

CLIMATE CHANGE

10/2025

Zwischenbericht

Marktanalyse Ökostrom III

Bestandsanalyse des deutschen Ökostrommarktes und
Herkunftsnachweissystems: Identifikation und
Bewertung statistischer Trends

von:

Christoph Schmitz, Lukas Strickling, Fabian Roloff, Nedim Starcevic
r2b energy consulting GmbH, Köln

Herausgeber:

Umweltbundesamt

CLIMATE CHANGE 10/2025

Ressortforschungsplan des Bundesministeriums für
Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und
Verbraucherschutz

Forschungskennzahl 37EV 22 102 0
FB001781

Zwischenbericht

Marktanalyse Ökostrom III

Bestandsanalyse des deutschen Ökostrommarktes und
Herkunftsnachweissystems: Identifikation und
Bewertung statistischer Trends

von

Christoph Schmitz, Lukas Strickling, Fabian Roloff,
Nedim Starcevic
r2b energy consulting GmbH, Köln

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
buergerservice@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

Durchführung der Studie:

HIR Hamburg Institut Research gGmbH
Paul-Neumann-Platz 5
22765 Hamburg

r2b energy consulting GmbH
Zollstockgürtel 61
50969 Köln

Öko-Institut e.V.
Merzhauser Straße 173
79017 Freiburg

Abschlussdatum:

März 2025

Redaktion:

Herkunftsnachweisregister für Strom aus erneuerbaren Energien –
Unterstützungsprozesse (HKNR-U) Fachgebiet
Anika Steinborn, Lukas Jany

DOI:

<https://doi.org/10.60810/openumwelt-7828>

ISSN 1862-4359

Dessau-Roßlau, April 2025

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Kurzbeschreibung: Marktanalyse Ökostrom III – Bestandsanalyse des deutschen Ökostrommarktes und des Herkunftsnachweissystems: Identifikation und Bewertung statistischer Trends

Die Studie „Bestandsanalyse des deutschen Ökostrommarktes und des Herkunftsnachweissystems: Identifikation und Bewertung statistischer Trends“ ist ein vorabveröffentlichter Zwischenbericht der Marktanalyse Ökostrom III. Die Marktanalyse Ökostrom III analysiert Trends und zukünftige Entwicklungen des deutschen Ökostrommarktes. Ziel des Forschungsprojekts ist eine Evaluierung des deutschen Herkunftsnachweissystems vor dem Hintergrund sich verändernder energiewirtschaftlicher und -politischer Rahmenbedingungen, sowie die Erarbeitung notwendiger Anpassungsmaßnahmen. In der vorliegenden Studie wird eine Bestandsaufnahme des deutschen Ökostrommarktes und des Herkunftsnachweissystems vorgenommen. Dafür wird eine detaillierte Auswertung des Herkunftsnachweisregisters und des Ökostromangebots in Deutschland durchgeführt. Das Ziel dieser Auswertung ist die Identifikation und Einordnung statistischer Trends, sowie die Schaffung einer quantitativen Basis für die Analyse zukünftiger Entwicklungen.

Abstract: Market Analysis Green Electricity III – Analysis of the German Market for Green Electricity and the German Guarantee of Origin System: Identification and Assessment of Statistical Trends

The study “Analysis of the German Market for Green Electricity and the German Guarantee of Origin System: Identification and Assessment of Statistical Trends” is an interim report of the Market Analysis Green Electricity III. The Market Analysis Green Electricity III examines trends and future developments of the German green electricity market. The aim of the research project is to evaluate the German Guarantee of Origin system in the context of a changing economic and political market environment, as well as the develop adjustment measures. This study provides a comprehensive assessment of the German green electricity market and the German Guarantee of Origin system. This involves a detailed analysis of the Guarantee of Origin register and green electricity products in Germany. The objective of the study is to identify and assess statistical trends, establishing a quantitative foundation for analyzing future developments.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	7
Abkürzungsverzeichnis	10
Zusammenfassung.....	11
Summary	13
1 Einleitung.....	15
2 Analyse des Anlagenbestands im HKNR.....	16
3 Analyse entwerteter und verfallener HKN	27
3.1 Entwertete HKN	27
3.2 Verfallene HKN.....	35
4 Analyse des deutschen Ökostromangebots.....	37
4.1 Statistische Analyse des deutschen Ökostromangebots	37
4.2 Interviews mit Energieversorgungsunternehmen und weiteren Marktakteuren	44
5 Quellenverzeichnis	53
A Anhang	54

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Anlagen im HKNR nach Energieträger	16
Abbildung 2:	Vergleich des aktuellen Anlagenbestands im HKNR mit installierter Leistung nach AGEE-Stat	17
Abbildung 3:	Anlagenbestand im HKNR nach Anlagenalter	18
Abbildung 4:	Neuanlagen (≤ 3 Jahre) nach Energieträger	20
Abbildung 5:	Neuanlagen ($3 \text{ Jahre} < \text{Anlagenalter} \leq 6 \text{ Jahre}$) nach Energieträger	20
Abbildung 6:	Entwicklung des Biomasseanlagenbestands im HKNR	21
Abbildung 7:	Produktionsdaten im HKNR nach Energieträger	22
Abbildung 8:	Monatliche Stromerzeugung erneuerbarer Energien	23
Abbildung 9:	Anteil monatliche HKN-Produktion an monatlicher Gesamtstromerzeugung nach Energieträger	25
Abbildung 10:	Anteil monatlicher HKN-Produktion an monatlicher Gesamtstromerzeugung und aggregierte Strom- und HKN- Preise	26
Abbildung 11:	Entwertete HKN nach Energieträger	27
Abbildung 12:	AIB-EECS Activity Statistics: Entwicklung entwerteter HKN nach Energieträger	28
Abbildung 13:	Entwertete HKN nach Anlagenalter	29
Abbildung 14:	Entwertete HKN aus Neuanlagen (≤ 3 Jahre) nach Energieträger	30
Abbildung 15:	Entwertete HKN aus deutschen Neuanlagen (≤ 3 Jahre) nach Energieträger	31
Abbildung 16:	Entwertete HKN aus deutschen Altanlagen (mit Inbetriebnahme in oder nach 2000) nach Energieträger	32
Abbildung 17:	Entwertete HKN nach Herkunftsland	33
Abbildung 18:	Entwertete HKN nach Anlagenleistung	34
Abbildung 19:	Verfallene HKN nach Energieträger	35
Abbildung 20:	Verfallene HKN nach Herkunftsland	36
Abbildung 21:	Anzahl der Stromlieferanten mit und ohne Ökostromtarif	37
Abbildung 22:	Entwicklung der HKN-Preise (Nordic u. EU-Wasserkraft und Wind) von 2013 bis 2023	38
Abbildung 23:	Anzahl verschiedener (Öko-) Stromtarife	39
Abbildung 24:	Anzahl verschiedener Tarife nach Tarifart	40
Abbildung 25:	Entwicklung der Ökostromabgabe an deutsche Endverbraucher:innen	41
Abbildung 26:	Entwicklung der Aufpreise von Ökostromtarifen	42
Abbildung 27:	Anzahl der Stromlieferanten mit (mit u. ohne Ökostromlabel) und ohne Ökostromtarif	43
Abbildung 28:	Frage: Welche Strategien verfolgen Sie, bzw. Stromanbieter Ihrer Erfahrung nach, um Kund:innen für Ökostromprodukte zu gewinnen?	45

Abbildung 29:	Frage: Worin besteht aus Kund:innensicht der größte Mehrwert von Label-zertifizierten Ökostromprodukten (Mehrfachnennung möglich)?	47
Abbildung 30:	Frage: Welche der genannten Ökostrommerkmale sind in Zukunft aus Ihrer Sicht besonders relevant?.....	48
Abbildung 31:	Frage: Was ist Ihre Erwartungshaltung an die zukünftige Nachfrageentwicklung nach zeitlich-granularen Herkunftsnachweisen?	49
Abbildung 32:	Frage: Was sind Ihre Erwartungen an die Preisentwicklung der Herkunftsnachweise in den nächsten fünf Jahren?	51
Abbildung 33:	Anhang: Frage: Bieten Sie zurzeit, oder planen Sie in Zukunft, das Angebot grüner PPA (Power Purchase Agreements) für Unternehmenskunden?.....	54
Abbildung 34:	Anhang: Frage: Bieten Sie bereits ein Regionalstromtarif an oder planen Sie das Angebot eines Regionalstromtarifs in der Zukunft?.....	55
Abbildung 35:	Anhang: Frage: Welche Strategien verfolgen Sie, bzw. Stromanbieter Ihrer Erfahrung nach, um Kund*innen für Ökostromprodukte zu gewinnen?	56
Abbildung 36:	Anhang: Frage: Welche Strategien verfolgen Sie, bzw. Stromanbieter Ihrer Erfahrung nach, um Kunden für Regionalstromprodukte zu gewinnen?	57
Abbildung 37:	Anhang: Frage: Welche Motive verfolgen Sie, bzw. Stromanbieter Ihrer Erfahrung nach, beim Angebot von Regionalstromprodukten?.....	58
Abbildung 38:	Anhang: Frage: Was sind aus Ihrer Sicht relevante Gründe für die vergangene Entwicklung der Nachfrage von Ökostrom? ...	59
Abbildung 39:	Anhang: Frage: Was sind aus Ihrer Sicht relevante Gründe für die zukünftige Entwicklung der Nachfrage für Ökostrom?	60
Abbildung 40:	Anhang: Frage: Wie entwickelt sich Ihrer Einschätzung nach die Nachfrage nach Ökostromprodukten in den unterschiedlichen Kundengruppen innerhalb der nächsten fünf Jahre?.....	61
Abbildung 41:	Anhang: Frage: Bezogen auf Ihren, bzw. den derzeitigen Gesamtumsatz an Ökostrom: In welchem Bereich liegt schätzungsweise der Absatzanteil je Kundengruppe?	62
Abbildung 42:	Anhang: Frage: Worin besteht aus Kundensicht der größte Mehrwert von Label-zertifizierten Ökostromprodukten (Mehrfachnennung möglich)?	63
Abbildung 43:	Anhang: Frage: Wie wichtig ist in den jeweiligen Kundengruppen der Bezug von zertifiziertem Ökostrom mit Zusatznutzen?.....	64
Abbildung 44:	Anhang: Frage: Welche der genannten Ökostrommerkmale sind aktuell aus Ihrer Sicht besonders relevant?.....	65

Abbildung 45:	Anhang: Frage: Welche der genannten Ökostrommerkmale sind in Zukunft aus Ihrer Sicht besonders relevant?66
Abbildung 46:	Anhang: Frage: Was ist Ihre Erwartungshaltung an die zukünftige Nachfrageentwicklung nach zeitlich-granularen Herkunftsnachweisen?67
Abbildung 47:	Anhang: Frage: Für welchen Verwendungszweck werden zeitlich-granulare Herkunftsnachweise Ihrer Einschätzung nach in Zukunft relevant sein?68
Abbildung 48:	Anhang: Frage: Sehen Sie in zeitlich-granularen Herkunftsnachweisen einen Trend, der das Potenzial hat, die Bedeutung des Herkunftsnachweissystems als Ganzes erheblich zu stärken?69
Abbildung 49:	Anhang: Frage: Würden Sie zeitlich-granulare HKN verwenden, um Ihren Kunden gegenüber Zeitgleichheit (< 1 Monat) nachzuweisen, wenn das HKN-System die Möglichkeit dazu böte?.....70
Abbildung 50:	Anhang: Frage: Die heutige Stromkennzeichnung wird mit einer jährlichen Zeitgleichheit erstellt. Wie hoch schätzen Sie die Zusatzaufwände für Ihr Unternehmen, die Stromkennzeichnung mit monatlicher oder sogar stündlicher/viertelstündlicher Zeitgleichheit zu erstellen?.....71
Abbildung 51:	Anhang: Frage: Was sind Ihre Erwartungen an die Preisentwicklung von Herkunftsnachweisen in den nächsten fünf Jahren?72
Abbildung 52:	Anhang: Frage: Glauben Sie, dass der jüngste Preisanstieg von Herkunftsnachweisen dazu führt, dass Stromanbieter Kunden ohne zusätzliche Zahlungsbereitschaft für Ökostrom wieder vermehrt über „Graustromtarife“ beliefern werden?73
Abbildung 53:	Anhang: Frage: Steigende Preise für Herkunftsnachweise könnten mittelfristig zu größeren Preisunterschieden zwischen Ökostrom- und sonstigen Graustromtarifen führen. Glauben Sie, dass sich das in Zukunft negativ auf die Nachfrage nach Ökostrom auswirken wird?74
Abbildung 54:	Anhang: Frage: Angenommen das Preisniveau von Herkunftsnachweisen bleibt auch in Zukunft stabil auf einem "hohen" Niveau. Glauben Sie, dass Herkunftsnachweise in Zukunft zu einer relevanten Finanzierungsquelle für EE-Anlagen und somit zu einem Investitionsanreiz außerhalb der staatlichen Förderungen werden können?75
Abbildung 55:	Anhang: Frage: Wenn ja, würden Sie diesen Aspekt bei der Bewerbung von Ökostromprodukten hervorheben?.....76

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erläuterung
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
HKN	Herkunftsnachweis
HKNR	Herkunftsnachweis
PPA	Power Purchase Agreement

Zusammenfassung

Die Studie "Bestandsanalyse des deutschen Ökostrommarktes und des Herkunftsnachweissystems: Identifikation und Bewertung statistischer Trends" ist eine Vorabveröffentlichung erster Ergebnisse der Marktanalyse Ökostrom III. Anknüpfend an die Marktanalyse Ökostrom II, die im Jahr 2019 veröffentlicht wurde, analysiert die Marktanalyse Ökostrom III Trends und zukünftige Entwicklungen des deutschen Ökostrommarktes. Ziel des Forschungsprojekts ist die Evaluierung des deutschen Herkunftsnachweissystems (HKN-System) vor dem Hintergrund sich verändernder energiewirtschaftlicher und -politischer Rahmenbedingungen sowie die Erarbeitung notwendiger Anpassungsmaßnahmen.

Im Rahmen des Forschungsprojekts wird zunächst eine Bestandsaufnahme des deutschen Ökostrommarktes und des HKN-Systems vorgenommen. Ziel dieser Auswertung ist die Identifikation und Einordnung statistischer Trends sowie die Schaffung einer quantitativen Basis für die Analyse zukünftiger Entwicklungen im weiteren Projektverlauf. Die Ergebnisse dieser Arbeiten sind in der vorliegenden Studie "Bestandsanalyse des deutschen Ökostrommarktes und des Herkunftsnachweissystems: Identifikation und Bewertung statistischer Trends" dokumentiert.

Die Studie umfasst eine Analyse der Entwicklung des Anlagenbestands im Herkunftsnachweisregister (HKNR) seit Registerstart Jahr 2013, eine Untersuchung der in Deutschland entwerteten und verfallenen HKN sowie eine Analyse des Ökostromangebots in Deutschland. Für die Analyse des deutschen Ökostromangebots wurden neben einer statistischen Auswertung am Markt verfügbarer Ökostromtarife auch digitale Interviews mit Stromlieferanten und weiteren Marktakteuren durchgeführt.

Für die Analyse des Anlagenbestands wurden die im HKNR registrierten Anlagen nach verschiedenen Kriterien, wie zum Beispiel dem Energieträger und dem Anlagenalter, ausgewertet. Während in der Vergangenheit insbesondere Wasserkraftanlagen und sonstige erneuerbare Energien im HKNR registriert waren, hat der Zuwachs von Solar- und Windenergieanlagen seit 2021 zu einem starken Anstieg der registrierten Anlagenleistung geführt. Dieses Ergebnis zeigt, dass erneuerbare Energien vermehrt außerhalb der staatlichen Förderung betrieben werden und Herkunftsnachweise ausstellen, um Zusatzerlöse zu generieren. Dahinter steckt zum einen die steigende Anzahl ausgeförderter Anlagen und zum anderen neue Anlagen, die sich zumindest zeitweise außerhalb der staatlichen Förderung finanzieren. Ersteres betrifft insbesondere Onshore Windenergieanlagen, während Solarenergieanlagen den größten Teil der Neuanlagen ausmachen.

Die Analyse der entwerteten HKN zeigt die Rolle der Wasserkraft als dominierenden Energieträger auf dem HKN-Markt. Dennoch spiegelt sich der steigende Anteil von Solar- und Windenergie am Anlagenbestand auch in den Entwertungen wider. Zudem verdeutlicht die Analyse der entwerteten HKN Deutschlands Importabhängigkeit – Deutschland ist der größte Nachfrager von HKN, während die heimische Produktion vergleichsweise gering ist. Der Grund hierfür ist das deutsche Doppelvermarktungsverbot, das die Ausstellung von HKN für geförderte Stromerzeugung verhindert.

Anhand der Datenbank des kommerziellen Anbieters ene't wurde eine statistische Auswertung der Entwicklung der angebotenen (Öko-) Stromtarife aller deutschen Marktlationen vorgenommen. Nachdem die Zahl der Stromlieferanten mit Ökostromangebot zwischen 2016

und 2021 stetig gestiegen ist, ist ab 2022 ein deutlicher Rückgang zu verzeichnen. Auffällig ist, dass trotz des Rückgangs der Gesamtzahl an Stromlieferanten, die Zahl der Anbieter ohne Ökostromangebot wieder zugenommen hat. Der Rückgang der Gesamtzahl der Stromlieferanten lässt sich durch die steigenden Strompreise infolge der Energiekrise erklären, die vermehrt zu Insolvenzen geführt haben. Der überproportionale Rückgang der Stromlieferanten mit Ökostromangebot ist vermutlich auf die Entwicklung der HKN-Preise zurückzuführen. Im Sommer 2022 sind die Preise für HKN auf fast 10 €/MWh gestiegen, ein bisher einmaliges Niveau. Neben den hohen Strompreisen hat der Anstieg der HKN-Preise Anbieter von Ökostromtarifen zusätzlich unter Druck gesetzt, was den Rückgang der Stromlieferanten mit Ökostromtarif bzw. die Zunahme der Anbieter ohne Ökostromtarif erklären kann.

Summary

The study “Analysis of the German Market for Green Electricity and the German Guarantee of Origin System: Identification and Assessment of Statistical Trends” is a preliminary publication of initial results from the Market Analysis Green Electricity III. The Market Analysis Green Electricity III examines trends and future developments of the German green electricity market. The aim of the research project is to evaluate the German Guarantee of Origin system in the context of a changing economic and political market environment and to develop necessary adjustment measures.

As part of the research project, a comprehensive assessment of the German green electricity market and the German Guarantee of Origin system is conducted. This includes a detailed analysis of the Guarantee of Origin register and green electricity products in Germany. The objective of this evaluation is to identify and assess statistical trends while establishing a quantitative foundation for analyzing future developments throughout the further course of the project. The results of this work are documented in the study “Analysis of the German Market for Green Electricity and the German Guarantee of Origin System: Identification and Assessment of Statistical Trends.”

The study includes an analysis of the development of the plant stock in the Guarantee of Origin Register (HKNR) since the register’s launch in 2013, an examination of the guarantees of origin (GOs) canceled and expired in Germany, as well as an analysis of the green electricity supply in Germany. For the analysis of the German green electricity supply, in addition to a statistical evaluation of green electricity tariffs available on the market, digital interviews with electricity suppliers and other market participants were conducted.

For the analysis of the plant stock, the facilities registered in the HKNR were evaluated according to various criteria, such as energy source and plant age. While hydropower plants and other renewable energy sources were predominantly registered in the HKNR in the past, the increase in solar and wind power plants since 2021 has led to a significant rise in registered installed capacity. This result indicates that renewable energy sources are increasingly being operated outside state subsidies and issuing guarantees of origin to generate additional revenue. The main drivers of this development are the growing number of plants no longer receiving subsidies and newly installed plants that are at least temporarily financed without state support. The former primarily applies to onshore wind farms, while solar energy plants make up the largest share of new installations.

The analysis of canceled GOs highlights the role of hydropower as the dominant energy source in the GO market. However, the increasing share of solar and wind power in the plant stock is also reflected in the cancellations. Additionally, the analysis of canceled GOs underscores Germany’s dependency on imports—Germany is the largest buyer of GOs, while domestic production remains relatively low. The reason for this is Germany’s ban on double marketing, which prevents the issuance of GOs for subsidized electricity generation.

A statistical evaluation of the development of (green) electricity tariffs at all German market locations was conducted using the commercial provider ene’t’s database. While the number of electricity suppliers offering green electricity steadily increased between 2016 and 2021, a significant decline has been observed since 2022. Notably, despite the overall decrease in the number of electricity suppliers, the number of providers without a green electricity offering has

increased again. The decline in the total number of electricity suppliers can be attributed to rising electricity prices due to the energy crisis, which has led to an increasing number of insolvencies. The disproportionate decline in suppliers offering green electricity is likely linked to the development of GO prices. In the summer of 2022, GO prices surged to nearly €10/MWh—an unprecedented level. Along with high electricity prices, this increase in GO prices put additional pressure on green electricity providers, which may explain the reduction in suppliers offering green electricity tariffs and the rise in providers without such tariffs.

1 Einleitung

Seit Veröffentlichung der Marktanalyse Ökostrom II im Jahr 2019, hat sich das energiewirtschaftliche und -politische Umfeld verändert. Insbesondere zu nennen ist die Umsetzung der europäischen Richtlinie für erneuerbare Energien 2018/2001/EU (RED II) aber auch die Energiekrise als Folge der russischen Invasion in der Ukraine, die zu erheblichen Marktverwerfungen geführt und energiepolitische Reformprozesse angestoßen hat.

Aller Marktverwerfungen zum Trotz, wächst der deutsche Ökostrommarkt kontinuierlich. Laut Monitoringbericht der Bundesnetzagentur ist die Ökostromabgabe an deutsche Endverbraucher:innen im Jahr 2023 auf 124 TWh gestiegen, was 34 % der gesamten Stromabgabe entspricht. Im Jahr 2022 lag dieser Wert noch bei 95 TWh bzw. 24 % der Gesamtstromabgabe (Bundesnetzagentur, 2024). Während private Haushalte bisher den größten Teil der Ökostromnachfrage ausmachen, führen Dekarbonisierungsbemühungen und regulatorische Anforderungen zu einem Anstieg der gewerblichen und industriellen Nachfrage nach Ökostrom.

Vor diesem Hintergrund und aufbauend auf den Erkenntnissen der beiden Vorgängerstudien, analysiert die Marktanalyse Ökostrom III Trends und zukünftige Entwicklungen des deutschen Ökostrommarktes. Ziel des Forschungsprojekts ist eine Evaluierung des deutschen Herkunftsnachweissystems (HKN-Systems) vor dem Hintergrund sich verändernder energiewirtschaftlicher und -politischer Rahmenbedingungen, sowie die Erarbeitung notwendiger Anpassungsmaßnahmen.

Im Rahmen des Forschungsprojekts wird zunächst eine Bestandsaufnahme des deutschen Ökostrommarktes und des HKN-Systems vorgenommen. Dafür wird eine detaillierte Auswertung des Herkunftsnachweisregisters (HKNR) und des Ökostromangebots in Deutschland durchgeführt. Das Ziel dieser Auswertung ist die Identifikation und Einordnung statistischer Trends, sowie die Schaffung einer quantitativen Basis für die Analyse zukünftiger Entwicklungen im weiteren Projektverlauf. In dieser Veröffentlichung sind die Ergebnisse dieser Arbeiten dokumentiert.

Die Studie ist wie folgt aufgebaut:

- ▶ Zunächst wird die Entwicklung des Anlagenbestands im Herkunftsnachweisregister seit Registerstart im Jahr 2013 analysiert.
- ▶ Im nächsten Schritt folgt eine Analyse der Entwicklung der entwerteten und verfallenen HKN.
- ▶ Im dritten Schritt erfolgt eine Analyse des Ökostromangebots in Deutschland. Zunächst wird dazu eine quantitative Auswertung der Datenbank des kommerziellen Datenanbieters ene't GmbH, mit umfangreichen Daten zu Endkundenstromtarifen in Deutschland, vorgenommen. Ergänzt wird die quantitative Analyse durch Interviews mit Stromlieferanten und weiteren Marktakteuren.

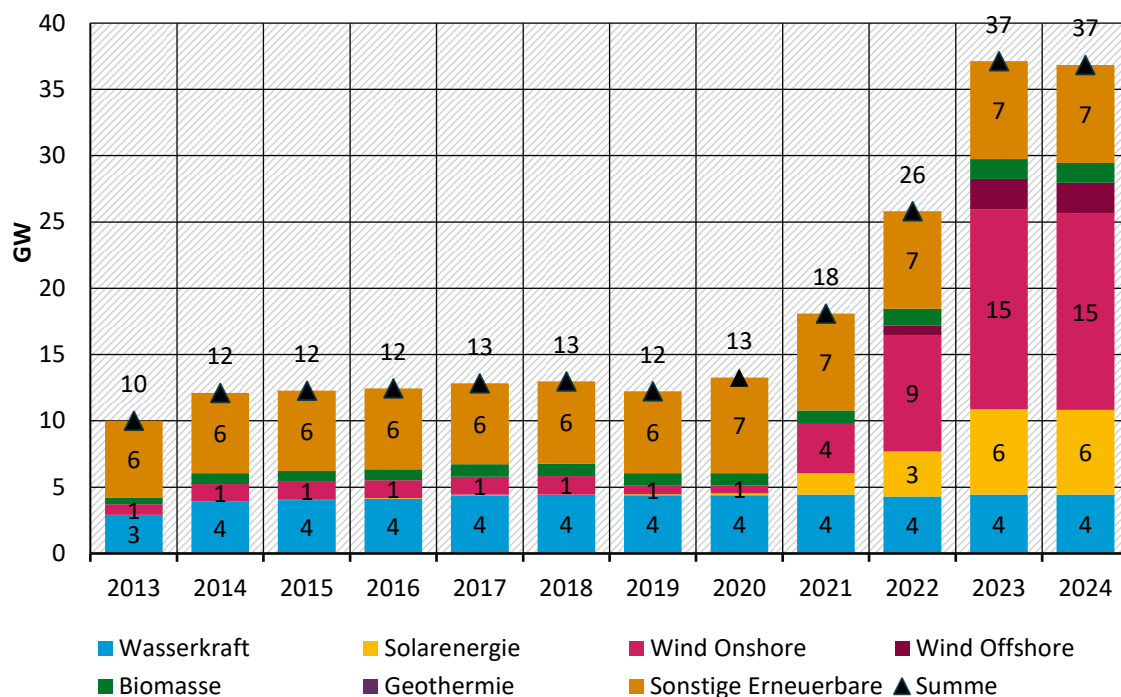
2 Analyse des Anlagenbestands im HKNR

In der Vergangenheit war der deutsche Ökostrommarkt stark davon geprägt, dass ein Großteil der HKN aus dem Ausland importiert wurde. Als Grund hierfür ist insbesondere das deutsche Doppelvermarktungsverbot zu nennen, das eine Ausstellung von HKN für staatlich geförderte Stromerzeugung¹ verhindert. Der Trend der vergangenen Jahre zeigt allerdings, dass erneuerbare Energien aus Deutschland zunehmend auch in der sonstigen Direktvermarktung, außerhalb des EEG-Regimes vermarktet werden und somit auch am HKN-Markt teilnehmen können. Das liegt zum einen an der jährlich steigenden Anzahl von ausgeführten Altanlagen, die nach Erreichen der maximalen, gesetzlichen Förderdauer von i. d. R. zwanzig Jahren keine EEG-Förderung mehr erhalten und ihren Strom frei vermarkten müssen. Zum anderen nimmt die Anzahl neuer Anlagen zu, die sich von Beginn an, d. h. ab Inbetriebnahme, zumindest zeitweise am Strommarkt behaupten können und außerhalb der EEG-Förderung in der sonstigen Direktvermarktung vermarktet werden. Die folgenden Analysen belegen dies und identifizieren weitere Trends im Anlagenbestand.

