

Runst, Petrik; Thonipara, Anita; Röben, Felix

Research Report

CO₂-Bepreisungen in Handwerksunternehmen: Ökonomische Szenarien zu Kostenwirkung und Anpassungsreaktionen

Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung, No. 28

Provided in Cooperation with:

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

Suggested Citation: Runst, Petrik; Thonipara, Anita; Röben, Felix (2019) : CO₂-Bepreisungen in Handwerksunternehmen: Ökonomische Szenarien zu Kostenwirkung und Anpassungsreaktionen, Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung, No. 28, Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen (ifh), Göttingen, <https://doi.org/10.3249/2364-3897-gbh-28>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/201865>

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.

DHI

DEUTSCHES HANDWERKSINSTITUT

Petrik Runst, Anita Thonipara und Felix Röben

mit Unterstützung der Mitarbeiter der Mittelstandsinitiative
Energiewende und Klimaschutz (MIE)

CO₂-Bepreisungen in Handwerksunternehmen

Ökonomische Szenarien zu Kostenwirkung
und Anpassungsreaktionen

Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung 28

Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand
und Handwerk an der Universität Göttingen

i/f/h

CO₂-Bepreisungen in Handwerksunternehmen – Ökonomische Szenarien zu Kostenwirkung und Anpassungsreaktionen

Petrik Runst, Anita Thonipara

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

Felix Röben

Energieberatung Hamburg

Mit Unterstützung der Mitarbeiter der
Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz (MIE)

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



DHKT
DEUTSCHER
HANDWERKSKAMMERTAG

sowie die
Wirtschaftsministerien
der Bundesländer

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 2364-3897

DOI-URL: <http://dx.doi.org/10.3249/2364-3897-gbh-28>

Alle Rechte vorbehalten

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

Tel. 0551-39 174882 • Fax 0551-39 4893

eMail: info@ifh.wiwi.uni-goettingen.de

Internet: www.ifh.wiwi.uni-goettingen.de

GÖTTINGEN • 2019

CO₂-Bepreisungen in Handwerksunternehmen – Ökonomische Szenarien zu Kostenwirkung und Anpassungsreaktionen

Autoren: Petrik Runst, Anita Thonipara, Felix Röben, und die Mitarbeiter der Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz

Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung Nr. 28

Zusammenfassung

- Die Mehrkostenbelastung durch eine CO₂-Bepreisung von 40, 60 bzw. 120 Euro pro Tonne verursacht – ungeachtet des konkreten Bepreisungsinstruments (Mengensteuerung mit Zertifikatehandel, Abgaben- oder Steuerlösung) aufgrund der heterogenen Betriebsstrukturen und Arbeitsweisen in den sieben ausgewählten Handwerkszweigen sehr unterschiedliche Mehrkosten.
- Dabei belaufen sich die Mehrkosten durchschnittlich (über alle Unternehmen und Handwerkszweige hinweg) auf ca. 150 Euro pro Mitarbeiter und Jahr (bei 60 € / t) bzw. 300 Euro pro Mitarbeiter und Jahr (bei 120 € / t).
- Größere Unternehmen werden prinzipiell weniger stark getroffen als kleinere Unternehmen, da sie tendenziell energieeffizienter arbeiten.
- Eine Abschaffung der EEG-Umlage würde die Einführung einer CO₂-Bepreisung von 60/120 Euro pro Tonne nahezu bis vollständig kompensieren, d.h. es ergäben sich in der kurzen Frist kaum Mehrkosten für die Handwerksunternehmen im Falle einer CO₂-Bepreisung bei gleichzeitiger Streichung der EEG-Umlage.
- Ohne entsprechende Kompensation der CO₂-Mehrkosten durch die Streichung der EEG-Umlage oder andere Instrumente, wie z.B. eine Pauschalzahlung nach Schweizer Vorbild, ist davon auszugehen, dass Handwerksunternehmen Anpassungsmaßnahmen durchführen, um die Mehrkosten zu reduzieren. Zwei wesentliche Anpassungskanäle wurden untersucht – Energieeffizienzmaßnahmen und die Ersetzung CO₂-intensiver Energieträger.
- Kurzfristig, d.h. innerhalb von ca. 4 Jahren, können die untersuchten Maßnahmen die CO₂-Emissionen – und damit die Mehrkosten – zwar teilweise senken, aber die Investitionskosten fallen recht hoch aus, sodass davon ausgegangen werden kann, dass nur wenige Anpassungsmaßnahmen vollzogen werden.

Schlagerwörter: CO₂-Bepreisung, Kostenschätzung, Handwerksunternehmen, Handwerk

Impact Evaluation - CO₂-Pricing and Additional Costs in Crafts Companies

Authors: Petrik Runst, Anita Thonipara, Felix Röben, and German SME Initiative Energiewende and Climate Protection

Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung Nr. 28

Executive Summary

- CO₂-price increases by 40, 60 or 120 Euros per ton of CO₂ will translate into very heterogeneous cost increases in crafts companies, depending on the nature of the respective businesses.
- The average cost increases amount to 150 Euros per employee and year (at a CO₂ price of 60) or 300 Euros per employee and year (at a CO₂ price of 120).
- Larger companies have a tendency to be comparatively more energy efficient and will therefore be less affected.
- Considering a CO₂-price of 60 Euros per ton, abolishing the EEG-surcharge on electricity would lead to a virtually complete compensation of the additional CO₂-related costs. At 120 Euros, the additional costs for crafts companies would still be significantly reduced.
- Without such a compensatory measure, crafts companies will bear the full burden of the price increase. In order to reduce these CO₂-related costs, a variety of adjustment measures may be implemented, two of which were examined here: energy-efficiency measures and the substitution of CO₂-intensive energy carriers.
- In the short term (1 to 4 years), the examined measures can partially reduce carbon emissions (and thereby costs). However, investment costs are high. Thus, we expect only few measures to be implemented within crafts businesses in the short term.

Keywords: *carbon-pricing, cost estimation, crafts companies, impact evaluation*

Inhalt

1.	Einleitung und Untersuchungsziel	1
2.	Kostenschätzung	4
2.1	Datengrundlage	4
2.2	Vorgehensweise	4
2.3	Ergebnisse – Mehrkostenbelastung vor betrieblicher Anpassung	6
3.	Unternehmerische Anpassungen an die erhöhten Kosten	9
3.1	Vorgehensweise	9
3.2	Energieeffizienz-Anpassungen nach Handwerkszweig	11
3.2.1	Bäcker	11
3.2.2	Fleischer	12
3.2.3	Friseure	13
3.2.4	Kfz-Handwerk	13
3.2.5	Metallverarbeitende Betriebe	14
3.2.6	Textilreiniger	15
3.2.7	Tischler	16
3.3	Anpassungsmaßnahmen der Wärmeerzeugung	16
3.4	Neuberechnung der Kostenbelastung	17
4.	Fazit	19
5.	Literatur	21
6.	Anhang	22

Tabellen

Tabelle 1:	Übersicht aller Annahmen	6
Tabelle 2:	Steuerbelastung einzelner Energieträger nach EnergieStG, Emissionen und Mehrbelastung durch CO ₂ -Bepreisung	6
Tabelle 3:	Geschätzte jährliche Kostenbelastung der Unternehmen durch CO ₂ -Bepreisung (pro Mitarbeiter, in €)	8
Tabelle 4:	Mittelwertbetriebe, Überblick Größe und Verbrauchswerte	9
Tabelle 5:	Mittelwertbetriebe, Überblick Energiekosten und CO ₂ -Emission	10
Tabelle 6:	Kosten und maßnahmenbezogene Einsparpotenziale der Bäcker	11
Tabelle 7:	Kosten und maßnahmenbezogene Einsparpotenziale der Fleischer	13
Tabelle 8:	Kosten und maßnahmenbezogene Einsparpotenziale beim Friseur	13
Tabelle 9:	Kosten und maßnahmenbezogene Einsparpotenziale beim Kfz-Betrieb	14
Tabelle 10:	Kosten und maßnahmenbezogene Einsparpotenziale beim Metall-Betrieb	15
Tabelle 11:	Kosten und maßnahmenbezogene Einsparpotenziale beim Textilreiniger	15
Tabelle 12:	Kosten und maßnahmenbezogene Einsparpotenziale beim Tischler	16
Tabelle 13:	Schematische Darstellung der Mehrkostenbelastung der Handwerksunternehmen durch CO ₂ -Bepreisung	22

Abbildungen

Abbildung 1:	Mehrkostenbelastung pro Mitarbeiter und Jahr (in €, mit CO ₂ -Bepreisung und Anpassungsmaßnahmen)	17
Abbildung 2:	Energiekosten pro Mitarbeiter und Jahr (in €, vor und nach Einführung der CO ₂ -Bepreisung)	18

1. Einleitung und Untersuchungsziel

Da absehbar ist, dass die kurz- und mittelfristigen Klimaziele der deutschen Bundesregierung verfehlt werden, stellt sich zunehmend die Frage, ob die deutsche Klimapolitik grundlegenden Veränderungen unterzogen werden sollte. In den vergangenen Jahren zeigte sich, dass regulatorische Instrumente, welche direkt in die Märkte eingreifen und konkrete Verhaltensweisen vorschreiben (Bsp. Gebäudestandards), diese Verhaltensweisen subventionieren oder untersagen, die angestrebten Ziele in einigen Fällen verfehlt haben.¹ Direkte Staatseingriffe dieser Art, welche dem oft genannten Kriterium der Technologieoffenheit nicht genügen, stellen sehr hohe informatorische Anforderungen an die Regulierer, welche die Gesetze und Verordnungen entwickeln und in den politischen Prozess einbringen. Die Experten müssen schließlich die komplexen gesellschaftlichen Zusammenhänge gut genug überblicken, um die Entscheidung zu rechtfertigen, konkrete Technologien exklusiv zu fördern bzw. bestimmte Verhaltensweisen zu sanktionieren. Außerdem werden direkte staatliche Instrumente der dynamischen Struktur einer Gesellschaft und Volkswirtschaft oft nicht gerecht. Sie müssten im Zeitablauf immer wieder an die veränderten Realitäten angepasst werden, wodurch sich die informatorischen Anforderungen an den Gesetzgeber noch weiter erhöhen. Schließlich ist eine effektive Klimapolitik nicht mit effizienter Klimapolitik gleichzusetzen. Dabei sollte es stets das Ziel sein, die Ausgaben pro vermiedener Tonne CO₂ zu minimieren, denn auch eine effektive Klimapolitik kann bei zu hoher Kostenbelastung dazu führen, dass der politische Rückhalt für klimapolitische Maßnahmen in der Bevölkerung zurückgeht.

