Bei diesem Beitrag handelt es sich um einen wissenschaftlich begutachteten und freigegebenen Fachaufsatz („reviewed paper“).

doi.org/10.37544/1436-4980-2025-04-55



Ergebnisanalyse der Wintererhebung 2024 des Energieeffizienz-Index der deutschen Industrie

# Klimaneutralität: Umsetzung und Branchenunterschiede

*K. Torolsan, M.-C. Grabisch, A. Sauer*

**ZUSAMMENFASSUNG** Diese Veröffentlichung beschreibt den Stand der deutschen Industrie im Bestreben, nationale Klimaziele zu erreichen. Anhand des Energieeffizienz-Index der deutschen Industrie werden Unternehmensziele und Effizienzmaßnahmen analysiert. Insbesondere kleinere Unternehmen weisen auf strukturelle, finanzielle oder organisatorische Hindernisse hin, die eine umfassende Transformation erschweren. Die Ergebnisse unterstreichen die Notwendigkeit gezielter Förderprogramme und regulatorischer Anreize.

STICHWÖRTER

Nachhaltigkeit, Strategie, Energieeffizienz

## Climate Neutrality: Goals and sectoral differences

**ABSTRACT** This paper examines the status of German industry in its efforts to meet national climate targets. Drawing on the Energy Efficiency Index of the German industry, it analyzes corporate objectives and efficiency measures. In particular, smaller companies point to structural, financial, or organizational barriers that hinder a comprehensive transformation. The findings underscore the need for targeted funding programs and regulatory incentives.

## 1 Einleitung

Im Pariser Klimaabkommens von 2015 haben sich 195 Staaten verpflichtet, ihre Treibhausgasemissionen signifikant zu reduzieren, um die globale Erderwärmung auf unter 2 °C zu begrenzen und idealerweise auf 1,5 °C zu beschränken [1]. Dieses Abkommen bildet eine zentrale Leitlinie für nationale und internationale Klimaschutzmaßnahmen. Auf europäischer Ebene wurde daraufhin der Europäische Green Deal beschlossen, der die Klimaneutralität der EU-Mitgliedstaaten bis spätestens 2050 anstrebt [2]. Deutschland hat zusätzlich ambitionierte nationale Ziele formuliert: Bis 2030 sollen die Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 um mindestens 65 % verringert werden, und bis 2045 strebt die Bundesrepublik vollständige Klimaneutralität an [3].

In diesem Kontext nimmt die deutsche Industrie, nach der Energiewirtschaft der zweitgrößte Verursacher von Treibhausgasemissionen, eine Schlüsselrolle ein. Mit einem Anteil von etwa 24 % an den Gesamtemissionen in 2024 bietet der Industriesektor einen wesentlichen Hebel zur Erreichung der nationalen Klimaschutzziele [4]. Gleichzeitig steht die Industrie vor vielfältigen Herausforderungen, darunter schwankende Energiepreise, verschärfte regulatorische Vorgaben und die Notwendigkeit, Emissionen durch Querschnittstechnologien sowie Energieeffizienzmaßnahmen zu senken [5, 6].

Die industrielle Dekarbonisierung ist ein zentrales Forschungsfeld, das sich mit der Optimierung und Transformation energieintensiver Sektoren hin zu klimaneutralen Produktionsprozessen befasst. Eine effektive Dekarbonisierung erfordert die Anwendung und Weiterentwicklung innovativer Technologien, deren Wirksamkeit und Nachhaltigkeit durch eine ganzheitliche Bewertung erfasst werden muss. Dabei sind neben technologischen und ökonomischen Aspekten auch ökologische, soziale und gesamtheitliche Auswirkungen zu berücksichtigen, um langfristig tragfähige und effiziente Strategien für eine klimaneutrale Industrie zu entwickeln [7].

Der vorliegende Beitrag untersucht die bisherigen Fortschritte und bestehenden Herausforderungen der deutschen Industrie auf dem Weg zur Klimaneutralität anhand einer detaillierten Analyse empirischer Daten aus dem Energieeffizienz-Index der deutschen Industrie (EEI) [8]. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf branchenspezifischen Unterschieden bei der Zielsetzung und Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen sowie auf deren Bedeutung im Kontext der nationalen Klimastrategie.

## 2 Der Energieeffizienz-Index der deutschen Industrie

In den vergangenen Jahren ist Energieeffizienz angesichts globaler Herausforderungen wie dem Klimawandel, steigenden Energiepreisen und der wachsenden Relevanz nachhaltiger Energiesysteme in den Fokus gerückt. Als Verhältnis von erzielter Wertschöpfung zu eingesetzter Energie trägt die Energieeffizienz maßgeblich zur Verringerung von Treibhausgasemissionen und zur Reduktion der Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen bei. Gleichzeitig bietet sie wesentliche ökonomische Vorteile, da ein geringerer Energieverbrauch die Kosten senkt und somit die Wettbewerbsfähigkeit stärkt [9]. Da die Industrie in Deutschland einen großen Anteil der Gesamtemissionen verantwortet, hat Energieeffizienz in diesem Sektor eine besondere Bedeutung für das Erreichen nationaler und internationaler Klimaschutzziele.



https://doi.org/10.37544/1436-4980-2025-04-55 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

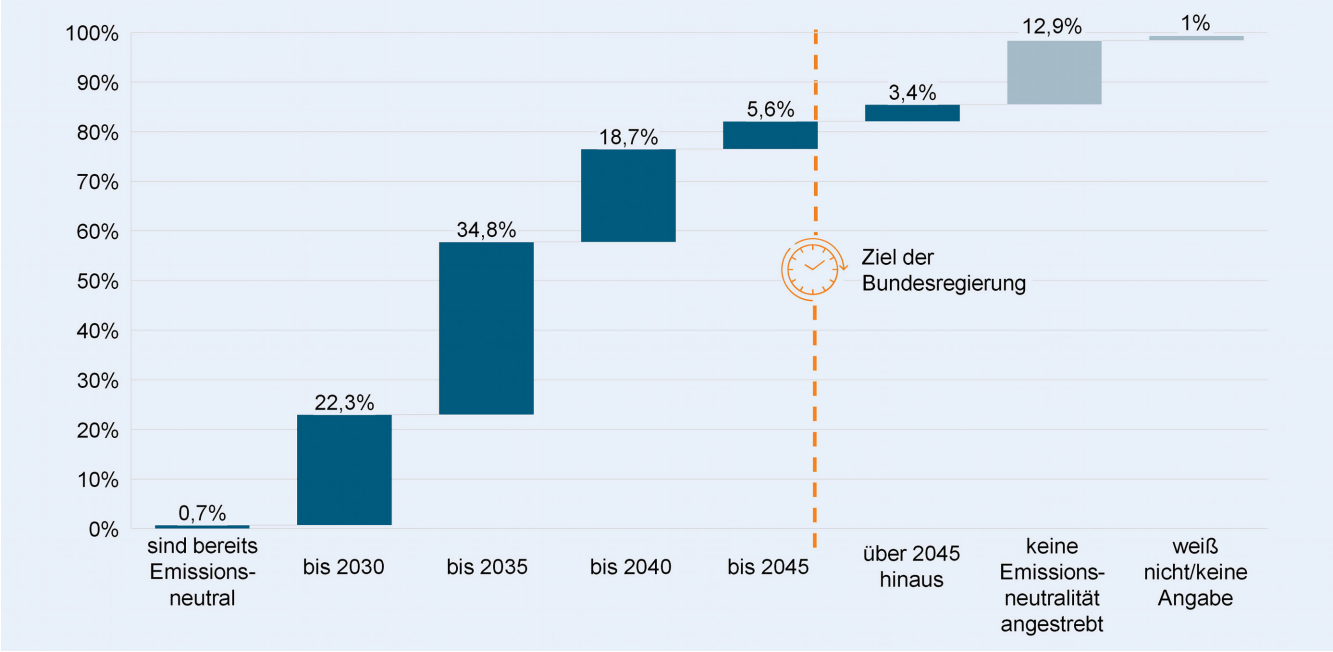


**Bild 1.** Gesetztes Ziel der tatsächlichen Emissionsneutralität der befragten Unternehmen (n = 861) [9]. *Grafik: Universität Stuttgart EEP*