Im Folgenden wird die Entwicklung des Anlagenbestands im HKNR seit Registerstart im Jahr 2013 dargestellt und analysiert. Die Auswertung erfolgt anhand verschiedener Kriterien, insbesondere anhand der Energieträger der Anlagen und des Anlagenalters. Die statistische Auswertung basiert auf historischen HKNR-Daten, ergänzt um Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat, 2024).

In Abbildung 1 ist die Entwicklung des Anlagenbestands im HKNR als aggregierte Anlagenleistung aufgeschlüsselt nach Energieträgern dargestellt.

Abbildung 1: Anlagen im HKNR nach Energieträger



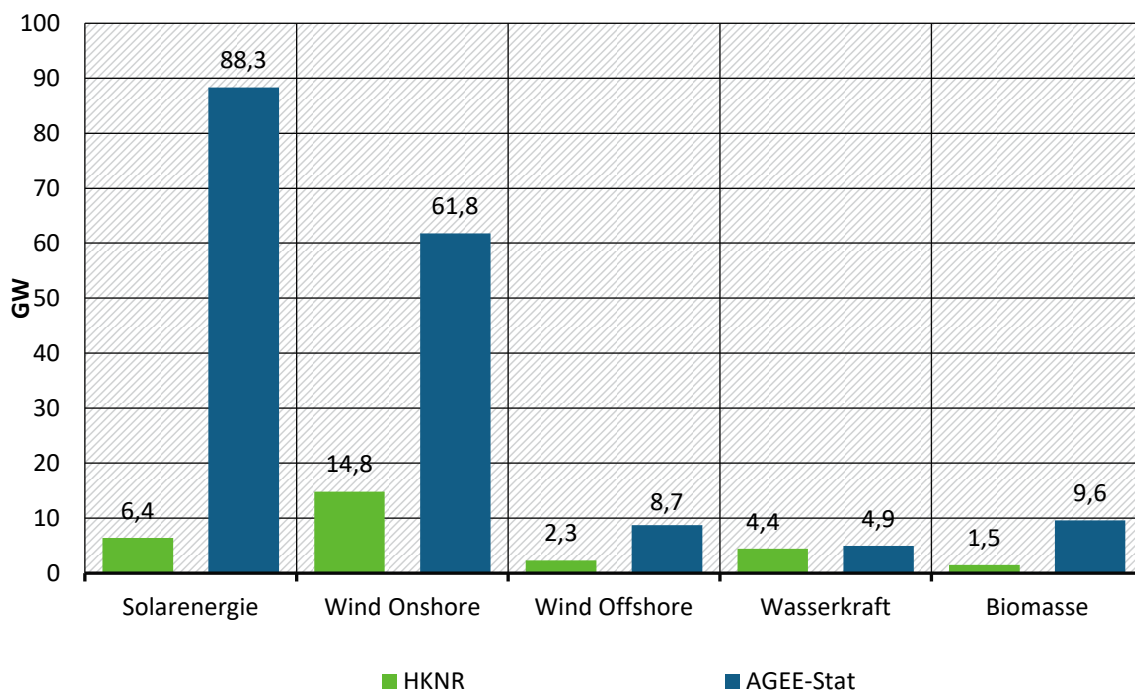
Quelle: eigene Darstellung auf Basis eigener Auswertungen des HKNR (Datenstand 12.2023), r2b energy consulting GmbH

¹ Feste Einspeisevergütung und Marktprämienmodell des EEG.

Von Registerstart im Jahr 2013 bis einschließlich 2020 liegt die Gesamtleistung der im HKNR registrierten Anlagen konstant zwischen 10 GW und 13 GW. Der größte Teil der Leistung stammt in diesem Zeitraum aus Wasserkraftanlagen und sonstigen Erneuerbaren. Windenergie-, Biomasse- und insbesondere Solarenergieanlagen spielen nur eine untergeordnete Rolle. Ab 2021 ist ein starkes Wachstum auf 37 GW im Jahr 2024 zu erkennen, das vor allem durch die Registrierung von Solarenergie- und Windenergieanlagen, insbesondere Onshore Windenergieanlagen, getrieben wird. Erklärungsansätze hierfür sind a) die steigende Anzahl an ausgeführten Anlagen und b) der zunehmende Zubau von Neuanlagen, die sich mindestens zweitweise außerhalb der Förderung finanzieren. Im Kontext von Abbildung 3 werden beide Erklärungsansätze genauer ausgeführt.

Um den Anlagenbestand des HKNR im Gesamtkontext des deutschen Ausbaus erneuerbarer Energien einzuordnen, ist in Abbildung 2 der HKNR-Anlagenbestand der gesamtdeutschen Leistung erneuerbarer Energien gemäß AGEE-Stat (2024) gegenübergestellt.

Abbildung 2: Vergleich des aktuellen Anlagenbestands im HKNR mit installierter Leistung nach AGEE-Stat



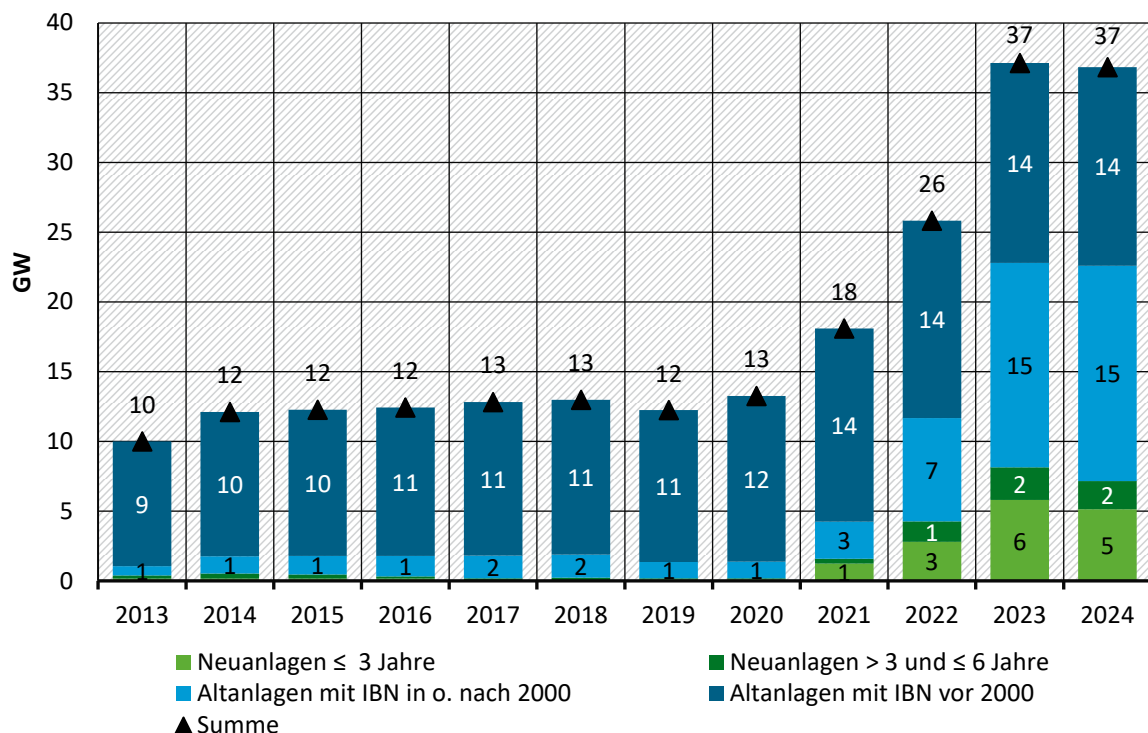
Quelle: eigene Darstellung auf Basis eigener Auswertungen des HKNR (Datenstand 12.2023) und AGEE-Stat (2024), r2b energy consulting GmbH

Die Gegenüberstellung verdeutlicht, dass trotz des Anstiegs seit 2021 nur ein kleiner Teil des gesamtdeutschen Anlagenbestands im HKNR registriert ist. Der Großteil der Anlagenleistung ist nicht im HKNR registriert. Als Hauptgrund ist das deutsche Doppelvermarktungsverbot zu nennen, welches die Ausstellung von HKN für staatlich geförderte Stromerzeugungsmengen untersagt. Im Gegensatz zu den anderen Energieträgern, ist ein Großteil der gesamtdeutschen Wasserkraft im HKNR registriert. Dabei handelt es sich überwiegend um ältere Anlagen, die sich außerhalb der staatlichen Förderung finanzieren.

In Abbildung 3 ist der Anlagenbestand nach Anlagenalter² ausgewertet. Dafür wurde eine Unterteilung in die folgenden Alterskategorien vorgenommen:

- ▶ Neuanlagen, die nicht älter als drei Jahre sind
- ▶ Neuanlagen, die zwischen drei und sechs Jahre alt sind
- ▶ Altanlagen mit Inbetriebnahme in oder nach 2000
- ▶ Altanlagen mit Inbetriebnahme vor 2000

Abbildung 3: Anlagenbestand im HKNR nach Anlagenalter



Quelle: eigene Darstellung auf Basis eigener Auswertungen des HKNR (Datenstand 12.2023), r2b energy consulting GmbH

Bis in die 2020er Jahre dominieren Anlagen, die vor dem Jahr 2000, also vor dem erstmaligen Inkrafttreten des EEG, in Betrieb genommen wurden, den Bestand im HKNR. Ab 2021 ist jedoch ein deutlicher Wandel zu beobachten: Der Anteil von Anlagen, die im Jahr 2000 oder danach in Betrieb genommen wurden, steigt kontinuierlich. Zu erklären ist dieser Trend dadurch, dass im Jahr 2020 erstmalig die 20-jährige Förderdauer nach EEG endet, womit 2021 das erste Jahr darstellt, in dem Anlagen aus der EEG-Förderung in die sonstige Direktvermarktung fallen und Zusatzerlöse durch HKN-Vermarktung erwirtschaften können.

Darüber hinaus ist auch für Anlagen im Marktprämienmodell eine Registrierung im HKNR sinnvoll, da diese monatlich zwischen Marktprämienmodell und sonstiger Direktvermarktung wechseln können. Dies kann zumindest teilweise den Trend der steigenden Anlagenanzahl mit Inbetriebnahme in oder ab 2020 erklären. So kann das Marktprämienmodell als reine Risikoabsicherung für Anlagen in der sonstigen Direktvermarktung genutzt werden und

² Anlagenalter relativ zum Betrachtungsjahr.

umgekehrt kann die sonstige Direktvermarktung immer eine Chance darstellen, durch die Vermarktung von Strom und HKN-Mehrerlöse zu erzielen.³

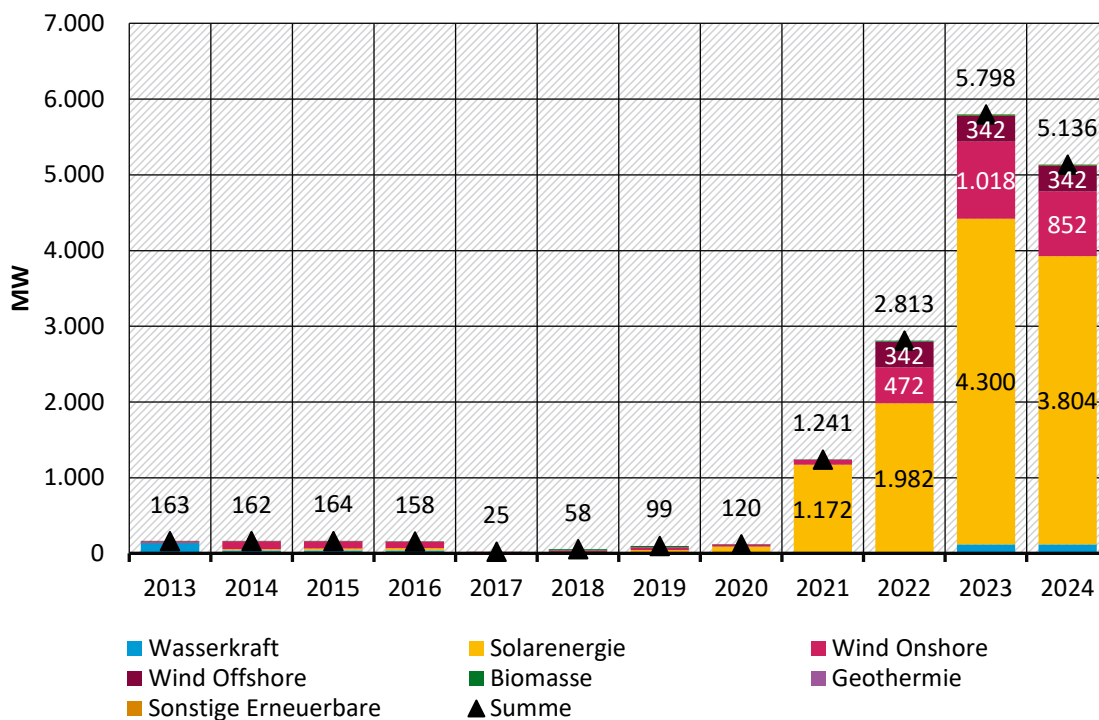
Der steigende Anteil von Neuanlagen zeigt, dass sich zunehmend auch neue Anlagen von Inbetriebnahme an außerhalb der Förderung finanzieren, zum Beispiel über Power Purchase Agreements (PPA), oder temporär aus der Förderung in die sonstige Direktvermarktung wechseln.

Abbildung 1 zeigt, dass der Anstieg der registrierten Anlagenleistung ab 2021 insbesondere auf Registrierungen von Solarenergie- und Onshore Windenergieanlagen zurückzuführen ist. Aus Abbildung 3 wiederum geht hervor, dass die ab 2021 neuregistrierten Anlagen vor allem ältere Anlagen mit Inbetriebnahme in oder nach 2000 und Neuanlagen sind. In Abbildung 4 und Abbildung 5 ist der Neuanlagenbestand im HKNR, mit einem maximalen Anlagenalter von drei bzw. sechs Jahren relativ zum Betrachtungsjahr, nach Energieträgern ausgewertet. Während der größte Teil der ab 2021 registrierten Solarenergieanlagen neue Anlagen sind, insbesondere Neuanlagen jünger als drei Jahre, machen alte Anlagen, die in oder nach 2000 in Betrieb genommen wurden, den Großteil der neuregistrierten Onshore Windenergieanlagen aus.

Hierfür sind verschiedene Gründe denkbar. Wahrscheinlich ist ein Zusammenspiel der folgenden Erklärungsansätze: Zum einen kann sich der starke Solarenergiezubau der vergangenen Jahre auch in einem starken Anstieg der Registrierungen im HKNR widerspiegeln. Zum anderen ist es möglich, dass Solarenergieanlagen sich verglichen zu Onshore Windenergieanlagen (zeitweise) wirtschaftlicher außerhalb der staatlichen Förderung betreiben lassen. Aufgrund unterzeichneter EEG-Auktionen und dadurch mangelnden Wettbewerbsdruck, konnten die Betreiber von Onshore Windenergieanlagen in der Vergangenheit teilweise zum maximalen anzulegenden Wert anbieten. Dadurch steigt die Attraktivität einer Vermarktung im EEG, was aufgrund des Doppelvermarktungsverbots eine Produktion von HKN verhindert.

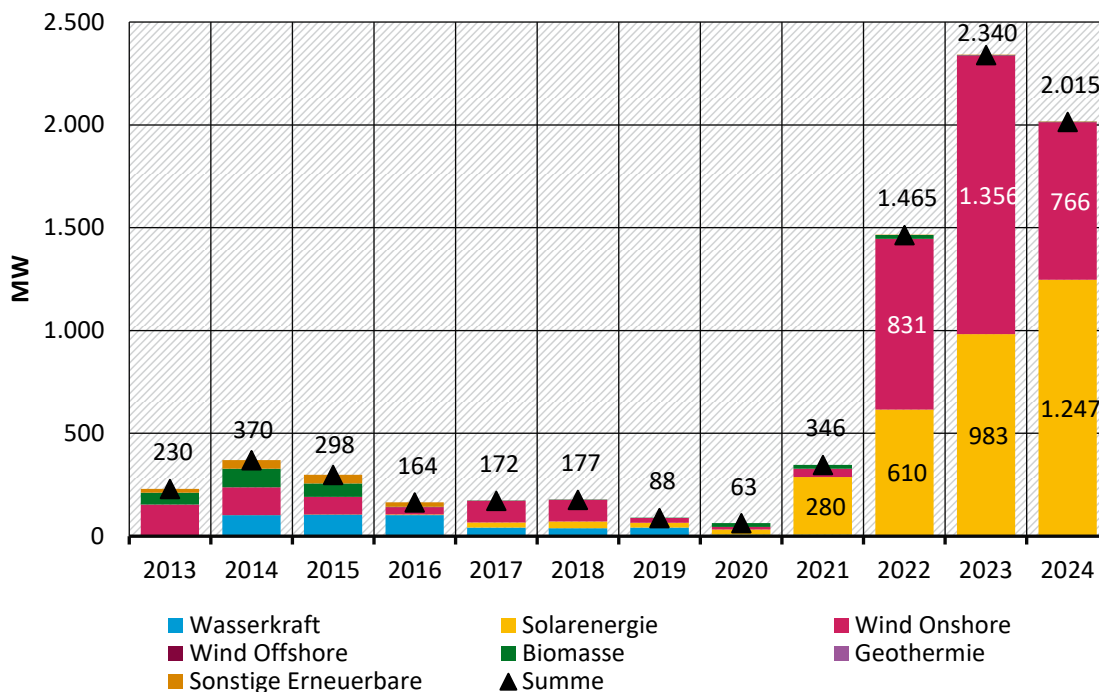
³ Im Kontext der Abbildung 9 und Abbildung 10 wird anhand monatlicher HKN-Produktionsdaten genauer untersucht, ob die statistische Datenbasis Hinweise auf den monatlichen Wechsel zwischen Marktprämienmodell und sonstiger Direktvermarktung liefert.

Abbildung 4: Neuanlagen (≤ 3 Jahre) nach Energieträger



Quelle: eigene Darstellung auf Basis eigener Auswertungen des HKNR (Datenstand 12.2023), r2b energy consulting GmbH

Abbildung 5: Neuanlagen (3 Jahre < Anlagenalter ≤ 6 Jahre) nach Energieträger

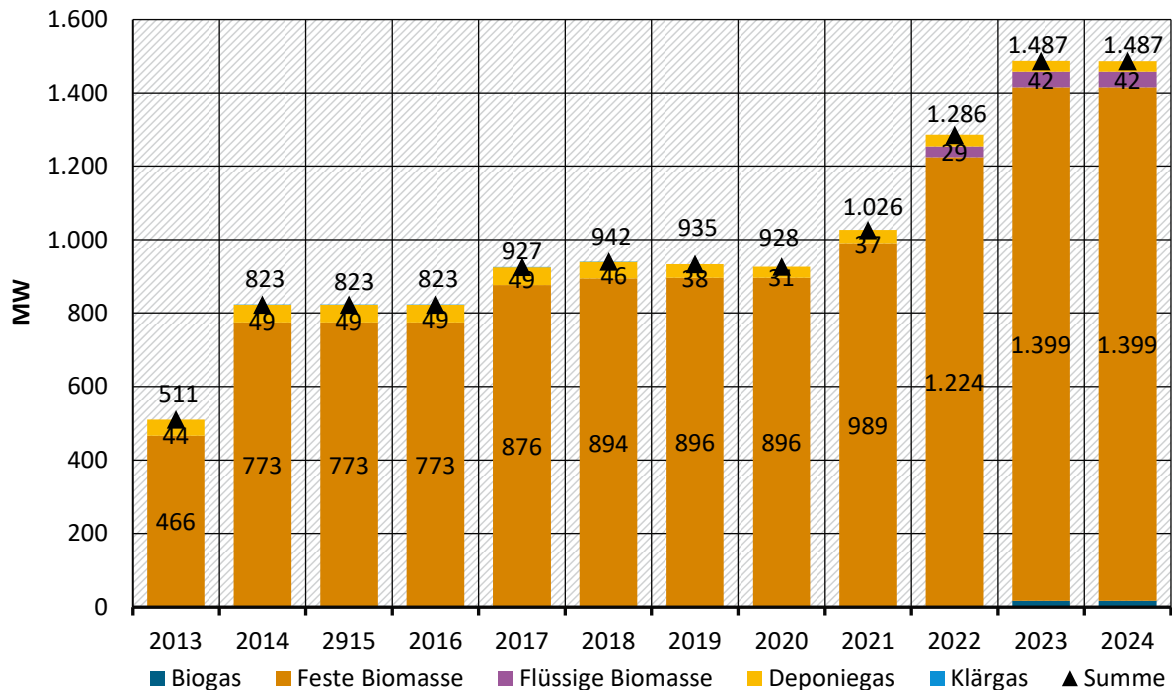


Quelle: eigene Darstellung auf Basis eigener Auswertungen des HKNR (Datenstand 12.2023), r2b energy consulting GmbH

Wie schon in Abbildung 1 erkennbar, spielen Biomasseanlagen im HKNR eine eher untergeordnete Rolle, die durch den Anstieg der Solar- und Windenergie ab 2021 anteilig weiter

abgenommen hat. Absolut ist der Bestand der Biomasseanlagen im HKNR seit Registerstart deutlich gestiegen, von ca. 500 MW im Jahr 2013 auf ca. 1.500 MW im Jahr 2024. Den mit Abstand größten Teil der Anlagenleistung machen Anlagen mit dem Energieträger „feste Biomasse“ aus (vgl. Abbildung 6).

Abbildung 6: Entwicklung des Biomasseanlagenbestands im HKNR



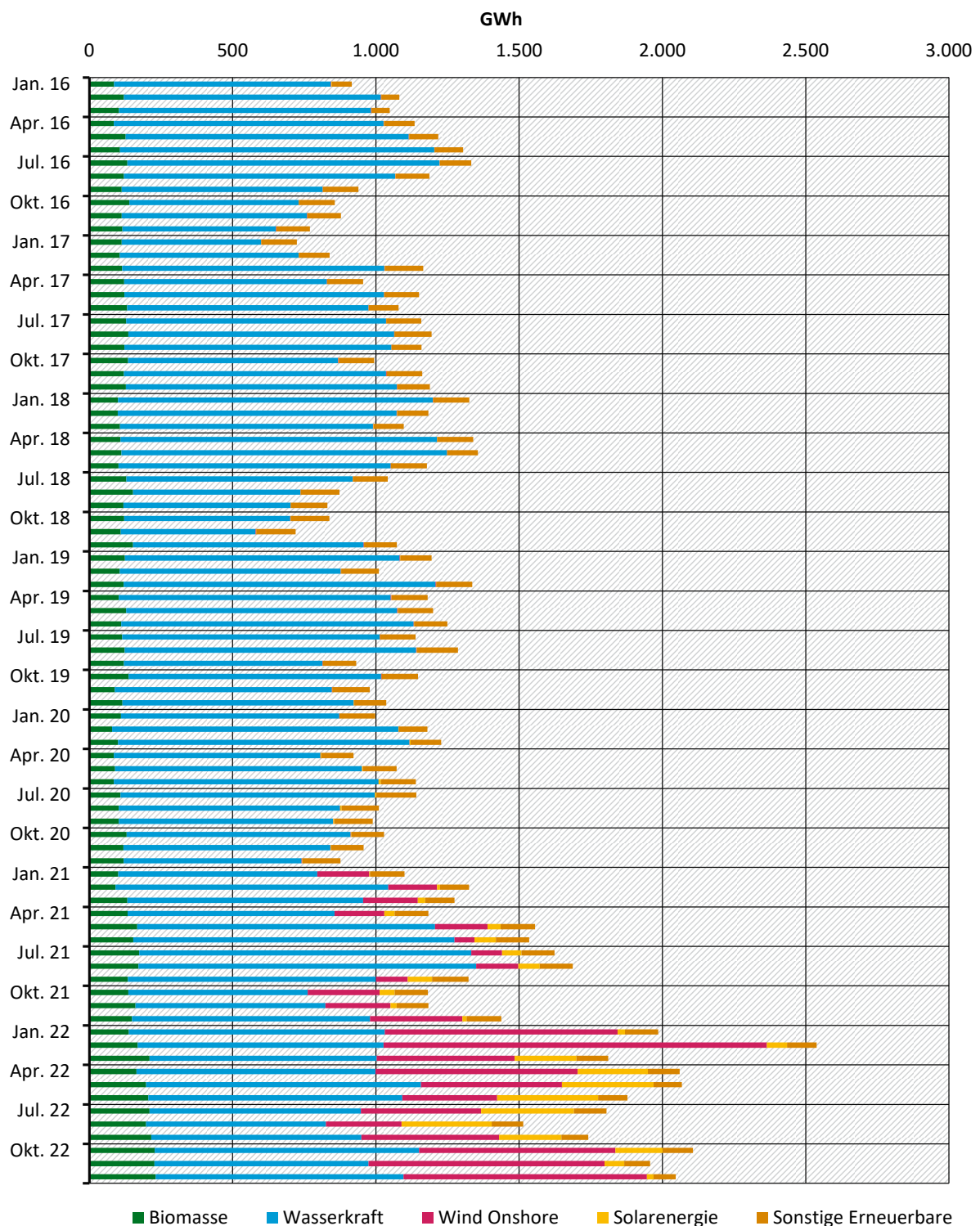
Quelle: eigene Darstellung auf Basis eigener Auswertungen des HKNR (Datenstand 12.2023), r2b energy consulting GmbH

Zusätzlich zum Anlagenbestand im HKNR, sind im Folgenden die monatlichen Produktionsdaten bzw. die ausgestellten HKN deutscher Anlagen ausgewertet.