Die aktuell diskutierte Möglichkeit einer CO₂-Bepreisung wird von der Mehrheit der Energieökonominnen (75 %) als erfolgversprechendes klimapolitisches Instrument gesehen.² Der Zertifikate-Handel, die Erhebung einer spezifischen Abgabe oder die direkte Besteuerung von Emissionen stellen dabei die drei wichtigsten Instrumente der CO₂-Bepreisung dar. Als Instrument einer marktbasierter Politik stellt die CO₂-Bepreisung deutlich niedrigere informatorische Anforderungen an den Gesetzgeber im Vergleich zu direkten Eingriffen des Staates in Form von Geboten und Verboten. Die Grundidee basiert auf einer Verteuerung von Gütern (vorrangig Brennstoffe) gemäß ihrer CO₂-Emission (welche einmalig festgelegt werden müssen). Den Wirtschaftssubjekten bleibt es im Folgenden selbst überlassen, auf welche Weise sie die dadurch entstehenden Zusatzkosten mindern und dadurch zum Klimaschutz beitragen. Marktbasierter Ansätze genügen dem Gebot der Technologieoffenheit, weil keine konkreten Ge- oder Verbote gesetzt werden. Außerdem ergibt sich durch eine CO₂-Bepreisung ein klarer dynamischer Vorteil: Direkte Eingriffe, welche konkrete Handlungsweisen/Technologien fördern oder verbieten, müssen im Idealfall an die sich ständig verändernde Realität angepasst werden. Im Gegensatz dazu basiert ein wesentlicher Vorteil von marktbasierter Instrumenten darauf, dass die sich ändernden Realitäten (Technologien, Preise, Einkommen etc.) von den Wirtschaftssubjekten selbst aufgegriffen werden, welche danach streben, ihre CO₂-bezogenen Kosten zu verringern.

In Form des European Emission Trading System (ETS) findet die marktbasierter Klimapolitik in Deutschland durch die Bepreisung der Emissionen von Großunternehmen bereits Anwendung, darunter auch im Stromerzeugungssektor. Die aktuelle politische Debatte kreist

¹ Siehe Runst (2016); Feser et al. (2015).

² Howard & Sylvan (2015).

nun darum, die Wirtschaftsbereiche, welche nicht vom ETS erfasst sind, ebenfalls einzubeziehen, da die bisherigen direkten Eingriffe nur wenig Erfolg zeigten und vergleichsweise kostenintensiver sind als marktbasierende Instrumente. Beispielsweise hat sich die Sanierungsrate in Deutschland in den letzten Jahren kaum erhöht.³

Eine weitere CO₂-Bepreisung sollte dabei nicht als Instrument zur Erhöhung von Staatseinnahmen verstanden werden. Stattdessen sollte es das primäre Ziel sein, Handlungsänderungen der Wirtschaftssubjekte zu befördern, um dadurch Emissionen zu senken, ohne aber das Ziel zu verfolgen, das Budgetaufkommen zu erhöhen. Das heißt, eine zusätzliche CO₂-Bepreisung sollte fiskalisch neutral wirken. Diesem Ziel kann man auf unterschiedlichen Weisen gerecht werden. Unter anderem könnten die gesamten Einnahmen an alle deutschen Privatpersonen zurückgezahlt werden, beispielsweise über die Einkommenssteuererklärung; für Unternehmen könnte sich nach Schweizer Vorbild die Rückzahlung an den Lohnkosten orientieren. Alternativ könnte das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) entfallen und stattdessen die bestehenden Zahlungsverpflichtungen gegenüber den Erzeugern erneuerbarer Energie durch die CO₂-Bepreisungs-Einnahmen abgedeckt werden. Damit entfielen die EEG-Umlage für Privatpersonen und Unternehmen. In der im Folgenden beschriebenen Kostenabschätzung werden wir u.a. dieses Szenario untersuchen. Alternativ oder ergänzend hierzu wären z.B. auch die Reduktion von Sozialabgaben oder die Reduzierung der Energiebesteuerung auf das EU-Mindestmaß möglich.

Die Wirksamkeit der 1990 in Schweden eingeführten und in Folge sukzessive deutlich erhöhten CO₂-Steuer⁴ wurde erstmalig wissenschaftlich untersucht.⁵ Die bislang vorliegenden Ergebnisse deuten darauf hin, dass das Instrument dazu beitrug, den Energieverbrauch im Wohngebäudesektor deutlich zu reduzieren. Außerdem zeigt sich, dass die im Wohngebäudesektor verursachten Emissionen ebenfalls sinken und dass diese Entwicklung als kausale Folge der CO₂-Bepreisung zu sehen ist.⁶ Aufgrund der genannten theoretischen Vorteile und der empirisch gezeigten Wirksamkeit einer CO₂-Bepreisung kann angenommen werden, dass deren Einführung auch in Deutschland positive Effekte auf die Erreichung der Klimaschutzziele haben würde.

Der hier vorliegende Beitrag befasst sich mit einer Abschätzung der Kosteneffekte einer zusätzlichen CO₂-Bepreisung auf Handwerksunternehmen. Grundlegend sind solche Abschätzungen immer mit Annahmen und daraus resultierenden Unschärfen verbunden, da

³ Vgl. Runst (2016).

⁴ Auch wenn hier auf eine CO₂-Besteuerung Bezug genommen wird, haben auch die beiden genannten Alternativen Preis- und damit Steuerungseffekte. Der zentrale Unterschied zwischen Mengensteuerung mittels Zertifikatehandel einerseits und Steuer bzw. Abgaben andererseits ist, dass sich der Preis bei Mengensteuerung in einem Marktprozess aus den konkreten Angebots- und Nachfragebedingungen vor Ort ergibt. Diese im Marktprozess automatisch verarbeiteten Informationen können bei einer Steuer oder Abgabe lediglich – und das auch nur ausschnittsweise – abgeschätzt werden. Insoweit erfordert eine Steuer- oder Abgabenlösung ein wesentlich höheres Wissen des Gesetzgebers über die konkreten Gegebenheiten vor Ort und die dadurch induzierten Anpassungsprozesse. Eine Steuer- oder Abgabenlösung mag zwar Änderungswirkungen zeitigen und insoweit auch effektiv sein. Ob der dabei gesetzte CO₂-Preis jedoch den intendierten – quantitativen – Reduktionszielen genügt, ist angesichts des benannten Informationsproblems zumindest fraglich.

⁵ Thonipara et al. (2019).

⁶ Runst & Thonipara (2019).

es sich nicht um die wissenschaftliche Wirkungsuntersuchung von bereits getätigten politischen Interventionen handelt. Nichtsdestoweniger sind die Annahmen der hier vorgenommenen Kostenabschätzungen fundiert und in akzeptablem Maß präzise, so dass die Ergebnisse als heuristische Grundlage einer handwerkspolitischen Debatte genutzt werden können. Eine grundlegende Einschränkung betrifft den Mobilitätssektor, der aufgrund bisher nicht hinreichender Datengrundlage aus der Untersuchung ausgeklammert wurde. Dadurch werden die in diesem Bereich anfallenden Mehrkosten nicht berücksichtigt, was zu einer tendenziellen Unterschätzung der Mehrkostenbelastung einer CO₂-Bepreisung führt.

Die Studie ist in zwei Teile untergliedert. Zunächst werden die zusätzlichen unternehmerischen Kosten berechnet, welche in verschiedenen Politik-Szenarien aufkämen. Dabei werden zum einen unterschiedliche CO₂-Preise (40, 60 und 120 Euro pro Tonne) und Kompensations-szenarien (Abschaffung der EEG-Umlage oder Energiesteuer) untersucht. Die Berechnungen werden für sieben energieintensive Handwerkszweige vorgenommen. In Schritt zwei werden wahrscheinliche unternehmerische Anpassungskanäle untersucht und deren Einsparpotenziale abgeschätzt.

2. Kostenschätzung

2.1 Datengrundlage

Das Ziel der Studie ist es, die Kostenbelastung für Handwerksunternehmen zu berechnen, nachdem eine zusätzliche CO₂-Bepreisung eingeführt wird. Im einfachsten Fall werden die CO₂-Emissionen eines Unternehmens zugrunde gelegt und mit dem Preis pro Tonne multipliziert. Um die Emission von Handwerksunternehmen zu ermitteln, werden zunächst Daten zu den Energieverbräuchen benötigt.

Im Rahmen der Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz⁷ (MIE) wurden solche Verbrauchsdaten von Unternehmen in sieben energieintensiven Handwerkszweigen („Gewerken“) erhoben (Bäcker, Fleischer, Friseure, Kraftfahrzeugtechniker, Metall, Textilreiniger und Tischler). Diese Fokussierung erfolgte, weil die entsprechenden Betriebe aufgrund der vergleichsweise hohen Energieverbräuche von Effizienzmaßnahmen besonders stark profitieren können. Teilnehmende Unternehmen wurden dabei nicht MIE-seitig ausgewählt, sondern sind ihrerseits auf die MIE-Partner zugekommen.⁸

Die Datenaufnahme erfolgte zwischen 2014 und 2018 mit dem primären Ziel, die Energieeinsparpotenziale der betrachteten Betriebe zu eruieren und diese mittel- bis langfristig energieeffizienter aufzustellen. Dabei wurden die Daten im Rahmen von Vor-Ort-Besuchen in den betreffenden Handwerksbetrieben aufgenommen, überwiegend mittels standardisierter „Gesprächsprotokolle“. Angaben zu Energieverbräuchen wurden üblicherweise direkt den Verbrauchsrechnungen der jeweiligen Versorger entnommen; in Einzelfällen wurden Angaben auch geschätzt und/oder auf volle 100 kWh gerundet.