Das Institut für Energieeffizienz in der Produktion (EEP) der Universität Stuttgart entwickelt praxisorientierte Strategien zur Optimierung des Energieverbrauchs in der industriellen Fertigung. Zur Messung dieser Fortschritte wurde der EEI ins Leben gerufen, der seit 2013 halbjährlich erhoben wird [8]. Der EEI basiert auf drei Teilindizes: der Bedeutung von Energieeffizienz (EBI), der Energieproduktivität (EPI) und den Investitionen in Energieeffizienz (EII). Diese Indizes bilden sowohl den aktuellen Stand als auch die zukünftigen Erwartungen im Bereich Energieeffizienz ab und liefern damit ein umfassendes Stimmungsbild der Industrie [10].

Die fortlaufenden Erhebungen des EEI ermöglichen es, langfristige Entwicklungen und Trends systematisch zu erfassen sowie Rückschlüsse auf die Wirkung externer Einflussfaktoren wie wirtschaftliche Unsicherheiten, regulatorische Vorgaben oder gesellschaftliche Erwartungen zu ziehen. Besonders deutlich zeigte sich dies in den vergangenen Jahren, als die COVID-19-Pandemie und der Ukrainekrieg erhebliche Schwankungen bei den Indizes für Investitionen und Produktivität bewirkten. Während die Relevanz der Energieeffizienz konstant hoch blieb, führten finanzielle Unsicherheiten, unterbrochene Lieferketten und steigende Energiepreise zu einer tendenziell verringerten Investitionsbereitschaft. Dennoch verdeutlichen Studien, dass zahlreiche Unternehmen trotz dieser Unsicherheiten weiterhin in Klimaschutzmaßnahmen investieren. [9]

Grundlage für die Berechnung des EEI sind repräsentative Befragungen, die ein breites Spektrum an Branchen und Unternehmensgrößen abdecken. Angesichts der steigenden Anforderungen an Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz ist eine fundierte Analyse der industriellen Dynamiken unerlässlich. Der EEI stellt hierfür eine wichtige Datengrundlage bereit, um praxisorientierte Handlungsempfehlungen abzuleiten und die industrielle Transformation in Richtung Klimaneutralität zu unterstützen. Die Ergebnisse liefern damit wertvolle Impulse für Politik, Wirtschaft und Wissenschaft und tragen zur gezielten Umsetzung nationaler und internationaler Klimaziele bei.

Die Wintererhebung 2024, für die 861 Unternehmen befragt wurden, erlaubt zudem eine detaillierte Analyse der Zusammenhänge zwischen Branchenzugehörigkeit, Unternehmensgröße und formulierten Klimazielen [9]. Ziel ist es, sektorübergreifende Muster und Herausforderungen zu identifizieren, die für eine effektive Gestaltung energiepolitischer Maßnahmen essenziell sind.

## 3 Ziele deutscher Unternehmen bezüglich Emissionsneutralität

Die in **Bild 1** dargestellten Ergebnisse der Wintererhebung 2024 des EEI zeigen, zu welchen Zeitpunkten deutsche Unternehmen eine Emissionsneutralität anstreben.

Ein geringer Anteil von nur 0,7 % der befragten Unternehmen gibt an, bereits emissionsneutral zu sein. Weitere 22,3 % verfolgen das ambitionierte Ziel, bis 2030 Emissionsneutralität zu erreichen, was in Einklang mit internationalen Klimazielen steht. Die größte Gruppe (34,8 %) plant, bis 2035 emissionsneutral zu werden, gefolgt von 18,7 %, die das Jahr 2040 anstreben. Weitere 5,6 % der Unternehmen orientieren sich an der Zielvorgabe der Bundesregierung und streben Emissionsneutralität bis 2045 an, während 3,4 % einen späteren Zeitpunkt in Betracht ziehen. Ein signifikanter Anteil von 12,9 % der Unternehmen hat keine konkreten Emissionsneutralitätsziele formuliert, und 1 % machte dazu keine Angaben. [9]

Die Daten lassen erkennen, dass sich die Mehrheit der Unternehmen bereits mit konkreten Klimaschutzzielen befasst. Vor allem die bis 2030 und 2035 gesetzten Ziele deuten auf ein hohes Engagement hin, das den politischen und gesellschaftlichen Erwartungen entspricht. Allerdings besteht eine sichtbare Lücke zwischen den Langfristzielen der Bundesregierung und den Planungen vieler Unternehmen, da nur ein vergleichsweise kleiner Teil das offizielle Zieljahr 2045 übernimmt. Dies zeigt die Diskrepanz zwischen staatlichen Vorgaben und den tatsächlichen unternehmerischen Zielhorizonten. Besonders hervorzuheben ist



https://doi.org/10.37544/1436-4980-2025-04-55 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access -