In Abbildung 7 sind die Produktionsdaten des HKNR seit 2016 nach Energieträgern ausgewertet. Hierbei ist zu beachten, dass zum Zeitpunkt der dieser Veröffentlichung zugrundeliegenden Auswertungen, die Produktionsdaten lediglich bis zum Jahresende 2022 vorlagen. Für die Offshore Windenergie lagen für den gesamten Betrachtungszeitraum keine Produktionsdaten vor.

Die Entwicklung der Auswertung der Produktionsdaten ist konsistent mit der in Abbildung 1 dargestellten Entwicklung des Anlagenbestands im HKNR. Während die Wasserkraft einen im Zeitverlauf konstant großen Anteil der HKN-Produktion ausmacht, steigt ab 2021 die Produktion aus Solar- und insbesondere Onshore Windenergieanlagen. Neben dem Anstieg der HKN-Produktion aus Solar- und Windenergieanlagen ab 2021, sind teilweise signifikante monatliche Produktionsschwankungen der Wasserkraft, der Solar- und der Windenergie erkennbar.

Abbildung 7: Produktionsdaten im HKNR nach Energieträger

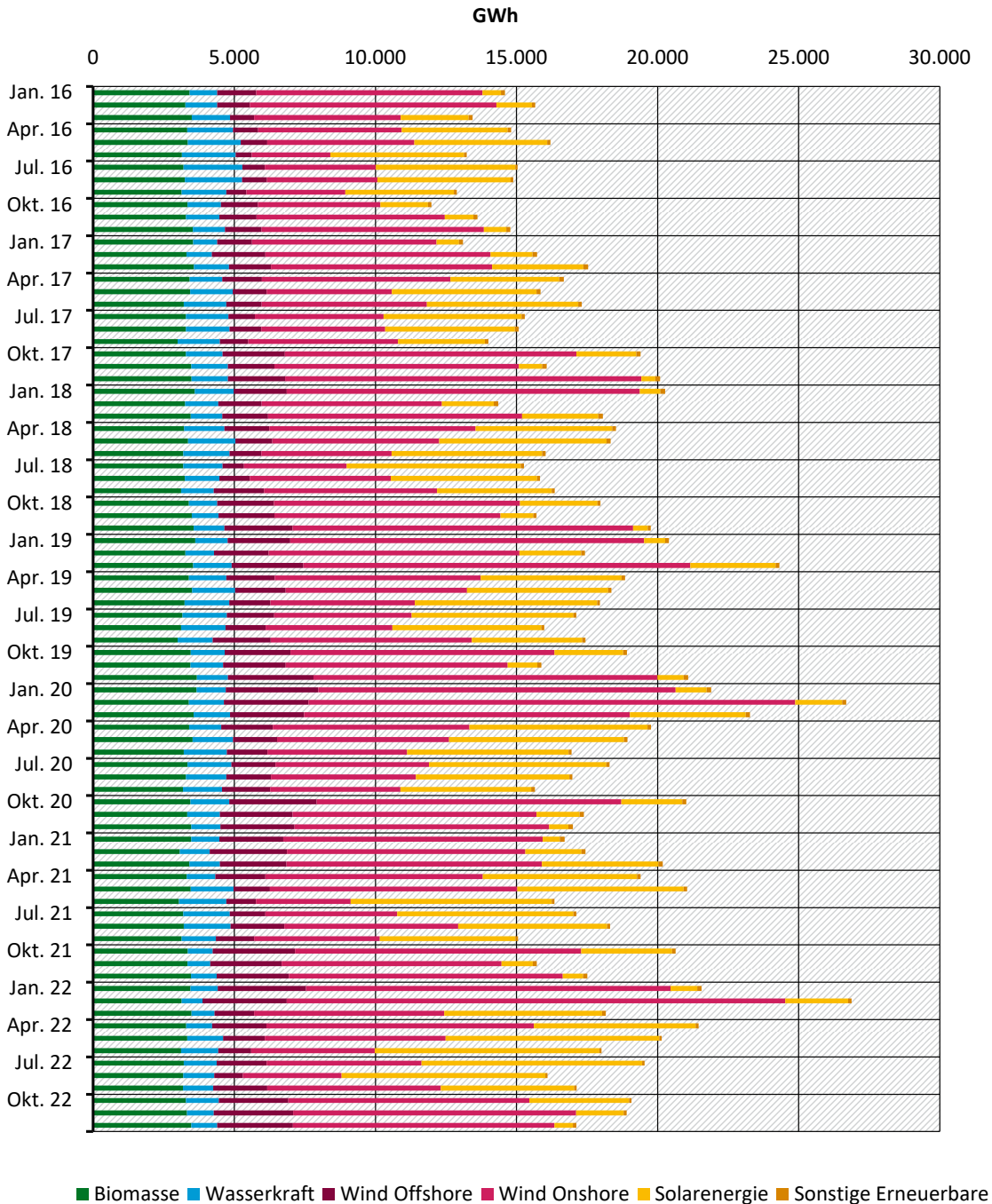


Quelle: eigene Darstellung auf Basis eigener Auswertungen des HKNR (Datenstand 12.2023), r2b energy consulting GmbH

Für die monatlichen Produktionsschwankungen bieten sich zwei Erklärungsansätze an. Erstens: Der Großteil der Schwankungen ist durch Schwankungen im Dargebot der Wasserkraft, der Solar- und der Windenergie zu erklären. Während das Dargebot der Wasserkraft und der Windenergie monatlich schwankt, ist eine saisonale Schwankung des Dargebots der

Solarenergie deutlich erkennbar. Dieses Argument wird gestützt durch den Vergleich der monatlichen HKN-Produktion nach Energieträger mit der monatlichen gesamtdeutschen Stromerzeugung erneuerbarer Energien (SMARD, 2024). Der Vergleich zeigt, dass sich die Entwicklung der monatlichen energieträgerspezifischen HKN-Produktion proportional zur monatlichen Stromerzeugung erneuerbarer Energien entwickelt (Abbildung 8).

Abbildung 8: Monatliche Stromerzeugung erneuerbarer Energien



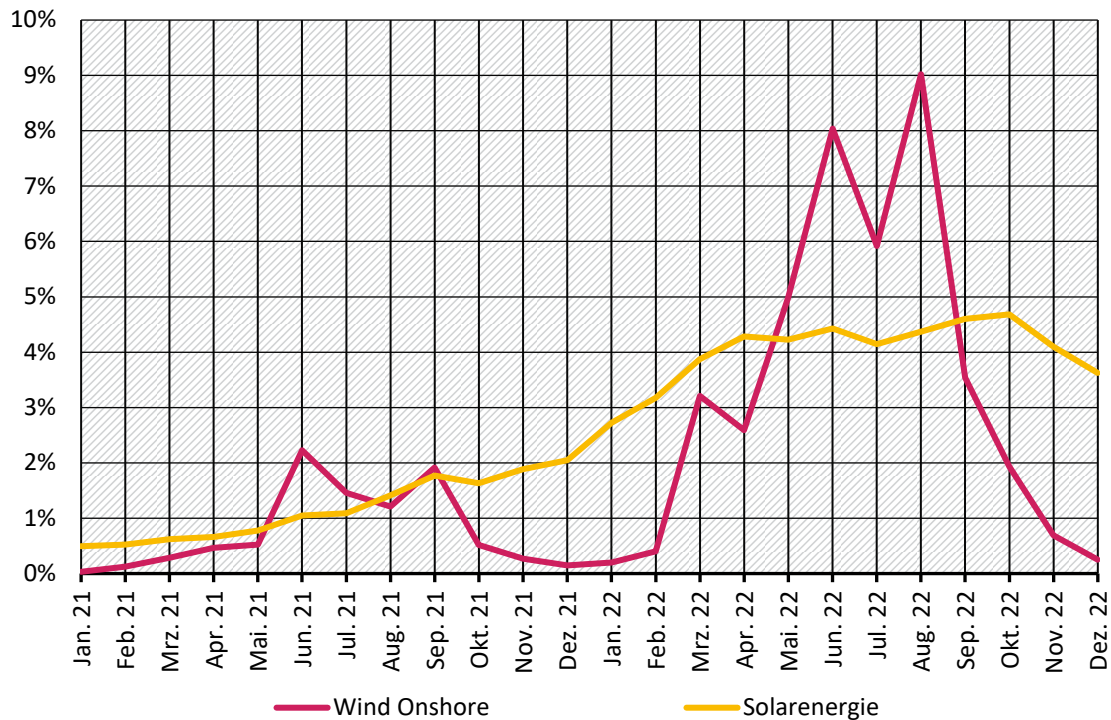
Quelle: eigene Darstellung auf Basis SMARD (2024), r2b energy consulting GmbH

Zweitens: Im vorangegangenen Abschnitt wurde bereits die Möglichkeit diskutiert, dass geförderte Anlagen monatlich in die sonstige Direktvermarktung wechseln können, um in einzelnen Monaten Mehrerlöse durch die Vermarktung von Strom und HKN zu erzielen. Neben Schwankungen im Dargebot erneuerbarer Energien, könnten die Schwankungen der HKNR-Produktionsdaten folglich theoretisch auch durch monatliche Wechsel zwischen Marktprämienmodell und sonstiger Direktvermarktung erklärbar sein.

Zur Analyse dieses Erklärungsansatzes werden die monatlichen HKNR-Produktionsdaten im Folgenden erneut der monatlichen Gesamtstromerzeugung erneuerbarer Energien gegenübergestellt. Für eine detaillierte Analyse werden fokussiert die Jahre 2021 und 2022 betrachtet. Erst ab 2021 gibt es eine signifikante HKN-Produktion aus Solar- und Windenergieanlagen. Vor 2021 stammt die HKN-Produktion fast ausschließlich aus Wasserkraftanlagen, die größtenteils außerhalb der staatlichen Förderung vermarktet werden und daher für die Analyse ungeeignet sind.

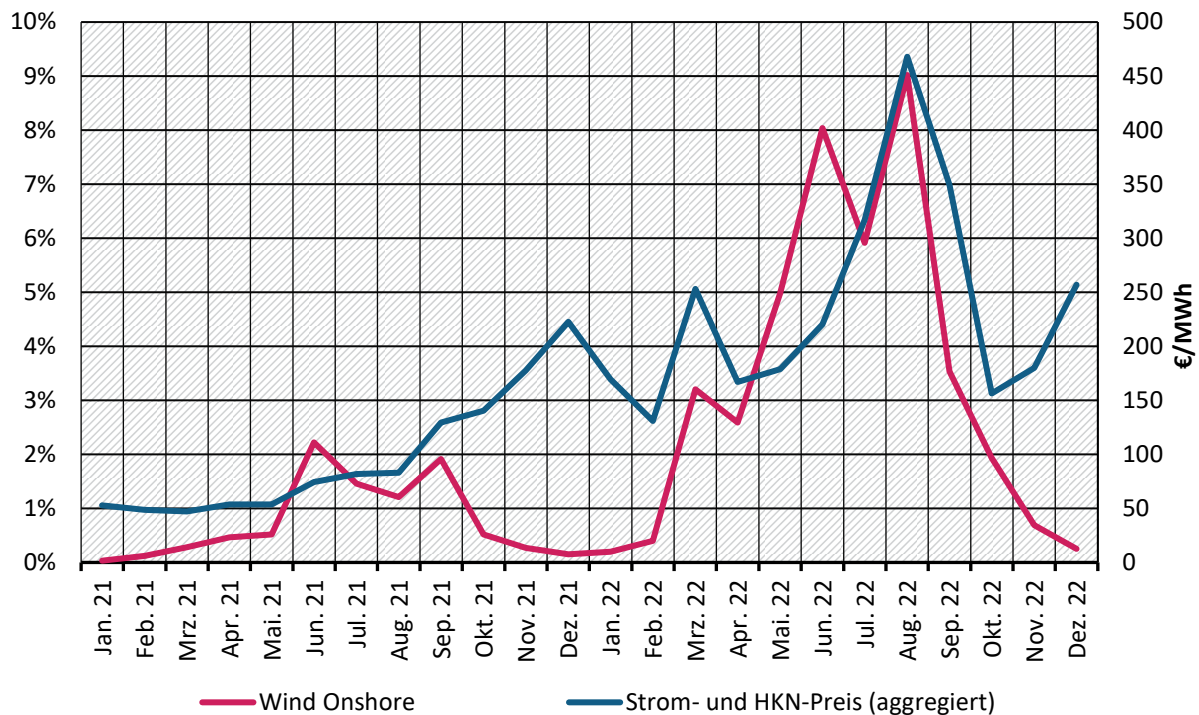
In Abbildung 9 ist die monatliche HKN-Produktion als Anteil an der monatlichen Gesamtstromerzeugung nach Energieträger dargestellt. Ein kontinuierlicher Verlauf des Anteils würde darauf hindeuten, dass die monatlichen Schwankungen der HKN-Produktion durch Schwankungen im Dargebot erneuerbarer Energien erklärt sind: verläuft die absolute monatliche HKN-Produktion eines Energieträgers proportional zur monatlichen Stromerzeugung des Energieträgers, ist der Anteil der HKN-Produktion an der monatlichen Stromerzeugung konstant. In diesem Fall erklären Schwankungen im Dargebot die monatlich variierende HKN-Produktion. Variiert dieser Anteil jedoch monatlich, sind andere Treiber zu suchen, wie z. B. monatliche Wechsel zwischen Marktprämienmodell und sonstiger Direktvermarktung.

Der Anteil der HKN-Produktion aus Solarenergie steigt im Betrachtungszeitraum von ca. 0 % im Januar 2021 auf 4 % bis 5 % zum Ende des Jahres 2022. Die steigende Entwicklung deckt sich mit den Auswertungen der Anlagen- und Produktionsdaten. Die kontinuierliche Entwicklung bzw. das Ausbleiben monatlicher Schwankungen spricht dafür, dass die monatlichen Produktionsschwankungen maßgeblich durch Schwankungen des Dargebots erklärt sind. Für die Windenergie ergibt sich ein anderes Bild: Zwar deckt sich der tendenzielle Anstieg des Anteils der HKN-Produktion aus Windenergie mit den Auswertungen der Anlagen- und Produktionsdaten, im Gegensatz zur Solarenergie zeigen die erheblichen Schwankungen der relativen Produktionsentwicklung aber, dass die monatlichen Schwankungen der Produktion nicht (vollständig) durch Schwankungen des Dargebots erklärt werden können. Der Anteil der HKN-Produktion an der Gesamtstromerzeugung steigt in den Sommermonaten auf ca. 2 % im Jahr 2021 und ca. 9 % im Jahr 2022 und fällt in den Wintermonaten fast auf 0 % ab.

Abbildung 9: Anteil monatliche HKN-Produktion an monatlicher Gesamtstromerzeugung nach Energieträger

Quelle: eigene Darstellung auf Basis eigener Auswertungen des HKNR (Datenstand 12.2023) und SMARD (2024), r2b energy consulting GmbH

Um zu untersuchen, ob monatliche Wechsel zwischen Marktprämienmodell und sonstiger Direktvermarktung eine Erklärung für die schwankende HKN-Produktion der Windenergie sein können, ist in Abbildung 10 die Entwicklung der monatlichen Strom- und HKN-Preise im Jahr 2021 und 2022 dargestellt. Bei der Bewertung der Ergebnisse muss beachtet werden, dass der kleine Datensatz (zwei Jahre á 12 Beobachtungen) und etwaige Kriseneffekte des Jahres 2022 die Robustheit der quantitativen Analyse einschränken.

Abbildung 10: Anteil monatlicher HKN-Produktion an monatlicher Gesamtstromerzeugung und aggregierte Strom- und HKN-Preise

Quelle: eigene Darstellung auf Basis eigener Auswertungen des HKNR (Datenstand 12.2023), SMARD (2024) und veyt (2023), r2b energy consulting GmbH

Abbildung 10 lässt keine eindeutige Schlussfolgerung zu. Die steigende HKN-Produktion im Sommer 2021 und insbesondere im Sommer 2022 korreliert mit steigenden Strom- und HKN-Preisen, was ein Indiz für einen monatlichen Wechsel von Windenergieanlagen in die sonstige Direktvermarktung ist. Demgegenüber steht eine geringe HKN-Produktion im Winter 2021/2022, trotz steigender Strom- und HKN-Preise. Hierbei muss betont werden, dass die Wirtschaftlichkeit bzw. die Erlösmöglichkeiten von Windenergieanlagen am Strommarkt aufgrund ihrer Dargebotsabhängigkeit nicht direkt vom Strompreis, sondern vom Marktwert⁴ der Anlage abhängen. Die geringe HKN-Produktion trotz hoher Strom- und HKN-Preise im Winter 2021/2022 kann daher auch durch niedrige Marktwerte der Windenergie erklärt sein. Da keine historischen Marktwerte der Windenergie vorliegen, kann diese Frage im Forschungsprojekt nicht abschließend beantwortet werden.

⁴ Der Marktwert einer Anlage ist das Summenprodukt aus Strompreis und dargebotsabhängiger Stromerzeugungsstruktur (enArgus, 2024).

3 Analyse entwerteter und verfallener HKN

Nachdem Kapitel 2 sich auf die Analyse des HKN-Angebots aus deutschen Anlagen fokussiert hat, findet im Folgenden eine statistische Auswertung der entwerteten und verfallenen HKN für den Zeitraum 2016 bis 2022 sowie eine Einordnung der Ergebnisse statt.

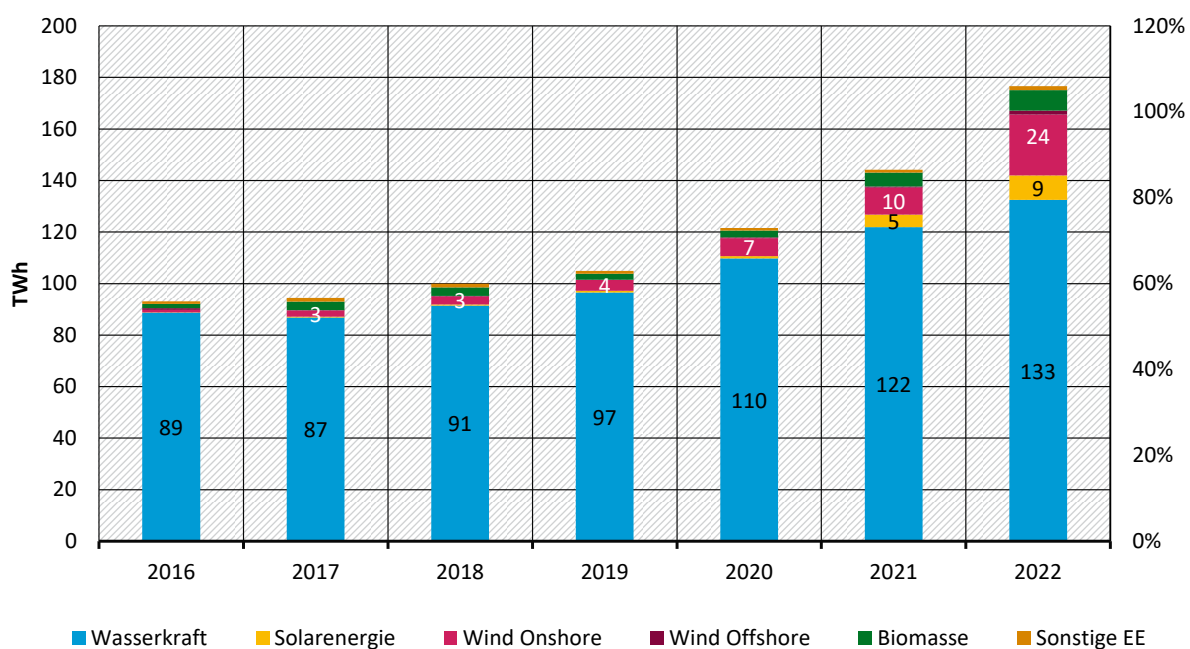
Bei der Analyse werden jeweils die Produktionsstatistiken des HKNR ausgewertet. In Abgrenzung zur Transaktionsstatistik, bezieht sich die Produktionsstatistik auf den Zeitpunkt der Stromerzeugung und nicht den Zeitpunkt einer Transaktion, zum Beispiel die Entwertung eines HKN. Außerdem ist wichtig zu betonen, dass es sich um in Deutschland entwertete und verfallene HKN handelt, die nicht zwangsläufig in Deutschland produziert wurden.⁵

3.1 Entwertete HKN

Im Folgenden werden die entwerteten HKN mit den Produktionsjahren 2016 bis 2022 nach verschiedenen Kriterien, wie Energieträger, Anlagenalter und Herkunftsland ausgewertet.

Abbildung 11 zeigt die Entwicklung entwerteter HKN, ausgewertet nach Energieträgern.

Abbildung 11: Entwertete HKN nach Energieträger



Quelle: eigene Darstellung auf Basis eigener Auswertungen des HKNR (Datenstand 12.2023), r2b energy consulting GmbH

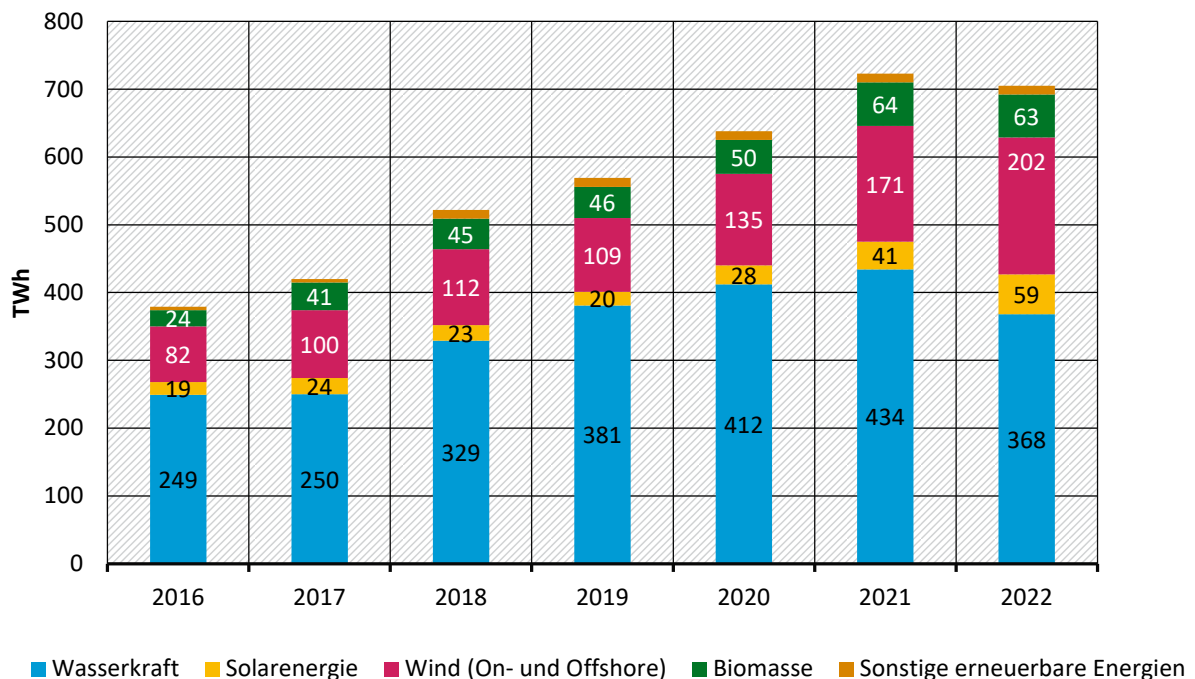
Im Betrachtungszeitraum ist ein kontinuierlicher Anstieg der HKN-Entwertungen zu beobachten. Zwar verdeutlicht die Abbildung die Rolle der Wasserkraft als dominierenden Energieträger auf dem HKN-Markt, sie zeigt aber auch, dass der Anteil der Wasserkraft im Betrachtungszeitraum abnimmt. Während 95 % der entwerteten HKN mit Produktionsjahr 2016 aus Wasserkraft stammen, sinkt dieser Wert für das Produktionsjahr 2022 auf 74 %. Die wesentliche Erklärung für den relativen Rückgang der Wasserkraft liegt im wachsenden Marktanteil von Solarenergie-, Windenergie- und Biomasseanlagen. Der gesamteuropäische

⁵ Siehe Abbildung 17 und Abbildung 20 für eine Auswertung entwerteter und verfallener HKN nach Herkunftsland.

Ausbau Erneuerbarer, wie Solarenergie- und Windenergie, führt auch zu einer steigenden Bedeutung dieser Energieträger auf dem Markt für HKN. Anders als in Deutschland, wo das Doppelvermarktungsverbot verhindert, dass HKN für geförderte Stromerzeugung ausgestellt werden und somit den Markteintritt von Solar- und Windenergieanlagen hemmt, können HKN im Großteil⁶ der europäischen Länder auch für geförderte Stromerzeugung ausgestellt werden.

Als Vergleich zur Entwicklung entwerteter HKN im HKNR, ist in Abbildung 12 die gesamteuropäische Entwicklung dargestellt. Die Auswertung basiert auf der Activity Statistics der europäischen Association of Issuing Bodies (AIB)⁷.

Abbildung 12: AIB-EECS Activity Statistics: Entwicklung entwerteter HKN nach Energieträger



Quelle: Eigene Auswertung auf Basis der AIB (2024), r2b energy consulting GmbH

Vergleichbar zur Entwicklung in Deutschland, hat sich die Zahl der entwerteten HKN im Betrachtungszeitraum nahezu verdoppelt. Auffällig ist, dass der Wasserkraftanteil in der gesamten AIB-Region im Vergleich zu Deutschland deutlich geringer ist. Allerdings ist auch hier ein deutlicher Rückgang des Anteils der Wasserkraft in den Produktionsjahren 2021 und 2022 zu beobachten. Für 2022 lässt sich auch ein absoluter Rückgang der entwerteten HKN aus Wasserkraft verzeichnen. Dieser Rückgang kann wahrscheinlich auf die vergleichsweise geringe Stromerzeugung der europäischen Wasserkraft im Jahr 2022 zurückgeführt werden (ENTSO-E, 2025). Der geringere Marktanteil der Wasserkraft ist gleichbedeutend mit einem, im Vergleich zu Deutschland, höheren Marktanteil der Solar- und Windenergie sowie der Biomasse. Eine mögliche Erklärung hierfür ist, dass aufgrund des Doppelvermarktungsverbots in Deutschland das heimische Angebot deutlich geringer ist und somit verstärkt auf „günstige“ Wasserkraftimporte zurückgegriffen wird.