Auf dieser Basis stehen für jedes berücksichtigte Unternehmen Informationen zum Energieverbrauch unterschiedlicher Energieträger, zur Anzahl der Mitarbeiter und teilweise zum Jahresumsatz zur Verfügung. Auf Grundlage dieser Energieverbräuche konnten die CO₂-Emissionen jedes Unternehmens berechnet werden.

2.2 Vorgehensweise

Zunächst wird die Mehrbelastung der Unternehmen durch CO₂-Bepreisung in drei Basisszenarien berechnet, in denen ein CO₂-Preis von 40, 60 und 120 Euro pro Tonne angenommen und dieser mit den Emissionen des jeweiligen Unternehmens multipliziert wird. Die Obergrenze von 120 Euro pro Tonne begründet sich durch den CO₂-Preis in Schweden,

⁷ Die Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz ist ein vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) und dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) getragenes Förderprojekt, das die mittelständischen Unternehmen bei der Umsetzung der Energiewende vor Ort unterstützt; Energieeinsparpotenziale in den Betrieben sollen gehoben und ihre Energieeffizienz verbessert werden (www.mittelstand-energiewende.de).

⁸ Abgesehen von der Tatsache, dass sich zwangsläufig nur am Thema interessierte Unternehmen auch tatsächlich für eine Vor-Ort-Beratung mit Datenaufnahme entschieden haben, blieb durch diese Vorgehensweise die Auswahl der teilnehmenden Betriebe dem Zufall überlassen. Die Aufnahme der betrieblichen Verbrauchsdaten, die für die vorliegende Studie aggregiert wurden, war im Rahmen der Mittelstandsinitiative nicht die prioritäre Aufgabe, sondern ein Nebenprodukt.

welcher aktuell den höchsten Wert weltweit darstellt. Die Emissionen, welche durch Stromverbrauch generiert werden, werden in der Berechnung außen vor gelassen, da der Stromsektor bereits dem ETS unterliegt und angenommen wird, dass keine Doppelbepreisung erfolgt.⁹ Wie jedoch in der Einleitung beschrieben, sollte die Einführung von CO₂-Preisen fiskalisch neutral erfolgen, um die Mehrbelastung der Unternehmen zu kompensieren.¹⁰ Hierfür werden zwei mögliche Kanäle untersucht.

In Szenario I wird die umlagefinanzierte Subvention von Wind- und Solarenergie im Rahmen des EEG eingestellt, d.h. es werden keine neuen Zahlungsverpflichtungen, im Sinne garantierter Einspeisevergütungen pro kWh, eingegangen. Die bereits bestehenden langfristigen EEG-Zahlungsverpflichtungen wären zukünftig durch das Aufkommen aus der CO₂-Bepreisung gedeckt bis diese auslaufen. Laut Schätzungen des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie¹¹ steigt das Gesamtaufkommen durch das EEG von 30 Mrd. Euro im Jahr 2017 auf 33 Mrd. Euro im Jahr 2019. Um diese 33 Mrd. Euro zu kompensieren, würde ein CO₂-Preis von ca. 70 Euro pro Tonne ausreichen¹², d.h. die vollständige Finanzierung der bereits eingegangenen EEG-Subventionsverpflichtungen wäre bei einem CO₂-Preis von 70 Euro pro Tonne möglich.

In Szenario II wird die traditionelle Energiesteuer - das jährliche Energiesteueraufkommen beläuft sich auf ca. 42 Mrd. - ganz oder teilweise durch eine CO₂-Bepreisung ersetzt. Die Belastung aus der bestehenden Energiesteuer der Unternehmen wird berechnet, indem die Verbräuche der einzelnen Energieträger (in kWh) mit den Energiesteuerraten multipliziert werden. Dabei wurde die Brennstoffzusammensetzung von Fernwärme auf Basis einer Analyse des Energieeffizienzverbands für Wärme, Kälte und KWK e.V. geschätzt.¹³ Schließlich wird in Szenario II die Energiesteuerbelastung von dem CO₂-Preis abgezogen. Szenario IIa nutzt hierzu einen CO₂-Preis von 120 Euro abzüglich der gesamten Energiesteuer, während Szenario IIb einen CO₂-Preis in Höhe von 60 Euro mit einer teilweisen (50 prozentigen) Energiesteuerentlastung kombiniert.¹⁴ Tabelle 2 fasst die bisherige Energiebesteuerung, die CO₂-Abgabe, sowie die CO₂-Emissionen je Energieträger zusammen.

⁹ Das ETS stellt ebenfalls eine Form der CO₂-Bepreisung dar. Durch die jährliche zusätzliche Verknappung der Zertifikate soll die Gesamtzertifikatmenge (Emissionsmenge) bis 2030 um 43 % sinken (Vgl. mit 2005).

¹⁰ Trotz der fiskalisch neutralen Ausgestaltung würde der CO₂-Preis seine Lenkungswirkung entfalten. Die Rückerstattung der gesamten Einnahmen an alle Personen und Unternehmen ist unabhängig vom eigenen Verbrauch, der zu zahlende CO₂-Preis ist hingegen vom eigenen Verbrauchsverhalten bestimmt, d.h. eine Privatperson, die wenig CO₂ verbraucht, trägt geringe Kosten und erhält durch die Rückerstattung einen gewissen Betrag. Wer viel CO₂ emittiert, trägt höhere Kosten, erhält aber den gleichen Betrag zurück wie der Niedrigverbraucher. Am Ende werden somit niedrige Emissionen belohnt und hohe Emissionen bestraft.

¹¹ BMWI (2018). EEG in Zahlen: Vergütungen, Differenzkosten und EEG-Umlage 2000 bis 2019.

¹² Wenn die CO₂-Bepreisung keine kurzfristigen Substitutionsmechanismen auslöst, schätzen wir das CO₂-Steueraufkommen bei einem Preis von 70 Euro pro Tonne auf ca. 38 Mrd. Euro. Substitution beschreibt den Prozess, in dem Nutzer von CO₂-intensiven (Bsp. Öl) auf weniger CO₂-intensive Energiequellen (Bsp. Wärmepumpen) umsteigen.

¹³ AGFW – Hauptbericht, 2017.

¹⁴ Diese Vorgehensweise wurde in Schweden gewählt.

Tabelle 1: Übersicht aller Annahmen

Allgemein	Energiequellen, die bereits dem ETS unterliegen (Bsp. Strom), werden nicht doppelt belastet.
CO₂-Preis	Der Preis je Tonne CO ₂ beträgt maximal 120 Euro.
Fiskalische Neutralität	Die CO ₂ -Bepreisung wird aufkommensneutral ausgestaltet (im Durchschnitt). Die zusätzlichen Kosten werden entweder durch die Abschaffung der EEG-Umlage oder der Reduzierung der Energiesteuer auf das EU-Minimum kompensiert.
EEG-Abgaben (2025)	7,8 Cent pro kWh. Schätzung des IW Köln.

ifh Göttingen

Um die Kostenbelastung der Unternehmen in beiden Szenarien zu berechnen, müssen eine Reihe von Annahmen getroffen werden, welche in Tabelle 1 zusammenfassend dargestellt werden. In Szenario I wird eine EEG Abgabe von 7,8 Cent pro kWh zugrunde gelegt, welche auf einer Schätzung des IW Köln für das Jahr 2025 beruht.¹⁵ Durch die Multiplikation der EEG-Abgabe mit dem Stromverbrauch ergibt sich die kompensatorische Einsparung für den Betrieb, welche von der Belastung durch die CO₂-Abgabe abgezogen wird.

Tabelle 2: Steuerbelastung einzelner Energieträger nach EnergieStG, Emissionen und Mehrbelastung durch CO₂-Bepreisung

Energieträger	Energiesteuer (Cent pro kWh)	gCO ₂ Emission je kWh	CO ₂ -Preis nach 120 € / t CO ₂ -Szenario (Cent pro kWh)
Heizöl	1,19	312	3,74
Gas	1,39	248	2,98
Strom	2,05	593	0
Kohle	12	415	17
Fernwärme	5,39	317	3,80

ifh Göttingen

Quelle: eigene Berechnungen, Datenerhebung der Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz (MIE)

Anmerkung: Die CO₂-Emissionsfaktoren basieren auf BAFA (2016) "Energieberatungen im Mittelstand - Merkblatt für die Erstellung eines Beratungsberichts" vom 21.07.2016.

2.3 Ergebnisse – Mehrkostenbelastung vor betrieblicher Anpassung

Durch die im vorherigen Abschnitt erläuterte Vorgehensweise ergeben sich die in Tabelle 3 dargestellten durchschnittlichen Kostenbelastungen pro Mitarbeiter. Die Darstellung erfolgt pro Mitarbeiter, da auf diese Weise eine bessere Vergleichbarkeit und Anwendbarkeit der Ergebnisse auf unterschiedliche Unternehmen möglich ist. Eine vereinfachte Darstellung zum Zwecke der Übersichtlichkeit erfolgt in Tabelle 13.

¹⁵ Kremheller, Antonia; Schaefer, Thilo (2018).

Die Matrix ist in die sieben in die Analyse einbezogenen Handwerkszweige untergliedert. Für jeden Handwerkszweig wird die durchschnittliche Kostenbelastung für alle Unternehmen im Datensatz sowie für kleinere und größere Unternehmen getrennt ausgewiesen. Die Spalten 1 bis 3 stellen die Belastungen für drei verschiedene CO₂-Preise dar (40, 60 und 120 Euro pro Tonne). In Spalte 4 und 5 wurde die EEG-Umlage von der Grundbelastung durch die CO₂-Bepreisung abgezogen. In Spalte 6 wurde die geschätzte Energiesteuerbelastung des Betriebs von der Grundbelastung durch CO₂-Bepreisung abgezogen. In Spalte 7 wird angenommen, dass nur die Hälfte der Energiesteuer anfällt, wenn der CO₂-Preis 60 Euro pro Tonne beträgt.