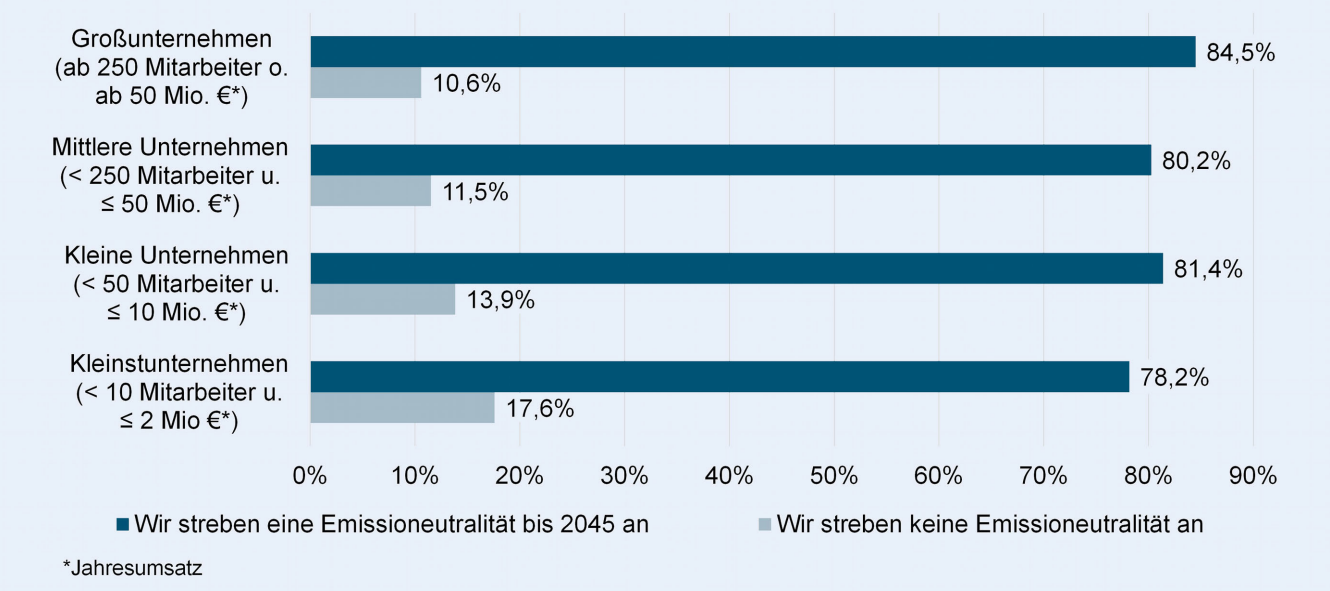


**Bild 2**. Erreichung der Emissionsneutralität nach Unternehmensgröße (n = 861) [9]. *Grafik: Universität Stuttgart EEP*

der Anteil der Unternehmen, die bislang keine Klimaziele definiert haben. Mögliche Gründe können finanzielle, technologische oder organisatorische Hindernisse sein. Hier besteht potenzieller Handlungsbedarf, um diesen Unternehmen durch geeignete Maßnahmen auf ihrem Weg zu unterstützen. Insgesamt verdeutlichen die Ergebnisse, dass zwar viele Unternehmen ambitionierte Klimaschutzziele verfolgen, jedoch unterschiedliche Zeitrahmen spannen.

**Bild 2** veranschaulicht die Verteilung verschiedener Unternehmensgrößen in Bezug auf zwei Szenarien: das Ziel, Emissionsneutralität bis 2045 zu erreichen und das Fehlen einer solchen Zielsetzung.

Dabei zeigt sich, dass das 2045-Ziel über alle Unternehmensgrößen hinweg vertreten ist, während vor allem Kleinstunternehmen häufiger keine Emissionsneutralitätsziele formulieren. Unter den Unternehmen, die eine Emissionsneutralität bis 2045 anstreben, befinden sich Großunternehmen mit 84,5 % vorne, gefolgt von mittleren und kleinen Unternehmen mit jeweils 80,2 %, und 81,4 % und Kleinstunternehmen mit 78,2 %. Der geringere Anteil von Kleinstunternehmen kann auf spezifische Herausforderungen hinweisen, etwa begrenzte finanzielle und personelle Ressourcen oder einen geringeren regulatorischen Druck.

Im Gegensatz dazu ist in der Gruppe der Unternehmen ohne formale Emissionsneutralitätsziele eine stärkere Konzentration bei kleinen und Kleinstunternehmen erkennbar. 17,6 % der Kleinstunternehmen setzen sich keine Emissionsneutralitätsziele, gefolgt von kleinen Unternehmen mit 13,9 %, mittleren Unternehmen mit 11,5 % und Großunternehmen mit 10,6 %. Die nahezu ausgewogene Verteilung zwischen großen und mittleren Unternehmen deutet auf eine breite Akzeptanz dieses Ziels hin. Auch legt diese Verteilung nahe, dass vor allem Kleinst- und Kleinunternehmen häufiger durch Faktoren wie unzureichendes Know-how oder begrenzte Finanzierungsmöglichkeiten daran gehindert werden, konkrete Klimaschutzziele zu formulieren. [9]

Die Daten verdeutlichen somit einen Handlungsbedarf, insbesondere bei kleinen und Kleinstunternehmen, um diese stärker in Klimaschutzstrategien einzubinden. Während größere Unternehmen durch umfangreichere Ressourcen und einen stärkeren öffentlichen sowie regulatorischen Druck eher in der Lage sind, Emissionsneutralitätsziele zu definieren und voranzutreiben, könnten kleinere Unternehmen von spezifischen Förderprogrammen oder regulatorischen Anreizen profitieren. Vor allem die Bereitstellung von technischem Know-how, finanzieller Unterstützung und klaren Rahmenbedingungen könnte die Zielerreichung fördern.

Die Szenarien wurden entsprechend der Energieintensität von Unternehmen von energieintensiv bis nicht energieintensiv untersucht (**Bild 3**).

Unter den Unternehmen, die Emissionsneutralität bis 2045 anstreben, bilden mit 42,3 % die mäßig energieintensiven Unternehmen die größte Kategorie. Zusammen mit den energieintensiven Unternehmen mit 10,2 % bilden Unternehmen dieser beiden Kategorien die absolute Mehrheit. Dieses Ergebnis deutet darauf hin, dass vor allem energieintensivere Unternehmen verstärkt langfristige Klimaziele formulieren, möglicherweise aufgrund regulatorischer Vorgaben, öffentlicher Aufmerksamkeit oder der ökonomischen Vorteile effizienter Energieprozesse. Wenig energieintensive Unternehmen folgen mit 35,7 %, während 11,8 % nicht energieintensiv sind.

Unter den Unternehmen, die keine Emissionsneutralitätsziele verfolgen, entfallen 46,4 % auf mäßig energieintensive Unternehmen, sie bilden die größte Teilgruppe. Zusammengenommen mit den energieintensiven Unternehmen (7,2 %) gehören auch hier die absolute Mehrheit der Unternehmen einer dieser beiden Kategorien an. Dies könnte darauf hindeuten, dass besondere Hürden, wie etwa hohe Investitionskosten oder prozessbedingte, unvermeidbare Emissionen, einer Zielsetzung im Weg stehen. Wenig energieintensive Unternehmen machen 33,3 % aus, gefolgt von 13,0 % mit nicht energieintensiv. Die etwas höhere Präsenz nicht energieintensiver Unternehmen in dieser Gruppe könnte darauf schließen lassen, dass bei niedrigeren Emissionsmengen das Erreichen oder Formulieren von Klimazielen eine geringere Auswirkung auf das Unternehmensgeschehen hat. [9]

Insgesamt zeigen die Ergebnisse auf, dass energieintensivere Unternehmen sowohl in der Gruppe mit als auch ohne formale Emissionsneutralitätsziele eine zentrale Rolle spielen. Vor allem



https://doi.org/10.37544/1436-4980-2025-04-55 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

