

# UMFRAGE ZU DEN DEKARBONISIERUNGSSTRATEGIEN DER SÄCHSISCHEN WIRTSCHAFT

## **Inhaltsverzeichnis**

|        |                                                                                                              |    |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1      | Hintergrund                                                                                                  | 3  |
| 2      | Vorgehensweise                                                                                               | 4  |
| 3      | Stichprobe                                                                                                   | 5  |
| 4      | Auswertung                                                                                                   | 6  |
| 4.1    | Industrieunternehmen                                                                                         | 6  |
| 4.1.1  | Wirtschaftliche Situation                                                                                    | 7  |
| 4.1.2  | Energie                                                                                                      | 7  |
| 4.1.3  | Abwärme                                                                                                      | 10 |
| 4.1.4  | Energieumstellung und Nutzung von Speichern                                                                  | 11 |
| 4.1.5  | Emissionen                                                                                                   | 12 |
| 4.1.6  | Abfälle                                                                                                      | 13 |
| 4.1.7  | Anforderungen an die Energieversorgung                                                                       | 13 |
| 4.1.8  | Digitalisierung                                                                                              | 14 |
| 4.1.9  | Zukunft                                                                                                      | 15 |
| 4.1.10 | Erwartungen an die sächsische Staatsregierung                                                                | 16 |
| 4.2    | Verbände und Kammern                                                                                         | 17 |
| 4.2.1  | Wirtschaftliche Situation                                                                                    | 18 |
| 4.2.2  | Energie                                                                                                      | 19 |
| 4.2.3  | Anforderungen an die Energieversorgung                                                                       | 20 |
| 4.2.4  | Digitalisierung                                                                                              | 21 |
| 4.2.5  | Erwartungen an die Zukunft und die sächsische Staatsregierung                                                | 21 |
| 5      | Abgleich der Befragungsergebnisse mit den wichtigsten politischen Rahmenbedingungen für die Dekarbonisierung | 22 |
| 5.1    | CO <sub>2</sub> -Bepreisung                                                                                  | 22 |
| 5.2    | Subventionen und Förderungen                                                                                 | 22 |
| 5.3    | Regulatorische Vorgaben                                                                                      | 23 |
| 5.4    | Energieeffizienzgesetz                                                                                       | 23 |
| 5.5    | Fazit                                                                                                        | 24 |

|     |                                                                  |    |
|-----|------------------------------------------------------------------|----|
| 6   | Politische Rahmenbedingungen für den Bereich der Digitalisierung | 25 |
| 6.1 | Europäische Ebene                                                | 25 |
| 6.2 | Nationale Ebene                                                  | 25 |
| 7   | Workshop am 21.11.2024 in Mittweida                              | 26 |
| 7.1 | Ergebnispräsentation Workshop Mittweida                          | 28 |
| 8   | Ausblick                                                         | 30 |
| 9   | Ergebnisse Experteninterviews und Online-Befragung               | 32 |
| 9.1 | Unternehmensbeschreibung                                         | 32 |
| 9.2 | Energie                                                          | 41 |
| 9.3 | Emissionen                                                       | 58 |
| 9.4 | Abfälle                                                          | 63 |
| 9.5 | Anforderungen Energieversorgung                                  | 65 |
| 9.6 | Digitalisierung                                                  | 71 |
| 9.7 | Zukunft                                                          | 75 |
| 9.8 | Erwartungen an die sächsische Staatsregierung                    | 78 |
|     | Anhang: Leitfaden für das Interview vor Ort                      | I  |

# 1 Hintergrund

Die Verringerung von CO<sub>2</sub>-Emissionen ist eine der dringendsten Herausforderungen unserer Zeit, zu der jede Branche ihren Beitrag leisten muss. Im Zusammenhang mit der Regulierung fossiler CO<sub>2</sub>-Emissionen durch den Zertifikathandel sind auch Betreiber von Produktionsprozessen dazu angehalten, wirtschaftlich tragfähige Konzepte zur CO<sub>2</sub>-Vermeidung entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu entwickeln und umzusetzen.

Das Ziel der nachfolgenden Ausführungen ist es, den aktuellen Stand der Dekarbonisierung in spezifischen Branchen der sächsischen Wirtschaft zu beschreiben und somit den Ausgangspunkt für weitere Transformationsschritte zu beschreiben.

Es ist davon auszugehen, dass viele Akteure der sächsischen Wirtschaft bereits allein aufgrund des wirtschaftlichen Drucks im Zuge der Energiepreissteigerungen der vergangenen Jahre in den Bereichen der Prozess- und Energieeffizienz, des Brennstoffwechsels, der Emissionsminderung aber auch der Versorgungssicherheit Maßnahmen ergriffen haben. Durch diese Entwicklungen bedingt, ist in vielen Bereichen der Wirtschaft ein mehr oder weniger dynamischer Transformationsprozess in Gang gesetzt worden. Zunächst ist davon auszugehen, dass größere und energieintensive Unternehmen in den angesprochenen Bereichen deutlich weiter vorangeschritten sind als kleine und mittlere Unternehmen (KMU), welche aber bereits jetzt vor ähnlichen Herausforderungen stehen. Aus diesem Grund soll der aktuelle Stand des Transformationsprozesses bei sächsischen Unternehmen zunächst ermittelt, Tendenzen, Zusammenhänge, Schwierigkeiten und Hindernisse herausgearbeitet sowie Handlungsbedarfe identifiziert werden.

## 2 Vorgehensweise

Für die Bestandaufnahme wurde ein zweistufiges Befragungskonzept entwickelt. In Zusammenarbeit zwischen der SAENA und der Professur für Energieverfahrenstechnik der TU Dresden (EVT) wurde ein Fragebogen zur Erfassung von Dekarbonisierungsstrategien in der sächsischen Wirtschaft erstellt. Der Fragebogen liegt in zwei Versionen vor:

Die erste Version umfasst den vollständigen Fragenkatalog und wurde sowohl in persönlichen Experteninterviews mit Unternehmen als auch bei Kammern und Branchenverbänden eingesetzt. Die zweite, verkürzte Version, ist als Online-Fragebogen konzipiert. Durch die reduzierte Anzahl an Fragen wird der zeitliche Aufwand für die Teilnehmenden verringert, um die Bereitschaft zur Teilnahme zu erhöhen. Die persönlichen Interviews mit Vertretern von Unternehmen, Kammern und Verbänden in der ersten Stufe der Untersuchung dienen dazu, ein vertieftes Verständnis hinsichtlich des Dekarbonisierungsprozesses in einzelnen Unternehmen und Branchen zu generieren. Die Online-Befragung soll in der zweiten Stufe ein breiteres und vor allem repräsentativeres Lagebild vermitteln.

Der Fragenkatalog ist in mehrere Abschnitte unterteilt (siehe Anhang). Zu Beginn werden allgemein Angaben zur Branche, Unternehmensgröße und wirtschaftlichen Situation erfasst. Darauf folgen Fragen zu den Anforderungen und Besonderheiten der Energieversorgung sowie den daraus resultierenden Emissionen. Weitere Themen sind das Abfallaufkommen und die Versorgungssicherheit der Energieversorgung. Anschließend werden der Stand der Digitalisierung sowie der wirtschaftliche Ausblick erfragt. Zum Abschluss werden die Erwartungen an die sächsische Staatsregierung zur Unterstützung des Dekarbonisierungsprozesses erhoben.

Zielgruppe der Untersuchung sind sächsische Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes. Industrieunternehmen (Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe) waren im Jahr 2021 für 26,8 % Endenergieverbrauchs und 29,0 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Sachsen verantwortlich. Damit war die Industrie gefolgt von Haushalten (27,6 %), dem Verkehrsbereich (26,3 %) sowie Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrigen Verbrauchern (17,1 %) der größte Emittent von Treibhausgasen in Sachsen. Aufgrund bereits bestehender Transformationspfade in der Stahl-, Zement- und Chemieindustrie wurden diese vom Auftraggeber aus der Untersuchung ausgeklammert. Im Rahmen der Experteninterviews wurden in Zusammenarbeit von SAENA, TU Dresden und Kammern aus deren jeweiligen Netzwerken gezielt Unternehmen und Branchenverbände angesprochen. Die Interviews fanden überwiegend vor Ort und teilweise in Form von Videokonferenzen statt. Die darauffolgende Online-Befragung wurde einerseits durch die SAENA (Website, LinkedIn, Newsletter)

beworben andererseits wurden Kammern und Branchenverbände gebeten, in ihren Newslettern auf die Umfrage hinzuweisen. Auch der Auftraggeber SMWA hat auf seiner Webseite im Format Zukunftblog für die Teilnahme an der Befragung aufgerufen. Einzelne Branchenverbände lehnten die Bewerbung der Online-Befragung in ihrem Newsletter unter Verweis auf Überlastung der Mitgliedsunternehmen und ausschließliche Beschränkung auf eigene Umfragen ab. Für eine weitere Erhöhung der Rücklaufquote wurde auf Veranstaltungen der Kammern mit Energiebezug auf die Online-Befragung hingewiesen.

### 3 Stichprobe

Hierfür wurden Interviews mit 25 sächsischen Unternehmen sowie 11 Gespräche mit Vertretern von Kammern und Branchenverbänden geführt. Die Interviews wurden ausgewertet, und die Fragen mit vorgegebenen Auswahlmöglichkeiten grafisch aufbereitet und im Kapitel 9 „Ergebnisse Experteninterviews“ vollständig dargestellt. Zudem wurde eine weitergehende Analyse durchgeführt, die im Folgenden beschrieben wird.

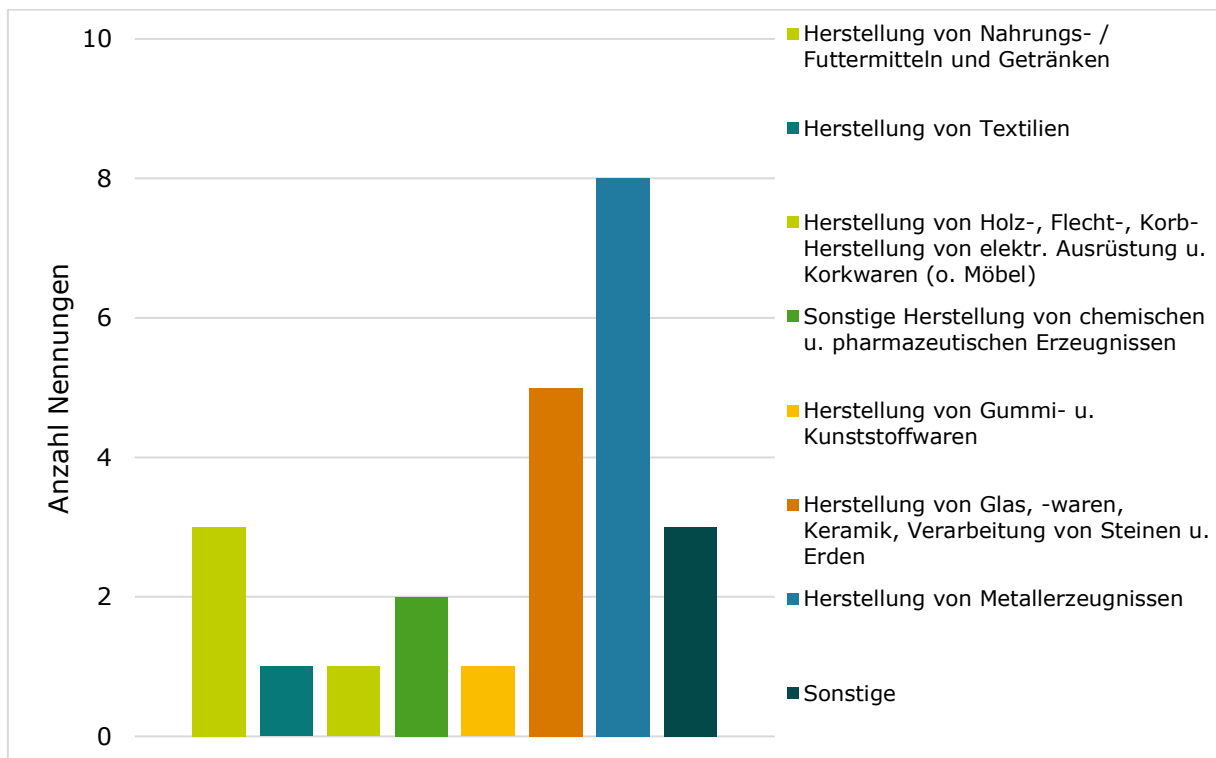
Der Online-Fragebogen wurde im Oktober 2024 freigeschaltet und initial beworben. Zur Erhöhung der Rücklaufquote erfolgte im ersten Quartal 2025 eine Erinnerung der Zielgruppen. Insgesamt besuchten 647 Interessenten die Online-Umfrage. 62 Teilnehmer beendeten die Umfrage. Die Teilnehmer hatten die Möglichkeit, Fragen zu überspringen und nicht zu beantworten.

## 4 Auswertung

Die Auswertung der Datenerhebung wurde in die Bereiche „Industrieunternehmen“ (siehe Kapitel 4.1) und „Verbände und Kammern“ (siehe Kapitel 4.2) unterteilt. Der Grund dafür ist, dass die Aussagen der Verbände und Kammern das Spektrum ihrer Anliegen abbilden, jedoch keine Rückschlüsse auf die Bedeutung einzelner Punkte zulassen, da keine Häufigkeiten der Nennungen erhoben wurden. Für grundsätzliche Aussagen relevante Abbildungen werden in Kapitel 4 dargestellt. Kapitel 9 enthält alle weiteren Abbildungen. Da die Online-Befragung dazu diente, grundsätzliche Sachverhalte der Expertenbefragung bei den Unternehmen repräsentativ zu bestätigen, werden die Ergebnisse beider Erhebungen gemeinsam in Kapitel 4.1 dargestellt.

### 4.1 Industrieunternehmen

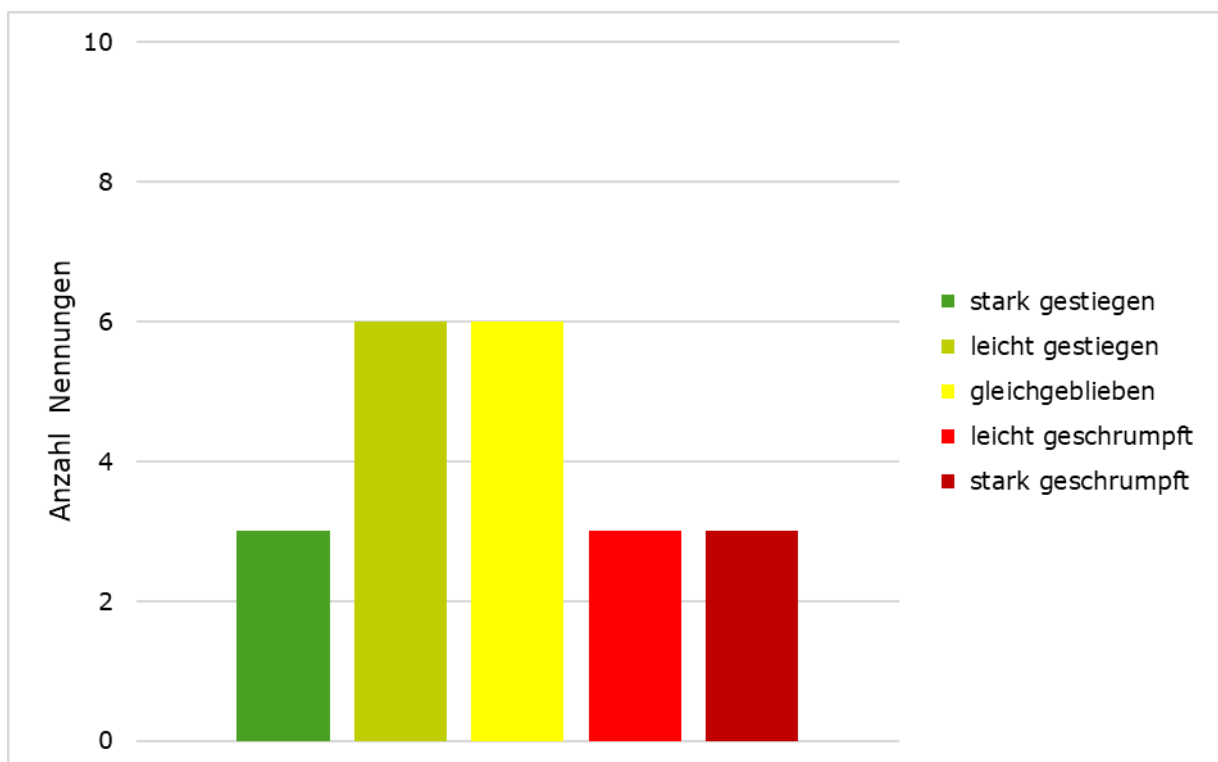
Die folgende Abbildung zeigt die Verteilung der teilnehmenden Unternehmen nach Branchenzugehörigkeit bei den Experteninterviews (Abb. 1). Besonders häufig vertreten waren Unternehmen aus den Branchen Herstellung von Metallerzeugnissen sowie Glas, Keramik und Verarbeitung von Steinen und Erden. In der Stichprobe der Online-Befragung dominieren ebenfalls Unternehmen aus der Metallindustrie. Im Vergleich zu den Experteninterviews sind jedoch Unternehmen aus der Papierindustrie etwas stärker und Unternehmen aus der Glasindustrie gar nicht vertreten (siehe Anhang 9.1).



**Abbildung 1: Branchenzugehörigkeit Industrieunternehmen (Experteninterviews)**

#### 4.1.1 Wirtschaftliche Situation

Nach der Erfassung allgemeiner Daten zur Branchenzugehörigkeit, Unternehmensgröße und Struktur am Anfang der Interviews und Online-Befragung, wurden die befragten Unternehmensvertreter nach der wirtschaftlichen Entwicklung in den letzten 10 Jahren befragt. Hierfür wurde sowohl die absolute Gewinn- als Umsatzentwicklung erhoben. Einige Unternehmen verzeichneten stark oder leicht gestiegene Gewinne, während andere von stabilen Werten oder leicht bis starken Gewinnrückgängen berichteten (Abb. 2). Da die Umsätze bei der Mehrheit der Unternehmen gestiegen sind (Anhang 9.1), ist von einer steigenden Kostenbelastung im Beobachtungszeitraum auszugehen. Diese Entwicklung spiegelt sich ebenfalls in den Online-Befragungen wider (Anhang 9.1). Hinsichtlich der Zusammensetzung nach Unternehmensgrößenklassen besteht jedoch ein Unterschied zwischen beiden Stichproben. Während bei den Experteninterviews mittlere Unternehmen (50 bis 249 Mitarbeiter, 10 bis 50 Mio. EUR Umsatz) den größten Anteil aufweisen, sind bei der Online-Befragung kleinere Unternehmen (10 bis 49 Mitarbeiter, 2 bis 10 Mio. EUR Umsatz) am häufigsten vertreten (Anhang 9.1).



**Abbildung 2: Gewinnentwicklung in den letzten 10 Jahren (Experteninterviews)**

#### 4.1.2 Energie

Ein wesentlicher Bestandteil der insgesamt zunehmenden Kostenbelastung stellen die Energiepreise dar. Die überwiegende Mehrheit der Unternehmen berichtet sowohl in den

Experteninterviews als auch in der Online-Befragung von Einschränkungen durch die steigenden Energiekosten (Abb. 3, Anhang 9.2). Lediglich eine kleine Minderheit berichtet von einer Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit. Die überwiegende Mehrheit der Nennungen bezieht sich auf negative Auswirkungen wie Abnahme der Wettbewerbsfähigkeit, Verzögerungen von Investitionen und die Notwendigkeit der Reorganisation von Standortaktivitäten (Abb. 3, Anhang 9.2).

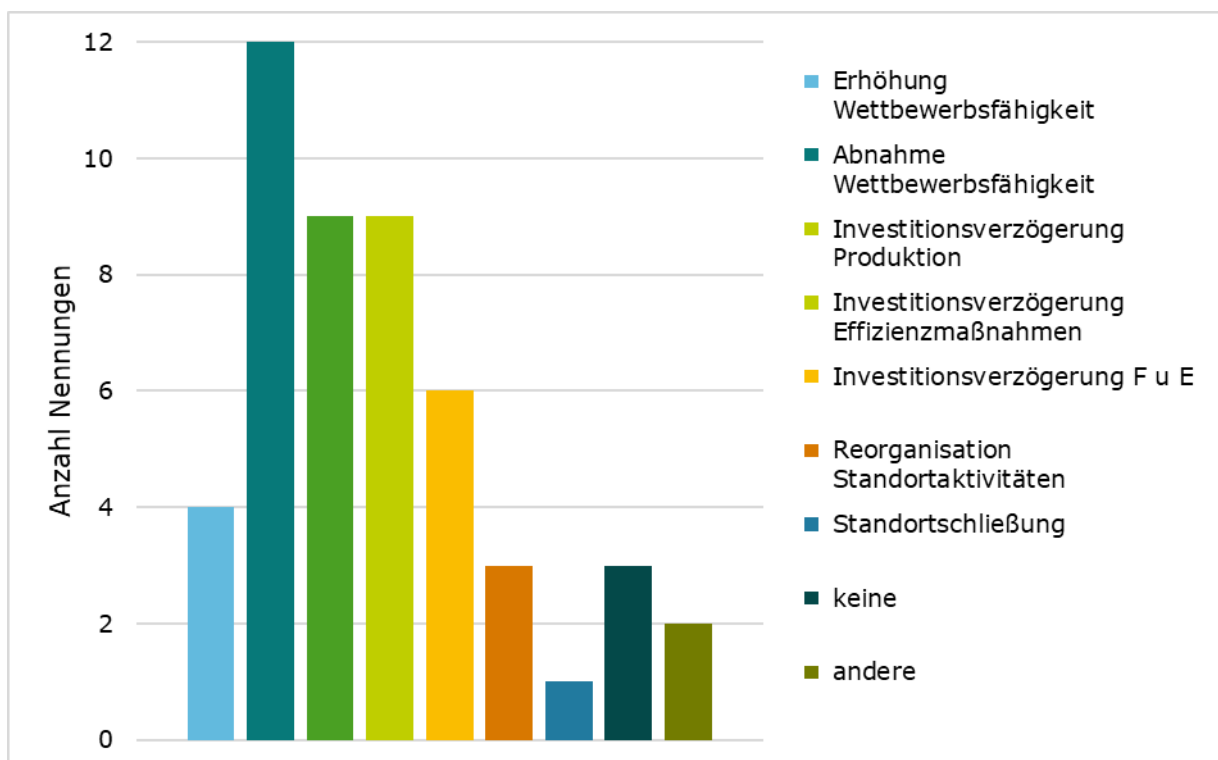
Die kommunizierten Einschränkungen sind in Beziehung zur Zusammensetzung der Stichprobe einzuordnen. 10 der 25 Unternehmen in den Experteninterviews und 9 von 45 Unternehmen in den Online-Befragungen gaben an, dass der Anteil der Energiekosten an den Gesamtkosten mehr als 15 % beträgt (Anhang 9.2). Diese Unternehmen sind damit den energieintensiven Unternehmen zuzurechnen. Energieintensive Unternehmen haben somit einen maßgeblichen Anteil an beiden Stichproben. Auch wenn energieintensive Unternehmen vor allem in der Stichprobe der Experteninterviews überrepräsentiert sind, so ist festzuhalten, dass deren Bedeutung für die gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfungsprozesse wesentlich ist. Erzeugnisse energieintensiver Unternehmen stehen häufig am Anfang des Wertschöpfungsprozesses, so dass sich steigende Energiepreise bei diesen Unternehmen auf folgende Wertschöpfungsschritte auswirken.

Das Spektrum der für die Prozesse genutzten Energieträger erstreckt sich über die volle Breite. Viele Unternehmen nutzen mehrere Energieträger. Sowohl aus den Experteninterviews als auch aus den Online-Befragungen resultieren Strom und Gas als die dominanten Energieträger (Abb. 4, Anhang 9.1). Die Zusammensetzung und Rangfolge der genutzten Energieträger sind in beiden Stichproben ähnlich. Am häufigsten wird in den Experteninterviews Strom als Energieträger genannt. 25 Unternehmen beziehen den Strom vom Versorger, 7 beziehen ihn zusätzlich aus eigener regenerativer und 6 aus konventioneller eigener Produktion. Die zweite tragende Säule der Energieversorgung stellen fossile Energieträger dar. 15 Unternehmen nennen Erdgas, 5 Heizöl und ein Unternehmen Kohle/Koks. Regenerative Energieträger spielen in beiden Stichproben eine relevante aber bei weitem noch nicht dominierende Rolle. Am häufigsten nutzen Unternehmen Photovoltaikanlagen bspw. auf Hallendächern. Biomasse und Biogas werden deutlich seltener genannt. Die Unternehmen wurden in den Experteninterviews ebenfalls gebeten, ihre absoluten Verbräuche pro Jahr in Gigawattstunden nach Energieträger anzugeben. Die kumulierten Gesamtverbräuche der Stichprobe für Gas übersteigen die Verbräuche von Strom um den Faktor 4. Erdgas nimmt somit, auch wenn hierfür nur eine begrenzte Anzahl von Unternehmen verantwortlich ist und die Stichprobe der Experteninterviews von energieintensiven Unternehmen stark geprägt ist, eine bestimmende Rolle ein. Im nächsten Schritt wurde in den Experteninterviews analysiert,

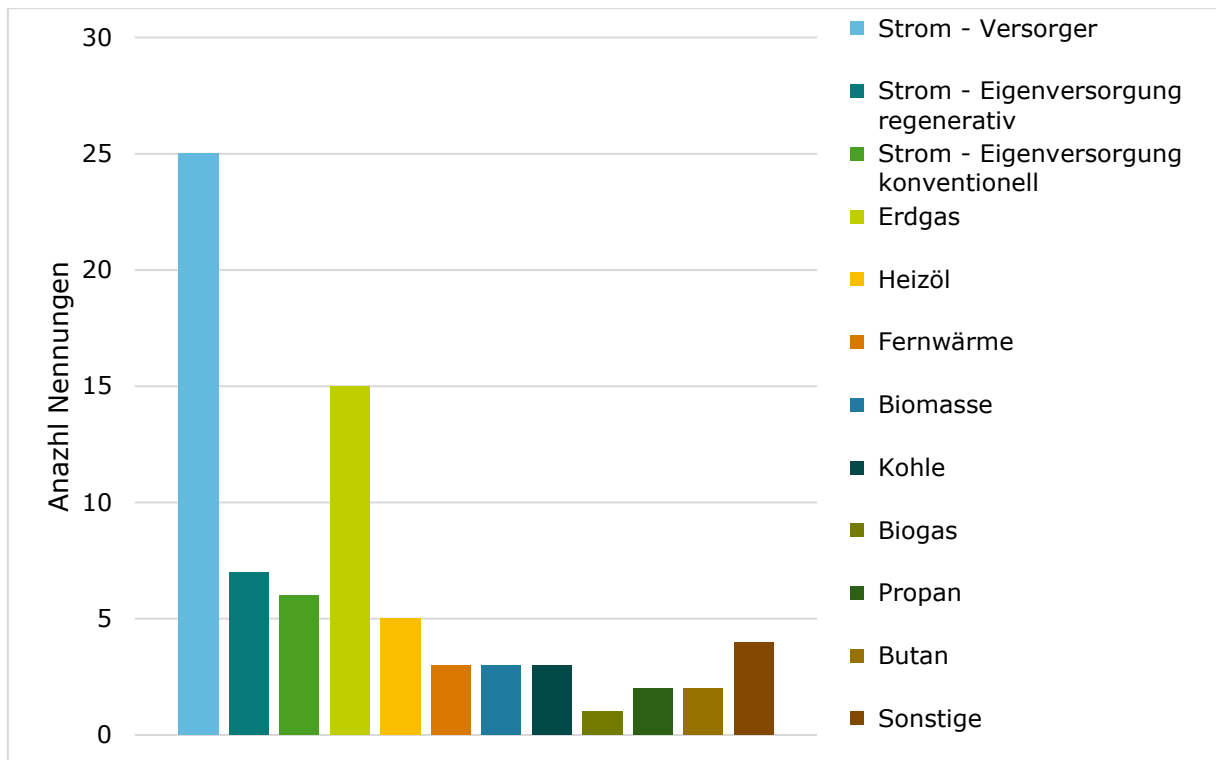
für welche grundsätzlichen Produktionsprozesse die Energieträger verwendet werden (siehe Anhang 9.1). Für die Erzeugung mechanischer Energie wurde am häufigsten Strom (22) angegeben. Die Verbrennung von Energieträgern spielt für die Erzeugung mechanischer Energie eine untergeordnete Rolle (4). Für die Bereitstellung von Prozesswärme wurden hingegen Verbrennungsprozesse (20) deutlich häufiger genannt als Strom (10). Kälte wurde hingegen durch Strom (14) und deutlich seltener durch Wärme (1) bereitgestellt.

Um den im internationalen Vergleich hohen Energiepreisen erfolgreich zu begegnen, spielt der effiziente Umgang mit Energie in den Unternehmen eine entscheidende Rolle. Alle befragten Unternehmen der Experteninterviews haben bereits Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz ergriffen. Bei den organisatorischen Maßnahmen werden in beiden Stichproben Prozessoptimierung, Einkaufsoptimierung, Mitarbeiterschulung und Energieverbrauchsmanagement am häufigsten genannt. Veränderungen bei Beleuchtung, Wärmerückgewinnung, Druckluftsystemen, Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage sowie energieeffiziente Maschinen und Anlagen treten bei den investiven Maßnahmen hervor.

Als Hindernisgründe für weitere Effizienzmaßnahmen nennen die Unternehmen in den Experteninterviews auf qualitativer Ebene die fehlende Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen, hohe Bürokratieaufwendungen und Überregulierung.



**Abbildung 3: Auswirkungen steigender Energiekosten auf Unternehmen (Experteninterviews)**

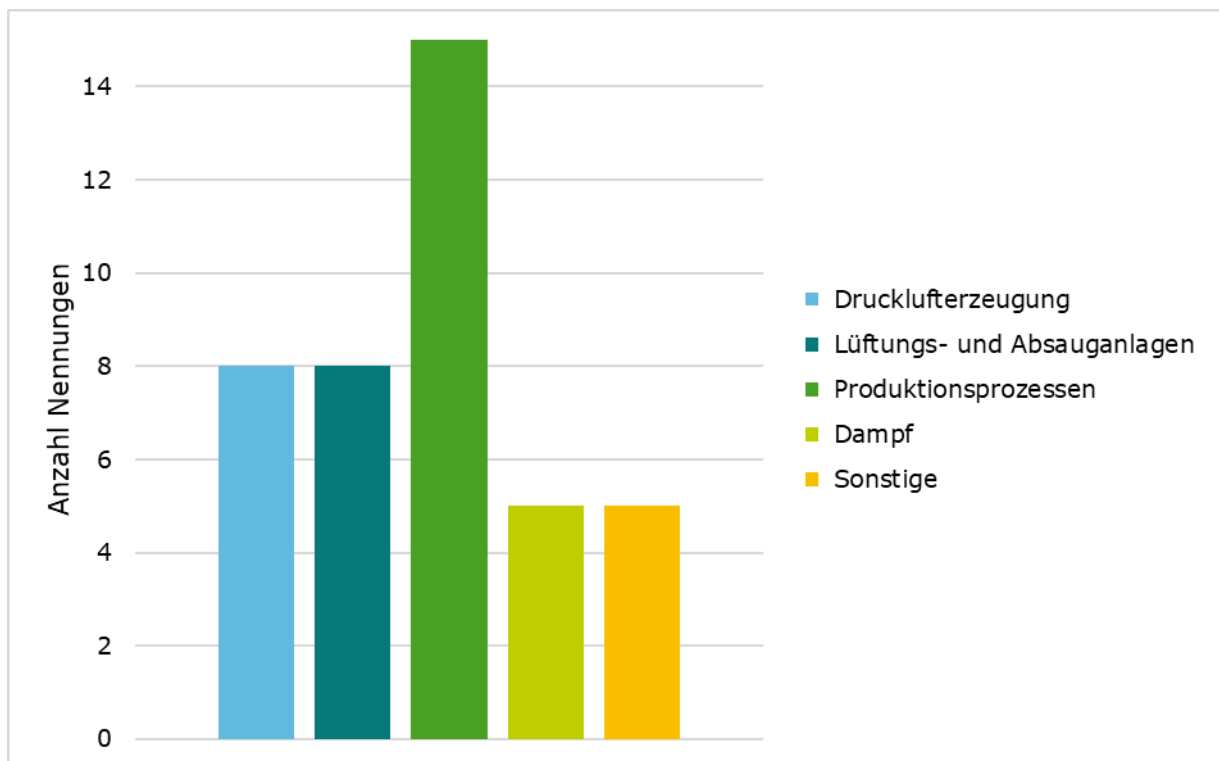


**Abbildung 4: Nutzung von Energieträgern (Experteninterviews)**

#### 4.1.3 Abwärme

Im Jahr 2023 wurden in Deutschland 53,0 % der Endenergie für Wärme (Raumwärme, Prozesswärme, Warmwasser) aufgewendet. 20,7 % der Endenergie fielen in Unternehmen für Prozesswärme an. Die Vermeidung und Nutzung von Abwärme muss somit einen entscheidenden Beitrag für die Dekarbonisierung der Industrie leisten. Während in den Experteninterviews 21 von 25 befragten Unternehmen die Nutzung von Teilen der Abwärme vermerkten, gaben nur reichlich die Hälfte der Teilnehmer der Online-Befragung eine Nutzung an (Anhang 9.2). Ein Großteil der Unternehmen verwendet die Abwärme prozessintern oder betriebsintern, zum Beispiel für Gebäudeheizung und Warmwassererzeugung. Nur eines der befragten Unternehmen in den Experteninterviews und zwei Unternehmen der Online-Befragung geben die Abwärme an Dritte ab. Trotz der verbreiteten Nutzung von Abwärme geben die Unternehmen ungenutzte Potentiale in Produktionsprozessen, Lüftungs- und Absauganlagen, Drucklifterzeugung sowie bei der Nutzung von Dampf an (Abb. 5, Anhang 9.2). Eine maßgebliche Rolle bei der unternehmensinternen bzw. -externen Verwertung fällt dabei der Qualität der Abwärme zu. Bei 10 Unternehmen der Experteninterviews tritt die Abwärme kontinuierlich auf, bei 14 lediglich diskontinuierlich. Die Abwärmeparameter erstrecken sich in beiden Stichproben über einen breiten Bereich von unter 50°C bis deutlich über 150°C. Damit ist

die Qualität der Abwärme bei den Unternehmen sehr unterschiedlich, was sich in den Gründen der Nichtnutzung von Abwärmepotentialen widerspiegelt. Die wichtigsten Gründe für die Nichtnutzung liegen in beiden Stichproben in der fehlenden Wirtschaftlichkeit, gefolgt von der Komplexität der Prozesse (Anhang 9.2). Neben der Vermeidung und unternehmensinternen Nutzung von Abwärme sollte vor allem für Unternehmen, welche über erhebliche nicht unternehmensintern nutzbare Abwärmeevolumina hoher Qualität verfügen, die Einspeisung der Abwärme in öffentliche Wärmenetze im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung oder die Integration in Energiequartiere bspw. in Gewerbegebieten geprüft werden.



**Abbildung 5: Bereiche ungenutzter Abwärme (Experteninterviews)**

#### 4.1.4 Energieumstellung und Nutzung von Speichern

11 von 25 Unternehmen der Experteninterviews haben in den letzten 10 Jahren mindestens einen Wechsel eines Energieträgers vorgenommen bzw. planen dies in näherer Zukunft. 8 Unternehmen haben eine Umstellung von Erdgas auf Strom durchgeführt bzw. halten dies für möglich und 6 weitere Unternehmen geben dies für einen Wechsel von externen Strombezug zu Eigenstromversorgung an. Der Wechsel von Erdgas auf Strom und von Strom zu Eigenstrom aus regenerativen Quellen wurde in den Online-Befragungen ebenfalls am häufigsten angeführt (Anhang 9.2). Da mehr als die Hälfte der Unternehmen fossile Energieträger insbesondere Erdgas teilweise in beträchtlichen Umfang für ihre

Produktionsprozesse nutzt, wurden die Unternehmen in den Experteninterviews mit offener Antwortmöglichkeit nach Hindernissen für eine zukünftige Energieträgerumstellung bzw. Elektrifizierung gefragt. Hinsichtlich einer Elektrifizierung wurden die derzeit hohen Strompreise, unzureichende Anschlussleistungen und der unzureichende Netzausbau kritisch angemerkt. Weiterhin ist eine Elektrifizierung mit einer umfassenden, technisch herausfordernden Umstellung der Produktionsprozesse und hohen Investitionen verbunden. Zudem sind die zukünftige Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit von Wasserstoff derzeit schwer kalkulierbar. Im Gegensatz zu den Expertengesprächen wurde den Unternehmen in der Online-Befragung Antwortmöglichkeiten für die Angabe von Hindernissen für eine Energieträgerumstellung vorgegeben. Am häufigsten wurde die unzureichende Wirtschaftlichkeit eines Energieträgerwechsels, die zu große Komplexität verbunden mit einer beträchtlichen Beeinflussung der Prozesse sowie die fehlende Flächenverfügbarkeit für einen Energieträgerwechsel angegeben (Anhang 9.2).

Auch Speichertechnologien spielen eine Rolle bei der Energiebereitstellung. Am häufigsten wurden sowohl in den Experteninterviews als auch in den Online-Befragungen Stromspeicher und Wärmespeicher bis max. 100 °C angeführt (Anhang 9.2). Kältespeicher oder Speicher mit Temperaturen über 100 °C spielten gar keine bzw. nur eine geringfügige Rolle. Für eine umfangreichere Nutzung von Speichern wurden in den Experteninterviews auf qualitativer Ebene die hohen Investitionskosten und unzureichende Wirtschaftlichkeit als Hindernisse angegeben.

#### 4.1.5 Emissionen

In den meisten Unternehmen beider Stichproben ist das Bundesimmissionsschutzgesetz für den Emissionsschutz maßgeblich (Anhang 9.3). Des Weiteren wurden die Unternehmen gefragt, ob sie bereits über eine Strategie zum Klimaschutz verfügen. Hierzu zählen nicht nur explizite Klimaschutzstrategien, sondern auch Nachhaltigkeitsstrategien mit Klimabezug und Teile der Geschäftsstrategie mit Klimabezug. Unter den Teilnehmern der Online-Befragung gab die knappe Mehrheit an, bereits über eine entsprechende Strategie zu verfügen, wohingegen in den Experteninterviews der Anteil der Unternehmen ohne Strategie überwog (Anhang 9.3). Die Teilnehmer der Online-Befragung wurden nach den Gründen für das Fehlen einer Strategie befragt. Die Unternehmen wiesen einerseits auf den hohen Aufwand für die Berichterstattung und andererseits auf die fehlende gesetzliche Verpflichtung sowie fehlende Nachfragen von Kunden oder Lieferanten als externen Anreiz hin (Anhang 9.3). Nur eine kleine Minderheit der befragten Unternehmen in beiden Stichproben berichtet bereits ihre anfallenden Emissionen auf Scope-3-Ebene (weitere indirekte vor- und nachgelagerte Emissionen wie bspw. durch den Bezug von Vorprodukten

oder für den Vertrieb). Ein Großteil der Unternehmen erfasst jedoch ihre direkten Emissionen aus eigenen Quellen (Scope-1-Ebene) oder informieren auch über indirekte Emissionen wie bspw. durch den Bezug von eingekaufter Energie (Scope-2-Ebene) (Anhang 9.3).

#### 4.1.6 Abfälle

Neben der energetischen Optimierung und Transformation ist die Vermeidung von Abfällen durch Einsparung von Material oder anlageninterne Kreislaufführung und die stoffliche und energetische Verwertung von Abfallstoffen ein weiterer Weg, um CO<sub>2</sub>-Emissionen einzusparen.

Mit Blick auf den aktuellen Stand der Technik wurden die Unternehmen gebeten, zu schätzen wie viel Prozent der derzeit anfallenden Abfälle vermieden oder stofflich und energetisch verwertet werden könnten. Sowohl in den Experteninterviews als auch in der Online-Befragung sahen zwei Drittel der Unternehmen nur ein geringes Potential (0 bis 5 %). In beiden Erhebungen gab es jedoch ebenfalls mehrere Unternehmen, welche ein hohes Potential (mehr als 50 %) anführten (Anhang 9.4).

Zur Umsetzung dieser Maßnahmen sehen die meisten Interviewpartner der Experteninterviews die anlageninterne Kreislaufführung (9), gefolgt von der Reduktion des Material-Inputs (5) als mögliche Strategie. Der Einsatz von Rezyklaten wird nur von einem Interviewpartner als Option eingestuft (Anhang 9.4). Das Ergebnis der Online-Befragung weicht aufgrund zusätzlicher Antwortmöglichkeiten von denjenigen der Experteninterviews ab. Der Großteil sieht die Abgabe an andere Unternehmen zur stofflichen (22) oder energetischen Verwertung (14) als Option. Durch Einführung dieser beiden Antwortmöglichkeiten treten die in den Experteninterviews genannten Optionen vorwiegend in den Hintergrund. Lediglich die Reduktion des Material-Inputs durch Umstellung von Prozessen (10) nimmt weiterhin eine maßgebliche Rolle ein (Anhang 9.4). In den qualitativen Rückmeldungen der Experteninterviews wurden regulatorische und technologische Hürden in Verbindung mit einer mangelnden Wirtschaftlichkeit als Hindernisgründe für eine weiterführende Verwertung von Abfällen angeführt.

#### 4.1.7 Anforderungen an die Energieversorgung

Eine besondere Rolle kommt der Qualität und der Sicherheit der Energie- insbesondere der Stromversorgung zu. Der überwiegende Teil der Unternehmen hat besondere Anforderungen an die Qualität der Energieversorgung. Oberste Priorität besitzen die Versorgungszuverlässigkeit, eine hinreichende Spannungsqualität, Begrenzung von

Oberwellen und Frequenzstabilität. In beiden Erhebungen berichteten Unternehmen über Störungen in der Energiebereitstellung. Dabei entstanden meist überschaubare, selten erhebliche Kosten. Diese Vorfälle stellen jedoch kein flächendeckendes Problem dar, sondern betreffen einzelne Unternehmen unterschiedlich stark. Um ein umfassenderes Bild über die Auswirkungen solcher Störungen zu gewinnen, sind weitere Analysen notwendig (Anhang 9.5).

Um Versorgungsausfälle zumindest für Teilbereiche wie bspw. die IT zu überbrücken, wurden die Unternehmen befragt, ob sie über eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) verfügen. Während in der Stichprobe der Experteninterviews, welche stärkere von mittleren Unternehmen geprägt ist, die deutliche Mehrheit über eine USV verfügte, besitzt nur eine Minderheit der Unternehmen in der Stichprobe der Online-Befragung, in der kleinere Unternehmen dominieren, über einen entsprechenden Rückfallmodus.

#### 4.1.8 Digitalisierung

Die Digitalisierung der Geschäfts- und Produktionsprozesse in Unternehmen bietet erhebliche Chancen für Effizienzsteigerungen. Prozesse können wesentlich besser erfasst, analysiert und dynamisch optimiert sowie angepasst werden. In einem gesonderten Fragenblock wurden deshalb die Durchführung allgemeiner Maßnahmen zur Prozessoptimierung und -automatisierung, innovative Ansätze zur Energieeffizienzsteigerung und fortschrittliche Technologien zur Verbesserung der Qualitätskontrolle in den Experteninterviews abgefragt.

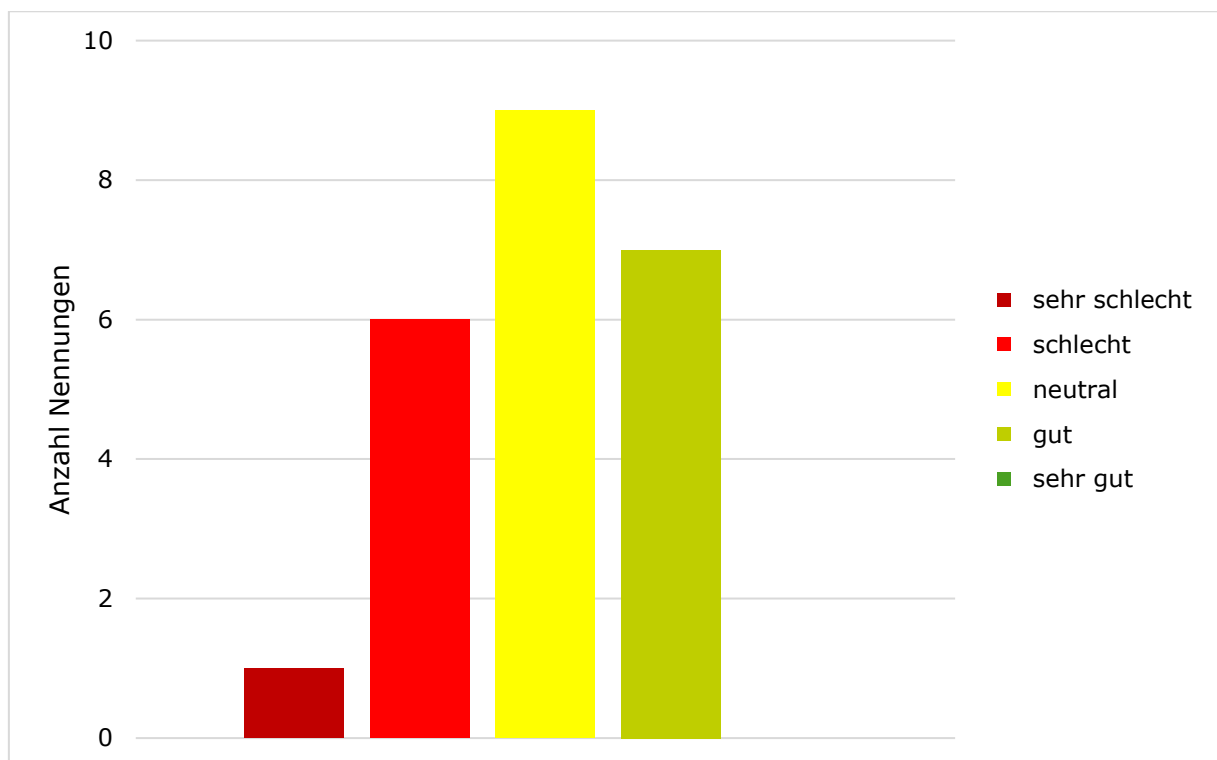
Die Digitalisierung ist in den meisten teilnehmenden Unternehmen ein wesentlicher Bestandteil der Strategie und wird in vielen Bereichen aktiv umgesetzt oder geplant. Ein papierloses Büro wird von 17 Unternehmen angestrebt oder bereits genutzt, und ein effizientes Datenmanagement ist bei 18 Unternehmen in Umsetzung oder Planung. Auch digitale Bedienoberflächen sind bei 12 Unternehmen Teil der Digitalisierungsstrategie. Automatisierung spielt eine zentrale Rolle: 19 Unternehmen setzen auf automatisierte Steuerung, während 13 Unternehmen Lean-Management-Tools und 12 Robotik verwenden oder einführen möchten (Anhang 9.6).