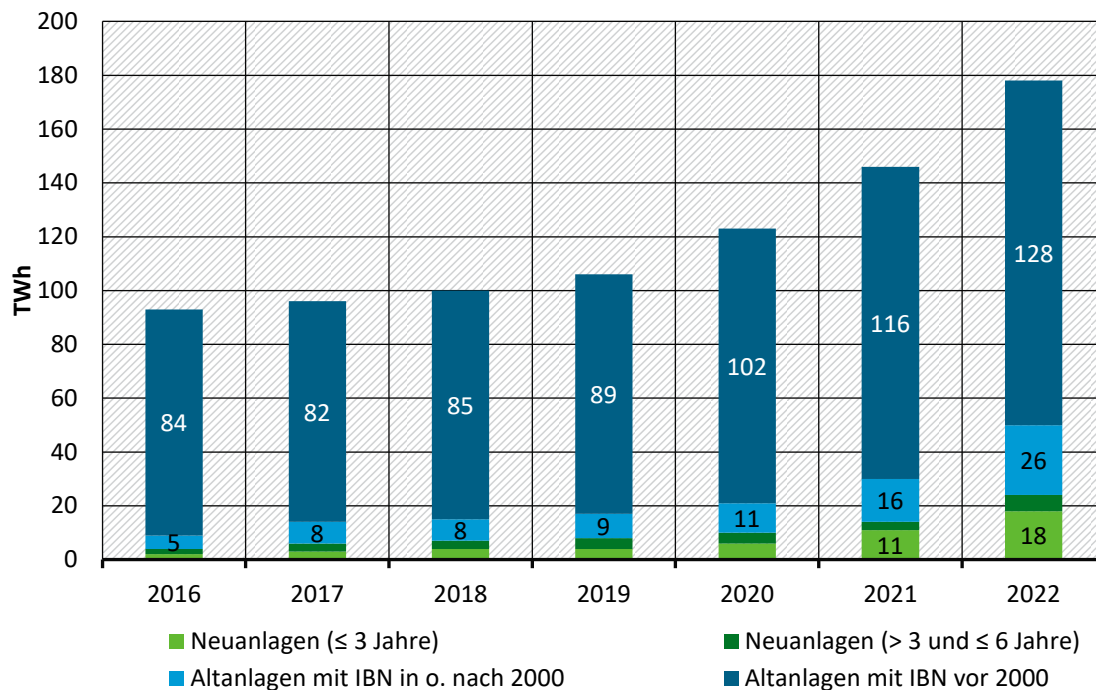
⁶ Neben Deutschland untersagt lediglich Kroatien die Ausstellung von HKN für geförderte Stromerzeugung.

⁷ Die AIB ist der europäische Verband der HKN-ausstellenden Behörden, wie zum Beispiel das HKNR des UBA.

In Abbildung 13 sind die Entwertungen im HKNR nach Anlagenalter dargestellt. Dargestellt ist eine Clusterung nach vier Kategorien:

- ▶ Neuanlagen (≤ 3 Jahre)
- ▶ Neuanlagen ($3 >$ und ≤ 6 Jahre)
- ▶ Anlagen mit Inbetriebnahme (IBN) in oder nach 2000
- ▶ Anlagen mit Inbetriebnahme vor 2000

Abbildung 13: Entwertete HKN nach Anlagenalter

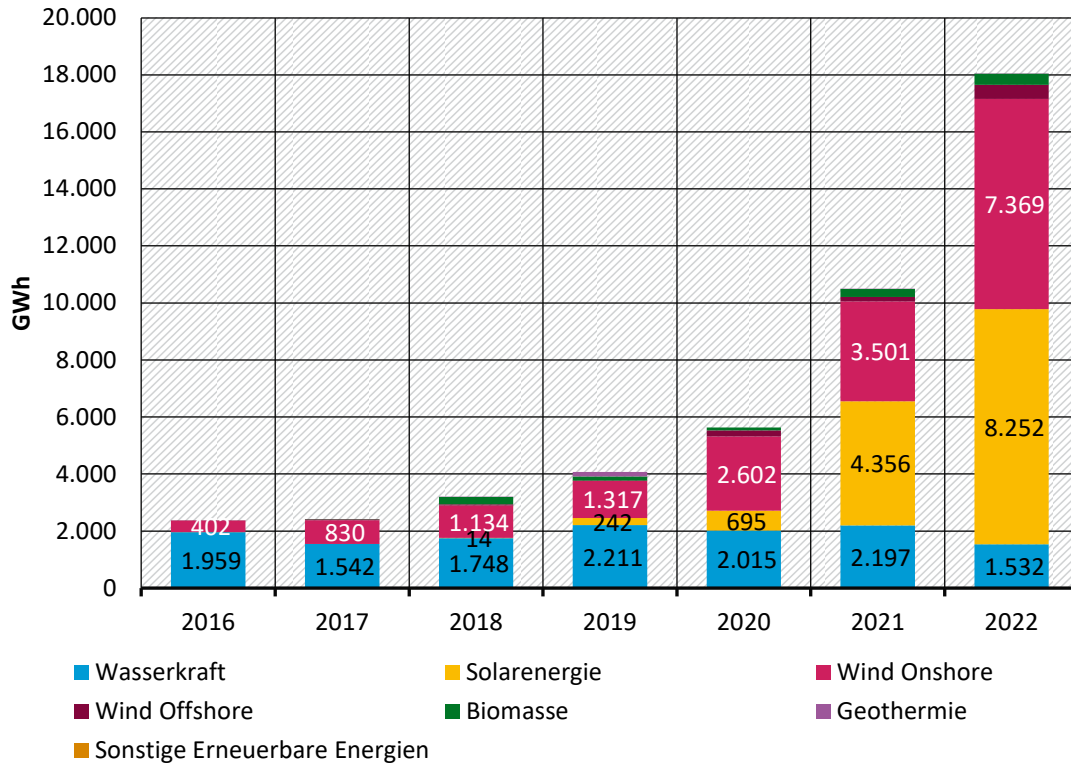


Quelle: eigene Darstellung auf Basis eigener Auswertungen des HKNR (Datenstand 12.2023), r2b energy consulting GmbH

Vergleicht man die in Deutschland entwerteten HKN mit dem Anlagenbestand im HKNR (s. Abbildung 3) fällt auf, dass trotz eines Anstiegs der Entwertungen aus „neueren“ Anlagen, der Anteil der HKN aus alten Anlagen, die vor 2000 in Betrieb genommen wurden, deutlich größer ist als der Anteil entsprechender Anlagen im HKNR. Grund hierfür ist wieder, dass ein Großteil der deutschen HKN-Nachfrage durch Importe gedeckt wird und diese HKN größtenteils aus Wasserkraftanlagen stammen, die vor 2000 in Betrieb genommen wurden.

Abbildung 14 zeigt entwertete HKN aus Neuanlagen, die relativ zum Betrachtungsjahr nicht älter als drei Jahre sind.

Abbildung 14: Entwertete HKN aus Neuanlagen (≤ 3 Jahre) nach Energieträger

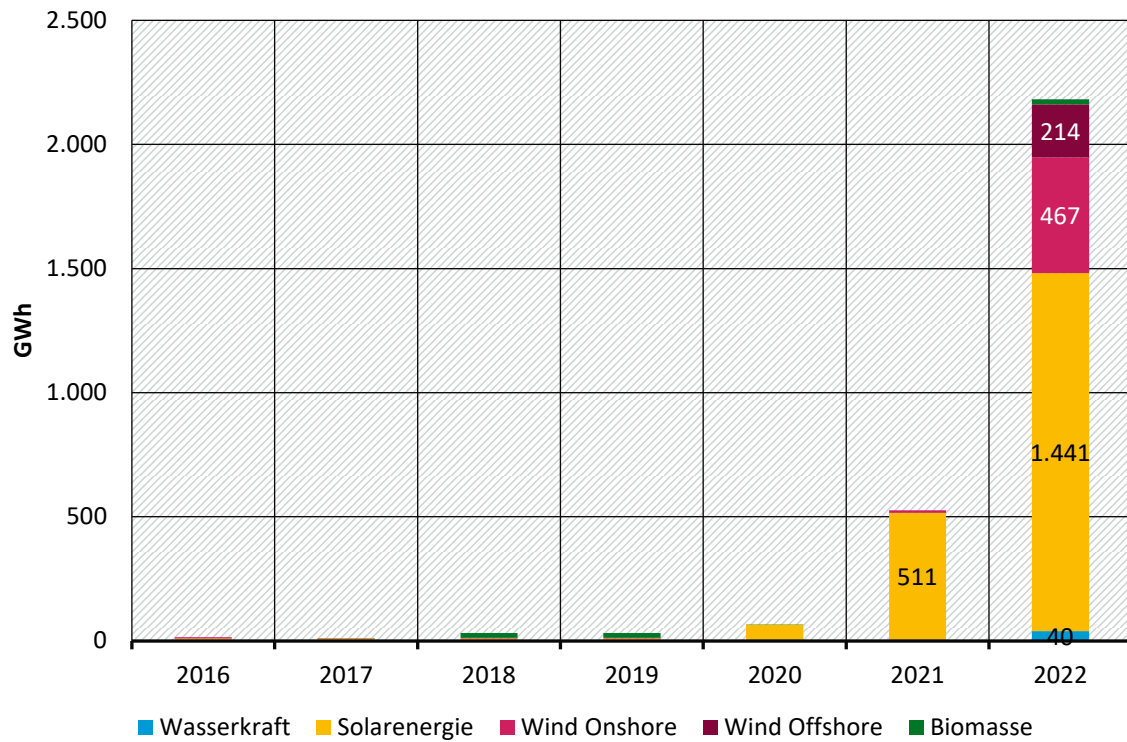


Quelle: eigene Darstellung auf Basis eigener Auswertungen des HKNR (Datenstand 12.2023), r2b energy consulting GmbH

Die Zahl der entwerteten HKN aus Neuanlagen hat sich im Betrachtungszeitraum vervielfacht, vor allem die der HKN aus neuen Solar- und Windenergieanlagen. Durch den gesamteuropäischen Ausbau erneuerbarer Energien sowie die verstärkte Vermarktung deutscher Wind- und insbesondere deutscher Solarenergieanlagen außerhalb der staatlichen Förderung, wird die Nachfrage nach HKN zunehmend durch diese Anlagen bedient.

Abbildung 15 zeigt spezifisch die Entwicklung entwerteter HKN aus deutschen Neuanlagen. Der Markteintritt neuer Solar- und Windenergieanlagen, die zumindest teilweise außerhalb der EEG-Förderung betrieben werden, führt zu einem steigenden heimischen Angebot, das sich in der Entwicklung der entwerteten HKN widerspiegelt.

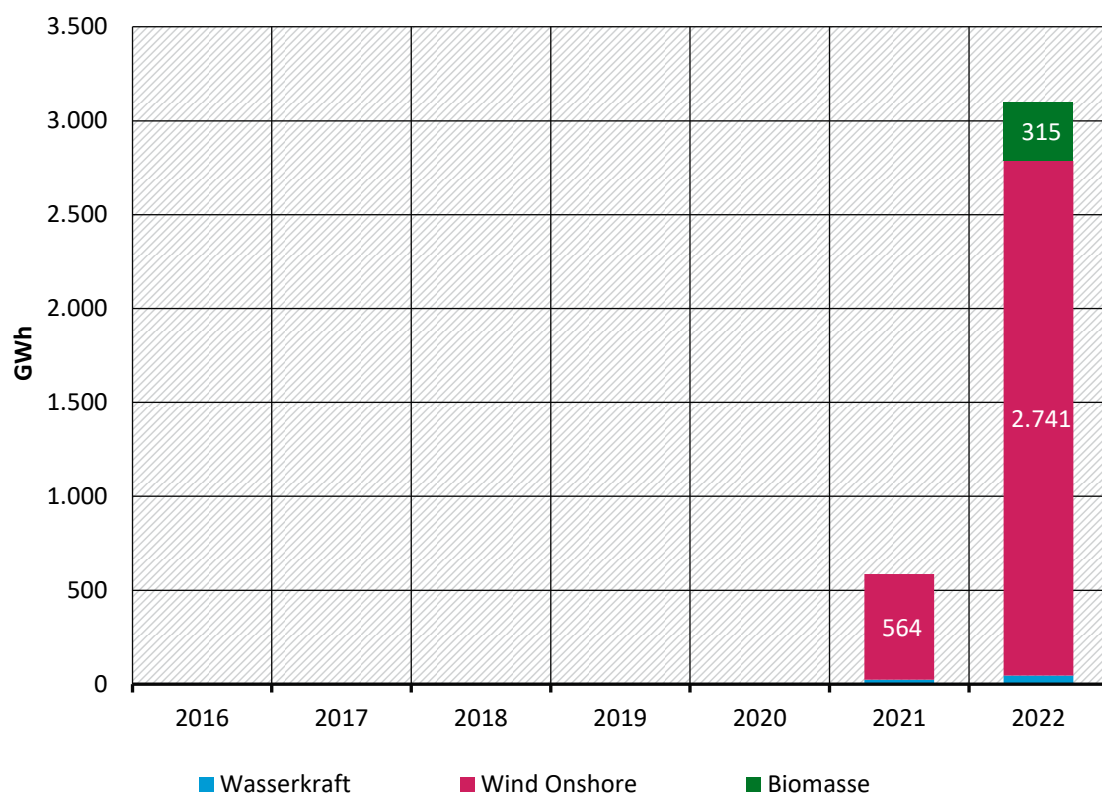
Abbildung 15: Entwertete HKN aus deutschen Neuanlagen (≤ 3 Jahre) nach Energieträger



Quelle: eigene Darstellung auf Basis eigener Auswertungen des HKNR (Datenstand 12.2023), r2b energy consulting GmbH

Abbildung 16 wiederum zeigt die Entwicklung entwerteter HKN aus deutschen Altanlagen mit Inbetriebnahme in oder nach 2000. Hierbei sticht hervor, dass bis zum Produktionsjahr 2020 keine HKN aus deutschen Altanlagen entwertet wurden, die nach dem Jahr 2000 in Betrieb genommen wurden. Für die Jahre 2021 und 2022 ist ein deutlicher Anstieg auf 587 GWh bzw. 3.101 GWh zu verzeichnen, der maßgeblich auf entwertete HKN aus Onshore Windenergieanlagen zurückzuführen ist. Auch dieses Ergebnis ist konsistent zu den Beobachtungen der Entwicklung des Anlagenbestands im HKNR und kann erklärt werden durch Anlagen, die nach Ablauf der zwanzigjährigen Förderperiode in die sonstige Direktvermarktung fallen und HKN ausstellen, um Zusatzerlöse zu generieren.

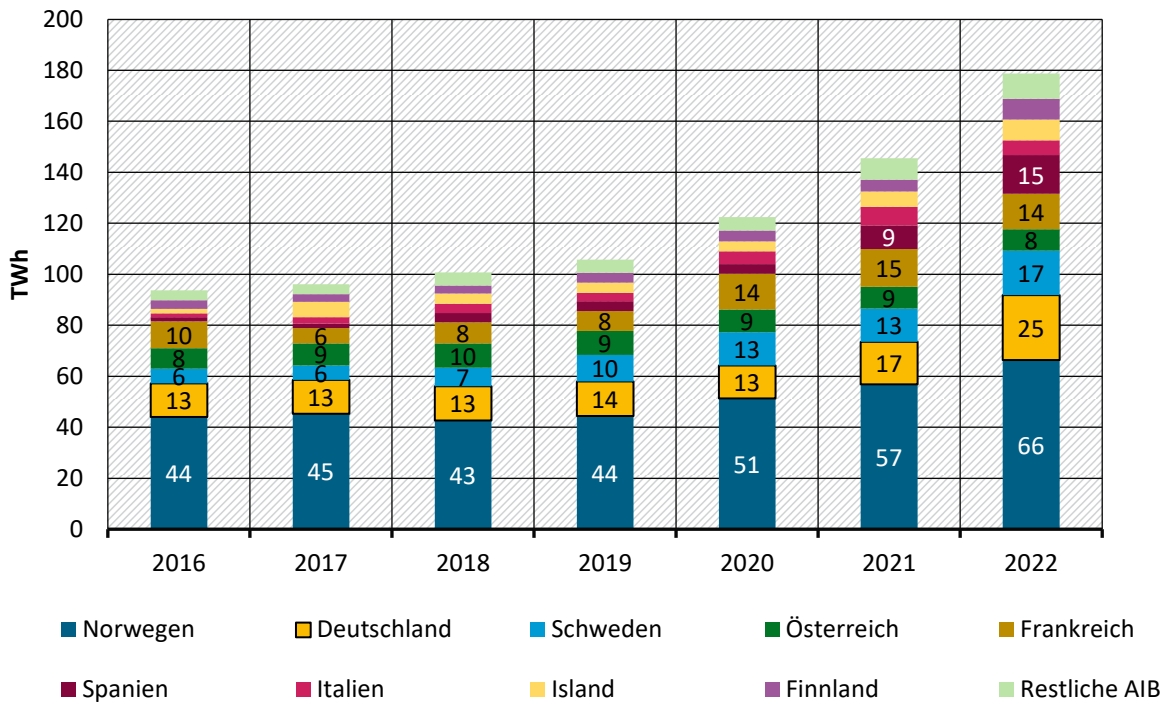
Abbildung 16: Entwertete HKN aus deutschen Altanlagen (mit Inbetriebnahme in oder nach 2000) nach Energieträger



Quelle: eigene Darstellung auf Basis eigener Auswertungen des HKNR (Datenstand 12.2023), r2b energy consulting GmbH

Abbildung 17 stellt die Auswertung entwerteter HKN nach Herkunftsland dar.

Abbildung 17: Entwertete HKN nach Herkunftsland

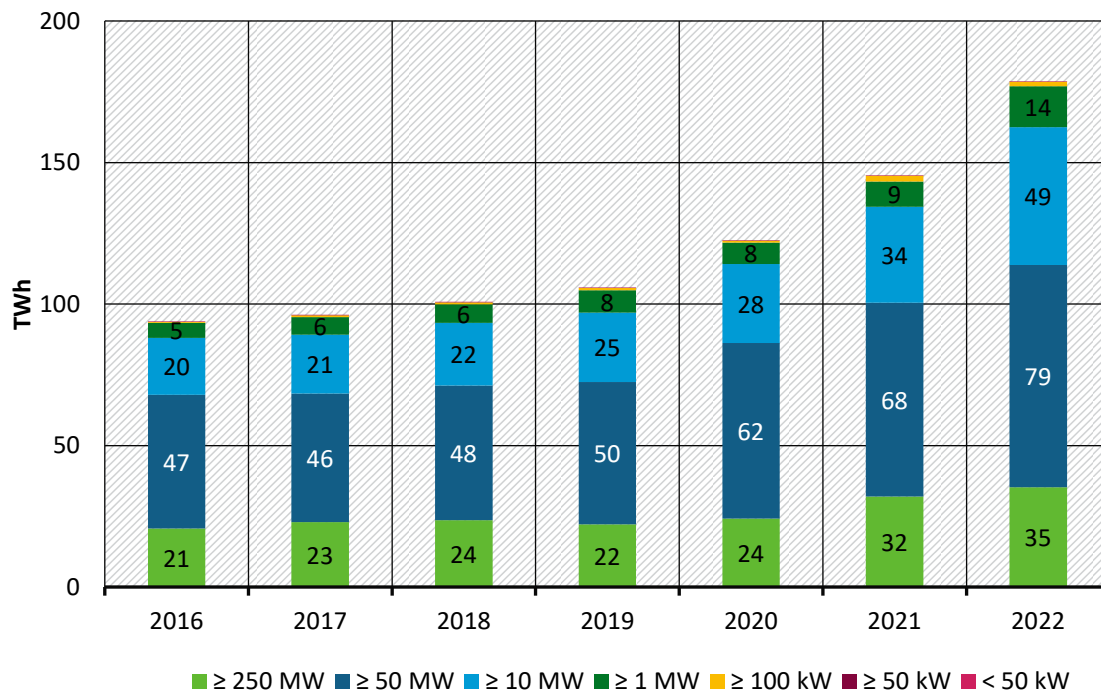


Quelle: eigene Darstellung auf Basis eigener Auswertungen des HKNR (Datenstand 12.2023), r2b energy consulting GmbH

Die Auswertung entwerteter HKN nach Herkunftsländern verdeutlicht die deutsche Importabhängigkeit. Zwar steigt die Zahl der entwerteten HKN die in Deutschland produziert wurden, relativ zur Gesamtnachfrage hat sich der Anteil inländisch produzierter HKN im Betrachtungszeitraum allerdings kaum verändert. Abbildung 17 zeigt damit gut Deutschlands Rolle als großer Nachfrager von HKN. Für 2022 macht die deutsche Nachfrage ungefähr 25 % der Entwertungen in der gesamten AIB-Region aus, mit vergleichsweise geringer eigener HKN-Produktion. Im Gegensatz dazu verdeutlicht Abbildung 17 auch die norwegische Dominanz als HKN-Emittent und Exporteur, wobei der Anteil norwegischer HKN im Zeitverlauf abnimmt.

In Abbildung 18 ist die Entwicklung entwerteter HKN nach Anlagenleistung ausgewertet.

Abbildung 18: Entwertete HKN nach Anlagenleistung



Quelle: eigene Darstellung auf Basis eigener Auswertungen des HKNR (Daten 12.2023), r2b energy consulting GmbH

Der größte Teil der entwerteten HKN stammt aus Anlagen mit einer installierten Leistung von 50 MW oder mehr. Der geringe Marktanteil von Anlagen mit einer Leistung unterhalb 1 MW wird auch auf regulatorische Hürden bei der HKN-Ausstellung für kleinere Anlagen zurückzuführen sein. Für kleinere Anlagen ist die Ausstellung von HKN mit höheren spezifischen Organisationsaufwänden und Kosten verbunden. Kosten fallen zum Beispiel durch die Registrierung der Anlage an.⁸ Außerdem stellt die HKN-Mindestgröße von 1 MWh, verbunden damit, dass es keine Möglichkeit von Anlagenpooling oder der Produktion von Teilmengen gibt, eine Hürde für Kleinanlagen dar.

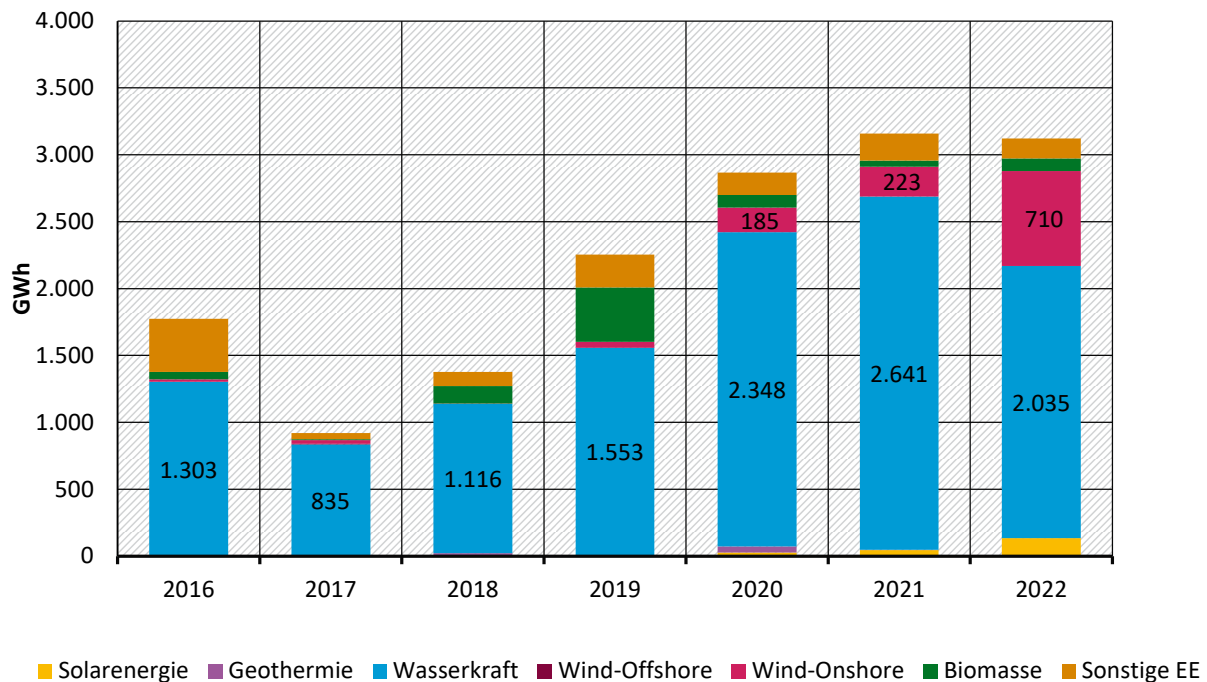
⁸ Bei einheitlichen Registrierungs- und Fixkosten sind die spezifischen Kosten pro MW bzw. MWh für kleinere Anlagen höher.

3.2 Verfallene HKN

Im Folgenden ist die Entwicklung verfallener HKN, ausgewertet nach Energieträgern und Herkunftsländern dargestellt. Der Fokus liegt auf den Auswertungskriterien Energieträger und Herkunftsland, da hier relevante Abweichungen zur Entwicklung der entwerteten HKN vorliegen.

In Abbildung 19 ist die Entwicklung verfallener HKN nach Energieträger dargestellt.