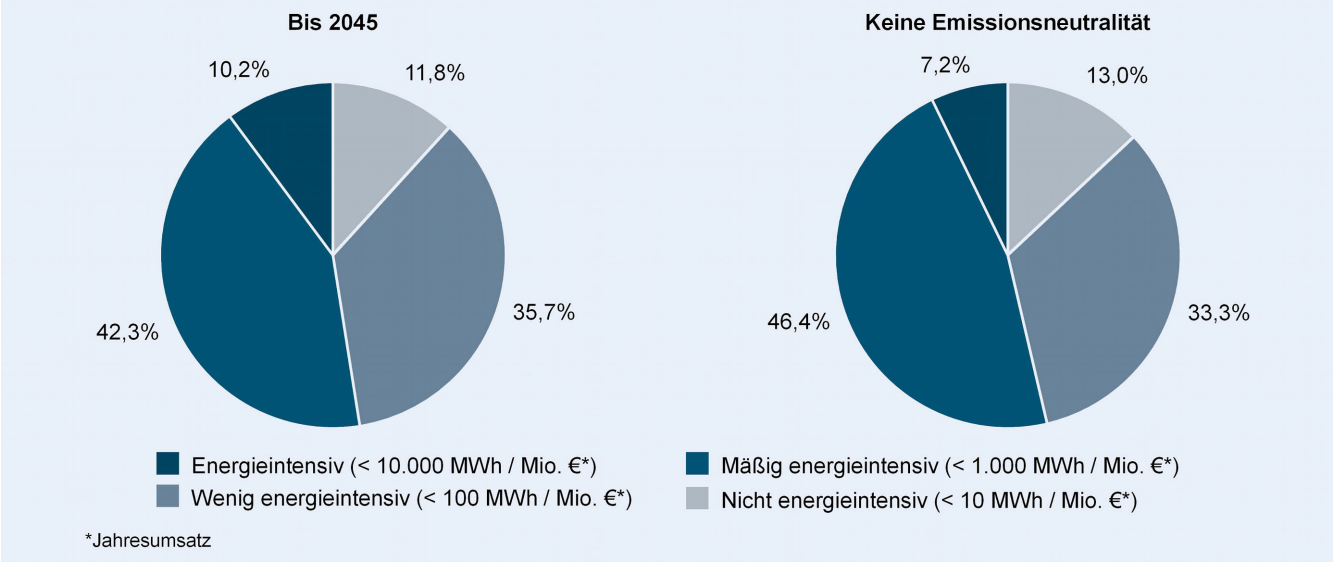


**Bild 3**. Erreichung der Emissionsneutralität nach Energieintensitätsklasse (n = 543) [9]. *Grafik: Universität Stuttgart EEP*

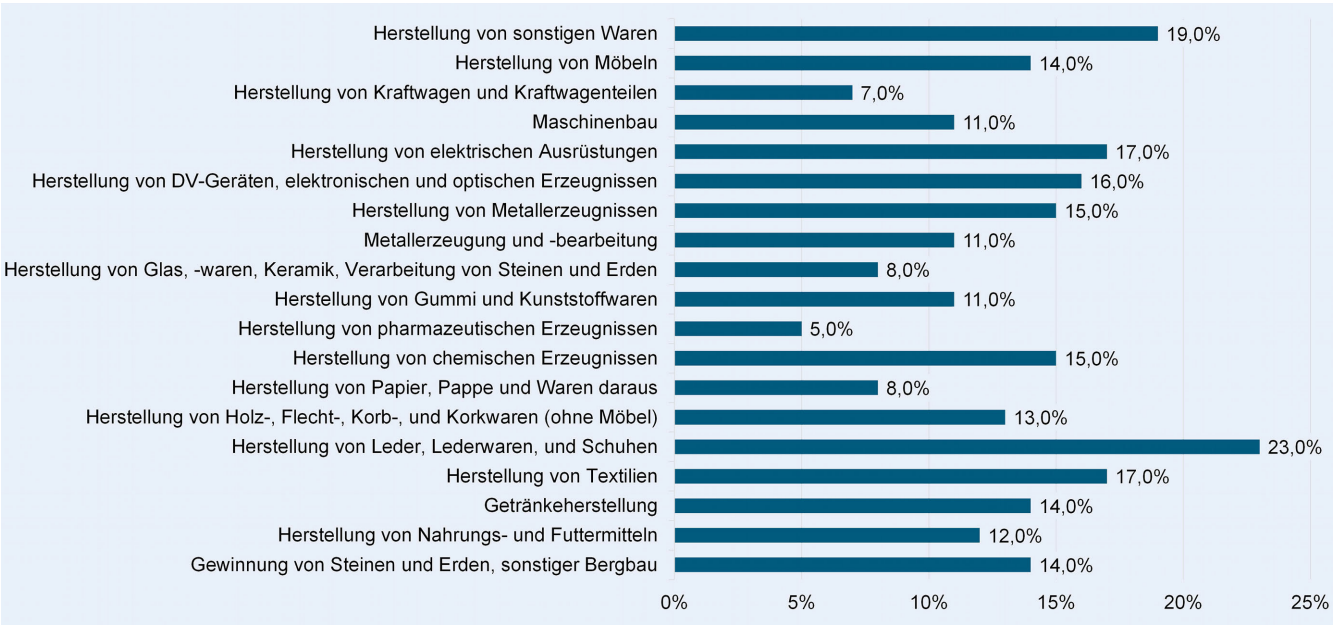


**Bild 4**. Prozentualer Anteil an Unternehmen der jeweiligen Branchen, die keine Emissionsneutralität anstreben (n = 795) [9]. *Grafik: Universität Stuttgart EEP*

bei jenen ohne definierte Ziele sind aber Hindernisse erkennbar, die eine Transformation hin zu klaren Klimastrategien erschweren. Dies unterstreicht erneut die Notwendigkeit gezielter Förder- und Unterstützungsmaßnahmen, wie etwa finanzielle Anreize, technologische Hilfestellungen oder Beratungsangebote, um gerade energieintensiven Unternehmen den Weg zur Klimaneutralität zu erleichtern.

## 4 Branchenanalyse

Nachfolgend wurde eine Branchenanalyse durchgeführt, um branchenabhängige Unterschiede hervorzuheben, die auf spezifische Herausforderungen und Prioritäten in den jeweiligen Wirtschaftszweigen hinweisen (**Bild 4**).

Besonders hervorzuheben ist etwa die Pharmaziebranche, in der 5 % der Unternehmen angeben, keine Emissionsneutralitätsziele zu verfolgen. Strenge regulatorische Vorgaben und eine hohe gesellschaftliche Erwartungshaltung könnten hierfür ausschlaggebend sein. Ähnlich niedrige Werte liegen in der Herstellung von Papier, Pappe und entsprechender Waren sowie in der Produktion von Glaswaren, Keramik und Erzeugnissen aus Steinen und Erden (jeweils 8 %). Auch der Automobilsektor mit 7 % verweist auf einen ausgeprägten Transformationsdruck, bedingt durch gesetzliche Vorschriften und technologische Entwicklungen wie der Elektromobilität. In Branchen mit moderaten Anteilen zwischen 11 % und 17 % ist eine gemischte Bereitschaft zur Umsetzung von Klimazielen zu beobachten. So verzeichnen die Metallerzeugung und -bearbeitung sowie der Maschinenbau jeweils 11 %, was auf einen beginnenden Wandel in diesen traditionellen Industrien schließen lässt.

