

Daskalakis, Maria; Kollmorgen, Florian

## Research Report

Auswertung der empirischen Untersuchung "Beurteilung und Wirkung des Immissionsschutzes aus der Perspektive der Unternehmen am Beispiel von Luftschadstoffen"

reihe empirische analysen, No. 9

## Provided in Cooperation with:

University of Kassel, Section Environmental and Behavioural Economics

*Suggested Citation:* Daskalakis, Maria; Kollmorgen, Florian (2014) : Auswertung der empirischen Untersuchung "Beurteilung und Wirkung des Immissionsschutzes aus der Perspektive der Unternehmen am Beispiel von Luftschadstoffen", reihe empirische analysen, No. 9, Fachgebiet Umwelt- und Verhaltensökonomik, Universität Kassel, Kassel

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/125159>

### Standard-Nutzungsbedingungen:

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

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

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

### Terms of use:

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

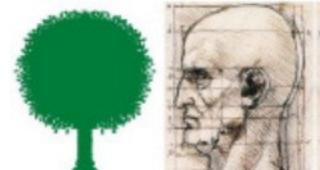
*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

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

AUSWERTUNG DER EMPIRISCHEN UNTERSUCHUNG:  
„Beurteilung und Wirkung des  
Immissionsschutzes aus der Perspektive  
der Unternehmen am Beispiel von  
Luftschadstoffen“

Dr. Maria Daskalakis  
unter Mitarbeit von Florian Kollmorgen

fachgebiet umwelt- und verhaltensökonomik  
universität kassel



## Inhaltsverzeichnis

1.	Einführung .....	1
1.1.	Motivation .....	1
1.2.	Datenerhebung und Rücklauf .....	2
1.3.	Vorgehensweise .....	2
2.	Anlagen und Genehmigungsverfahren .....	4
2.1.	Genehmigungspflichtige Anlagen, Investitionen und Emissionsschutz .....	4
2.2.	Genehmigungsverfahren .....	5
2.2.1.	Umfang von Neu- und Änderungsgenehmigungen sowie Inspektionen .....	5
2.2.2.	Bewertung der Genehmigungsverfahren .....	6
2.2.3.	Zusammenarbeit mit Stakeholdern .....	7
3.	Beurteilung des Immissionsschutzrechts .....	8
3.1.	Allgemeine Bewertung des Immissionsschutzrechts .....	8
3.2.	Bewertung des Immissionsschutzrechts im Wettbewerbskontext .....	8
3.3.	Grenzwerte im Ordnungsrecht versus Ausweitung des Emissionshandels .....	9
3.4.	Bewertung mit Blick auf Umsetzung und Konsequenzen für die Unternehmen .....	10
4.	Umweltbezogene Einstellungen und Relevanz der Emissionsminderung .....	11
4.1.	Allgemeine umweltbezogene Einstellungen und Maßnahmen .....	11
4.2.	Anlagenbezogene Aspekte .....	12
4.3.	Emissionsschutz in Relation zu anderen unternehmerischen Zielen .....	12
5.	Maßnahmen zur Reduktion von Luftschadstoff-Emissionen .....	13
5.1.	Vorbemerkung .....	13
5.2.	Ausprägung und Art der in den letzten fünf Jahren durchgeführten Reduktionsmaßnahmen .....	13
5.3.	Gründe für die Reduktionsmaßnahmen der letzten fünf Jahre .....	14
5.3.1.	Rechtliche Gründe .....	15
5.3.2.	Unternehmensinterne Gründe .....	15
5.3.3.	Unternehmensexterne Gründe .....	16
5.4.	Ausprägung, Potenziale und Hemmnisse bezüglich der in den nächsten fünf Jahren geplanten Reduktionsmaßnahmen .....	16
5.5.	Statistische Analyse der Bestimmungsgründe der Investition in Maßnahmen zur Reduktion der Luftschadstoffe .....	18
6.	Potenzielle Wirkung staatlicher Unterstützungsmaßnahmen .....	21
6.1.	Ergebnisse über alle Unternehmen .....	21
6.2.	Ergebnisse nach Potenzialen zur Emissionsreduktion .....	22
7.	Zusammenfassung .....	25

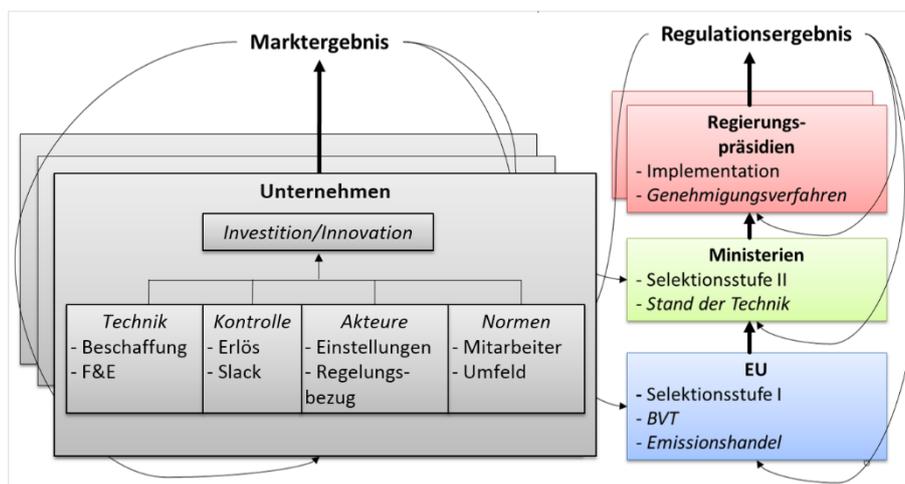
# 1. Einführung

## 1.1. Motivation

Im Fokus der vorliegenden Studie stehen die Erfahrungen von Unternehmen mit Anlagen, die dem Immissionsschutzrecht unterliegen, und insbesondere auch deren Einstellung zum Immissionsschutzrecht und dessen Wirkung. Zudem soll untersucht werden, welches die Determinanten für Maßnahmen zur Emissionsreduktion von Anlagen sind. Hierzu werden Ergebnisse einer entsprechenden Befragung vorgestellt, welche im Jahr 2012 durchgeführt wurde.

Die Befragung ist Teil des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung finanzierten Forschungsprojektes „Eine akteursbasierte dynamische Analyse und Bewertung von umweltpolitischen Instrumenten am Beispiel des Immissionsschutzes – ein Beitrag zur Nachhaltigkeitsgovernance“ (dABEI). Das Projekt wird als interdisziplinäres Projekt von Ökonomen und Rechtswissenschaftlern durchgeführt. Zentrales Thema ist hierbei die Frage, inwieweit anreizorientierte und innovationsfördernde Elemente in die gegebenen ordnungsrechtlichen Regelungen integriert werden können. Untersucht wird auch, ob deren grundlegende Ersetzung durch marktorientierte Instrumente – wie etwa den Emissionshandel – für die Unternehmen geeigneter ist beziehungsweise den Kriterien der Nachhaltigkeit besser Rechnung tragen kann.

Abb. 1: Gegenstandsbereiche des Projektes dABEI



Im Rahmen des Projektes bilden die vorliegenden Ergebnisse der Umfrage einen wesentlichen methodischen Baustein, welcher unter anderem genutzt wird, um ein akteursbasiertes Computermodell (ein sogenanntes Multi-Agenten-System) zu erstellen. Dieses erlaubt es, eine dynamische und akteursbezogene Instrumentenevaluation unter Berücksichtigung gegebener Entwicklungspfade sowie heterogener Verhaltensmuster von Unternehmen vorzunehmen. Dabei werden verschiedene Wirkungsszenarien unterschiedlicher rechtlicher Ausgestaltungen des Immissionsschutzes evaluiert. Abbildung 1 gibt einen Überblick über die berücksichtigten Akteure, Aspekte und Interdependenzen.

Die finalen Projektergebnisse werden im Frühjahr/Sommer 2014 vorliegen, eine erste Übersicht findet sich unter [http://www.fona.de/mediathek/pdf/SOEF\\_WiN\\_Konferenzberichte\\_2013.pdf](http://www.fona.de/mediathek/pdf/SOEF_WiN_Konferenzberichte_2013.pdf).<sup>1</sup>

## 1.2. Datenerhebung und Rücklauf

Die dieser Studie zugrunde liegende postalische Befragung wurde im Jahr 2012 durchgeführt. Angeschrieben wurden Unternehmensstandorte in Deutschland, auf welchen Anlagen betrieben werden, die dem Bundesimmissionsschutzgesetz unterliegen, soweit diese den Nummern 1.1, 1.4, 1.5, 3<sup>2</sup> und 4 entsprechend der 4. Bundesimmissionsschutzverordnung zuzuordnen sind und mindestens einen der folgenden Schadstoffe emittieren: Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Stickoxide (NO<sub>x</sub> / NO<sub>2</sub>), Schwefeloxide (SO<sub>x</sub> / SO<sub>2</sub>) und Feinstaub (PM10).

Die Adressdaten wurden auf Basis der Emissionserklärungen bei 13 Landesbehörden<sup>3</sup> extrahiert und, unter anderem, um Dubletten bereinigt sowie mittels Internetrecherchen und telefonischer Nachfragen aktualisiert; dabei wurden zugleich auch für das Themenfeld zuständige Ansprechpartner für die Befragung eruiert (z.B. Umweltschutzbeauftragte). Nach einer umfangreichen Bearbeitung standen Adressdaten von 2.512 Unternehmen zur Verfügung, welchen der dieser Untersuchung zugrunde liegende Fragebogen postalisch zugesandt wurde. Nach einer telefonischen Nachfassaktion standen im Ergebnis 275 ausgefüllte und verwertbare Fragebögen für diese Studie zur Verfügung.

## 1.3. Vorgehensweise

Mit der vorliegenden Studie wird eine überwiegend deskriptive Analyse der Antworten der Unternehmen vorgelegt. Die Studie gliedert sich hierzu in sieben Abschnitte. Im nachfolgenden *Abschnitt 2* werden zunächst Daten zur Anzahl der genehmigungspflichtigen Anlagen, zur Höhe der getätigten und geplanten umweltbezogenen Investitionen in die genehmigungspflichtigen Anlagen und zu den Erfahrungen der Unternehmen im Zuge von Neu- und/oder Änderungsgenehmigungen dargestellt. *Abschnitt 3* widmet sich der Frage, wie die Unternehmen das Immissionsschutzrecht im Allgemeinen und im Speziellen mit Blick auf die Regelungen zu den Grenzwerten bewerten. Dies umfasst auch die Einschätzungen der Wirkung des Immissionsschutzrechts im Wettbewerbskontext und die Bewertung der Handhabbarkeit. *Abschnitt 4* nimmt dann spezifische Charakteristika der Unternehmen in Bezug auf die umweltbezogenen Einstellungen und Maßnahmen zum Emissionsschutz auf. Thematisiert werden weiterhin die Ausprägungen von umweltbezogenen Zielen in Relation zu anderen unternehmerischen Zielen. *Abschnitt 5* erfasst die Maßnahmen der Unternehmen zur Reduktion von LS-Emissionen. Hier werden sowohl die Art der Maßnahmen als auch insbesondere die Gründe, Hemmnisse und Potenziale der Durchführung von entsprechenden

<sup>1</sup> S. 96ff.; letzter Abruf am 11.10.2013.

<sup>2</sup> Außer 3.12, 3.13, 3.14, 3.17, 3.18, 3.19, 3.20, 3.21.

<sup>3</sup> Konkret waren dies Baden-Württemberg, Bayern, Brandenburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Thüringen.

Maßnahmen dargestellt. Untersucht wird auch, welchen staatlichen Instrumenten die Unternehmen das Potenzial zuschreiben, weitere Aktivitäten zur LS-Emissionsreduktion auszulösen. Dies erfolgt vertiefend mittels Methoden der quantitativen Sozialforschung. *Abschnitt 6* zeigt auf, welche staatlichen Fördermaßnahmen weitere Investitionen in die Reduktion von Luftschadstoffen nach Angaben der Unternehmen induzieren können. Hierzu werden auch statistische Gruppentests durchgeführt, um die Wirkung auf drei unterschiedliche Arten von Reduktionsmöglichkeiten zu untersuchen. *Abschnitt 7* stellt die relevantesten Ergebnisse dieses Berichts schließlich noch einmal zusammenfassend dar. Im Anhang finden sich zusätzliche allgemeine Informationen über die Unternehmen. Hierzu zählen die Mitarbeiteranzahl, der Ort des Hauptsitzes und die Konzernzugehörigkeit.

Zur Präsentationsform der Befragungsergebnisse ist Folgendes anzumerken: *Erstens* werden im Text aus Gründen der Übersichtlichkeit überwiegend nur ganzzahlige Prozentwerte angegeben. Dadurch ergeben sich an der einen oder anderen Stelle Prozentwerte von über 100% und/oder stimmen summierte Prozentzahlen nicht ganz mit den Prozentwerten in den Abbildungen überein. *Zweitens* wurden in der Befragung überwiegend Endpunktskalen mit insgesamt sechs Skalenpunkten verwendet, um eine differenzierte Perspektive der Befragten auf die entsprechenden Sachverhalte zu erhalten. Da es sehr unübersichtlich wäre, wenn der Text sich auf die Werte der sechs einzelnen Skalenpunkte bezöge und die Abbildungen entsprechend ausgestaltet wären, werden im Folgenden bei der Darstellung der entsprechenden Ergebnisse in den Abbildungen überwiegend nur die Häufigkeiten der Nennungen der drei höchsten Skalenpunkte dargestellt. Erfasst werden dabei jeweils die Antworten der Unternehmen, die das Item (d.h. den jeweiligen Teil der Frage) beantwortet haben.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Da fehlende Werte insgesamt relativ gering sind, wird, wieder aus Gründen der Übersichtlichkeit, auf eine Darstellung der jeweiligen Anzahl der Nennungen zu den Items verzichtet.

## 2. Anlagen und Genehmigungsverfahren

### 2.1. Genehmigungspflichtige Anlagen, Investitionen und Emissionsschutz

Wie aus Abbildung 2 deutlich wird, betreiben über die Hälfte der befragten Unternehmen ein oder zwei genehmigungspflichtige Anlagen am Standort, lediglich 7,6% mehr als 10 Anlagen; im Mittel haben die Unternehmen 4,3 Anlagen (ohne Abbildung). Abbildung 3 zeigt die Höhe der in den letzten fünf Jahren getätigten sowie der in den nächsten fünf Jahren geplanten Investitionen in die Anlagen. Deutlich wird, dass lediglich 2% der Befragten in den letzten fünf Jahren nicht in die Anlagen investiert haben, und nur 4% planen keine Investitionen in den nächsten fünf Jahren.<sup>5</sup> Knapp die Hälfte der Unternehmen hat in den letzten Jahren bis zu einer Million Euro investiert bzw. plant dieses.