Abbildung 19: Verfallene HKN nach Energieträger



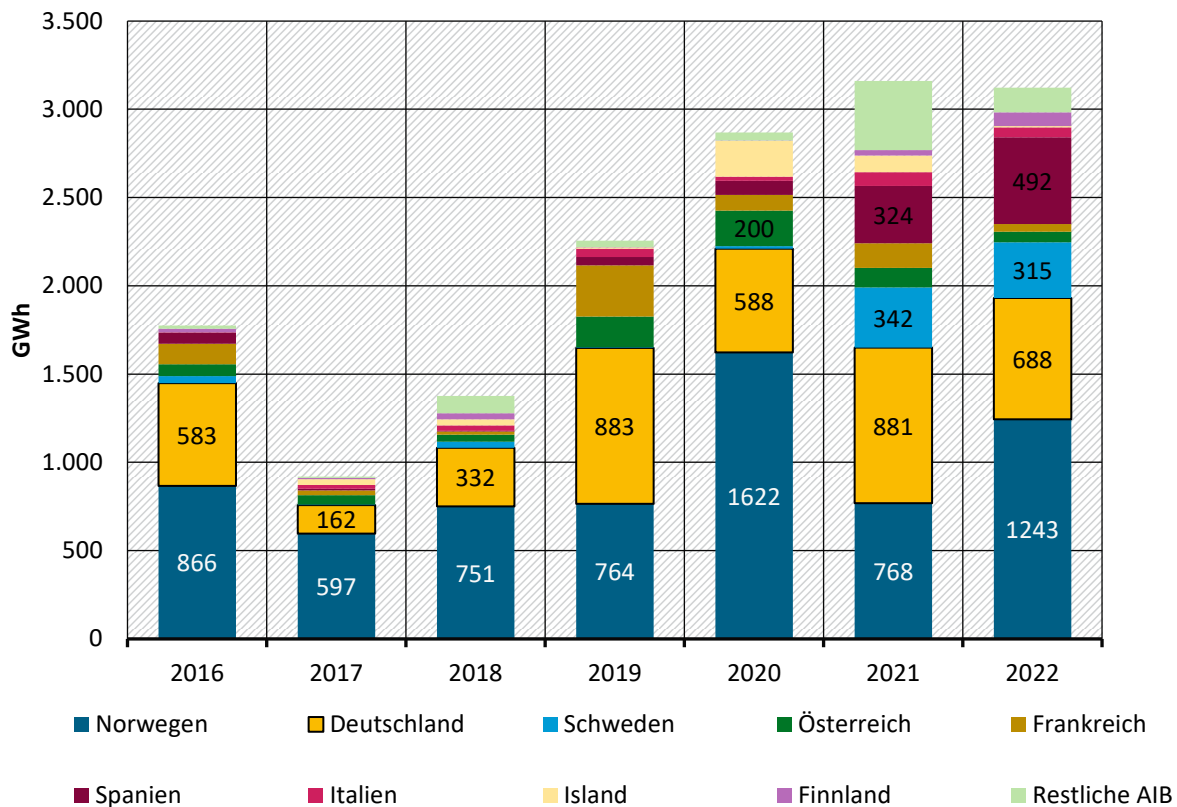
Quelle: eigene Darstellung auf Basis eigener Auswertungen des HKNR (Datenstand 12.2023), r2b energy consulting GmbH

Tendenziell lässt sich in absoluten Zahlen ein Anstieg der verfallenen HKN beobachten. Dieser Anstieg geht allerdings mit einem insgesamt wachsenden HKN-Markt in Deutschland einher. Der Anteil der verfallenen HKN an den in Deutschland entwerteten HKN liegt zwischen 2018 und 2022 daher relativ konstant bei ca. 1,5 %. Betrachtet man die Entwicklung nach einzelnen Energieträgern, lässt sich feststellen, dass der Anteil verfallener HKN aus Biomasse und sonstigen Erneuerbaren überproportional ausfällt (teilweise deutlich über 1,5 % der energieträgerspezifischen Entwertungen). Diese Ergebnisse können bei HKN aus Biomasse und sonstigen Erneuerbaren ein Hinweis darauf sein, dass auf der Nachfrageseite eine geringere Präferenz für HKN dieser Energieträger besteht, da ihnen möglicherweise eine geringere Wertigkeit im Sinne eines Beitrags zum Klimaschutz beigemessen wird. Umgekehrt ist der Anteil der verfallenen HKN aus Wasserkraft im Vergleich zum Wasserkraftanteil an den entwerteten HKN unterproportional. Dieses Ergebnis kann mutmaßlich dadurch erklärt werden, dass HKN

aus Wasserkraft vergleichsweise günstig gehandelt und daher vor allem von Anbietern unspezifizierten Ökostroms verstärkt nachgefragt werden.⁹

Abbildung 20 zeigt die Entwicklung der verfallenen HKN nach Herkunftsland.

Abbildung 20: Verfallene HKN nach Herkunftsland



Quelle: eigene Darstellung auf Basis eigener Auswertungen des HKNR (Datenstand 12.2023), r2b energy consulting GmbH

Im Vergleich zur Auswertung der entwerteten HKN (Abbildung 17) fällt der überproportionale Anteil der verfallenen HKN aus Deutschland auf. Hierfür gibt es mutmaßlich eine systemtechnische Begründung. Im HKNR wird zwischen drei Kontotypen unterschieden: Anlagenbetreiber, Stromlieferant und Händler. Anlagenbetreiberkonten gibt es nur für deutsche Erzeugungsanlagen. Da auf diesen Konten auch HKN verfallen – insbesondere solche, die sich aufgrund von Präferenzen der Konsument:innen schlecht vermarkten lassen – sind deutsche HKN „natürlicher Weise“ überrepräsentiert.

⁹ Ein möglicher Erklärungsansatz kann hier in der Preissensitivität der Nachfrager liegen. Laut Marktanalyse Ökostrom II (UBA, 2019), sind HKN aus Deutschland tendenziell teurer als beispielsweise Wasserkraft-HKN aus Norwegen. Haben Endkund:innen keine speziellen Präferenzen über die Grünstromeigenschaft hinaus, deckt sich ein preissensitives Stromlieferant mit dem günstigsten Angebot ein, während „teurere“ HKN ggf. eher verfallen. Hierbei muss betont werden, dass diese These aufgrund mangelnder historischer Markt- und Preisdaten nur schwer robust zu belegen ist.

4 Analyse des deutschen Ökostromangebots

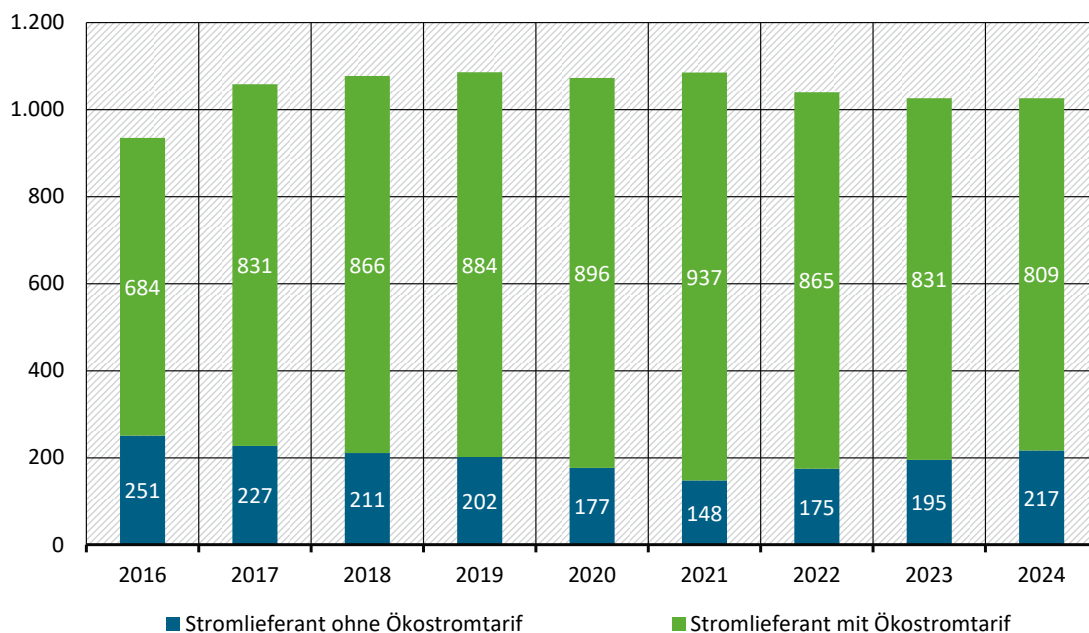
In diesem Kapitel erfolgt eine Analyse des Ökostromangebots in Deutschland. In Abgrenzung zu Kapitel 2 wird nicht das HKN-Angebot analysiert, sondern für Endkund:innen verfügbare Ökostromtarife und -produkte. Die Analyse umfasst eine Auswertung der Entwicklung des Angebots an Ökostromtarifen, der Entwicklung der Aufpreise für Ökostromtarife und der Entwicklung des mit Ökostromlabel zertifizierten Stroms. Zusätzlich zur statistischen Analyse wurden digitale Interviews mit Stromlieferanten und anderen Marktakteuren, wie Vergleichsportal- und Ökostromlabelanbietern, durchgeführt, in denen Einschätzungen zur Entwicklung des deutschen Ökostrommarktes abgefragt wurden.

4.1 Statistische Analyse des deutschen Ökostromangebots

Basis der statistischen Analyse ist die Datenbank „Marktdaten Endkundentarife Strom“ des kommerziellen Datenanbieters ene't GmbH (ene't, 2024). Die Datenbank umfasst aktuelle und detaillierte Informationen zu Stromendkundentarifen für jede Marktlotation in Deutschland. Einordnend muss an dieser Stelle erwähnt sein, dass die Datenbank keinerlei Angaben zu Energiemengen, bspw. Absatzmengen an Endkund:innen je Tarif, enthält.¹⁰

In Abbildung 21 ist die Entwicklung der Anzahl der Stromlieferanten mit und ohne Ökostromtarifangebot dargestellt.

Abbildung 21: Anzahl der Stromlieferanten mit und ohne Ökostromtarif



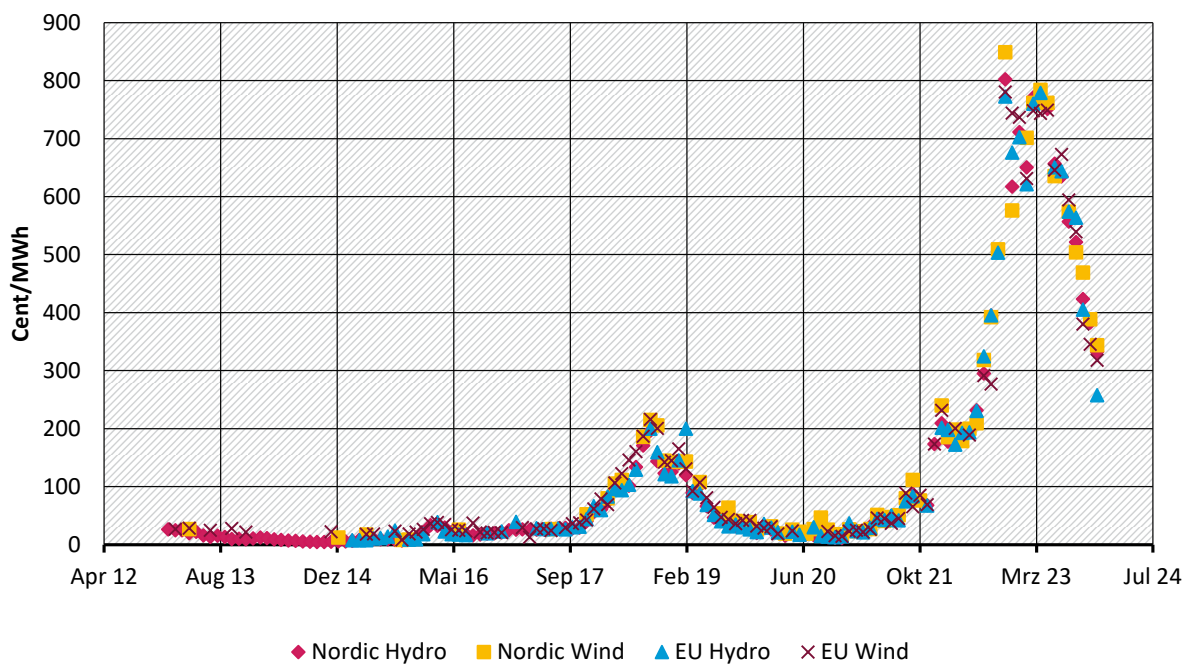
Quelle: eigene Darstellung auf Basis ene't (2024), r2b energy consulting GmbH

Während die Zahl der Stromlieferanten mit Ökostromtarif bis 2021 stetig zunimmt, ist ab 2022 ein Rückgang zu verzeichnen. Auffällig ist, dass trotz der sinkenden Gesamtzahl der Stromlieferanten zwischen 2021 und 2024, der Anteil der Stromlieferanten ohne Ökostromtarif im Angebot zunimmt.

¹⁰ Somit kann bspw. die Anzahl an angebotenen Ökostromtarifen ins Verhältnis zu sämtlichen angebotene Stromtarifen gesetzt werden, nicht aber die damit verbundenen Energielieferungen.

Aufgrund steigender Strompreise als Folge der Energiekrise im Jahr 2022 kam es vermehrt zu Insolvenzen von Stromanbietern, was den Gesamtrückgang der Stromlieferanten erklären kann. Eine Erklärung für den überproportionalen Rückgang der Stromlieferanten mit Ökostromangebot bei gleichzeitig steigender Anzahl der Stromlieferanten ohne Ökostromtarif kann in der Entwicklung der HKN-Preise liegen. In Abbildung 22 ist die HKN-Preisentwicklung für ausgewählte HKN-Typen seit 2013 dargestellt. Mit Ausnahme einer lokalen Preisspitze im Sommer 2018 (ca. 2 €/MWh), wurden HKN in der Vergangenheit zu deutlich unter 1 €/MWh gehandelt. Durch die niedrigen HKN-Preise war das Anbieten von Ökostromtarifen für Stromlieferanten mit geringen Mehrkosten verbunden. Teilweise stellten Stromlieferanten ihre gesamte Belieferung von Privatkund:innen auf Ökostrom um. Ab Ende 2021 ist ein deutlicher Anstieg der HKN-Preise auf bis zu ca. 9 €/MWh im Jahr 2022 zu beobachten.¹¹ Neben den hohen Strompreisen als Folge der Energiekrise, hat der Anstieg der HKN-Preise Anbieter von Ökostromprodukten zusätzlich unter Druck gesetzt, was den Rückgang der Stromlieferant mit Ökostromtarif bzw. die Zunahme der Stromlieferanten ohne Ökostromtarif erklären kann.

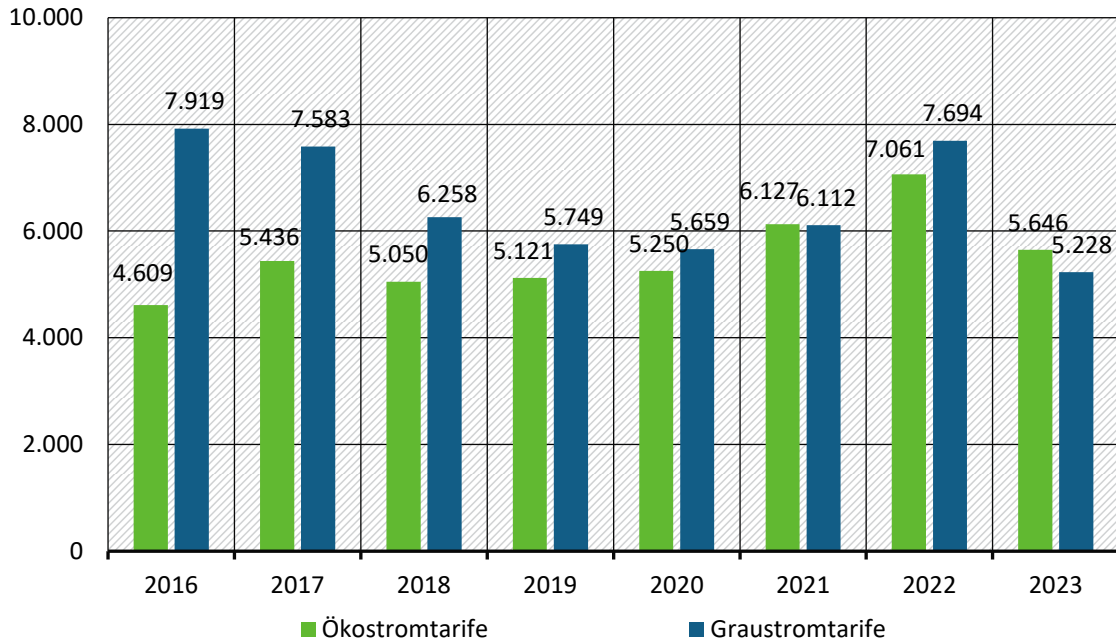
Abbildung 22: Entwicklung der HKN-Preise (Nordic u. EU-Wasserkraft und Wind) von 2013 bis 2023



Quelle: eigene Darstellung auf Basis veyt (2023), r2b energy consulting GmbH

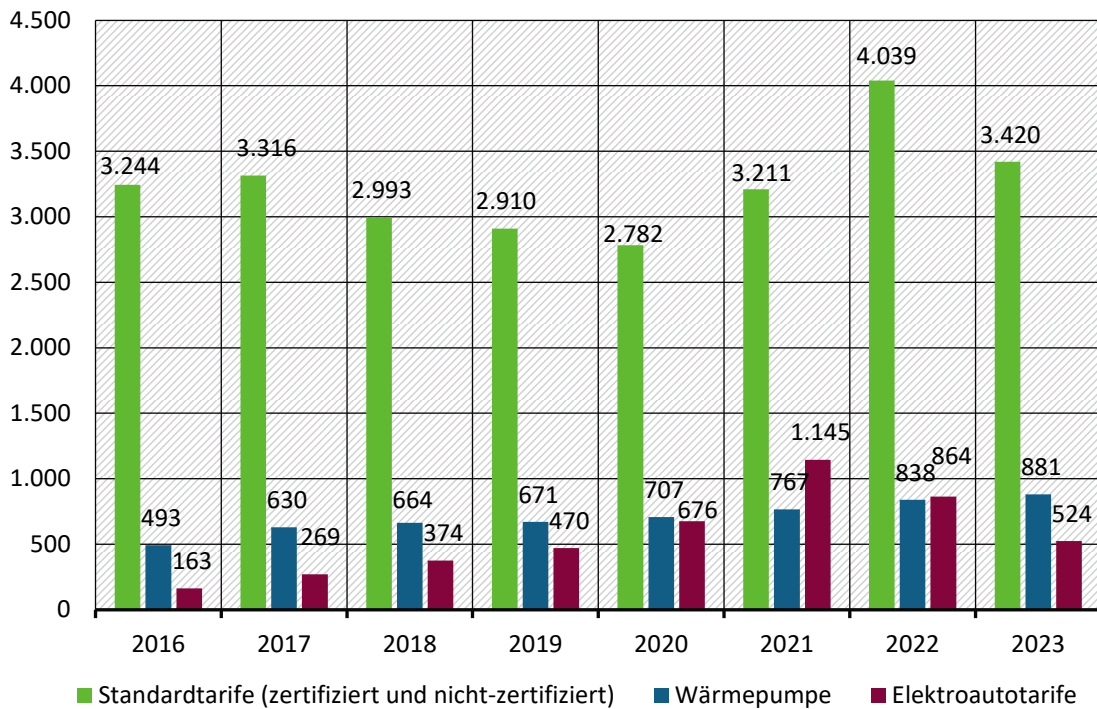
Anknüpfend an die Entwicklung der Stromlieferanten mit und ohne Ökostromtarif, ist in Abbildung 23 die Entwicklung der Anzahl am Markt erhältlicher (Öko-) Stromtarife dargestellt.

¹¹ Die Gründe für diesen Preisanstieg sind vielfältig und nicht eindeutig zu benennen. Als möglicher fundamentaler Treiber ist eine Angebotsverknappung aufgrund geringer Stromerzeugung der europäischen Wasserkraft im Jahr 2022 zu nennen (ENTSO-E, 2025).

Abbildung 23: Anzahl verschiedener (Öko-) Stromtarife

Quelle: eigene Darstellung auf Basis ene't (2024), r2b energy consulting GmbH

Ähnlich zur Entwicklung der Stromlieferanten, steigt die Zahl der Ökostromtarife bis 2022 an und fällt von 2022 auf 2023 stark ab. Neben der steigenden Zahl der Stromlieferanten mit Ökostromangebot, ist der Anstieg der Anzahl der Ökostromtarife auf eine steigende Produktdiversifizierung zurückzuführen. Neben „normalen“ Stromtarifen, werden vermehrt zertifizierte Tarife mit Ökostromlabel und Sondertarife für Wärmepumpen und Elektroautos angeboten (s. Abbildung 24).

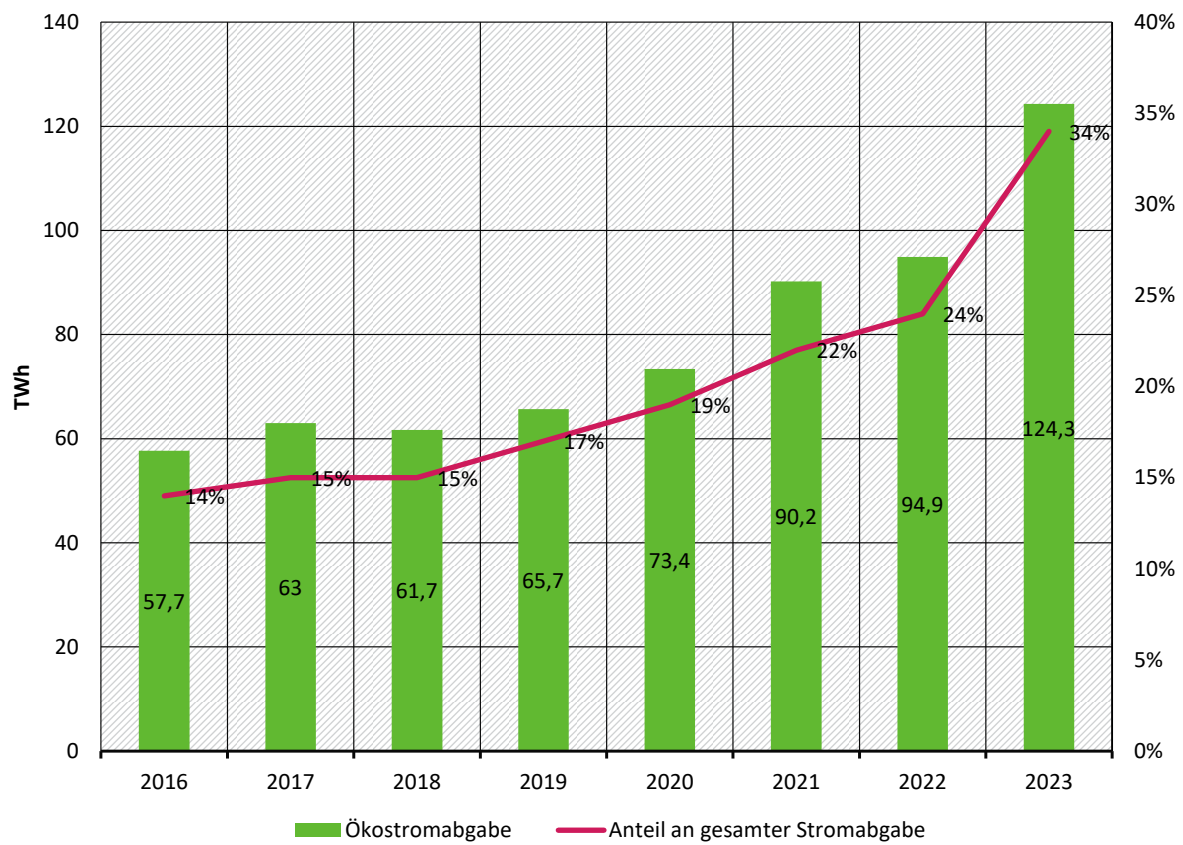
Abbildung 24: Anzahl verschiedener Tarife nach Tarifart

Quelle: eigene Darstellung auf Basis ene't (2024), r2b energy consulting GmbH

Der Angebotsrückgang im Jahr 2023 ist wahrscheinlich eine Folge der Energiekrise. Wie bereits beschrieben, kam es während der Energiekrise vermehrt zu Insolvenzen von Stromlieferanten, was sich auch auf die Anzahl der am Markt verfügbaren Tarife ausgewirkt hat. Außerdem haben einige Stromlieferanten im Zuge der Krise ihr Neukund:innengeschäft eingestellt. Anders als in Abbildung 21, ist in Abbildung 23 kein überproportionaler Rückgang von Ökostromtarifen zu beobachten.

Zur besseren Einordnung der Auswertung der Stromlieferanten mit Ökostromtarif und der verschiedenen Tarife, ist in Abbildung 25 die Entwicklung der Ökostromabgabe an deutsche Endkund:innen seit 2016 dargestellt. Trotz des Rückgangs der Ökostromtarife und der Anbieter von Ökostromtarifen, ist absolut und anteilig eine deutliche Zunahme der Ökostromabgabe zu beobachten. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass die Energiekrise nicht zu einem Angebots- oder Nachfragerückgang geführt hat, sondern zu einer Konsolidierung des Marktes. Die steigende Ökostromabgabe verteilt sich folglich auf weniger Stromlieferanten und Tarife.

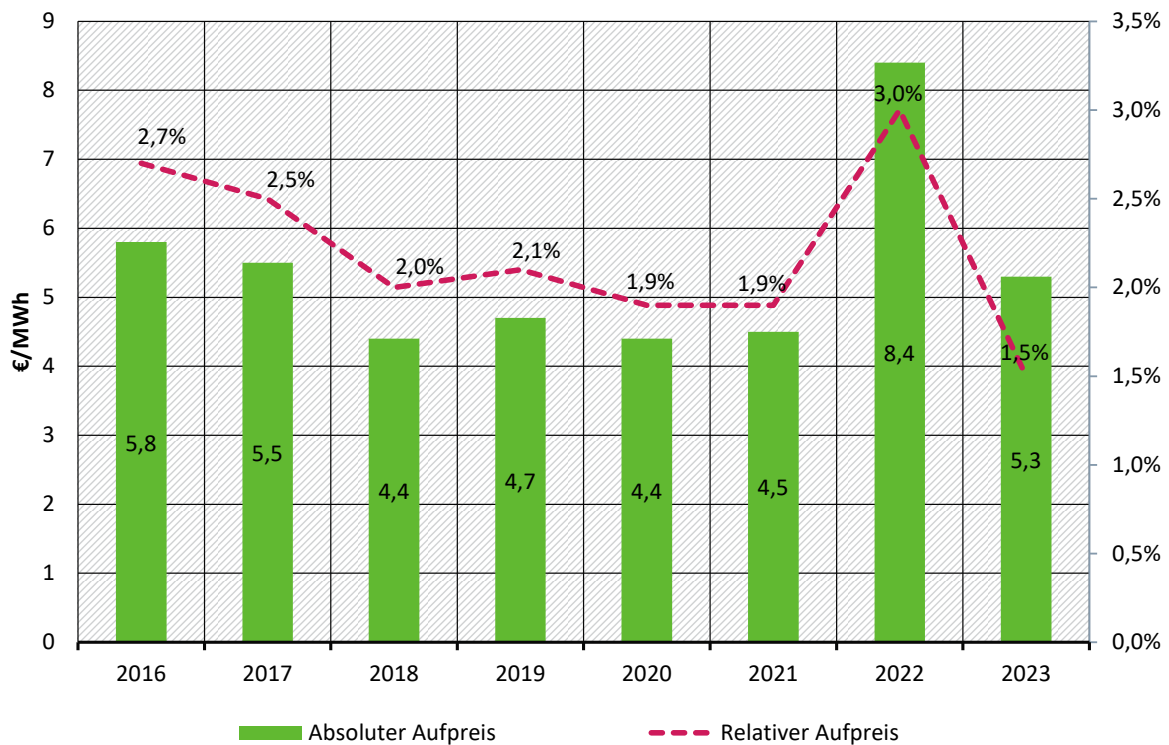
Abbildung 25: Entwicklung der Ökostromabgabe an deutsche Endverbraucher:innen



Quelle: eigene Darstellung auf Basis BNetzA (2024), r2b energy consulting GmbH

Abbildung 26 zeigt die Entwicklung des durchschnittlichen Aufpreises für eine Belieferung mit Ökostrom. Hierfür wurden jahrweise die durchschnittlichen Preise von Ökostromtarifen mit denen von Graustromtarifen verglichen.