Zur Verbesserung der Energieeffizienz setzen jeweils 16 Unternehmen Energieüberwachungs- und Verbrauchsanalysetools ein oder planen deren Einführung. 10 Unternehmen nutzen Echtzeit-Datenverarbeitung, um ihren Energieverbrauch kontinuierlich zu überwachen und effizienter zu gestalten. Darüber hinaus verfolgen 17 Unternehmen die Einführung vorausschauender Wartung, um Ausfallzeiten zu minimieren. Die systematische Datenanalyse unterstützt 15 Unternehmen dabei, aus den gesammelten Daten kontinuierliche Effizienzgewinne zu erzielen. Automatisierte Prüf- und Messtechnik

(9), digitaler Zwilling sowie Augmented und Virtual Reality kommen hingegen noch wesentlich seltener zum Einsatz.

#### 4.1.9 Zukunft

Nachdem die Unternehmen am Anfang des Interviews bzw. der Online-Befragung nach der Bewertung der aktuellen Situation und Vergangenheit befragt wurden, sollten die Unternehmen am Ende der Befragung einen Ausblick auf die Zukunft geben. Vor dem Hintergrund der Transformation der Energieversorgung planen Unternehmen in den nächsten 5 Jahren vor allem Produktionsverfahren anzupassen, ihr Produktportfolio zu diversifizieren, neue Produkte zu entwickeln bzw. bestehende zu modifizieren. In einer weiteren Frage wurden die Unternehmen gebeten, ihre zukünftige wirtschaftliche Entwicklung vor dem Hintergrund des Transformationsprozesses der Energieversorgung einzuschätzen. Hier zeigt sich in beiden Stichproben ein ambivalentes Lagebild. Während die meisten Unternehmen ihre Zukunftserwartungen neutral sehen, bewerten jeweils in etwa gleich große Anteile der Befragten ihre Zukunft positiv bzw. negativ (Abb. 6, Anhang 9.7).



**Abbildung 6: Einschätzung der zukünftigen wirtschaftliche Entwicklung vor dem Hintergrund des Transformationsprozesses der Energieversorgung (Experteninterviews)**

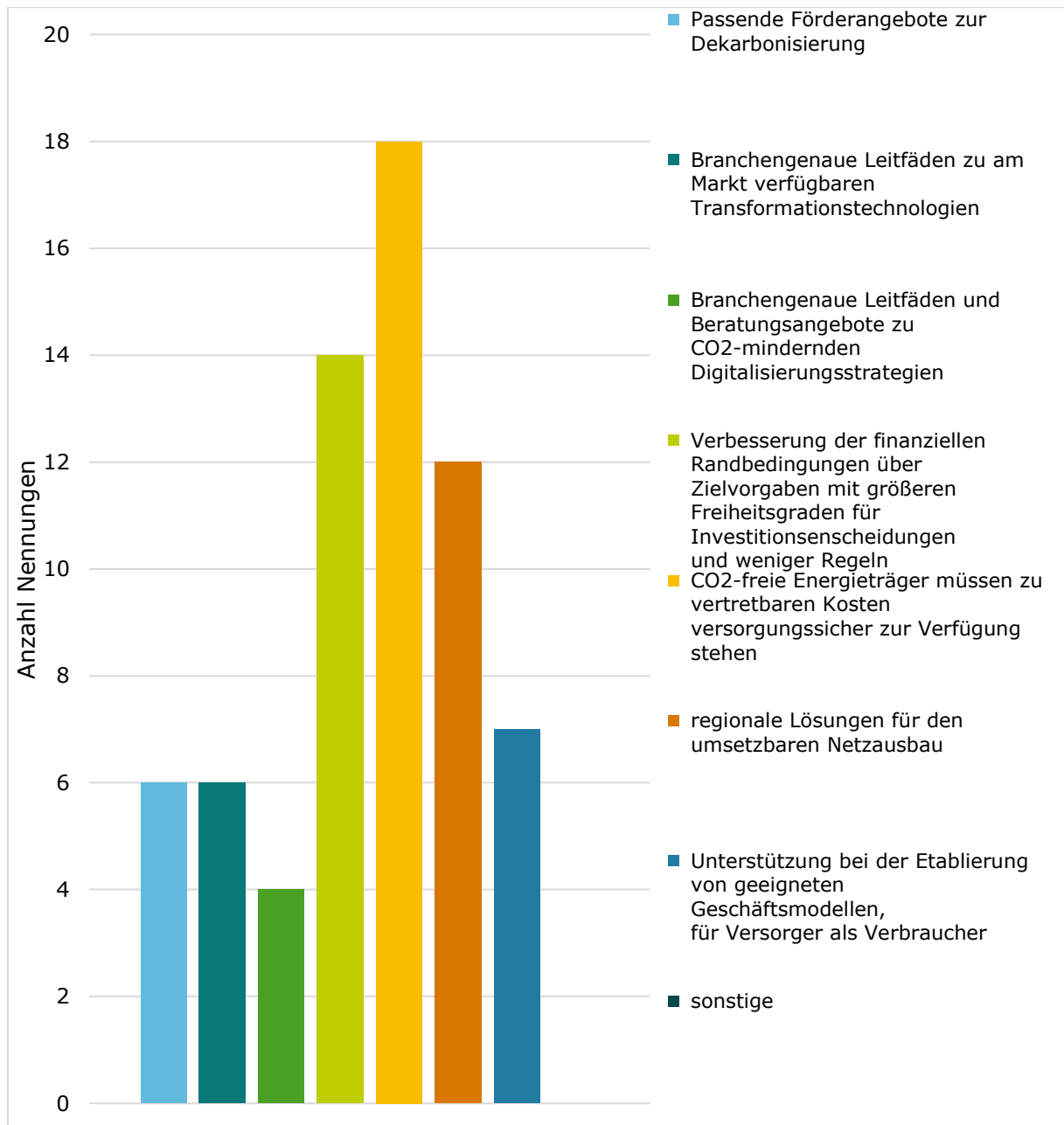
#### 4.1.10 Erwartungen an die sächsische Staatsregierung

Am Ende der Interviews und der Online-Befragung sollten die Befragten ihre Erwartungen an die Politik, vertreten durch die sächsische Staatsregierung, formulieren. Hierbei treten sowohl in den Experteninterviews als auch in der Online-Befragung drei Forderungen besonders heraus. Mit Abstand am häufigsten Abstand genannt wurde die Bereitstellung von CO<sub>2</sub>-freien Energieträgern zu vertretbaren Kosten und in versorgungssicherer Form (Abb. 7, Anhang 9.8). Tragfähige Lösungen hierfür könnten große Auswirkungen auf die Geschäftsmodelle der Unternehmen haben. Die Verfügbarkeit von ausreichend grünem Strom im Fall einer umfassenden Elektrifizierung von Industrieprozessen sowie ein wirtschaftlich kalkulierbarer und erfolgreicher Wasserstoffhochlauf für diejenigen Unternehmen, welche gasabhängige Prozesse nicht ohne weiteres elektrifizieren können, stellen dabei zwei tragende Säulen dar. Eng damit verknüpft ist der Wunsch nach regionalen Ansätzen zum Netzausbau, welcher in den Experteninterviews an zweiter und bei der Online-Befragung an dritter Stelle rangiert.

An dritter bzw. zweiter Stelle ordnet sich die Notwendigkeit verbesserter finanzieller Rahmenbedingungen, die durch Zielvorgaben mit größerem Entscheidungsspielraum und weniger Regularien für Investitionen erreicht werden könnten, ein. Eine Reduzierung der regulatorischen Anforderungen und eine Verbesserung der finanziellen Anreize würden Unternehmen unterstützen.

Mit deutlichem Abstand zu den drei wichtigsten Forderungen, folgen in beiden Stichproben passende Förderangebote zur Dekarbonisierung, branchengenaue Leitfäden zu am Markt verfügbaren Transformationsstrategien, branchenspezifische Leitfäden und Beratungsangeboten für CO<sub>2</sub>-reduzierende Digitalisierungsstrategien. Zudem wünschten sich Unternehmen Unterstützung bei der Etablierung geeigneter Geschäftsmodelle für Energieversorger und -verbraucher, um die Transformation der Energieversorgung erfolgreich zu gestalten sowie Unterstützung und Koordination von Beratungsdienstleistungen mit Planungskompetenz.

Resümierend ist festzuhalten, dass die deutliche Mehrheit der Unternehmen die Verfügbarkeit grüner wettbewerbsfähiger Energieträger sowie die Ausgestaltung und Regulierung des Energiesystems in den Vordergrund stellt, wohingegen Förderaspekte und Beratungsangebote zum Transformationsprozess eher in den Hintergrund rücken.



**Abbildung 7: Erwartungen an die Staatsregierung (Experteninterviews)**

## 4.2 Verbände und Kammern

Um ein breiteres und vor allem repräsentativeres Lagebild zur Dekarbonisierung in der sächsischen Wirtschaft zu generieren, wurden Vertreter von Branchenverbänden und Kammern interviewt (siehe Tabelle 1). Bei Branchen, für welche keine sächsische Verbandsvertretung bestehen, wurde ggf. die Regional- bzw. Bundesvertretung befragt. Die Rückmeldungen der Verbände und Kammern ergänzen die singulären Aussagen der

Unternehmen und bieten einen Überblick über branchenspezifische Herausforderungen und Bedürfnisse. Der vorliegende Berichtsstand enthält 11 Interviews (siehe Tabelle 1).

#### 4.2.1 Wirtschaftliche Situation

Die wirtschaftliche Entwicklung in den letzten 10 Jahren wird von den im Berichtsstand enthaltenen Vertretern der Verbände und Kammern noch einmal negativer beurteilt als von den Vertretern der Unternehmen. 6 Verbände bzw. Kammern stellen leicht oder sogar stark schrumpfende Gewinne (2) fest. Die Entwicklung der Umsätze ist heterogen und variiert von leicht gestiegen bis stark geschrumpft.

| WZ-Nr.  | Branche                                                                            | Kammer/Verband/Institution                                                                 |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| -----   | Industrie und Handel                                                               | Industrie- und Handelskammer Chemnitz                                                      |
| -----   | Handwerk                                                                           | Handwerkskammer Chemnitz                                                                   |
| 10 + 11 | Herstellung von Nahrungs-<br>/Futtermitteln und<br>Getränken                       | Wirtschaftsförderung Sachsen,<br>Branchenleitung Ernährungswirtschaft                      |
| 13      | Herstellung von Textilien                                                          | Verband der Nord-Ostdeutschen Textil- und<br>Bekleidungsindustrie e. V.                    |
| 16      | Herstellung von Holz-,<br>Flecht-, Korb- u. Korkwaren<br>(ohne Möbel)              | Verband der Holz- und Kunststoffe verarbeitenden<br>Industrie Sachsen e.V (kein Interview) |
| 17      | Papier, Pappe u. Waren<br>daraus                                                   | VNOP - Verband Nord- und Ostdeutscher<br>Papierfabriken                                    |
| 20 + 21 | Sonstige Herstellung von<br>chemischen u.<br>pharmazeutischen<br>Erzeugnissen      | Verband der Chemischen Industrie e.V.,<br>Landesverband Nordost (VCI Nordost)              |
| 22      | Herstellung von Gummi- u.<br>Kunststoffwaren                                       | Verband der Holz und Kunststoffe verarbeitenden<br>Industrie Sachsen e.V. (kein Interview) |
| 23      | Herstellung von Glas, -<br>waren, Keramik,<br>Verarbeitung von Steinen<br>u. Erden | Bundesverband Glasindustrie e.V.                                                           |
| 25      | Herstellung von<br>Metallerzeugnissen                                              | SACHSENMETALL -<br>Unternehmensverband der Metall- und Elektroindustrie<br>Sachsen e. V.   |

|                    |                                                                                                                                                                                                 |                                                                           |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 26                 | Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen u. optischen Erzeugnissen, Mikroelektronik                                                                                            | ZVEI - Verband der Elektro- und Digitalindustrie, Landesstelle SN, ST, TH |
| 27                 | Herstellung von elektr. Ausrüstung                                                                                                                                                              | ZVEI - Verband der Elektro- und Digitalindustrie, Landesstelle SN, ST, TH |
| 28                 | Maschinenbau                                                                                                                                                                                    | VDMA - Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau, Landesverband Ost     |
| 29                 | Herstellung von Kraftwagen u. Kraft-wagenteilen                                                                                                                                                 | AMZ - Netzwerk Automobilzulieferer Sachsen                                |
| 30                 | Sonstiger Fahrzeugbau                                                                                                                                                                           | Siehe 25, 29                                                              |
| 14, 18, 31, 32, 33 | Herstellung von Bekleidung, Druckerzeugnissen, Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- u. Datenträgern, Möbeln, sonstigen Waren, Reparatur und Instandhaltung von Maschinen u. Ausrüstungen |                                                                           |

**Tabelle 1: Interviews mit Branchen und Verbänden**

#### 4.2.2 Energie

Die wirtschaftliche Lagebeschreibung ist eng verknüpft mit der Relevanz der Energiekosten. So gibt der Vertreter der Papierindustrie eine Energiekostenintensität von mehr als 20 % und die Vertreterin der Textilindustrie von 11 bis 20 % an. Beide Branchen können somit ganz oder teilweise als energieintensiv eingeordnet werden. Auch Handwerksbetriebe im Kammerbezirk Chemnitz weisen eine durchschnittliche Energieintensität von 11 bis 14 % auf. 10 der befragten Kammern und Verbände verweisen auf eine Abnahme der Wettbewerbsfähigkeit, der von ihnen vertretenen Unternehmen vor dem Hintergrund der steigenden Energiekosten. 7 Institutionen berichten zudem von Überlegungen zur Reorganisation von Standortaktivitäten als potentielle Reaktion auf diese Entwicklung. weitere Reaktionen sind die Verzögerung von Investitionen im Produktionsprozesse (5) sowie F & E (6) und Überlegungen den Standort zu schließen (2). Analog zu den Interviews mit den Unternehmen dominieren als Energieträger Strom und Erdgas, die vorrangig für die Wärmebereitstellung und die Umwandlung in mechanische Energie genutzt werden. Eigenstromversorgung aus regenerativen Quellen wird vereinzelt, vor allem durch installierte PV-Anlagen, bereits genutzt, spielt aber noch eine

untergeordnete Rolle. Eine breite Dekarbonisierung durch eine umfassende Umstellung auf CO<sub>2</sub>-freie Energieträger hat in den vergangenen 10 Jahren auch laut Verbänden und Kammern noch nicht stattgefunden. Dennoch führen die befragten Institutionen an, dass einzelne Unternehmen zumindest in Teilbereichen den Energieträger gewechselt haben. Am häufigsten wurde dabei ein Wechsel von Kohle auf Erdgas bzw. Erdöl sowie von Erdgas bzw. Heizöl auf Strom angeführt. Als Hindernisse für eine Umstellung auf CO<sub>2</sub>-freie Energieträger werden verschiedene Gründe genannt. Auf wirtschaftlicher Seite werden für die Elektrifizierungsstrategie die hohen Strompreise und Netzentgelte in Relation zu dem bisher noch günstigen Gas angeführt. Auf technischer Seite bestehen Zweifel, ob auch Hochtemperaturprozesse sinnvoll elektrifiziert werden können. Zudem hinkt im Fall einer umfangreichen Elektrifizierung energieintensiver Unternehmen der Netzausbau oftmals hinterher und die notwendige Anschlussleistung ist häufig kurz- bis mittelfristig nicht verfügbar.

Alle Befragten gaben an, dass ihre Mitgliedsunternehmen ein breites Maßnahmenbündel an Effizienzmaßnahmen in der Vergangenheit durchführten. Die Hemmnisse für weitere Effizienzmaßnahmen sind unterschiedlich. Kleinere und mittlere Unternehmen verfügen oft nicht über ausreichend Zeit, Personal und finanzielle Ressourcen, um komplexere Vorhaben zu planen und zu realisieren. Weitere Hindernisse sehen die Interviewpartner bei der Verfügbarkeit von Fachkräften und Anlagentechnik. Alle bisher interviewten Verbände und Kammern geben an, dass bei der Mehrzahl ihrer Mitgliedsunternehmen Abwärme anfällt und diese auch überwiegend genutzt wird. Der Großteil der Abwärme fällt auf niedrigen Temperaturniveaus, meist unter 100 °C an, was eine Wiederverwertung aufgrund unzureichender Wirtschaftlichkeit und Komplexität erschwert. Speichertechnologien werden noch nicht in großem Umfang genutzt. Analog zu den Befragungen der Unternehmen gaben die befragten Institutionen an, dass vor allem die hohen Preise und die damit verbundene mangelnde Wirtschaftlichkeit einen breiteren Einsatz bisher entgegenstehen. Zudem werden Limitationen bei der Speicherdauer und bei der Speichertemperatur angegeben.

#### 4.2.3 Anforderungen an die Energieversorgung

Die Versorgungssicherheit bleibt ein zentrales Anliegen, das als wichtigstes Kriterium für die Energiebereitstellung betrachtet wird. Die Verbände betonen die Bedeutung einer verlässlichen Energieversorgung für ihre Branchen und sehen dies als eine wesentliche Voraussetzung für die wirtschaftliche Stabilität ihrer Mitglieder.

#### 4.2.4 Digitalisierung

Die Aussagen der Verbände zur Digitalisierung stimmen weitgehend mit den Rückmeldungen der Unternehmen überein. Auch die Verbände bestätigen, dass digitale Strategien in den Unternehmen zunehmend Anwendung finden, um Prozesse zu optimieren und Effizienzpotentiale zu heben.

#### 4.2.5 Erwartungen an die Zukunft und die sächsische Staatsregierung

Zum Zeitpunkt der Befragung, welcher durch eine wirtschaftliche Stagnation und politische Unsicherheit gekennzeichnet war, schätzt die überwiegende Mehrheit der befragten Institutionen die wirtschaftliche Entwicklung ihrer Mitgliedsunternehmen vor dem Hintergrund der Transformation der Energieversorgung für die Zukunft negativ oder lediglich neutral ein. Dies stellt in Anbetracht, dass Verbände und Kammern eine übergreifende Perspektive einnehmen und für ganze Branchen oder Wirtschaftsbereiche sprechen, noch einmal eine Verschärfung gegenüber den Interviews mit den Unternehmen dar.

Die Erwartungen der Verbände und Kammern an die Staatsregierung unterscheiden sich nur geringfügig von denjenigen der Unternehmen. An erster Stelle steht die Bereitstellung von CO<sub>2</sub>-freien Energieträgern zu vertretbaren Kosten und in versorgungssicherer Form. Es folgen regionale Lösungen für den Netzausbau sowie die Unterstützung bei der Etablierung von geeigneten Geschäftsmodellen für Versorger und Verbraucher. Dicht darauf schließen passende Förderangebote sowie die Verbesserung der finanziellen Randbedingungen mit größeren Freiheitsgraden. Die Verbände und Kammern machen zudem unter dem Punkt Sonstiges eigene Vorschläge zu den Themen Bürokratieabbau, Deregulierung, Senkung der Energiepreise insbesondere für energieintensive Unternehmen sowie zum Ausbau der Energieinfrastruktur.

## 5 Abgleich der Befragungsergebnisse mit den wichtigsten politischen Rahmenbedingungen für die Dekarbonisierung

Die Befragung der Unternehmen und Verbände verdeutlichen, wie maßgeblich die politischen und regulatorischen Rahmenbedingungen für die Dekarbonisierung der Wirtschaft sind. Zwar unterstützen die aktuellen Gesetze und Förderprogramme die Umstellung auf klimafreundliche Prozesse und Technologien, dennoch sehen Unternehmen dabei auch Herausforderungen und wünschen sich spezifische Anpassungen in den regulatorischen Vorgaben.

### 5.1 CO<sub>2</sub>-Bepreisung

Die Bepreisung von CO<sub>2</sub>-Emissionen wird von den befragten Unternehmen als zentraler Anreiz wahrgenommen, um klimafreundliche Technologien zu fördern und Energieeffizienzmaßnahmen voranzutreiben. Doch in den Rückmeldungen wird auch deutlich, dass steigende Energiekosten – insbesondere durch das Europäische Emissionshandelssystem (EU-ETS) und das nationale Emissionshandelssystem (nEHS) – die Wettbewerbsfähigkeit belasten, insbesondere für energieintensive Unternehmen. Diese Betriebe sehen in der CO<sub>2</sub>-Bepreisung eine finanzielle Herausforderung, die ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit beeinträchtigen könnte. Viele Unternehmen und Verbände äußerten daher den Wunsch nach flexibleren Regelungen, um die wirtschaftliche Belastung zu reduzieren und die Gefahr der Produktionsverlagerung zu mindern.

### 5.2 Subventionen und Förderungen

Die Förderprogramme der EU und Deutschlands bieten umfassende finanzielle Unterstützung für CO<sub>2</sub>-arme Technologien und Effizienzmaßnahmen. Programme wie der Innovation Fund und Horizon Europe auf europäischer Ebene sowie das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) und das Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG) in Deutschland tragen zur Finanzierung von Innovationen in der Wirtschaft bei. Die Befragten betonen jedoch, dass die Vielzahl und Komplexität der Förderprogramme eine effektive Nutzung der Mittel erschweren können. Einige Unternehmen und Verbände fordern eine vereinfachte Zugänglichkeit und praxisorientierte branchenspezifische Leitfäden, die eine gezielte Nutzung der Fördermittel erleichtern könnten. Besonders Unternehmen, die Eigenstrom produzieren oder ihre Energiequellen umstellen, profitieren zwar von EEG-Vergütungen und KWK-Zuschüssen, doch wird gleichzeitig auf den Bedarf zusätzlicher Fördermittel für neue Technologien wie Wasserstoff und CO<sub>2</sub>-arme Prozesse hingewiesen.

### 5.3 Regulatorische Vorgaben

Strenge regulatorische Anforderungen treiben die Dekarbonisierung der Industrie verbindlich voran, stellen jedoch insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen eine Herausforderung dar. Die Industrieemissionsrichtlinie (IED) und die Energieeffizienzrichtlinie (EED) auf EU-Ebene verpflichten Unternehmen zur Einhaltung hoher Umweltstandards und zur Durchführung von Energieaudits, während das Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) und das Energieeffizienzgesetz in Deutschland ambitionierte CO<sub>2</sub>-Reduktionsziele festlegen und verbindliche Effizienzmaßnahmen vorschreiben. Unternehmen begrüßen die grundlegende Ausrichtung dieser Gesetze, äußern aber auch Bedenken hinsichtlich der administrativen Belastung und der Kosten für die Umsetzung dieser Anforderungen. Viele Unternehmen betonten den Bedarf an größerem Handlungsspielraum und weniger Regularien, um den Transformationsprozess wirtschaftlich tragbar zu gestalten.

Weitere Vorschriften wie das Gebäudeenergiegesetz (GEG) und das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) stellen zusätzliche Anforderungen an die Nachhaltigkeit von Gebäuden und Abfallmanagement. Unternehmen mit größeren Produktionsanlagen oder komplexen Gebäudeinfrastrukturen äußerten Bedenken bezüglich der Investitionskosten, die für die Umsetzung dieser Standards erforderlich sind. Besonders die vom KrWG geforderte Abfallvermeidung und das Recycling werden von einigen Unternehmen als belastend wahrgenommen, da dies teils aufwändige Anpassungen in den Produktionsprozessen erfordert.

### 5.4 Energieeffizienzgesetz

Das Energieeffizienzgesetz enthält Verpflichtungen für Unternehmen zur Nutzung und Erfassung von Abwärme. Unternehmen werden angehalten, die Abwärmemenge zu messen und zu dokumentieren, um potentiell nutzbare Abwärme identifizieren zu können. Zudem enthält das Gesetz Vorgaben, wirtschaftlich sinnvolle Maßnahmen zur Abwärmenutzung zu ermitteln und umzusetzen, sofern dies kosteneffizient möglich ist. Diese Anforderungen zielen darauf ab, ungenutzte Energiepotentiale in der Industrie zu erschließen und den Gesamtenergieverbrauch zu reduzieren. Die Befragungen zeigten, dass einige Unternehmen die Einführung solcher Maßnahmen bereits erwägen, jedoch auch Herausforderungen in der Umsetzbarkeit und in den Investitionskosten sehen. Insbesondere die Identifikation und Nutzung von Abwärme, die oft auf niedrigem Temperaturniveau anfällt, wird als anspruchsvoll betrachtet.

## 5.5 Fazit

Die Befragungen zeigen, dass die gesetzlichen Rahmenbedingungen sowohl Unterstützung als auch Herausforderungen für die Dekarbonisierung der Wirtschaft darstellen. Viele Unternehmen schätzen die vorhandenen Fördermöglichkeiten und die Struktur, die durch CO<sub>2</sub>-Bepreisung und Umweltstandards gegeben wird. Gleichzeitig wird in den Rückmeldungen deutlich, dass Unternehmen weitere Unterstützung benötigen – sei es durch vereinfachte Zugänge zu Fördermitteln, durch spezifische Leitfäden für ihre Branche oder durch eine flexiblere Gestaltung der Regularien. Die zusätzlichen Anforderungen des Energieeffizienzgesetzes, insbesondere zur Nutzung von Abwärme und zur Ermittlung wirtschaftlicher Maßnahmen, werden von vielen Unternehmen als positiv bewertet, jedoch auch als potentielle Herausforderung für die praktische Umsetzung gesehen. Insbesondere kleinere und mittelständische Unternehmen könnten von einer Entlastung durch weniger bürokratische Hürden profitieren. Diese Anmerkungen verdeutlichen, dass die gesetzlichen Rahmenbedingungen praxisnah und wirtschaftlich tragbar gestaltet sein müssen, um die ambitionierten Klimaziele auf europäischer und nationaler Ebene zu erreichen und Unternehmen in ihrer Wettbewerbsfähigkeit zu stärken.

## 6 Politische Rahmenbedingungen für den Bereich der Digitalisierung

Die für die Wirtschaft relevanten politischen Rahmenbedingungen zur Digitalisierung auf europäischer und nationaler Ebene in Deutschland konzentrieren sich vor allem auf den Ausbau digitaler Infrastrukturen, die Förderung von Innovationen sowie die Schaffung eines sicheren und wettbewerbsfähigen digitalen Umfelds. Die zentralen politischen Rahmenbedingungen für die Industrie in der Digitalisierung betreffen den Ausbau der digitalen Infrastruktur (Breitband, 5G), die Förderung von Innovationen durch Förderprogramme und Forschung (Industrie 4.0, KI, Datenwirtschaft) sowie die Schaffung von Wettbewerbsgleichheit und Sicherheit (DSM, IT-Sicherheit). Diese Maßnahmen unterstützen Unternehmen bei der digitalen Transformation und der Verbesserung ihrer Wettbewerbsfähigkeit in der globalen Wirtschaft.

### 6.1 Europäische Ebene

Auf europäischer Ebene zu nennende wesentliche Regularien sind die Verordnung über digitale Märkte (DMA) und die Verordnung über digitale Dienste (DSA), die den Wettbewerb sicherstellen und digitale Geschäftsmodelle regulieren, die EU-Datenstrategie (Schaffung eines europäischen Datenraumes, der den freien Fluss von Daten fördert und Industrieunternehmen den Zugang zu Daten erleichtert) sowie die EU-KI-Verordnung, welche darauf abzielt, den Einsatz von KI in der Industrie zu fördern.

### 6.2 Nationale Ebene

Auf nationaler Ebene werden mit der Digitalstrategie 2025 Maßnahmen zur digitalen Transformation der Industrie umgesetzt, insbesondere im Bereich Industrie 4.0. Sie umfasst die Förderung von smart factories, automatisierten Produktionsprozessen und vernetzten Maschinen, um die Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen zu sichern. Der Ausbau von 5G-Netzen im Rahmen des Breitbandausbaus spielt eine wichtige Rolle bei der Vernetzung von Produktionsstätten und ermöglicht Echtzeitdatenübertragung in der Industrie. Das BMWi Innovationsprogramm und das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) unterstützen kleine und mittlere Unternehmen (KMU) in der Industrie bei der Digitalisierung. Darüber hinaus fördert Deutschland Forschung und Entwicklung im Bereich KI, Big Data und Blockchain durch Initiativen wie das Zukunftsprogramm für Digitalisierung. Das IT-Sicherheitsgesetz verpflichtet Unternehmen, besonders solche in kritischen Infrastrukturen, zur Sicherstellung eines hohen IT-Sicherheitsstandards.

## 7 Workshop am 21.11.2024 in Mittweida

Am 21.11.2024 wurde im Rahmen des Projektes im alten Wasserwerk Mittweida ein Workshop durchgeführt, in dem sich Vertreter von Unternehmen, Verbänden und Kammern, Verteilnetzbetreibern und Energieversorgern trafen, um die Anforderungen und Randbedingungen für eine nachhaltige Transformation der Wirtschaft in Sachsen zu diskutieren.

Ziel des Workshops war es, Perspektiven und Erfahrungen auszutauschen und die gewonnenen Erkenntnisse an die handelnde Politik zu spiegeln. Im Fokus standen die aktuellen regulatorischen Rahmenbedingungen sowie die Treiber und Hemmnisse im Bereich der Dekarbonisierung.

Die Berichte der Unternehmensvertreter waren dabei ähnlich: Die Bürokratie müsse abgebaut werden und es braucht gezielte Fördermittel für Investitionen in CO<sub>2</sub>-reduzierende Technologien und Prozesse. Teilweise bestünde sonst Abwanderungsgefahr ins Ausland. Gleichzeitig wurde sowohl von den anwesenden Unternehmensvertretern, den Vertretern der Verteilnetzbetreiber Mitnetz Strom, iNetz und Eins wie auch den anwesenden Vertretern der Industrie- und Handelskammern, der Handwerkskammern und den Branchenverbänden darauf hingewiesen, dass die Dekarbonisierungsprozesse sowohl in der Industrie wie auch im Bereich der Energieversorgung zum Einen deutlich mehr Zeit erfordern und es gleichzeitig unumgänglich ist, dass Unternehmen und Energielieferanten die Rahmenbedingungen des Geschäftsmodells des jeweils anderen möglichst gut kennen und verstehen, um Vertragskonstellationen zum gegenseitigen Vorteil zu ermöglichen.

Der branchenübergreifende Wunsch nach CO<sub>2</sub> freien Energieträgern zu einem Preis, die eine realistische Perspektive für die Weiterführung der jeweiligen Geschäftsmodelle ermöglicht, hängt zu einem wesentlichen Teil davon ab, welche infrastrukturellen Voraussetzungen am jeweiligen Netzanschlusspunkt vorliegen. Gleichzeitig entfällt ein weiterer erheblicher Kostenblock auf die Kosten der Refinanzierung des Netzausbaus – den so genannten Netzentgelten. Die Notwendigkeit des Netzausbaus bzw. die Erhöhung der Transportkapazitäten der elektrischen Betriebsmittel wiederum sind getrieben von den Prognosen der erforderlichen zusätzlichen elektrischen Anschlussleistungen der Einspeiser und Verbraucher im Bilanzraum.

Eine wesentliche Frage, die vor einer Energieträgerumstellung aus Sicht des Verbrauchers wiederum beantwortet werden muss, ist die Größenordnung des für den Betrachtungszeitraum zu prognostizierenden Energiepreises inkl. aller damit zusammenhängenden relevanten weiteren Kosten wie z.B. Baukostenzuschüssen. Für den Energieverbraucher, egal ob Stadtwerk, Unternehmen oder Handwerksbetrieb, ist dieser

Wert eine wesentliche Grundlage für die Abschätzung der wirtschaftlichen Sinnhaftigkeit des Energieträgerwechsels und der damit verbundenen technischen Lösung im Vergleich mit anderen möglichen Alternativen. Ist diese Prognose nicht oder nur mit großen Unschärfen möglich, wird die Entscheidung i.d.R. aufgeschoben bis belastbarere Szenarien existieren.

Für den Energieversorger und Verteilnetzbetreiber wiederum, von dem diese Information zu den Kosten erwartet wird, ist es nicht seriös möglich, eine belastbare Preisauskunft zu erteilen, weil diese ganz wesentlich davon abhängt, welche Leistung gesichert im Bilanzkreis bereitzustellen ist, ob dieselbe bereitgestellt werden kann, in welchen Dimensionen Netzerweiterungen, neue Stromtrassen, Verteilleitung, Trafostationen, Umspannwerke und sonstige elektrische Betriebsmittel erforderlich werden, ob in den vorgelagerten Netzbereichen die notwendigen technischen Voraussetzungen existieren und die damit i.d.R. verbundenen höheren elektrischen Anschlussleistungen vertraglich abgesichert werden können.

Im Ergebnis ergibt sich ein Henne-Ei Dilemma (*steht in der Betriebswirtschaft dafür, dass für manche Produkte oder Dienstleistungen auf dem Markt weder ein ausreichendes Angebot noch eine äquivalente Nachfrage besteht und beides gleichzeitig geschaffen werden muss*), welches nur lösbar ist, wenn die beschriebenen Prognosen zu perspektivischen Bedarfen und damit Transportkapazitäten möglichst realistisch und genau sind, da davon der Gesamtpreis für die gelieferte Energie erheblich beeinflusst wird. Eine enge und ehrliche Kommunikation zwischen Unternehmen und Energieversorgern und Verteilnetzbetreibern kann diese Prognosegenauigkeit erheblich verbessern.

Zudem berichten die Industrieunternehmen über erste Lösungsansätze, wie z. B. Investitionen in Biomassekraftwerke als Zwischenlösung und die Erschließung von Abwärmenutzungspotentialen.

Im anschließenden Erfahrungsaustausch, der sich thematisch den drei Themenkomplexen:

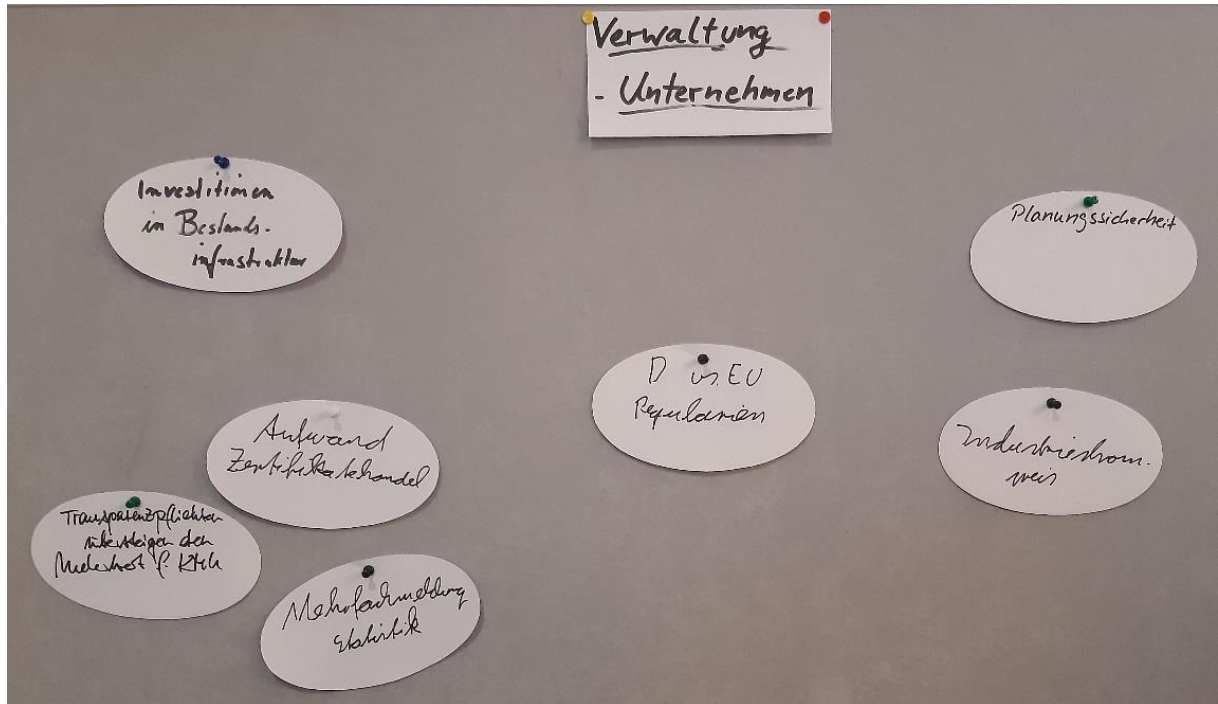
- staatliche Verwaltung und Unternehmen,
- gute Lösungen aus unterschiedlichen Unternehmen,
- Versorger und Unternehmen – Wechselwirkungen und wechselseitige Anforderungen

widmete, wurden verschiedenste Aspekte und Sichtweisen besprochen und diskutiert.

Als Plattform für einen ehrlichen Austausch ist der Workshop von großer Bedeutung, um die unterschiedlichen Sichtweisen zu bündeln und die sächsische Wirtschaft auf dem Weg zur Klimaneutralität zu unterstützen. Die Erkenntnisse aus dem Workshop sollen als wertvolle Grundlage für politische Entscheidungen dienen und die Weichen für eine

nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung in Sachsen stellen. Nachfolgende Abbildungen zeigen die Ergebnisse der drei Erfahrungsaustausche.

### 7.1 Ergebnispräsentation Workshop Mittweida



**Abbildung 9: Ergebnis Staatliche Verwaltung/ Unternehmen**

PK-Anschlüsse  
Zeit zum -Ansch.

Keine Abnahme

jeweils volle  
Berechnung

erforderliche  
Leistung

große Rohre  
→ soll weniger  
schleppen werden

Bestimmungs-  
freiheit

schwe. - hesse

SWAP  
Teil der USt an andere  
Mehrw.

Versorger  
- Unternehmen

geplanter  
Verkehr der  
Anwender

Empfangung  
2 Verbrauch  
gekauft werden

Zeit:  
Strecke, Güter  
Anzahl, Intensität

Wie Bedarf  
(An, kW)  
an VNO?  
Kommunikation

Wie?  
abfuhr

Kommunikation  
hat  
keine Rolle in d.  
"PV" kW

USt müsste  
nicht eine Entlastung  
haben können

Disconting-  
leistung  
ET-Wandel  
Prüfung nicht

AKK-Entlastung  
Abk. bei ERL  
Kommunikation

Anschluss-  
begleiter

Stufenweise  
Anzahl, Güter  
Anzahl, Intensität

**Abbildung 11:      Versorger und Unternehmen**

## 8 Ausblick

In Projektteil 1 erfolgte eine umfassende Bestandsaufnahme zur Transformation der sächsischen Wirtschaft im Energiebereich. Hierfür wurden zunächst Experteninterviews mit 25 Unternehmen sowie 11 Vertretern von Kammern und Verbänden geführt. Im Anschluss wurden die Ergebnisse der Interviews durch eine repräsentative Online-Befragung verifiziert. Aus der umfangreichen Datenlage konnten grundlegende Tendenzen abgeleitet werden. Viele sächsische Unternehmen sind bereits große Schritte hin zur eine CO<sub>2</sub>-freien Produktion gegangen. Die vorausliegende Wegstrecke und die dabei zu überwindenden Hindernisse für die sächsische Wirtschaft und das Energiesystem hin zur Klimaneutralität bis 2045 sind jedoch noch beträchtlich. Die Unternehmen wünschen sich von Seite der Staatregierung vor allem Unterstützung durch die versorgungssichere Zurverfügungstellung CO<sub>2</sub>-freier Energieträger zu vertretbaren Kosten, regionale Lösungen für den Netzausbau sowie Verbesserung der finanziellen Randbedingungen über Zielvorgaben mit größeren Freiheitsgraden für Investitionsentscheidungen.

Das primäre Ziel im Projektteil 2 ist konkrete Lösungsmöglichkeiten für ausgewählte Prozesse und Branchen aufzuzeigen. In diesem Projektschritt erfolgt die genauere Untersuchung der ausgewählten Fokusbranchen. Da sich das Handwerk nicht eindeutig nach Wirtschaftszweigen klassifizieren lässt, erfolgt die offizielle Zuordnung des Handwerks auf der rechtlichen Grundlage der Handwerksordnung (HwO) sowie über Gewerbegruppen und -zweige. Im Bereich des Handwerkes sollen besonders energie- und emissionsintensiven Betriebe betrachtet werden. Auf dieser Grundlage werden die spezifischen Stärken und Schwächen in den für den jeweiligen Transformationspfad maßgeblichen Fokusbranchen und des Handwerks untersucht, dokumentiert und bewertet. Zur Veranschaulichung der Emissionsdaten in den Fokusbranchen werden die den branchenspezifischen Prozessketten zuordenbaren Emissionen für Scope 1 und Scope 2 skizziert. Dabei wird auf die stets wiederkehrenden Grundprozesse (z. B. Urformen, Umformen, thermische Behandlung [erhitzen, kühlen etc.]) eingegangen. Mithilfe dieser Prozessketten werden die Potentiale der Dekarbonisierung herausgearbeitet. Insbesondere wird berücksichtigt, welche branchenspezifischen Prozessschritte energie- oder emissionsintensiv sind und welche Möglichkeiten zu Einsparungen bzw. zur Verbesserung der Energieeffizienz bestehen. Anhand der erarbeiteten Daten wird eine Stärken-Schwächen-Analyse der Fokusbranchen mit branchenspezifischen Prozessketten erstellt.

Es werden Branchensteckbriefe hinsichtlich wirtschaftlicher und energiewirtschaftlicher Strukturdaten in Sachsen für die Fokusbranchen erstellt. In diesen sollen zusätzlich die verfügbaren Transformationstechnologien branchenbezogen einschließlich ihrer Reifegrade enthalten sein. Betrachtet werden hierbei die Reifegrade TRL 6 bis TRL 9. Zusätzlich zu

den Reifegraden der Transformationstechnologien wird eine Bewertung zum Umsetzungshorizont in zeitlicher und wirtschaftlicher Hinsicht genommen. Weiterhin werden branchenübergreifend die Möglichkeiten der Technologieumstellung durch Einsatz sogenannter XX-ready Technologien bzw. von Teiltransformationen sowie die technischen und betriebswirtschaftlichen Wechselwirkungen und Interaktionsprozesse mit der vorgelagerten Energieinfrastruktur (elektrische Verteilnetze, Verteilnetze Gas, etc.) bei der Anwendung beschriebener Dekarbonisierungspfade in den dafür vorgesehenen Arbeitspaketen untersucht und bewertet.

Erhebliche Größenordnungen der Dekarbonisierung müssen durch externe Energieträger erbracht werden, deren spezifischer Energiepreis einen wirtschaftlichen Weiterbetrieb der Unternehmen ermöglichen muss. Hierbei handelt es sich um Interaktionsprozesse mit externen Energieversorgern/ Verteilnetzbetreibern (Strom, Gas), die bisher explizit nicht beschrieben sind, die aber für die Studie in der erforderlichen Tiefe betrachtet werden. Dies soll exemplarisch für 3-4 größere sächsische Verteilnetzbetreiber anhand der regulatorisch betriebswirtschaftlichen Zwangspunkte (z.B. EnWG; NAV, NEP Gas und H2, etc.) sowie der Beachtung der verfügbaren Kapazitäten erfolgen. Ein besonderer Fokus ist auf die vielfältigen Interaktionen und Abhängigkeiten zwischen Erhöhung der Anschlussleistung auf der Verbraucherseite und Refinanzierung der Investitionen neuer Energieinfrastruktur auf der Seite der Verteilnetzbetreiber und Energieversorger zu legen. Zusätzlich sind branchenspezifische Unterschiede für Investitionsentscheidungen in Dekarbonisierungstechnologien im Hinblick auf Capex- und Opex-Kosten darzustellen.