Bei der Herstellung von chemischen Erzeugnissen und Metallerzeugnissen (jeweils 15 %) zeigt sich hingegen, dass ein



https://doi.org/10.37544/1436-4980-2025-04-55 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access -

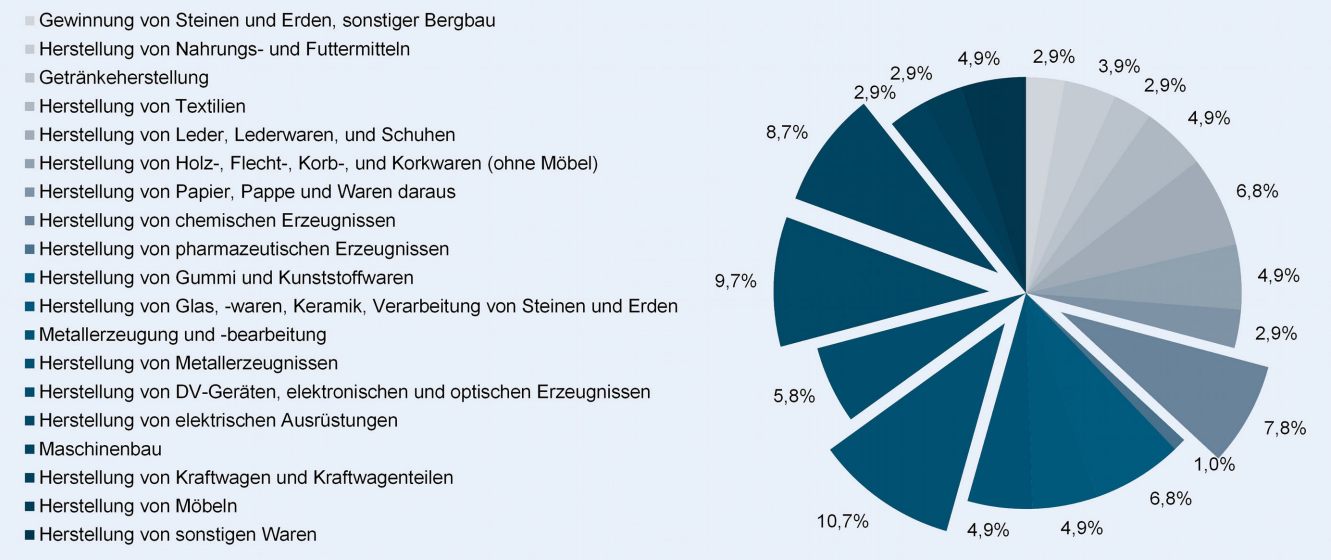


**Bild 5**. Branchenaufteilung der Unternehmen, die keine Emissionsneutralität anstreben (n = 112) [9]. *Grafik: Universität Stuttgart EEP*

beträchtlicher Anteil der Unternehmen noch Vorbehalte gegenüber Emissionsneutralitätsstrategien hat, was auf hohe Investitionen und komplexe technische Umstellungen zurückzuführen sein könnte. Auch technologisch ausgerichtete Branchen wie die Herstellung von DV-Geräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen (16 %) sowie von elektrischen Ausrüstungen (17 %) sehen sich offenbar spezifischen Hindernissen gegenüber. Branchen mit hohen Anteilen an Unternehmen, die keine Emissionsneutralität anstreben (≥ 19 %), zeichnen sich durch eine ausgeprägte Zurückhaltung aus. Mit 23 % liegt die Herstellung von Leder, Lederwaren und Schuhen an der Spitze. Mögliche Gründe könnten geringere regulatorische Anforderungen oder fehlende technologische Alternativen sein, was zu einer geringeren Priorisierung klimarelevanter Ziele führt. Auch in der Herstellung sonstiger Waren (19 %) besteht eine hohe Zurückhaltung, was auch auf die breite Heterogenität dieser Branche und andere priorisierte Unternehmensziele wie Kostensenkung oder Marktanpassung hindeuten könnte. [9]

Insgesamt verdeutlichen die Ergebnisse, dass die Bereitschaft zur Verfolgung von Emissionsneutralitätszielen stark branchenabhängig ist. Während Branchen wie die Pharmazeutik, der Automobilsektor und die Papierindustrie eine stärkere Orientierung hin zu Klimazielen zeigen, ist der Anteil an Unternehmen ohne entsprechende Zielsetzungen in der Lederverarbeitung und in der Herstellung sonstiger Waren deutlich höher. Diese Diskrepanz macht deutlich, dass branchenspezifische Strategien und Anreize erforderlich sind, um eine breitere Transformation zur Emissionsneutralität voranzutreiben und die nationalen sowie internationalen Klimaschutzziele zu erreichen.

Weiter wurde die Analyse durch einen direkten Vergleich der Anzahl an Unternehmen vertieft, die angegeben haben, keine Emissionsneutralität anzustreben (**Bild 5**).

Dies erlaubt eine differenziertere Betrachtung, unabhängig von der Größe der jeweiligen Branchen. Besonders auffällig ist die Herstellung von Metallerzeugnissen, die mit 10,7 % den größten Anteil an Unternehmen aufweist, die keine Emissionsneutralität anstreben, gefolgt von der Herstellung elektrischer Ausrüstungen mit 9,7 %. Beide Branchen sind energieintensiv und stark reguliert, was ihren hohen Stellenwert für Klimaschutzmaßnahmen unterstreicht. Weitere relevante Branchen umfassen den Maschinenbau (8,7 %) sowie die Herstellung chemischer Erzeugnisse (7,8 %). Sie alle zeichnen sich durch hohes Energieeinsparpotenzial aus, gehen allerdings mit Kosten- und Technologiehürden einher. Die Herstellung von Gummi und Kunststoffwaren sowie von Metallerzeugnissen liegt mit 6,8 % und 5,8 % leicht darunter, bleibt jedoch durch ihre weiten Verbreitung in industriellen Wertschöpfungsketten bedeutsam. Branchen wie die Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen (1,0 %) oder Steine- und Erdengewinnung, sonstiger Bergbau und Getränkeherstellung (je 2,9 %) weisen hingegen niedrige Werte auf. Dies könnte auf vorhandene regulatorische Vorgaben, höhere Innovationsbereitschaft oder geringere Energieintensität zurückzuführen sein. [9]

Im Vergleich zur vorherigen Auswertung, die den Anteil von Unternehmen ohne Klimaneutralitätsziele jeweils innerhalb der einzelnen Branchen betrachtete, verdeutlicht die nun vorgestellte Analyse die absolute Verteilung dieser Unternehmen über alle Branchen hinweg. So zeigten sich in der früheren, rein prozentualen Betrachtung vor allem Branchen wie Lederverarbeitung oder sonstige Waren mit hohen Anteilen an Unternehmen ohne Klimaschutzziel. Die aktuelle Erhebung macht jedoch sichtbar, dass energieintensive Schlüsselbranchen wie die Herstellung von Metallerzeugnissen und der Maschinenbau aufgrund ihrer Größe in absoluten Zahlen besonders stark ins Gewicht fallen. Dieses Zusammenspiel von relativen und absoluten Werten verdeutlicht, dass sich aus der bloßen Betrachtung prozentualer Anteile allein nicht auf den tatsächlichen Transformationsbedarf schließen lässt. Vielmehr ist es notwendig, beide Kennzahlen zu berücksichtigen, um jene Branchen mit dem größten Emissionsvolumen und den größten Umsetzungslücken zu identifizieren. Demnach sollten politische Strategien und Förderprogramme sowohl auf Branchen mit hohen prozentualen Anteilen an Unternehmen ohne Klimaziel als auch auf solche mit überproportionalem Beitrag zum Gesamtemissionsaufkommen zugeschnitten sein.