Abbildung 26: Entwicklung der Aufpreise von Ökostromtarifen

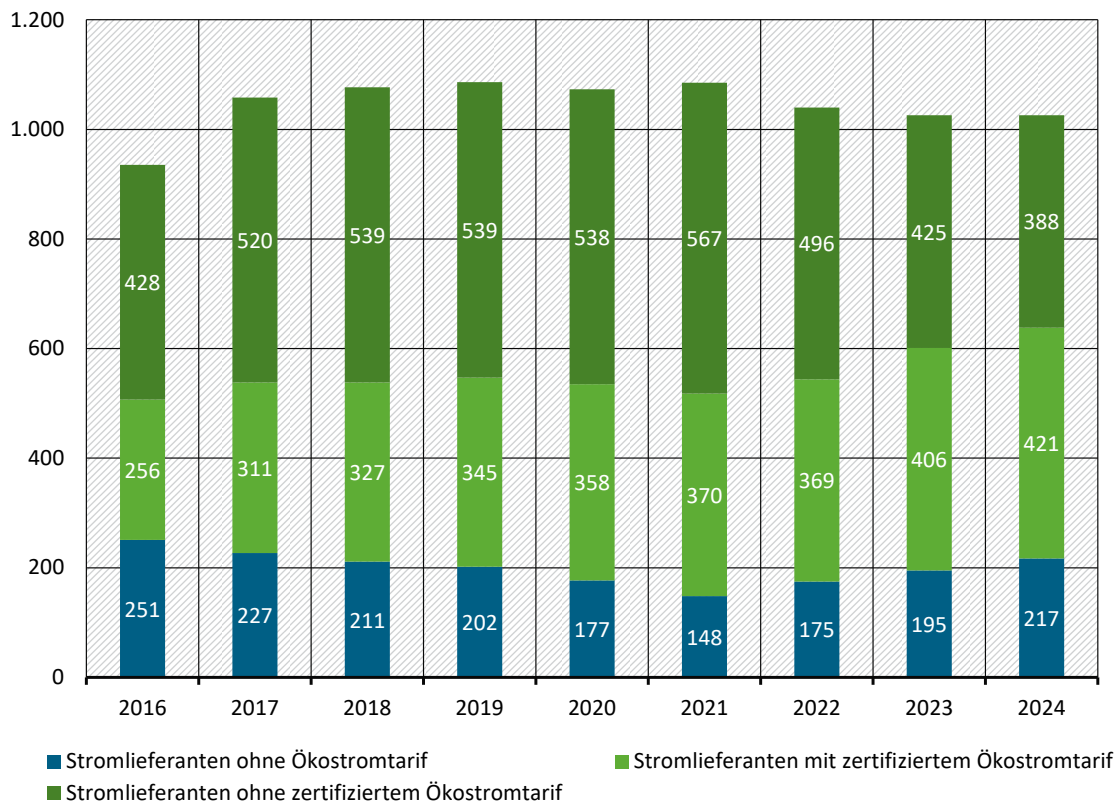


Quelle: eigene Darstellung auf Basis ene't (2024), r2b energy consulting GmbH

Ab 2018 sinkt der durchschnittliche Aufpreis für Ökostrom von 5,5 €/MWh im Jahr 2017 auf ca. 4,5 €/MWh. Der relative Aufpreis fällt in etwa proportional von 2,5 % auf ca. 2 %. Ein möglicher Grund für das sinkende Niveau der Aufpreise für Ökostrom ist steigender Wettbewerbsdruck. Abbildung 21 zeigt, dass die Anzahl der Stromlieferanten die einen Ökostromtarif anbieten zwischen 2016 und 2021 stetig ansteigt. Auffällig ist, dass die durchschnittlichen Aufpreise bis einschließlich 2021 deutlich über dem Preisniveau von HKN liegen. Mit Ausnahme eines lokalen Maximums im Sommer 2018 liegen die HKN-Preise bis Ende 2021 deutlich unterhalb von 1 €/MWh (s. Abbildung 22). Zwar kann ein Teil der Differenz ggf. durch zusätzliche Transaktions- und Vermarktungskosten der Stromlieferanten erklärt sein, die Diskrepanz zwischen HKN-Preisen und Aufpreisen für Ökostrom zwischen 2016 und 2021 bleibt allerdings deutlich. Als mögliche Gründe hierfür sind eine mangelnde Markttransparenz und eine mangelnde Preiselastizität der Nachfrage nach Ökostrom zu nennen. Im Jahr 2022 steigt der durchschnittliche Aufpreis für Ökostrom sprunghaft auf 8,4 €/MWh. Anders als im Zeitraum bis 2021 kann diese Entwicklung durch die Entwicklung der HKN-Preise erklärt werden, die im Jahr 2022 auf ein ähnliches Niveau stiegen. Hieraus lässt sich ableiten, dass die steigenden HKN-Preise vollständig an die Verbraucher:innen weitergereicht wurden.

Im Rahmen der Analyse des Ökostromangebots in Deutschland, wird das Angebot an zertifizierten Ökostrom im Folgenden nochmals gesondert betrachtet. Zwar nimmt die Zahl der Stromlieferanten die einen Ökostromtarif anbieten ab 2022 ab, die Zahl der Stromlieferanten, die mindestens einen Ökostromlabel-zertifizierten Tarif anbieten nimmt allerdings weiterhin zu (s. Abbildung 27).

Abbildung 27: Anzahl der Stromlieferanten mit (mit u. ohne Ökostromlabel) und ohne Ökostromtarif



Quelle: eigene Darstellung auf Basis ene't (2024), r2b energy consulting GmbH

Ökostromlabel weisen Verbraucher:innen definierte Qualitätskriterien des Ökostromprodukts nach. Diese Kriterien können sich auf den Strom selbst oder das Stromerzeugungsunternehmen beziehen. Das Herkunftsland oder das Alter der Stromerzeugungsanlage sind Qualitätskriterien, die sich auf den Strom selbst beziehen. Ein Qualitätskriterium, das sich auf das Stromerzeugungsunternehmen bezieht, kann beispielsweise sein, dass sich keine fossilen oder nuklearen Kraftwerke im Besitz des Unternehmens befinden. Um einzuordnen, ob die steigende Zahl der Stromlieferanten die einen zertifizierten Ökostromtarif anbieten sich auch in einem Gesamtanstieg der zertifizierten Strommenge widerspiegelt, wurde im Rahmen des Forschungsprojekts die Entwicklung der jährlich zertifizierten Strommenge relevanter Labelanbieter abgefragt. Die Labelanbieter die Daten zur Verfügung stellen konnten, verzeichnen seit 2016 steigende Zertifizierungsmengen. Aufgrund der geringen Rücklaufquote der Abfrage und der damit verbundenen geringen Anzahl an Beobachtungen ist eine robuste quantitative Auswertung allerdings nicht möglich.

4.2 Interviews mit Energieversorgungsunternehmen und weiteren Marktakteuren

Ergänzend zur quantitativen Analyse des Ökostromangebots in Deutschland, wurden Stromlieferanten und andere Marktakteure, wie Verbände, Vergleichsportale und Labelanbieter, mittels digitaler Fragebögen zu ihren Strategien bei der Vermarktung von Ökostrom, ihren Einschätzungen zu Nachfragetreibern und -präferenzen und ihren Erwartungen an die zukünftige Entwicklung des Ökostrommarktes befragt. Ein besonderer Fokus lag dabei auf der Einschätzung zur zukünftigen Relevanz zeitlich-granularer HKN sowie zur zukünftigen HKN-Preisentwicklung.

Von insgesamt 70 kontaktierten Unternehmen, haben 28 an der digitalen Befragung teilgenommen. 21 dieser Unternehmen sind Stromlieferanten. Die restlichen Teilnehmenden sind Verbände, Vergleichsportale oder Labelanbieter. Die Interviews wurden im Frühjahr 2024 geführt.

Im Folgenden sind die Erkenntnisse aus den Interviews zusammengefasst und anhand exemplarischer Fragen dargestellt. Einige Fragen und Frageblöcke werden verbal zusammengefasst dargestellt, andere, den Autoren besonders wichtig erscheinende, explizit im Einzelnen dargestellt. Eine vollständige Auflistung aller Fragen, Antwortmöglichkeiten und Antworten findet sich im Anhang A.

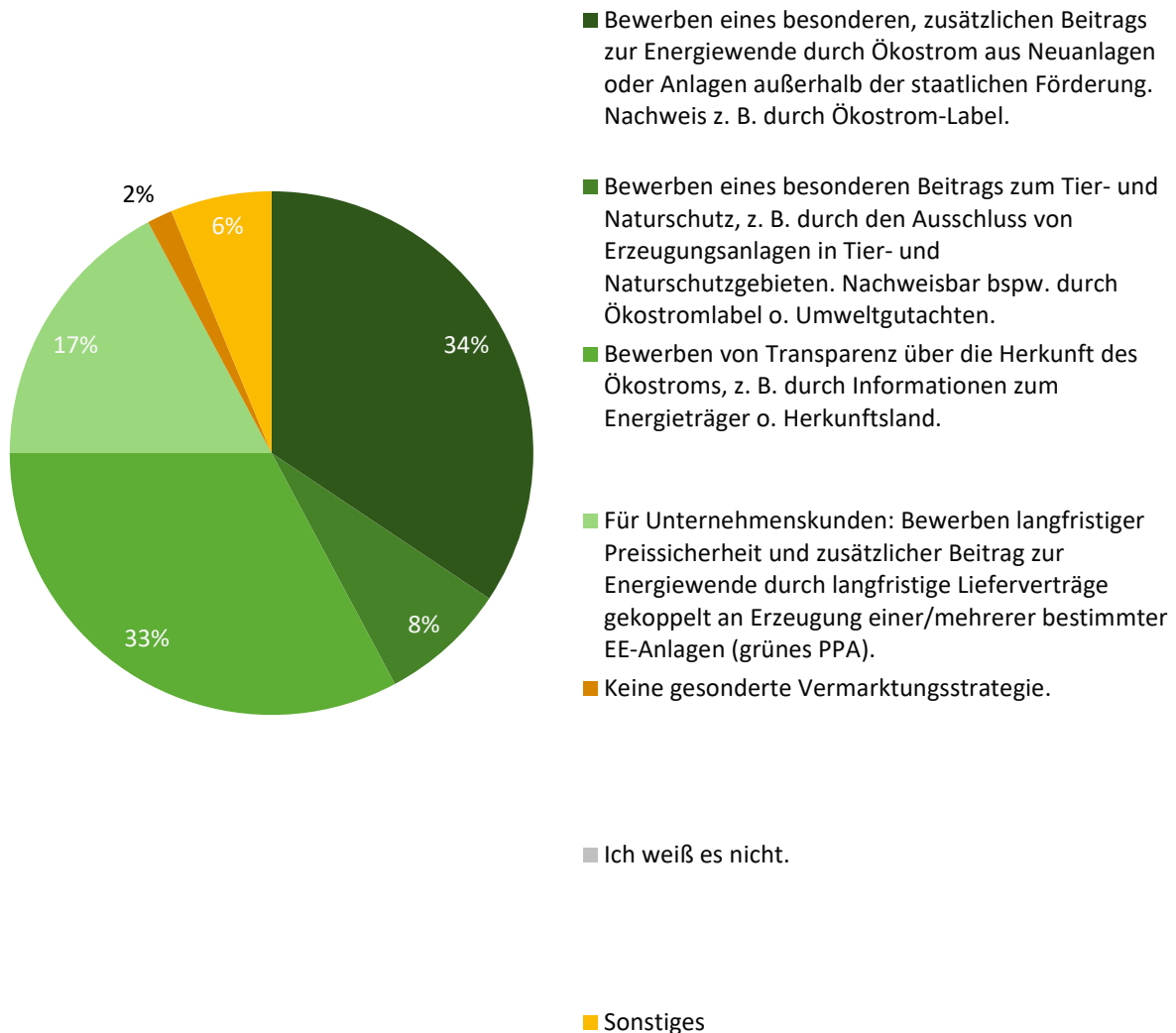
Auf die Frage **welche Strategien** die Teilnehmenden selbst oder Stromlieferanten, ihrer Erfahrung nach, verfolgen, **um Ökostromprodukte zu bewerben**,

- ▶ gibt der größte Teil an, „(...) einen besonderen, zusätzlichen Beitrag zur Energiewende durch Ökostrom aus Neuanlagen oder Anlagen außerhalb der staatlichen Förderung.“ oder „(...) Transparenz über die Herkunft des Ökostroms, z. B. durch Informationen zum Energieträger oder dem Herkunftsland.“ zu bewerben.
- ▶ 19 % der Teilnehmenden geben an, dass sie bei der Akquise von Unternehmenskunden die langfristige Preissicherheit und den Energiewendebeiträge grüner PPA bewerben.¹²
- ▶ Das Bewerben von Tier- und Naturschutz durch einen Ausschluss von Erzeugungsanlagen in entsprechenden Schutzgebieten spielt bei der Vermarktung von Ökostromprodukten nur eine untergeordnete Rolle (s. Abbildung 28).

Die Frage nach der **Vermarktungsstrategie für Ökostromprodukte** lässt Rückschlüsse auf die Einschätzung von Kundenpräferenzen zu.

¹² PPA sind langfristige Lieferverträge zwischen Stromlieferant und Verbraucher, oder zwischen Stromlieferant und Erzeugungsanlagenbetreiber, bei denen die Stromlieferung i. d. R. durch eine bestimmte Erzeugungsanlage bzw. einen bestimmten Anlagenpark erfolgt.

Abbildung 28: Frage: Welche Strategien verfolgen Sie, bzw. Stromanbieter Ihrer Erfahrung nach, um Kund:innen für Ökostromprodukte zu gewinnen?



Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Ergebnisse des digitalen Interviews, r2b energy consulting GmbH

Die Gründe für den bisherigen Anstieg der Nachfrage nach Ökostrom sehen die Teilnehmenden

- ▶ insbesondere in der wachsenden ökologischen Verantwortung privater Verbraucher,
- ▶ Marketingbemühungen von Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen sowie
- ▶ Vorgaben zur Dekarbonisierung von Unternehmen.

Zukünftig werden neben Vorgaben zur Dekarbonisierung von Unternehmen, insbesondere steigende regulatorische Anforderungen, bspw. im Rahmen der EU-Beihilferichtlinie oder der EU-Taxonomie, als **relevanteste Treiber der Nachfrage nach Ökostrom** gesehen.

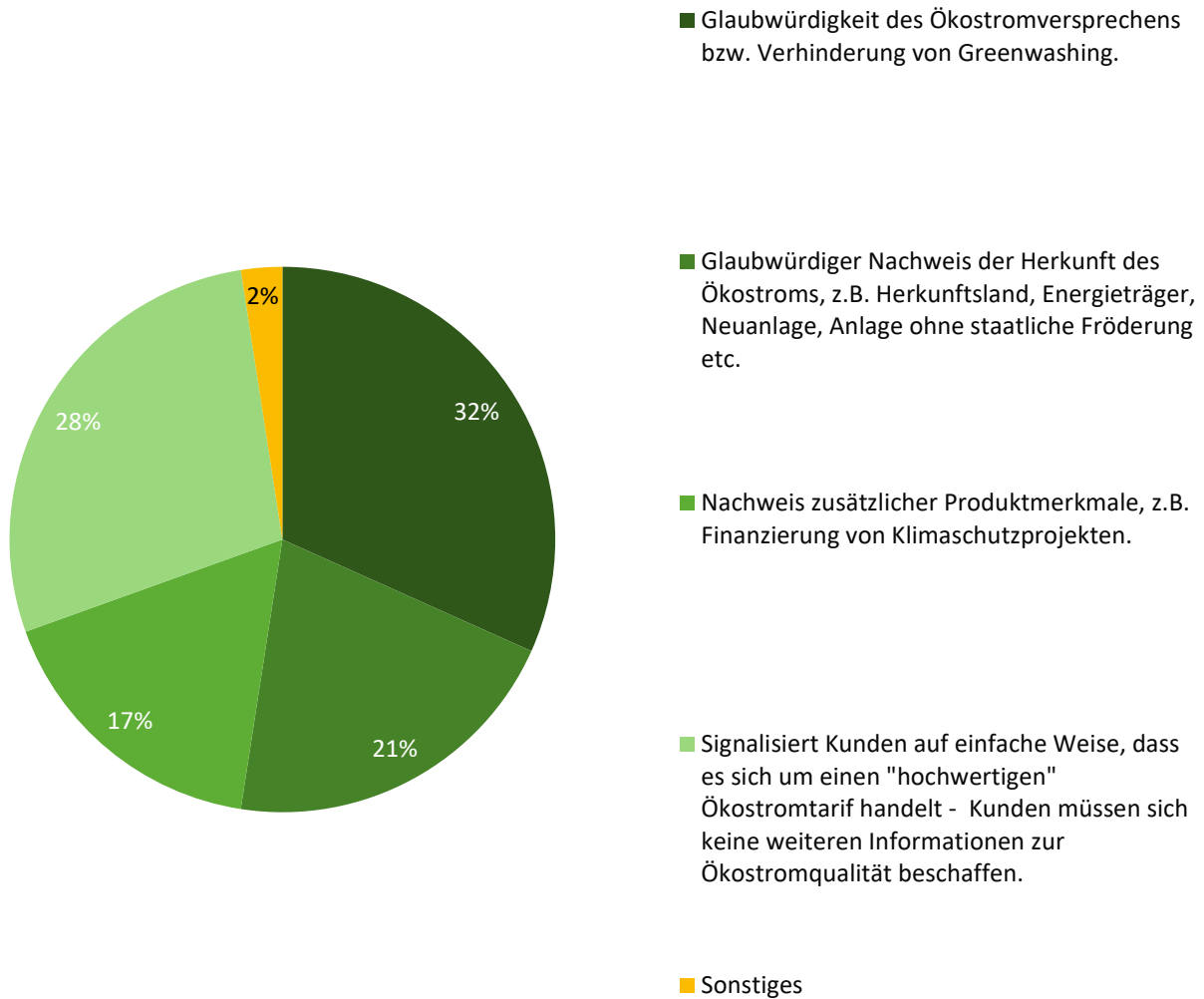
Nach Einschätzung der Teilnehmenden sind private Haushalte derzeit die Kundengruppe mit der größten Nachfrage nach Ökostrom. Diese Einschätzung deckt sich mit den Ergebnissen des Monitoringberichts der Bundesnetzagentur, wonach in 2023 57 % der privaten Haushalte Ökostrom bezogen haben (BNetzA, 2024). Für die Zukunft wird erwartet, dass insbesondere durch die Industrie und die Elektromobilität vermehrt Ökostrom nachgefragt wird.

Die statistische Analyse des Ökostromangebots zeigt, dass Stromlieferanten vermehrt zertifizierte Ökostromtarife anbieten. Aus Sicht der Kund:innen sehen die Teilnehmenden den **Mehrwert von Ökostromlabeln**

- ▶ insbesondere in einem Nachweis der „Glaubwürdigkeit des Ökostromversprechens bzw. der Verhinderung von Greenwashing.“ und der Signalwirkung, „(...) dass es sich um einen „hochwertigen“ Ökostromtarif handelt (...) und Kunden (...) sich keine weiteren Informationen zur Ökostromqualität beschaffen *müssen*.“. Zusammen machen beide Antwortmöglichkeiten 60 % der Gesamtantworten aus, während
- ▶ der Nachweis konkreter Merkmale zur Herkunft des Ökostroms oder konkreter Produktmerkmale aus Sicht der Teilnehmenden zwar eine signifikante aber untergeordnete Rolle spielt (s. Abbildung 29).

Eine besondere **Relevanz zertifizierter Ökostromtarife** sehen die Teilnehmenden für private Haushalte. Für gewerbliche und industrielle Stromverbraucher werden Ökostromlabel als weniger wichtig angesehen.

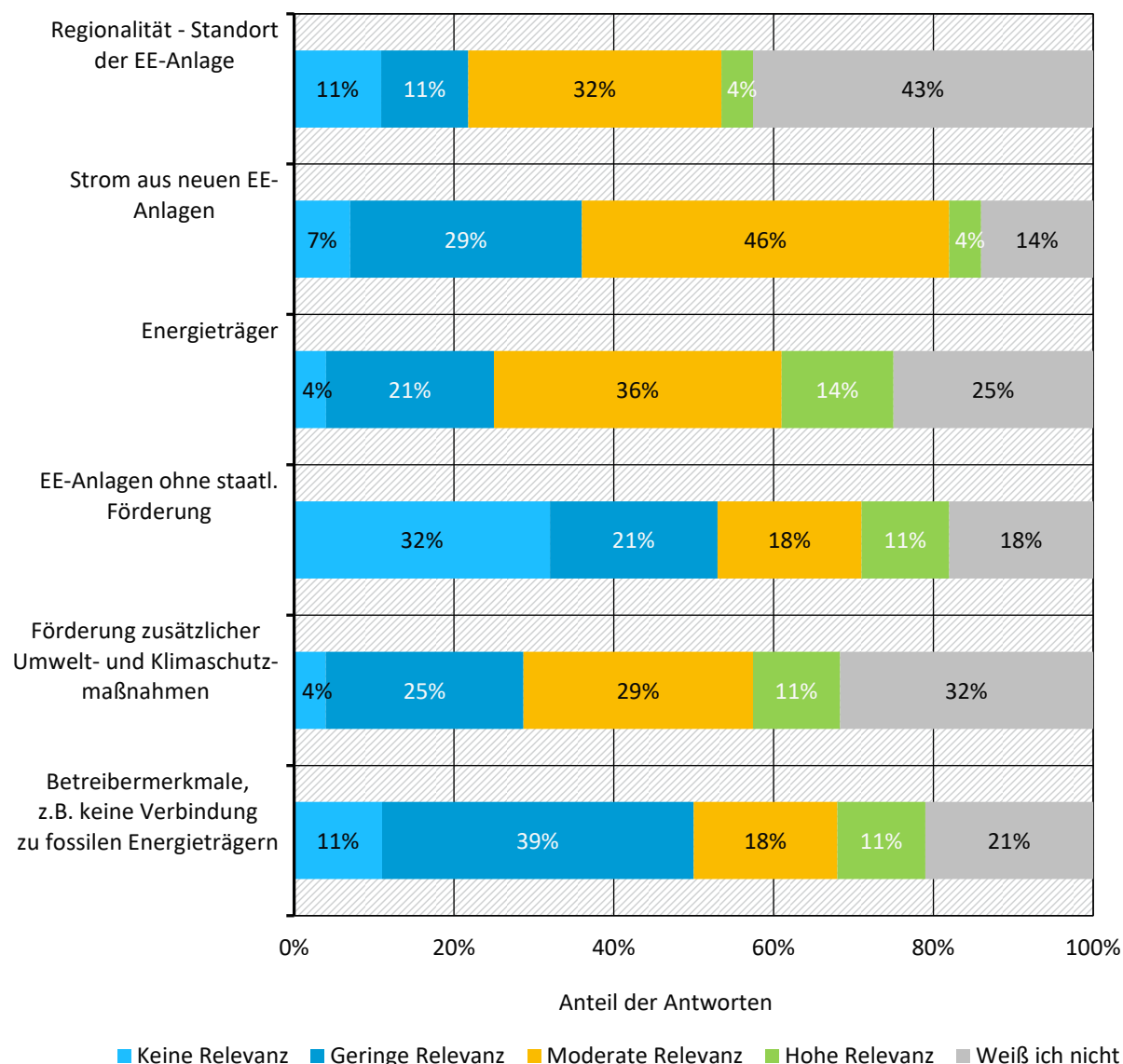
Abbildung 29: Frage: Worin besteht aus Kund:innensicht der größte Mehrwert von Label-zertifizierten Ökostromprodukten (Mehrfachnennung möglich)?



Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Ergebnisse des digitalen Interviews, r2b energy consulting GmbH

Wie bereits beschrieben weisen Ökostromlabel nach, dass der Ökostromtarif bestimmte Qualitätskriterien erfüllt. Diese Qualitätskriterien können sich auf den Strom selbst, den Stromlieferanten oder den Anlagenbetreiber beziehen und können größtenteils über HKN ausgewiesen werden. Sowohl aktuell als auch in Zukunft werden der Energieträger und das Alter der Erzeugungsanlage als wichtigste Qualitätskriterien angesehen. Der Strombezug aus Neuanlagen gilt als Qualitätsmerkmal mit Energiewendebeitrag, da so der Bau neuer Anlagen gefördert werden soll (s. Abbildung 30).

Abbildung 30: Frage: Welche der genannten Ökostrommerkmale sind in Zukunft aus Ihrer Sicht besonders relevant?