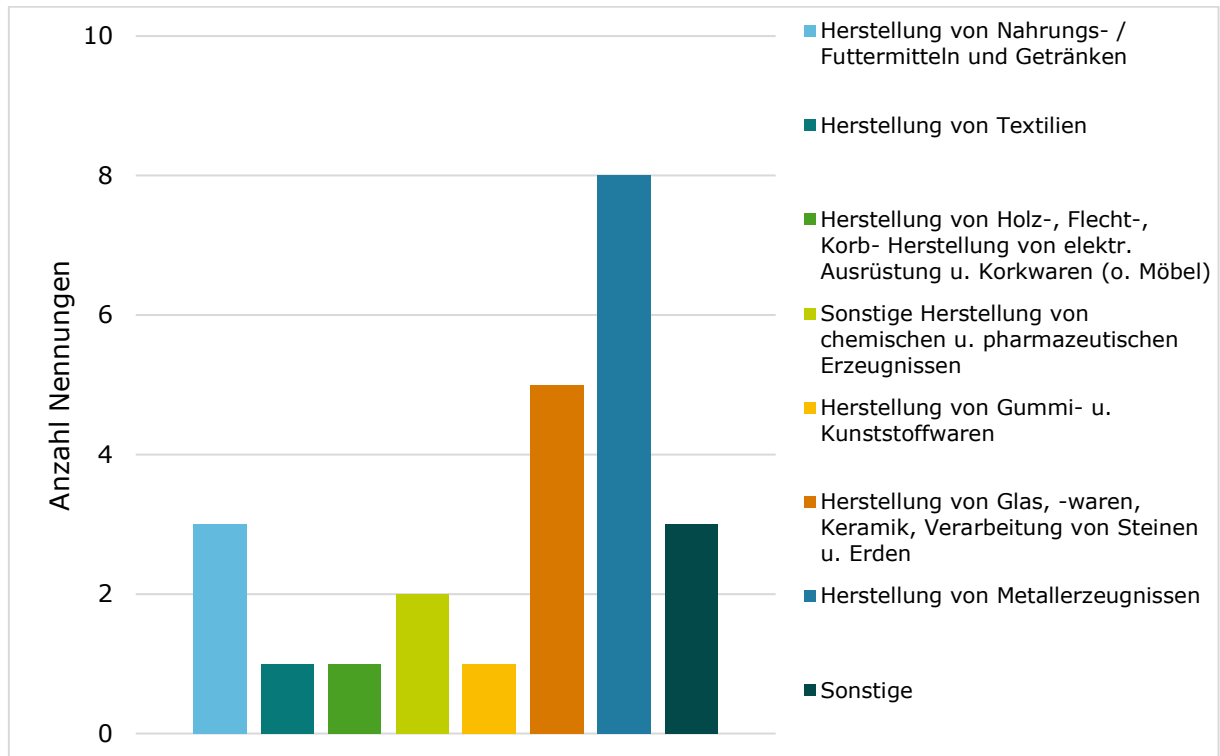
Übergreifend für beide Projektteile spielt die Öffentlichkeitsarbeit eine wichtige Rolle. Sowohl die unmittelbar betroffenen Unternehmen, deren Interessenvertreter (Verbände, Kammern, Netzwerke) als auch Politik und Verwaltung sowie Öffentlichkeit müssen eingebunden werden, um die aus dem Weg vom derzeitigen Status Quo zur Klimaneutralität resultierenden Herausforderungen zu reflektieren und einen auf einen breiten gesellschaftlichen Konsens basierenden effizienten Dekarbonisierungspfad einzuschlagen. Hierfür wurde mit dem Auftraggeber ein Öffentlichkeitsarbeitskonzept abgestimmt. Dies zielt darauf ab, durch ein umfassendes Bündel von Maßnahmen, wie z. B.: Workshops, Konferenz, Social-Media-Aktivitäten, Pressearbeit, die relevanten Zielgruppen zu sensibilisieren, informieren und zu beteiligen.

## 9 Ergebnisse Experteninterviews und Online-Befragung

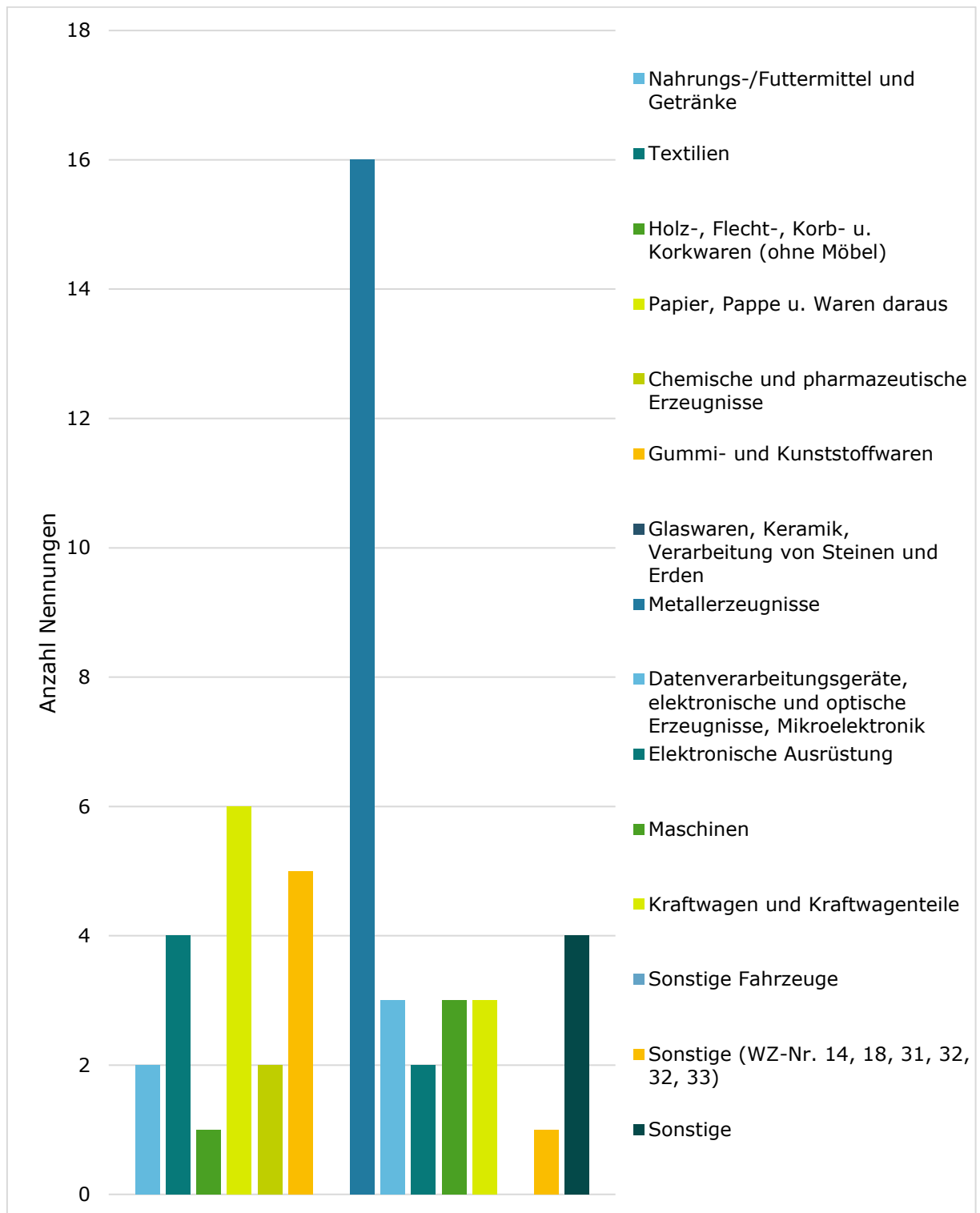
### 9.1 Unternehmensbeschreibung

Branchenzugehörigkeit

a) Experteninterviews

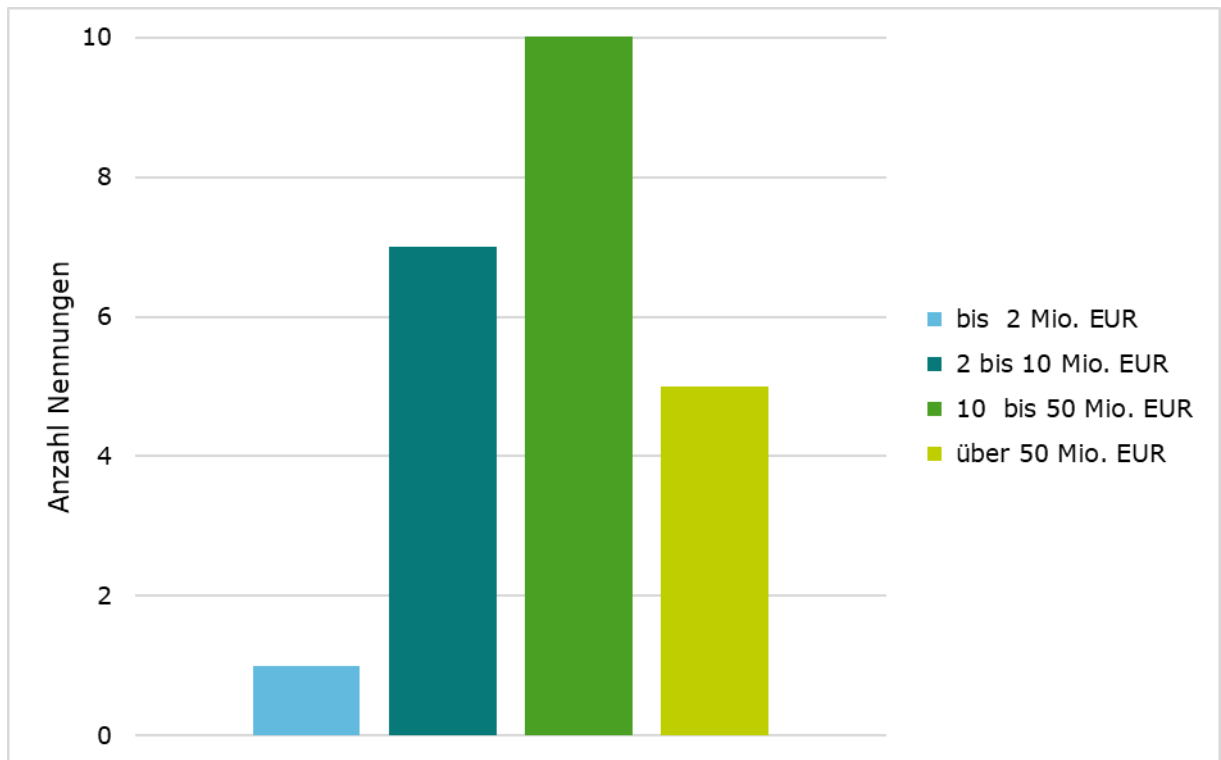


## b) Online-Befragung

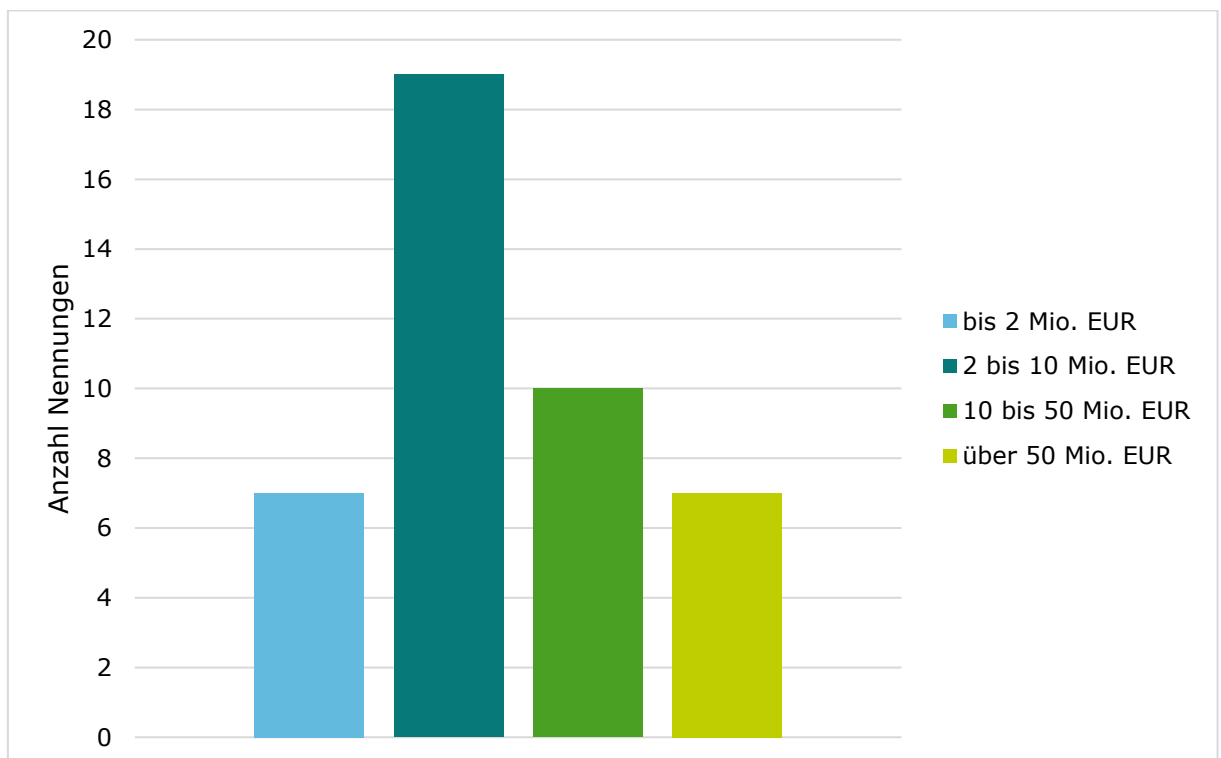


## Umsatzerlöse

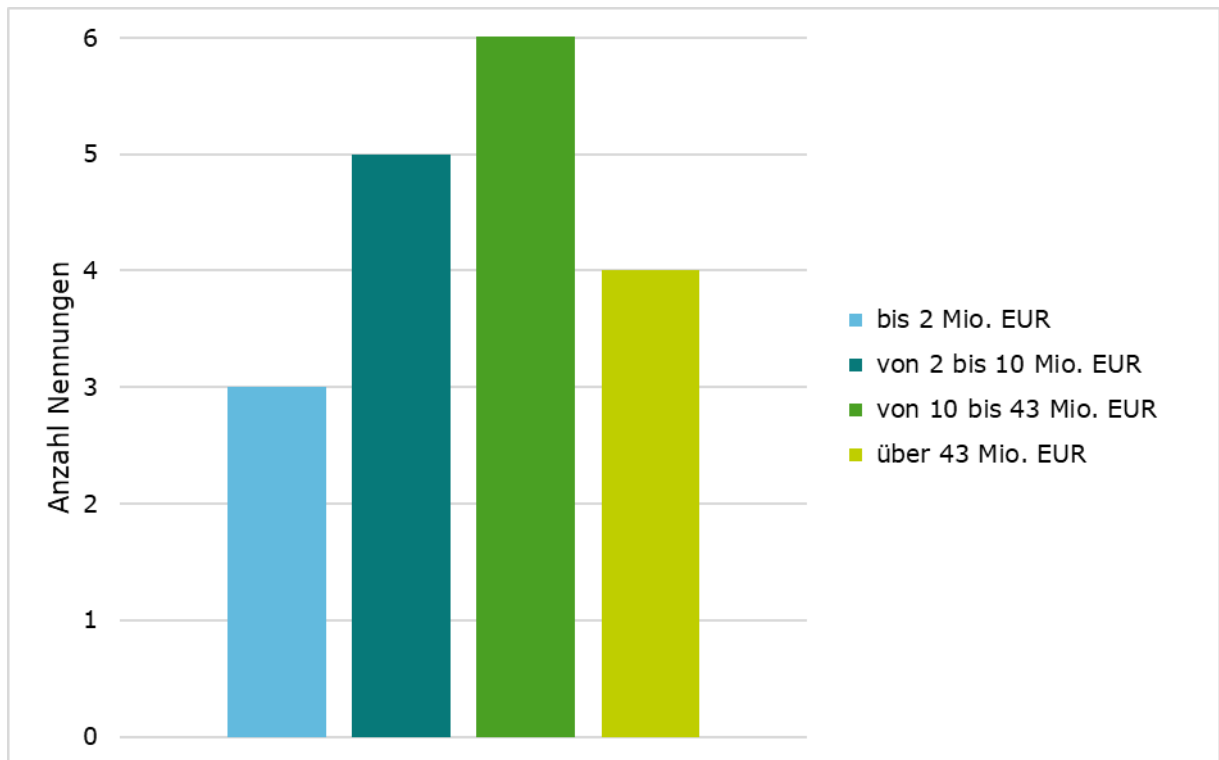
## a) Experteninterviews



## b) Online-Befragung

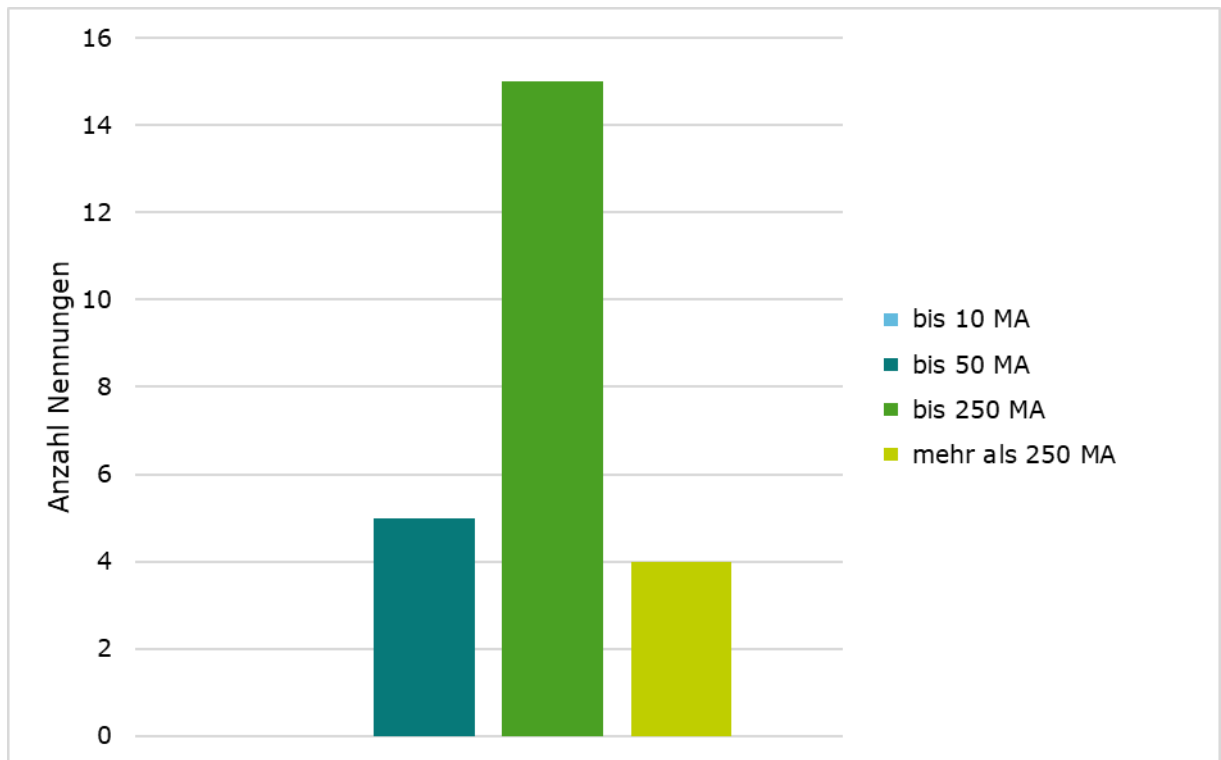


Bilanzsumme (Experteninterviews):

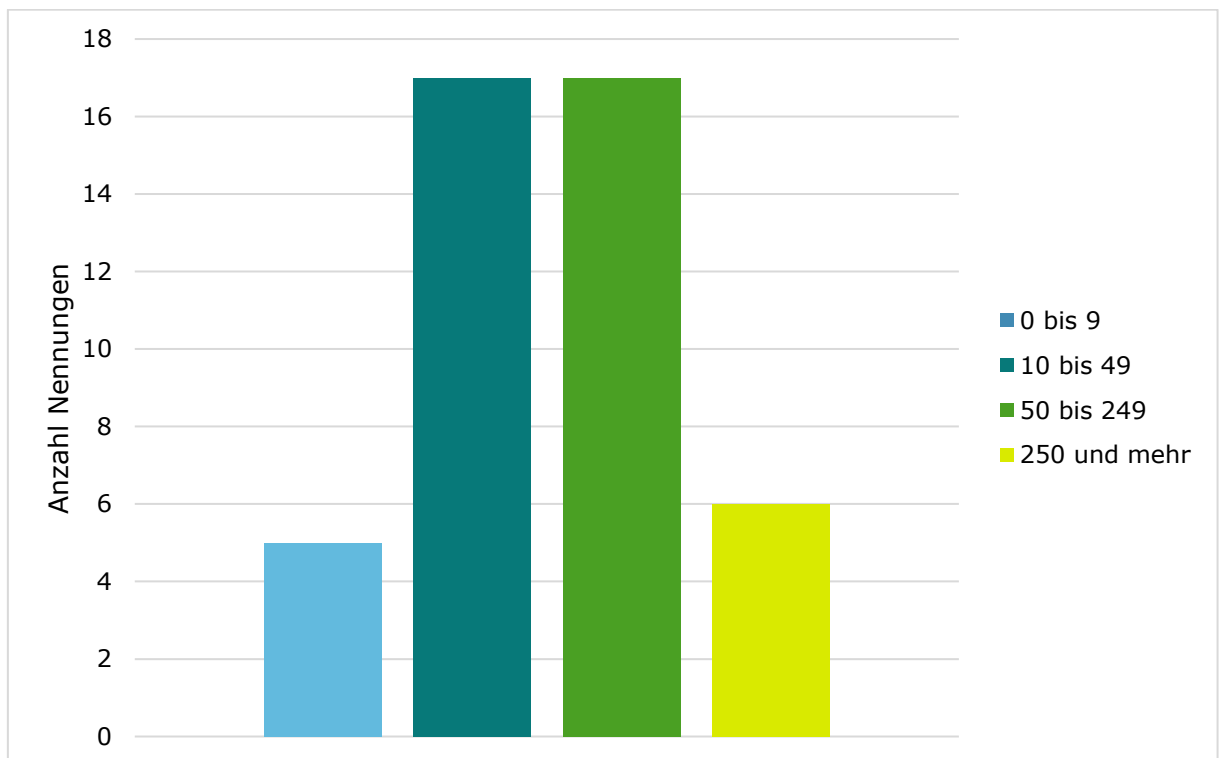


## Mitarbeiterzahl

## a) Experteninterviews

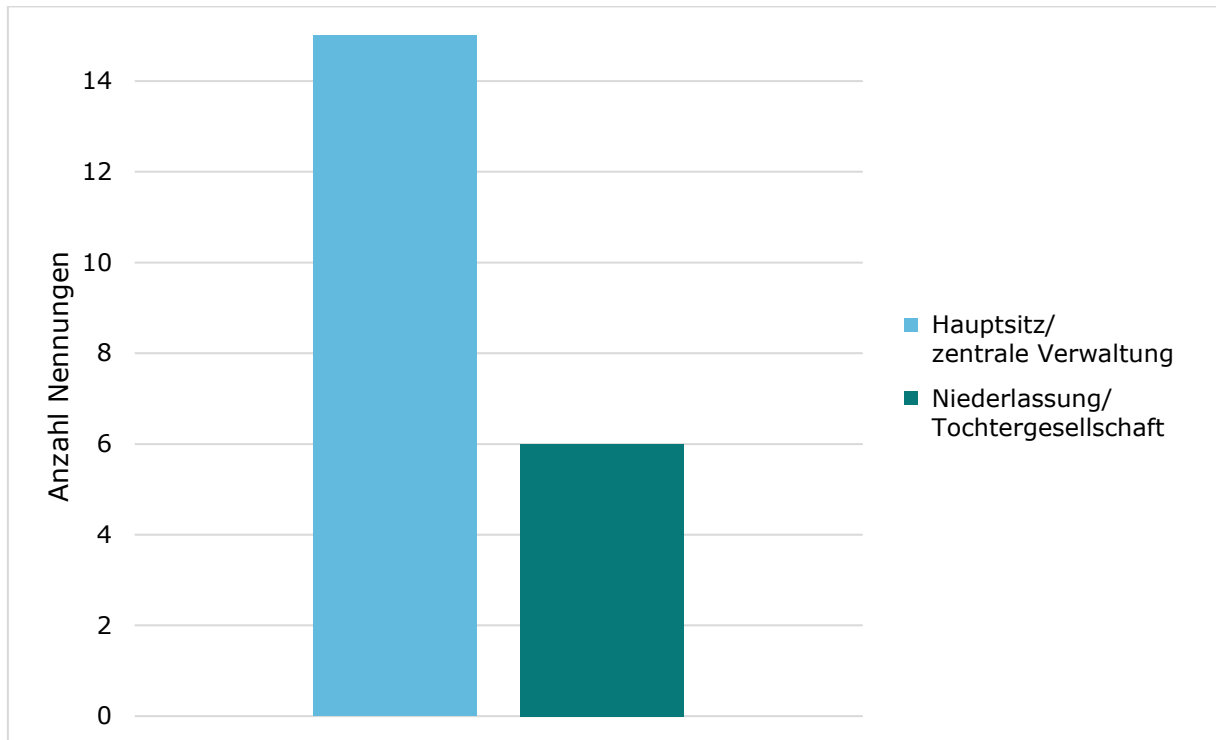


## b) Online-Befragung

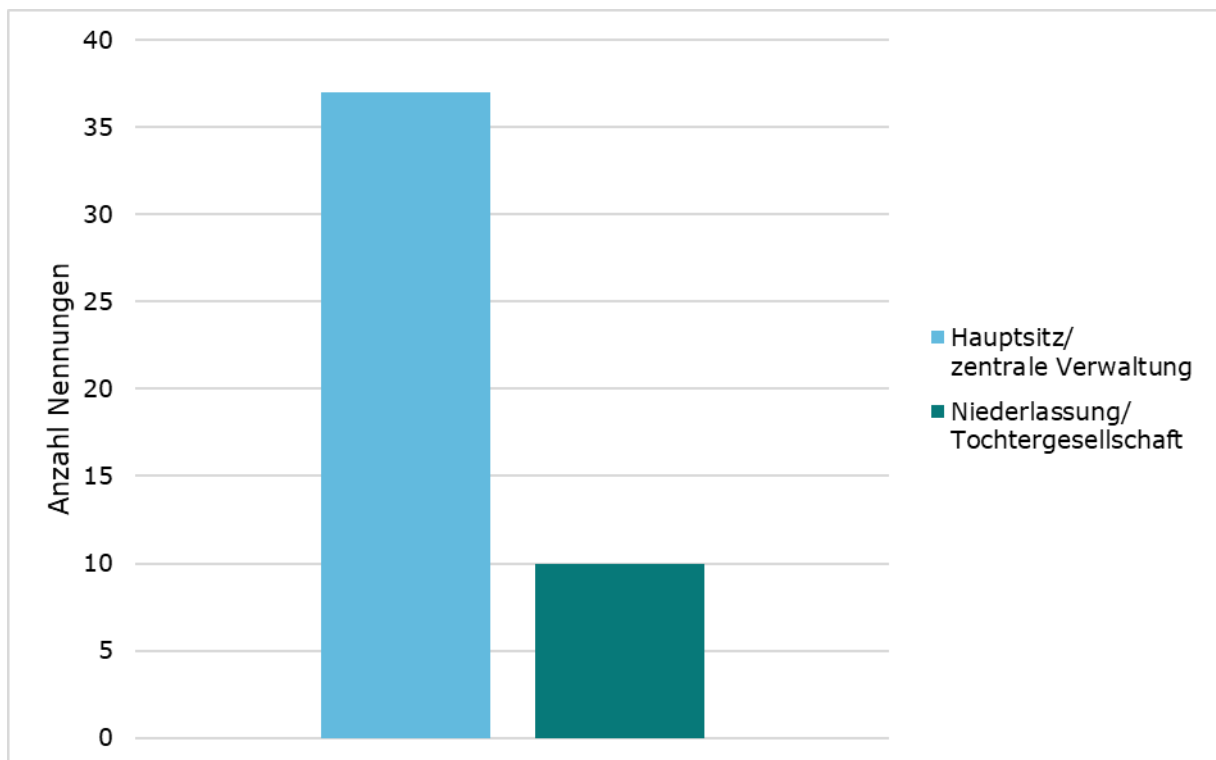


Ist das Unternehmen am besuchten Standort?

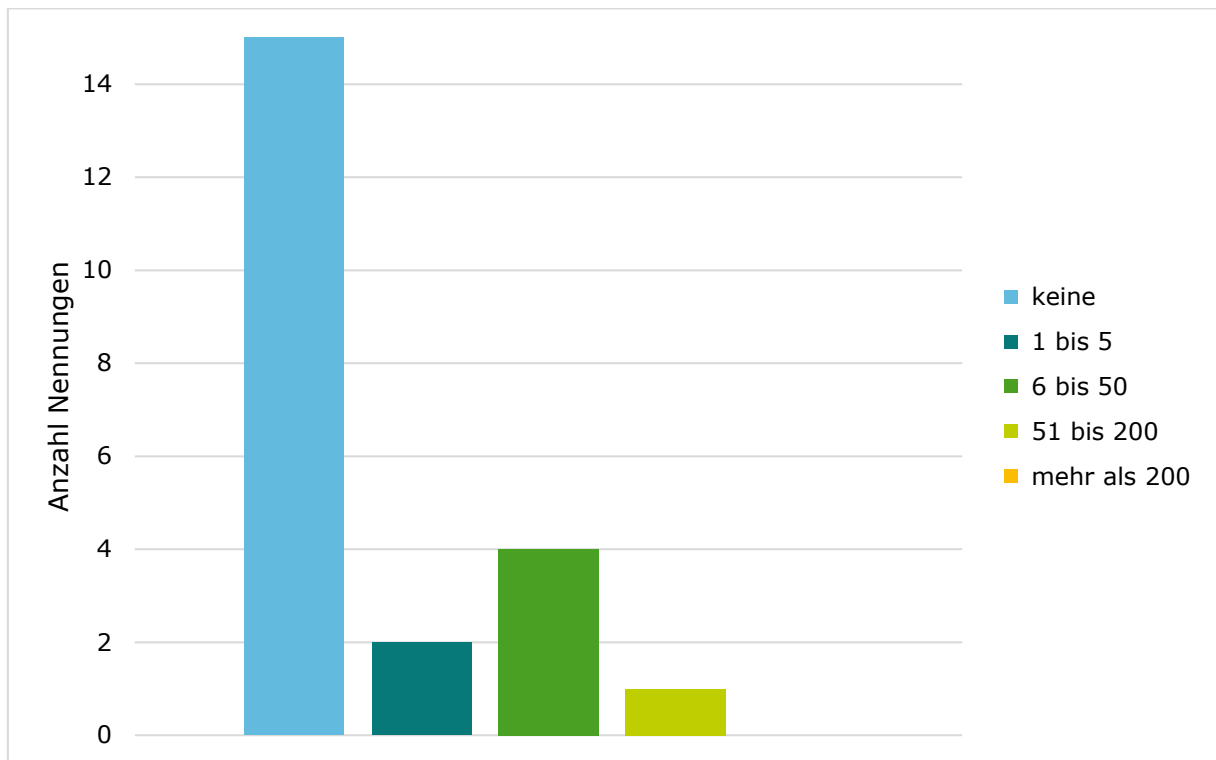
a) Experteninterviews



b) Online-Befragung

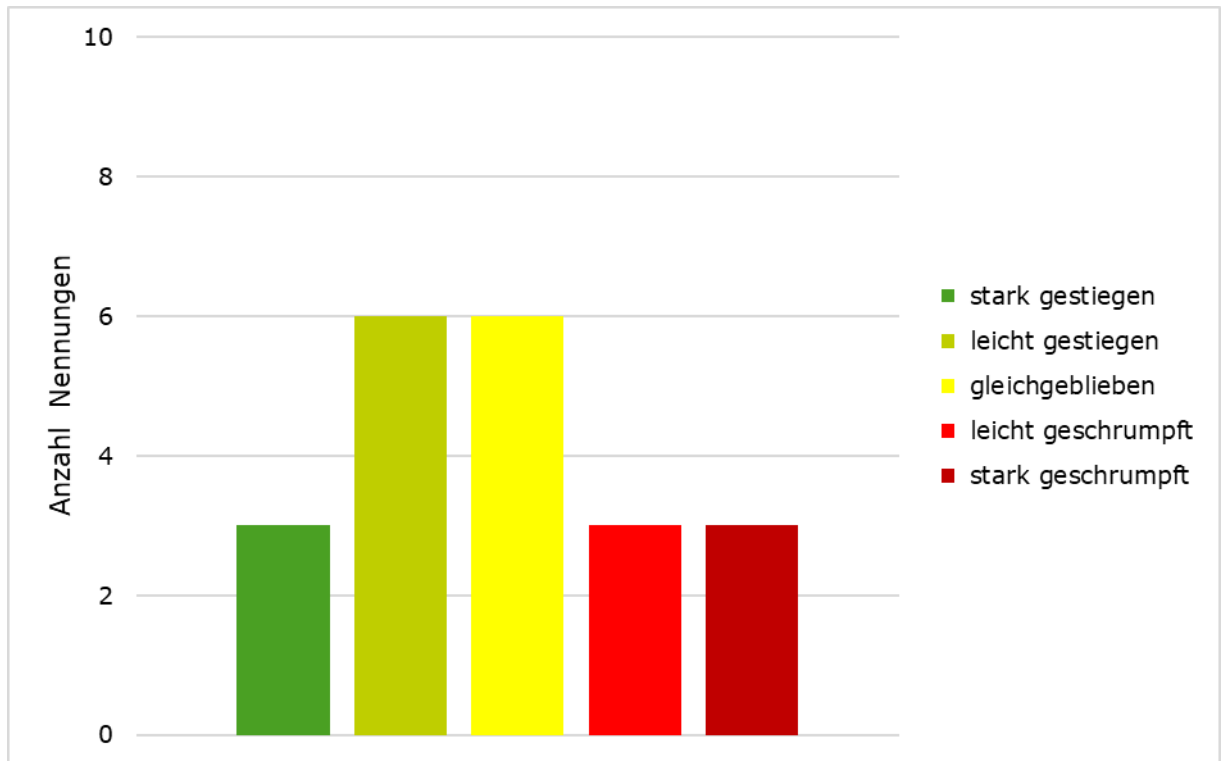


Wie viele Niederlassungen/Tochterunternehmen hat das Unternehmen?  
(Experteninterviews)

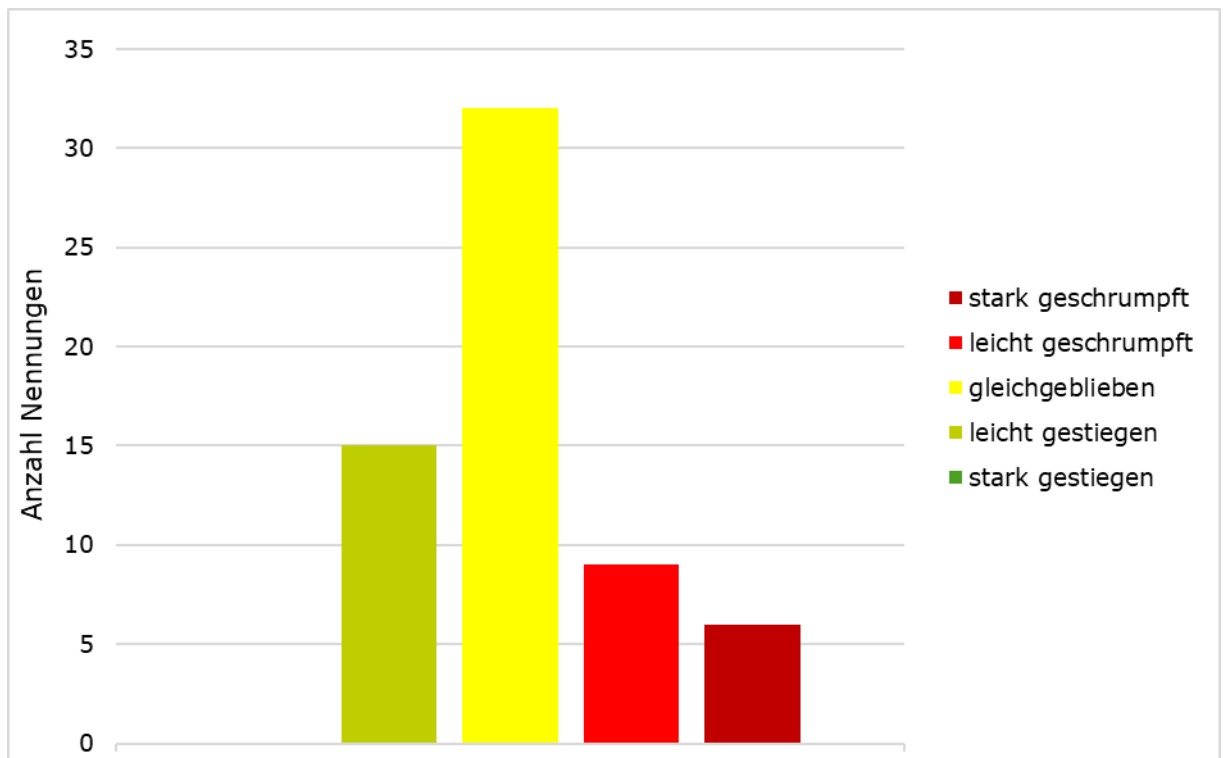


Wie haben sich die Gewinne Ihres Unternehmens in den letzten 10 Jahren entwickelt?

a) Experteninterviews

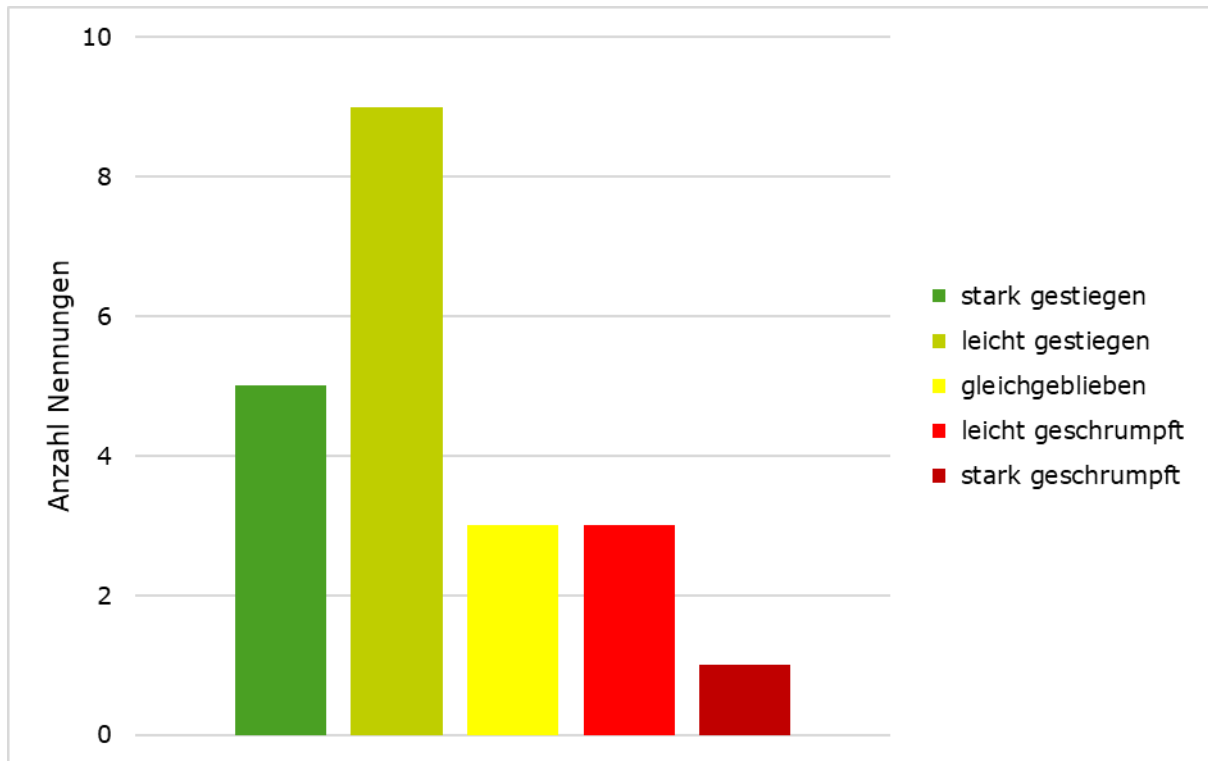


b) Online-Befragung

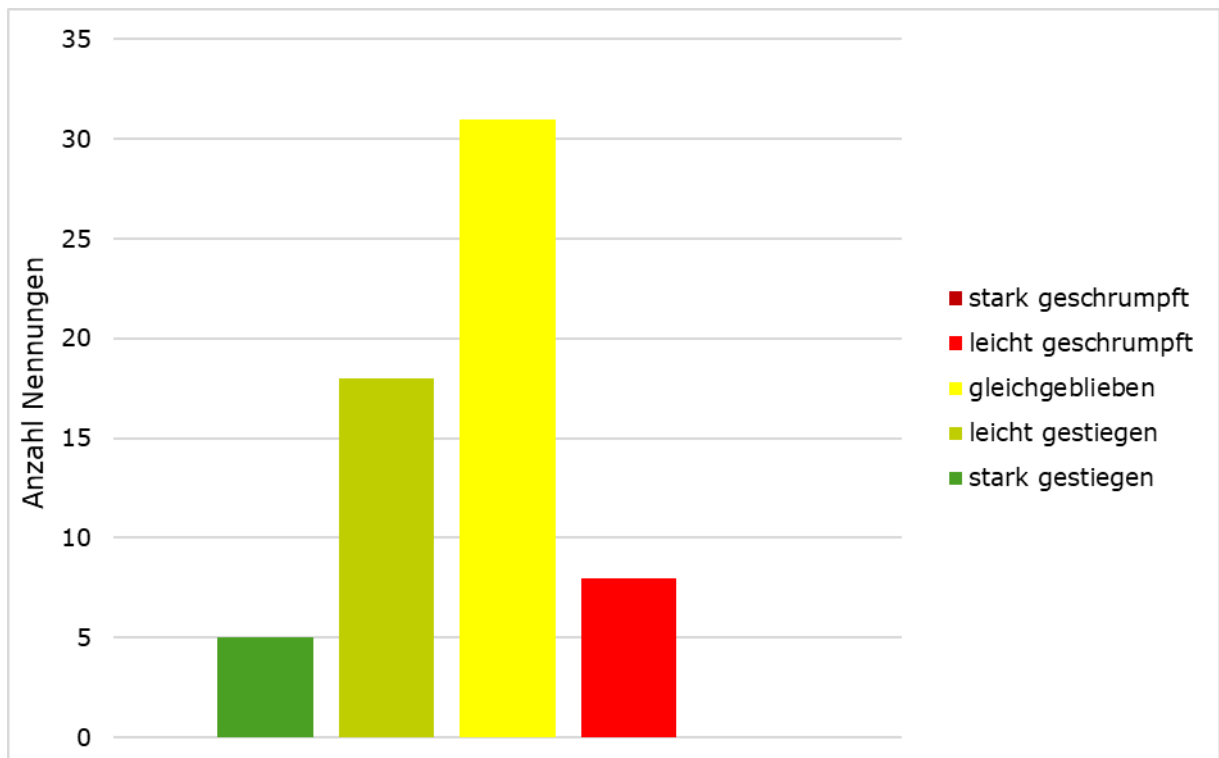


Wie verhielt es sich im gleichen Zeitraum mit dem Umsatz?