Abb. 2: Anzahl der genehmigungspflichtigen Anlagen

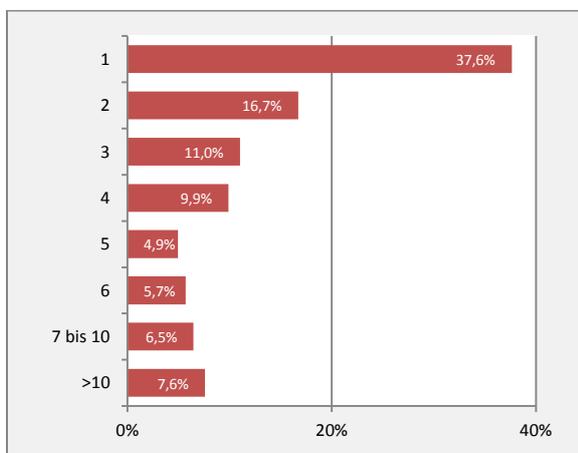
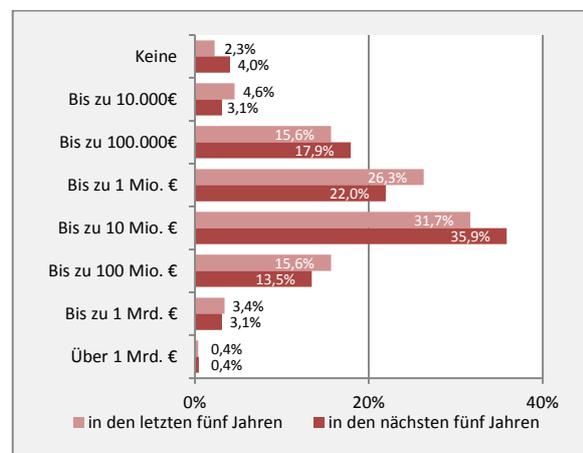
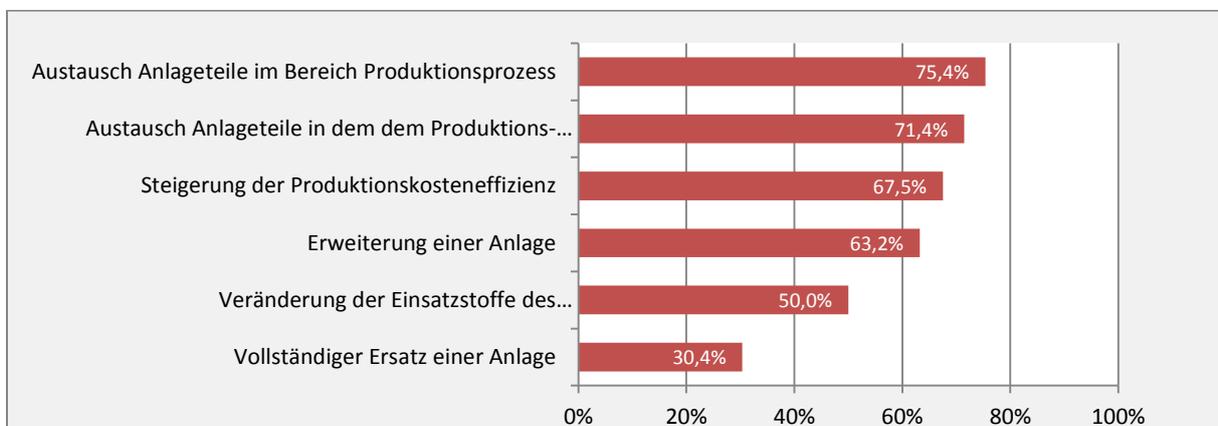


Abb. 3: Höhe der Gesamtinvestitionen



Die Unternehmen wurden auch gefragt, welche Maßnahmen und Änderungen in den letzten fünf Jahren an den Anlagen durchgeführt wurden (s. Abbildung 4). Deutlich wird, dass 75% der Unternehmen Anlagenteile im Bereich des Produktionsprozesses bzw. in einem diesem vor- bzw. nachgelagerten Bereich (71%) austauschten und 63% in den letzten fünf Jahren eine oder mehrere Anlagen erweiterten. Vollständig ersetzt wurden Anlagen bei 30% der befragten Unternehmen. Die Hälfte der Unternehmen hatte Veränderungen der Einsatzstoffe des Produktionsprozesses vorgenommen.

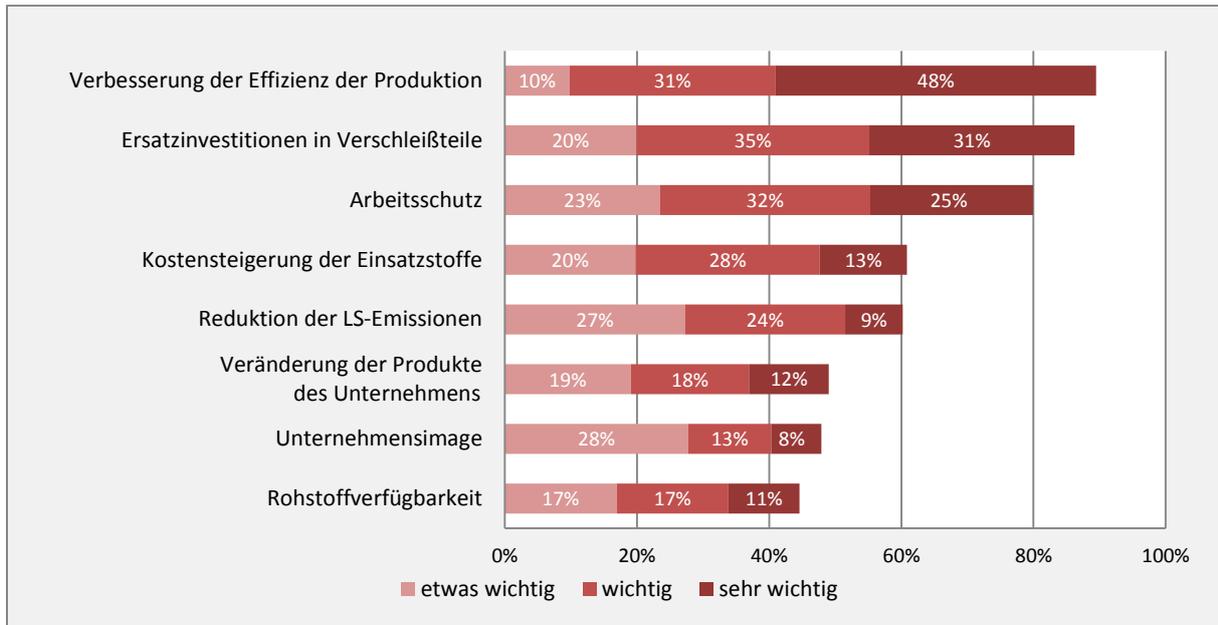
Abb. 4: Vorgenommene Maßnahmen an der/den genehmigungspflichtigen Anlage(n) in den letzten fünf Jahren (Mehrfachnennung möglich)



<sup>5</sup> Lediglich 4 Unternehmen (2%) gaben an, keinerlei Investitionen in den letzten fünf Jahren durchgeführt zu haben und auch keine Investitionen in den nächsten fünf Jahren zu planen.

Abbildung 5 zeigt vertiefend, zu welchen Zwecken die Investitionen in die Anlagen getätigt wurden. Die Aspekte mit der größten Ausprägung sind hierbei die Verbesserung der Produktionseffizienz (90% Nennungen der Skalenpunkte 4-6), der Ersatz von Verschleißteilen (86%) sowie die Investitionen in den Arbeitsschutz (80%). Die Reduktion von LS-Emissionen, zentrales Element der vorliegenden Untersuchung, wurde von 60% der Unternehmen als (ein) Grund für Investitionen angegeben (für die Relevanz weiterer Zwecke s. Abbildung 24 und 25).

Abb. 5: Zwecke von Investitionen der letzten fünf Jahre (Mehrfachnennung möglich)



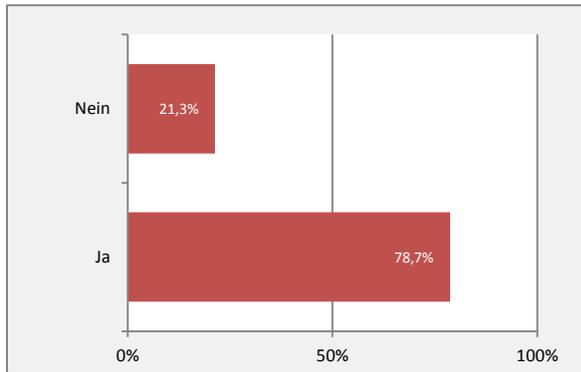
## 2.2. Genehmigungsverfahren

### 2.2.1. Umfang von Neu- und Änderungsgenehmigungen sowie Inspektionen

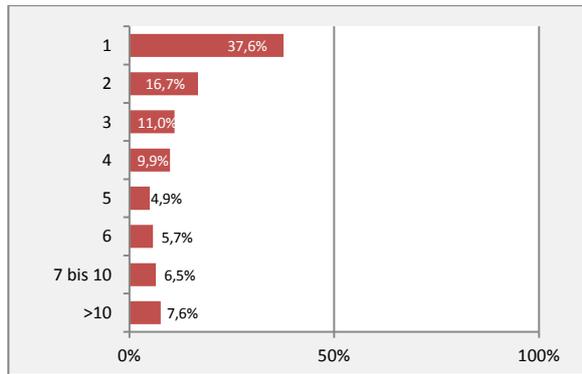
Tiefgreifende Investitionen in die Anlagen induzieren häufig Neu- und Änderungsgenehmigungen im Sinne des Bundesimmissionsschutzgesetzes. Dies zeigt sich entsprechend auch bei den befragten Unternehmen, von denen fast 80% angeben, in den letzten fünf Jahren mindestens eine immissionsschutzrechtliche Genehmigung beantragt zu haben (s. Abbildung 6). Wie Abbildung 7 unter anderem verdeutlicht, haben über 50% dieser Unternehmen eine oder zwei Genehmigungen beantragt, über fünf Genehmigungen waren es bei 14% der Unternehmen. Dabei haben über drei Viertel der Unternehmen, die in den letzten fünf Jahren nur ein Genehmigungsverfahren beantragt haben, mindestens ein Verfahren beantragt, welches die Beteiligung der Öffentlichkeit voraussetzt (s. Abbildung 8). Die Unternehmen wurden auch zu den geplanten Genehmigungsverfahren innerhalb der nächsten fünf Jahre befragt. Folgende Ergebnisse sind dabei festzuhalten: 27% der Unternehmen planen weder Änderungs- noch Neugenehmigungen, 24% planen fest und 40% möglicherweise entsprechende Aktivitäten (s. Abbildung 9).

Anlagen sind nicht nur bei Neuerstellung oder Änderungen im Fokus des Immissionsschutzes, sondern auch im laufenden Betrieb. Hierzu werden Inspektionen von den zuständigen Behörden durchgeführt. Die Antworten auf die entsprechenden Fragen zeigen, dass es bei 93% der Unternehmen innerhalb der letzten fünf Jahre mindestens zu einer Inspektion kam (ohne Abbildung).

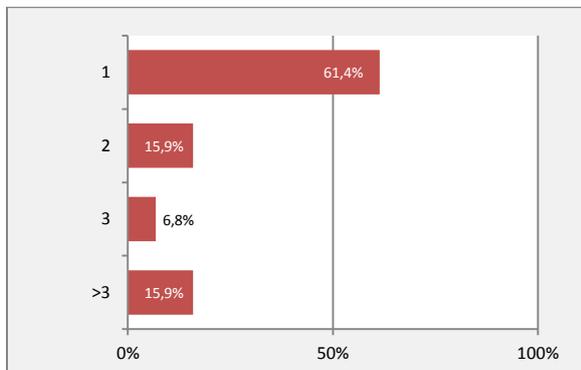
**Abb. 6: Anträge auf immissionsschutzrechtliche Genehmigungen in den letzten 5 Jahren**



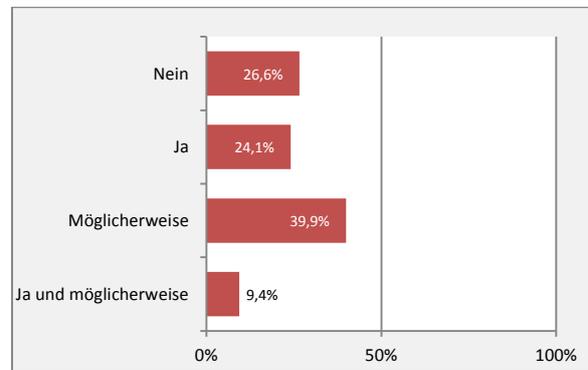
**Abb. 7: Beantragte Genehmigungen**



**Abb. 8: Beantragte Genehmigungen mit Öffentlichkeitsbeteiligung**



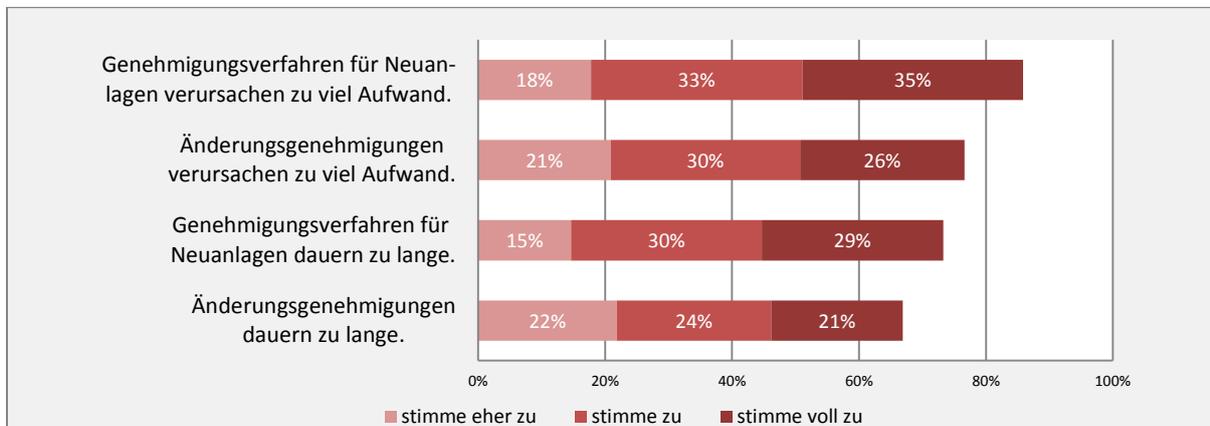
**Abb. 9: Anträge auf immissionsschutzrechtliche Genehmigungen in den nächsten 5 Jahren**



### 2.2.2. Bewertung der Genehmigungsverfahren

Wie im vorhergehenden Abschnitt deutlich wurde, sind die meisten Unternehmen mit Genehmigungsverfahren befasst. Diese bedeuten für Unternehmen einen Aufwand und im Rahmen der Befragung galt es zu evaluieren, wie sie diesen bewerten. In diesem Zusammenhang geben fast drei Viertel

**Abb. 10: Aussagen zu Genehmigungsverfahren (Mehrfachnennung möglich)**



der Unternehmen an, dass die Genehmigungsverfahren von Neuanlagen zu viel Aufwand verursachen, immerhin noch 67% konstatieren dies auch mit Blick auf die Änderungsgenehmigungen (s. Ab-

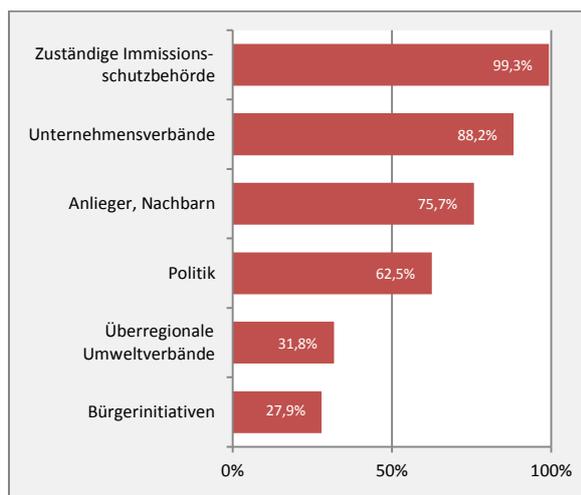
bildung 10). Ebenso gibt die Dauer von Neu- bzw. Änderungsgenehmigungen Anlass zur Kritik. 74% der Befragten sind in mittlerem bis sehr hohem Maße der Ansicht, dass Neugenehmigungen zu lange dauern und 67% vertreten diese Ansicht in Bezug auf Änderungsgenehmigungen.