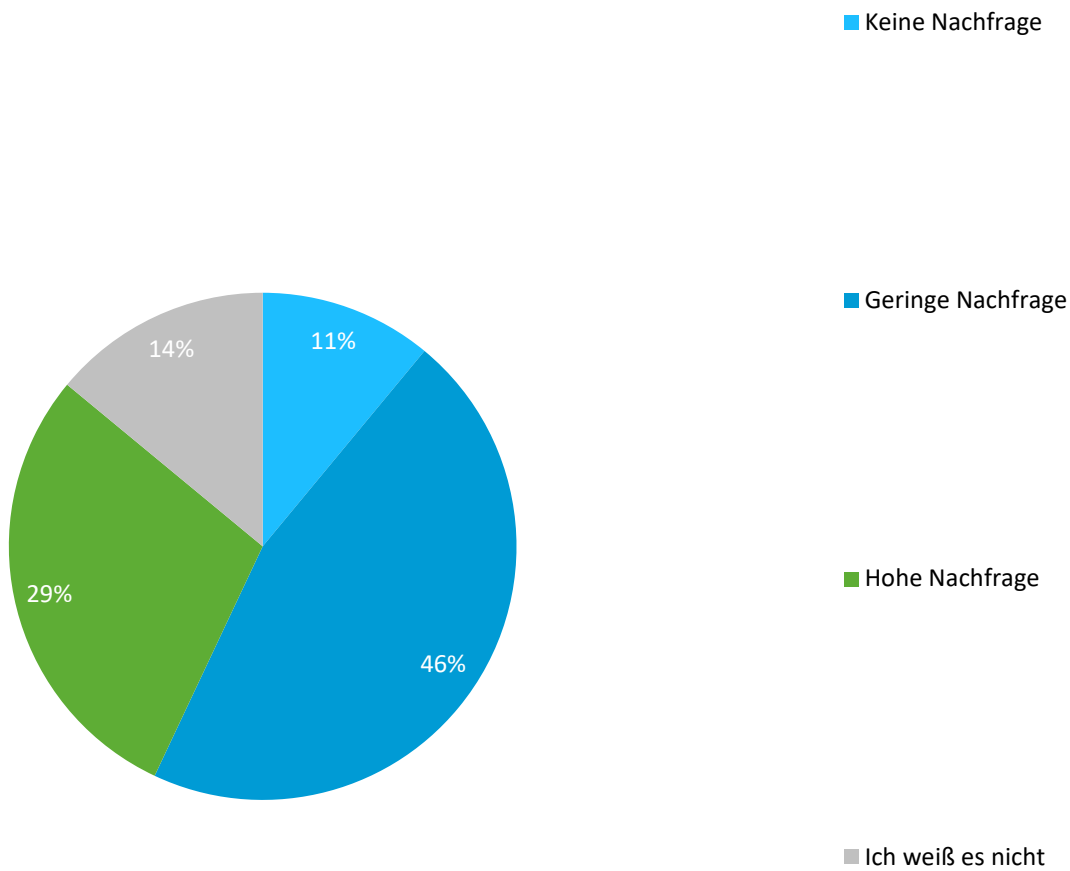


Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Ergebnisse des digitalen Interviews, r2b energy consulting GmbH

Im Zuge der digitalen Interviews wurde auch die Einschätzung zur **zukünftigen Relevanz zeitlich-granularer HKN abgefragt**. Über die zeitliche Granularität von HKN kann eine

Zeitgleichheit zwischen Stromerzeugung und -verbrauch in definierten Zeitintervallen, z. B. monatlich, täglich, stündlich oder viertelstündlich, nachgewiesen werden. Obwohl zeitlich-granulare HKN als Instrument für die Energiewende viel diskutiert werden, insbesondere im Kontext der Produktion grünen Wasserstoffs, gehen nur 29 % der Teilnehmenden davon aus, dass es zukünftig eine hohe Nachfrage nach zeitlich-granularen HKN geben wird. 57 % der Teilnehmenden erwarten eine geringe oder keine Nachfrage (s. Abbildung 31).

Abbildung 31: Frage: Was ist Ihre Erwartungshaltung an die zukünftige Nachfrageentwicklung nach zeitlich-granularen Herkunftsnachweisen?



Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Ergebnisse des digitalen Interviews, r2b energy consulting GmbH

Als **zukünftige Verwendungszwecke zeitlich-granularer HKN** sehen die Teilnehmenden nicht nur die Produktion grünen Wasserstoffs, sondern insbesondere auch den Nachweis zeitgleichen Ökostrombezugs in Produktionsprozessen und für Marketingzwecke. Bei der Frage,

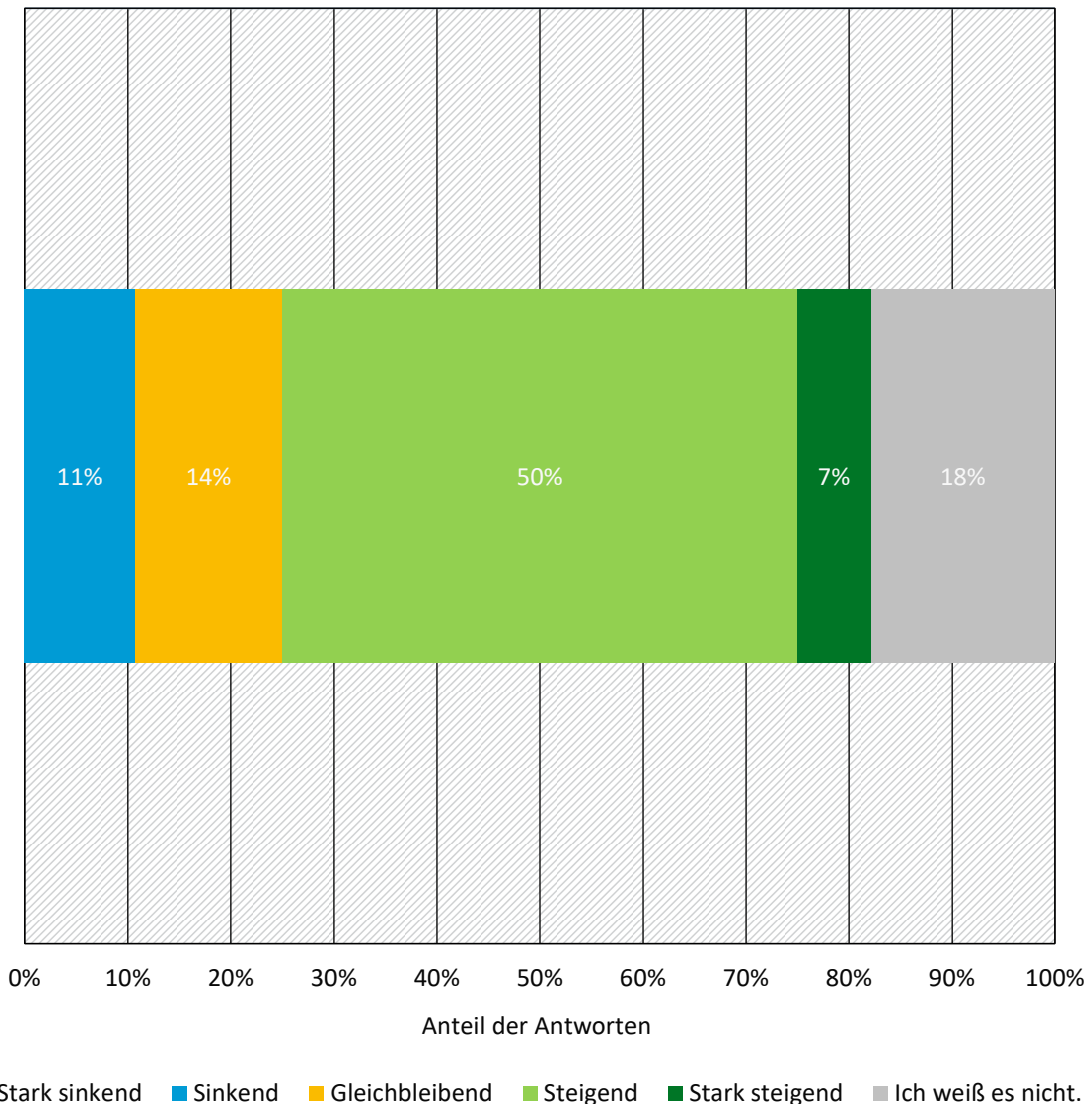
ob die Einführung zeitlich-granularer HKN das HKN-System in seiner Bedeutung stärken kann, sind die Teilnehmenden uneins.

Während ein Drittel der Teilnehmenden angibt, **zeitlich-granulare HKN anbieten zu wollen**, wenn das HKN-System entsprechende Möglichkeiten bietet, ist ein großer Teil der Teilnehmenden unsicher. Die zukünftige Relevanz zeitlich-granularer HKN hängt für einige Teilnehmenden auch am Hochlauf dynamischer Stromtarife. Deutliche Zusatzaufwände bei der Stromkennzeichnung sehen die meisten Teilnehmenden nur bei HKN in stündlicher oder viertelstündlicher Auflösung. Die Zusatzaufwände beim Nachweis einer monatlichen Zeitgleichheit werden als moderat eingeschätzt.

Wie bereits im vorherigen Abschnitt gezeigt, sind die Preise für HKN im Jahr 2022 in bisher einmaligem Ausmaß gestiegen. Im Verlauf des Jahres 2023 sind die Preise wieder deutlich gesunken, lagen aber immer noch auf einem höheren Niveau als vor 2022.¹³ Vor diesem Hintergrund vermuten 57 % der Teilnehmenden in den kommenden fünf Jahren eine steigende bis stark steigende Entwicklung der HKN-Preise, wie Abbildung 32 zeigt.

¹³ Im Verlauf des Jahres 2024 sind die HKN-Preise weiter gesunken und haben sich normalisiert.

Abbildung 32: Frage: Was sind Ihre Erwartungen an die Preisentwicklung der Herkunftsnachweise in den nächsten fünf Jahren?



Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Ergebnisse des digitalen Interviews, r2b energy consulting GmbH

Im Zuge der statistischen Analyse wurde diskutiert, ob der überproportionale Rückgang der Zahl der Stromlieferanten mit Ökostromtarif durch steigende HKN-Preise erklärt werden kann. Vor diesem Hintergrund wurde in den digitalen Interviews gefragt, **ob der Preisanstieg der HKN dazu führen wird, dass Stromlieferanten Stromverbraucher ohne zusätzliche Zahlungsbereitschaft wieder vermehrt mit „Graustrom“ beliefern werden**. Das Ergebnis ist uneindeutig:

- ▶ der Anteil der Teilnehmenden, der davon ausgeht, dass Stromlieferanten Stromverbraucher bei steigenden HKN-Preisen wieder vermehrt mit „Graustrom“ beliefern entspricht in etwa dem Teil der vom Gegenteil ausgeht.

- ▶ Ein Großteil der Teilnehmenden rechnet allerdings damit, dass steigende HKN-Preise und damit verbunden steigende Aufpreise für Ökostrom sich negativ auf die Nachfrage auswirken werden.
- ▶ Statistisch gibt es dafür zum aktuellen Stand keine Anhaltspunkte (s. Abbildung 25).

Unsicher sind sich die Teilnehmenden auch hinsichtlich der Frage, **ob HKN in Zukunft eine relevante Finanzierungsquelle für Erzeugungsanlagen darstellen** und so Investitionsanreize außerhalb der staatlichen Förderung setzen können.

- ▶ Gegeben einem in Zukunft stabilen Preisniveau glaubt ungefähr ein Drittel der Teilnehmenden, dass HKN eine relevante Finanzierungsquelle darstellen können, während
- ▶ ein Drittel der Teilnehmenden nicht davon ausgeht und das verbleibende Drittel angibt, es nicht zu wissen.
- ▶ Der Teil der Teilnehmenden der von HKN als eine relevante Finanzierungsquelle für erneuerbare Energien ausgeht, würde diesen Aspekt auch bei der zukünftigen Vermarktung von Ökostromprodukten bewerben.

Neben ihren Einschätzungen zum Ökostrommarkt, wurden die Teilnehmenden auch zu ihren Strategien bei der Vermarktung und Motiven hinter dem Angebot von **Regionalstromprodukten** gefragt. Regionalstrom ist hierbei entsprechend den Anforderungen des Regionalnachweisregisters des UBA definiert: Für geförderte Stromerzeugung, die innerhalb eines 50 km Radius um die Erzeugungsanlage verbraucht wird, können Regionalnachweise ausgestellt werden. Über die Hälfte der Teilnehmenden gibt an, bereits einen Regionalstromtarif anzubieten oder das Angebot eines Regionalstromtarifs für die Zukunft zu planen. Das Motiv hinter dem Angebot von Regionalstromtarifen ist insbesondere die Steigerung von Marktanteilen durch eine Abgrenzung von überregionalen Wettbewerbern. Bei der Vermarktung wird die Transparenz über die Herkunft des Stroms sowie der Beitrag zur regionalen Wertschöpfung und zum regionalen Ausbau Erneuerbarer Energien beworben.

5 Quellenverzeichnis

AGEE-Stat (2024): <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen/arbeitsgruppe-erneuerbare-energien-statistik> (zuletzt abgerufen am 13.03.2025).

AIB (2024): Activity statistics. <https://www.aib-net.org/facts/market-information/statistics/activity-statistics> (zuletzt abgerufen am 13.03.2025).

Bundesnetzagentur (2024): Monitoringbericht 2024 – Monitoringbericht gemäß § 63 Abs. 3 i. V. m. § 35 EnWG und § 48 Abs. 3 i. V. m. § 53 Abs. 3 GWB.

<https://data.bundesnetzagentur.de/Bundesnetzagentur/SharedDocs/Mediathek/Monitoringberichte/MonitoringberichtEnergie2024.pdf> (zuletzt abgerufen am 13.03.2025).

enArgus (2024): WIKI. Marktwert. https://www.enargus.de/pub/bscw.cgi/d7108-2/*/*/Marktwert?op=Wiki.getwiki&search=AM (zuletzt abgerufen am 18.03.2025).

ene't (2024): Marktdaten Endkumentarife (Strom). <https://www.enet.eu/portfolio/marktdaten-endkumentarife-strom> (zuletzt abgerufen am 13.03.2025).

ENTSOE-E (2025): Transparency Platform – Actual Generation per Production Type. <https://transparency.entsoe.eu/generation/r2/actualGenerationPerProductionType/show> (zuletzt abgerufen am 13.03.2025).

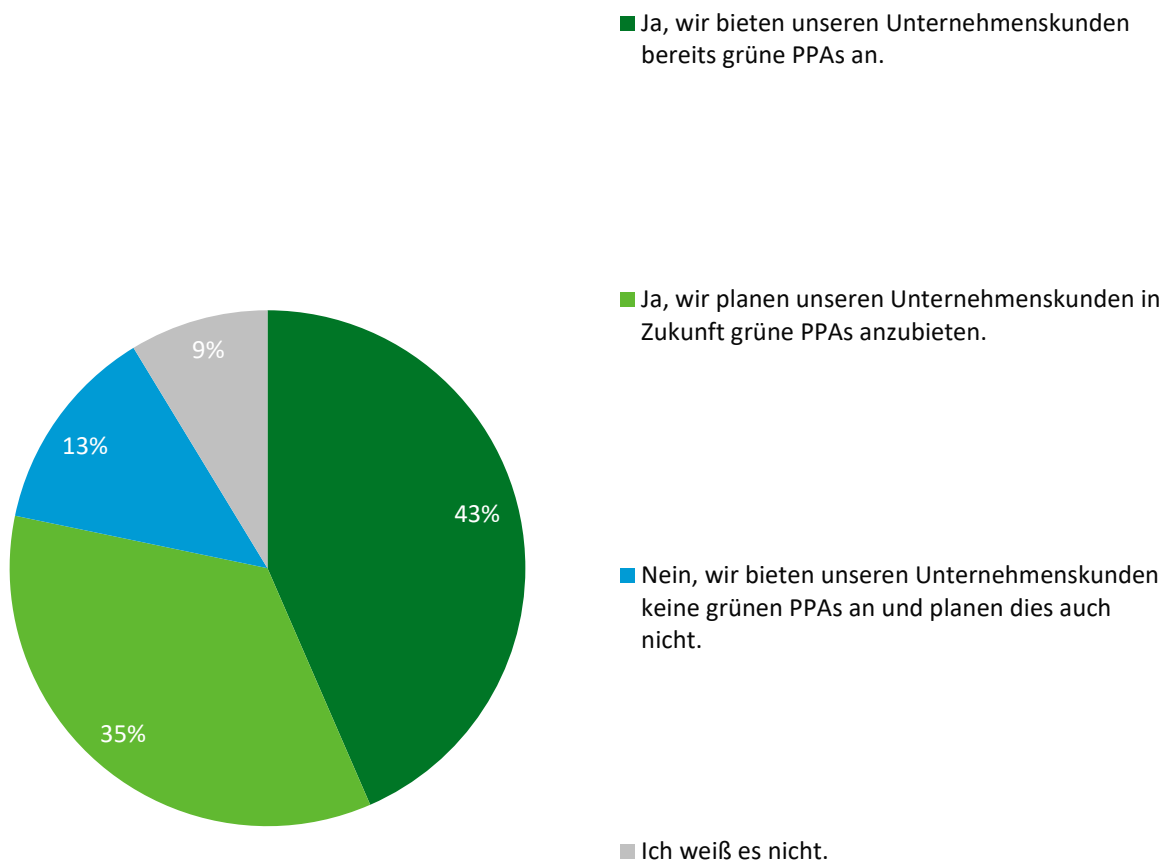
SMARD (2024): Realisierte Erzeugung und Stromgroßhandelspreise.

<https://www.smard.de/home/marktdaten?marketDataAttributes=%7B%22resolution%22:%22hour%22,%22from%22:1740870000000,%22to%22:1741820399999,%22moduleIds%22:%5B1004066,1001226,1001225,1004067,1004068,1001228,1001224,1001223,1004069,1004071,1004070,1001227%5D,%22selectedCategory%22:null,%22activeChart%22:true,%22style%22:%22color%22,%22categoriesModuleOrder%22:%7B%7D,%22region%22:%22DE%22%7D> (zuletzt abgerufen am 13.03.2025).

veyt (2023): Preise für Herkunftsnachweise. 2013-2023.

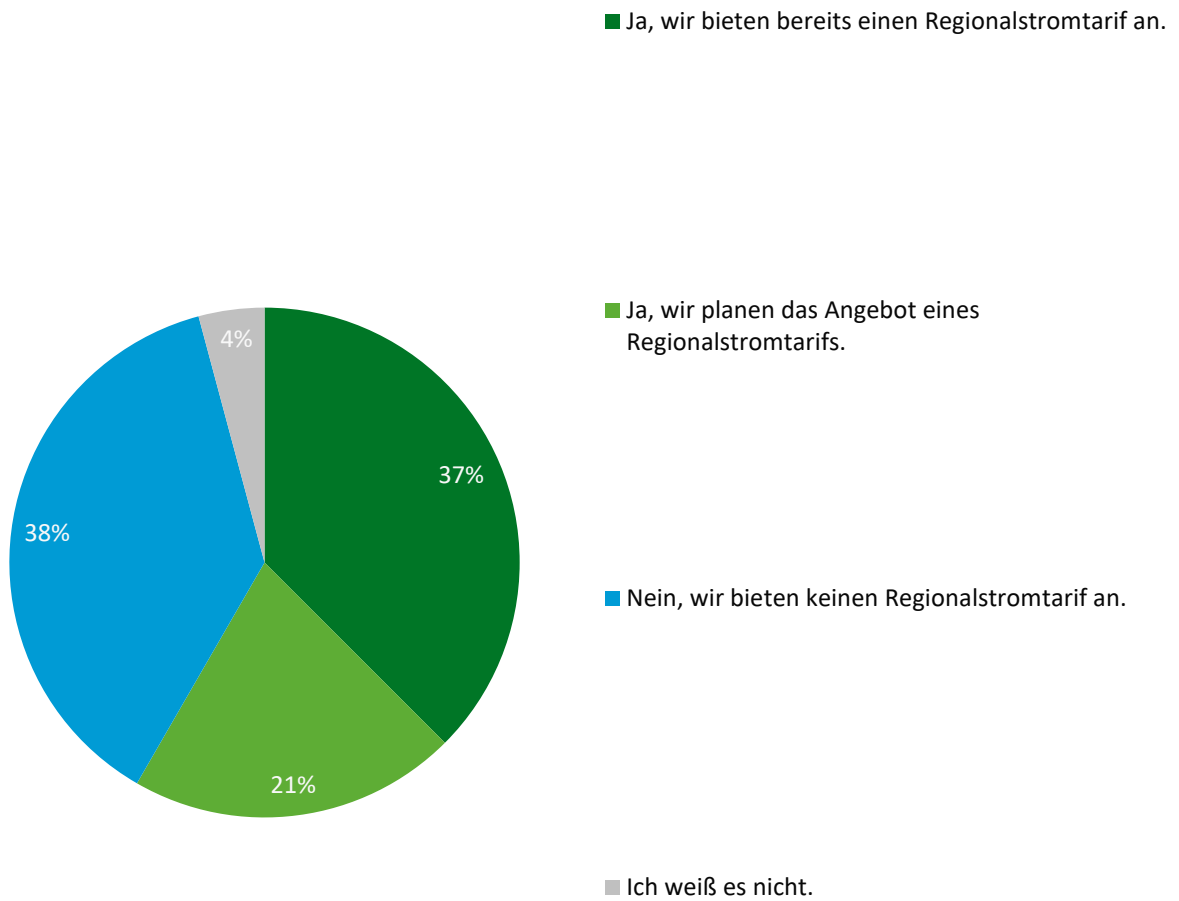
A Anhang

Abbildung 33: Anhang: Frage: Bieten Sie zurzeit, oder planen Sie in Zukunft, das Angebot grüner PPA (Power Purchase Agreements) für Unternehmenskunden?



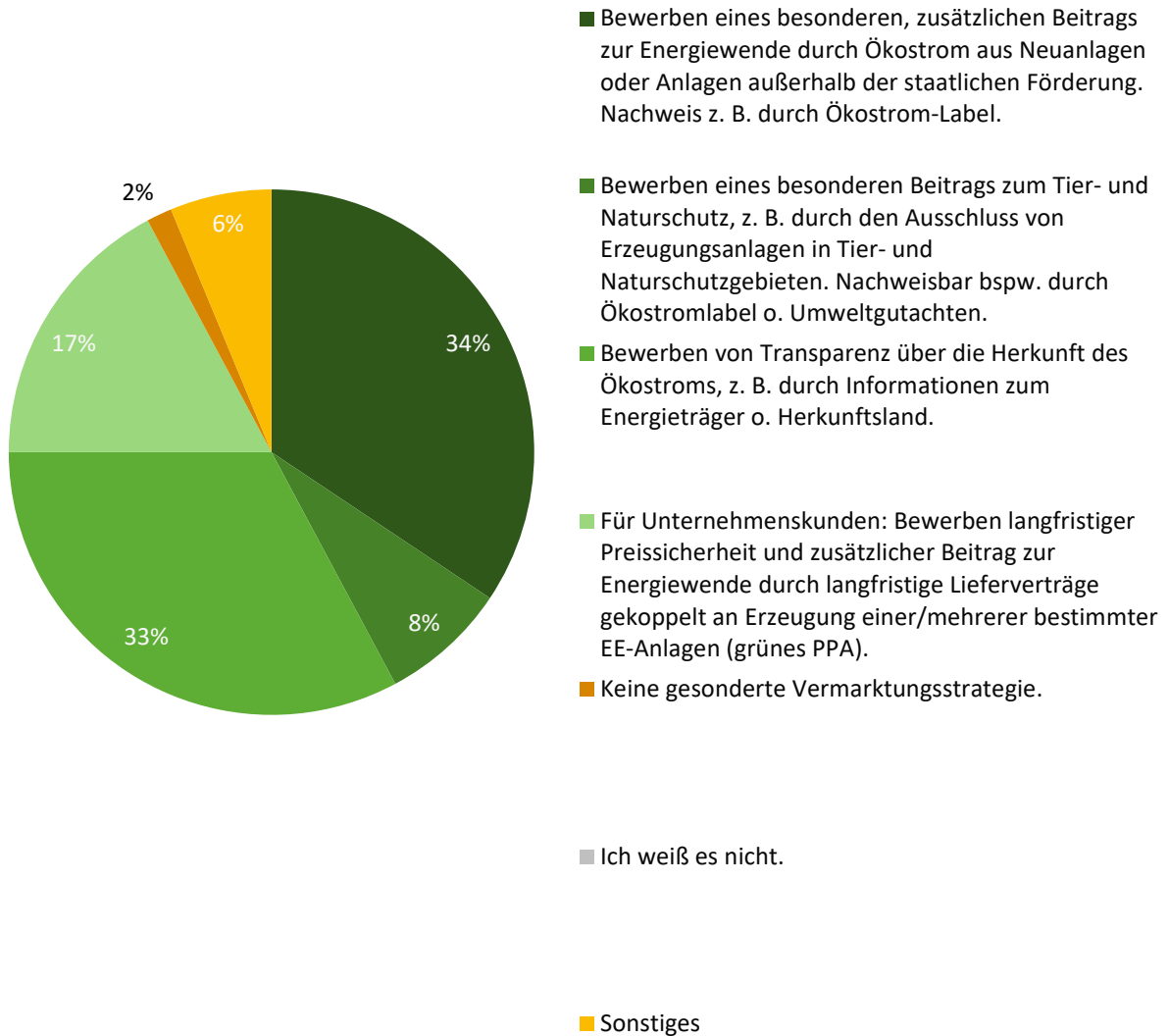
Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Ergebnisse des digitalen Interviews, r2b energy consulting GmbH

Abbildung 34: Anhang: Frage: Bieten Sie bereits ein Regionalstromtarif an oder planen Sie das Angebot eines Regionalstromtarifs in der Zukunft?