a) Experteninterviews



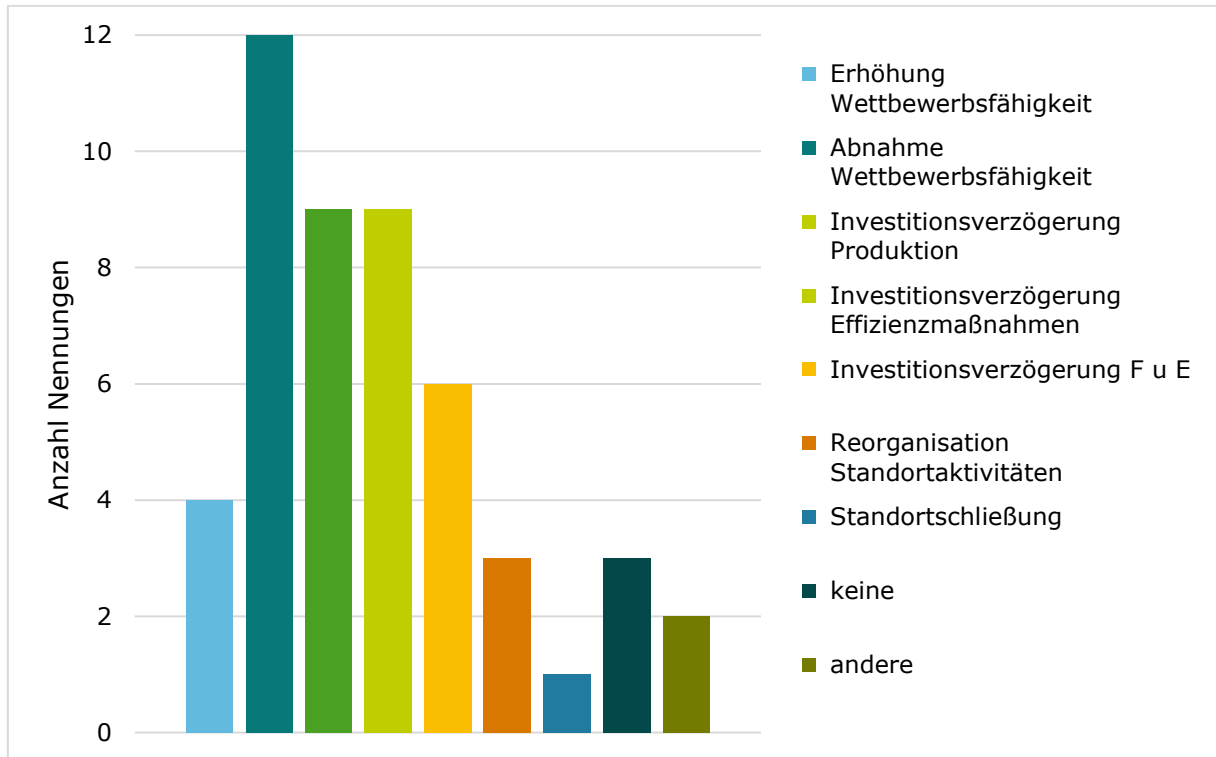
b) Online-Befragung



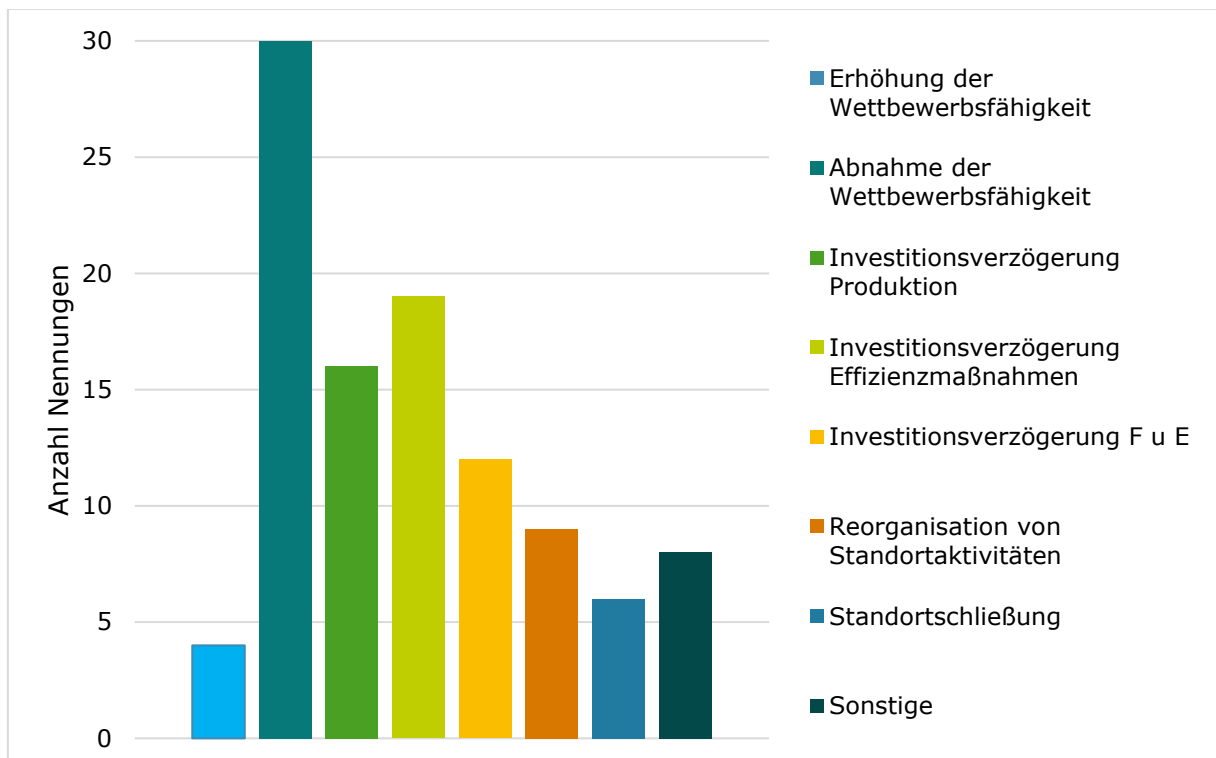
## 9.2 Energie

Die steigenden Energiekosten haben folgende Auswirkungen auf das Unternehmen:

### a) Experteninterviews

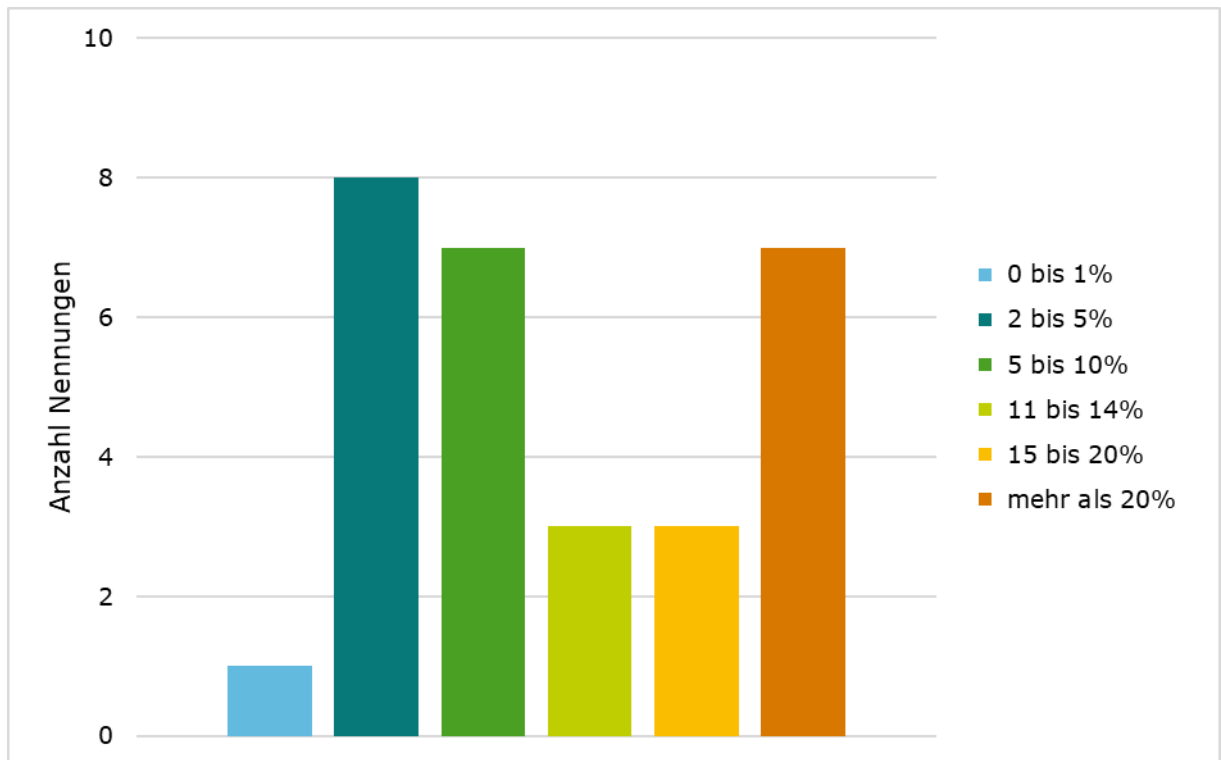


### b) Online-Befragung

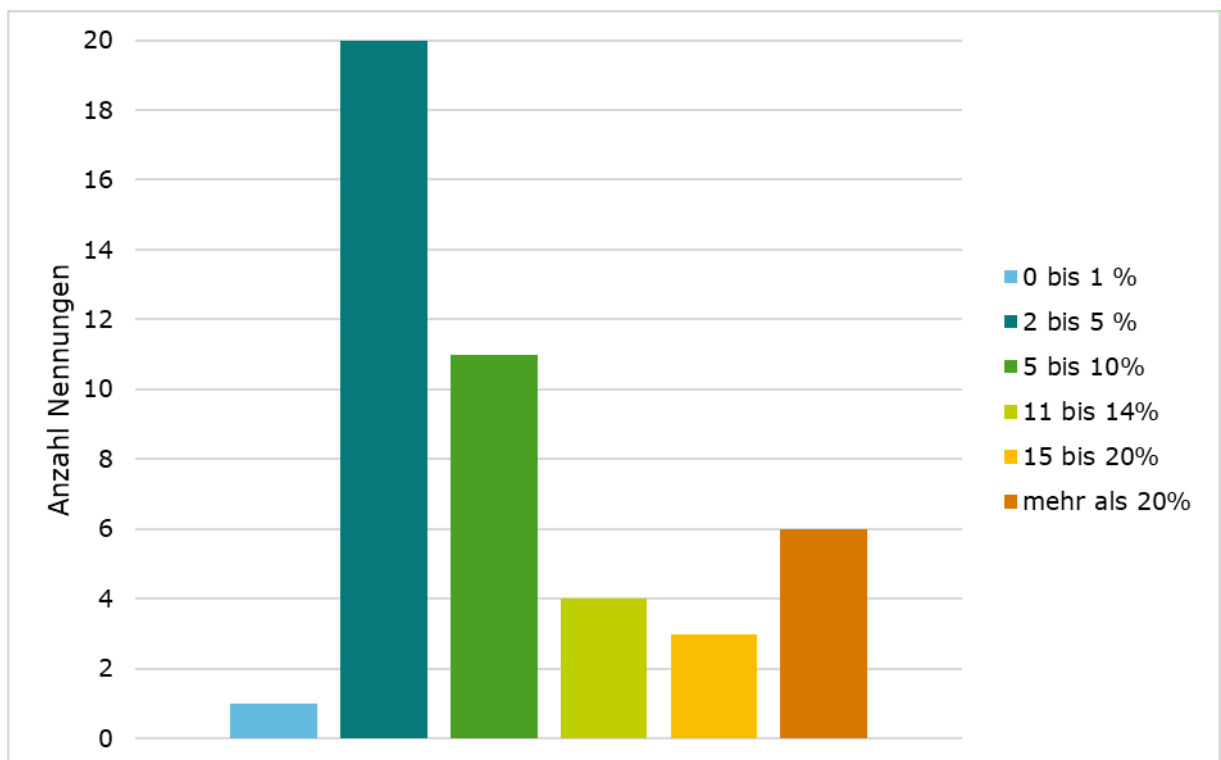


Wie hoch sind ihre Energiekosten in Ihrem Unternehmen anteilig an ihren Gesamtkosten?

a) Experteninterviews

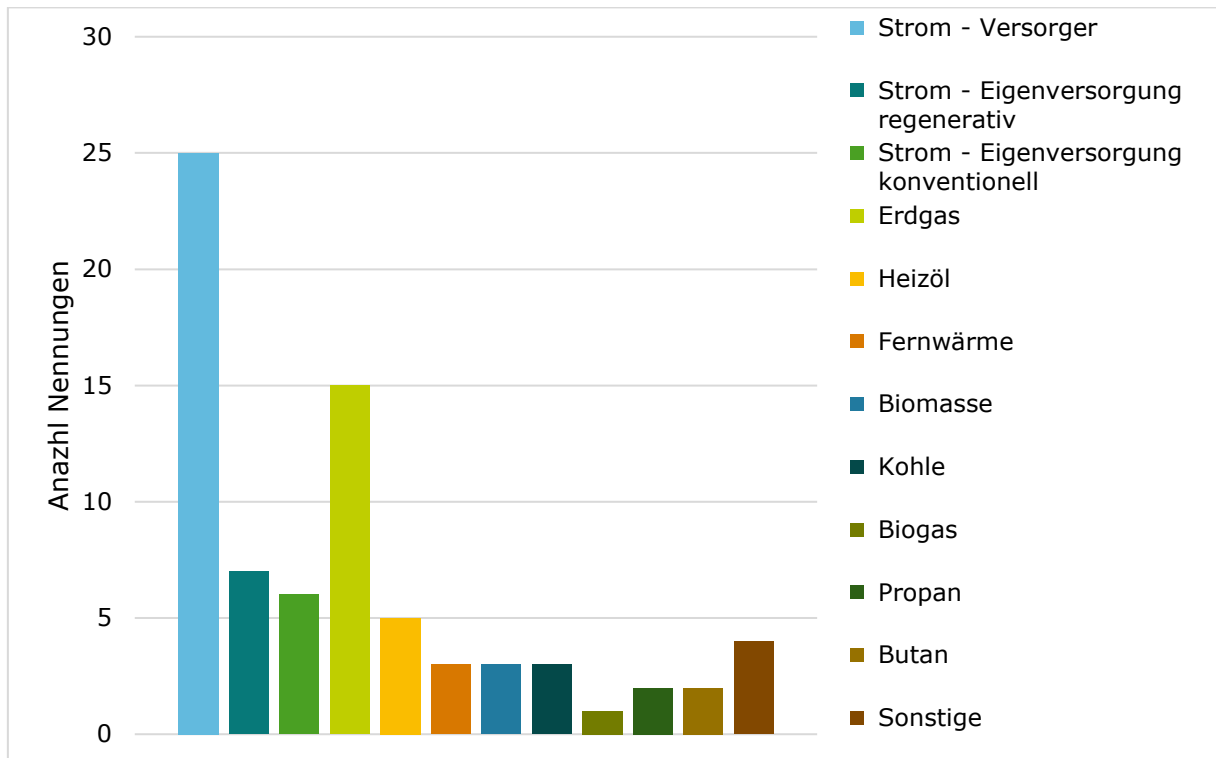


b) Online-Befragung

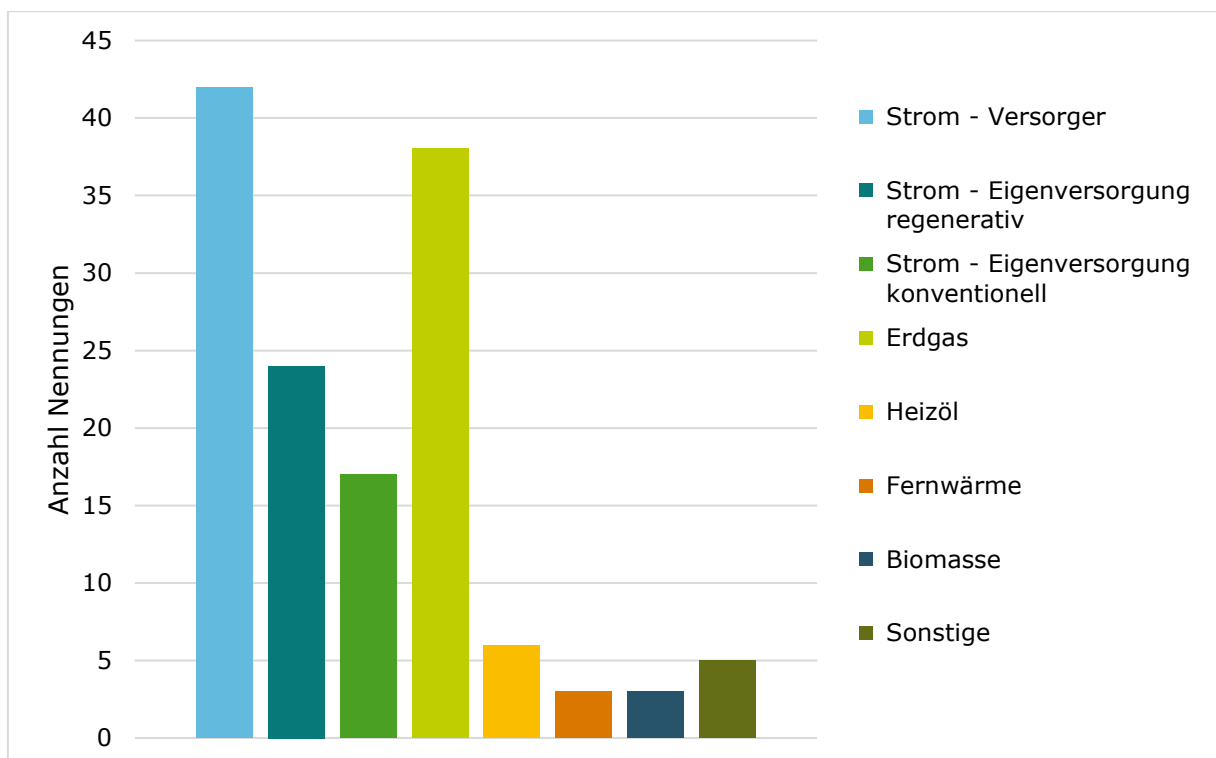


Welche Energieträger nutzen Sie in ihrem Unternehmen?

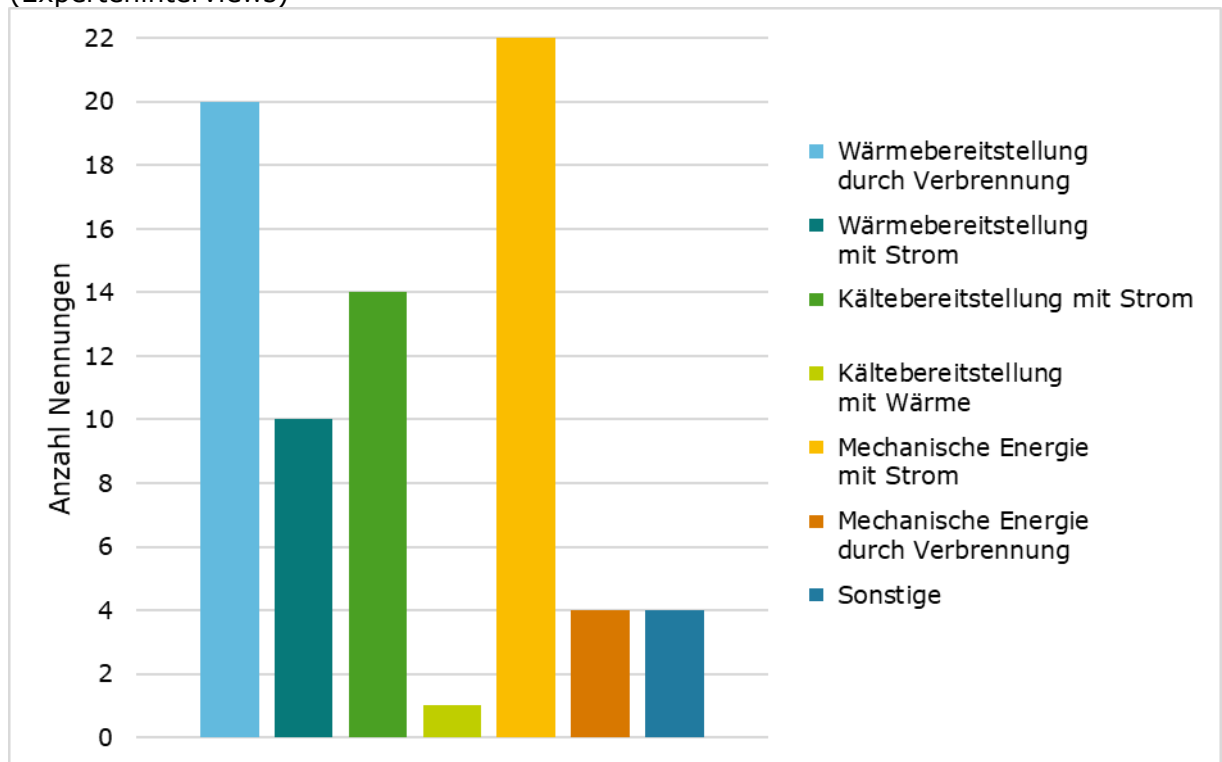
a) Experteninterviews



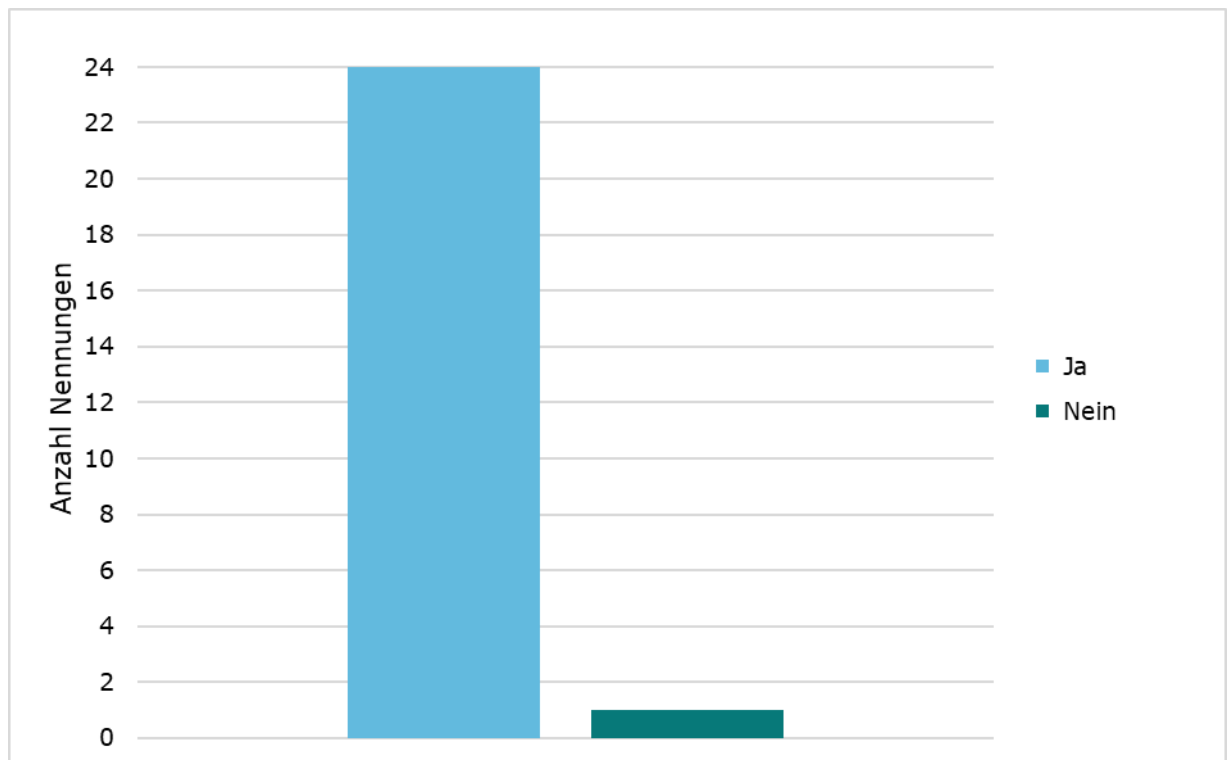
b) Online-Befragung



In welcher Form benötigen Sie aktuell die Energie für Ihre Prozesse?  
(Experteninterviews)

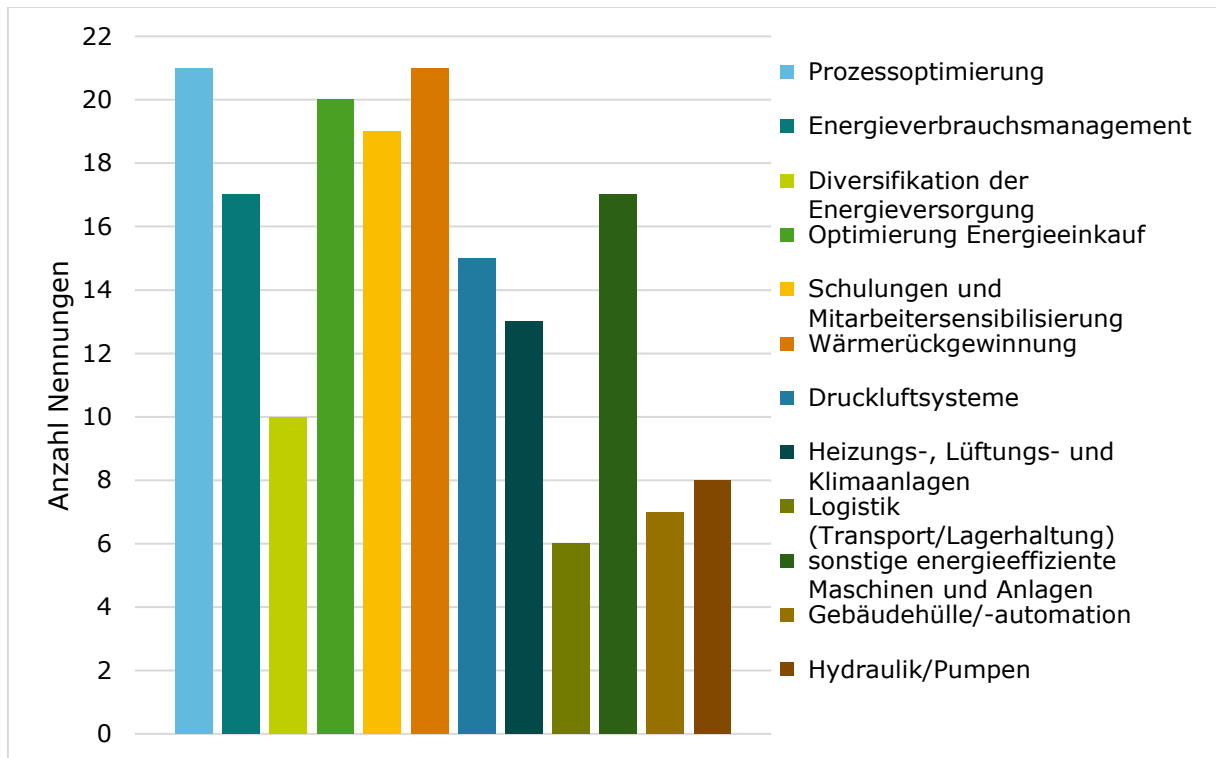


Wurden bereits Maßnahmen zur Effizienzsteigerung vorgenommen? (Experteninterviews)

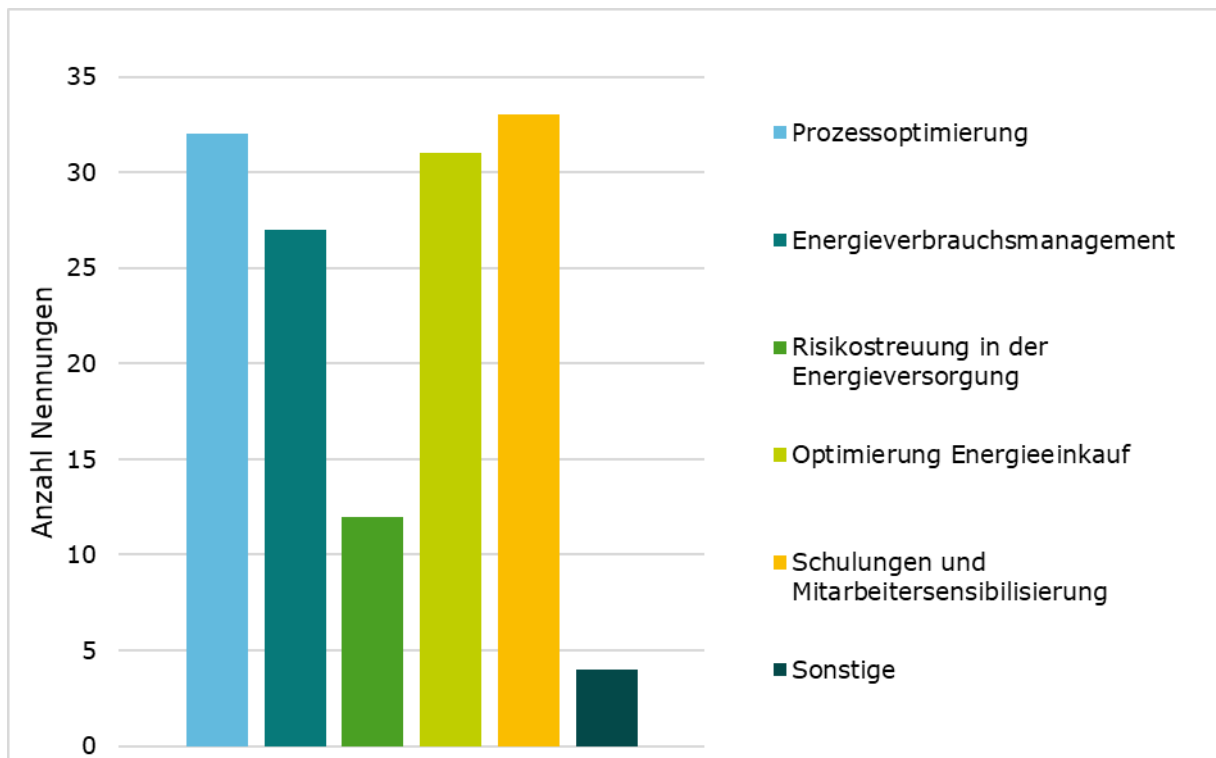


In welchen Bereichen wurden bereits Maßnahmen zur Effizienzsteigerung in der Vergangenheit ergriffen bzw. sind in Zukunft geplant?

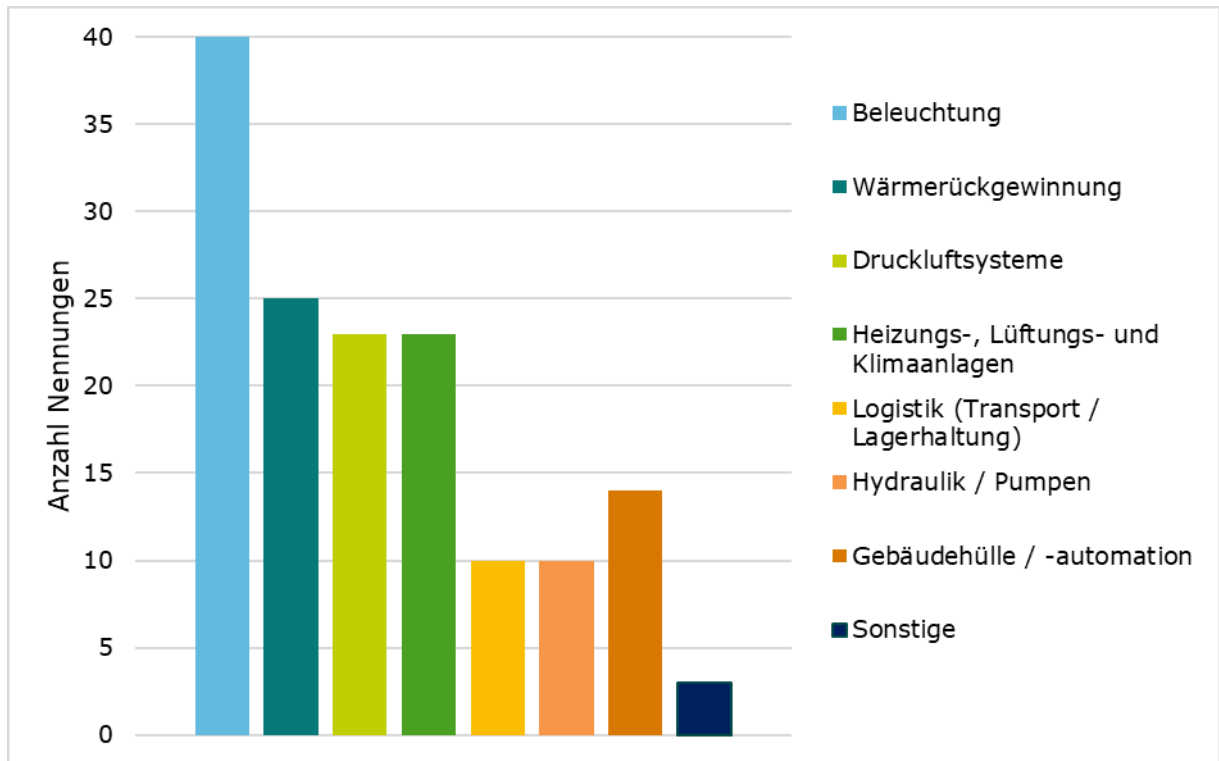
a) Experteninterviews



b) Online-Befragung

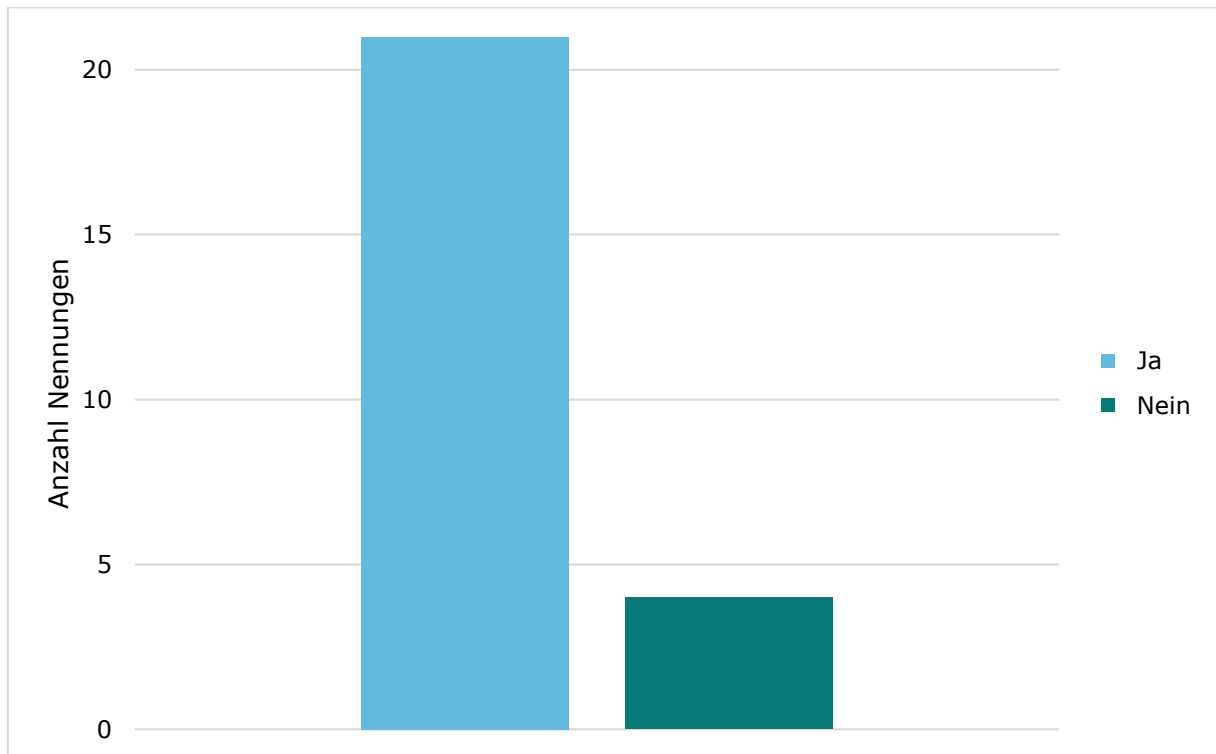


In welchen Bereichen wurden bereits Maßnahmen zur Effizienzsteigerung in der Vergangenheit ergriffen bzw. sind in Zukunft geplant? (Online-Befragung)

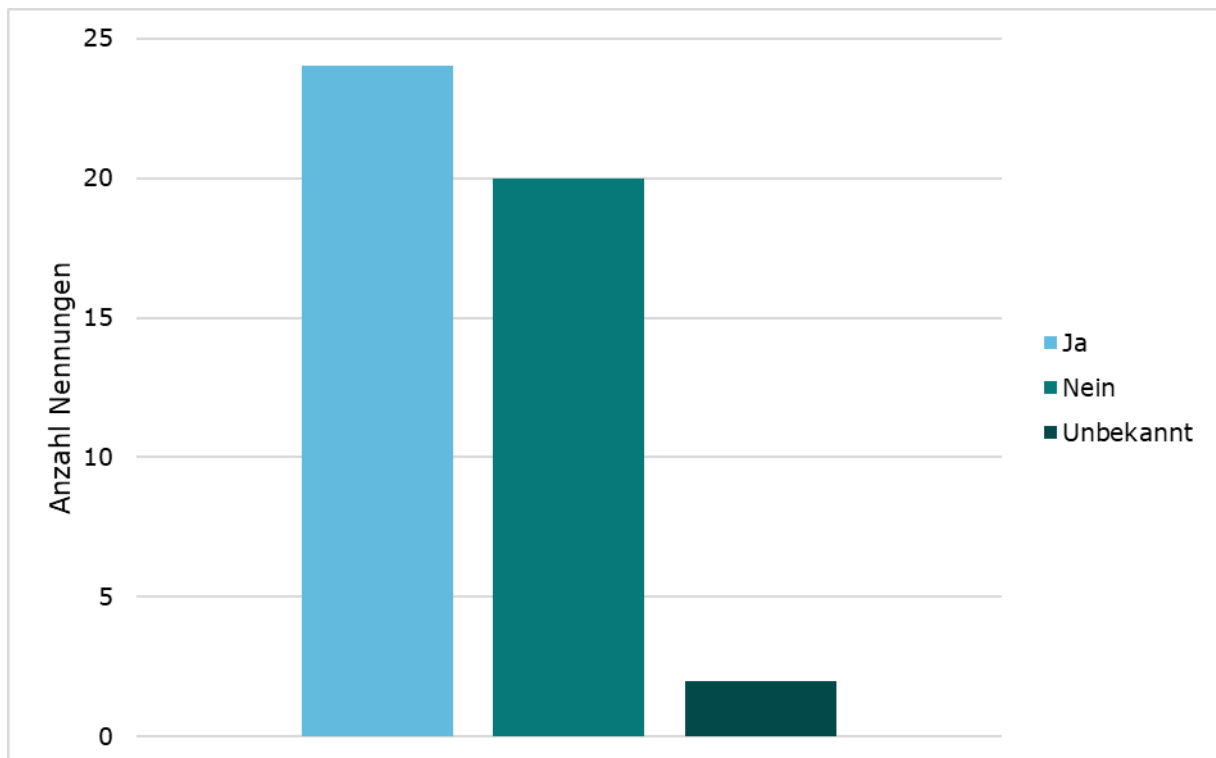


Nutzen Sie bereits Abwärme bzw. geben diese an andere weiter?

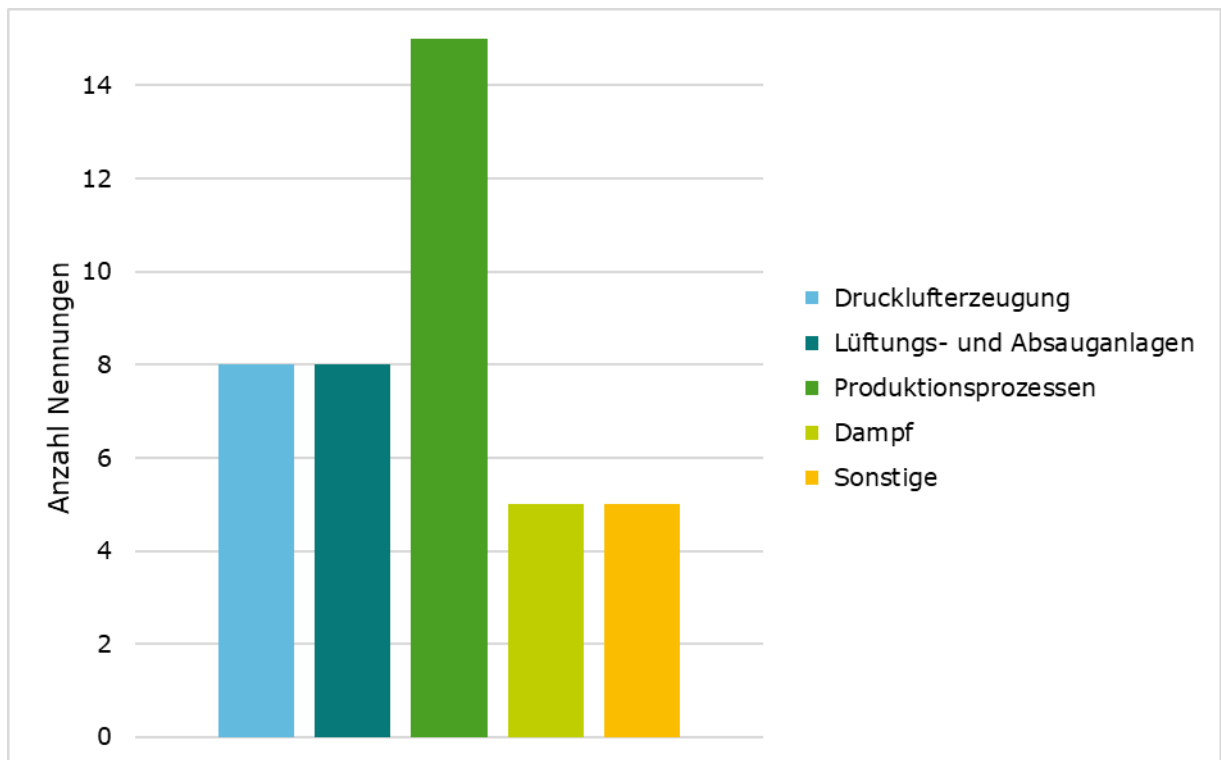
a) Experteninterviews



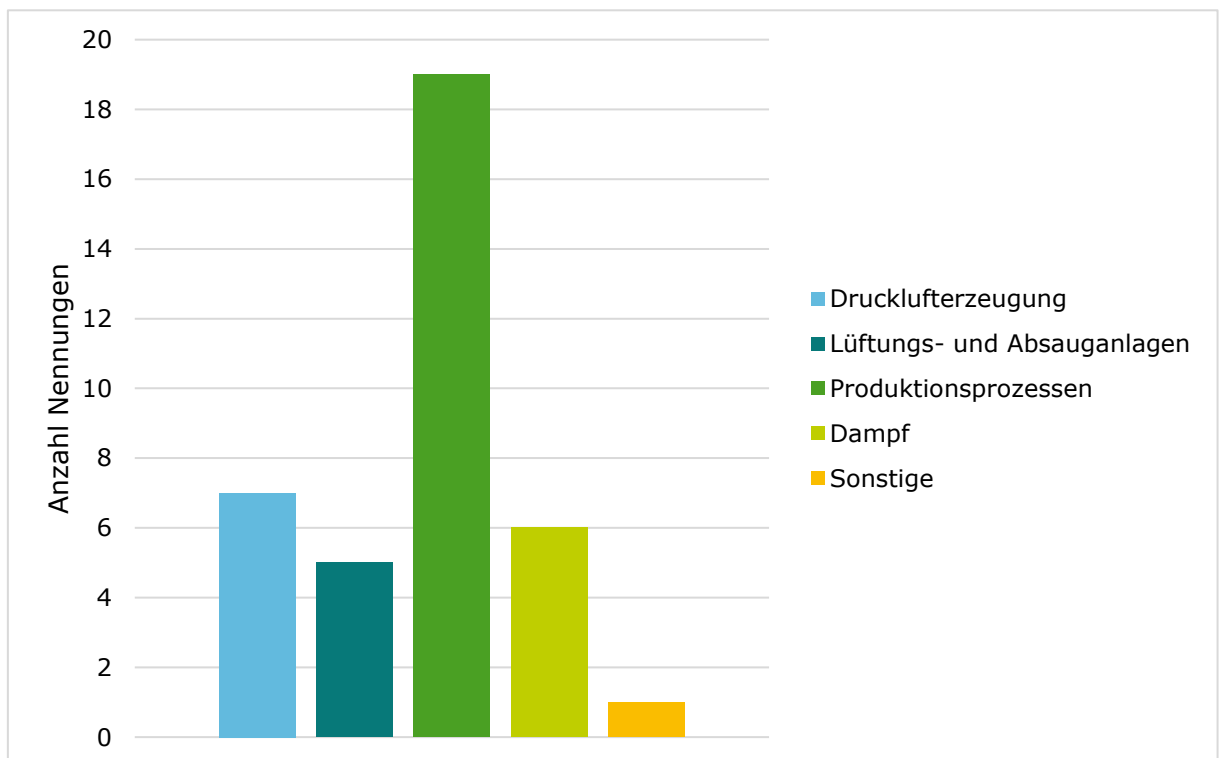
b) Online-Befragung



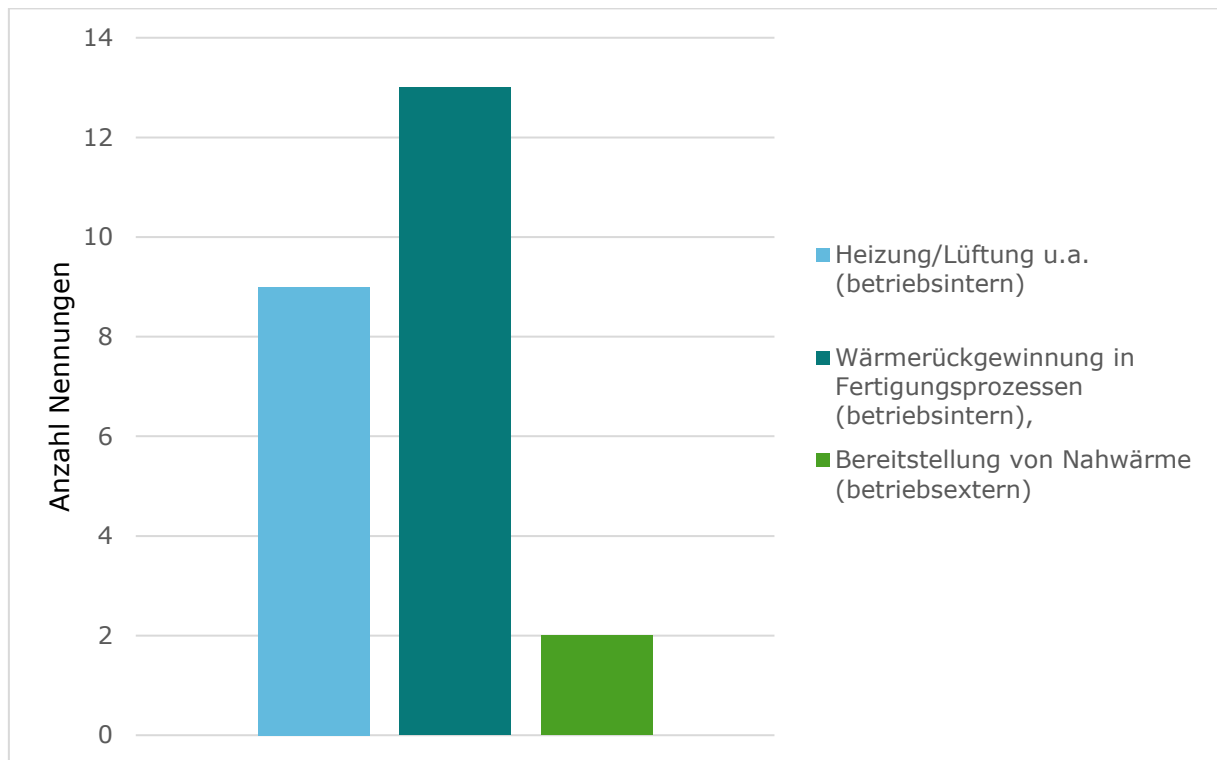
Gibt es noch Bereiche mit ungenutzter Abwärme in Ihrem Unternehmen?  
(Experteninterviews)