Betrachtet man das Basisszenario, fällt zunächst auf, dass, mit Ausnahme der Fleischer, kleinere Unternehmen stärker belastet sind als größere Unternehmen, da letztere vermutlich energieeffizienter arbeiten und dadurch weniger stark von einer CO₂-Bepreisung betroffen sind. Je nach Ausprägung des CO₂-Preises ergeben sich Mehrbelastungen zwischen 7 und 1.577 Euro pro Mitarbeiter und Jahr. Handwerksunternehmen wären aufgrund ihrer heterogenen Struktur also sehr unterschiedlich belastet. Bei einem CO₂-Preis von 60 Euro pro Tonne läge die durchschnittliche Mehrbelastung der Mittelwertunternehmen (definiert als ein Unternehmen, das die durchschnittlichen Werte aller im Datensatz befindlichen Unternehmen aufweist) bei 154 Euro pro Jahr und Mitarbeiter.

Weiterhin wird in Szenario Ia und Ib deutlich, dass sich die Befreiung von der EEG-Umlage für die Handwerksunternehmen stark positiv auswirkt. Dadurch ergibt sich der unerwartete Befund, dass Unternehmen in den betrachteten sieben Handwerkszweigen bei einem CO₂-Preis von 60 Euro pro Tonne und der Abschaffung der EEG-Abgabe finanziell *bessergestellt* wären. Dies ergibt sich daraus, dass die EEG-Abgabe deutlich höher ausfällt als die CO₂-Preisbelastung. Erst ab einem CO₂-Preis von 120 Euro pro Tonne ergibt sich eine Mehrbelastung für einige Unternehmen. Von kleineren Kfz- und Textilreinigerunternehmen abgesehen, fallen diese Mehrbelastungen jedoch auch in diesem Szenario gering aus.

In den letzten beiden Spalten zeigt sich, dass die Ersetzung der Energiebesteuerung durch eine CO₂-basierte Abgabe in den meisten Fällen Mehrbelastungen auslöst und diese höher sind als in Szenario I (Abschaffung des EEG). In den meisten Fällen läge die Mehrbelastung aber auch hier unter 100 Euro pro Mitarbeiter und Jahr.

Tabelle 3: Geschätzte jährliche Kostenbelastung der Unternehmen durch CO₂-Bepreisung (pro Mitarbeiter, in €)

	Mitarbeiter je Unternehmen		Basisszenario			la lb		IIa IIb	
			CO ₂ -Preis			Streichung EEG-Umlage		Abschaffung Energiesteuer	
			40	60	120	60 - EEG	120 - EEG	120 - En.steuer	60 - halbe En.steuer
Bäcker	<i>alle</i>	53.1	84	126	251	-188	-62	-45	-23
	<i>klein</i>	7.7	121	181	362	-258	-77	50	25
	<i>groß</i>	93.4	81	122	243	-183	-61	-52	-26
Fleischer	<i>alle</i>	18.1	199	299	597	-642	-343	73	36
	<i>klein</i>	6.2	105	157	314	-594	-437	-30	-15
	<i>groß</i>	34.6	222	333	666	-653	-320	98	49
Friseur	<i>alle</i>	4.7	56	84	167	-40	44	70	35
	<i>klein</i>	3.1	72	107	215	-34	73	98	49
	<i>groß</i>	6.6	46	69	138	-41	27	53	26
Kfz	<i>alle</i>	22.4	77	115	230	-64	51	87	43
	<i>klein</i>	10.4	133	199	398	-10	189	194	97
	<i>groß</i>	45.5	55	82	165	-85	-3	45	23
Metall	<i>alle</i>	24.7	37	55	111	-636	-581	-113	-57
	<i>klein</i>	12	44	65	131	-481	-416	-67	-34
	<i>groß</i>	37.4	34	51	101	-691	-640	-130	-65
Textilreiniger*	<i>alle</i>	7.5	526	789	1577	469	1257	834	417
	<i>klein</i>								
	<i>groß</i>								
Tischler	<i>alle</i>	12.6	19	29	58	-270	-242	-44	-22
	<i>klein</i>	8.4	39	59	118	-221	-162	1	0
	<i>groß</i>	28.4	7	11	21	-360	-349	-88	-44

ifh Göttingen

Quelle: eigene Berechnungen, Datenerhebung der Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz (MIE)

Anmerkungen: *Aufgrund der geringen Anzahl von Unternehmen im Datensatz wurde darauf verzichtet, zwischen großen und kleinen Unternehmen zu unterscheiden.

Negative Werte in der Tabelle entsprechen einer Kostenreduzierung.

Szenario Ia „60 – EEG“: Der CO₂-Preis beträgt 60 Euro pro Tonne und die EEG-Umlage muss nicht gezahlt werden

Szenario Ib „120 - EEG“: Der CO₂-Preis beträgt 120 Euro pro Tonne und die EEG-Umlage muss nicht gezahlt werden

Szenario IIa „120 – En.steuer“: Der CO₂-Preis beträgt 120 Euro pro Tonne und es fällt keine Energiesteuer an.

Szenario IIb „60 - halbe En.steuer“: Der CO₂-Preis beträgt 60 Euro pro Tonne und die Energiesteuer wird um die Hälfte reduziert.

3. Unternehmerische Anpassungen an die erhöhten Kosten

Wie dargelegt ergeben sich für die Unternehmen durch eine CO₂-Bepreisung unterschiedlich starke Kostenbelastungen, woraus ein uneinheitliches Bild resultiert: In Abhängigkeit von der eingesetzten Primärenergie werden die Unternehmen innerhalb eines Gewerkes unterschiedlich stark belastet. CO₂-neutral wirtschaftende Unternehmen profitieren. Bei CO₂-intensiven Unternehmen kann ein Energieträgerwechsel, der Einsatz von erneuerbaren Energien und das Ausschöpfen von Energieeffizienzpotenzialen helfen, die zusätzlichen Kosten zu reduzieren. In diesem Abschnitt soll abgeschätzt werden, welche unternehmerischen Anpassungsmaßnahmen in der kurzen Frist (1 - 4 Jahre) zu erwarten sind. Es wird angenommen, dass keine Kompensation (durch Streichung der EEG-Umlage oder der Energiesteuer) erfolgt, denn, wie bereits gezeigt wurde, entstehen im Fall einer solchen Kompensation kaum Mehrkosten für Handwerksunternehmen (mit Ausnahme der Textilreiniger). Am Ende wird die Frage beantwortet, inwieweit die Mehrkosten, welche durch CO₂-Bepreisung entstehen, durch Anpassungsmaßnahmen kompensiert werden können. Eine mittel- und langfristige Abschätzung wird dabei nicht vorgenommen, da neue Technologien und komplexe Interaktionen zu innovativen Anpassungen führen können, die nicht absehbar sind.

3.1 Vorgehensweise

Innerhalb jedes Handwerkszweiges wurden sogenannte Mittelwertunternehmen generiert, welche in allen Eigenschaften (Verbräuche, Anzahl der Mitarbeiter etc.) den durchschnittlichen Wert der im Datensatz befindlichen Unternehmen aufweisen. Tabelle 4 zeigt die sieben Handwerkszweige mit den Mittelwerten der Betriebsgrößen und die Mittelwerte der relevanten Energiequellen. Hinter den Verbrauchswerten stehen i.d.R. vielfältige Prozesse, zum Beispiel zum (Auf-) Heizen, Reinigen, Verarbeiten oder Reparieren. Nur in der Bäckerei verbrauchen allein die Backöfen mehr als die Hälfte der Energie, in allen anderen hier untersuchten Gewerken gibt es keinen vergleichbaren gewerketypischen Groß-Verbraucher.

Tabelle 4: Mittelwertbetriebe, Überblick Größe und Verbrauchswerte

Gewerk	Mitarbeiter Vollzeit- äquivalent	Beheizte Gebäude- fläche [m ²]	Strom- verbrauch [kWh/a]	Gas- verbrauch [kWh/a]	Öl- verbrauch [kWh/a]	Fernwärme- verbrauch [kWh/a]
Bäcker	53,1	1330,6	213.263	138.171	88.094	155.949
Fleischer	18,1	778,8	218.750	348.680	8.339	911
Friseur	4,7	200,3	7.235	10.560	11.609	226
Kfz	22,4	1337,8	51.594	42.995	95.847	7.868
Metall	24,7	1478,2	218.431	37.367	7.869	0
Textilreiniger	7,6	168,0	23.901	228.258	104.377	0
Tischler	12,6	1221,6	48.409	8.657	12.081	421

ifh Göttingen

Quelle: eigene Berechnungen, Datenerhebung der Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz (MIE)

Tabelle 5 stellt die Energiekosten, die CO₂-Emissionen und die strombedingten Emissionen für die sieben Mittelwertunternehmen dar. Der Anteil der strombedingten Emissionen ist mit Ausnahme von Textilreinigern groß und im Falle der Metall-Betriebe und der Tischler sehr groß. Es wird hier davon ausgegangen, dass die strombedingten CO₂-Emissionen bereits durch das ETS abgedeckt werden und keine Doppelbelastung erfolgt.

Tabelle 5: Mittelwertbetriebe, Überblick Energiekosten und CO₂-Emission

Gewerk	Energiekosten Gesamt (netto) [€/a]	Energiekosten Wärme (netto) [€/a]	Anteil Wärme an Gesamt [%]	Energiekosten Strom (netto) [€/a]	Anteil Strom an Gesamt [%]	CO ₂ -Emission nach BAFA-Zahlen [t/a]	Davon strombedingte CO ₂ -Emissionen (t/a)	Anteil Strom an CO ₂ -Emission
Bäcker	51.106 €	17.604 €	34 %	31.112 €	61 %	237,7	126,5	53 %
Fleischer	62.268 €	17.441 €	28 %	40.745 €	65 %	220,1	129,7	59 %
Friseur	2.896 €	1.823 €	63 %	1.325 €	46 %	10,6	4,3	40 %
Kfz	12.973 €	5.066 €	39 %	8.286 €	64 %	73,7	30,6	42 %
Metall	44.318 €	6.430 €	15 %	36.288 €	82 %	151,9	129,5	85 %
Textilreiniger	16.715 €	10.789 €	65 %	5.739 €	34 %	103,3	14,2	14 %
Tischler	12.496 €	2.933 €	23 %	9.659 €	77 %	34,8*	28,7	83 %

ifh Göttingen

Quelle: eigene Berechnungen, Datenerhebung der Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz (MIE)
Anmerkung: *Die CO₂-Emissionen sind relativ, wenn Holzreste aus nachhaltiger Forstwirtschaft verbrannt werden.