### 2.2.3. Zusammenarbeit mit Stakeholdern

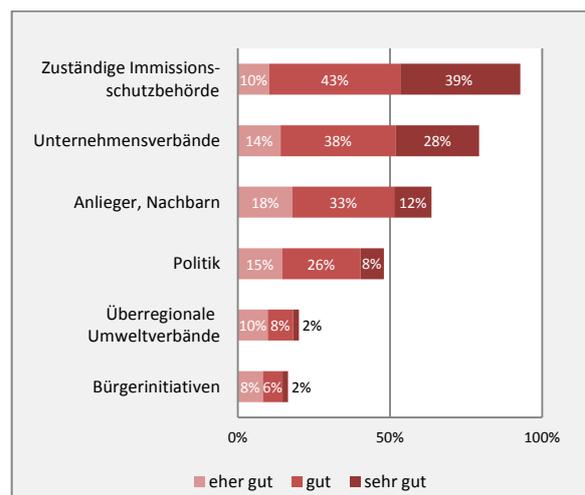
Im vorherigen Abschnitt wurde deutlich, dass die Unternehmen im Rahmen des Betreibens und der Genehmigung von Anlagen mit den Genehmigungsbehörden interagieren. Darüber hinaus lässt sich eine Reihe von Stakeholdern identifizieren, die im Zusammenhang mit dem Immissionsschutz mit den Unternehmen in Verbindung stehen. Hierzu gehören Unternehmensverbände ebenso wie die Politik, Anlieger, überregionale Umweltverbände und lokale Bürgerinitiativen. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung war es nun von Interesse, inwieweit die Unternehmen im Rahmen des Immissionsschutzes Kontakte zu diesen Stakeholdern haben bzw. wie sie diese beurteilen.

Die Antworten zu entsprechenden Fragen in der Erhebung zeigen zunächst – erwartungsgemäß –, dass nahezu alle Unternehmen in den letzten fünf Jahren Kontakt zur zuständigen Immissionsschutzbehörde hatten (s. Abbildung 11). Zu Unternehmensverbänden hatten 88% Kontakt, zu den Anliegern und Nachbarn 76% sowie zur Politik 63%. Deutlich weniger Kontakt bestand zu überregionalen Umweltverbänden (32%) und zu Bürgerinitiativen (28%). Insgesamt zeigt sich dabei, dass die Unternehmen die Kontakte überwiegend als gut bis sehr gut bewerten (s. Abbildung 12). Insbesondere die Interaktion mit der zuständigen Immissionsschutzbehörde wird überaus positiv beurteilt. Ähnliches zeigt sich auch in Bezug auf die Interaktion mit den Unternehmensverbänden und, etwas weniger ausgeprägt, mit der Gruppe der Anlieger und Nachbarn. In absteigender Reihenfolge folgt dann die Zusammenarbeit mit Politik, überregionalen Umweltverbänden und Bürgerinitiativen (soweit überhaupt Kontakt bestand, s. oben).

**Abb. 11: Zusammenarbeit im Bereich des Immissionsschutzes mit verschiedenen Akteuren**



**Abb. 12: Beurteilung der Zusammenarbeit im Bereich des Immissionsschutzes mit verschiedenen Akteuren**

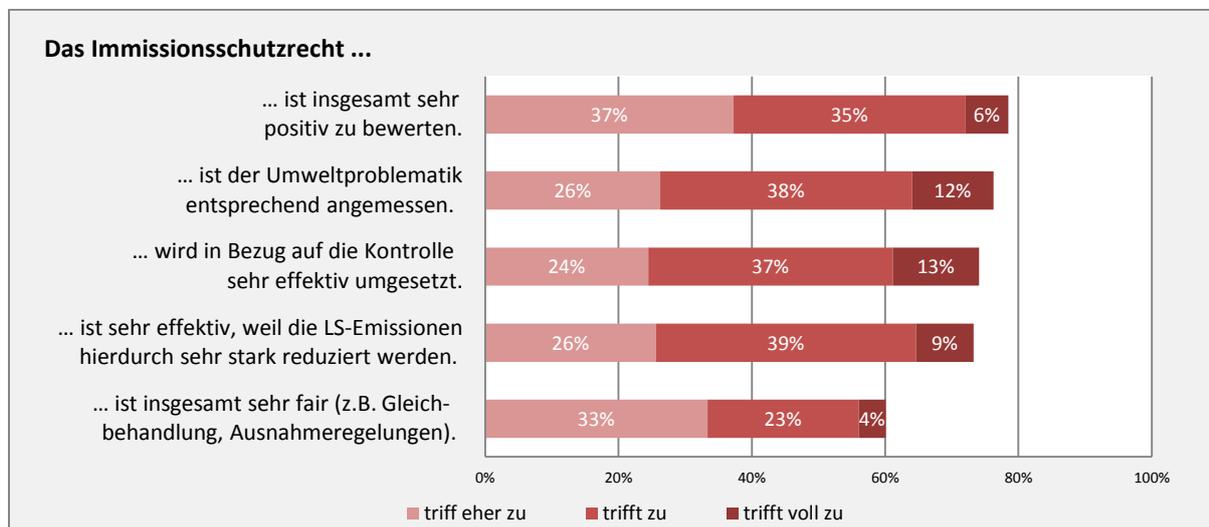


### 3. Beurteilung des Immissionsschutzrechts

#### 3.1. Allgemeine Bewertung des Immissionsschutzrechts

Der Fragebogen umfasste entsprechend der Zielsetzung Fragen zur Beurteilung des Immissionsschutzes vonseiten der Unternehmen, wobei zunächst eher allgemeine Aspekte erfasst wurden (s. Abbildung 13). Hierzu ergibt sich Folgendes: Insgesamt geben 78% der Befragten an, das Immissionsschutzrecht sei positiv zu bewerten, 6% hierbei als sehr positiv. 76% der Unternehmen beurteilen das Immissionsschutzrecht als der Umweltproblematik angemessen, davon 12% als sehr angemessen. Weiterhin wird das Immissionsschutzrecht von der Mehrheit der Unternehmen als effektiv (73%) und fair (60%) angesehen. Insgesamt sind 74% der Befragten der Auffassung, dass das Immissionsschutzrecht in Bezug auf die Kontrolle sehr effektiv umgesetzt wird, 13% der Unternehmen sehen dies als sehr stark gegeben an.

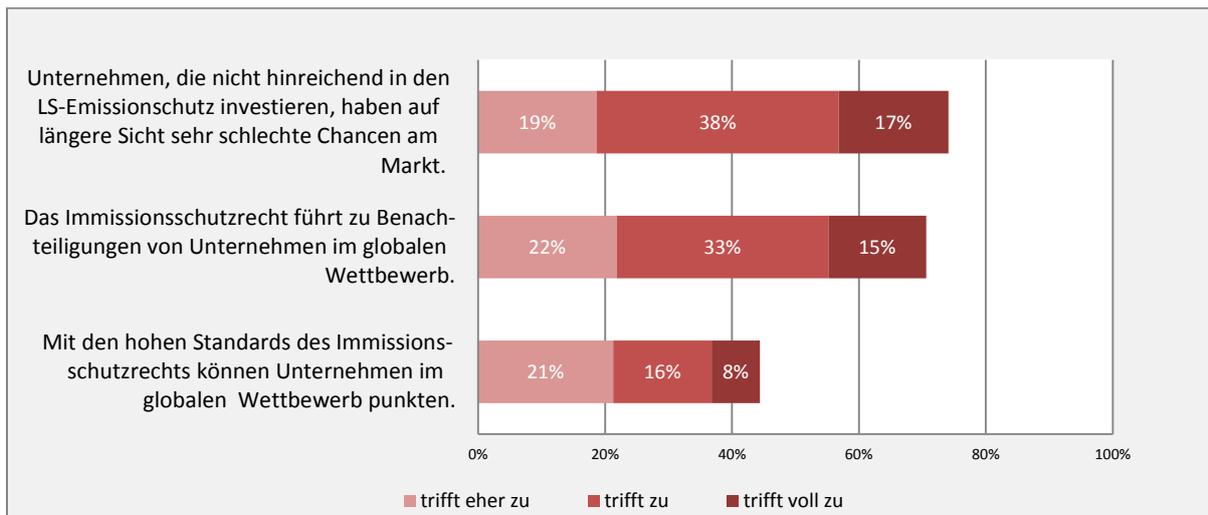
Abb. 13: Allgemeine Beurteilung des Immissionsschutzrechts (Mehrfachnennung möglich)



#### 3.2. Bewertung des Immissionsschutzrechts im Wettbewerbskontext

Rechtliche Regulierungen werden häufig als Hindernisse im globalen Wettbewerb angesehen. Im Zusammenhang mit der Untersuchung war es daher von Interesse, wie die Unternehmen dies einschätzen. Die Auswertungen zeigen zunächst im Allgemeinen, dass die Unternehmen der Auffassung sind, mangelnde Investitionen in den Immissionsschutz könnten die Marktchancen eher bis sehr stark verschlechtern (s. Abbildung 14). 17% gehen diesbezüglich sogar von sehr starken Benachteiligungen aus. Speziell in Bezug auf das Immissionsschutzrecht geben jedoch 70% der Unternehmen an, dass dieses zu Benachteiligungen im globalen Wettbewerb führe, wobei 33% diese Ansicht stärker und 15% in sehr starkem Maße vertreten. Immerhin 45% der Befragten sind jedoch der Auffassung, dass die hohen Standards des Immissionsschutzrechts vorteilhaft im globalen Wettbewerb sind, 8% davon sehr ausgeprägt.

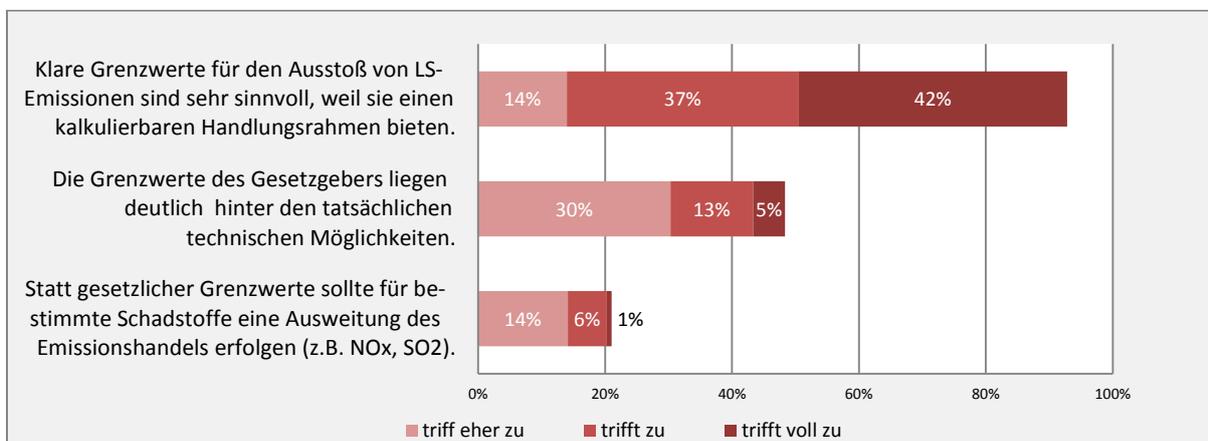
Abb. 14: Wirkung des Immissionsschutzrechts im Wettbewerbskontext (Mehrfachnennung möglich)



### 3.3. Grenzwerte im Ordnungsrecht versus Ausweitung des Emissionshandels

Im Rahmen des Immissionsschutzrechts wird der Ausstoß von Emissionen durch die Setzung von Grenzwerten bestimmt. In diesem Zusammenhang wurden den Unternehmen drei Fragen gestellt: Bietet Ihnen die Setzung von Grenzwerten einen sicheren Handlungsrahmen? Entsprechen die Grenzwerte, die im Gesetz verankert sind, dabei dem Stand der Technik? Und: Ist für die Unternehmen die Ausweitung des Emissionshandels als Alternative zum ordnungsrechtlichen Instrumentarium des Immissionsschutzrechts von Bedeutung?

Abb. 15: Bewertung der Regelungen zu Grenzwerten und Emissionshandel (Mehrfachnennung möglich)



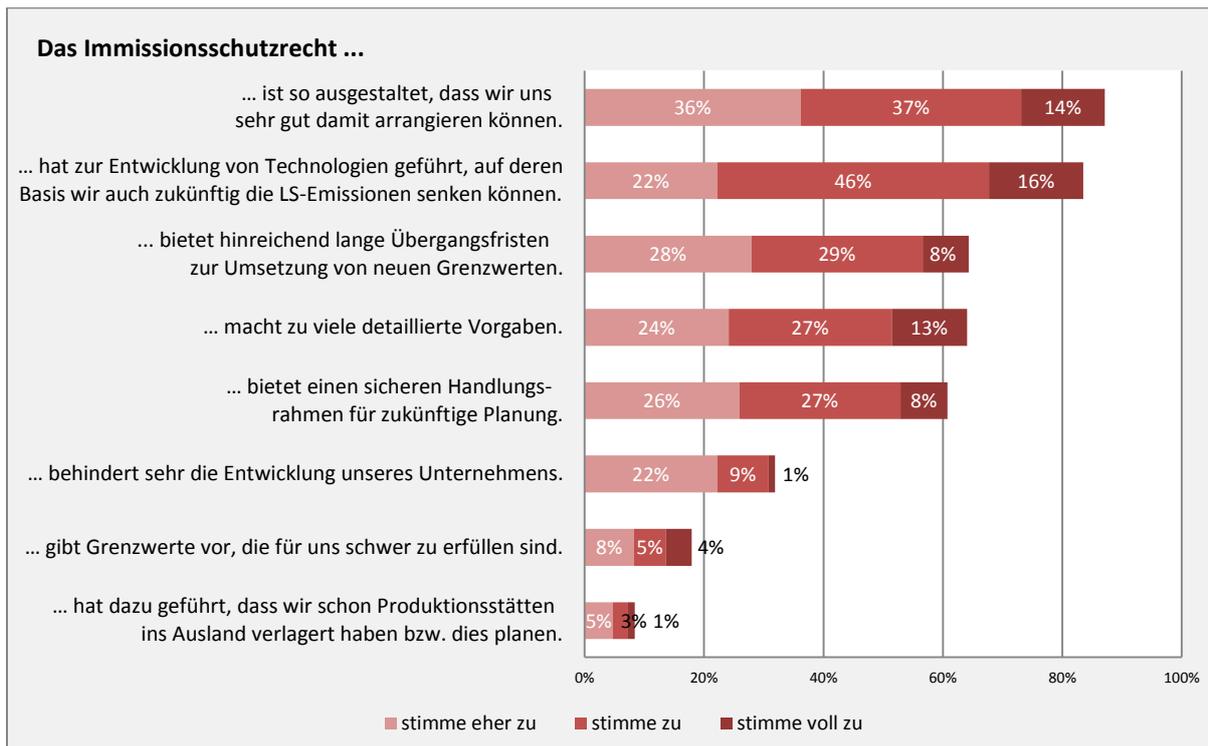
Die Auswertung zeigt, dass die Festlegung von Grenzwerten im Immissionsschutzrecht von fast allen Unternehmen positiv beurteilt wird, da diese einen kalkulierbaren Handlungsrahmen bieten (s. Abbildung 15). Allerdings geben dabei fast 50% der Unternehmen an, dass die Grenzwerte des Gesetzgebers hinter den technischen Möglichkeiten liegen, 5% sehen dies als sehr stark gegeben an. Eine Ausweitung des Emissionshandels halten nur eine relativ geringe Anzahl der Unternehmen (21%) für sinnvoll, für sehr sinnvoll dabei nur 1%.

### 3.4. Bewertung mit Blick auf Umsetzung und Konsequenzen für die Unternehmen

Neben den in den drei vorherigen Abschnitten eher allgemeinen Einstellungen zum Immissionsschutzrecht wurde weiterhin untersucht, wie handhabbar dieses für die Unternehmen in der täglichen Praxis ist. Wie aus Abbildung 16 ersichtlich wird, stimmten 87% der Unternehmen der Aussage zu, dass sie sich mit dem Immissionsschutzrecht eher bis sehr gut arrangieren können. Die Übergangsfristen zur Anpassung von Anlagen an die gesetzlich vorgeschriebenen Bedingungen halten insgesamt 64% für hinreichend lang. Etwas weniger Unternehmen stimmen der Aussage zu, dass das Immissionsschutzrecht einen sicheren Handlungsrahmen für zukünftige Planungen bietet (61%).