## 5 Maßnahmenanalyse

Nachfolgend wurden die Unternehmen analysiert, die angegeben haben, keine Emissionsneutralität anzustreben. Betrachtet



https://doi.org/10.37544/1436-4980-2025-04-55 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - cc by

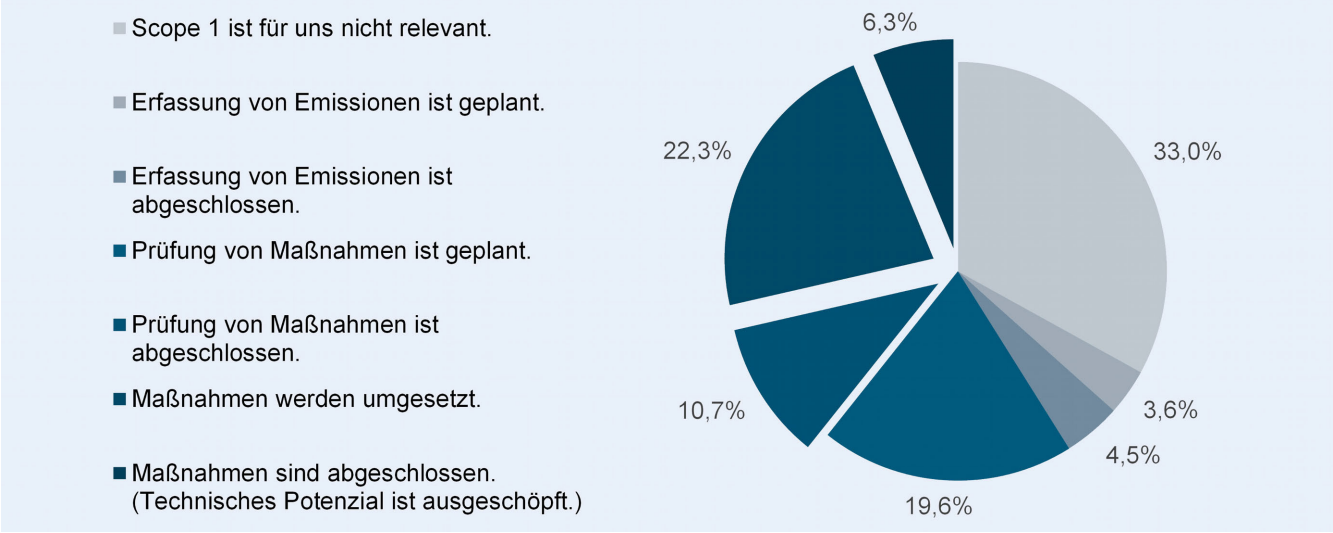


**Bild 6**. Umsetzungsgrad von Energieeffizienzmaßnahmen nach Scope 1 zur Reduktion von Emissionen in Unternehmen, die keine Emissionsneutralität anstreben (n = 112) [9]. *Grafik: Universität Stuttgart EEP*

wurden die Fortschritte bei der Umsetzung von Maßnahmen bezüglich Scope-1-Emissionen, die direkte Treibhausgasemissionen aus unternehmenseigenen oder kontrollierten Quellen umfassen (**Bild 6**).

Trotz fehlender Klimaziele zeigt sich, dass ein beachtlicher Teil dieser Unternehmen bereits Maßnahmen ergreift, um Transparenz über den eigenen Emissionsausstoß zu gewinnen: 33,0 % der Unternehmen bewerten Scope 1 als nicht relevant, was verdeutlicht, dass sich die Mehrheit zumindest mit direkt anfallenden Emissionen auseinandersetzt. 3,6 % planen die Erfassung von Emissionen, während 4,5 % diesen Prozess bereits abgeschlossen haben. Ein weiterer Anteil von 19,6 % befindet sich in der Planungsphase der Prüfung möglicher Energieeffizienzmaßnahmen zur Emissionsreduktion. 10,7 % der Unternehmen haben die Prüfung bereits abgeschlossen und bewerten konkrete Umsetzungsoptionen.

In den fortgeschritteneren Stadien setzen 22,3 % der Unternehmen tatsächlich Energieeffizienzmaßnahmen um, während lediglich 6,3 % diese bereits vollständig abgeschlossen haben. Die geringe Zahl an Unternehmen in diesen finalen Phasen deutet darauf hin, dass wirtschaftliche und technologische Hürden eine breite Implementierung verlangsamen. Hohe Investitionskosten, Unsicherheiten hinsichtlich der langfristigen Rentabilität und komplexe betriebliche Umstellungsprozesse sind wesentliche Hemmnisse. Gleichzeitig zeigt sich, dass viele Unternehmen trotz fehlender Klimaneutralitätsziele aus wirtschaftlichen Erwägungen heraus Maßnahmen ergreifen. Kostensenkung, Energieeffizienzsteigerung und die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit sind zentrale Treiber für diese Unternehmen, während ökologische oder regulatorische Motive eine untergeordnete Rolle spielen. [9]

Im Vergleich zur Gesamtstichprobe wird klar, dass auch Unternehmen ohne formale Klimaziele erste Schritte unternehmen, jedoch in puncto Umsetzung zurückhaltender agieren [9]. Um diese Betriebe stärker in die nationale Klimastrategie einzubinden und den Fortschritt bei Scope-1-Reduktionen zu beschleunigen, sind gezielte Förderprogramme, technologische Unterstützung und passende Anreizsysteme wesentlich.

Zur Vertiefung der Analyse wurden zunächst die methodischen Maßnahmen betrachtet, die von Unternehmen ohne klar definierte Emissionsneutralitätsziele verfolgt werden oder wurden (**Bild 7**).

Bei den 112 Unternehmen, die keine Emissionsneutralität anstreben, zeigt sich trotz fehlender Klimaziele, dass viele dieser Firmen Ansätze zur Emissionsreduktion verfolgen. Insbesondere Energieaudit und -management (47 %) ist weitverbreitet, gefolgt von Energieverbrauchssteuerung (37 %) sowie der Optimierung von Vertriebs- und Transportwegen (36 %). Knapp ein Drittel (32 %) legt zudem Anforderungen an Lieferketten fest, während 17 % Emissionszertifikate zur Kompensation nutzen und 7 % auf zertifizierte Klimaschutzprogramme setzen. Allerdings geben 12 % an, keine Maßnahmen umzusetzen, und 3 % machten keine konkreten Angaben. [9]

Im Vergleich zur Gesamtstichprobe von 856 befragten Unternehmen werden Maßnahmen wie Energieaudit und -management hier insgesamt häufiger (60 % statt 47 %) realisiert. Auch die Optimierung von Vertriebs- und Transportwegen (48 % gesamt versus 36 % in der Teilgruppe) und die Energieverbrauchssteuerung (45 % versus 37 %) sind in der Gesamtstichprobe stärker verankert. Hingegen liegt die Kompensation durch Emissionszertifikate in der Gruppe ohne Emissionsneutralitätsziel mit 17 % geringfügig über dem Gesamtwert von 16 %. Auffällig ist zudem, dass mit 12 % mehr als doppelt so viele Unternehmen in dieser Gruppe gar keine Maßnahmen ergreifen wollen, verglichen mit 5 % in der Gesamtstichprobe. [9]

Die Analyse der technischen Maßnahmen (**Bild 8**) zeigt deutlich, dass vor allem etablierte und investitionsarme Ansätze zur Emissionsreduktion im Fokus stehen.