Es soll nun abgeschätzt werden, wie viele CO₂-Emissionen die Mittelwertunternehmen durch bestimmte Anpassungsmaßnahmen einsparen können. Zwei mögliche Anpassungsmechanismen wurden identifiziert:

Zunächst können allgemeine Energieeffizienzmaßnahmen dazu führen, dass Energie (und damit CO₂-Emissionen) eingespart wird. Im Rahmen der MIE-Unternehmensberatungen wurden bereits verschiedene Einzelmaßnahmen im Bereich der Energieeffizienz identifiziert und deren Energieeinsparpotenziale abgeschätzt. Diese Energieeinsparungen können wiederum in CO₂-Einsparungen umgerechnet werden.

Neben den Energieeffizienzmaßnahmen werden Anpassungen im Bereich der Wärmeerzeugung untersucht, welche die CO₂-Emissionen ebenfalls reduzieren. Im einfachsten Fall wird angenommen, dass Öl durch Erdgas ersetzt wird. Nichtsdestoweniger werden viele Wärmesysteme über 15 Jahre hinweg genutzt, so dass in der kurzen Frist nur ein Teil der Unternehmen umrüsten wird. In den Bereichen Friseur, Kfz und Tischlerei wurde angenommen, dass der Wärmebedarf, welcher bisher aus Öl und Gas gespeist wird, nach Anpassungsmaßnahmen zu 30 %, 30 % und 50 % durch den Einbau von Wärmepumpen abgedeckt wird.

3.2 Energieeffizienz-Anpassungen nach Handwerkszweig

Auf Basis der Einschätzung der Energieeffizienzexperten der MIE¹⁶ können bestimmte Energieeffizienzmaßnahmen zu Einsparungen der CO₂-Emissionen beitragen. Im Folgenden wird für jeden Handwerkszweig einzeln aufgeführt, welche Energie- und CO₂-Einsparungen sich aus den verschiedenen Effizienzmaßnahmen ergeben. Die Energieeinsparabschätzungen beruhen dabei auf den Einschätzungen der MIE-Experten, welche im Rahmen von Betriebsbegehungen vorgenommen wurden.

3.2.1 Bäcker

Ein Bäcker-Mittelwertbetrieb hat 4,9 Filialen mit insgesamt 53,1 Mitarbeitern. Er verarbeitet 291 Tonnen Mehl zu Lebensmitteln, wobei er 237,7 Tonnen CO₂ emittiert. Mit insgesamt 595 MWh bezieht der Bäcker die größte summierte Energiemenge aus Strom (213 MWh), Gas (138 MWh), Öl (88 MWh) und Fernwärme (156 MWh, siehe Tabelle 4). Mehr als die Hälfte des gesamten Energieeinsatzes entfällt auf Backöfen. Die Backöfen werden mit Strom, Gas oder Erdöl betrieben. Erdöl wäre – eine Steuerlösung unterstellt – durch eine CO₂-Bepreisung am stärksten belastet; bei den betroffenen Unternehmen kann dementsprechend ein Energieträgerwechsel erwartet werden.

Neben den Backöfen gibt es noch elektrisch betriebene Kühlgeräte und die Beleuchtung als relevante durch Strom betriebene Geräte, aber auch elektrische Kleingeräte wie Knetter, Teigmixer, Brötchenpressen, Spülmaschinen etc., die zum Energieverbrauch beitragen und ggf. kleinteiliges Einsparpotenzial aufweisen. Da jedoch für diese Analyse angenommen wird, dass diese strombetriebenen Vorgänge keiner zusätzlichen CO₂-Bepreisung unterliegen, spielen sie in der aktuellen Betrachtung keine Rolle. Das heißt: Obwohl strombedingte Energieeffizienzmaßnahmen CO₂ einsparen und das Unternehmen entlasten, indem die Kosten und (ETS-)Abgaben sinken, kann das Unternehmen in diesem Bereich keine CO₂-Kosten sparen, da der Strombereich nicht verteuert wird, sondern bereits dem ETS unterliegt.

Tabelle 6: Kosten und maßnahmenbezogene Einsparpotenziale der Bäcker¹⁷

Maßnahme	Kosten	Einsparpotenzial	Beschreibung anhand Bsp.
Prozesswärme	Hoch	3,54 t CO ₂ /a	Stufenbrenner Herdtürendämmung Herdgruppensteuerung Wärmerückgewinnung Abgasklappen im Kamin
Heiztechnik / Gebäudehülle	Hoch	1,24 t CO ₂ /a	Einsatz erneuerbare Energien Dämmen und Sanieren

ifh Göttingen

Quelle: Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz (MIE)

Anmerkung: Die dargestellten CO₂-Einsparungen basieren auf Schätzungen der Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz (MIE).

¹⁶ Die Gewerkesteckbriefe der MIE können auf www.energieeffizienz-handwerk.de eingesehen werden.

¹⁷ Handwerkskammer zu Leipzig (Hrsg.) (2017).

Tabelle 6 zeigt das maßnahmenbezogene Einsparpotenzial, welches durch Effizienzsteigerung zu erreichen ist. Der Zentralverband des Deutschen Handwerk (ZDH) empfiehlt bei Neuanschaffung von Backöfen die „Ausrüstung mit Stufenbrenner, Herdtürendämmung und Herdgruppensteuerung“, den Einsatz von Wärmerückgewinnung aus Schwaden und Abgasen sowie das Nachrüsten von Abgasklappen im Kamin. Die Wärmerückgewinnung kann durch die Rückführung der gereinigten Luft erfolgen. Neben Investitionen in technische Nachrüstung weist auch die Prozessoptimierung ein großes Potenzial auf. Beispielsweise kann die Backflächenausnutzung, die Ofeneinschaltzeit und die Schwadenmenge optimiert werden. Falls noch nicht durchgeführt, empfiehlt sich eine professionelle Energieeffizienz-Analyse, ein Energie-Management-System (EMAS/ISO 50001) und ein Energieverbrauchs-Monitoring, z.B. mittels des von der MIE entwickelten „Energiebuchs für Handwerksbetriebe“. Die Energieeffizienz-Analyse empfiehlt sich gewerkeübergreifend in allen Handwerksbereich, wird jedoch im Folgenden nicht mehrmals genannt.

3.2.2 Fleischer

Ein Fleischer-Mittelwertbetrieb hat 1,8 Filialen und beschäftigt 18,1 Mitarbeiter. Er verarbeitet 312 t Fleisch pro Jahr und emittiert dabei 220,1 Tonnen CO₂. Mit 219 MWh Strom-, 349 MWh Gas- und 8 MWh Ölverbrauch im Jahr ist der Fleischer ebenfalls ein energieintensives Gewerbe. Aufgrund der vielfältigen Verbraucher ist das Energiesparpotenzial kleinteilig und breit gefächert. Kochen, Garen und Backen sind die energieintensivsten Vorgänge. Kochkessel werden meist mit Erdgas oder Heizöl direktbefeuert. Den Fleischer mit ölbefeuertem Kochkessel würde durch die CO₂-Bepreisung ein finanzieller Nachteil gegenüber dem Fleischer mit gasbefeuertem Kochkessel entstehen. Ein Energieträgerwechsel, vor allem bei Neuanschaffung, ist daher sinnvoll.

Die Kälteversorgung dagegen wird mit strombetriebenen Kompressionskältemaschinen oder Sorptionskältemaschinen gewährleistet, und die Hälfte des Stromverbrauchs beim Fleischer ist der Kälteerzeugung zuzuordnen. Das Potenzial der netzdienlichen Flexibilität durch einen erzeugungsgeführten Betrieb der Kältemaschinen ist somit in diesem Gewerbe am größten. Indem die zulässigen Temperaturbänder ausgenutzt werden, kann der Stromverbrauch auf Zeiten mit hohem Angebot an erneuerbarer Energie gelegt werden. Ein finanzieller Anreiz ergibt sich bei Energieversorgern mit variablen Stromtarifen für Industrie und Gewerbe. Dank der thermischen Eigenschaften (Trägheit) ist ein Kühlhaus ein sehr guter Speicher, um überschüssigen Strom zu verbrauchen und den Strombedarf in Zeiten von Strommangel zu reduzieren. Tabelle 7 zeigt das maßnahmenbezogene Einsparpotenzial, welches durch Effizienzsteigerung zu erreichen ist. Wie in den anderen Fallbeispielen empfiehlt es sich auch hier, eine professionelle Energieeffizienz-Analyse, ein Energie-Management-System (ISO 50001) und ein Energieverbrauchs-Monitoring durchzuführen.

Tabelle 7: Kosten und maßnahmenbezogene Einsparpotenziale der Fleischer¹⁸

Maßnahme	Kosten	Einsparpotenzial	Beschreibung
Heiztechnik / Gebäudehülle	Hoch	7,95 t CO ₂ /a	Einsatz erneuerbarer Energien Dämmen und Sanieren Hydraulischer Abgleich
Prozesswärme	Mittel	12,2 t CO ₂ /a	Wasserinhalt reduzieren Deckel/Türen geschlossen Anlagenauslastung erhöhen Kochtemperaturmanagement

ifh Göttingen

Quelle: Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz (MIE)

3.2.3 Friseure

Ein Friseur-Mittelwertbetrieb beschäftigt 4,7 Mitarbeiter und emittiert 10,6 t CO₂ im Jahr. Mit 7 MWh Strom-, 10 MWh Gas- und 12 MWh Ölverbrauch im Jahr ist der Friseur ein verhältnismäßig energiesparsames Gewerk. Die Energiekosten betragen aber knapp 3.000 € im Jahr und sind ein relevanter Faktor für den Betrieb. Die Hälfte des Energieverbrauchs kann dabei der Beheizung des Salons zugerechnet werden, welche, wie oben erläutert, ein hohes Einsparpotenzial aufweist. Die verbleibende Energie wird unter anderem für Beleuchtung, Fön, Trockenhaube, Waschmaschinen, Trockner, Warmwassererzeugung und Klimatisierung eingesetzt. Hier sind ggf. kleinteilige Einsparpotenziale, vor allem bei ohnehin anstehenden Neuanschaffungen, realisierbar.