Allerdings sind auch eher negative Beurteilungen festzustellen: 64% der Befragten sind mehr oder minder stark der Ansicht, dass durch das Recht zu viele detaillierte Vorgaben gemacht werden. Rund ein Drittel der Unternehmen sieht durch den Immissionsschutz die Entwicklung des Unternehmens behindert. Immerhin 17% der Unternehmen geben zudem an, dass es ihnen schwerfällt, die Grenzwerte einzuhalten. Auch haben die Vorgaben des Immissionsschutzrechts bei 8% der Befragten dazu geführt, dass diese ihren Standort ins Ausland verlagert haben bzw. dies planen (dies trifft allerdings nur bei 1% der Befragten voll zu).

Abb. 16: Beurteilung des Umweltgesetzes mit Blick auf die Umsetzung im Unternehmen (Mehrfachnennung möglich)

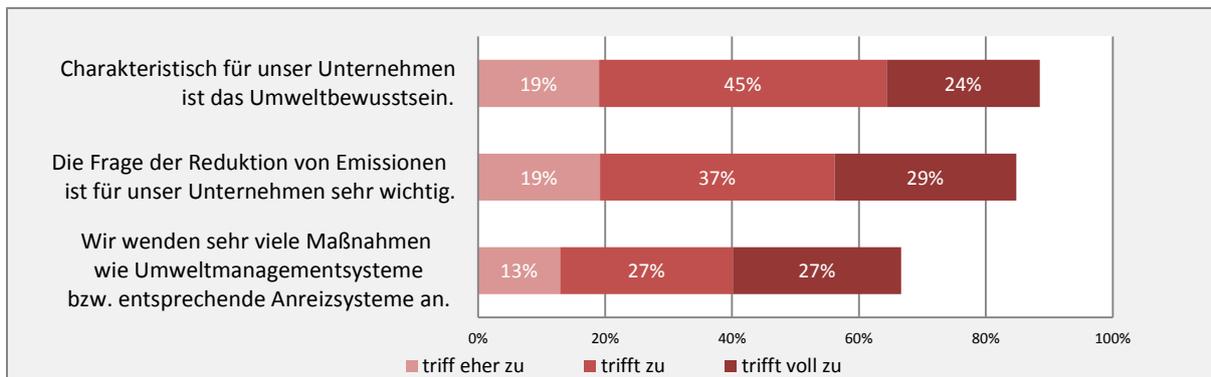


## 4. Umweltbezogene Einstellungen und Relevanz der Emissionsminderung

### 4.1. Allgemeine umweltbezogene Einstellungen und Maßnahmen

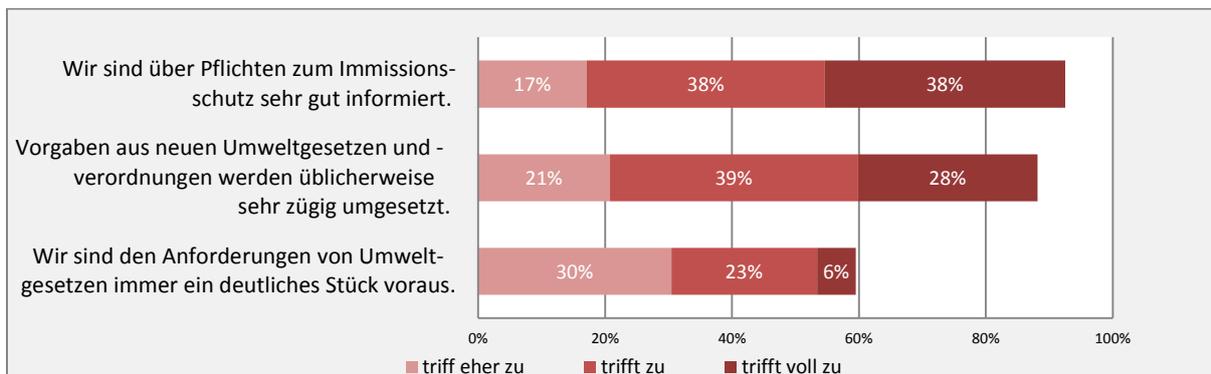
An verschiedenen Stellen im Fragebogen wurde die Einstellung der Unternehmen zum und der Umgang mit dem Immissionsschutz bzw. auch der Umweltproblematik im Allgemeinen erhoben. Aus Abbildung 17 geht zunächst hervor, dass sich 88% der Unternehmen eher bis sehr stark als umweltbewusst einschätzen, davon 24% als sehr stark. Für 85% der Unternehmen ist zudem die Frage der Reduktion von Emissionen eher bis sehr wichtig, davon für 28% sehr wichtig.

Abb. 17: Allgemeine Aspekte (Mehrfachnennung möglich)



Weiterhin sehen sich 93% der befragten Unternehmen als eher bis sehr gut über die Pflichten zum Immissionsschutz informiert, 38% davon als sehr gut (s. Abbildung 18). Auch geben 88% der Befragten an, ihr Unternehmen setze gesetzliche Vorgaben eher bis sehr zügig um, wobei 28% dies als voll zutreffend erachten. Zudem wenden 67% der Unternehmen eher bis sehr viele Umweltmanagement- bzw. Anreizsysteme an. Weiterhin sind 59% der Unternehmen eher bis sehr stark der Ansicht, dass sie den umweltgesetzlichen Anforderungen ein deutliches Stück voraus sind, wobei allerdings nur 6% diese Ansicht besonders stark vertreten.

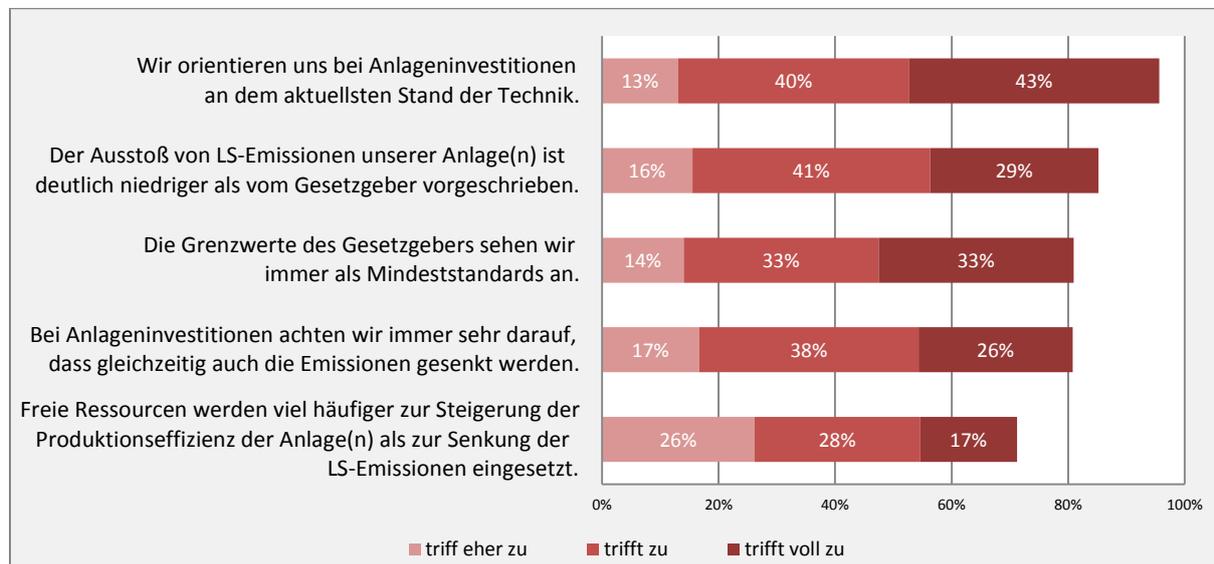
Abb. 18: Aspekte in Bezug auf Umweltgesetze (Mehrfachnennung möglich)



## 4.2. Anlagenbezogene Aspekte

Neben Fragen zu den eher allgemeinen umweltbezogenen Aspekten wurden auch Fragen gestellt, die sich unmittelbar auf die Anlagen und den Umgang mit dem Immissionsschutzrecht bezogen. Hierbei geben 96% der Unternehmen an, dass sie sich bei Investitionen in die Anlagen eher (13%) bis sehr ausgeprägt (43%) am aktuellsten Stand der Technik orientieren würden, wobei für 81% die vom Gesetzgeber vorgegebenen Grenzwerte eher bis sehr stark als Mindeststandards angesehen werden (s. Abbildung 19). Entsprechend ist der Ausstoß von Emissionen nach der Einschätzung von 85% der Unternehmen eher bis sehr deutlich niedriger als vom Gesetzgeber vorgeschrieben (davon 29% sehr deutlich). Weiterhin geben 81% der Unternehmen an, dass bei Anlageninvestitionen gleichzeitig auch auf die Senkung der Emissionen geachtet würde. Allerdings zeigt sich auch, dass freie Ressourcen eher zur Steigerung der Produktionseffizienz als zur Senkung der LS-Emissionen eingesetzt werden (dies verweist auch auf ein Reduktionspotenzial, s. Abschnitt 5.4).

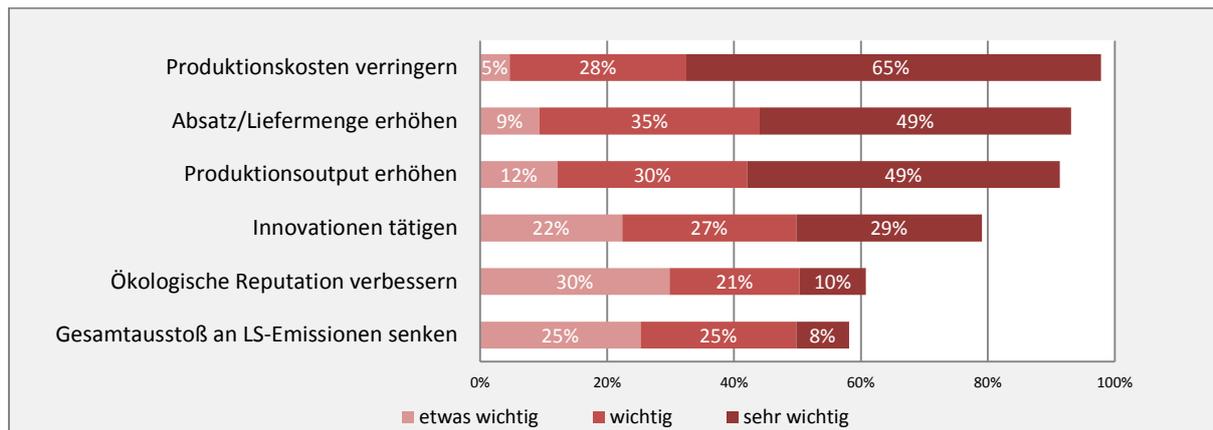
Abb. 19: Anlagenbezogene Aspekte (Mehrfachnennung möglich)



## 4.3. Emissionsschutz in Relation zu anderen unternehmerischen Zielen

Ein weiterer Gegenstandsbereich der Untersuchung galt der Frage, inwieweit die LS-Emissionsreduktion im Zielkanon der Unternehmen – bezogen auf das laufende Geschäftsjahr – etabliert ist bzw. in welcher Relation sie zu weiteren, eher ‚klassischen‘ ökonomischen Zielen steht. Hierzu wurden im Rahmen eines Fragenblocks verschiedene potenziell relevante Ziele erfasst und die Unternehmen gebeten anzugeben, inwieweit diese im laufenden Geschäftsjahr von Bedeutung seien. Festzustellen ist hier insgesamt, dass die ‚klassischen‘ ökonomischen Ziele dominieren (s. Abbildung 20). So ist die Verringerung der Produktionskosten für fast alle Teilnehmer (98%) ein eher bis sehr wichtiges Ziel, wobei 65% diesem Ziel sehr hohe Relevanz zusprechen. Mit leichtem Abstand folgen die Ziele, die Absatz- bzw. Liefermenge sowie den Produktionsoutput zu erhöhen, was für 93% bzw. 91% der Befragten von Bedeutung ist. Fast die Hälfte der Unternehmen schreibt diesen Zielen sogar einen sehr hohen Stellenwert zu. Es folgt dann das Ziel, Innovationen zu tätigen, das von 78% der Unternehmen eher bis sehr stark angestrebt wird und für 29% besonders relevant ist. Das Ziel, LS-Emissionen zu verringern, wird deutlich weniger ausgeprägt genannt, hier geben 58% dieses als eher bis sehr stark an, von besonders hohem Stellenwert ist dieses für 8% der Befragten.

Abb. 20: Relevanz von Zielen im laufenden Geschäftsjahr (Mehrfachnennung möglich)



## 5. Maßnahmen zur Reduktion von Luftschadstoff-Emissionen

### 5.1. Vorbemerkung

Der folgende Abschnitt befasst sich ausführlicher mit den Maßnahmen zur Emissionsminderung, die von den Unternehmen an den Anlagen durchgeführt wurden bzw. in Planung sind. Im Rahmen der Befragung wurden hierzu Potenziale und Hemmnisse bezüglich entsprechender Maßnahmen erhoben. In diesem Zusammenhang wurde in der Befragung zwischen drei Maßnahmentypen differenziert:

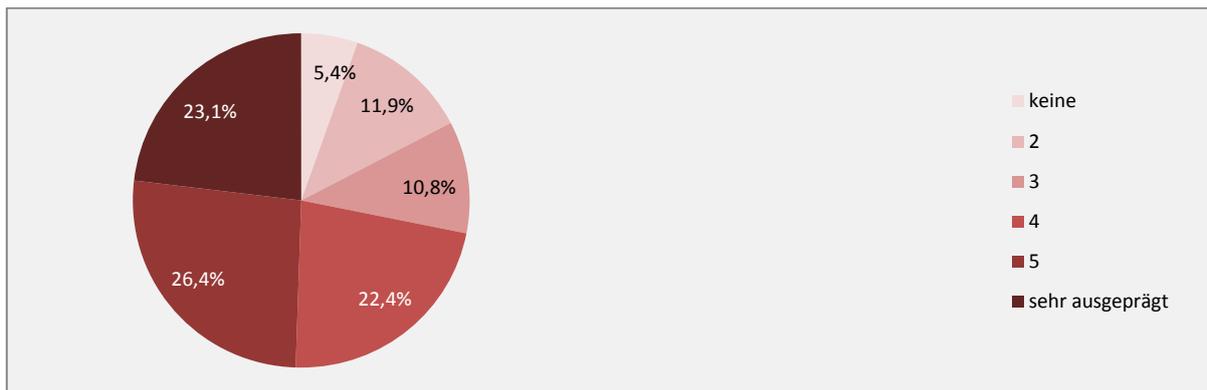
- **Primärmaßnahmen** als technologische Maßnahmen, welche auf eine verringerte Bildung von Schadstoffen im Produktionsprozess (z.B. durch eine verbesserte Verbrennung) bzw. auf eine Nutzung von anfallenden Gasen (z.B. die Nutzung von  $N_2O$  zur Herstellung von Phenol) zielen.
- **Sekundärmaßnahmen** als technologische Maßnahmen, welche den Schadstoffgehalt im Abgas senken (z.B. End-of-Pipe-Technologien wie Filter).
- **Veränderung der Einsatzstoffe im Produktionsprozess**, welche unmittelbar die Emissionen senken.

Diese Begrifflichkeiten werden entsprechend im Folgenden verwendet.