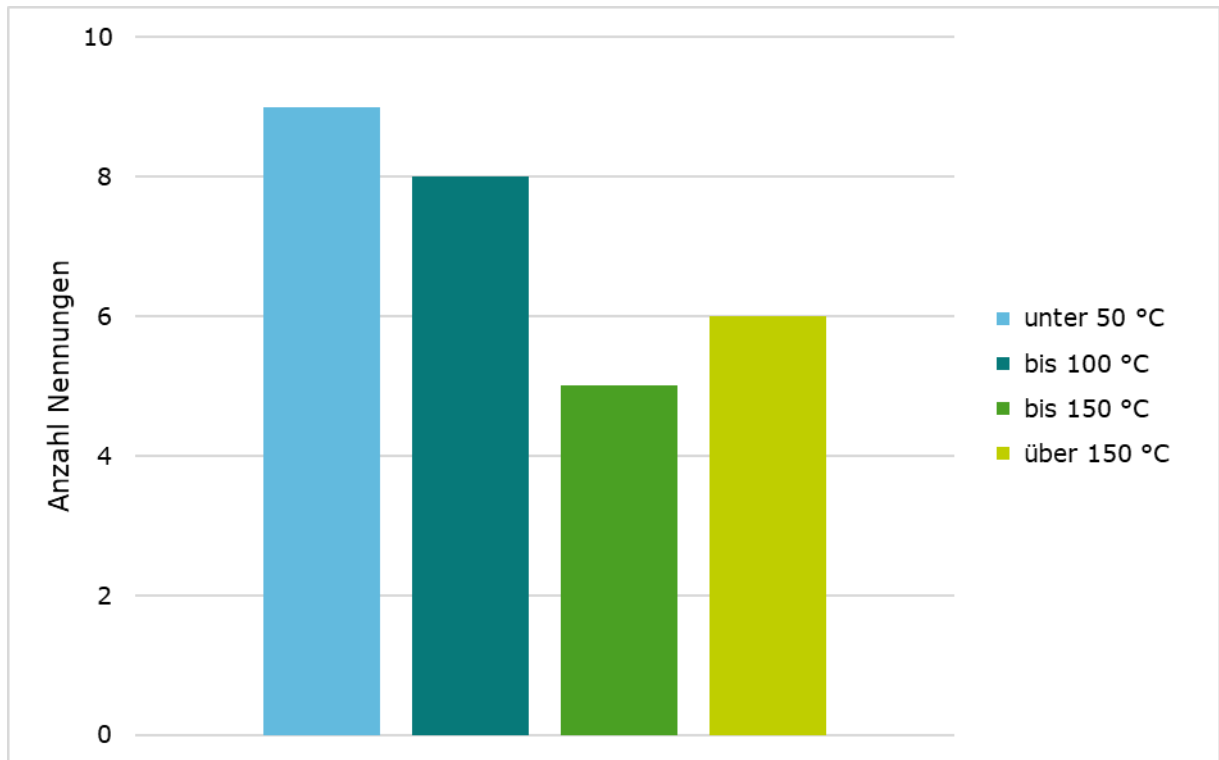
In welchen Bereichen wird Abwärme bereits genutzt bzw. weitergegeben (Wärmequelle)?  
(Online-Befragung)



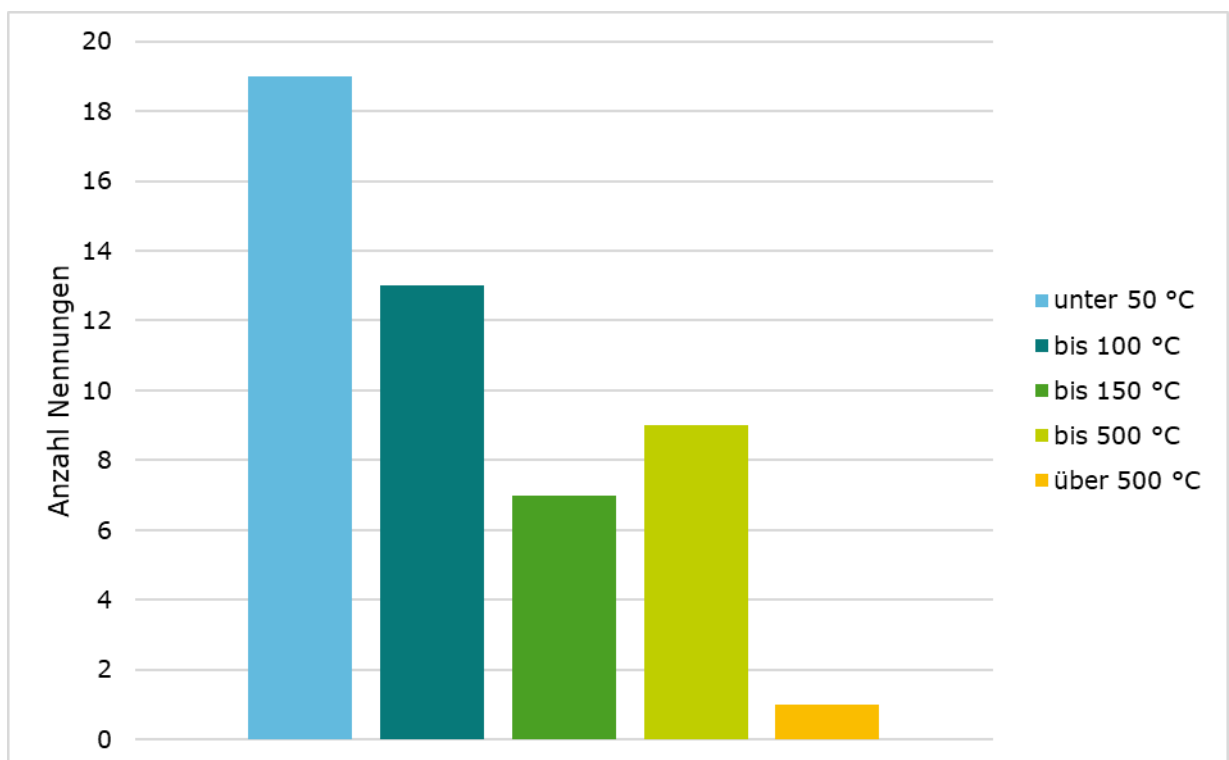
In welchen Bereichen wird Abwärme bereits genutzt bzw. weitergegeben (Wärmesenke)?  
(Online-Befragung)



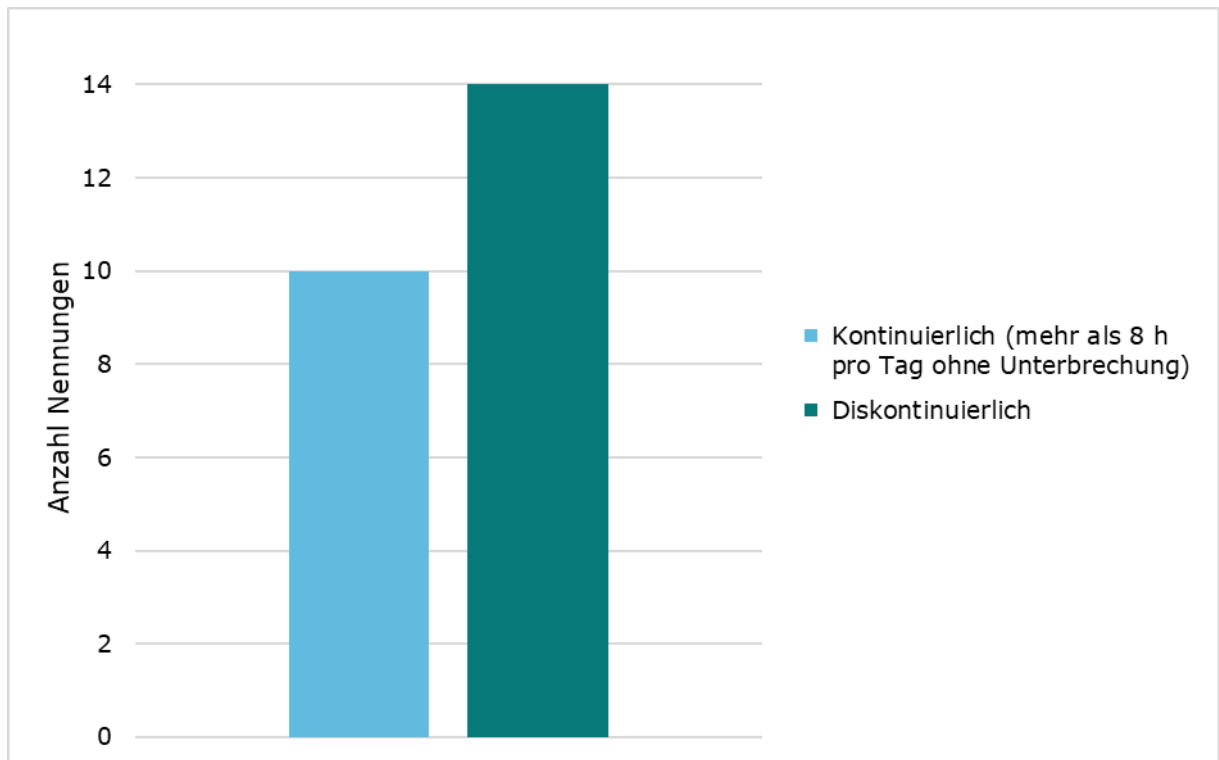
Welche Temperaturen fallen bei den noch ungenutzten Abwärmeströmen an?  
(Experteninterviews)



Welche Temperaturen fallen bei Ihren Prozessen an? (Online-Befragung)

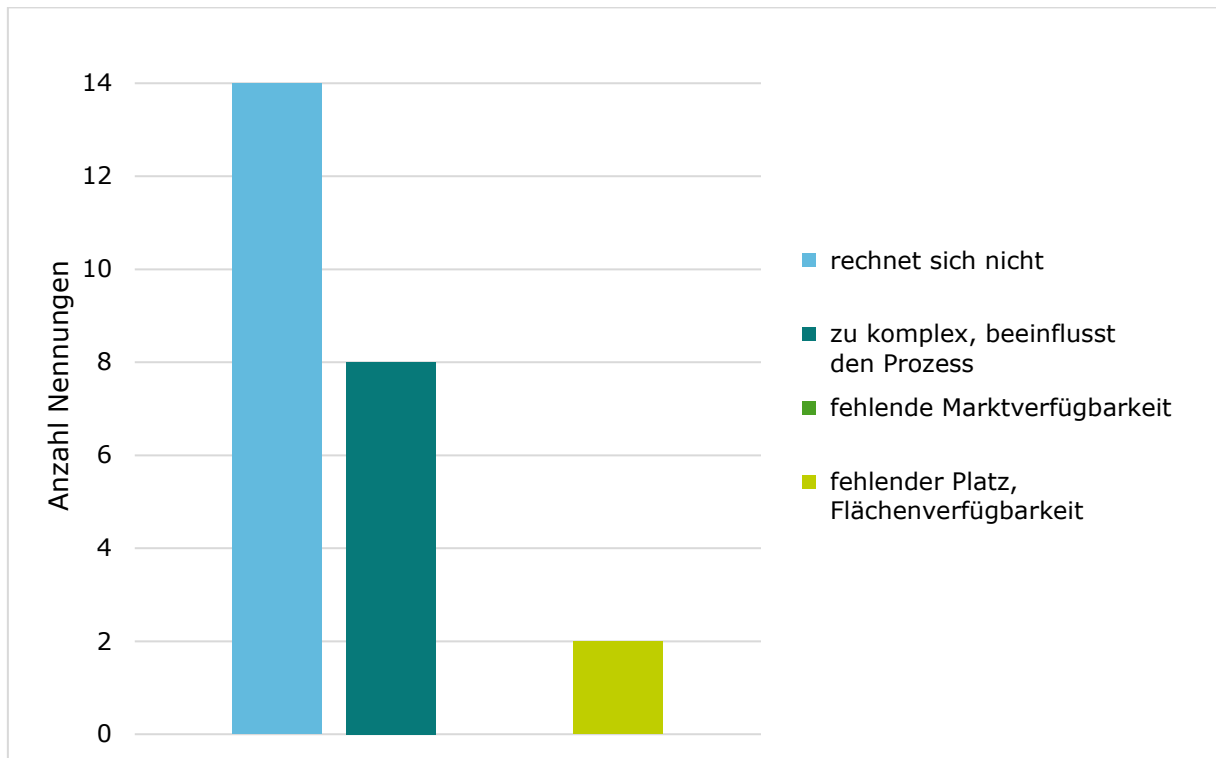


Fällt die Abwärme kontinuierlich oder diskontinuierlich an? (Experteninterviews)

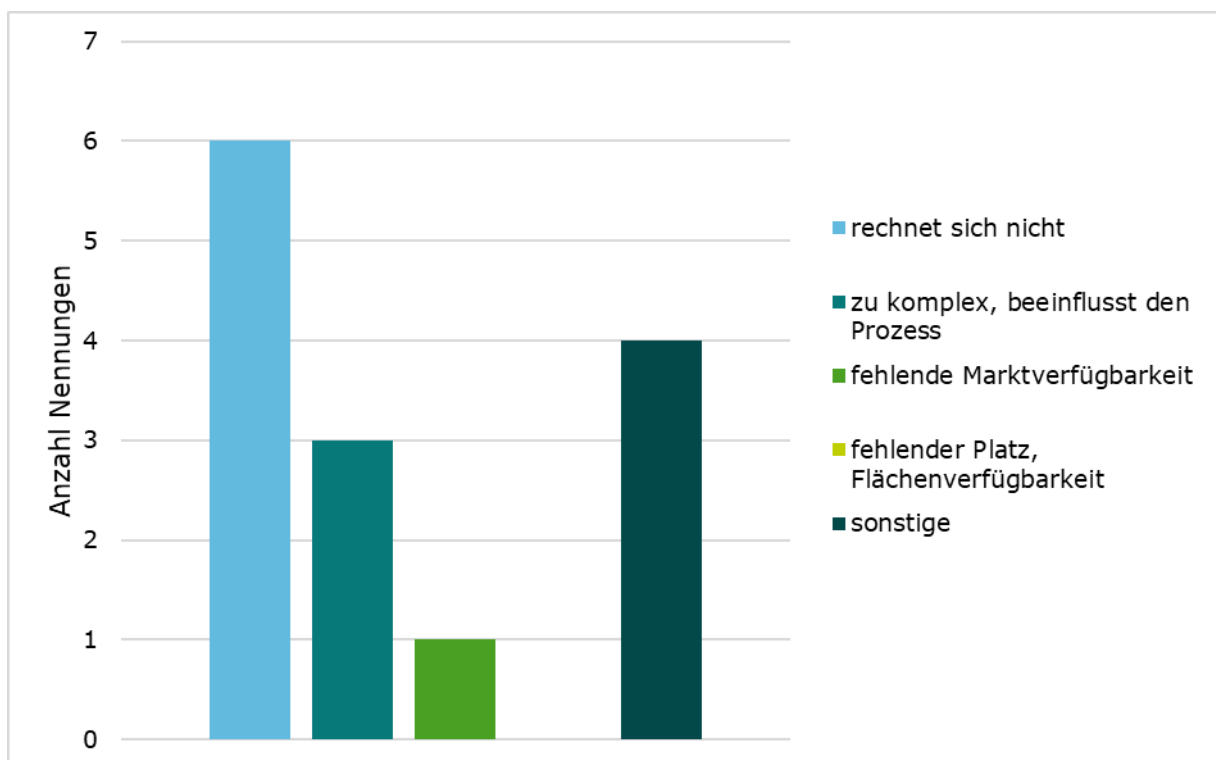


## Warum blieb die Abwärme bislang ungenutzt?

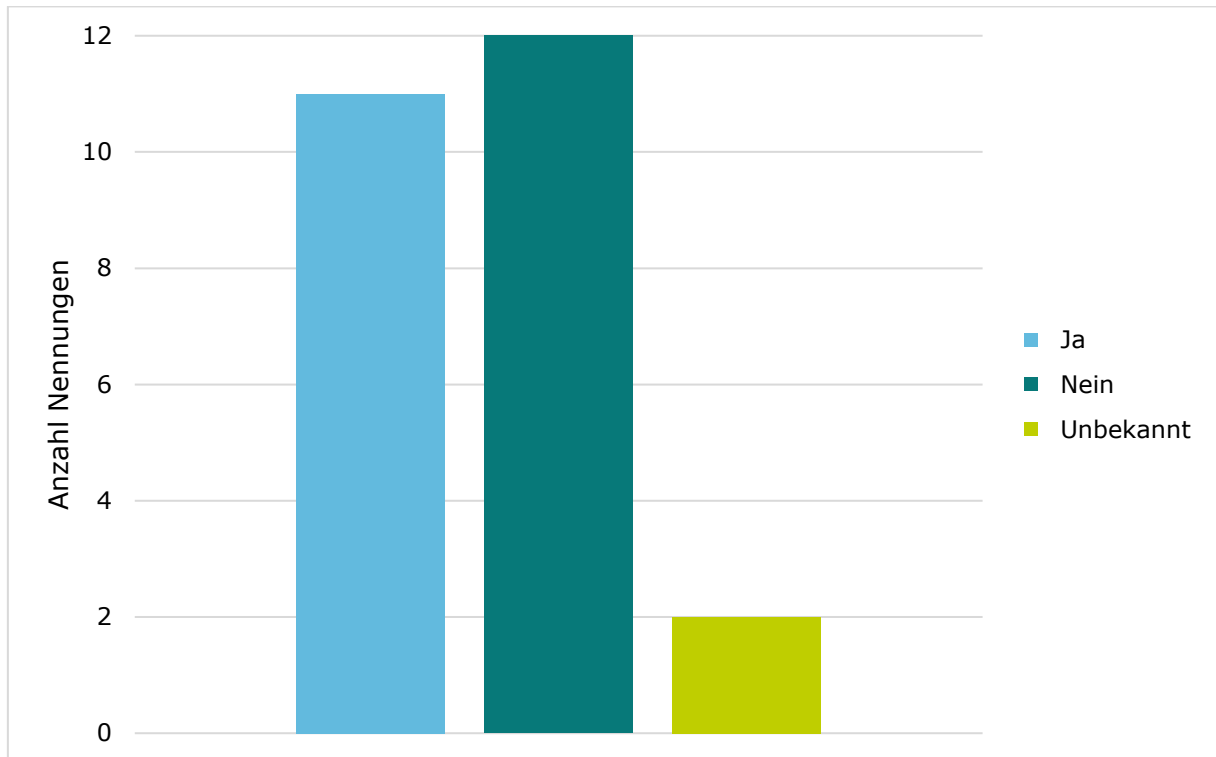
### a) Experteninterviews



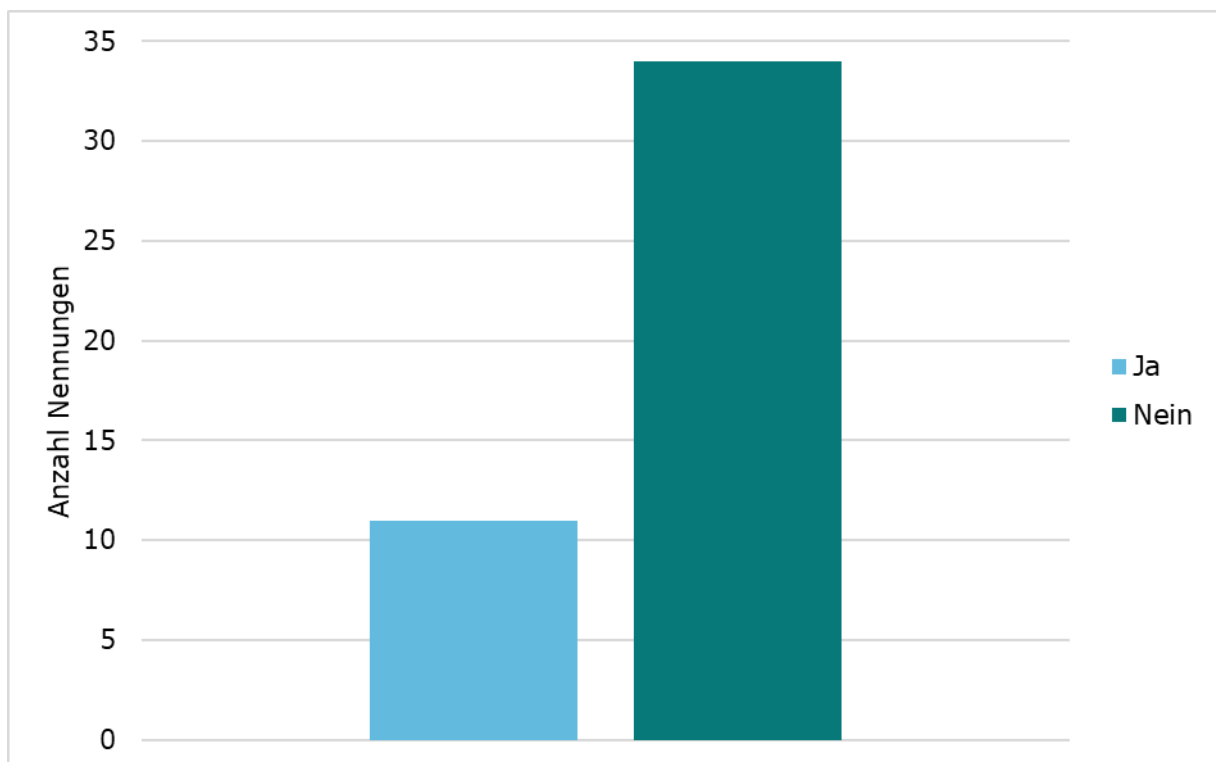
### b) Onlinebefragung



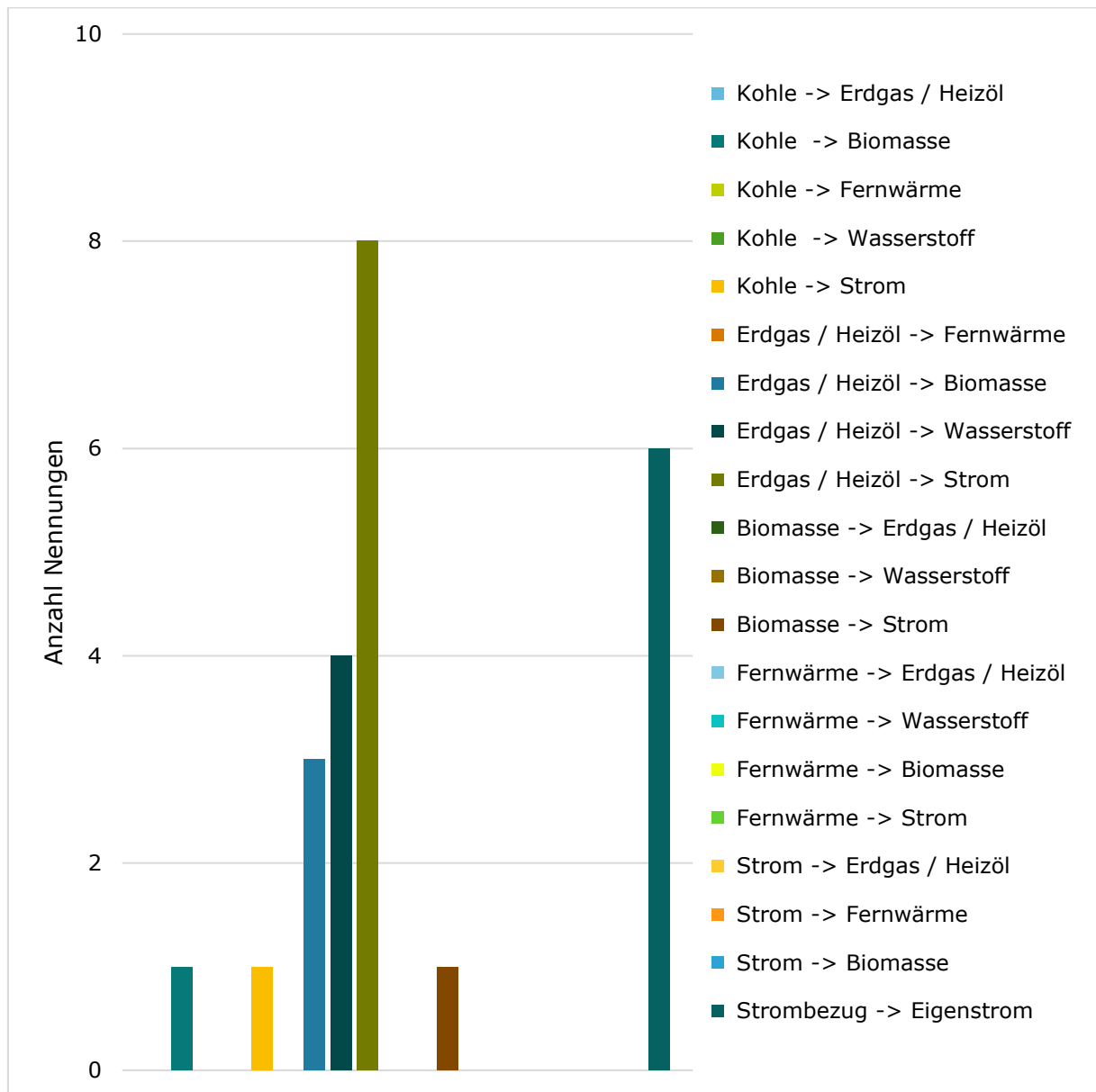
Wurde in den letzten 10 Jahren schon mal eine Umstellung der Energieträger vorgenommen bzw. ist eine Umstellung geplant? (Experteninterviews)



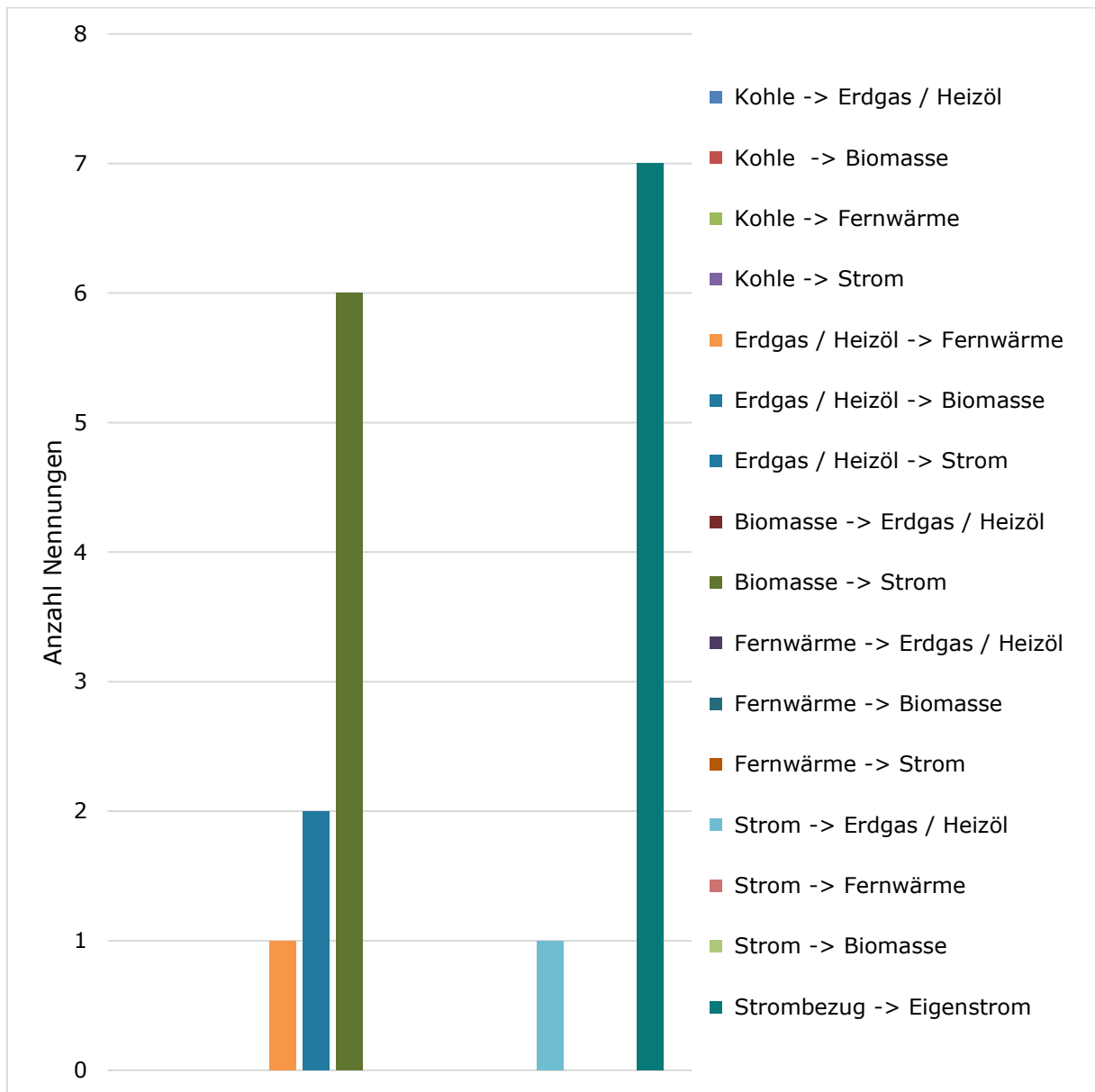
Wurde in den letzten 10 Jahren schon mal eine Umstellung der Energieträger vorgenommen? (Online-Befragung)



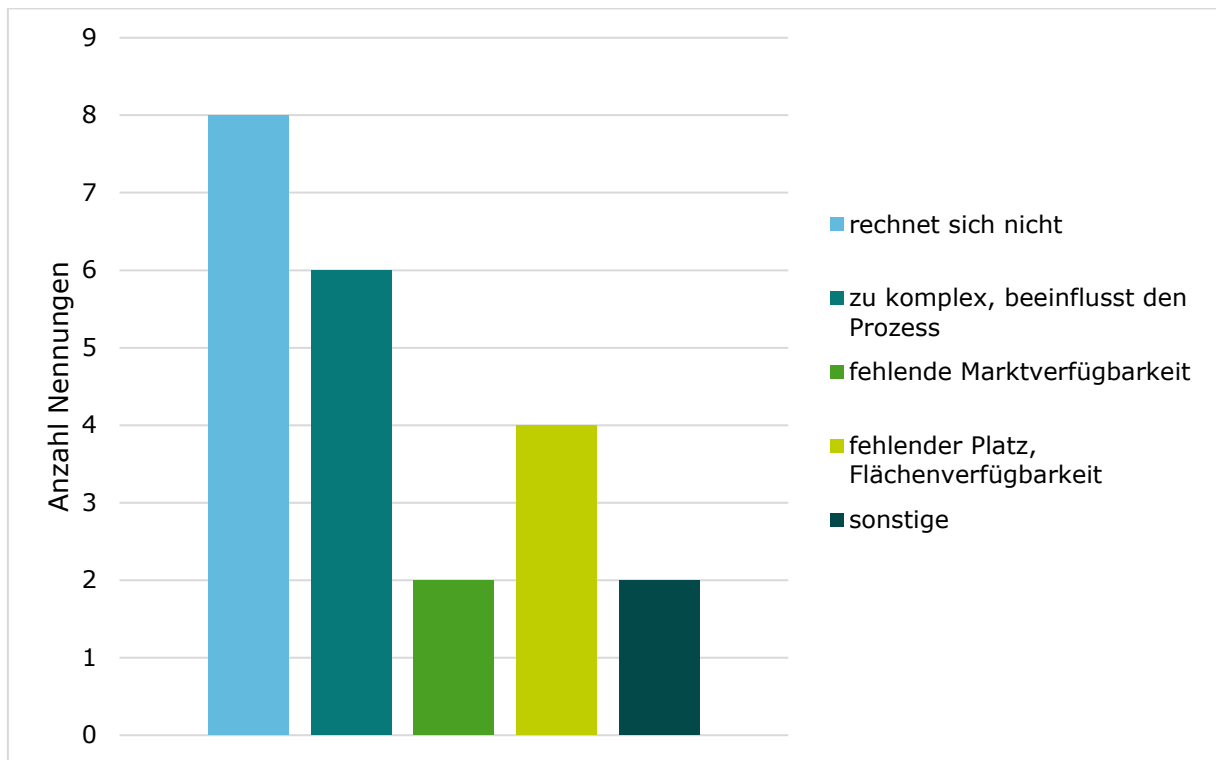
Welche Energieträger wurden in der Vergangenheit bereits umgestellt bzw. für welche Energieträger ist eine Umstellung möglicherweise geplant? (Experteninterviews)



Welche Energieträger wurden in der Vergangenheit schon mal umgestellt?  
(Online-Befragung)

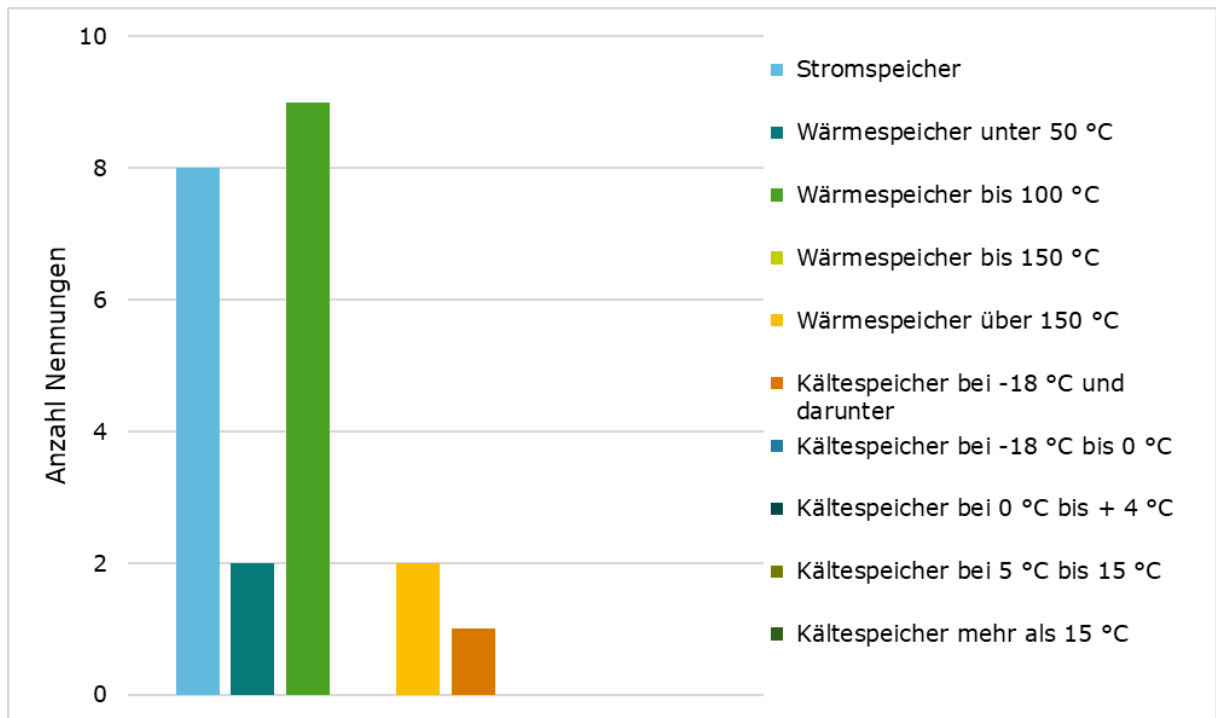


Welche Hemmnisse sehen sie bei einer möglichen Umstellung von Energieträgern (insbesondere bei einer Elektrifizierung)? (Online-Befragung)



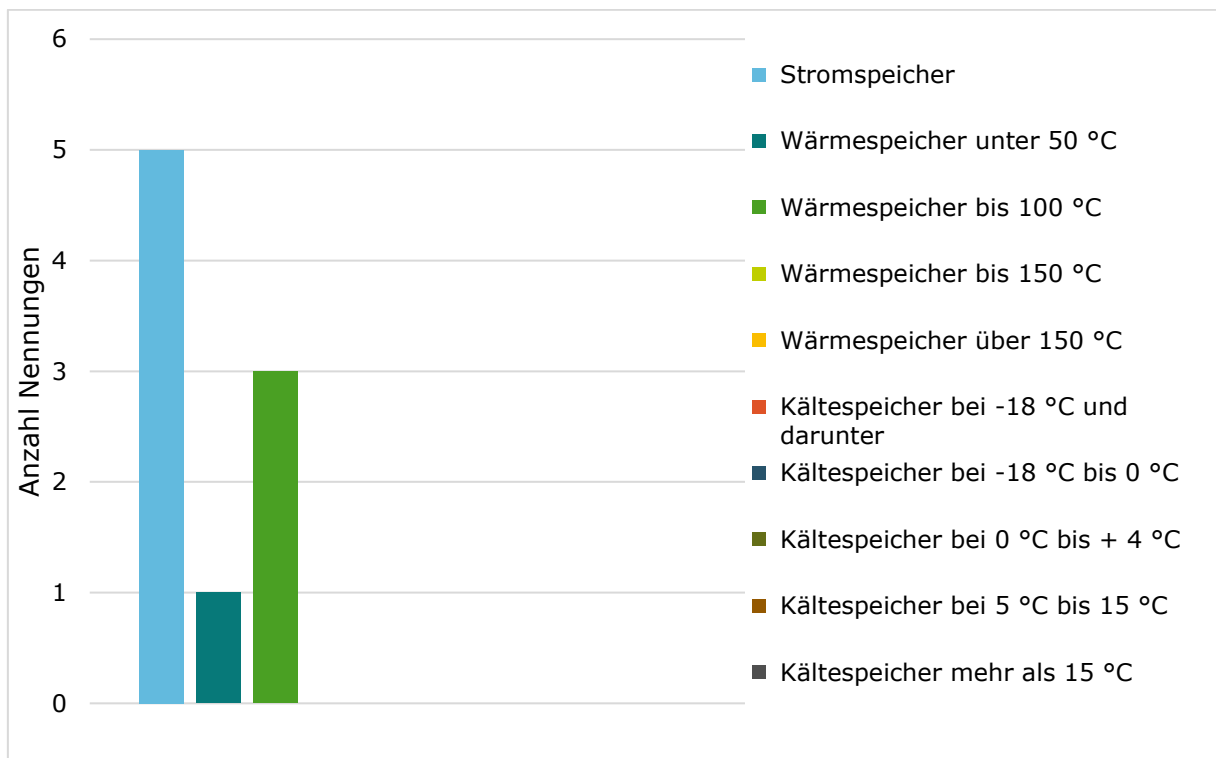
Nutzen Sie Energiespeicher bzw. ist deren Nutzung für die Zukunft geplant?

(Experteninterviews)



Nutzen Sie bereits Energiespeicher? Falls ja, welche?

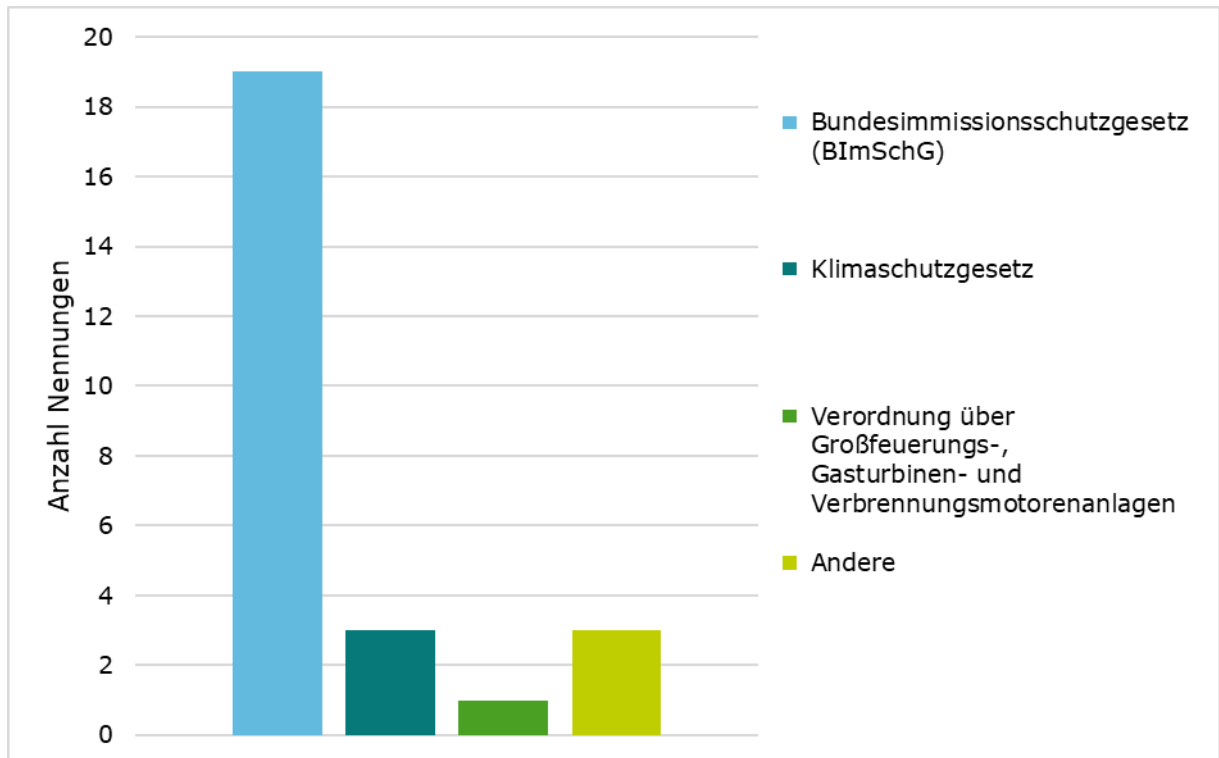
(Online-Befragung)



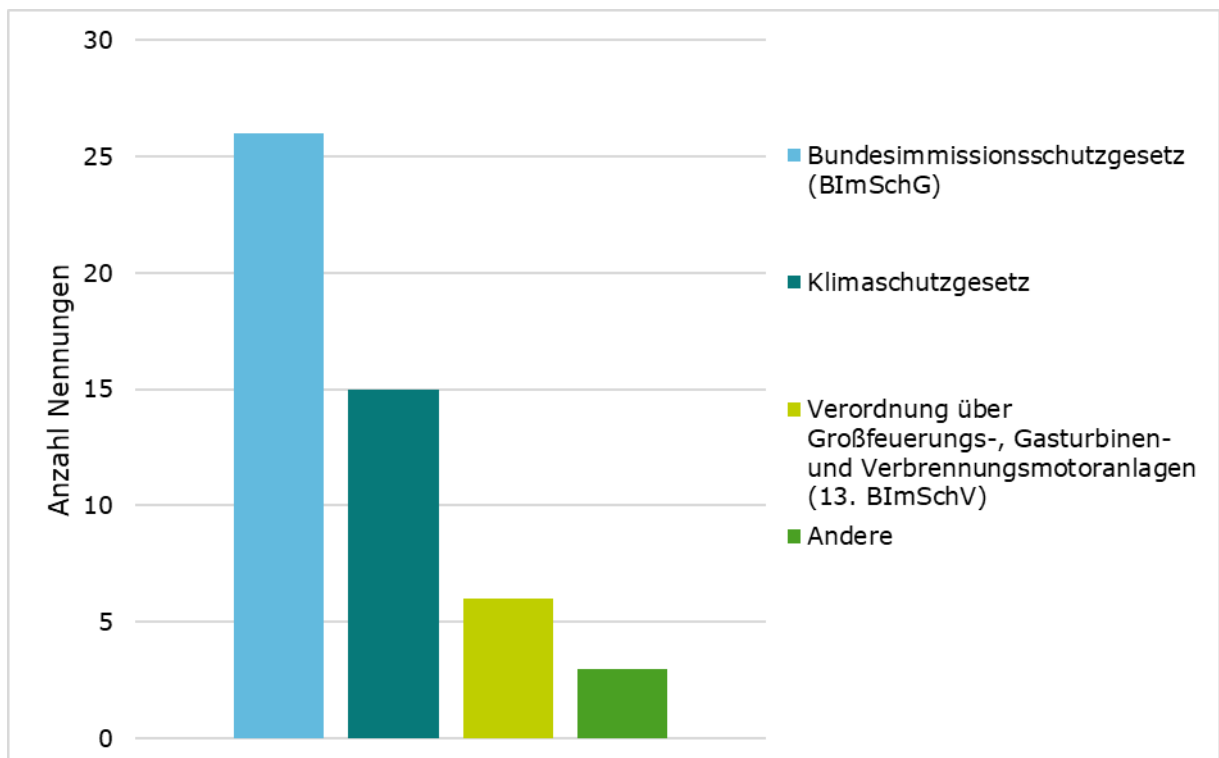
### 9.3 Emissionen

Welche Regelwerke sind für Ihre THG-Emissionen zu beachten?

