, A. (2017). Energieeffizienz von Klein- und Kleinstbetrieben des Handwerks. Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung (Heft 16). Göttingen.
- Schleich, J. (2009). Barriers to energy efficiency: A comparison across the German commercial and services sector. *Ecological Economics*, 68 (7), 2150-2159. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2009.02.008.
- Statistisches Bundesamt (2024). Struktur der Unternehmen im Handwerk. Online verfügbar unter <https://www.destatis.de/>, zuletzt aktualisiert am 19.09.2024 (zuletzt geprüft am 14.07.2025).
- Thonipara, A. (2020). Drivers of Energy Efficiency in Small Companies. ifh Background Document, 1, ifh Göttingen.
- Thonipara, A. (2023). Auswirkungen steigender Energiepreise auf Handwerksunternehmen. Berechnung ökonomischer Szenarien. ifh Forschungsbericht Nr. 18. Göttingen.
- Turrentine, T. S. & Kurani, K. S. (2007). Car buyers and fuel economy? *Energy Policy*, 35 (2), 1213-1223. DOI: 10.1016/j.enpol.2006.03.005.
- Zentralverband des Deutschen Handwerks [ZDH] (2022). Energieeffizienz im Handwerk. Berlin (ZDH Sonderumfrage). <https://www.zdh.de/ueberuns/fachbereich-wirtschaft-energie-umwelt/sonderumfragen/sonderumfrage-energieeffizienz-im-handwerk> (zuletzt geprüft am 30.04.2025).
- Zentralverband des Deutschen Handwerks [ZDH] (2024). Betriebe/Beschäftigte/Umsätze. Aktuelle Kennziffern zum Handwerk auf einen Blick. Online verfügbar unter <https://www.zdh.de/daten-und-fakten/betriebe/beschaeftigte/umsaetze/> (zuletzt geprüft am 17.03.2025).

10. Anhang

A 1: Übersicht zur Eingabemaske vom E-Tool im Standardmodus

Reiterebene 1	Reiterebene 2	Reiterebene 3	Reiterebene 4 /Beschreibung
Dateneingabe	Auswahl Jahr/ Standort	Konfiguration	
		Unternehmensdaten	
	Hinweise Energiedaten- erfassung	Strom	Stromverbrauch, -Kosten, Spitzenlast, Messsystem, etc.
		Wärme	Energieträger, Wärmewiedergabe an Dritte, Verbrauch/Kosten, etc.
		Kraftstoffe	Erfassung der Kraftfahrzeuge, Kraftstoffe, Kraftstoffverbrauch, -kosten, etc.
	Wasser/Abwasser		Bezugsmenge vom Versorgungsunternehmen, Kosten, Regen-/Brunnennutzung, Abwasserkosten, etc.
	Technische Gase/ Kältemittel		Angabe über Gasnutzung und Menge
	Betriebswirtschaftliche Daten		Anzahl der Beschäftigten (nach Beschäftigungstyp), Beheizungsfläche, Umsatzzahlen, etc.
	Kennzahlen		Möglichkeit zur Angabe von individuellen betrieblichen Kennzahlen je nach Gewerk (z.B. Mehlverbrauch bei Bäckereien)
	Erfasser		Wer ist der Erfasser, innerhalb welcher Institution?
	Technische Daten		Zusätzliche Angabe über Energieverbrauch in Bereichen Fahrzeuge, Maschinen, Anlagen
	CO ₂ -Fußabdruck – Scope 3	<u>Vorgelagert:</u> Eingekaufte Güter/ Dienstleistungen, Kapitalgüter, Geschäftsreisen, etc. <u>Nachgelagert:</u> Verarbeitung und Nutzung der verkauften Produkte, vermietete Fahrzeuge, etc.	Angabe diverser Aspekte, welche relevant für den CO ₂ -Fußabdruck sein können
Datenauswertung	Energie-Cockpit	Wichtige Hinweise	Maßnahmen zur Energieeffizienz: PV-Anlage, CO ₂ -Bepreisung, Eigenstromgeneration
		Energiedaten – tabellarisch	Strom, Wärme, Kraftstoffe: Verbrauch (kWh), Kosten (€), CO ₂ -Ausstoß (t). Aktuelles und letztes Jahr
		Energiedaten – grafisch	Strom, Wärme, Kraftstoffe: Verbrauch (kWh), Kosten (€), CO ₂ -Ausstoß (t). Aktuelles und letztes Jahr

		Betriebsvergleich	Vergleiche mit anderen Betrieben im Schnitt im Gewerk unter diversen Gesichtspunkten (Energiekosten/Umsatz, Stromverbrauch/Beschäftigte, CO ₂ -Emissionen, etc.)
		Auswertung CO ₂ -Fußabdruck nach Scopes 1 bis 3	Übersicht über CO ₂ -Fußabdruck
	Hauptsitz	Strom	Übersicht über Stromverbrauch über Zeit, tabellarisch/grafisch
		Wärme	Übersicht über Fernwärme/Heizöl über Zeit, tabellarisch/grafisch
		Energiekennzahlen	Übersicht über Energiekennzahlen bzgl. Kosten, Verbrauch, CO ₂ über Zeit, tabellarisch/grafisch
		Betriebsdaten	Übersicht über Betriebsdaten wie Umsatz, Beschäftigte, beheizte Fläche, etc. über Zeit, tabellarisch/grafisch
		CO ₂ -Fußabdruck	Übersicht über Emissionen nach Scopes 1 bis 3 über Zeit, tabellarisch/grafisch
Zusatztools	Dokumentenablage		Möglichkeit zur Ablage von Dokumenten unterschiedlicher Natur
	Entwicklungsfahrplan		Möglichkeit zur Übersichtverschaffung über betriebliche Entwicklungsmaßnahmen für die kommende Zeit
	Lastgänge		
	Mehrkosten CO ₂ -Bepreisung		Rechner zur Abschätzung der Bepreisung von CO ₂
	PV Berechnungs-Tool		Berechnung bzgl. einer potenziellen Installation einer PV-Anlage
	Zertifizierung	Zertifizierungsoptionen	Grundlage zur Zertifizierung des Betriebs (DIN 16247, ISO 50001, etc.)
		Info Alternatives System (SpaEfV)	s.o. bzgl. Alternatives System der SpaEfV
		Tabellen	Übersicht über relevante Daten zur Zertifizierung
	Report / Export		Generierung eines Berichtes (basierend auf den Ergebnissen im Bereich Energiecockpit) im PDF-Format Sowie Exportmöglichkeit von Daten (für das Versenden von Daten, Tabellen etc.)
Info/ Hilfe			Diverse Möglichkeiten zur Hilfestellung in der Nutzung des E-Tools sowie weitergehende Informationen