### 5.2. Ausprägung und Art der in den letzten fünf Jahren durchgeführten Reduktionsmaßnahmen

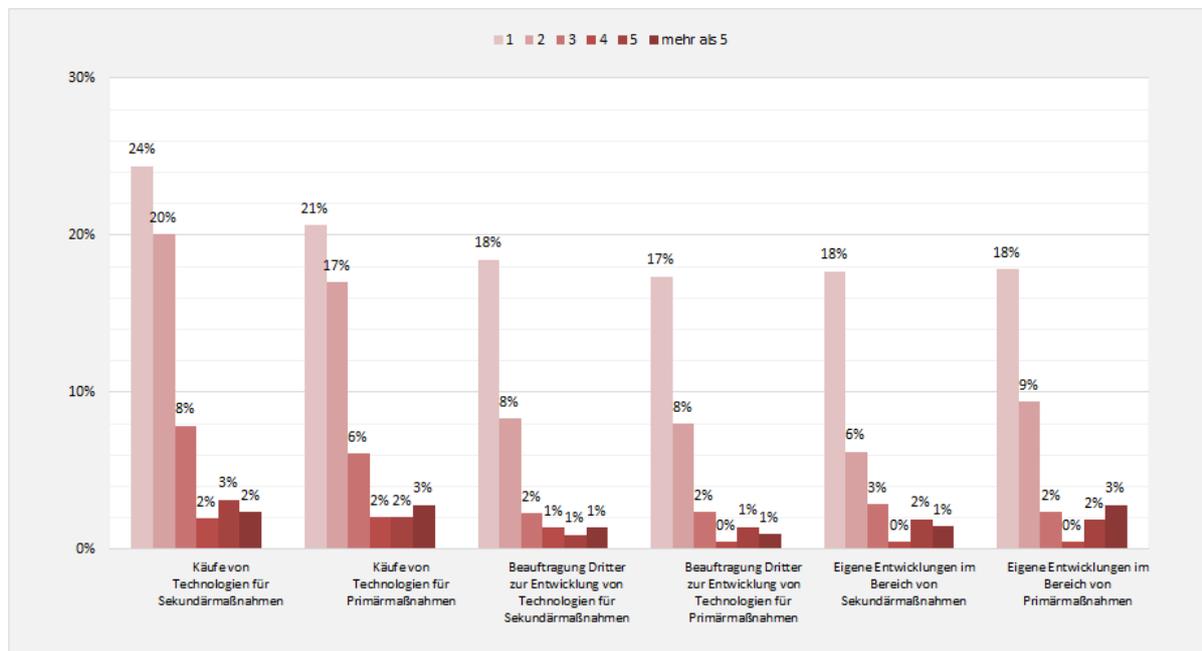
Zunächst ist festzustellen, dass fast alle Unternehmen in den letzten fünf Jahren Investitionen in die Emissionsminderung vornahmen (s. Abbildung 21). Der eigenen Einschätzung nach eher viele Investitionen tätigten 22% der Unternehmen, viele Investitionen 23% und sehr viele Investitionen in die LS-Emissionsminderung sogar etwas mehr als jedes vierte befragte Unternehmen. Im Mittel wurden die Emissionen dabei um 16% reduziert, der Median liegt bei 10% (ohne Abbildung).

Abb. 21: Investitionen in die LS-Emissionsminderung in den letzten fünf Jahren



Die Unternehmen wurden dann gefragt, inwieweit sie diese Maßnahmen selber entwickelt, beauftragt oder zugekauft hatten. Die Auswertungen der entsprechenden Fragen zeigen Folgendes (s. Abbildung 22): Vergleichsweise am häufigsten wurden Sekundärmaßnahmen zugekauft – hier haben 60% der Unternehmen mindestens eine entsprechende Maßnahme durchgeführt, die Hälfte von diesen bis zu zwei Maßnahmen (Mittelwert: 2,28). Dem folgt der Zukauf von Primärmaßnahmen, hierzu gaben die Hälfte der Unternehmen an, mindestens einen Kauf getätigt zu haben (Mittelwert: 2,28). Weiterhin wurden von 32% bzw. 30% der Unternehmen Dritte mit der Entwicklung von spezifischen Sekundär- bzw. Primärmaßnahmen beauftragt (Mittelwerte von diesen: 1,92 bzw. 2,01). Eigene Entwicklungen im Bereich von Primär- bzw. Sekundärmaßnahmen wurden von 35% bzw. 31% der Unternehmen durchgeführt (Mittelwerte: 2,65 bzw. 2,05).

Abb. 22: Anzahl und Verteilung der Maßnahmen zur Minderung der LS-Emissionen in den letzten fünf Jahren



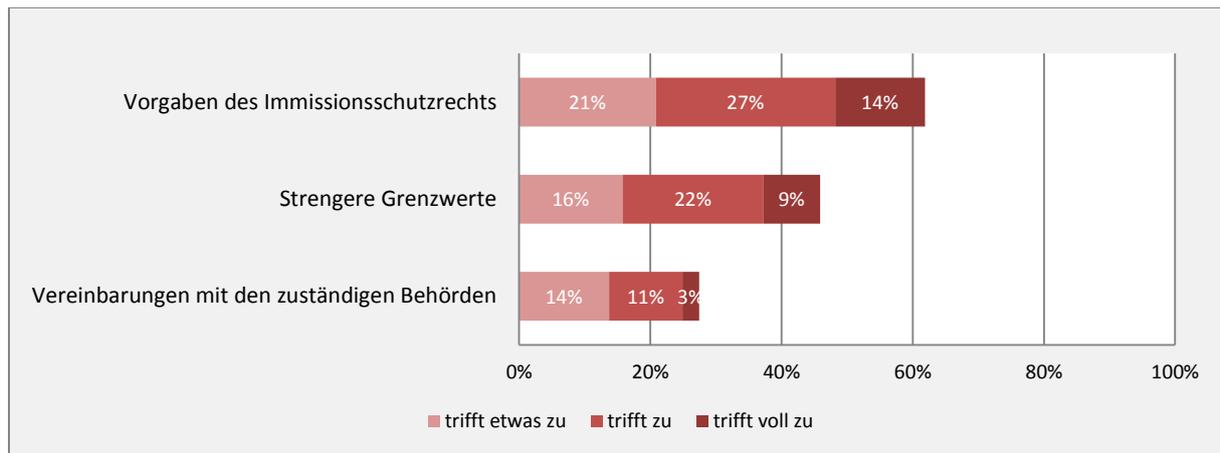
### 5.3. Gründe für die Reduktionsmaßnahmen der letzten fünf Jahre

Gründe für die Investition in die Emissionsreduktion können vielfältiger Natur sein. In der Befragung wurde hierbei differenziert zwischen rechtlich, wirtschaftlich und/oder technisch induzierten Gründen sowie weiteren Gründen, welche Akteurstyp und Stakeholderansprüche miteinbeziehen. Der folgenden Darstellung der Ergebnisse liegt diese Differenzierung zugrunde.

### 5.3.1. Rechtliche Gründe

Bezogen auf die rechtlichen Gründe zur Senkung von LS-Emissionen stehen Vorgaben des Immissionsschutzrechts im Allgemeinen an erster Stelle, die für 62% eher bis sehr stark ausschlaggebend waren, dabei für 14% sehr stark (s. Abbildung 23). Dem folgen mit etwas Abstand strengere Grenzwerte durch nachträgliche Anordnungen oder Verordnungen im Speziellen, die für 47% der Befragten ein mehr oder minder starker Grund für Reduktionsmaßnahmen waren. Weiterhin geben 28% der Befragten an, aufgrund von Vereinbarungen mit den zuständigen Behörden entsprechende Maßnahmen durchgeführt zu haben.

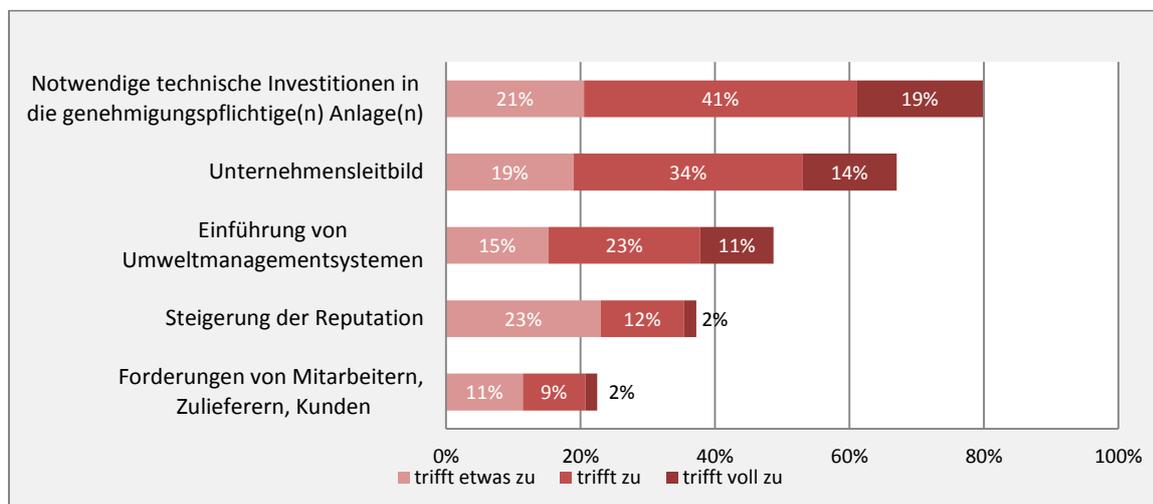
Abb. 23: Gründe zur Senkung von LS-Emissionen: Immissionsschutzrecht (Mehrfachnennung möglich)



### 5.3.2. Unternehmensinterne Gründe

Die hier und auch in Bezug auf alle anderen untersuchten Aspekte am häufigsten genannte Ursache für die Emissionsreduktion sind technische Notwendigkeiten (81%), etwa infolge von Verschleiß, Defekt oder technologischem Fortschritt (s. Abbildung 24). Dem folgen mit zunehmend deutlicher werdendem Abstand das Unternehmensleitbild (67%), die Einführung von Umweltmanagementsystemen (49%) sowie die Steigerung der Reputation (37%). Forderungen von Mitarbeitern, Zulieferern und Kunden wurden nur noch von 22% der Unternehmen als relevanter Grund für die Senkung von LS-Emissionen genannt.

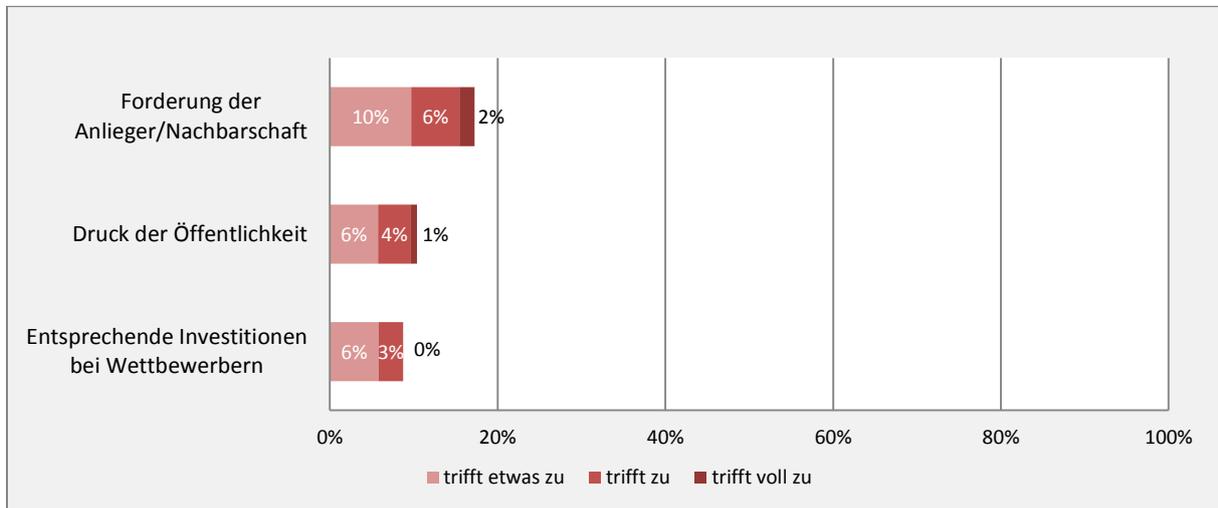
Abb. 24: Ökonomische/technische Gründe der Senkung von LS-Emissionen (Mehrfachnennung möglich)



### 5.3.3. Unternehmensexterne Gründe

Bei den weiteren Gründen für Reduktionsmaßnahmen steht das Unternehmensleitbild als eher wichtiger bis sehr wichtiger Grund an erster Stelle (67%) (s. Abbildung 25). Deutlich weniger ausgeprägt genannt wurden Forderungen von Mitarbeitern, Zulieferern und/oder Kunden (22%).

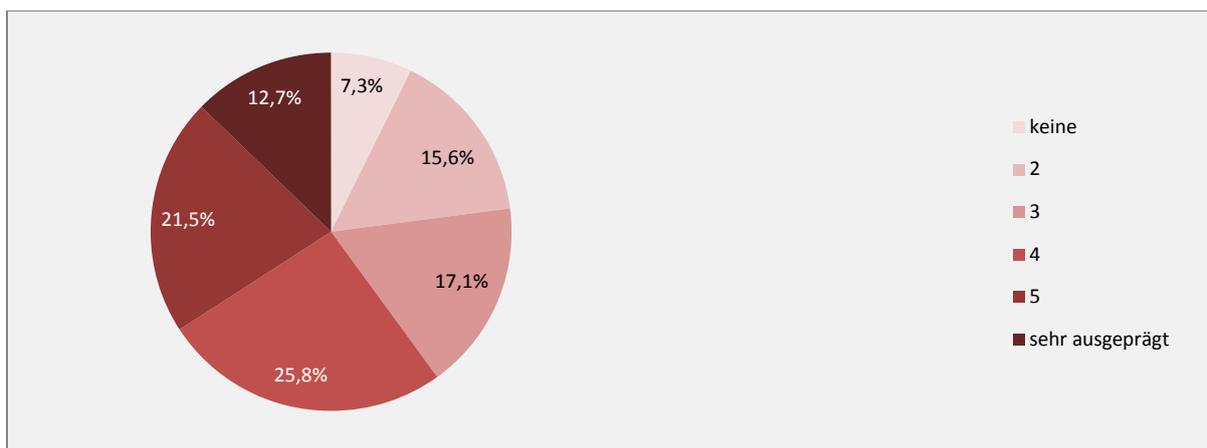
Abb. 25: Weitere Gründe (Mehrfachnennung möglich)



### 5.4. Ausprägung, Potenziale und Hemmnisse bezüglich der in den nächsten fünf Jahren geplanten Reduktionsmaßnahmen

Zunächst ist festzustellen, dass rund 60% der Unternehmen in den nächsten fünf Jahren sehr viel in die Emissionsreduktion investieren wollen; nur 7% der Unternehmen geben an, keinerlei entsprechende Aktivitäten tätigen zu wollen (s. Abbildung 26)<sup>6</sup>. Im Mittel planen die Unternehmen dabei

Abb. 26: Investitionen in die LS-Emissionsminderung in den nächsten fünf Jahren

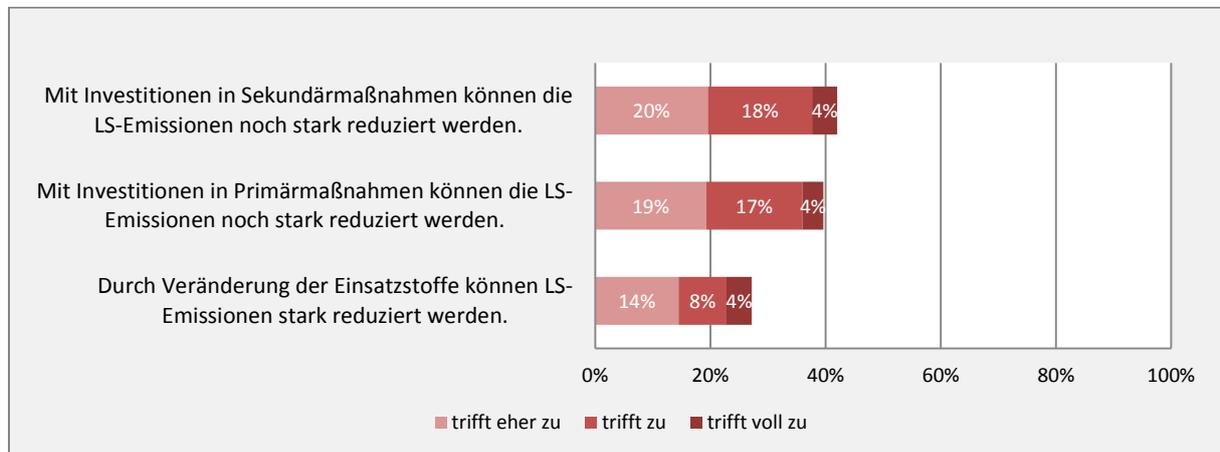


eine Reduktion um 7,8%, der Median liegt bei 5% (ohne Abbildung) – diese Werte liegen deutlich niedriger als die entsprechenden Werte in Bezug auf die in den letzten fünf Jahren vorgenommenen Emissionsminderungen (s. Abschnitt 5.2).