#### a) Experteninterviews

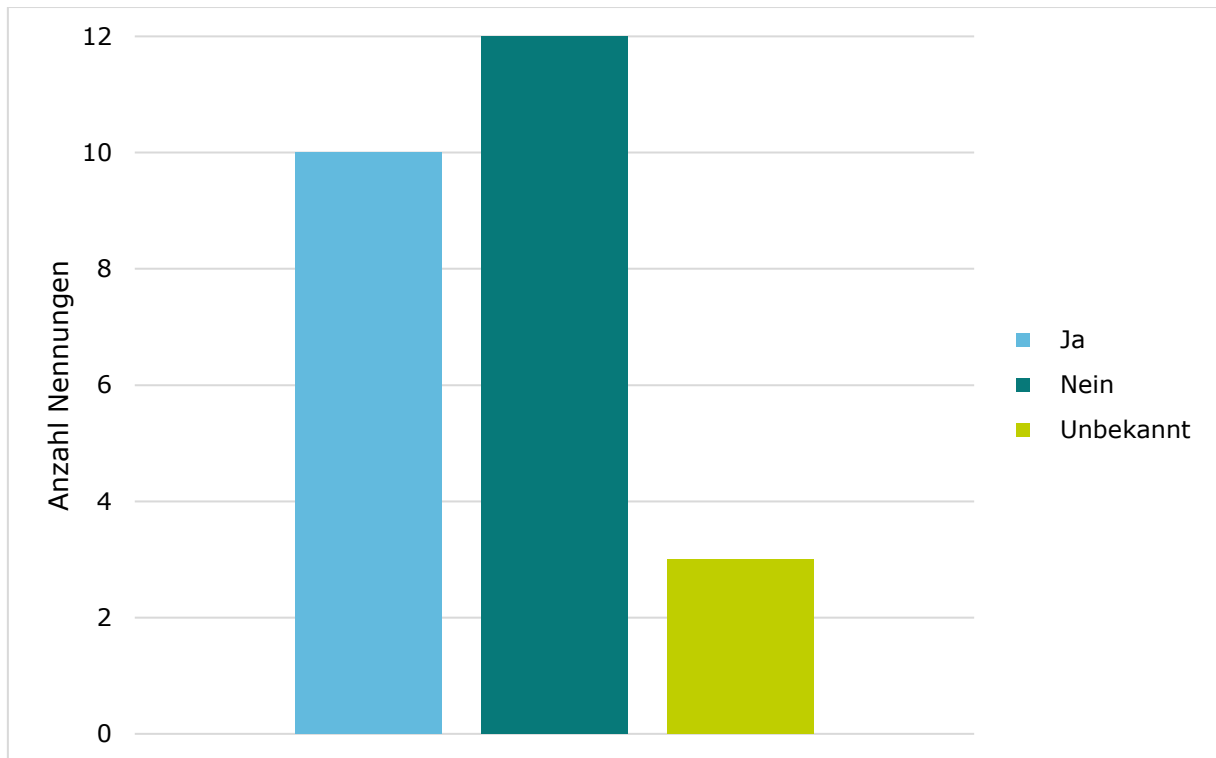


#### b) Online-Befragung

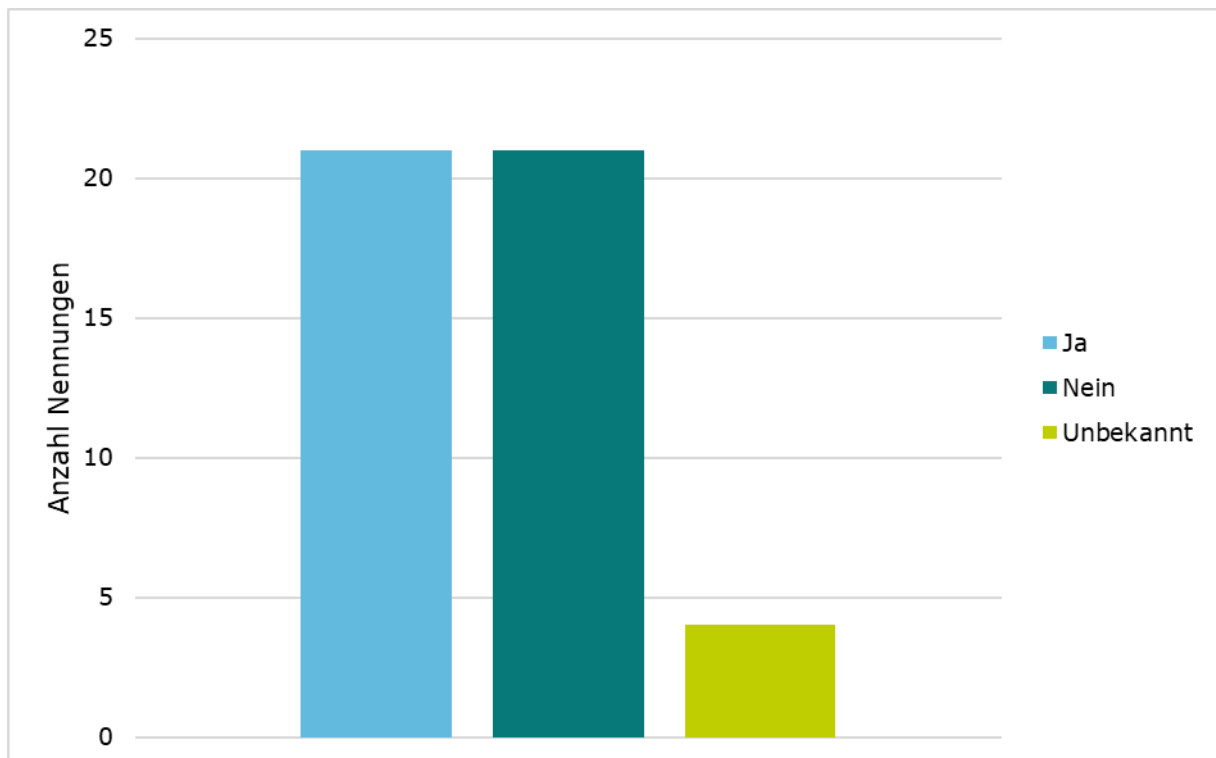


Hat Ihr Unternehmen bereits eine bestehende Strategie zum Klimaschutz (z. B. Klimaschutzstrategie, Nachhaltigkeitsstrategie, Teil der Geschäftsstrategie)?

a) Experteninterviews

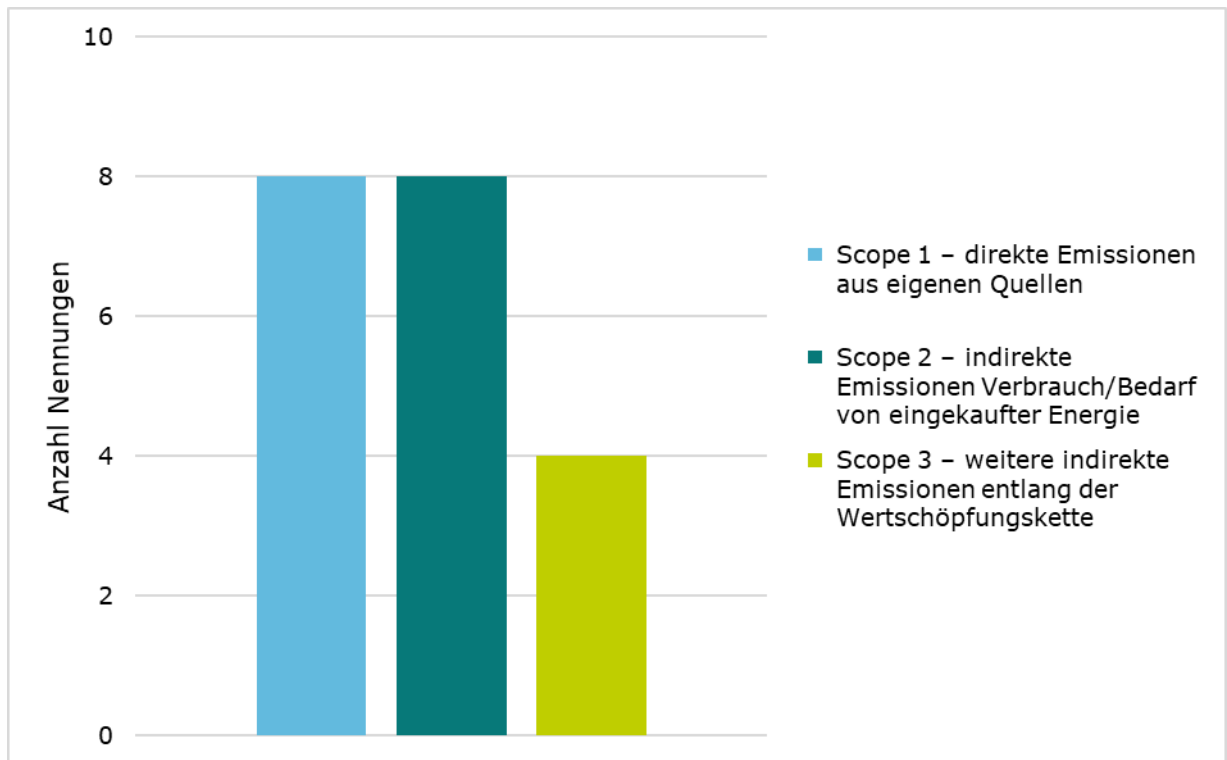


b) Online-Befragung

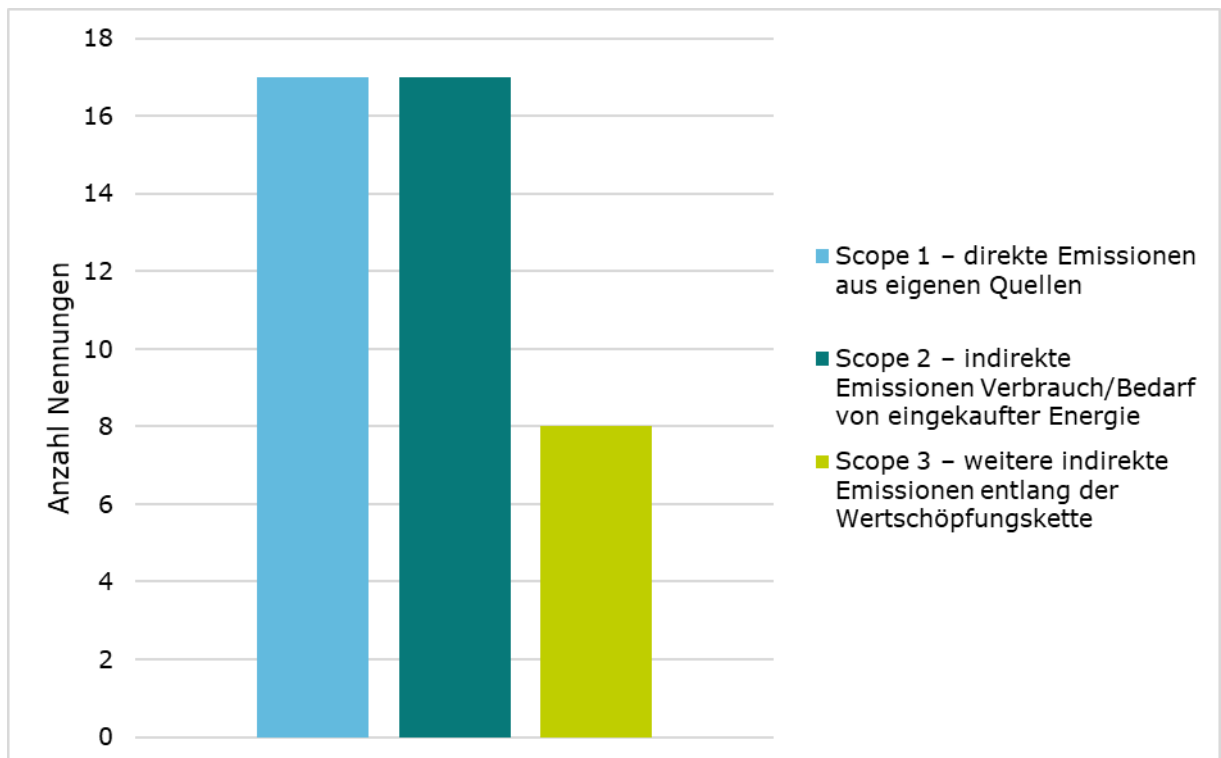


Welche Kategorien von Treibhausgasen werden in Ihrer Strategie berücksichtigt?

a) Experteninterviews

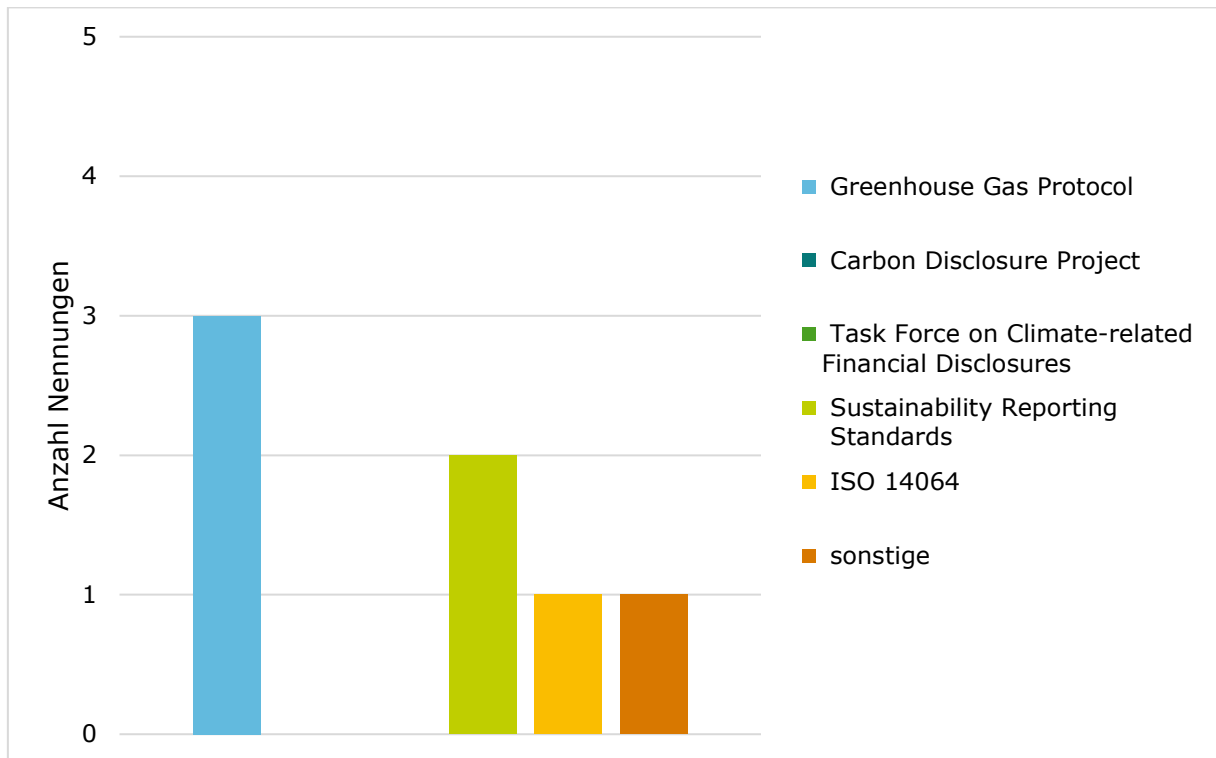


b) Online-Befragung

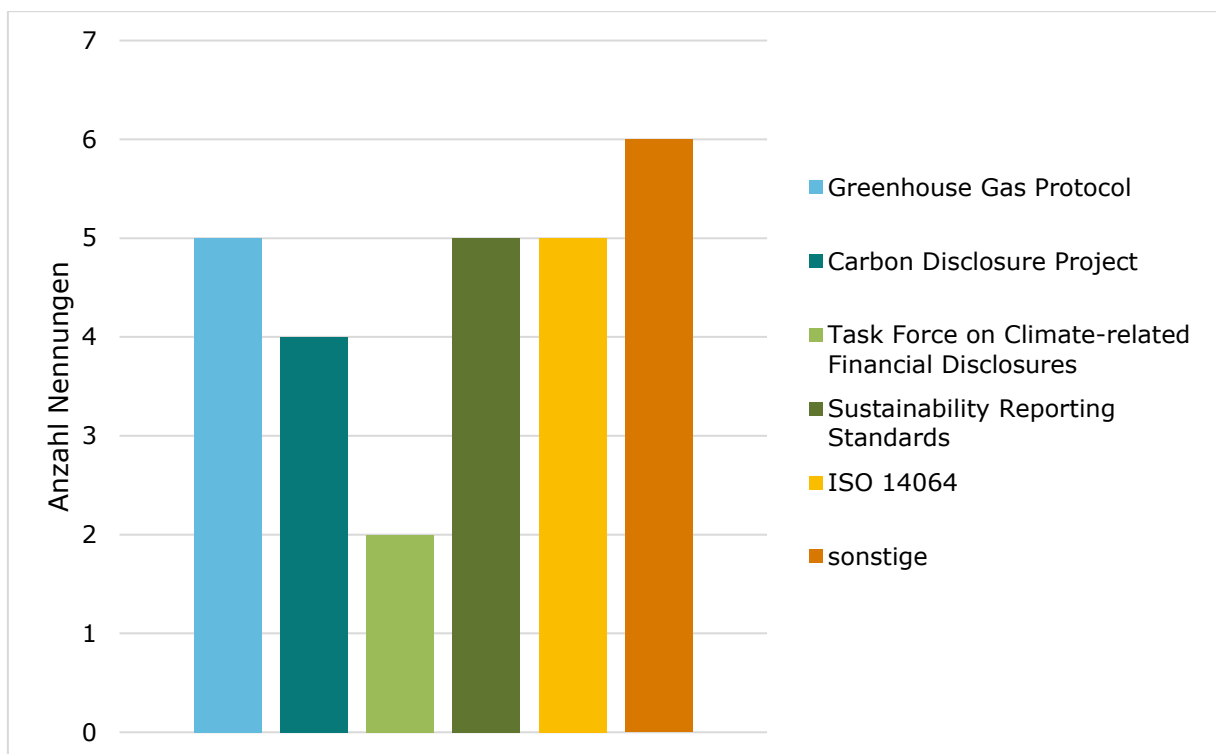


Welche Berichtsart nutzt ihr Unternehmen, um die Klimaschutzstrategie darzustellen?

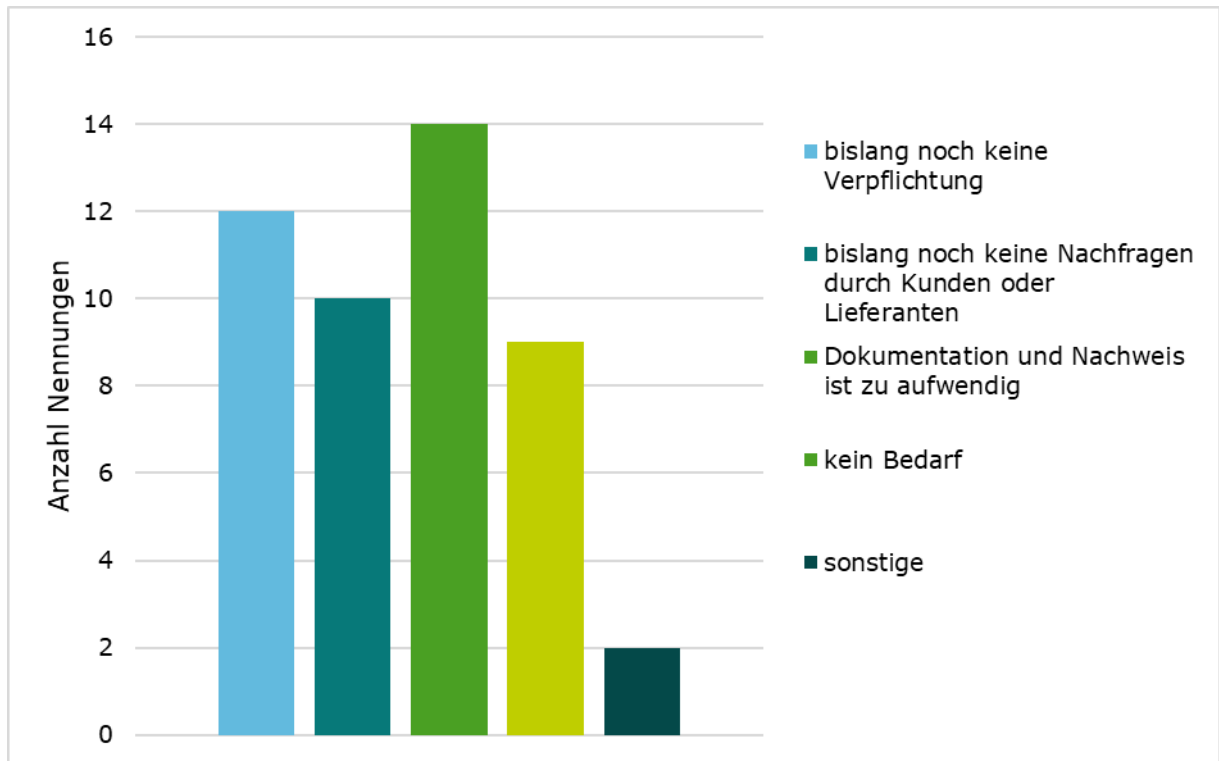
a) Experteninterviews



b) Online-Befragung



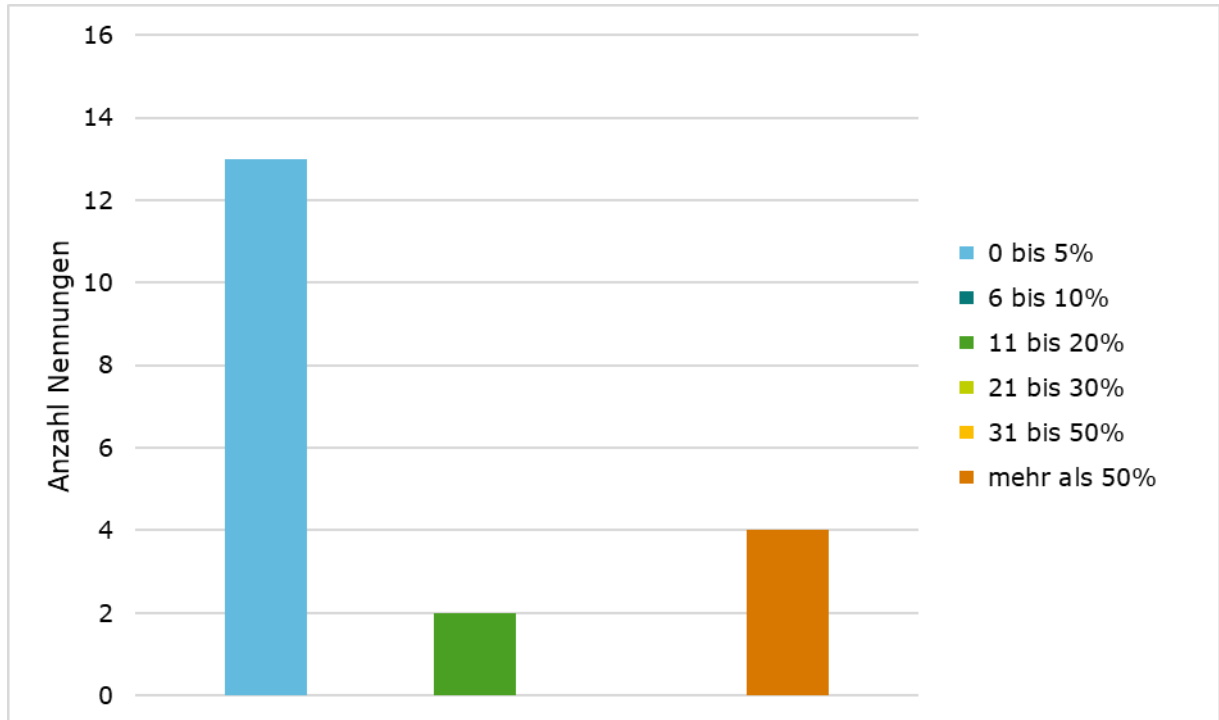
Was sind die Hemmnisse dafür, dass Ihr Unternehmen noch keine Strategie zum Klimaschutz hat? (Online-Befragung)



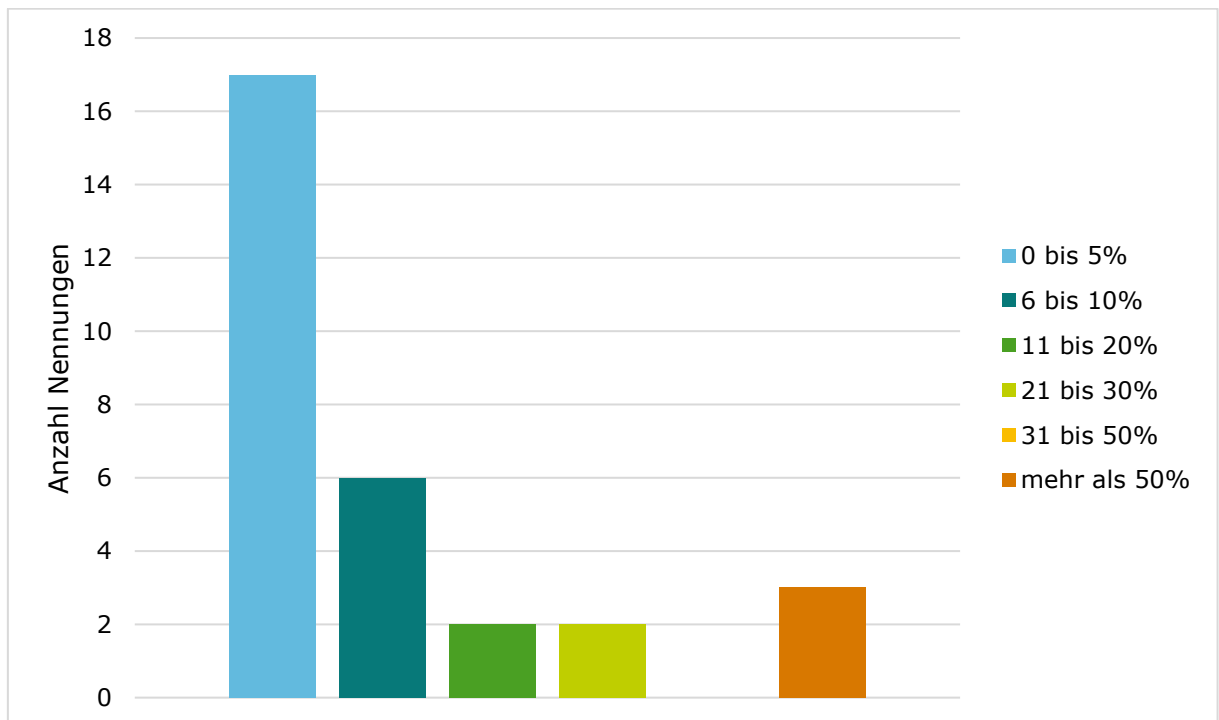
## 9.4 Abfälle

Mit Blick auf den Stand der Technik – was schätzen Sie: Wie viel Prozent der derzeit anfallenden Abfälle könnten Sie vermeiden bzw. stofflich und/oder energetisch wiederverwerten, um so die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu mindern?

### a) Experteninterviews

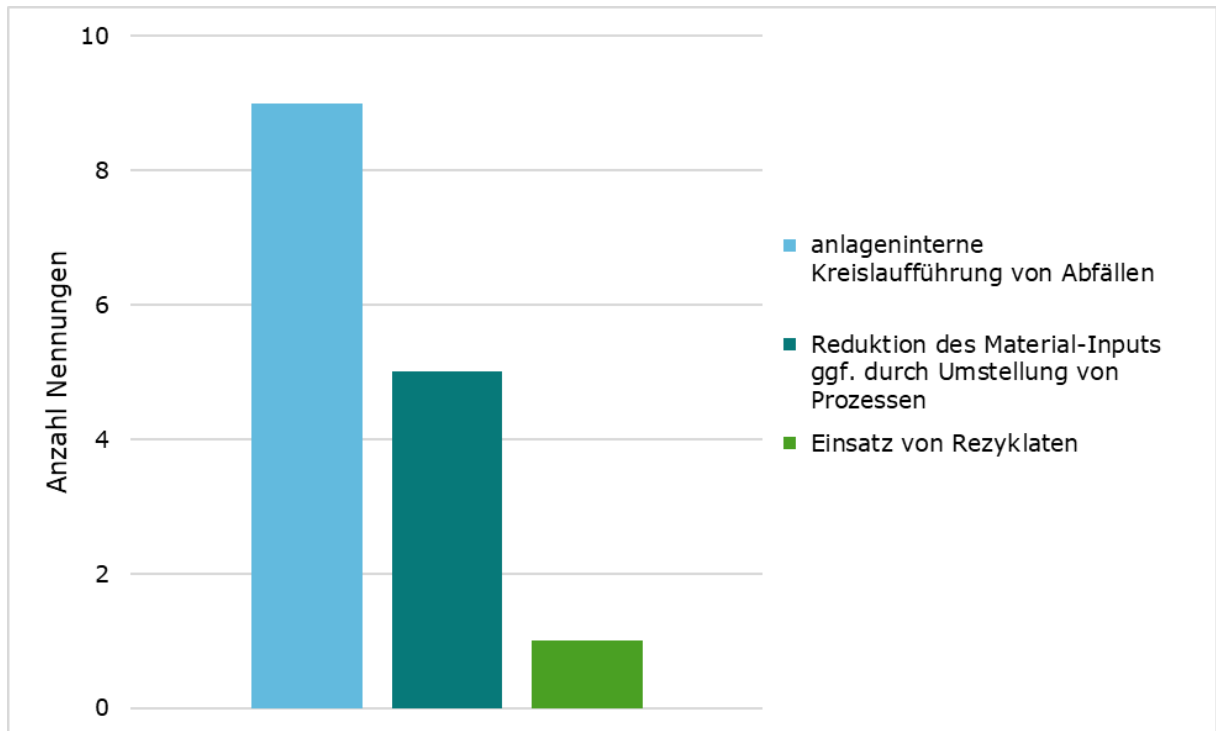


### b) Online-Befragung

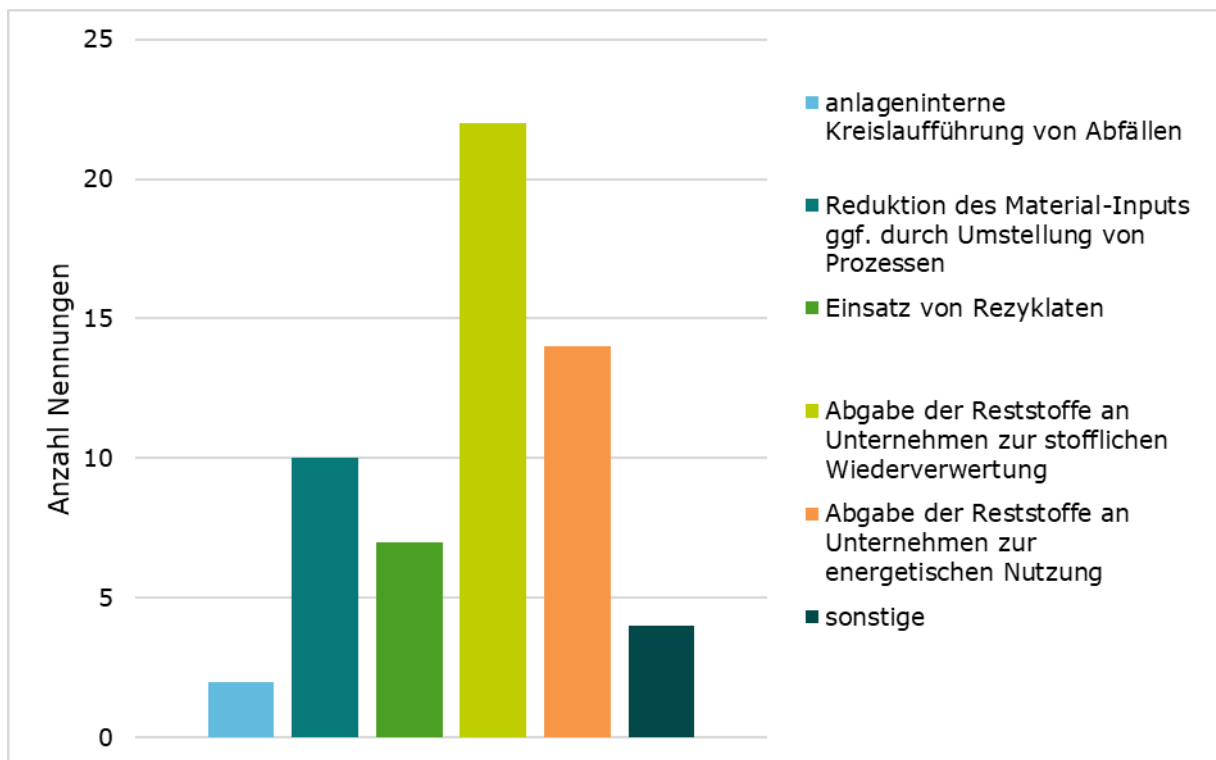


Welche Strategien kommen dabei für Sie infrage?

a) Experteninterviews



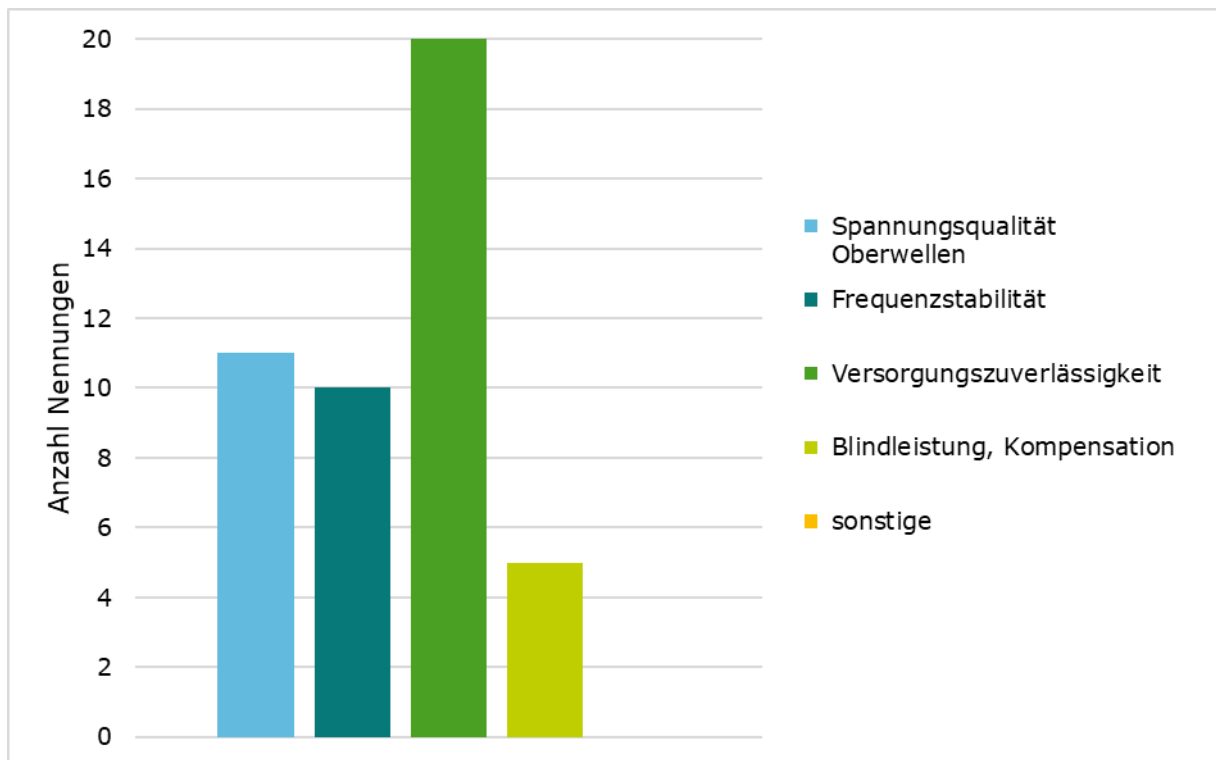
b) Online-Befragung



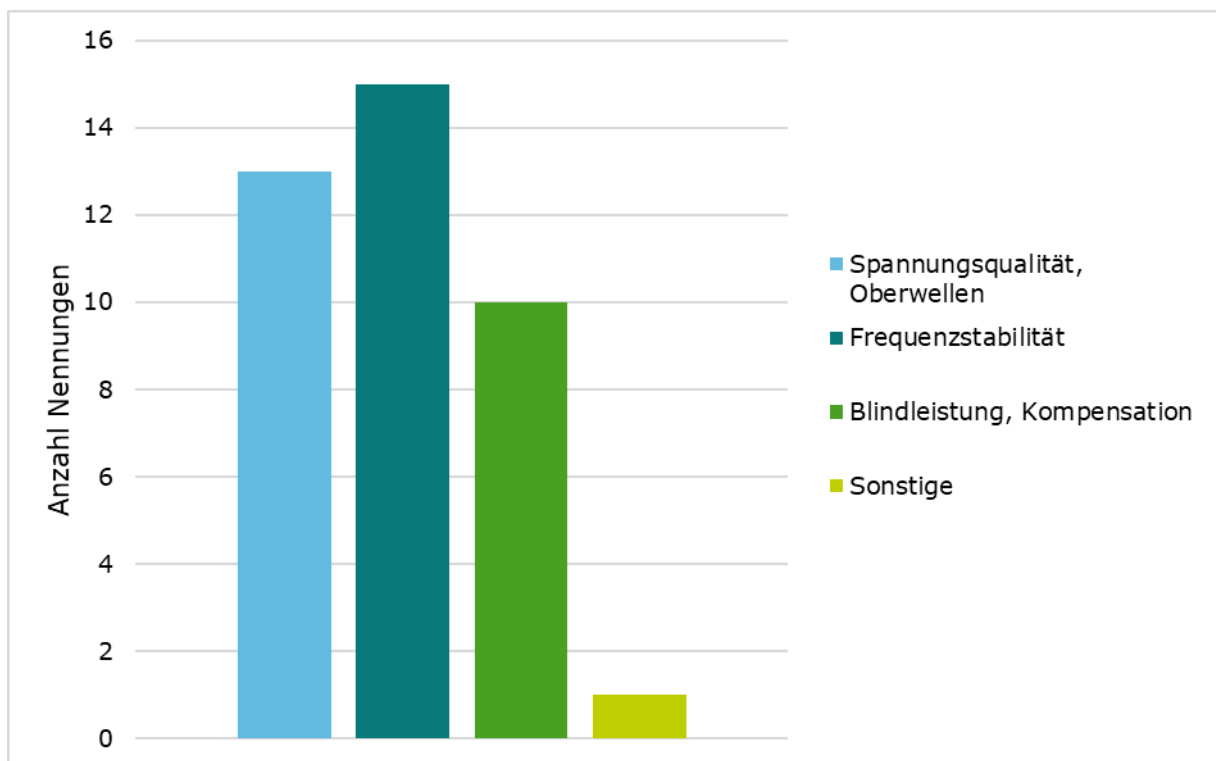
## 9.5 Anforderungen Energieversorgung

Gibt es besondere Anforderungen an die Qualität der Energieversorgung?

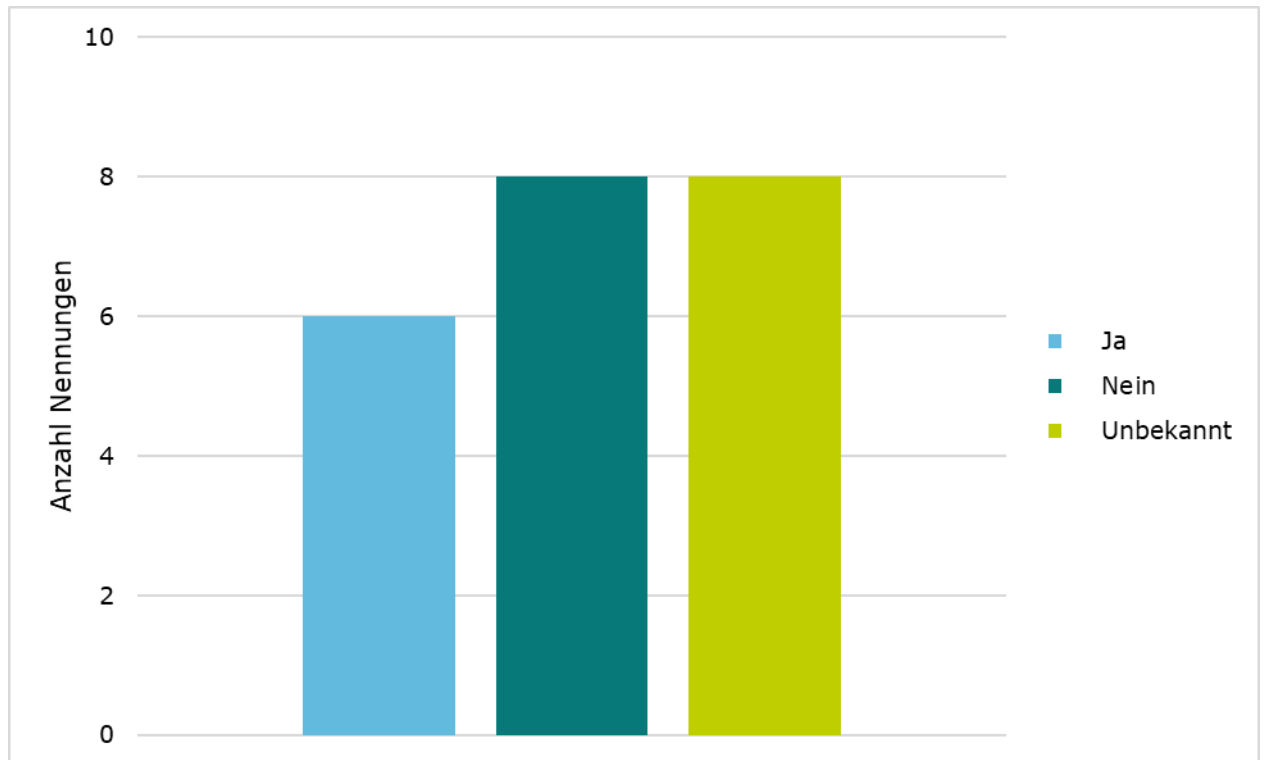
a) Experteninterviews



b) Online-Befragung

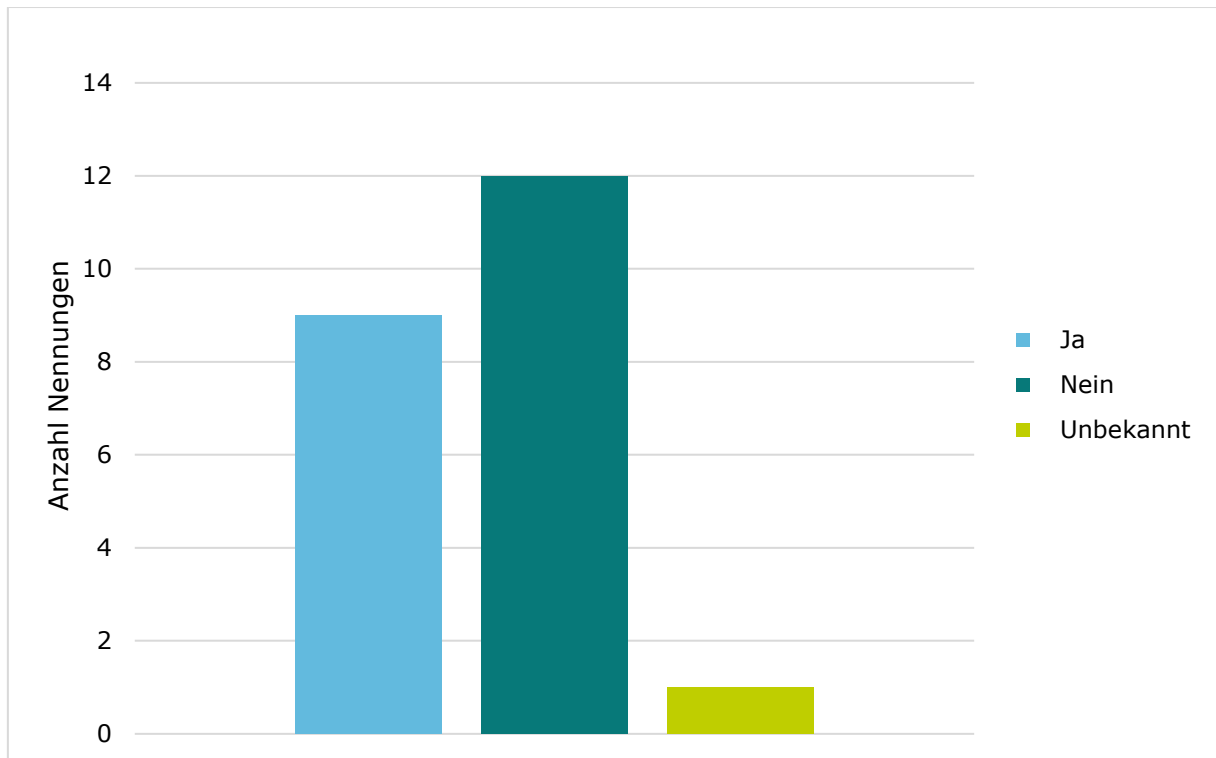


Traten erhebliche Frequenzschwankungen, Oberwellen, Phasenfehler etc. auf?  
(Experteninterviews)

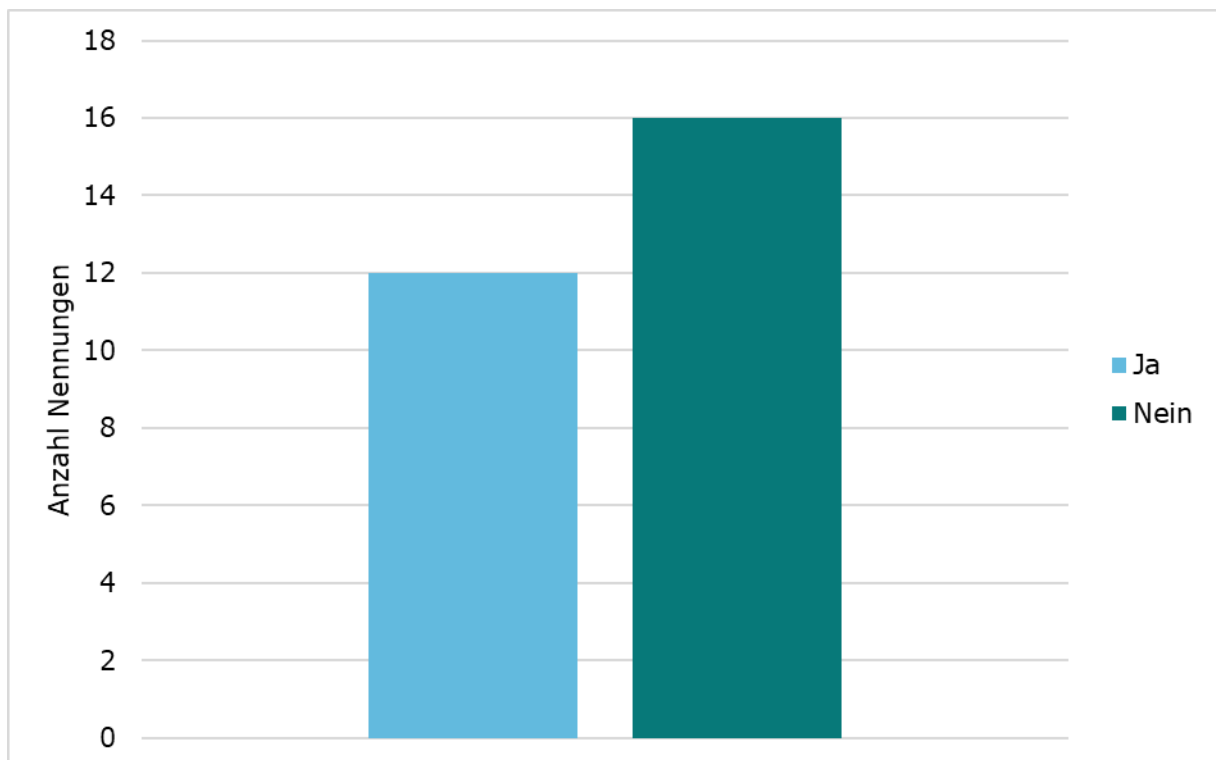


Traten für Sie relevante Ausfallzeiten in der Produktion aufgrund von Störungen der Energiebereitstellung in den vergangenen 5 Jahren auf?