Tabelle 8: Kosten und maßnahmenbezogene Einsparpotenziale beim Friseur¹⁹

Maßnahme	Kosten	Einsparpotenzial	Beschreibung
Heiztechnik / Gebäudehülle	Hoch	0,96 t CO ₂ /a	Einsatz erneuerbarer Energien Dämmen und Sanieren Hydraulischer Abgleich
Prozesswärme	Mittel	0,67 t CO ₂ /a	Warmwasseroptimierung

ifh Göttingen

Quelle: Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz (MIE)

3.2.4 Kfz-Handwerk

Ein Kfz-Mittelwertbetrieb beschäftigt 22,4 Mitarbeiter und emittiert 73,7 Tonnen CO₂ im Jahr. Mit 52 MWh Strom-, 43 MWh Gas- und 10 MWh Ölverbrauch sowie 8 MWh Fernwärmebezug im Jahr haben Kfz-Reparaturbetriebe einen mittelgroßen Energiebedarf.

Das größte Einsparpotenzial weisen auch im Kfz-Betrieb die Heiztechnik und die Gebäudehülle auf, da sehr viel Energie durch Außenbauteile (ungedämmte Wand, ungedämmtes Dach, alte Fenster/Verglasung) und offene oder langsam schließende Tore und

¹⁸ Umweltzentrum des Handwerks Thüringen (Hrsg.) (2017).

¹⁹ Handwerkskammer Münster (Hrsg.) (2017).

Türen verloren geht. Nachdem die Wärmeverluste minimiert sind, sollte die bestehende Heizung geprüft und bei einer Neuanschaffung der Einsatz von erneuerbaren Energien und bei der Dimensionierung der reduzierte Heizbedarf berücksichtigt werden, um Kosten zu sparen. Auf die Beleuchtung entfallen ca. 25 % des Stromverbrauchs. Durch das Umrüsten der Beleuchtungssysteme auf LED-Leuchtmittel und einer bedarfsgerechten und helligkeitsabhängigen Schaltung lassen sich oft mehr als 20 % dieses Energieverbrauchs vermeiden.

Druckluft wird für Werkzeug (Schlagschrauber, Reifenfüllgeräte, Hebebühnen etc.) genutzt und weist ein Einsparpotenzial von bis zu 20 % auf. Der Kompressor sollte außerhalb der Betriebszeiten ausgeschaltet sein und das Druckniveau auf den Bedarf optimiert werden. Eine regelmäßige Prüfung von Kompressor und Leitungsnetz zur frühzeitigen Identifikation von Leckagen ist empfehlenswert. Die Abwärme kann genutzt werden. Wo möglich, kann der Umstieg zu effizienten elektrischen Geräten vorteilhaft sein. Tabelle 9 zeigt das maßnahmenbezogene Einsparpotenzial, welches durch Effizienzsteigerung zu erreichen ist.

Tabelle 9: Kosten und maßnahmenbezogene Einsparpotenziale beim Kfz-Betrieb²⁰

Maßnahme	Kosten	Einsparpotenzial	Beschreibung
Heiztechnik / Gebäudehülle	Hoch	8,85 t CO ₂ /a	Einsatz erneuerbarer Energien Dämmen und Sanieren Hydraulischer Abgleich Schnell schließende Tore

ifh Göttingen

Quelle: Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz (MIE)

3.2.5 Metallverarbeitende Betriebe

Ein durchschnittlicher metallverarbeitender Betrieb beschäftigt 24,7 Mitarbeiter und emittiert 151,9 Tonnen CO₂ im Jahr. Mit 218 MWh Strom-, 37 MWh Gas- und 8 MWh Ölverbrauch im Jahr ist der Metall-Betrieb ein Gewerk mit mittelgroßem Energiebedarf.

Allgemeingültige Aussagen über die Einsparpotenziale sind für den Metall-Betrieb schwieriger zu treffen, da das Leistungsspektrum dieses Gewerkes sehr breit gefächert ist. Die Maschinen und Anlagen sowie den Fertigungsprozess gilt es im Einzelnen auf Einsparpotenziale hin zu überprüfen. Regelmäßige Wartung, bedarfsgerechter Betrieb, optimale Dimensionierung und die Nutzung der prozessbedingten Verlustenergie bergen oft Einsparpotenziale. Die Auswahl eines Energieverantwortlichen und die Schulung der Belegschaft zum sparsamen Umgang mit Energie sind organisatorische Maßnahmen zur Reduktion von Energieverbräuchen.

Ein sehr großes Einsparpotenzial weisen im Metall-Betrieb die Heiztechnik und Gebäudehülle auf, da sehr viel Energie durch Außenbauteile (ungedämmte Wand, ungedämmtes Dach, alte Fenster/Verglasung) und offene oder langsam schließende Tore und Türen verloren geht.

²⁰ Saar-Lor-Lux Umweltzentrum GmbH und Handwerkskammer des Saarlandes (Hrsg.) (2017).

Tabelle 10 zeigt das maßnahmenbezogene Einsparpotenzial, welches durch Effizienzsteigerung zu erreichen ist.

Tabelle 10: Kosten und maßnahmenbezogene Einsparpotenziale beim Metall-Betrieb²¹

Maßnahme	Kosten	Einsparpotenzial	Beschreibung
Heiztechnik / Gebäudehülle	Hoch	62,00 t CO ₂ /a	Einsatz erneuerbarer Energien Dämmen und Sanieren Hydraulischer Abgleich Schnell schließende Tore

ifh Göttingen

Quelle: Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz (MIE)

3.2.6 Textilreiniger

Ein Textilreiniger-Mittelwertbetrieb beschäftigt 7,6 Mitarbeiter und emittiert 103,3 Tonnen CO₂ im Jahr. Mit 24 MWh Strom-, 228 MWh Gas- und 104 MWh Ölverbrauch im Jahr ist der Textilreiniger ein Gewerk mit mittelgroßem bis großem Energiebedarf. In Textilreinigungen und Wäschereien sind die Energieverbraucher kleinteilig. Energie wird z.B. für Dampferzeugung, Reinigung, Trocknen, Finishen, Bügeln und Druckluft benötigt. Bei Neuanschaffung sollte auf eine hohe Effizienzklasse geachtet werden.

Betriebe mit hohem Ölverbrauch werden durch die CO₂-Bepreisung einer erhöhten Belastung ausgesetzt sein, sodass sich ein Brennstoffwechsel anbietet.

Ein Großteil des Energiebedarfs wird für die Erzeugung von Dampf benötigt. Der Einsatz von erneuerbarer Energie (z.B. Photovoltaik oder Solarthermie) kann Kosten und Emissionen reduzieren. Die Heizungs- und Dampfleitungen, der Dampfkessel und der Warmwasserspeicher sollten gut isoliert sein, und die Abwärme kann zur Heizungsunterstützung oder Warmwasserbereitung genutzt werden. Der Energieanteil der Beleuchtung ist neben den energieintensiven Maschinen vergleichsweise gering. Aufgrund langer Nutzungszeiten besteht aber trotzdem ein großes Potenzial, die Energiekosten zu senken. Tabelle 12 zeigt das maßnahmenbezogene Einsparpotenzial, welches durch Effizienzsteigerung zu erreichen ist.

Tabelle 11: Kosten und maßnahmenbezogene Einsparpotenziale beim Textilreiniger²²

Maßnahme	Kosten	Einsparpotenzial	Beschreibung
Druckluft / Dampferzeugung	Niedrig	2,37 t CO ₂ /a	Bedarfsgerechte Nutzung (Betriebszeit + Druckniveau) Isolieren Abwärme nutzen
Prozesswärme	Mittel	14,73 t CO ₂ /a	Verschiedene Einzelmaßnahmen

ifh Göttingen

Quelle: Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz (MIE)

²¹ Zentrum für Umweltschutz der Handwerkskammer Hannover (2017).

²² Zentrum für Energie-, Wasser- und Umwelttechnik der Handwerkskammer Hamburg (2017).

3.2.7 Tischler

Ein Tischler-Mittelwertbetrieb beschäftigt 12,6 Mitarbeiter und emittiert 34,8 Tonnen CO₂ im Jahr. Mit 48 MWh Strom-, 9 MWh Gas- und 12 MWh Ölverbrauch im Jahr ist der Tischler ein Gewerk mit verhältnismäßig geringem Energiebedarf. Beim Tischler sind die Energieverbraucher kleinteilig. Energie wird benötigt z.B. für Späneabsaugung, Lackierung, Druckluftbereitstellung, Beleuchtung und verschiedener Holzbearbeitungsmaschinen. Bei Neuanschaffungen sollte auf eine hohe Energieeffizienzklasse geachtet werden.

Betriebe mit hohem Ölverbrauch werden durch die CO₂-Bepreisung einer erhöhten Belastung ausgesetzt sein, und ein Brennstoffwechsel bietet sich an.

Die Späneabsaugung ist für 38 % des Strom- und 21 % des Wärmeverbrauches verantwortlich. Eine Wärmerückgewinnung kann durch die Rückführung der gereinigten Luft erfolgen. Der Einbau eines Frequenzumrichters zur bedarfsgerechten Anpassung der Luftmenge, der Austausch von Handschiebern durch elektrisch gesteuerte Schieber und die regelmäßige Wartung bergen weiteres Einsparpotenzial.

Die Gebäudehülle ist für 71 % des Wärmeverbrauches verantwortlich. Die Dämmung der Gebäudehülle (Wand, Dach, Kellerdecke) sowie die Erneuerung der Fenster, der Tore (schnell schließend) und Türen birgt auch beim Tischler-Betrieb ein großes Einsparpotenzial.