<sup>6</sup> Insgesamt haben 3% der Unternehmen weder in den letzten fünf Jahren emissionsmindernde Maßnahmen durchgeführt noch für die nächsten fünf Jahre entsprechende geplant.

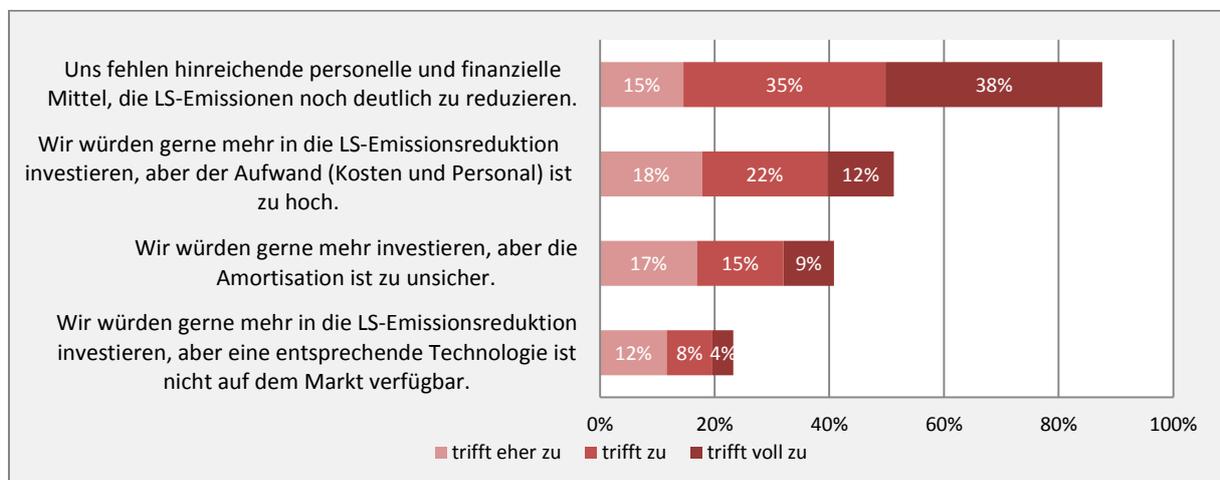
Dass die Emissionsreduktionsvorhaben nicht die Potenziale zur Emissionsreduktion ausschöpfen, zeigen die folgenden Auswertungen (s. Abbildung 27). So ist zunächst festzustellen, dass rund 40% der Unternehmen Potenziale zur Emissionsreduktion in der Investition in Primär- und Sekundärmaßnahmen sehen. Potenziale bestehen auch in Bezug auf die Veränderungen der Einsatzstoffe, wobei diese deutlich weniger ausgeprägt sind.<sup>7</sup>

**Abb. 27: Potenziale zur weiteren Reduktion (Mehrfachnennung möglich)**



Aus welchen Gründen schöpfen die Unternehmen ihr Reduktionspotenzial nicht aus? Eine Ursache hierfür könnte sein, dass die technologischen Möglichkeiten zur Emissionsminderung ausgereizt sind. Einer entsprechenden Aussage im Fragebogen stimmten hier immerhin 24% der Unternehmen zu (s. Abbildung 28).

**Abb. 28: Hemmnisse weiterer Reduktion (Mehrfachnennung möglich)**



Allerdings scheint dies für die meisten Unternehmen nicht der Hauptgrund zu sein, von viel größerer Bedeutung ist eine mangelnde ressourcielle Ausstattung. So zeigt sich, dass rund 88% der Unternehmen zwar mehr investieren würden, jedoch keine hinreichenden personellen bzw. finanziellen Mittel zur Verfügung stehen. Auf 38% der befragten Unternehmen trifft dies sogar sehr stark zu. Für 52% stellt der Aufwand hinsichtlich Kosten und Personal allgemein eine eher bis sehr große Hemmschwelle dar. Knapp jedes achte Unternehmen sieht hierin sogar ein sehr großes Hindernis. Die Unsicherheit der Amortisation von neuen oder verbesserten Produktionsanlagen geben 41% der Unternehmen als ein (weiteres) Hemmnis an.

<sup>7</sup> Insgesamt 4% der befragten Unternehmen sehen in keinem der genannten Bereiche noch Reduktionspotenzial bzw. haben hierzu keine Angaben gemacht.

## 5.5. Statistische Analyse der Bestimmungsgründe der Investition in Maßnahmen zur Reduktion der Luftschadstoffe

Im Rahmen der bisherigen Ausführungen im vorliegenden Abschnitt 5 wurden – rein deskriptiv – verschiedene Einflussgrößen auf die Investition in die Reduktion von Luftschadstoffen vorgestellt. Deutlich wurde dabei, dass diese in ihrer Ausprägung sehr unterschiedlich sind. Weiterhin wurden in den Abschnitten 3 und 4 sowohl die Einstellungen der Unternehmen zum Immissionsschutzrecht und zur Emissionsreduktion, einschließlich laufender Aktivitäten dargestellt. Auch hier zeigen sich unterschiedliche Ausprägungen. Mit den nachfolgenden statistischen Untersuchungen soll nun hierauf aufbauend geprüft werden, inwieweit die dargestellten Aspekte die Stärke der Investition der Unternehmen in die Reduktion von Luftschadstoffen beeinflussen. Dies erfolgt in zwei Schritten: In einem *ersten Schritt* werden die Ergebnisse einfacher Regressionsanalysen vorgestellt. Diese zeigen für jede einzelne Variable (d.h. die entsprechende Frage in der Befragung), wie stark diese auf die Bereitschaft zur Luftschadstoffreduktion wirkt.<sup>8</sup> Die Bereitschaft zur Luftschadstoffreduktion wird hierbei durch einen sogenannten Faktor (‘LS-Reduktion’) abgebildet, welcher die Antworten zu den Fragen nach den vergangenen und geplanten Luftschadstoffreduktionen (s. Abbildungen 29, 30 und 31) und zum Unternehmensziel ‘Reduktion der Luftschadstoffe’ erfasst (s. Abbildung 32).<sup>9</sup>

Realiter ist jedoch nicht zu erwarten, dass entsprechende Aktivitäten auf einzelne Aspekte zurückzuführen sind. Zudem ist davon auszugehen, dass *erstens* die einzelnen Einflussgrößen nicht unabhängig voneinander sind und dass *zweitens* die Wirkung der Einflussgrößen von Unternehmensspezifika abhängt. Vor diesem Hintergrund wurden in einem *zweiten Schritt* mittels der Methode der Strukturgleichungsmodellierung die Einflussgrößen zu Faktoren gebündelt und zueinander in Beziehung gesetzt.<sup>10</sup>

Die nachfolgenden Abbildungen 29-31 zeigen zunächst dem ersten Schritt entsprechend, in welchem Ausmaß einzelne Variablen auf den Faktor ‘LS-Reduktion’ wirken. Hierzu wird sich auf die Variablen und deren Zuordnung entsprechend Abschnitts 5.3 bezogen – dies umfasst diejenigen Fragen des Fragebogens, die sich unmittelbar auf die Gründe der LS-Reduktion beziehen, differenziert nach internen, externen und rechtlichen Gründen. Deutlich wird hier mit Blick auf den Erklärungsgrad (korrigiertes  $R^2$ ), dass das Unternehmensleitbild den größten Einfluss ausübt, gefolgt von den Bestimmungsgründen ‘Steigerung der Reputation’, ‘Vorgaben durch das Immissionsschutzrecht’ und ‘Notwendige technische Investitionen in die genehmigungspflichtige(n) Anlage(n)’.

<sup>8</sup> Als Regressionsmethode wurde dabei die ‘Robuste Regression’ gewählt und mit dem Programm Warp-PLS (s. <http://www.scriptwarp.com/warppls/>; letzter Abruf am 20.12.2013) durchgeführt. Zur Kontrolle wurden auch OLS-Regressionen vorgenommen.

<sup>9</sup> Entsprechende Berechnungen wurden zur Kontrolle auch für die einzelnen Komponenten des Faktors vorgenommen. Dabei zeigte sich, dass der Faktor trägt; inhaltlich ist dies mit dem langen Zeitrahmen von entsprechenden Prozessen zu begründen, etwa der Zeitdauer von der Überlegung zu einer Änderung an den Anlagen bis hin zur Bewilligung der Änderung seitens der Behörden und der anschließenden Umsetzung der Änderung.

<sup>10</sup> Die Strukturgleichungsmodelle wurde mittels der in Warp-PLS (s. oben) implementierten ‘Partial least Square’-Methode berechnet, wobei ein linearer Ansatz gewählt wurde.

Abb. 29: Wirkung der rechtlichen Variablen auf den Faktor 'LS-Reduktion'

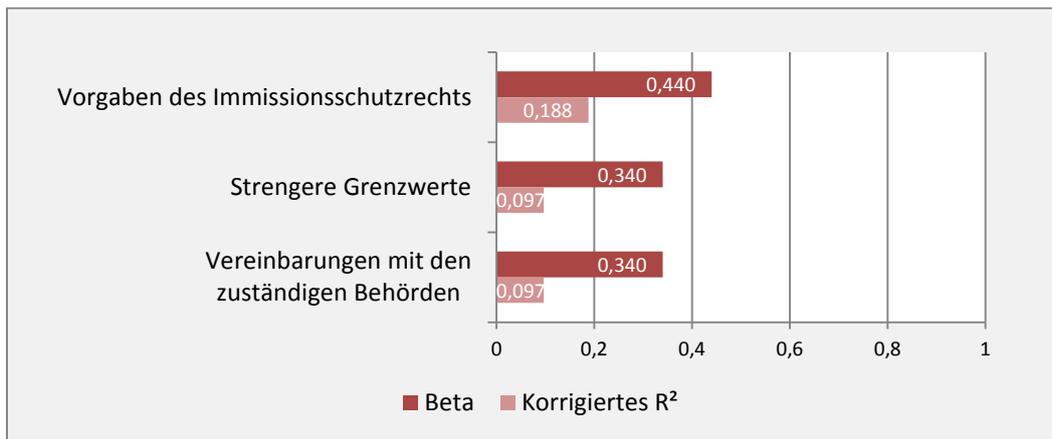


Abb. 30: Wirkung der unternehmensinternen Variablen auf den Faktor 'LS-Reduktion'

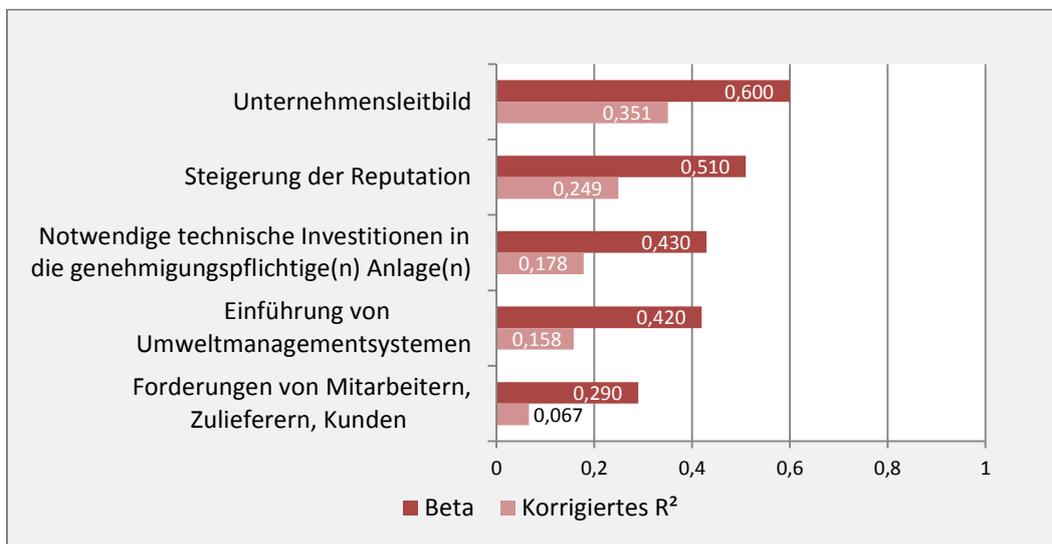
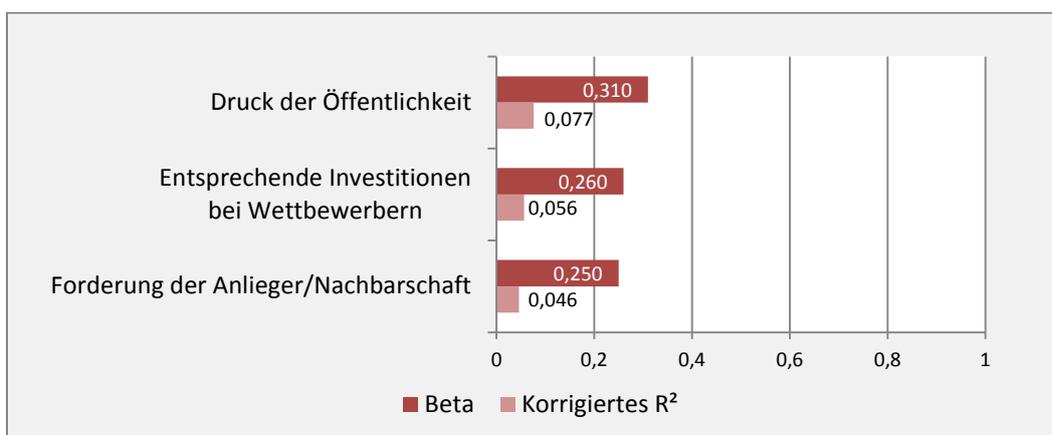
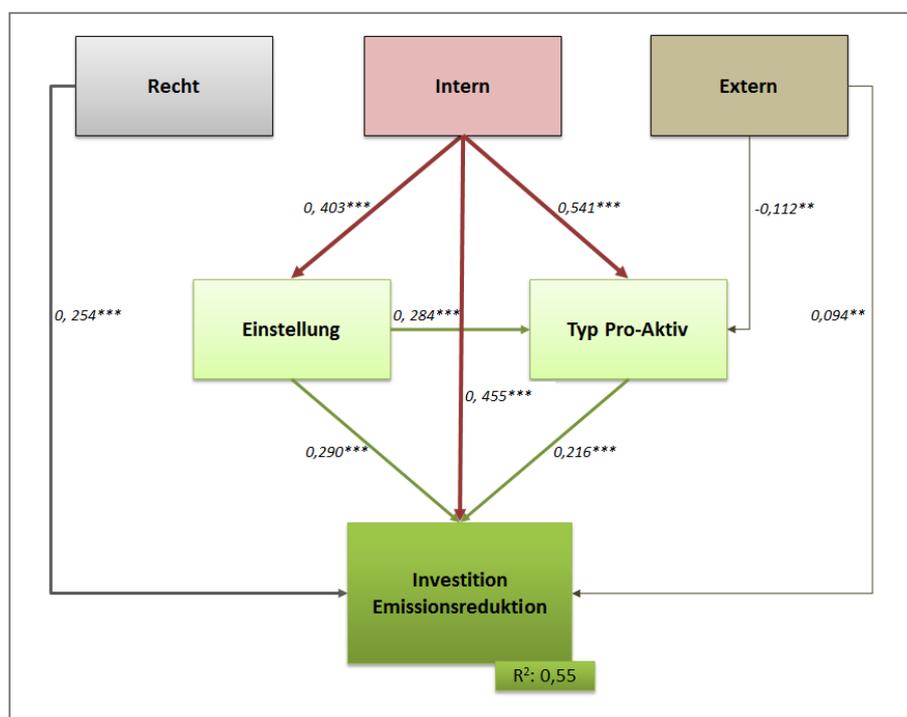