Mit 85 % ist die Effizienzsteigerung der technischen Gebäudeausrüstung am weitesten verbreitet. in Inder Gesamtstichprobe (n = 861) liegt dieser Wert mit 86 % ähnlich hoch. Auch die Effizienzsteigerung von Produktionsmaschinen (53 % bei Unternehmen ohne Emissionsneutralitätsziel versus 62 % in der Gesamtheit) und die Eigenerzeugung erneuerbarer Energien (48 % versus 57 %) werden häufig umgesetzt, wobei die Werte in der Vergleichsgruppe geringfügig höher ausfallen. Spezifischere Maßnahmen wie die Effizienzsteigerung von Druckluftsystemen (42 % versus 36 %) oder die Abwärmenutzung (26 % versus 24 %) werden zwar eingesetzt, erreichen jedoch keine Mehr-



https://doi.org/10.37544/1436-4980-2025-04-55 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

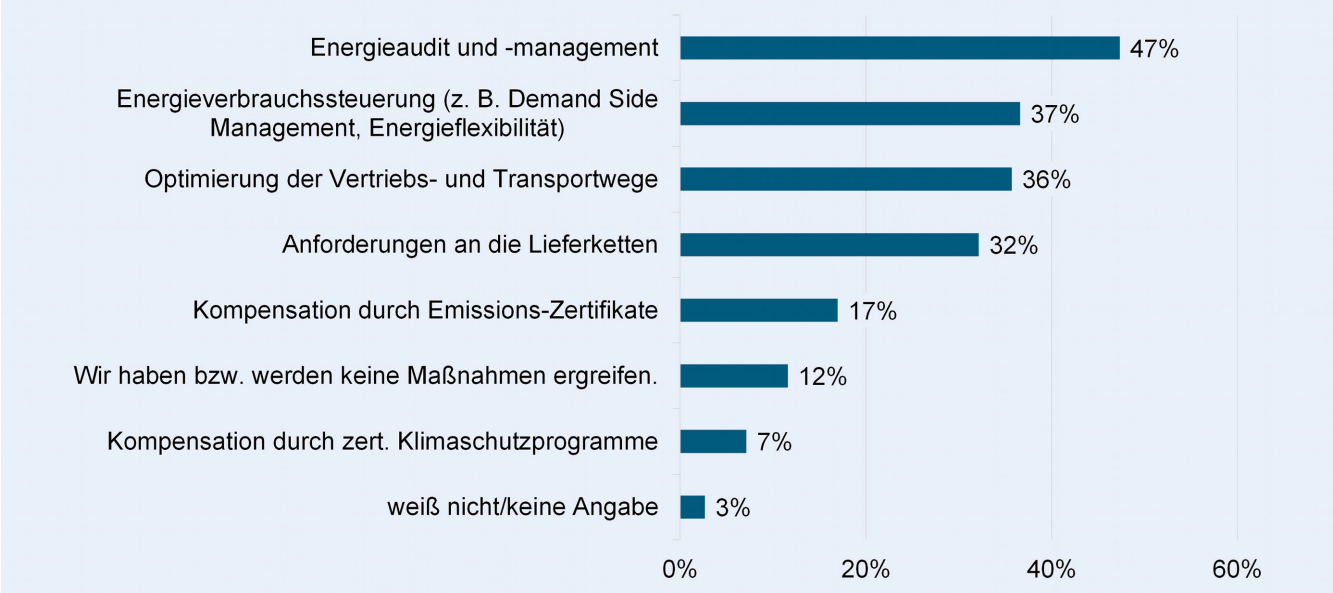


**Bild 7**. Umgesetzte oder sich in der Umsetzung befindliche methodische Maßnahmen zur Emissionsreduktion in Unternehmen, die keine Emissionsneutralität anstreben (n = 112) [9]. *Grafik: Universität Stuttgart EEP*

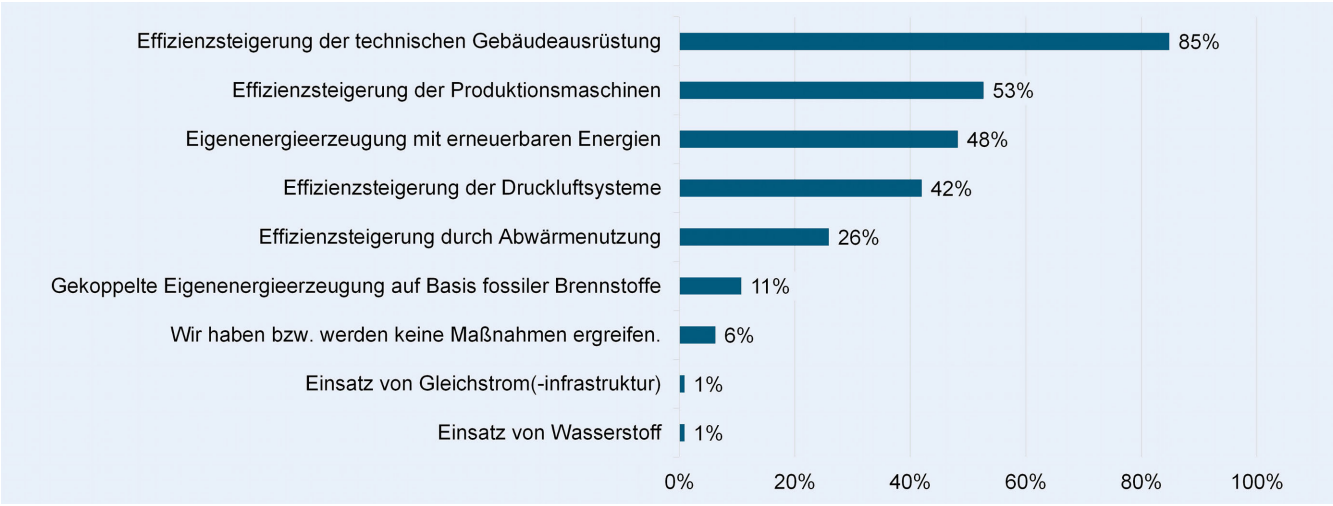


**Bild 8**. Umgesetzte oder sich in der Umsetzung befindliche technische Maßnahmen zur Emissionsreduktion in Unternehmen, die keine Emissionsneutralität anstreben (n = 112) [9]. *Grafik: Universität Stuttgart EEP*

heiten. Auffällig selten sind hingegen zukunftsorientierte Technologien wie der Einsatz von Wasserstoff oder Gleichstrominfrastruktur (jeweils 1 %) sowie die gekoppelte Eigenenergieerzeugung auf Basis fossiler Brennstoffe (11 % versus 10 %). Ebenso gibt ein höherer Anteil (6 % gegenüber 3 % in der Gesamtstichprobe) an, keine technischen Maßnahmen zur Emissionsreduktion zu ergreifen. [9]

Insgesamt belegen die Daten, dass auch Unternehmen ohne formale Emissionsneutralitätsziele bereits diverse methodische und technische Maßnahmen zur Emissionsminderung umsetzen. Dabei steht vor allem die Optimierung bestehender Technologien, etwa in der Gebäudetechnik oder bei Produktionsmaschinen, im Vordergrund, während fortschrittliche Ansätze wie Wasserstoff oder Gleichstrominfrastruktur nur selten zum Einsatz kommen. Parallel bleiben Maßnahmen zur Einbindung der Lieferkette und die Kompensation durch Zertifikate relevant. Dennoch zeigt ein hoher Anteil von Unternehmen keine Aktivitäten in diesem Bereich, was den Bedarf an gezielter Unterstützung und Anreizen verdeutlicht.