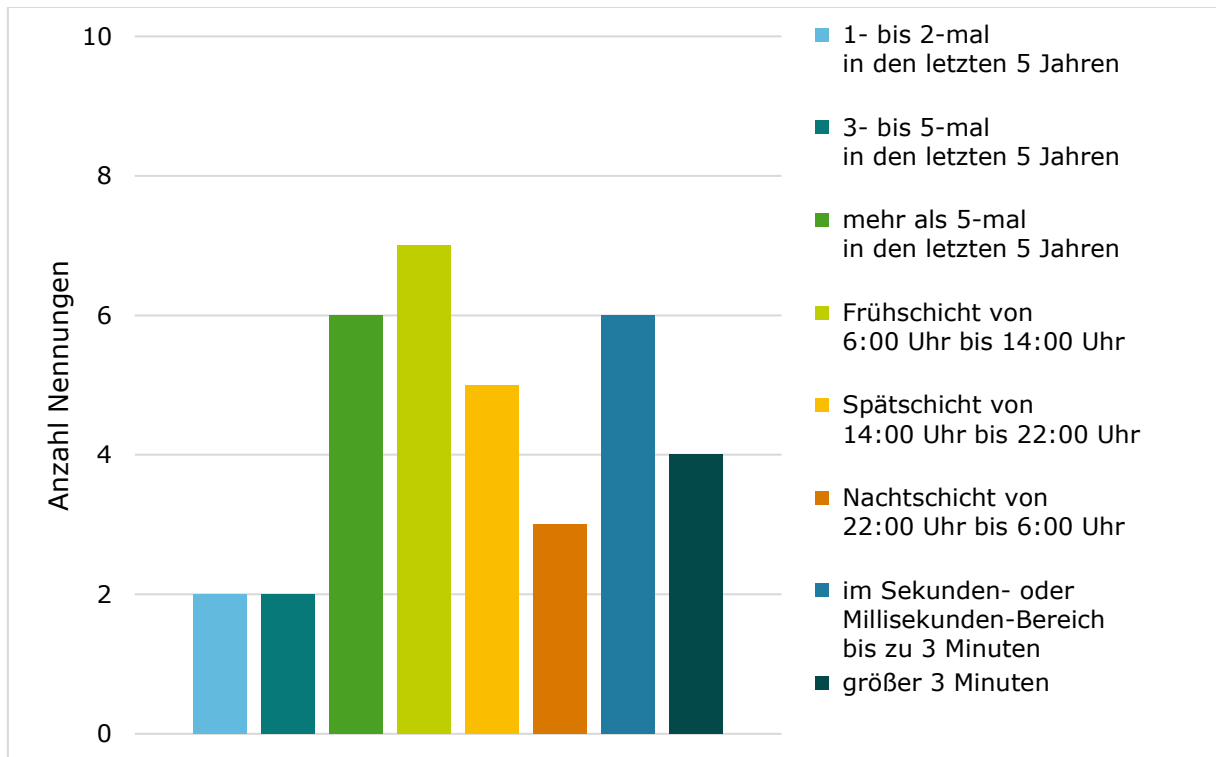
a) Experteninterviews



b) Online-Befragung

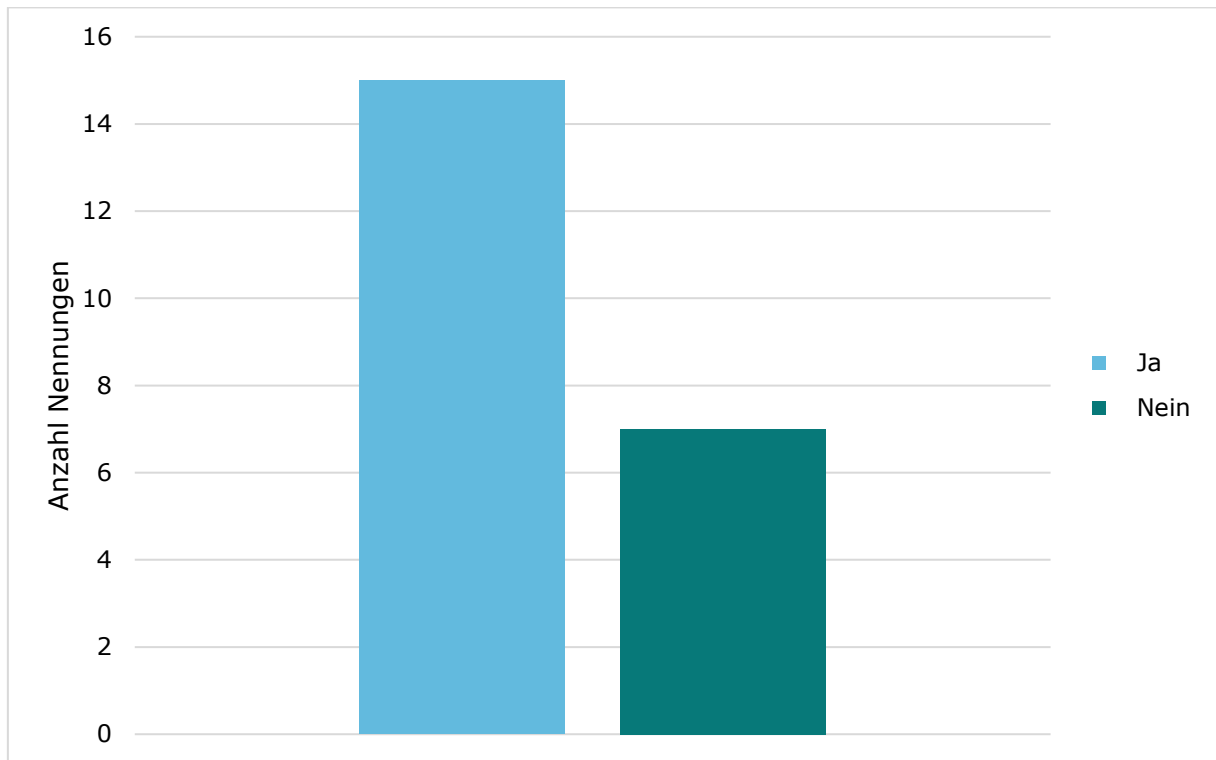


Wie häufig traten für Sie relevante Ausfallzeiten in der Produktion aufgrund von Störungen der Energiebereitstellung in den vergangenen 5 Jahren auf und wann? (Experteninterviews)

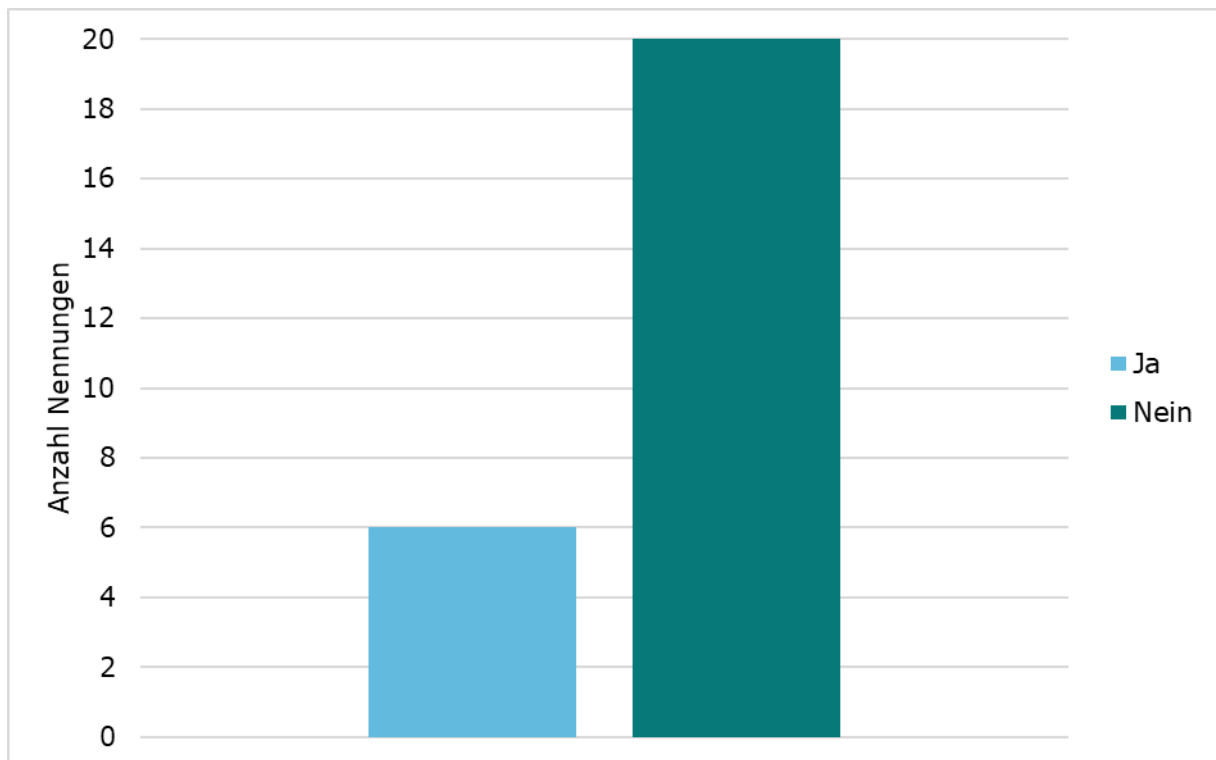


Verfügt Ihr Unternehmen über eine USV (unterbrechungsfreie Stromversorgung)?

a) Experteninterviews

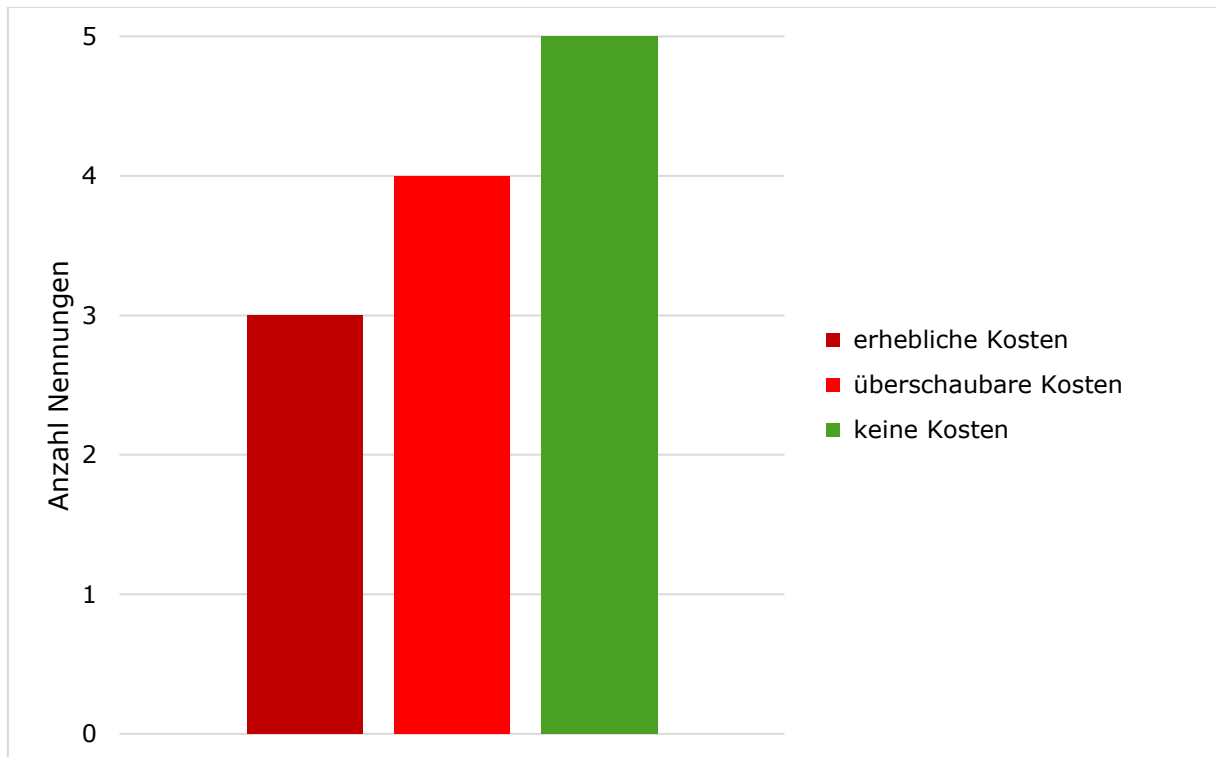


b) Online-Befragung

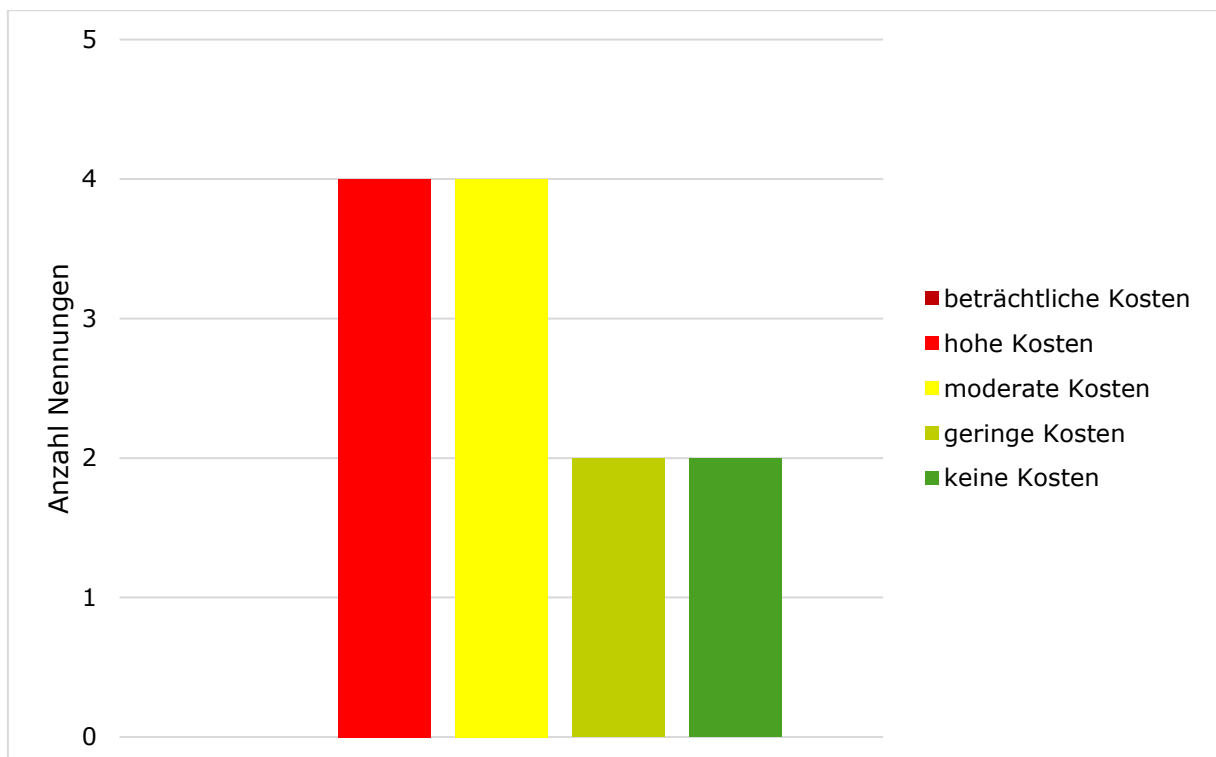


Welche Kosten entstanden im letzten Jahr durch Ausfälle?  
(z. B. Produktionsausfall, Schäden an technischen Anlagen)

a) Experteninterviews

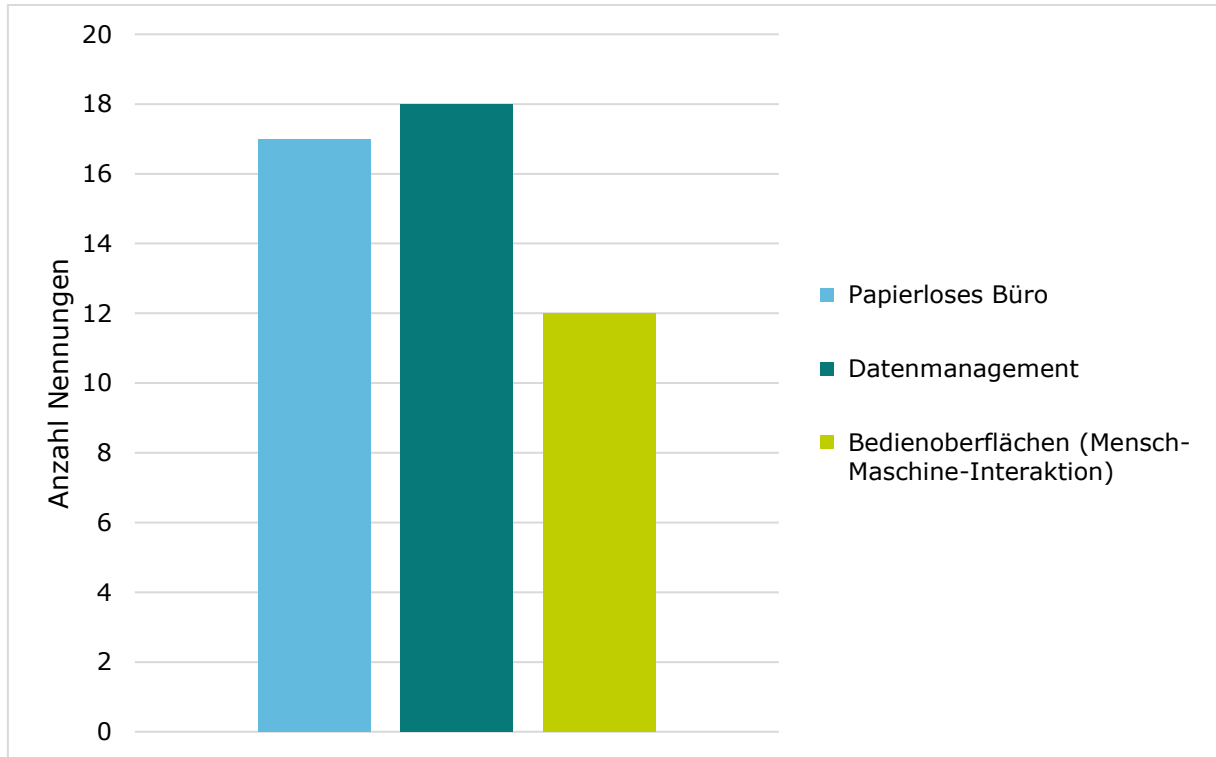


b) Online-Befragung

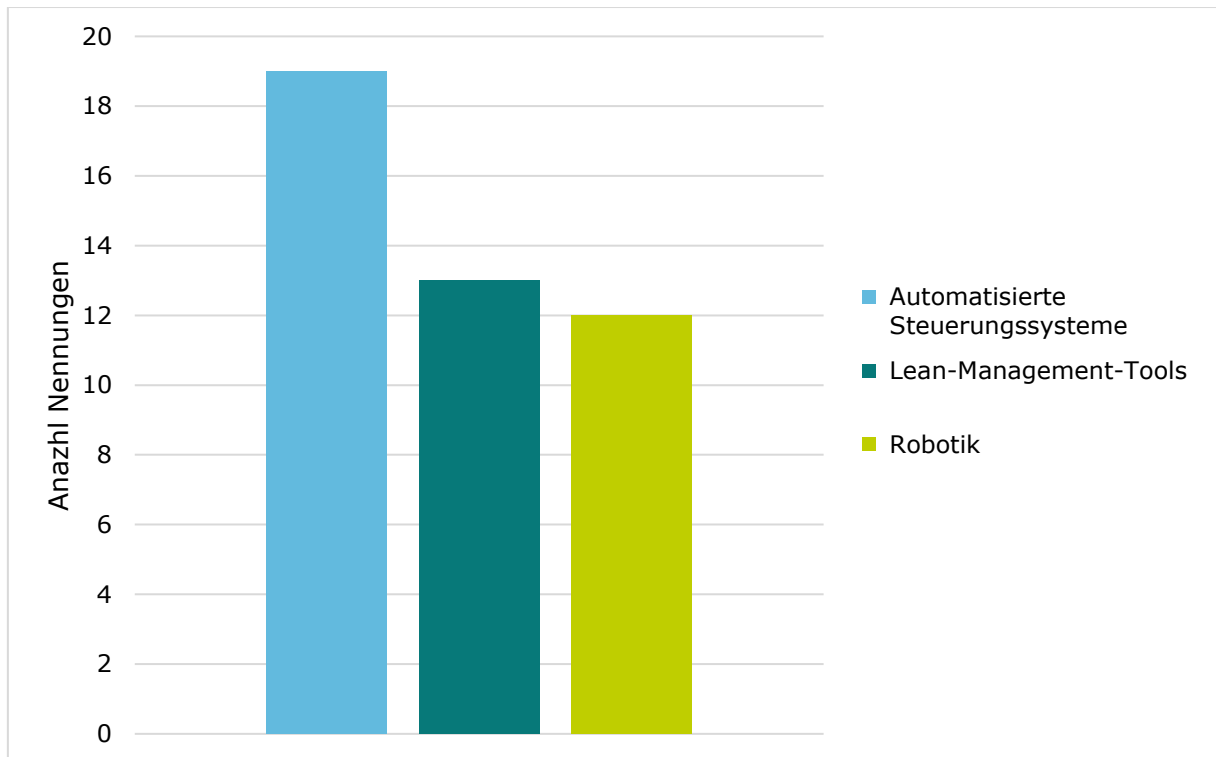


## 9.6 Digitalisierung

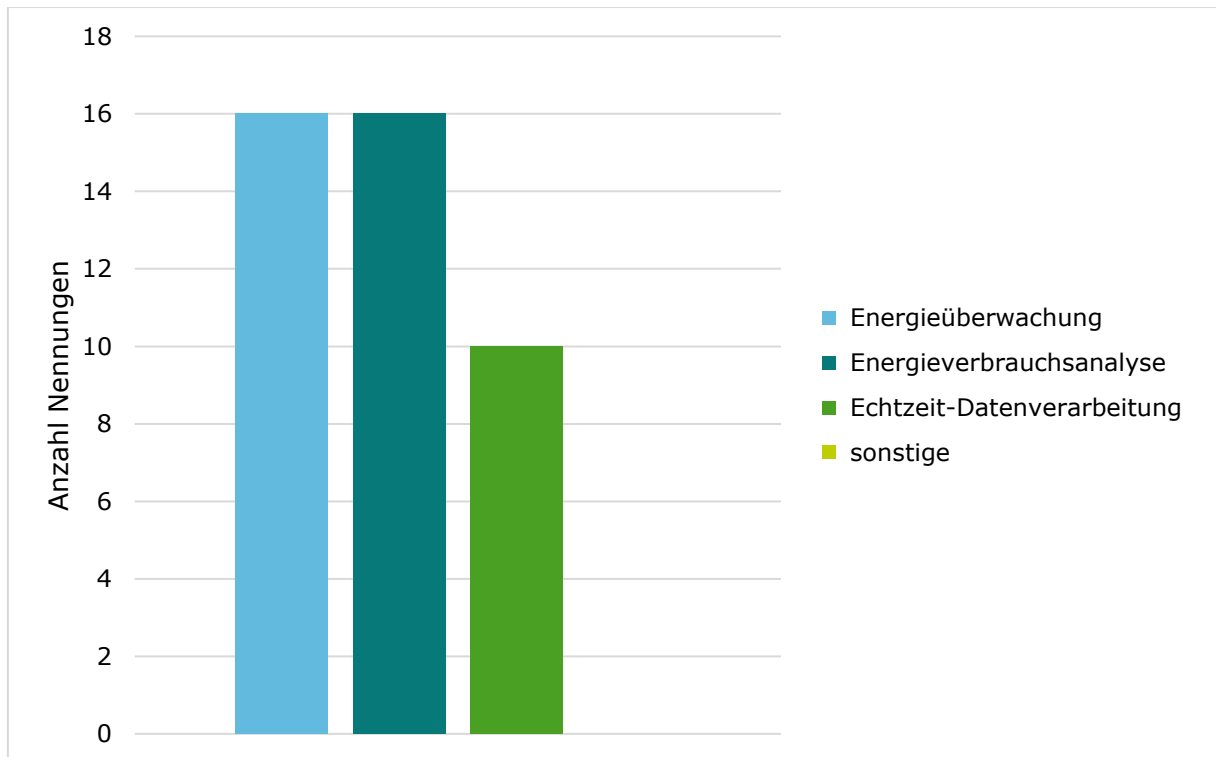
Welche grundlegenden und strategisch wichtigen Maßnahmen zur Digitalisierung haben Sie in Ihrem Unternehmen bereits erfolgreich implementiert oder planen diese in naher Zukunft umzusetzen? (I-implementiert, P-geplant) (Experteninterviews)



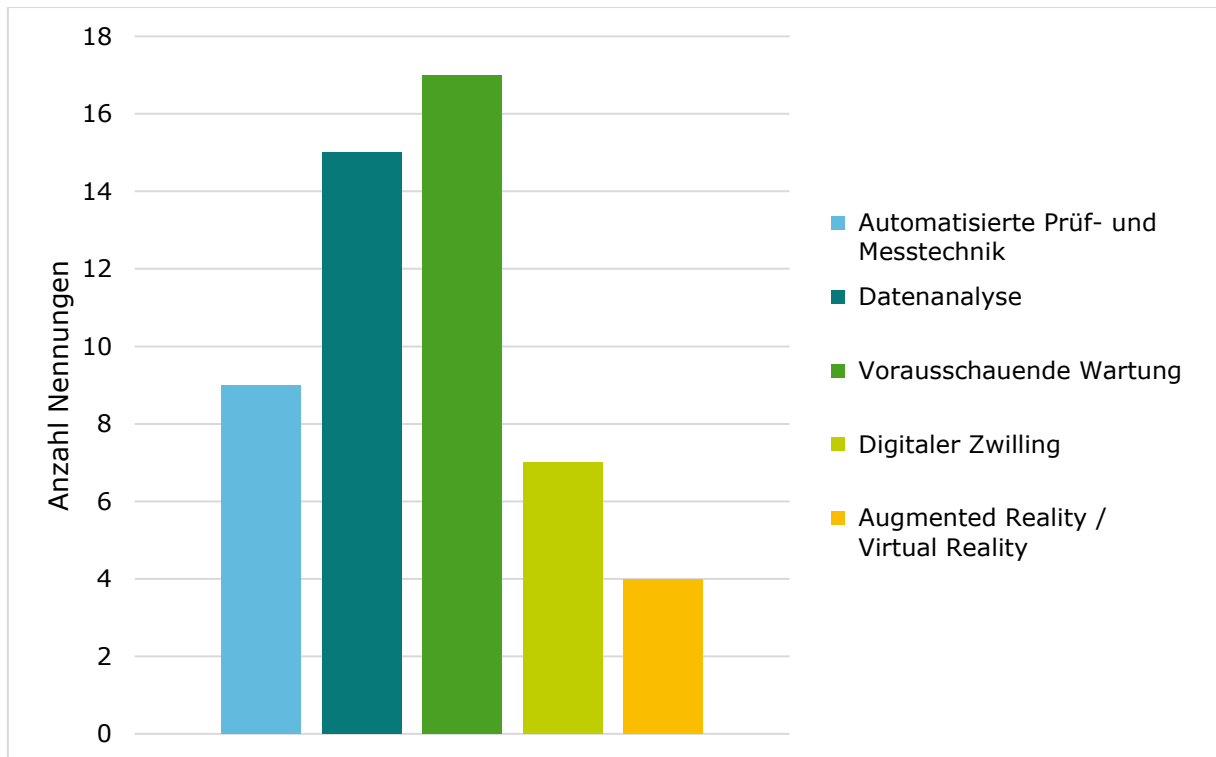
Welche fortschrittlichen Maßnahmen zur Prozessoptimierung und -automatisierung haben Sie in Ihrem Unternehmen bereits eingeführt oder sind derzeit in der Planung? (Experteninterviews)



Welche innovativen Ansätze zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Nutzung von Echtzeit-Daten haben Sie in Ihrem Unternehmen bereits implementiert oder planen diese in Kürze umzusetzen? (Experteninterviews)



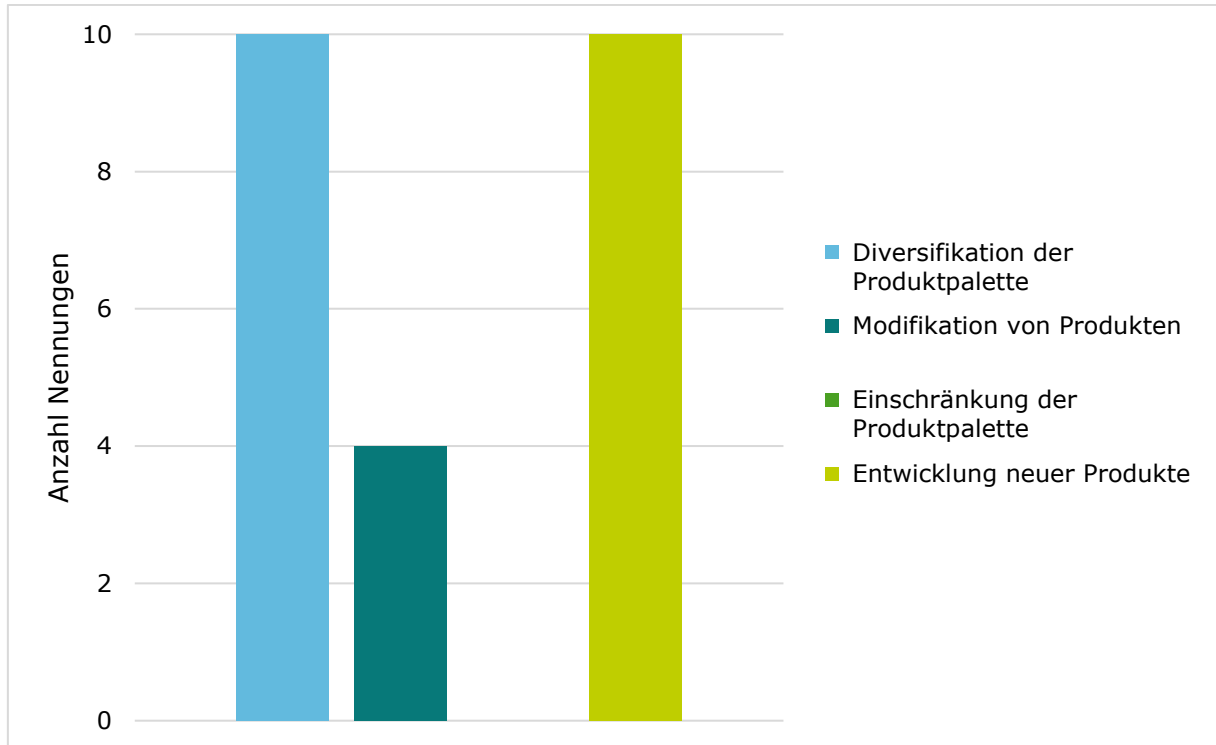
Welche fortschrittlichen Technologien zur Verbesserung der Qualitätskontrolle und zur vorausschauenden Wartung setzen Sie in Ihrem Unternehmen bereits ein oder planen diese zu integrieren? (Experteninterviews)



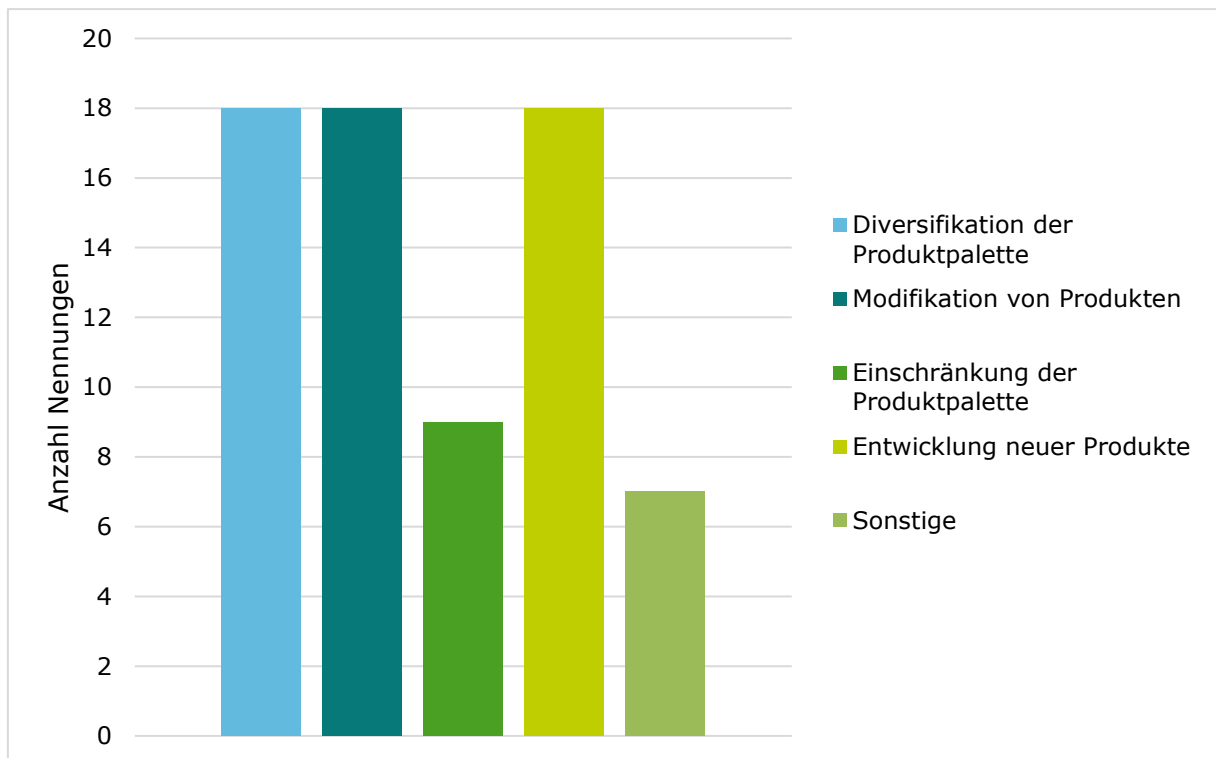
## 9.7 Zukunft

Welche Veränderungen im Produktangebot sind in den nächsten 5 Jahren vor dem Hintergrund der Transformation der Energieversorgung geplant?