Abb. 31: Wirkung der unternehmensexternen Variablen auf den Faktor 'LS-Reduktion'



Die Abbildung 32 erfasst dann das Gesamtmodell. Dieses bündelt zum einen die in den Abbildungen 29-31 dargestellten Variablen zu den drei Faktoren<sup>11</sup>. Da aber davon auszugehen ist, dass die Wirkung von internen, externen und auch möglicherweise rechtlichen Aspekten grundlegend von der Einstellung des Unternehmens zum Emissionsschutz abhängt, werden die entsprechenden Fragen im Fragebogen wiederum zu einem Faktor gebündelt, dem Faktor 'LS-Einstellung'<sup>12</sup>. Zusätzlich wird ein zweiter Faktor in das Modell aufgenommen, der Faktor 'Typ Pro-Aktiv'. Dieser erfasst Variablen, welche die Pro-Aktivität des Unternehmens in Bezug auf den Emissionsschutz charakterisieren.<sup>13</sup> Dabei wird davon ausgegangen, dass die in den Abbildungen 29-31 erfassten drei Faktoren nicht nur direkt auf die Investitionen in die Minderung der Luftschadstoffe wirken, sondern auch vermittelt über die spezifischen Eigenschaften von Unternehmen, hier die Ausprägung der Einstellung und den Grad der Pro-Aktivität; die beiden letztgenannten Faktoren stellen somit sogenannte ‚Mediatorvariablen‘ dar.

**Abb. 32: Statistisches Modell der Einflussgrößen der Investitionen in die Reduktion der Luftschadstoffe**



<sup>11</sup> Dies sind im Einzelnen die folgenden Variablen: Faktor 'Recht': Vorgaben des Immissionsschutzrechts, strengere Grenzwerte, Vereinbarungen mit den zuständigen Behörden; Faktor 'Intern': Unternehmensleitbild, Steigerung der Reputation, notwendige technische Investitionen in die genehmigungspflichtige(n) Anlage(n), Einführung von Umweltmanagementsystemen, Forderungen von Mitarbeitern, Zulieferern, Kunden; Faktor 'Extern': Druck der Öffentlichkeit, entsprechende Investitionen bei Wettbewerbern, Forderung der Anlieger/Nachbarschaft.

<sup>12</sup> Der Faktor beinhaltet die drei Variablen aus Abbildung 14, Abschnitt 3.2 (Variablen 'Unternehmen, die nicht hinreichend in den LS-Emissionsschutz investieren, haben auf längere Sicht sehr schlechte Chancen am Markt', 'Das Immissionsschutzrecht führt zu Benachteiligungen von Unternehmen im globalen Wettbewerb', 'Mit den hohen Standards des Immissionsschutzrechts können Unternehmen im globalen Wettbewerb punkten').

<sup>13</sup> Der Faktor 'Typ Pro-Aktiv' bildet sich aus der dritten Variable aus Abbildung 17, Abschnitt 4.1 (Variable 'Wir wenden sehr viele Maßnahmen wie Umweltmanagementsysteme bzw. entsprechende Anreizsysteme an'), den drei Variablen aus Abbildung 18, Abschnitt 4.1 (Variablen 'Wir sind über Pflichten zum Immissionsschutz sehr gut informiert', 'Vorgaben aus neuen Umweltgesetzen und -verordnungen werden üblicherweise sehr zügig umgesetzt', 'Wir sind den Anforderungen von Umweltgesetzen ein deutliches Stück voraus') sowie die erste und die vierte Variable aus Abbildung 19, Abschnitt 4.2 (Variablen 'Wir orientieren uns bei Anlageninvestitionen an dem aktuellsten Stand der Technik', 'Bei Anlageninvestitionen achten wir immer sehr darauf, dass gleichzeitig auch die Emissionen gesenkt werden').

In der Abbildung 32 werden die Kenngrößen der Ergebnisse der statistischen Untersuchung dargestellt. Deutlich wird hier *erstens*, dass der Erklärungsgrad des Modells (korrigiertes  $R^2$ ) mit einem Wert von 54% relativ hoch ist. *Zweitens* stellen die unternehmensinternen Aspekte mit dem Faktor `Intern` die stärkste Einflussgröße dar. Dieser wirkt sowohl direkt als auch vermittelt über die beiden Mediatoren (in der Abbildung wird mit einer Pfadstärke von 0,455 der Gesamteffekt angegeben; Entsprechendes wird auch bei den anderen Variablen ausgewiesen). *Drittens* haben die beiden Mediatoren jedoch in Bezug auf den Faktor `Recht` keine entsprechende medierende Wirkung: Der Faktor `Recht` wirkt **ausschließlich** direkt auf die Investitionen in die Emissionsreduktion, unabhängig von den hier untersuchten Unternehmenscharakteristika! *Viertens* erweist sich der Faktor `Extern` als eine relativ schwache Einflussgröße, was den deskriptiven Werten entsprechend auch zu erwarten war; dieser Faktor wirkt zudem schwach negativ auf die Ausprägung der Pro-Aktivität.<sup>14</sup> Die statistischen Ergebnisse zeigen *fünftens* weiterhin, dass die Einstellung der Unternehmen auf ihre Ausprägung der Pro-Aktivität wirkt.

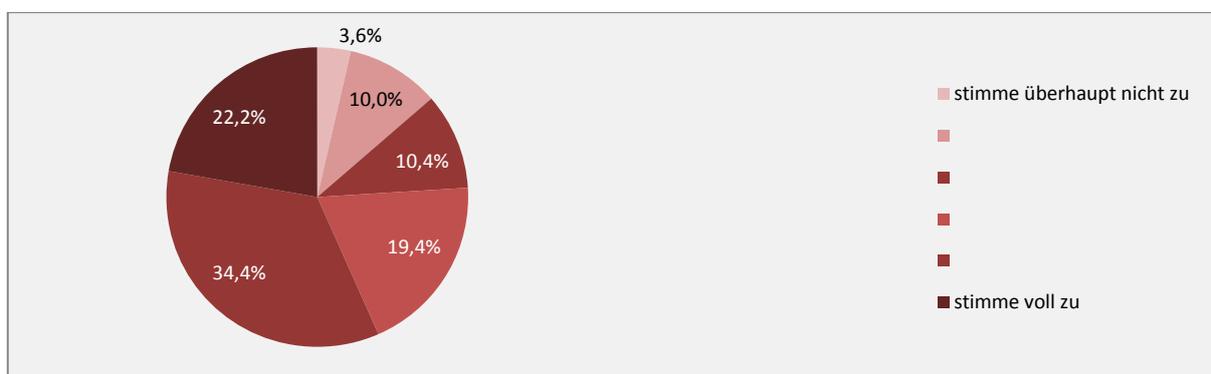
## 6. Potenzielle Wirkung staatlicher Unterstützungsmaßnahmen

### 6.1. Ergebnisse über alle Unternehmen

Aus Abschnitt 5.4 geht hervor, dass die Unternehmen durchaus noch Potenziale zur weiteren Emissionsreduktion sehen, jedoch insbesondere ressourcielle Aspekte einen Hinderungsgrund darstellen können. In diesem Sinne stellt sich die Frage, inwieweit staatliche Fördermaßnahmen hier zu einer Reduktion der Hemmnisse und damit zur Steigerung der Investition in die LS-Emissionsminderung beitragen können.

Vor diesem Hintergrund wurde in der Befragung zunächst eher allgemein die Einstellung zu entsprechenden staatlichen Maßnahmen erfasst. Hierzu wurden die Unternehmen gefragt, ob es besser wäre, wenn es mehr staatliche Unterstützung von freiwilligen Initiativen von Unternehmen zur LS-Emissionsminderung gäbe. Dem stimmten 75% der Unternehmen eher bis sehr stark zu, 22% hierbei sehr stark (s. Abbildung 33).

Abb. 33: Zustimmung zur staatlichen Unterstützung freiwilliger Initiativen von Unternehmen



<sup>14</sup> Dies kann möglicherweise mit einer Verdrängung der intrinsischen Motivation durch extrinsische Vorgaben erklärt werden.

Um dann im Detail herauszufinden, welche staatlichen Maßnahmen bei den jeweiligen Unternehmen konkret Aktivitäten zur Emissionsreduktion an ihren Anlagen induzieren könnten, wurden die Unternehmen gebeten, verschiedene staatliche Fördermaßnahmen diesbezüglich zu bewerten.

Wie aus Abbildung 34 deutlich wird, stehen an erster Stelle Steuererleichterungen, die 81% der Unternehmen als eher bis sehr stark motivierend ansehen, wobei 29% hierin sogar einen sehr starken Anreiz sehen. Die Förderung von technischen Verbesserungen der Anlagen halten 76% der Befragten für eher bis sehr stark wirksam, 23% hiervon als sehr stark. Dem folgt die Erleichterung des bürokratischen Aufwands (70%), das Bereitstellen von Krediten (54%) und Unterstützungsangebote zum Aufbau von Wissen und Qualifikationen (47%). Weniger von Bedeutung sind die Förderung beim Aufbau von Netzwerken und die Unterstützung bei der Vermarktung.

**Abb. 34: Förderpotenzial staatlicher Unterstützungsmaßnahmen für Investitionen in LS-Emissionsreduktion (Mehrfachnennung möglich)**



## 6.2. Ergebnisse nach Potenzialen zur Emissionsreduktion

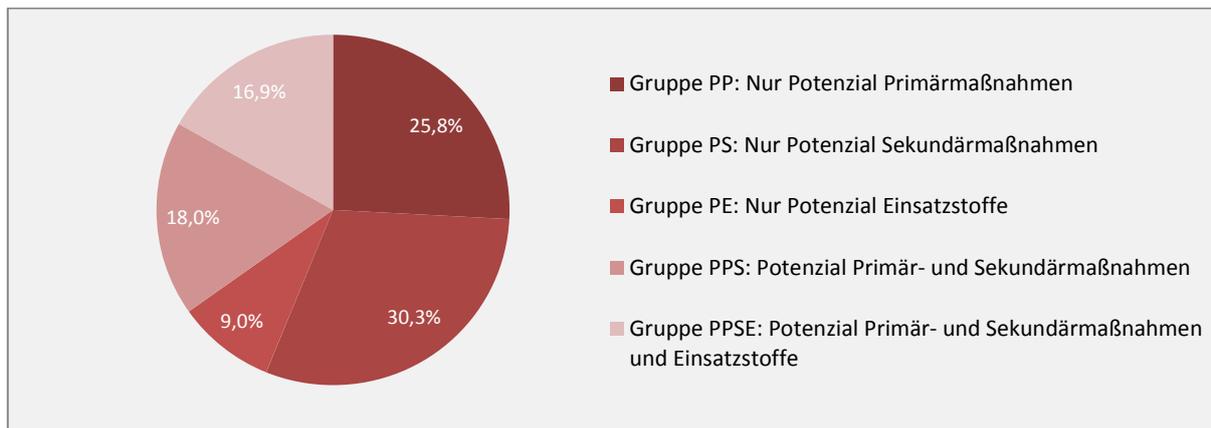
Um die Ergebnisse zur Relevanz staatlicher Maßnahmen tiefergehend zu analysieren, wurde weiterhin geprüft, ob ein Zusammenhang zwischen der Ausprägung der genannten Potenziale in den Bereichen Primär-, Sekundär- und Stoffstrominvestitionen (s. Abschnitt 5.4) und den präferierten staatlichen Unterstützungsmaßnahmen (s. Abschnitt 5.5.1) besteht. Hierzu wurde sich auf diejenigen Unternehmen fokussiert, welche bei der Frage nach den Potenzialen bei wenigstens einer Potenzialart mindestens den vierten Skalenpunkt angekreuzt hatten. Diese insgesamt 178 Unternehmen weisen somit ein höheres Potenzial an Möglichkeiten zur Emissionsminderung auf.

Da bei den Angaben Mehrfachnennungen möglich waren, wurden zur Analyse fünf Gruppen gebildet (s. zur Verteilung der Gruppen Abbildung 35):

1. **Gruppe PP:** Unternehmen, die ausschließlich den Primärmaßnahmen eine hohe Relevanz in Bezug auf potenzielle Emissionsreduktionsmaßnahmen beimessen.
2. **Gruppe PS:** Unternehmen, für welche ausschließlich die Sekundärmaßnahmen ein größeres Potenzial beinhalten.

3. **Gruppe PE:** Unternehmen, die ein hohes Potenzial ausschließlich in der Veränderung der Einsatzstoffe sehen.
4. **Gruppe PPS:** Unternehmen, die sowohl den Primärmaßnahmen als auch den Sekundärmaßnahmen Bedeutung zuweisen.
5. **Gruppe PPSE:** Unternehmen, die sowohl den Primärmaßnahmen und den Sekundärmaßnahmen als auch der Veränderung der Einsatzstoffe Bedeutung zuweisen.

Abb. 35: Verteilung der Gruppen nach Schwerpunkten der Potenziale der Reduktionsmaßnahmen



Die Abbildungen 36-40 zeigen die Ausprägung der Antworten der einzelnen Gruppen in Bezug auf die Maßnahmen. Wie deutlich wird, stellen Steuererleichterungen, die Förderung der Einführung technischer Verbesserungen der Anlagen sowie der Abbau von bürokratischen Hürden auch hier für alle Gruppen die am häufigsten genannten Unterstützungsmaßnahmen da. Wie aus den Abbildungen ersichtlich, differieren jedoch die Ausprägungen bei den Angaben zu den weiteren Unterstützungsmaßnahmen. Es zeigt sich zudem, dass für die Gruppe, die ausschließlich die Veränderungen der Einsatzstoffe genannt hat, Steuererleichterungen weniger wichtig sind als die Förderung der Einführung technischer Verbesserungen der Anlagen.