## 6 Fazit und Ausblick

Die vorliegende Arbeit untersucht den Beitrag der deutschen Industrie zur Erreichung der Klimaschutzziele vor dem Hintergrund des Pariser Klimaabkommens, des Europäischen Green Deals und der ambitionierten nationalen Vorgaben zur Treibhausgasreduktion. Dabei nimmt der Industriesektor aufgrund seines hohen Emissionsanteils von rund 23 % eine Schlüsselrolle ein. Insbesondere kleine und mittlere Unternehmen (KMU) sowie Kleinstunternehmen sind häufig von finanziellen, technologischen oder organisatorischen Barrieren betroffen, während größere Unternehmen aufgrund umfassenderer Ressourcen und eines stärkeren regulatorischen Drucks tendenziell fortgeschrittenere Strategien verfolgen.



https://doi.org/10.37544/1436-4980-2025-04-55 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Eine detaillierte Analyse der Zielsetzungen zur Emissionsneutralität verdeutlicht, dass die Mehrzahl der Unternehmen, wenn auch mit unterschiedlichen Zeithorizonten, ein Null-Emissionen-Ziel formuliert. Einige Betriebe orientieren sich dabei an dem Regierungsziel für 2045, andere setzen auf frühere Zeitpunkte, während ein Teil angibt, keine Emissionsneutralitätspläne zu besitzen. Die branchenbezogene Untersuchung zeigte, dass energieintensive Industrien und Schlüsselbranchen wie die Herstellung von Metallerzeugnissen und der Maschinenbau zwar erhebliche Potenziale zur Emissionsminderung aufweisen, aber auch vermehrt auf Unterstützung angewiesen sind. Technische und methodische Maßnahmen, darunter Energieaudit und -management, die Optimierung von Produktionsmaschinen sowie die Eigenerzeugung erneuerbarer Energien, finden bereits breite Anwendung, während innovativere Lösungen wie Wasserstoff oder Gleichstrominfrastruktur nur vereinzelt zum Einsatz kommen.

Dies verdeutlicht, dass selbst Unternehmen ohne formale Emissionsneutralitätsziele bereits vielfältige Maßnahmen zur Emissionsminderung umsetzen. Dennoch bestehen vor allem bei kleineren Firmen und solchen, die noch keine vollständige Strategie entwickelt haben, Lücken in der praktischen Umsetzung. Um den Transformationsprozess weiter voranzutreiben, bedarf es zielgerichteter Förderprogramme, technologischer Innovationen und regulatorischer Anreize. Eine konsequente Verknüpfung politischer Vorgaben mit unternehmerischen Maßnahmen kann dazu beitragen, die Emissionsreduktionspotenziale der Industrie umfassend zu erschließen und damit einen entscheidenden Beitrag zur Erreichung nationaler wie internationaler Klimaschutzziele zu leisten.

**Literatur**


[1] Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung: Klimaabkommen von Paris. Stand: 2025. Internet: www.bmz.de/de/service/lexikon/klimaabkommen-von-paris-14602. Zugriff am 12.03.2025

[2] Mitteilung der Kommission: Der europäische Grüne Deal. Brüssel 11.12.2019. Internet: eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?qid=1588580774040&uri=CELEX%3A52019DC0640. Zugriff am 12.03.2025

[3] Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestages: Nationale Klimaschutzziele in Deutschland. Stand: 2023. Internet: www.bundestag.de/resource/blob/988664/b64883e7649ec1fde09e333c8a547a5b/WD-8–071–23-pdf.pdf. Zugriff am 12.03.2025

[4] Agora Energiewende: Die Energiewende in Deutschland: Stand der Dinge 2024. Stand: 2025. Internet: www.agora-energiewende.de/publikationen/die-energiewende-in-deutschland-stand-der-dinge-2024. Zugriff am 12.03.2025

[5] Bundesministerium der Justiz: Bundes-Klimaschutzgesetz vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2513), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 15. Juli 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 235) geändert worden ist. Stand: 2019. Internet: www.gesetze-im-internet.de/ksg/BJNR251310019.html. Zugriff am 12.03.2025

[6] Bundesministerium der Justiz: **G**esetz zur Steigerung der Energieeffizienz in Deutschland: Energieeffizienzgesetz vom 13. November 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 309). EnEfG. Stand: 2023. Internet: www.gesetze-im-internet.de/enefg/EnEfG.pdf. Zugriff am 12.03.2025

[7] Viebahn, P.; Schüwer, D.; Holz, G. et al.: Dekarbonisierung der industriellen Produktion (Dekarblnd). Ganzheitliches Bewertungsschema für Technologien. Stand: 2024. Internet: /www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/05_2024_cc_de-karblnd_tb1.pdf. Zugriff am 12.03.2025

[8] Universität Stuttgart, Institut für Energieeffizienz in der Produktion: Der Energieeffizienz-Index der deutschen Industrie. Stand: 23.01.2025. Internet: https://www.eep.uni-stuttgart.de/eei/. Zugriff am 12.03.2025

[9] Torolsan, K.; Grabisch, M.: Energieeffizienz-Index der deutschen Industrie: Ergebnisse der Wintererhebung 2024. Institut für Energieeffizienz in der Produktion. Universität Stuttgart. Stand: 2024. Internet: www.eep.uni-stuttgart.de/dokumente/EEI-Winter-2024_25/EEIndex_Briefing-Event_Wintererhebung-2024.pdf. Zugriff am 13.03.2025

[10] Sauer, A.; Schneider, C.: Energieeffizienz in der Industrie. München: Carl Hanser Verlag 2021

**Kerim Torolsan, M.Sc.**
*kerim.torolsan@ipa.fraunhofer.de*
*Foto: Fraunhofer IPA*

**Marie-Christin Grabisch, B.Sc.**

**Prof. Dr.-Ing. Alexander Sauer**

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA
Nobelstr. 12, 70569 Stuttgart
www.ipa.fraunhofer.de

Universität Stuttgart
Institut für Energieeffizienz in der Produktion (EEP)
Nobelstr. 12, 70569 Stuttgart
eep.uni-stuttgart.de



LIZENZ

Dieser Fachaufsatz steht unter der Lizenz Creative Commons Namensnennung 4.0 International (CC BY 4.0)




https://doi.org/10.37544/1436-4980-2025-04-55 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access -