Tabelle 12: Kosten und maßnahmenbezogene Einsparpotenziale beim Tischler²³

Maßnahme	Kosten	Einsparpotenzial	Beschreibung
Gebäudehülle	Hoch	2,62 t CO ₂ /a	Einsatz erneuerbarer Energien Dämmen und Sanieren Hydraulischer Abgleich Schnell schließende Tore

ifh Göttingen

Quelle: Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz (MIE)

3.3 Anpassungsmaßnahmen der Wärmeerzeugung

Neben den Anpassungen durch Energieeffizienzmaßnahmen kann das Unternehmen versuchen, durch Anpassungen im Bereich der Wärmeerzeugung CO₂-Kosten einzusparen. Grundsätzlich gilt, dass gasbetriebene Heizanlagen weniger CO₂ emittieren als ölbetriebene Anlagen. Obwohl die Umstellung auf alternative Heizsysteme in der Regel nur dann betriebswirtschaftlich sinnvoll ist, wenn die alte Heizanlage abgeschrieben ist, wird der Einfachheit wegen angenommen, dass die Maßnahme direkt vollzogen wird. Im Übrigen gehen wir davon aus, dass die Friseure, Kfz-Unternehmen und Tischler einen Teil (30 %, 30 % und 50 %) ihrer bisherigen öl-basierten CO₂-Emissionen reduzieren werden. Wir gehen davon aus, dass CO₂-neutrale Systeme, wie Wärmepumpen, eingesetzt werden können. Dies ist allerdings nur dann rentabel, wenn das Gebäude gut saniert ist, damit keine zu hohen Stromkosten entstehen.

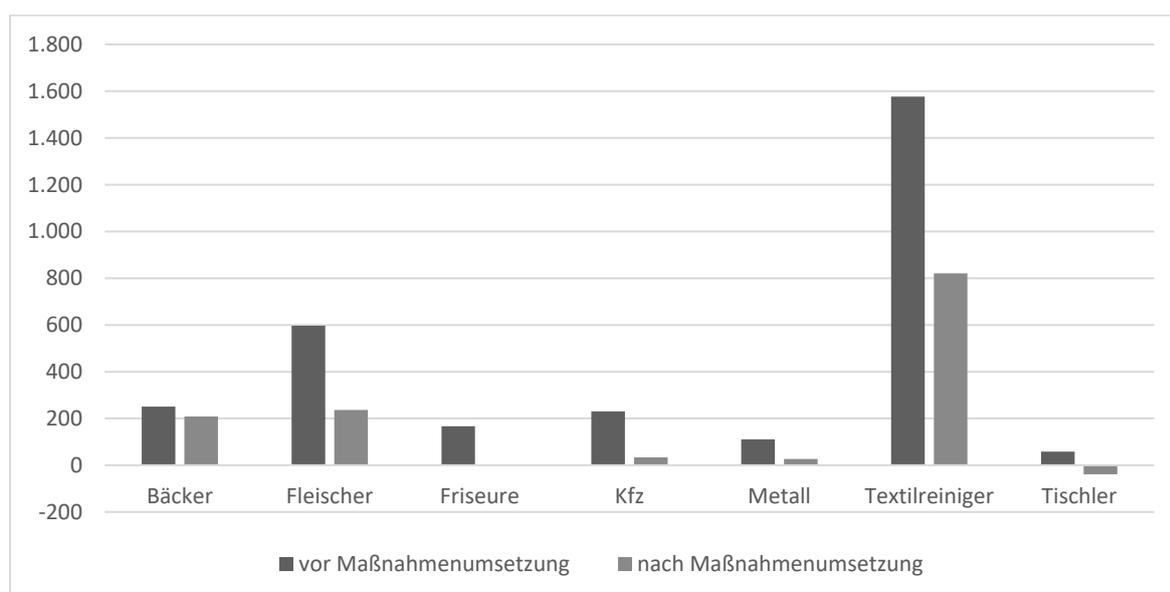
²³ Zentrum für Umwelt und Arbeitssicherheit der Handwerkskammer Koblenz (Hrsg.) (2017).

3.4 Neuberechnung der Kostenbelastung

Insgesamt ergibt sich bei einer angenommenen CO₂-Bepreisung von 120 €/t und ohne entsprechende Kompensation (durch Streichung der EEG-Umlage oder der Energiesteuer) eine Erhöhung der Energiekosten des Mittelwertunternehmens, welche bei den untersuchten Handwerkszweigen Kosten zwischen 58 Euro (bei den Tischlern) und 1.577 Euro (bei den Textilreinigern) pro Mitarbeiter und Jahr verursacht (vgl. Abbildung 1). Wie oben beschrieben, können die Unternehmen Anpassungsmaßnahmen durchführen, welche die CO₂ Emissionen und somit auch die Mehrkosten durch die CO₂-Abgabe reduzieren. Bei den Friseuren und im Kfz-Gewerbe, welche nur eine sehr geringe Mehrkostenbelastung aufweisen, können so die Mehrkosten auf 50 bzw. 33 Euro pro Mitarbeiter reduziert werden. Die Fleischer können durch die Maßnahmen etwa ein Drittel ihrer Mehrkosten vermeiden. Im Metallgewerbe und bei den Tischlern können die Unternehmen sogar eine Verminderung der Ausgangskosten (vor der CO₂-Bepreisung) erreichen. Bemerkenswert sind jedoch die Textilreiniger, bei denen die Anpassungsmaßnahmen zu keiner nennenswerten Reduktion der Mehrkosten führen. Gleiches gilt für die Bäcker.

Bei diesen Zahlen ist jedoch zu beachten, dass nur Maßnahmen betrachtet wurden, die CO₂ Emissionen aus dem Nicht-Strom-Bereich reduzieren. Diese Maßnahmen sind meist mit hohen Kosten verbunden. Auf der anderen Seite könnten weitaus günstigere Maßnahmen durchgeführt werden (wie bspw. die Umstellung der Beleuchtung auf LEDs), welche schneller und günstiger zu einem geringeren Energieverbrauch im Strombereich führen würden, jedoch keinen direkten Effekt auf eine Reduktion der durch CO₂-Emissionen verursachten Mehrkosten haben, weil der Strom nicht besteuert wird. Es ist also insgesamt, davon auszugehen, dass obwohl die Unternehmen einen Großteil ihrer (geringen) Mehrkosten einsparen könnten, diese Maßnahmen teuer sind und kurzfristig nicht umgesetzt werden.

Abbildung 1: Mehrkostenbelastung pro Mitarbeiter und Jahr (in €, mit CO₂-Bepreisung und Anpassungsmaßnahmen)



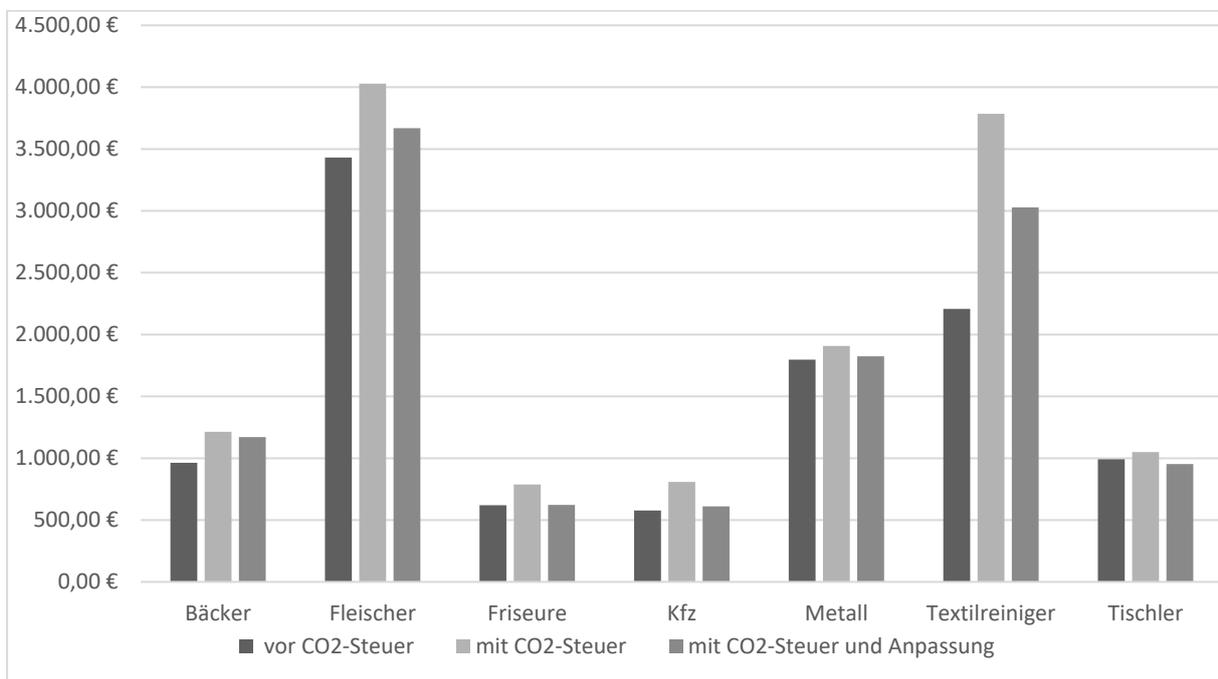
ifh Göttingen

Quelle: eigene Berechnungen, Datenerhebung der Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz (MIE)

Anmerkung: Es wird angenommen, dass ein CO₂-Preis von 120 €/t Anwendung findet und dass keine kompensatorischen politischen Maßnahmen (bspw. die Streichung der EEG-Umlage) durchgeführt werden.

Abbildung 2 stellt die Gesamtkostenentwicklung (Gesamt-Energiekosten pro Mitarbeiter und Jahr) für die Mittelwertunternehmen in den sieben untersuchten Handwerkszweigen dar. Insgesamt lässt sich feststellen, dass nur ein kleiner Teil der zusätzlichen Kostenbelastung durch die relativ kostenintensiven Anpassungsmaßnahmen kompensiert werden kann. Metallhandwerke bilden die Ausnahme – die Anpassungsmaßnahmen führen hier zu einer deutlichen Energiekosteneinsparung. Vor diesem Hintergrund und vor dem Hintergrund der hohen Investitionskosten ergibt sich also für die Mehrheit der Handwerksunternehmen die Vermutung, dass kurzfristig nur wenige Anpassungsmaßnahmen zu erwarten sind. Von den Textilreinigern abgesehen ergibt sich aber insgesamt auch nur eine geringe Mehrkostenbelastung durch die CO₂-Bepreisung, selbst wenn keine Kompensation über die Streichung anderer Abgaben (wie beispielsweise der EEG-Umlage) erfolgt.