Abb. 36: Gruppe PP

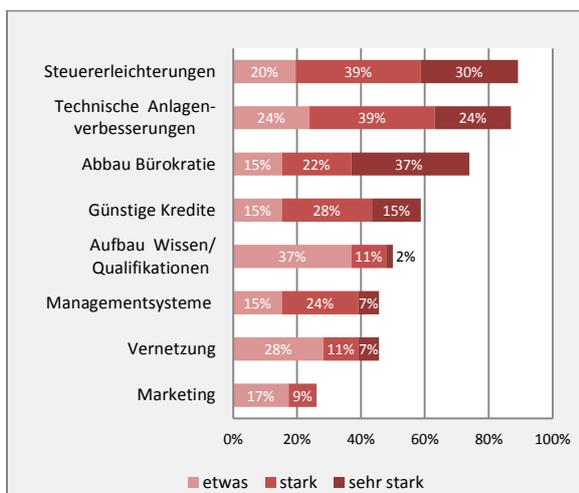


Abb. 37: Gruppe PS

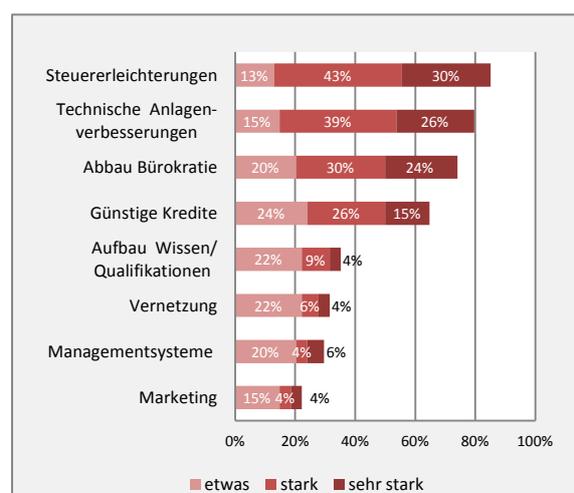


Abb. 38: Gruppe PE

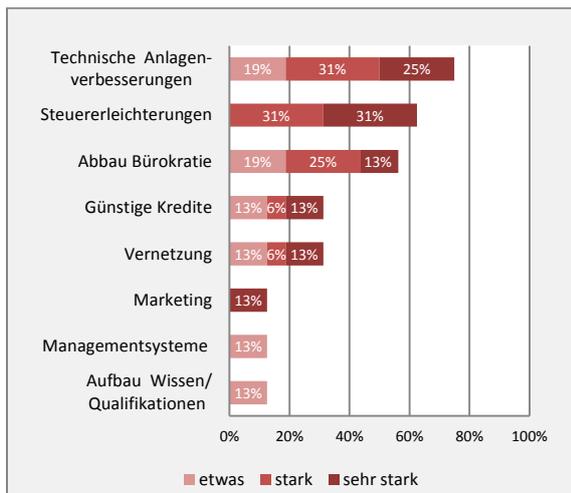


Abb. 39: Gruppe PPS

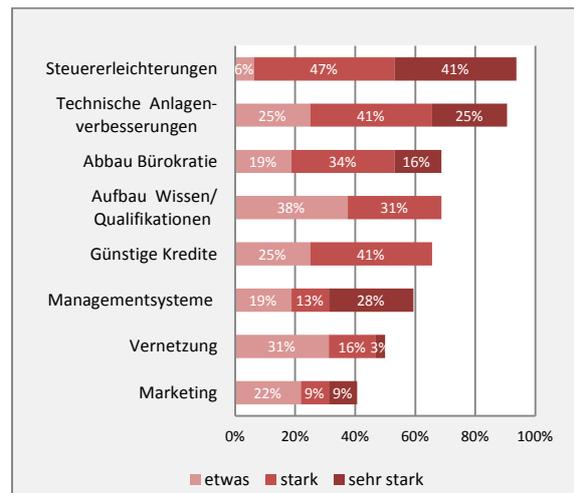
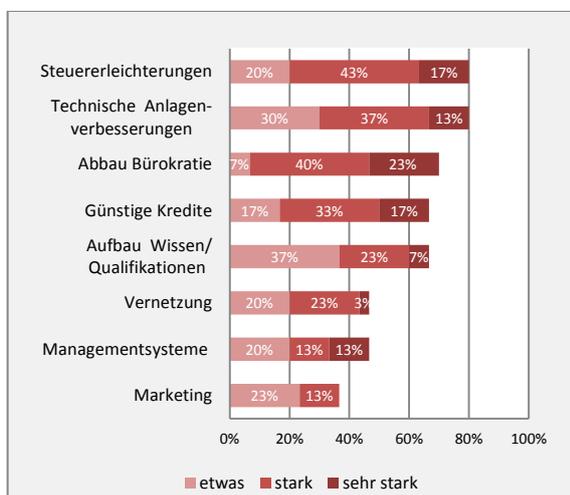


Abb. 40: Gruppe PPSE



Um die Unterschiede tiefergehend zu analysieren, wurden sogenannte ‚statistische Gruppentests‘<sup>15</sup> durchgeführt – diese zeigen folgende statistisch signifikanten Unterschiede in den Antworten der fünf Gruppen auf:

- **Gruppe PP vs. Gruppe PS:** Die Gruppe PP sieht in signifikant höherem Maße einen positiven Effekt von staatlicher Unterstützung bei der Einführung von Umweltmanagementsystemen auf die Möglichkeit, weitere Emissionen einzusparen, als dies bei Gruppe PS der Fall ist.
- **Gruppe PP vs. PE:** Die Gruppe PP präferiert in signifikant höherem Maße sowohl Unterstützung beim Aufbau von Wissen und Qualifikationen als auch bei der Einführung von Umweltmanagementsystemen, dem Gewähren von günstigen Krediten und dem Abbau bürokratischer Hürden.
- **Gruppe PS vs. PE:** Die Gruppe PS präferiert in signifikant höherem Maße sowohl Unterstützung beim Aufbau von Wissen und Qualifikationen als auch bei der Gewährung von günstigen Krediten und, allerdings schwach signifikant<sup>16</sup> ausgeprägt, dem Abbau bürokratischer Hürden.
- **Gruppe PP vs. Gruppe PPS:** Die Gruppe PPS gibt signifikant ausgeprägter die Unterstützung beim entsprechenden Marketing an.

<sup>15</sup> Dies erfolgte mittels des nicht-parametrischen Mann-Whitney-Tests.

<sup>16</sup> S.o.

- **Gruppe PP vs. PPSE:** Keine signifikanten Unterschiede.
- **Gruppe PS vs. PPS:** Die Gruppe PPS misst der Unterstützung beim Aufbau von Wissen und Qualifikationen sowie beim Marketing eine signifikant höhere Bedeutung zu.
- **Gruppe PS vs. PPSE:** Die Gruppe PPSE spricht der Unterstützung beim Aufbau von Wissen und Qualifikationen eine signifikant höhere Relevanz zu.
- **Gruppe PE vs. PPS:** Die Gruppe PPS gibt die Unterstützung beim Aufbau von Wissen und Qualifikationen sowie auch beim Marketing jeweils signifikant stärker an.
- **Gruppe PE vs. PPSE:** Die Gruppe PPSE sieht in signifikant höherem Maße positive Effekte bezüglich der Einführung von Managementsystemen, der Unterstützung beim Aufbau von Wissen und Qualifikationen, der Gewährung günstiger Kredite und der Unterstützung beim entsprechenden Marketing.
- **Gruppe PPS vs. PPSE:** Für die Gruppe PPS sind Steuererleichterungen signifikant bedeutsamer.

## 7. Zusammenfassung

Die hier vorgestellten Projektergebnisse beruhen auf einer Befragung von Unternehmen mit Anlagen, die dem Immissionsschutzrecht unterliegen. Die Befragung bezog sich konkret auf die Anlagen der Unternehmen, ihre Aktivitäten im Bereich des Immissionsschutzes, ihre Erfahrungen mit den Genehmigungsverfahren und den beteiligten Akteursgruppen sowie die Beurteilung des Immissionsschutzrechts. Weiterhin untersucht wurde die Relevanz des Emissionsschutzes für die Unternehmen sowie die getätigten und geplanten Maßnahmen im Bereich Emissionsschutz und mögliche Einflussgrößen. Erhoben wurden auch die Potenziale und Hemmnisse für weitere emissionsmindernde Aktivitäten. In diesem Zusammenhang wurde auch gefragt, welche staatlichen Unterstützungsmaßnahmen hier fördernd wirken könnten.

Folgende Ergebnisse lassen sich (u.a.) festhalten:

- Im Allgemeinen beurteilen die Unternehmen das Immissionsschutzrecht, und hierbei insbesondere auch den ordnungsrechtlichen Ansatz, relativ positiv. Dies beinhaltet auch die Einschätzung zur Effektivität des Rechts in Bezug auf die ökologische Wirksamkeit. Es zeigt sich dabei auch, dass die hiermit verbundene Regulierung kaum zu Abwanderungen von Unternehmen führt.
  - Allerdings wird auch Kritik deutlich, u.a.
    - wird die konkrete Umsetzung des Immissionsschutzrechts als zu bürokratisch wahrgenommen und
    - sind Änderungs- bzw. Neugenehmigungsverfahren zu umfangreich bzw. nehmen zu viel Zeit in Anspruch.
- Im Speziellen wird auch die Grenzwertsetzung positiv beurteilt. Allerdings wird gleichzeitig angemerkt, dass die Grenzwertfestlegung nicht dem tatsächlich aktuellen Stand der Technik entspricht, sondern diesem mit einem time-lag folgt. Weiterhin spielt für die Unternehmen die Beteiligung der Öffentlichkeit, ein wesentliches partizipatives Instrument des Immissionsschutzrechts, in Relation zu anderen Aspekten nur eine geringe Rolle.
- Eine Ausweitung des Emissionshandels als marktlich orientierte Alternative zum ordnungsrechtlichen Rahmen wird nur vereinzelt gewünscht. Der Emissionshandel hat zudem bei den Unternehmen kaum emissionsmindernde Maßnahmen induziert.

- Der Immissionsschutz als Unternehmensmerkmal ist für die Unternehmen auch in Bezug auf den Wettbewerbskontext ein relevantes Thema, da diesem eine positive Wirkung auf die Positionierung im globalen Wettbewerb zugeschrieben wird. Allerdings ist anzumerken, dass der Immissionsschutz im Verhältnis zu anderen, ökonomisch ‚harten‘ Zielen der Unternehmen von nachrangiger Bedeutung ist.
- Im Mittel haben die befragten Unternehmen in den letzten fünf Jahren ihre Luftschadstofffracht um 16% reduziert (Median: 10%; keine Reduktion: 25%). Für die nächsten 5 Jahre ist eine Reduktion um im Mittel 8% geplant (Median: 5%, keine Reduktion: 35%). Die Treiber der Durchführung von emissionsmindernden Maßnahmen sind dabei vielfältig. Als unmittelbare Treiber werden die drei folgenden Aspekte am häufigsten genannt (in absteigender Reihenfolge):
  - die notwendigen technischen Investitionen in die genehmigungspflichtigen Anlagen,
  - das Unternehmensleitbild und
  - die rechtlichen Vorgaben.
- Die statistischen Auswertungen verweisen weiterführend darauf, dass das Immissionsschutzrecht unmittelbar Investitionen in die Emissionsminderungen induziert, während die eher unternehmensbezogenen Treiber wie das Unternehmensleitbild nicht nur direkt wirken, sondern auch über spezifische Unternehmenscharakteristika. Untersucht wurden in diesem Zusammenhang die Wirkung der Einstellung zur Emissionsminderung und die Wirkung der Ausprägung der Pro-Aktivität der Unternehmen, welche Aspekte der Umsetzung des Immissionsschutzrechts und hierüber hinausgehende Maßnahmen (Green-Type) erfasst. Beides sind relevante Einflussgrößen der Ausprägung der Maßnahmen zur Emissionsminderung. Unternehmensexterne Determinanten wie der Druck der Öffentlichkeit haben demgegenüber nur eine geringe Wirkung.
- Die Ergebnisse der Befragung zeigen weiterhin, dass bei den Unternehmen noch deutliche, bislang unberücksichtigte Potenziale zur Verringerung der Luftschadstoff-Emissionen bestehen. Diese können (in absteigender Reihenfolge entsprechend der Ausprägung der Nennungen) differenziert werden nach Investitionen in technologische Maßnahmen, welche den Schadstoffgehalt im Abgas senken (z.B. End-of-Pipe-Technologien wie Filter), technologische Maßnahmen im Produktionsprozess und Veränderungen der Einsatzstoffe im Produktionsprozess.
  - Allerdings hemmen mangelnde Ressourcenverfügbarkeit und unsichere Amortisation der Investitionen entsprechende Investitionen.
  - Staatliche Maßnahmen können in diesem Sinne nach Angaben der Unternehmen weitere Investitionen in die Emissionsminderung induzieren. Die fünf Ansatzpunkte, die von den Unternehmen am stärksten ausgeprägt genannt wurden, sind dabei (in absteigender Reihenfolge):
    - Steuererleichterungen,
    - Förderung der Einführung technischer Verbesserungen der Anlagen,
    - Verringerung der Bürokratie,
    - günstige Kredite,
    - Unterstützung beim Aufbau von Wissen und Qualifikationen.

**Wir möchten uns abschließend noch einmal bei allen bedanken, die sich an der Befragung beteiligt und somit direkt zu dem Projekt beigetragen haben!**

## Anhang

Von den Unternehmen, die an der Befragung teilgenommen haben, beschäftigen mehr als die Hälfte am befragten Standort bis zu 250 Mitarbeiter (s. Abbildung 41), wobei der Durchschnitt bei 824 liegt. Deutschlandweit beschäftigen mehr als die Hälfte der befragten Unternehmen bis zu 1.000 Personen, der Durchschnitt liegt bei 5.437 Mitarbeitern (s. Abbildung 42).

Abb. 41: Anzahl der Mitarbeiter am Standort

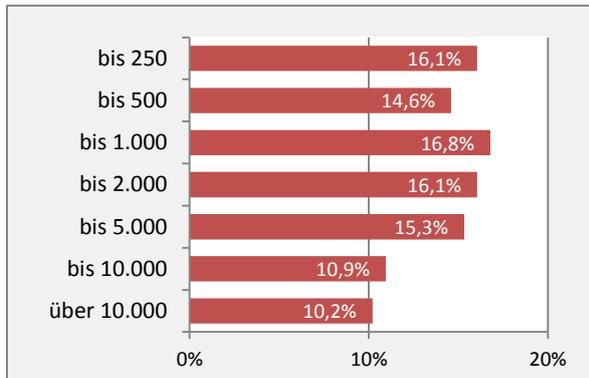
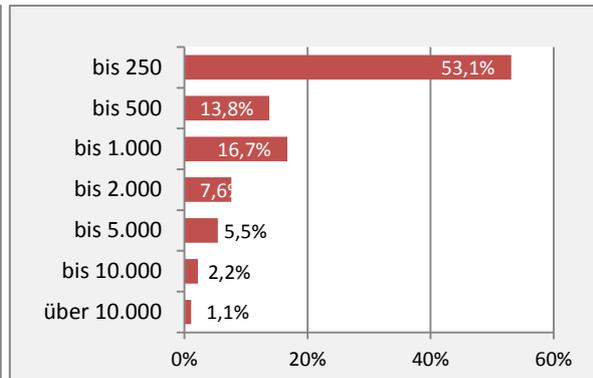


Abb. 42: Anzahl der Mitarbeiter in Deutschland



Weiterhin sind 27,5% eigenständig, während 72,5% zu einem Konzern bzw. einer Unternehmensgruppe gehören (s. Abbildung 43). Aus Abbildung 44 ist unter anderem ersichtlich, dass 44% der befragten Unternehmen ihren Hauptsitz in Deutschland bzw. 26% im Ausland haben. Bei 15% der Unternehmen befindet sich der Hauptsitz direkt an dem adressierten Standort.

Abb. 43: Konzern/Unternehmensgruppe

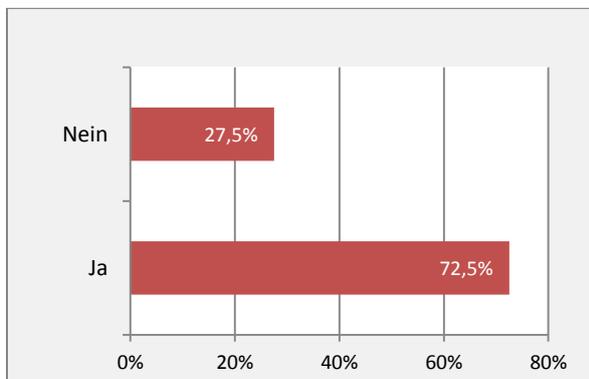


Abb. 44: Hauptsitz