### a) Experteninterviews

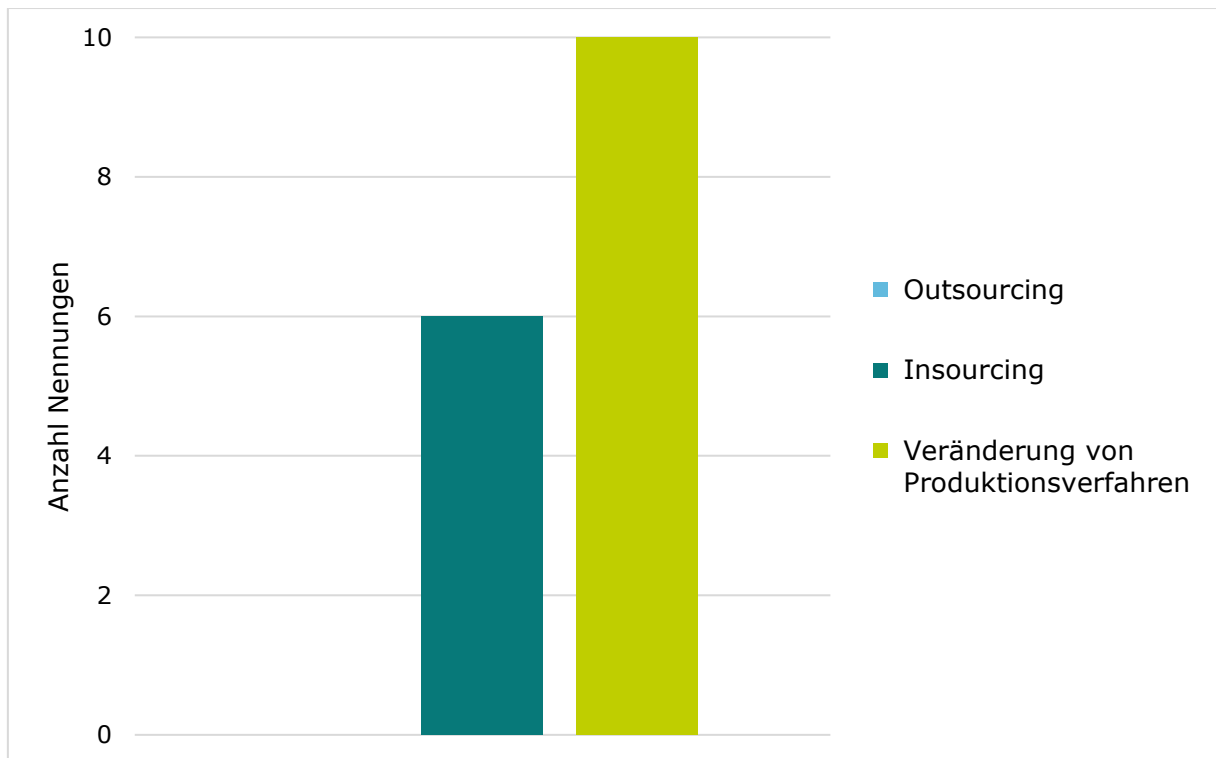


### b) Online-Befragung

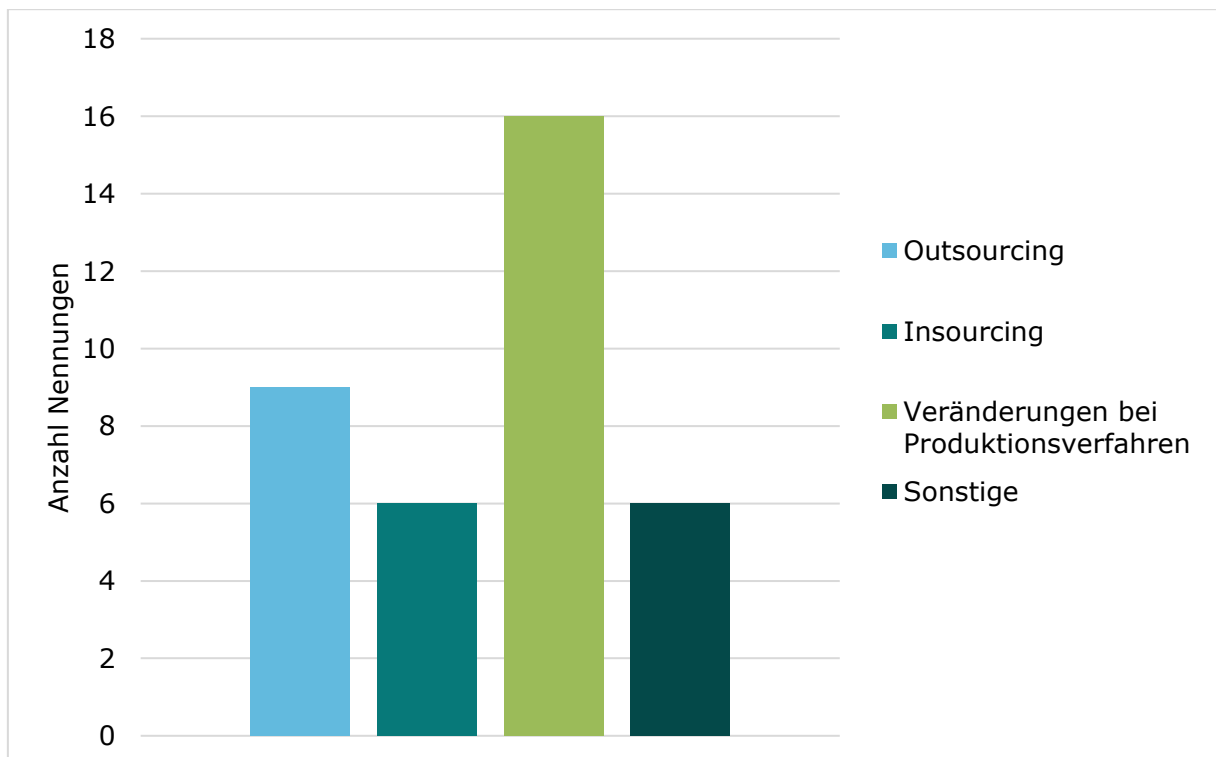


Welche Anpassungen bei den Wertschöpfungsaktivitäten sind in den nächsten 5 Jahren vor dem Hintergrund der Transformation der Energieversorgung geplant?

a) Experteninterviews

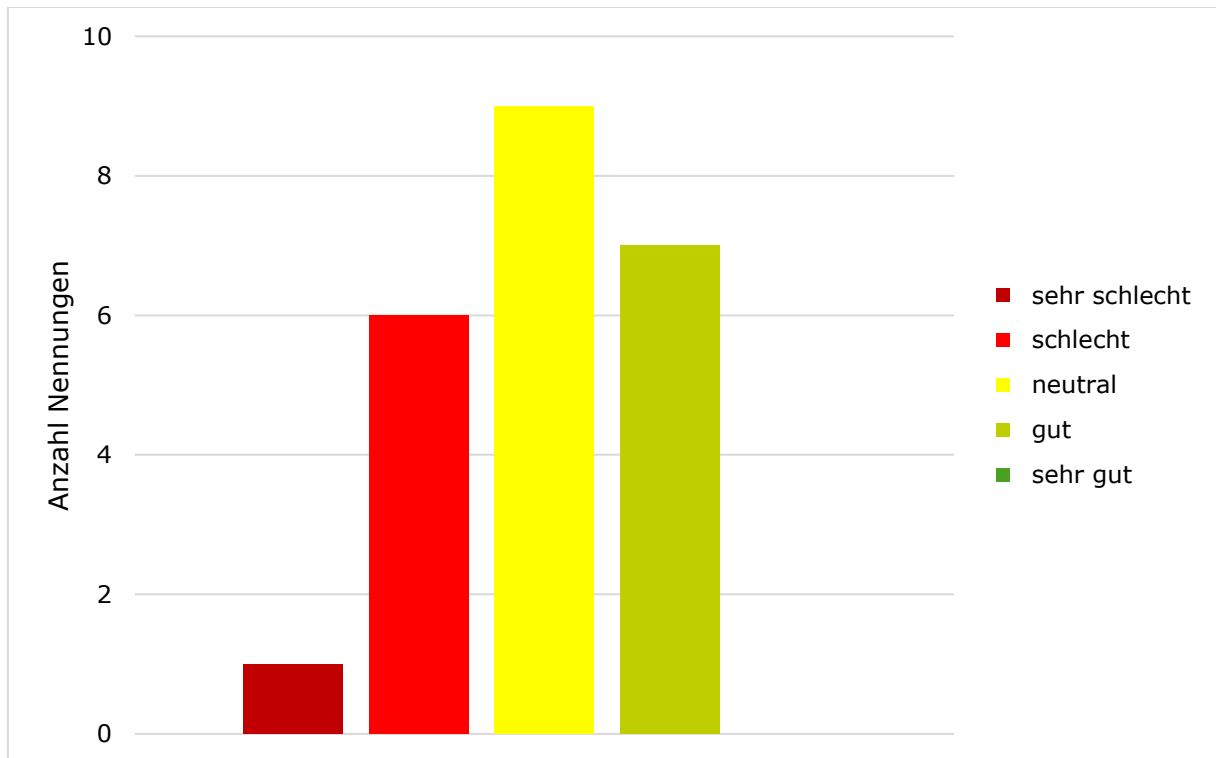


b) Online-Befragung

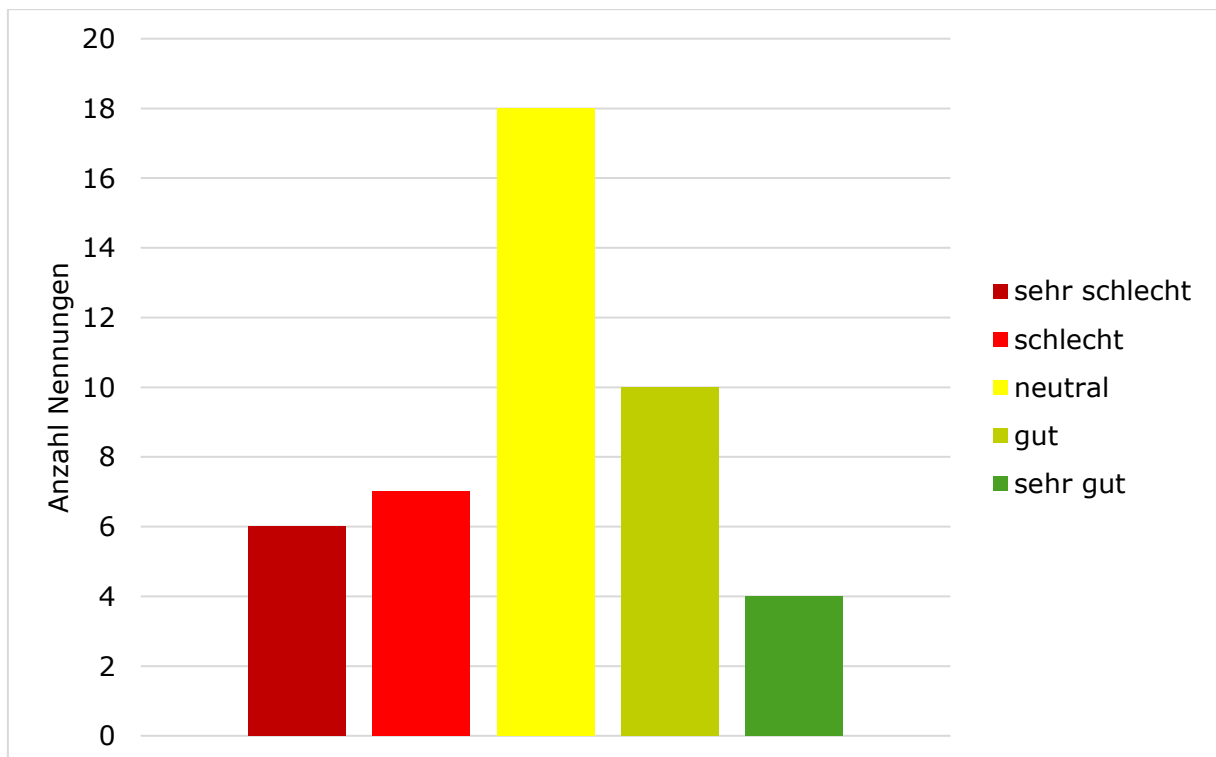


Wie schätzen Sie die wirtschaftliche Entwicklung Ihres Unternehmens in den kommenden Jahren vor dem Hintergrund der Transformation der Energieversorgung ein?

a) Experteninterviews

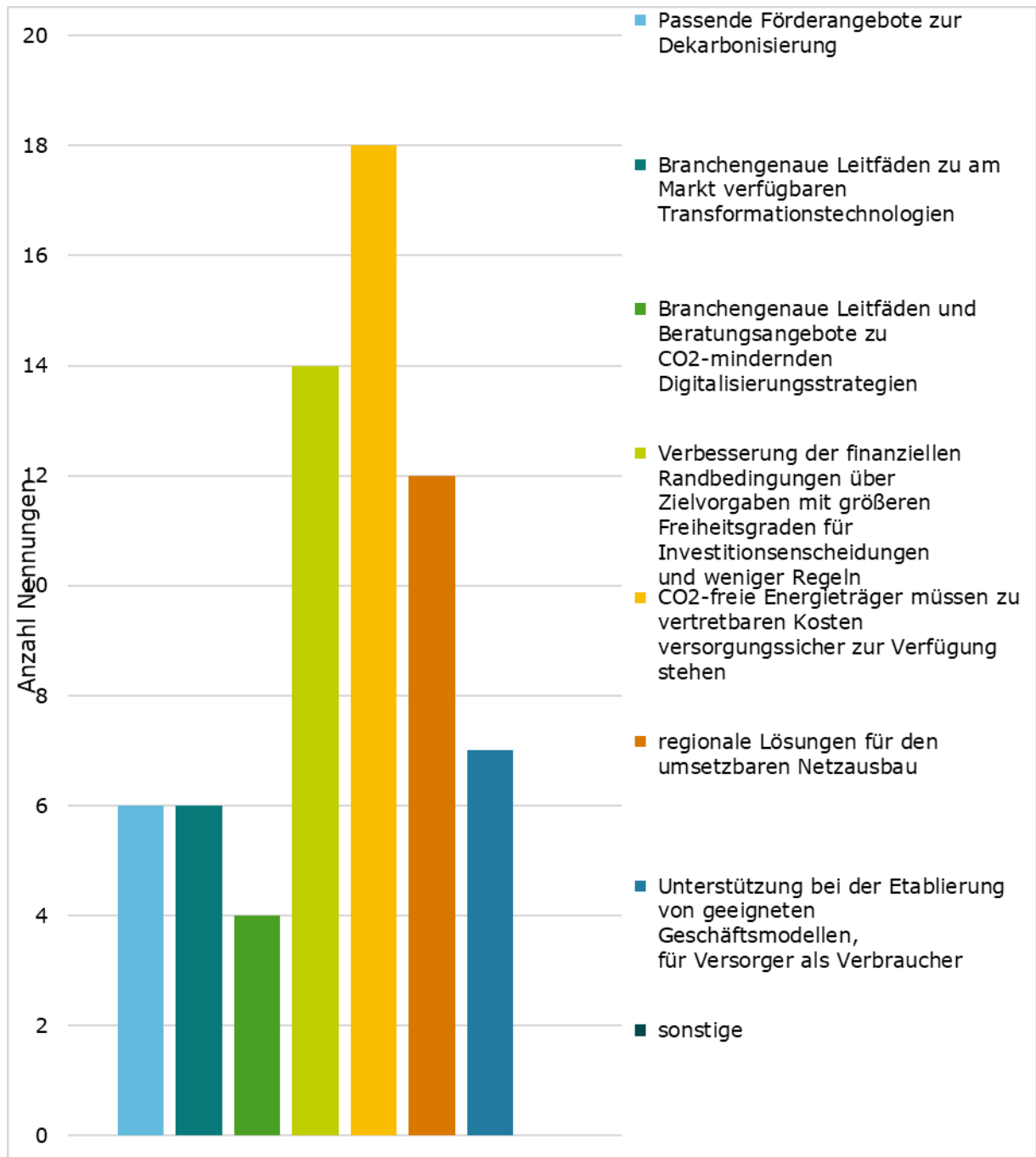


b) Online-Befragung

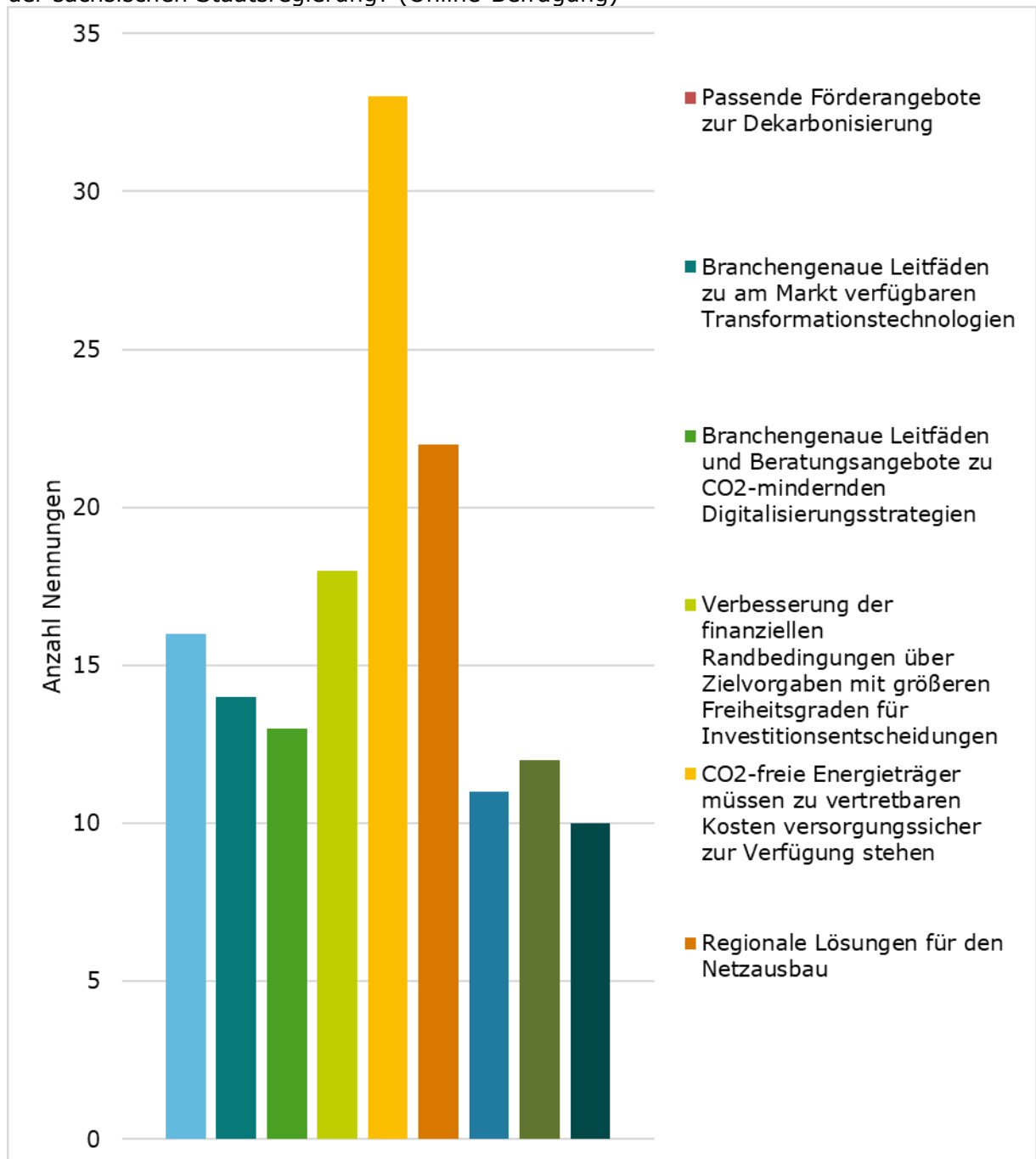


## 9.8 Erwartungen an die sächsische Staatsregierung

Wenn Sie die Fragen und Ihre Antworten Revue passieren lassen: Was erwarten Sie von der sächsischen Staatsregierung? (Experteninterviews)



Wenn Sie die Fragen und Ihre Antworten Revue passieren lassen: Was erwarten Sie von der sächsischen Staatsregierung? (Online-Befragung)



Anhang: Leitfaden für das Interview vor Ort

# **Untersuchung von Dekarbonisierungspotentialen in der sächsischen Wirtschaft**

Auftraggeber:

Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr

## **Leitfaden für das Interview vor Ort**

### **INHALTSVERZEICHNIS**

|           |                                                                       |              |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>1</b>  | <b>Einleitung</b>                                                     | <b>II</b>    |
| <b>2</b>  | <b>Aufnahme der Daten vor dem Interview – Firma / Branche / Größe</b> | <b>IV</b>    |
| <b>3</b>  | <b>Ein Statement von Ihnen zum Einstieg</b>                           | <b>IV</b>    |
| <b>4</b>  | <b>Ergänzung der Daten zu Beginn des Interviews</b>                   | <b>IV</b>    |
| <b>5</b>  | <b>Energie</b>                                                        | <b>VII</b>   |
| <b>6</b>  | <b>Emissionen</b>                                                     | <b>XIII</b>  |
| <b>7</b>  | <b>Abfälle</b>                                                        | <b>XV</b>    |
| <b>8</b>  | <b>Versorgungssicherheit</b>                                          | <b>XVI</b>   |
| <b>9</b>  | <b>Digitalisierung</b>                                                | <b>XVI</b>   |
| <b>10</b> | <b>Zukunft</b>                                                        | <b>XVIII</b> |
| <b>11</b> | <b>Ihre Erwartungen an die sächsische Staatsregierung</b>             | <b>XVIII</b> |

## 1 Einleitung

Das Sächsische Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (SMWA) hat die Sächsische Energieagentur (SAENA) mit einer Untersuchung zu den Dekarbonisierungspotentialen in der sächsischen Wirtschaft beauftragt.

Wir verfolgen das Ziel, den aktuellen Stand und die Perspektiven in der Anwendung und Entwicklung von CO<sub>2</sub>-armen Betriebs- und Fertigungsprozessen bei sächsischen Unternehmen zu erfragen, um daraus branchenspezifische Handlungsempfehlungen abzuleiten. Betrachtet werden mittelständische Unternehmen ausgewählter Branchen.

Eine Aufgabe der sächsischen Wirtschaftspolitik ist es, den zukunftsorientierten Transformationsprozess unter den Gesichtspunkten einer modernen und wettbewerbsfähigen Wirtschaft zu gestalten. Mit dieser Studie soll die Wissensbasis für etwaige Empfehlungen zu wirtschaftspolitischen Unterstützungsmöglichkeiten verbessert werden.

Wir freuen uns über Ihre Unterstützung bei dieser Befragung und werden Sie über die Ergebnisse informieren.

+++++

### Hintergrundinformationen zum Vorgehen und den Inhalten der Befragung:

In einem ersten Schritt führt die SAENA mit Unterstützung der Technischen Universität Dresden, Fakultät Maschinenwesen, Institut für Verfahrenstechnik und Umwelttechnik Experten-Interviews mit Branchenverbänden und -vertretern durch. Begleitet wird dies durch eine breite Online-Befragung. Die Auftragnehmer möchten verstehen, welche Technologien und Energieträger für Ihre Unternehmen, Ihre Branche von Interesse sind und welche Unterstützung energieintensive sächsische Unternehmen möglicherweise benötigen, um ihre Produktionsprozesse effektiv zu dekarbonisieren.

Die erfassten Rückmeldungen aus den Branchen und der Austausch im Rahmen von Workshops sollen dabei helfen, mögliche Technologiepfade zu entwickeln, zu beschreiben und mithilfe eines Modells die tatsächlichen Potentiale zur CO<sub>2</sub>-Reduzierung zu ermitteln.

Die SAENA bietet ihnen darüber hinaus die Bühne, Ihre guten Beispiele, Ihre innovativen Ansätze und Ihr Know-how zur Dekarbonisierung sichtbar zu machen und andere Unternehmen und die Gesellschaft beim Klimaschutz ein Stück weiterzubringen.

+++++

**Ihre Ansprechpartner bei der SAENA und im SMWA sind:**

### III

Uwe Kluge, 0351/ 4910 3170, [uwe.kluge@saena.sachsen.de](mailto:uwe.kluge@saena.sachsen.de)

Kerstin Schütze, 0351/ 564 84701, [kerstin.schuetze@smwa.sachsen.de](mailto:kerstin.schuetze@smwa.sachsen.de)

## 2 Aufnahme der Daten vor dem Interview – Firma / Branche / Größe

- Name des Unternehmens: .....
- Branche: .....

### Auswahl der Branchen:

- WZ-Nr. 10 + 11  
Herstellung von Nahrungs-  
/Futtermitteln und Getränken
- WZ-Nr. 13  
Herstellung von Textilien
- WZ-Nr. 16  
Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb-  
u. Korkwaren (ohne Möbel)
- WZ-Nr. 17  
Papier, Pappe u. Waren daraus
- WZ-Nr. 20 + 21  
Sonstige Herstellung von chemischen  
u. pharmazeutischen Erzeugnissen
- WZ-Nr. 22  
Herstellung von Gummi- u.  
Kunststoffwaren
- WZ-Nr. 23  
Herstellung von Glas-, -waren,  
Keramik, Verarbeitung von Steinen u.  
Erden
- WZ-Nr. 25  
Herstellung von Metallerzeugnissen
- WZ-Nr. 26  
Herstellung von  
Datenverarbeitungsgeräten,  
elektronischen u. optischen  
Erzeugnissen, Mikroelektronik
- WZ-Nr. 27  
Herstellung von elektr. Ausrüstung
- WZ-Nr. 28  
Maschinenbau
- WZ-Nr. 29  
Herstellung von Kraftwagen u.  
Kraftwagenteilen
- WZ-Nr. 30  
Sonstiger Fahrzeugbau
- WZ-Nr. 14, 18, 31, 32, 33  
Herstellung von Bekleidung,  
Druckerzeugnissen, Vervielfältigung  
von bespielten Ton-, Bild- u.  
Datenträgern, Möbeln, sonstigen  
Waren, Reparatur und Instandhaltung  
von Maschinen u. Ausrüstungen

## 3 Ein Statement von Ihnen zum Einstieg

- Die steigenden Energiekosten haben folgende Auswirkungen auf das Unternehmen:  
(Mehrfachnennungen möglich)

- Mein Unternehmen profitiert von höheren Energiekosten durch ☐  
den Anpassungsdruck auf die Wettbewerber
- Zunahme der Wettbewerbsfähigkeit aufgrund proaktiver Maßnahmen ☐  
im Energiebereich in der Vergangenheit
- Abnahme der Wettbewerbsfähigkeit ☐
- Verzögerung von Investitionen ☐  
in wesentliche Produktionsprozesse ☐  
in Effizienzmaßnahmen ☐  
in Forschung und Entwicklung ☐
- Überlegungen zur Reorganisation der Standortaktivitäten ☐  
(z.B. Anpassung Produktpalette und Wertschöpfungsaktivitäten)
- Überlegungen zur Verlegung des Standorts ☐
- Keine der genannten Auswirkungen ☐
- Andere .....

## 4 Ergänzung der Daten zu Beginn des Interviews

- Wie hoch waren die Umsatzerlöse Ihres Unternehmens am Standort im letzten Geschäftsjahr (2023)?

Umsatzerlöse

- bis 2.000.000 EUR* ☐
- 2.000.001 bis 10.000.000 EUR* ☐
- 10.000.001 bis 50.000.000 EUR* ☐
- über 50.000.000 EUR* ☐

und die Bilanzsumme?

- bis 2.000.000 EUR* ☐
- 2.000.001 bis 10.000.000 EUR* ☐
- 10.000.001 bis 43.000.000 EUR* ☐
- über 43.000.000 EUR* ☐

und die Mitarbeiteranzahl?

- bis 10 MA* ☐
- bis 50 MA* ☐
- bis 250 MA* ☐
- mehr als 250 MA* ☐

- Ist das Unternehmen am besuchten Standort
  - der Hauptsitz/zentrale Verwaltung?* ☐
  - eine Niederlassung/Tochtergesellschaft?* ☐

- Wie viele Niederlassungen/Tochterunternehmen hat das Unternehmen?
  - keine* ☐
  - 1 bis 5* ☐
  - 6 bis 50* ☐
  - 51 bis 200* ☐
  - mehr als 200* ☐

- Wo befinden sich die Niederlassungen? .....

- Wie haben sich die Gewinne Ihres Unternehmens in den letzten 10 Jahren entwickelt? – Wie verhielt es sich im gleichen Zeitraum mit dem Umsatz?

- Die Gewinne sind stark gestiegen* ☐
- Die Gewinne sind leicht gestiegen* ☐
- Die Gewinne sind gleichgeblieben* ☐
- Die Gewinne sind leicht geschrumpft* ☐
- Die Gewinne sind stark geschrumpft* ☐

- Der Umsatz ist stark gestiegen* ☐
- Der Umsatz ist leicht gestiegen* ☐
- Der Umsatz ist gleichgeblieben* ☐
- Der Umsatz ist leicht geschrumpft* ☐
- Der Umsatz ist stark geschrumpft* ☐

- Wie hoch sind ihre Energiekosten in Ihrem Unternehmen anteilig an ihren Gesamtkosten?
  - 0 bis 1%* ☐

- 

- Welche Produkte/Produktgruppen stellt Ihr Unternehmen her?

Wie **verteilen sich** die Produkte/Produktgruppen **auf den Umsatz** Ihres Unternehmens?

Wie hoch sind die **Energiekosten** in Bezug auf die Gesamtkosten nach Produkt/Produktgruppe?

% Energiekosten

[illegible]

## 5 Energie

- Welche Energieträger nutzen Sie in ihrem Unternehmen/jährlicher Verbrauch bzw. Bedarf in % am Gesamtverbrauch bzw. -bedarf?

|                                                          | Verbrauch<br>(absolut, falls verfügbar) | Verbrauch<br>(relativ) |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| • <i>Strom</i><br><i>(extern von Versorger)</i>          | .....                                   | ..... %                |
| • <i>Strom</i><br><i>(Eigenversorgung regenerativ)</i>   | .....                                   | ..... %                |
| • <i>Strom</i><br><i>(Eigenversorgung konventionell)</i> | .....                                   | ..... %                |
| • <i>Erdgas</i>                                          | .....                                   | ..... %                |
| • <i>Heizöl</i>                                          | .....                                   | ..... %                |
| • <i>Fernwärme</i>                                       | .....                                   | ..... %                |
| • <i>Biomasse</i>                                        | .....                                   | ..... %                |
| • <i>Biogas</i>                                          | .....                                   | ..... %                |
| • <i>Kohle (Braun-, Stein-, Koks, Staub)</i>             | .....                                   | ..... %                |
| • <i>Sonstige</i>                                        | .....                                   | ..... %                |

- In welcher Form benötigen Sie aktuell die Energie für Ihre Prozesse? – *bitte ankreuzen*

- *Wärmebereitstellung durch Verbrennung* ☐
- *Wärmebereitstellung mit Strom* ☐
- *Kältebereitstellung mit Strom* ☐
- *Kältebereitstellung mit Wärme* ☐
- *Bereitstellung mechanischer Energie mit Strom (z.B. Druckluft)* ☐
- *Bereitstellung mechanischer Energie durch Verbrennung (z.B. Verbrennungsmotor, auch KWK)* ☐
- *Sonstige:* .....

## VIII

- Gibt es **Kernprozesse**, die Sie uns nennen können? – Welche **Energieträger** sind diesen Prozessen zugeordnet?
- Bitte auch die jeweilige **Energiewandlung** und **-menge** benennen.
  - *Beispiele: Verbrennungsprozess (Kraftstoff zu Wärme), Drehen/Fräsen/Stanzen/Pressen/etc. (Strom zu mechanischer Energie), elektrothermische Prozesse (Strom zu Wärme/Kälte), Kraft-Wärme-Kopplung, Generator (mech.), thermoelektrischer Generator, Licht, pneumatische Antriebe, u.a.*

Kernprozess

Energieträger

Energiewandlung

Energiemenge

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- Dazu können bei Bedarf vertiefende Folgefragen zu verschiedenen Arten von Prozessen gestellt werden:
- Stetige oder unstetige Prozesse mit mehreren Wechseln am Tag/Saisonal
  - Unterschiedliche Verweilzeiten der Produkte in den Prozessen (Sekunden, Minuten, Stunden, Tage)
  - Besondere Merkmale, wie z.B. zeitliche Gradienten bei der Leistung (W/s), in der Temperatur, im Druck, in der Konzentration o.ä.
  - Spezielle Anforderungen an die Prozesse, wie z.B. Temperaturniveau (50 °C, 100°C ..., 1600 °C), Dynamik / Trägheit, Flexibilität u.ä.

- Wurden bereits Maßnahmen zur **Effizienzsteigerung** vorgenommen?

☐ Ja

☐ nein

☐ unbekannt

- Wenn „ja“:

- In welchen Bereichen wurden bereits Maßnahmen zur Effizienzsteigerung in der Vergangenheit ergriffen bzw. sind in Zukunft geplant?

- Organisatorische Maßnahmen:

|                                              | ergriffen                | geplant                  |
|----------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| ○ Prozessoptimierung                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ Energieverbrauchsmanagement                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ Diversifikation der Energieversorgung      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ Optimierung Energieeinkauf                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ Schulungen und Mitarbeitersensibilisierung | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ Sonstiges: _____                           |                          |                          |

- Investive Maßnahmen:

|                                                    | ergriffen                | geplant                  |
|----------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| ○ Wärmerückgewinnung                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ Druckluftsysteme                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ Logistik (Transport/Lagerhaltung)                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ Hydraulik/Pumpen                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ Gebäudehülle/-automation                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ sonstige energieeffiziente Maschinen und Anlagen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

- Gibt es spezielle Anforderungen oder Hemmnisse für weitere Maßnahmen der Effizienzsteigerung?

.....

.....

.....

.....

Nutzen Sie bereits **Abwärme** bzw. geben diese an andere weiter?

☐ Ja

☐ nein

☐ unbekannt

- Wenn „ja“:

X

- In welchen Bereichen und Umfang wird Abwärme bereits genutzt bzw. weitergegeben?

.....

.....

.....

.....

.....

- Gibt es noch Bereiche mit ungenutzter Abwärme in Ihrem Unternehmen?

☐ Ja

☐ nein

☐ unbekannt

- Wenn ja: (Mehrfachnennungen)

- Abwärme aus der Drucklufterzeugung ☐
- Abwärme aus Lüftungs- und Absauganlagen ☐
- Abwärme aus Produktionsprozessen (direkt/indirekt/diffus) ☐
- Und speziell: Abwärme im Medium Dampf ☐
- Sonstige: .....

- Welche Temperaturen fallen bei den noch ungenutzten Abwärmeströmen an? (Mehrfachauswahl)

- unter 50 °C ☐
- bis 100 °C ☐
- bis 150 °C ☐
- über 150 °C ☐

- Fällt die Abwärme kontinuierlich oder diskontinuierlich an? (Mehrfachauswahl)

- Kontinuierlich (mehr als 8 h pro Tag ohne Unterbrechung) ☐
- Diskontinuierlich ☐

- Warum blieb die Abwärme bislang ungenutzt? (Mehrfachauswahl)

- rechnet sich nicht ☐
- zu komplex, beeinflusst den Prozess ☐
- fehlende Marktverfügbarkeit ☐

- *fehlender Platz, Flächenverfügbarkeit*



○ *Weitere Gründe:* \_\_\_\_\_

- Wurde in den letzten 10 Jahren schon mal eine **Umstellung der Energieträger** vorgenommen bzw. ist eine Umstellung geplant?

☐ *Ja*

☐ *nein*

☐ *unbekannt*

- Welche Energieträger wurden in der Vergangenheit bereits umgestellt bzw. für welche Energieträger ist eine Umstellung möglicherweise geplant?
- Halten Sie eine Umstellung der Energieträger in Teilbereichen ihrer Prozesse aktuell für möglich?

- |                                                          | <i>durchgeführt</i>      | <i>möglich</i>           |
|----------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| • Kohle (Braun-, Stein-, Koks, Staub) -> Erdgas / Heizöl | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Kohle (Braun-, Stein-, Koks, Staub) -> Biomasse        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Kohle (Braun-, Stein-, Koks, Staub) -> Fernwärme       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Kohle (Braun-, Stein-, Koks, Staub) -> Wasserstoff     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Kohle (Braun-, Stein-, Koks, Staub) -> <b>Strom</b>    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

*bitte unterstreichen: **Netzbezug / Eigenversorgung***

- |                                                          |                          |                          |
|----------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| • Erdgas / Heizöl -> Fernwärme                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Erdgas / Heizöl -> Biomasse                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Erdgas / Heizöl -> Wasserstoff                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Erdgas / Heizöl -> <b>Strom</b> (z.B. auch Wärmepumpe) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

*bitte unterstreichen: **Netzbezug / Eigenversorgung***

- |                               |                          |                          |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| • Biomasse -> Erdgas / Heizöl | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Biomasse -> Wasserstoff     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Biomasse -> <b>Strom</b>    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

*bitte unterstreichen: **Netzbezug / Eigenversorgung***

- |                                |                          |                          |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| • Fernwärme -> Erdgas / Heizöl | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Fernwärme -> Biomasse        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Fernwärme -> Wasserstoff     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Fernwärme -> <b>Strom</b>    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

*bitte unterstreichen: **Netzbezug / Eigenversorgung***

- |                                                                           |                          |                          |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| • Strom -> Erdgas / Heizöl                                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Strom -> Fernwärme                                                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Strom -> Biomasse                                                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Strombezug -> <b>Eigenstrom</b><br>(z.B. PV, Wind, Biogas, Wasserstoff) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

*Sonstige:* .....

- Gibt es spezielle Anforderungen oder Hemmnisse bei einer möglichen Umstellung von Energieträgern (insbesondere bei einer Elektrifizierung)?

.....

- Nutzen Sie **Energiespeicher** bzw. ist deren Nutzung für die Zukunft geplant?  
(Mehrfachnennungen)

*bereits in Nutzung*      *geplant*

- |                                                                                                |                          |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| ○ „Stromspeicher“, wie z.B. Batteriespeicher                                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ „Wärmespeicher“ mit Wärmeträgermedien,<br>wie z.B. Wasser, PCM, Grauwacke, Stahl, Beton u.a. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • unter 50 °C                                                                                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • bis 100 °C                                                                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • bis 150 °C                                                                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • über 150 °C                                                                                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ „Kältespeicher“ auf der Basis von Wasser, PCM u.a. (vgl. „Wärmespeicher“)                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Tiefkühlung bei -18 °C und darunter                                                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Kühlung bei - 18 °C bis 0 °C                                                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Kühlung bei 0 °C bis + 4 °C                                                                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Kühlung bei 5 °C bis 15 °C                                                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • mehr als 15 °C                                                                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

- Gibt es spezielle Anforderungen oder Hemmnisse bei weiteren Maßnahmen der Speicherung?

.....

.....

.....

.....

## 6 Emissionen

- Welche Regelwerke sind für Ihre THG-Emissionen zu beachten?
  - *Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG)* ☐
  - *Klimaschutzgesetz* ☐
  - *Verordnung über Großfeuerungs-, Gasturbinen- und Verbrennungsmotoranlagen (13. BImSchV)* ☐
  - *Andere:* .....
- Hat Ihr Unternehmen bereits eine bestehende Strategie zum Klimaschutz (z. B. Klimaschutzstrategie, Nachhaltigkeitsstrategie, Teil der Geschäftsstrategie)?

☐ Ja

☐ nein

☐ unbekannt

- *Wenn ja:*
- Welche Kategorien von Treibhausgasen werden in Ihrer Strategie berücksichtigt?
  - *Scope 1 – direkte Emissionen aus eigenen Quellen* ☐
  - *Scope 2 – indirekte Emissionen Verbrauch/Bedarf von eingekaufter Energie* ☐
  - *Scope 3 – weitere indirekte Emissionen entlang der Wertschöpfungskette* ☐
- Falls bekannt: Welche **Kosten** entstehen durch die Treibhausgas-Emissionen unterschieden nach den Kategorien Scope 1 bis 3?

.....

.....

.....

.....

#### XIV

- Welche Berichtsart nutzt ihr Unternehmen, um die Klimaschutzstrategie darzustellen?
  - *Greenhouse Gas Protocol* ☐
  - *Carbon Disclosure Project* ☐
  - *Task Force on Climate-related Financial Disclosures* ☐
  - *Sustainability Reporting Standards* ☐
  - *ISO 14064* ☐
  - *Sonstige:* .....
- Welche neuen Technologien oder Maßnahmen wurden bereits implementiert bzw. sind für die Umsetzung einer Klima-bzw. Dekarbonisierungsstrategie geplant?

.....

.....

- Gibt es in Ihrem Unternehmen spezifische Kennzahlen für THG-Emissionen?  
*z.B. pro hergestelltes Produkt in kg bzw. Stück*

.....

.....

.....

- Wenn Sie noch keine Klimaschutzstrategie für Ihr Unternehmen haben: Bitte beschreiben Sie kurz die Hemmnisse beziehungsweise den Stand, auf dem sich Ihr Unternehmen hierbei befindet und wie der Zeithorizont aussehen könnte.

.....

.....

.....

.....

## 7 Abfälle

- Mit Blick auf den Stand der Technik – was schätzen Sie: Wie viel Prozent der derzeit anfallenden Abfallstoffe könnten Sie vermeiden bzw. stofflich und/oder energetisch wiederverwerten, um so die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu mindern?

- 0 bis 5% ☐
- 6 bis 10% ☐
- 11 bis 20% ☐
- 21 bis 30% ☐
- 31 bis 50% ☐
- mehr als 50% ☐

- Welche Strategien kommen dabei für Sie infrage?

- *anlageninterne Kreislaufführung von Abfällen* ☐
- *Reduktion des Material-Inputs ggf. durch Umstellung von Prozessen* ☐
- *Einsatz von Rezyklaten* ☐

- Wurden Maßnahmen zur Vermeidung bzw. stofflich und/oder energetischen Wiederverwertung von Abfallstoffen durchgeführt bzw. sind geplant? Wenn ja, welche?

.....

.....

.....

.....

- Gibt es spezielle Anforderungen oder Hemmnisse bei der möglichen Vermeidung bzw. stofflich und/oder energetischen Wiederverwertung von Abfallstoffen?

.....

.....

.....

.....

## 8 Versorgungssicherheit

- Gibt es besondere Anforderungen an die Qualität der Energieversorgung?
  - *Spannungsqualität, Oberwellen* ☐
  - *Frequenzstabilität* ☐
  - *Versorgungszuverlässigkeit* ☐
  - *Blindleistung, Kompensation* ☐
  - *Sonstiges:.....* ☐
  
- Traten erhebliche Frequenzschwankungen, Oberwellen, Phasenfehler etc. auf?
 

☐ Ja      ☐ nein      ☐ unbekannt
  
- Wird im Unternehmen die Netzfrequenz und die Abweichungen zur Sinusschwingung erfasst?
 

☐ Ja      ☐ nein      ☐ unbekannt
  
- Traten für Sie relevante Ausfallzeiten in der Produktion aufgrund von Störungen der Energiebereitstellung in den vergangenen 5 Jahren auf?
 

☐ Ja      ☐ nein      ☐ unbekannt

  - *Wenn ja:*
    - Wie häufig, zu welcher Zeit und in welcher Länge traten Energielieferengpässe auf? *Mehrfachauswahl möglich:*
    - *1- bis 2-mal in den letzten 5 Jahren* ☐
    - *3- bis 5-mal in den letzten 5 Jahren* ☐
    - *mehr als 5-mal in den letzten 5 Jahren* ☐
  
    - *Frühschicht von 6:00 Uhr bis 14:00 Uhr* ☐
    - *Spätschicht von 14:00 Uhr bis 22:00 Uhr* ☐
    - *Nachtschicht von 22:00 Uhr bis 6:00 Uhr* ☐
  
    - *im Sekunden- oder Millisekunden-Bereich bis zu 3 Minuten* ☐
    - *größer 3 Minuten* ☐
  
- Verfügt Ihr Unternehmen über eine USV (unterbrechungsfreie Stromversorgung)?
 

☐ Ja      ☐ nein      ☐ unbekannt
  
- Welche Kosten entstanden im letzten Jahr durch Ausfälle? (z. B. Produktionsausfall, Schäden an technischen Anlagen)
  - *erhebliche Kosten* ☐
  - *überschaubare Kosten* ☐
  - *keine Kosten* ☐
  - *konkret: ..... EUR* ☐

## 9 Digitalisierung

Die Digitalisierung spielt eine entscheidende Rolle bei der Überwachung und Steuerung von Industrieprozessen. Wir möchten verstehen, wie digitale Systeme in den Unternehmensalltag bereits integriert sind und inwieweit sie einen Einfluss auf die Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks nehmen können.

- Welche grundlegenden und strategisch wichtigen Maßnahmen zur Digitalisierung haben Sie in Ihrem Unternehmen bereits erfolgreich implementiert oder planen diese in naher Zukunft umzusetzen? (I-implementiert, P-geplant)

|                                                                                                                                                                                                        | I                        | P                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| ○ <u>Papierloses Büro:</u> Einführung von digitalen Dokumentenmanagementsystemen zur Reduzierung oder Eliminierung von Papierdokumenten                                                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ <u>Datenmanagement:</u> Effiziente Erfassung, Speicherung und Nutzung von Unternehmensdaten für bessere Entscheidungsfindung                                                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ <u>Bedienoberflächen</u> (Mensch-Maschine-Interaktion): Entwicklung und Implementierung von benutzerfreundlichen Schnittstellen, die den direkten Austausch zwischen Mensch und Maschine ermöglichen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ <u>Sonstiges:</u> .....                                                                                                                                                                              |                          |                          |

- Welche fortschrittlichen Maßnahmen zur Prozessoptimierung und -automatisierung haben Sie in Ihrem Unternehmen bereits eingeführt oder sind derzeit in der Planung? (I-implementiert, P-geplant)

|                                                                                                                                                | I                        | P                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| ○ <u>Automatisierte Steuerungssysteme:</u> Nutzung von Software und Technologien zur Automatisierung und Überwachung von Produktionsprozessen  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ <u>Lean-Management-Tools:</u> Einsatz von Methoden zur Prozessverbesserung und Effizienzsteigerung, um Ressourcenverschwendung zu minimieren | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ <u>Robotik:</u> Integration von Robotern in Produktionsprozesse, um repetitive Aufgaben effizienter und mit hoher Präzision auszuführen      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ <u>Sonstiges:</u> .....                                                                                                                      |                          |                          |

- Welche innovativen Ansätze zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Nutzung von Echtzeit-Daten haben Sie in Ihrem Unternehmen bereits implementiert oder planen diese in Kürze umzusetzen? (I-implementiert, P-geplant)

|                                                                                                                                                                                                                    | I                        | P                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| ○ <u>Energieüberwachung:</u> Einsatz von Systemen zur kontinuierlichen Überwachung des Energieverbrauchs, um Einsparpotentiale zu identifizieren                                                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ <u>Energieverbrauchsanalyse:</u> Detaillierte Analyse und Auswertung von Energieverbrauchsdaten zur Optimierung der Energieeffizienz                                                                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ <u>Echtzeit-Datenverarbeitung</u> (Internet of Things - Sensoren): Implementierung von Sensoren und Technologien, die Echtzeit-Daten sammeln und verarbeiten, um Prozesse dynamisch anzupassen und zu optimieren | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

- *Sonstiges:* .....
- Welche fortschrittlichen Technologien zur Verbesserung der Qualitätskontrolle und zur vorausschauenden Wartung setzen Sie in Ihrem Unternehmen bereits ein oder planen diese zu integrieren? (I-implementiert, P-geplant)

- |                                                                                                                                                                                                            | I                        | P                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| ○ <u>Automatisierte Prüf- und Messtechnik:</u> Einsatz von automatisierten Systemen zur Überprüfung und Messung von Qualitätsparametern in der Produktion                                                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ <u>Datenanalyse:</u> Nutzung von Analysesoftware zur Auswertung von Produktions- und Qualitätsdaten zur Verbesserung von Prozessen und Produkten                                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ <u>Vorausschauende Wartung (Predictive Maintenance):</u> Einsatz von Algorithmen und Sensordaten zur Vorhersage und Vermeidung von Maschinenausfällen, bevor sie auftreten                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ <u>Digitaler Zwilling:</u> Erstellung eines virtuellen Modells von physischen Prozessen oder Produkten zur Überwachung, Analyse und Optimierung in Echtzeit                                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ <u>Augmented Reality / Virtual Reality:</u> Nutzung von AR/VR-Technologien zur Schulung, Wartung und Verbesserung der Mensch-Maschine-Interaktion sowie zur Unterstützung bei komplexen Arbeitsprozessen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ <i>Sonstiges:</i> _____                                                                                                                                                                                  |                          |                          |

## 10 Zukunft

- Welche **Veränderungen im Produktangebot** sind in den **nächsten 5 Jahren** geplant?
  - *Diversifikation der Produktpalette* ☐
  - *Modifikation von Produkten* ☐
  - *Einschränkung der Produktpalette* ☐
  - *Entwicklung neuer Produkte* ☐
- Welche **Anpassungen bei den Wertschöpfungsaktivitäten** sind in den **nächsten 5 Jahren** geplant?
  - *Outsourcing* ☐
  - *Insourcing* ☐
  - *Veränderung von Produktionsverfahren* ☐

- Wie schätzen Sie die wirtschaftliche Entwicklung Ihres Unternehmens in den kommenden Jahren ein?

☐ *Sehr schlecht*    
 ☐ *schlecht*    
 ☐ *neutral*    
 ☐ *gut*    
 ☐ *sehr gut*

## 11 Ihre Erwartungen an die sächsische Staatsregierung

- Wenn Sie die Fragen und Ihre Antworten Revue passieren lassen: Was erwarten Sie von der sächsischen Staatsregierung?

*Passende Förderangebote zur Dekarbonisierung* ☐  
*Wenn ja, welche:*

.....

- 
- *Branchengenaue Leitfäden zu am Markt verfügbaren Transformations-  
technologien im Energiebereich* ☐
  - *Branchengenaue Leitfäden und Beratungsangebote zu  
CO<sub>2</sub>-mindernden Digitalisierungsstrategien* ☐
  - *Verbesserung der finanziellen Randbedingungen über  
Zielvorgaben mit größeren Freiheitsgraden für Investitions-  
entscheidungen und weniger Regeln* ☐
  - *CO<sub>2</sub>-freie Energieträger müssen zu vertretbaren Kosten  
versorgungssicher zur Verfügung stehen* ☐
  - *regionale Lösungen für den umsetzbaren Netzausbau* ☐
  - *Unterstützung bei der Etablierung von geeigneten Geschäfts-  
modellen, für Versorger als auch Verbraucher* ☐
  
  - *Sonstige: .....*

**Herausgeber:**

Sächsisches Staatsministerium  
für Wirtschaft, Arbeit, Energie und Klimaschutz  
Sächsische Energieagentur – SAENA GmbH

**Redaktion:**

Sächsische Energieagentur – SAENA GmbH  
Technische Universität Dresden  
Fakultät Maschinenwesen  
Institut für Verfahrenstechnik und Umwelttechnik  
Professur für Energieverfahrenstechnik  
Sebastian Rochau

**Redaktionsschluss:**

25.08.2025

**Bezug:**

Download: [www.publikationen.sachsen.de](http://www.publikationen.sachsen.de)

**Verteilerhinweis**

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung.

Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwendet werden, dass dies als Parteinahme des Herausgebers zu Gunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Informationsschrift dem Empfänger zugegangen ist. Erlaubt ist jedoch den Parteien, diese Informationsschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.

**Copyright**

Diese Veröffentlichung ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch die des Nachdruckes von Auszügen und der fotomechanischen Wiedergabe, sind dem Herausgeber vorbehalten.