Abbildung 2: Energiekosten pro Mitarbeiter und Jahr (in €, vor und nach Einführung der CO₂-Bepreisung)



ifh Göttingen

Quelle: eigene Berechnungen, Datenerhebung der Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz (MIE)

Anmerkung: Es wird angenommen, dass eine CO₂-Abgabe von 120 €/t Anwendung findet und dass keine kompensatorischen politischen Maßnahmen (bspw. die Streichung der EEG-Umlage) durchgeführt werden.

4. Fazit

Die vorliegende Untersuchung leistet einen Beitrag zur aktuellen politischen Diskussion zur Einführung eines zusätzlichen CO₂-Preises, welcher parallel zum bestehenden Zertifikatehandelssystem (ETS) bestehen könnte und die Energieverbrauchssektoren erfassen soll, welche aktuell nicht vom ETS abgedeckt werden. Andere europäische Länder wie Schweden, Norwegen oder die Schweiz haben diese Regulierungsoption – bei jeweils unterschiedlicher Ausgestaltung – umgesetzt. Im Speziellen wurde abgeschätzt, welche Kostenbelastung die Einführung einer solchen Bepreisung für Handwerksunternehmen mit sich bringen würde. Auf Basis von detaillierten Energieverbrauchsdaten von Handwerksunternehmen in sieben energieintensiven Handwerkszweigen konnten die CO₂-Emissionen abgeschätzt werden, aus denen sich in den drei zugrunde gelegten Bepreisungsszenarien unterschiedliche Mehrkosten ergeben.

Bei einem CO₂-Preis von 120 €/ t liegt die durchschnittliche Mehrbelastung bei 300 Euro pro Mitarbeiter und Jahr. Dabei zeigte sich allerdings, dass die Mehrkosten, je nach Gewerk, sehr unterschiedlich ausfallen und zwischen 58 und mehr als 1500 Euro pro Mitarbeiter und Jahr liegen (siehe Tabelle 3). Des Weiteren wurden zwei Szenarien untersucht, in denen die zusätzliche Kostenbelastung durch die Streichung der EEG-Umlage bzw. der bisherigen Energiebesteuerung kompensiert wird. Die Einbeziehung kompensatorischer Maßnahmen ergibt sich aus der Tatsache, dass die CO₂-Bepreisung nicht als Instrument zur Erzielung von Staatseinnahmen dient, sondern primär eine klimapolitische Lenkungswirkung ausüben soll und sich hieraus das Gebot der fiskalischen Neutralität ergibt. Es zeigt sich, dass die Abschaffung der EEG-Umlage die Einführung eines CO₂-Preises von 120 €/ t für alle Handwerkszweige (außer den Textilreinigern) kompensiert, sich also – zumindest für die Gruppe der untersuchten Gewerke/Unternehmen – keine zusätzlichen Kosten für ergäben. Im Falle der Kompensation durch die Abschaffung der Energiebesteuerung wären hingegen Mehrkosten die Folge, die jedoch deutlich unter dem Basisszenario (ohne Kompensation) lägen.

Schließlich wurde untersucht, auf welche Weise sich Handwerksunternehmen kurzfristig (ca. 1-4 Jahre) anpassen könnten. Zwei wesentliche Kanäle wurden in diesem Zusammenhang untersucht – die Durchführung von Energieeffizienzmaßnahmen und die Veränderung der betrieblichen Energie- insbesondere Wärmeerzeugung. Hieraus ergeben sich unterschiedliche Verminderungen der CO₂-Preis bedingten Mehrkosten. Aufgrund der hohen Kosten der betrachteten Maßnahmen kann davon ausgegangen werden, dass Unternehmen kurzfristig nur wenige Anpassungen vornehmen würden, weil sie primär wirtschaftlich agieren.

Als Fazit der Untersuchung kann festgehalten werden, dass die Einführung einer zusätzlichen CO₂-Bepreisung im Falle der gleichzeitigen Einführung kompensatorischer Maßnahmen (wie die Abschaffung der EEG-Umlage) in der Mehrheit der Unternehmen keine kurzfristige (1-4 Jahre) Kostenmehrbelastung auslöst. Sofern keine kompensatorischen Maßnahmen ergriffen werden, steigen die Energiekosten der Unternehmen, wobei die betrachteten Gewerke unterschiedlich stark betroffen sind. Hierbei ist nicht davon auszugehen, dass diese Mehrkostenbelastung in der kurzen Frist durch Anpassungsmaßnahmen reduziert werden können.

Zwei Faktoren schränken die Aussagekraft der vorliegenden Studie ein. Zum einen wurde der Bereich Mobilität ausgeklammert, da hierfür keine verlässlichen Verbrauchsinformationen vorlagen. Zum anderen wurde untersucht, wie sich die Kostenbelastung der Unternehmen

ändert, wenn CO₂-Preise eingeführt/erhöht werden. Allerdings könnten sich als Folge einer solchen Politik und vor allem im Baubereich auch Umsatzpotenziale entfalten. Diese Umsatzsteigerungen durch Sanierungen, Neubauten etc. wurden in der vorliegenden Studie noch nicht berücksichtigt und stellen ein zukünftiges Untersuchungsfeld für die Gesamtabstimmung der Implikationen einer CO₂-Bepreisung dar.

5. Literatur

- AGFW | Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V. (2018). AGFW - Hauptbericht 2017. Frankfurt am Main.
- BAFA (2016). Energieberatungen im Mittelstand - Merkblatt für die Erstellung eines Beratungsberichts. 21.07.2016.
- BMWI (2018). EEG in Zahlen: Vergütungen, Differenzkosten und EEG-Umlage 2000 bis 2019.
- Feser, D., Proeger, T. & Bizer, K. (2015). Die Energieberatung als der zentrale Akteur bei der energetischen Gebäudesanierung? *Zeitschrift für Energiewirtschaft*, 39 (2), 133-145.
- Handwerkskammer Münster (Hrsg.) (2017). Der energieeffiziente Friseursalon.
- Handwerkskammer zu Leipzig (Hrsg.) (2017). Die energieeffiziente Bäckerei. Broschüre des Umwelt- und Transferzentrums der Handwerkskammer zu Leipzig.
- Howard, P. & Sylan, D. (2015). Expert Consensus on the Economics of Climate Change. Institute of Policy Integrity, New York University.
- Kremheller, A. & Schaefer, T. (2018). EEG: Eine neue Kostenabschätzung. *IW-Policy Paper* 15/18.
- Runst, P. (2016). Kurswechsel in der deutschen Klimapolitik am Beispiel der energetischen Gebäudesanierung. *Wirtschaftsdienst - Zeitschrift für Wirtschaftspolitik*, 96(5): 340-43.
- Runst, P. & Thonipara, A. (2019). Dosis Facit Effectum - Why the Scope of the Carbon Tax Matters. *ifh working paper No. 19*.
- Saar-Lor-Lux Umweltzentrum GmbH und Handwerkskammer des Saarlandes (Hrsg.) (2017). Der energieeffiziente Kfz-Betrieb.
- Thonipara, A.; Runst, P.; Bizer, K. & Ochsner, C. (2019). The Energy Efficiency of Residential Buildings in the European. *Energy Policy*, 129:1156-1167.
- Umweltzentrum des Handwerks Thüringen (Hrsg.) (2017). Die energieeffiziente Fleischerei.
- Zentrum für Energie-, Wasser- und Umwelttechnik der Handwerkskammer Hamburg (2017). Die energieeffiziente Textilreinigung/ Wäscherei.
- Zentrum für Umwelt und Arbeitssicherheit der Handwerkskammer Koblenz (Hrsg.) (2017). Die energieeffiziente Tischlerwerkstatt.
- Zentrum für Umweltschutz der Handwerkskammer Hannover (2017). Der energieeffiziente metallverarbeitende Betrieb.

6. Anhang

Tabelle 13: Schematische Darstellung der Mehrkostenbelastung der Handwerksunternehmen durch CO₂-Bepreisung

		40	60	120	60 -EEG	120-EEG	120 - Steuer	60 -0.5 Steuer
Bäcker	<i>alle</i>	+	+	+++	-	-	-	-
	<i>klein</i>	+	+	+++	-	-	+	+
	<i>groß</i>	+	+	+++	-	-	-	-
Fleischer	<i>alle</i>	+	++	+++	--	--	+	+
	<i>klein</i>	+	+	++	--	--	-	-
	<i>groß</i>	+	++	+++	--	--	+	+
Friseur	<i>alle</i>	+	+	+	-	+	+	+
	<i>klein</i>	+	+	+	-	+	+	+
	<i>groß</i>	+	+	+	-	+	+	+
Kfz	<i>alle</i>	+	+	+	-	+	+	+
	<i>klein</i>	+	+	++	-	+	+	+
	<i>groß</i>	+	+	+	-	+	+	+
Metall	<i>alle</i>	+	+	+	--	+	+	+
	<i>klein</i>	+	+	+	--	+	+	+
	<i>groß</i>	+	+	+	--	+	+	+
Textilreiniger	<i>alle</i>	++	+++	+++	++	+++	+++	++
	<i>klein*</i>							
	<i>groß</i>							
Tischler	<i>alle</i>	+	+	+	-	-	-	-
	<i>klein</i>	+	+	+	-	-	-	-
	<i>groß</i>	+	+	+	-	-	-	-

ifh Göttingen

Quelle: eigene Berechnungen, Datenerhebung der Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz (MIE)

Anmerkung: Die Zeichen +++/++/+ stehen für eine *Mehrkostenbelastung* von mehr als 500/ 300/ 0 Euro, während die Zeichen --/- für eine *Minderbelastung* von mehr als 300 /0 Euro stehen.

*Aufgrund der geringen Anzahl von Unternehmen im Datensatz wurde darauf verzichtet, zwischen großen und kleinen Unternehmen zu unterscheiden.