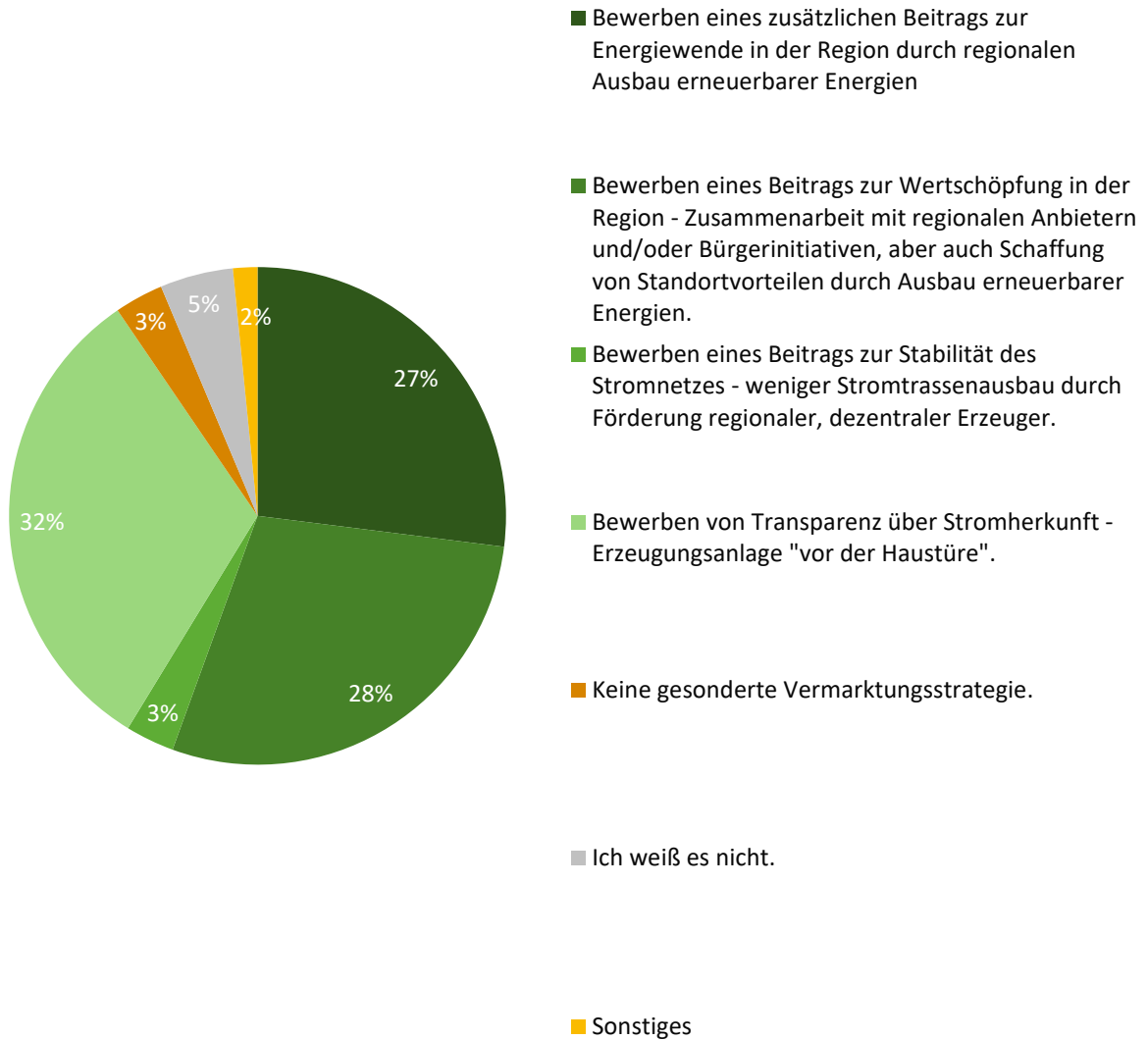
Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Ergebnisse des digitalen Interviews, r2b energy consulting GmbH

Abbildung 35: Anhang: Frage: Welche Strategien verfolgen Sie, bzw. Stromanbieter Ihrer Erfahrung nach, um Kund*innen für Ökostromprodukte zu gewinnen?



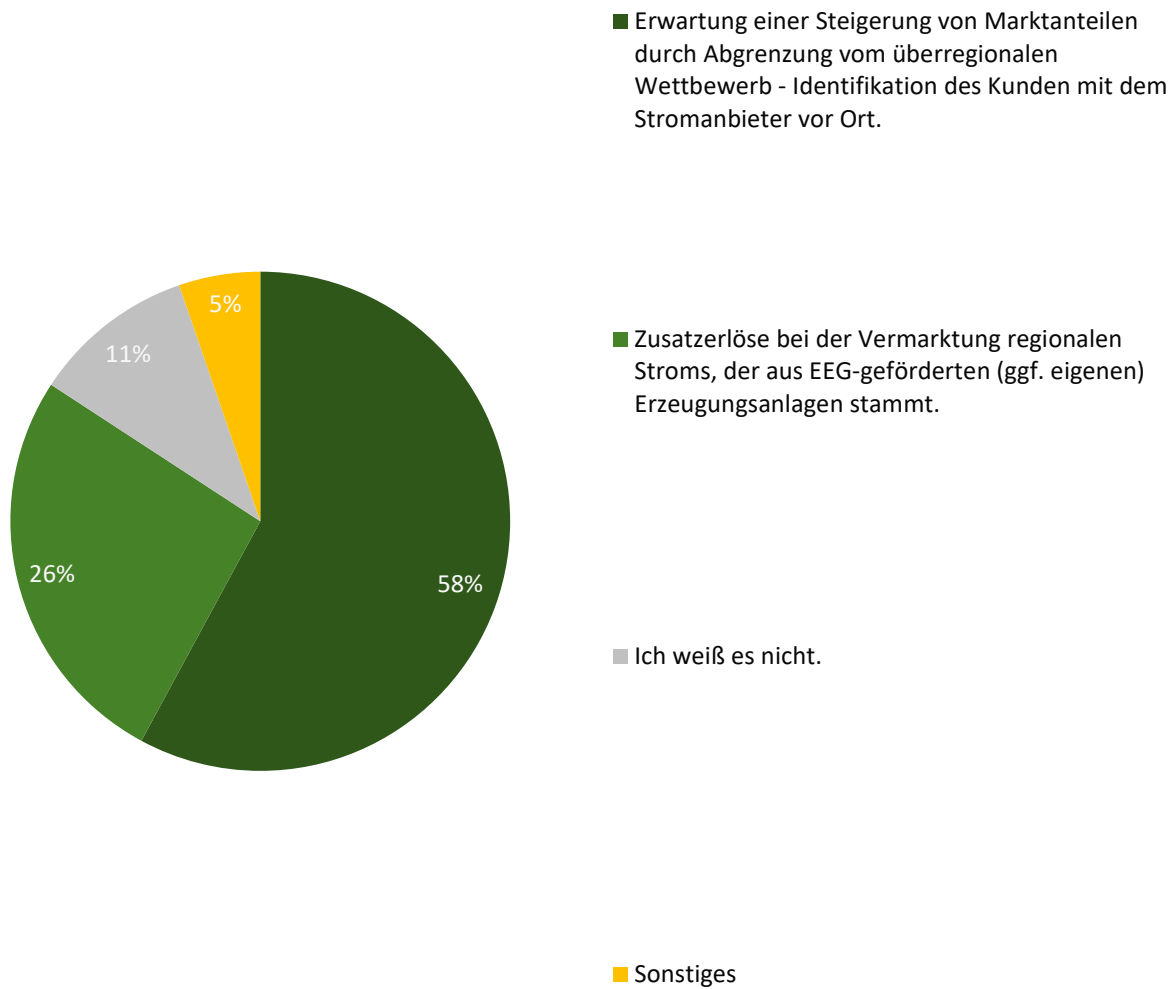
Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Ergebnisse des digitalen Interviews, r2b energy consulting GmbH

Abbildung 36: Anhang: Frage: Welche Strategien verfolgen Sie, bzw. Stromanbieter Ihrer Erfahrung nach, um Kunden für Regionalstromprodukte zu gewinnen?



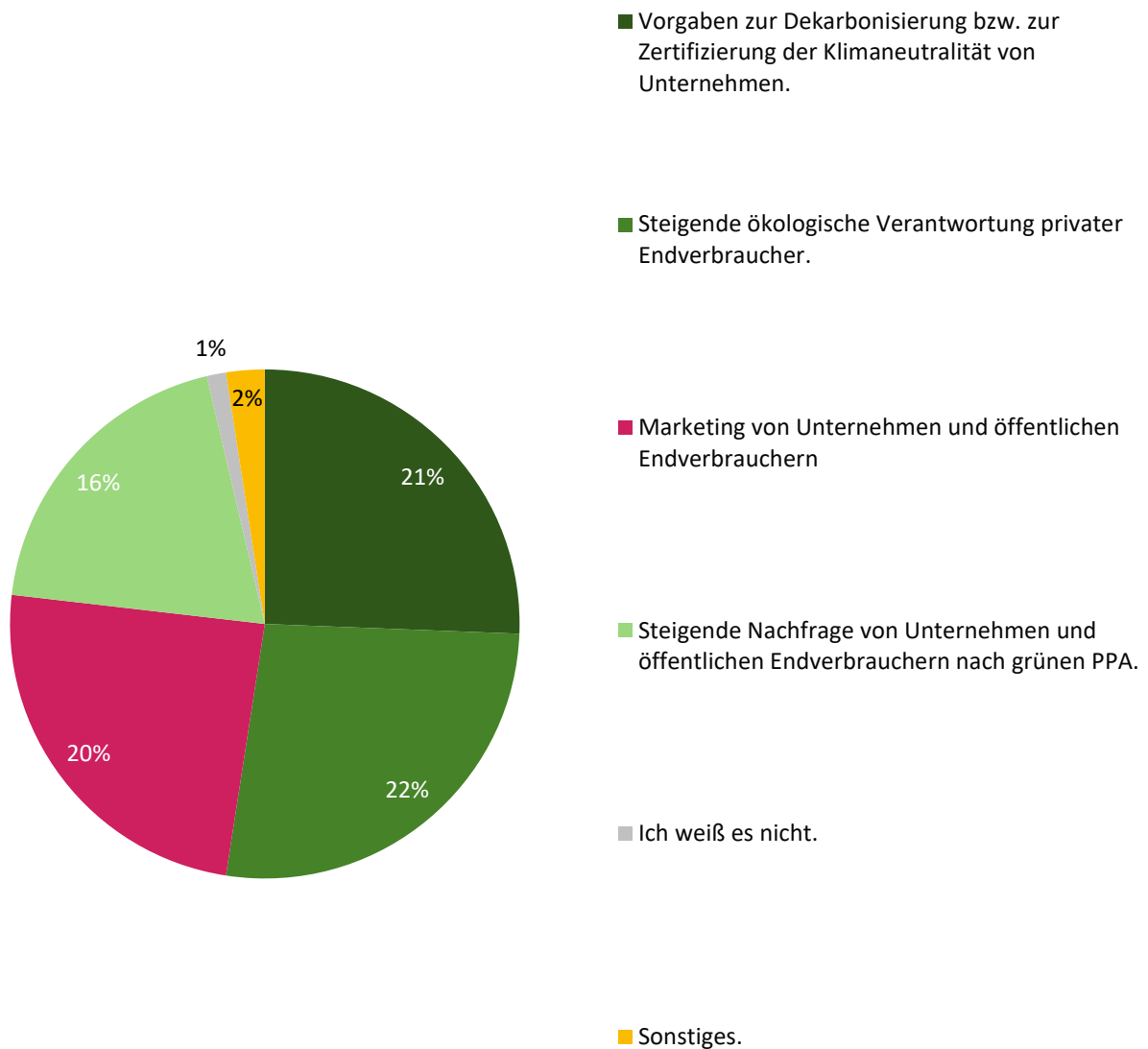
Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Ergebnisse des digitalen Interviews, r2b energy consulting GmbH

Abbildung 37: Anhang: Frage: Welche Motive verfolgen Sie, bzw. Stromanbieter Ihrer Erfahrung nach, beim Angebot von Regionalstromprodukten?



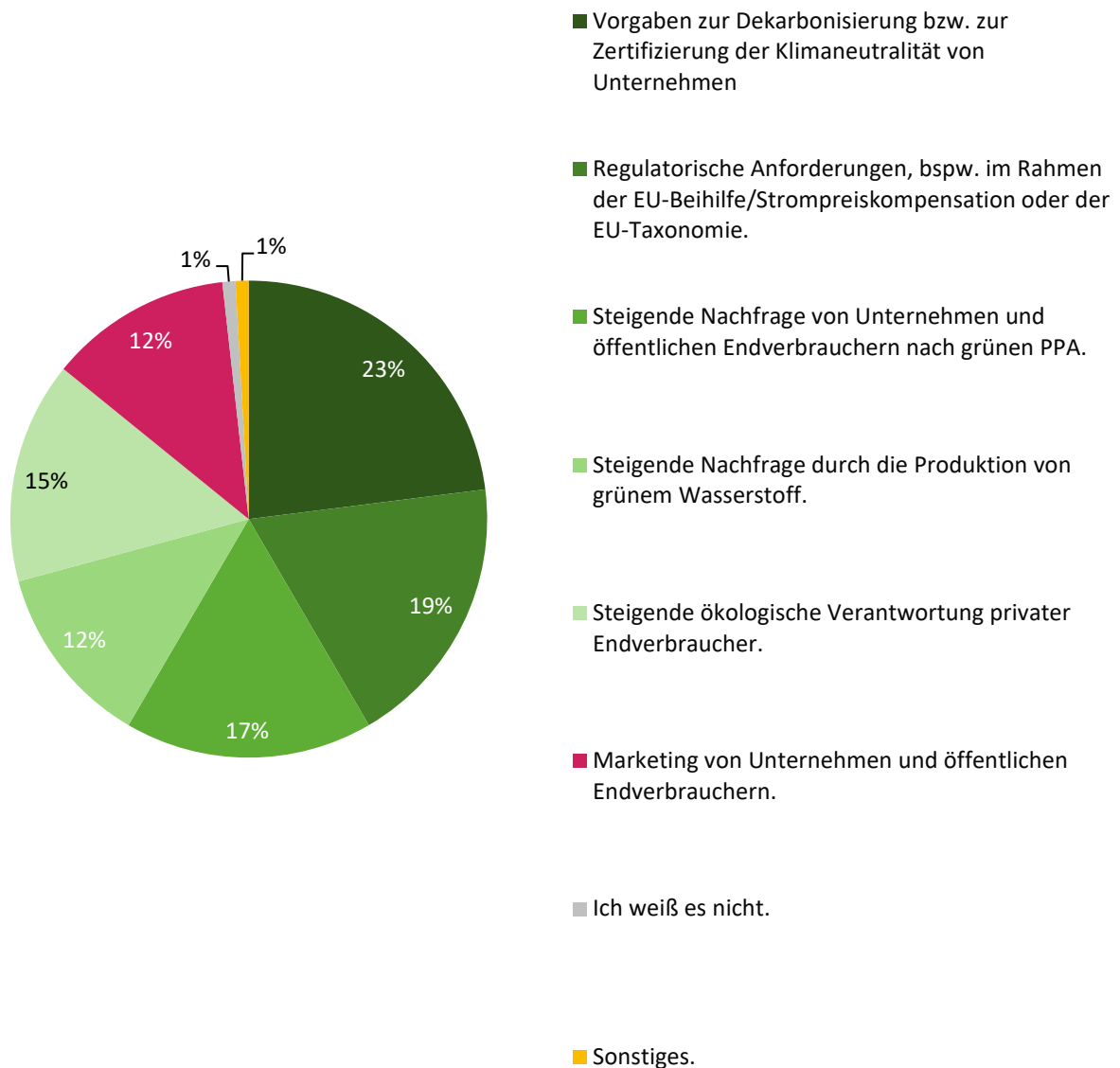
Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Ergebnisse des digitalen Interviews, r2b energy consulting GmbH

Abbildung 38: Anhang: Frage: Was sind aus Ihrer Sicht relevante Gründe für die vergangene Entwicklung der Nachfrage von Ökostrom?



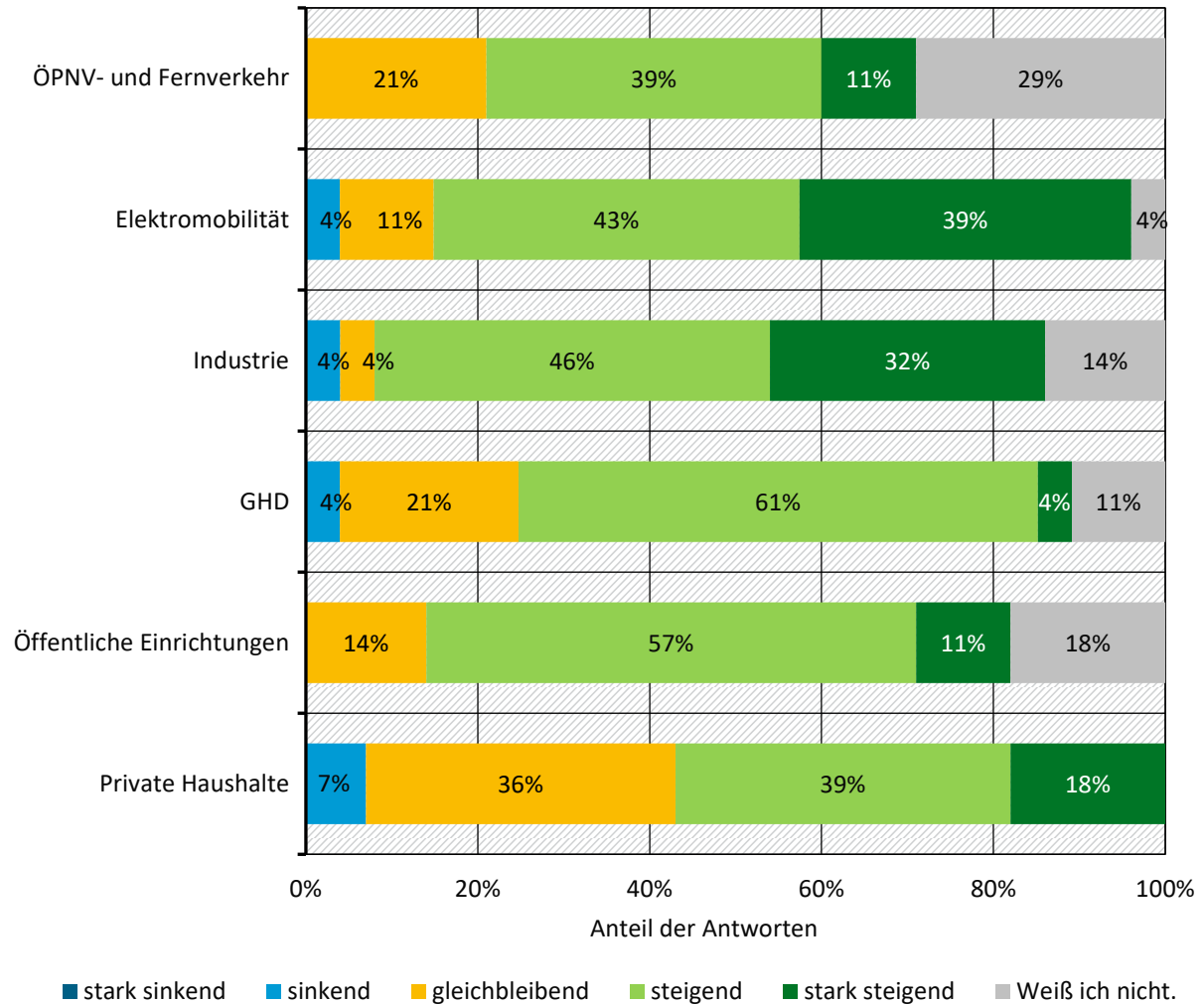
Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Ergebnisse des digitalen Interviews, r2b energy consulting GmbH

Abbildung 39: Anhang: Frage: Was sind aus Ihrer Sicht relevante Gründe für die zukünftige Entwicklung der Nachfrage für Ökostrom?



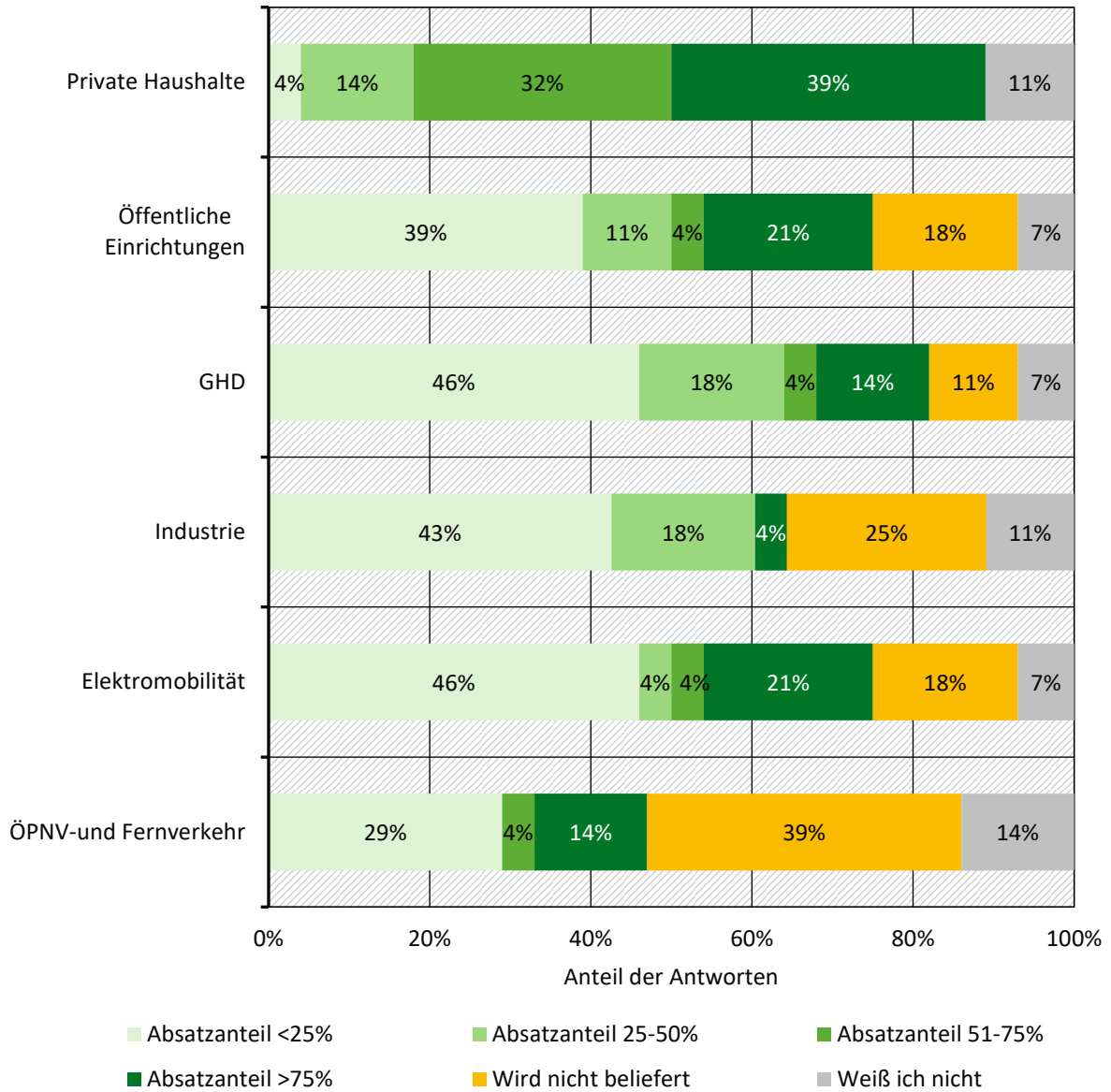
Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Ergebnisse des digitalen Interviews, r2b energy consulting GmbH

Abbildung 40: Anhang: Frage: Wie entwickelt sich Ihrer Einschätzung nach die Nachfrage nach Ökostromprodukten in den unterschiedlichen Kundengruppen innerhalb der nächsten fünf Jahre?



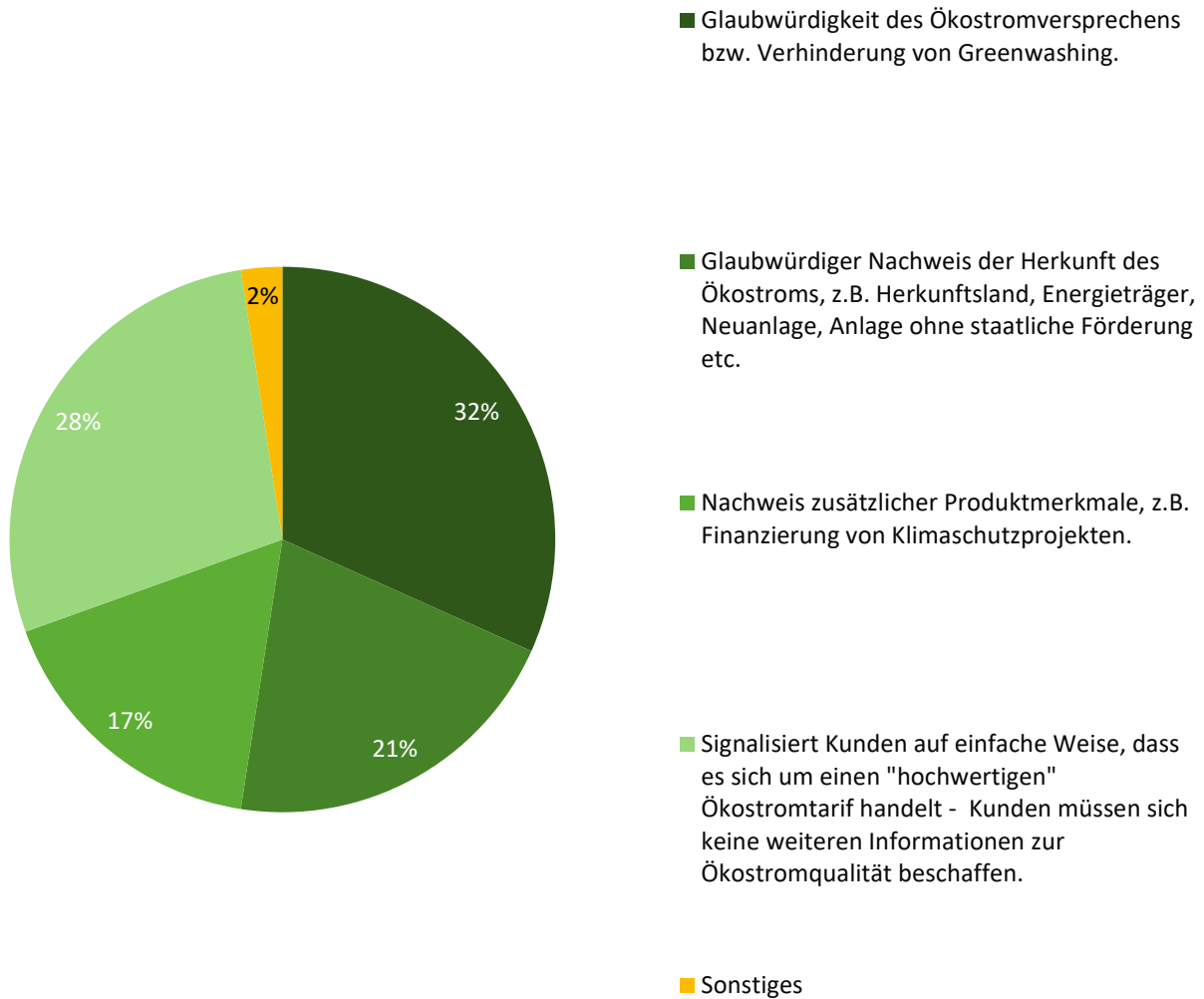
Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Ergebnisse des digitalen Interviews, r2b energy consulting GmbH

Abbildung 41: Anhang: Frage: Bezogen auf Ihren, bzw. den derzeitigen Gesamtabsatz an Ökostrom: In welchem Bereich liegt schätzungsweise der Absatzanteil je Kundengruppe?



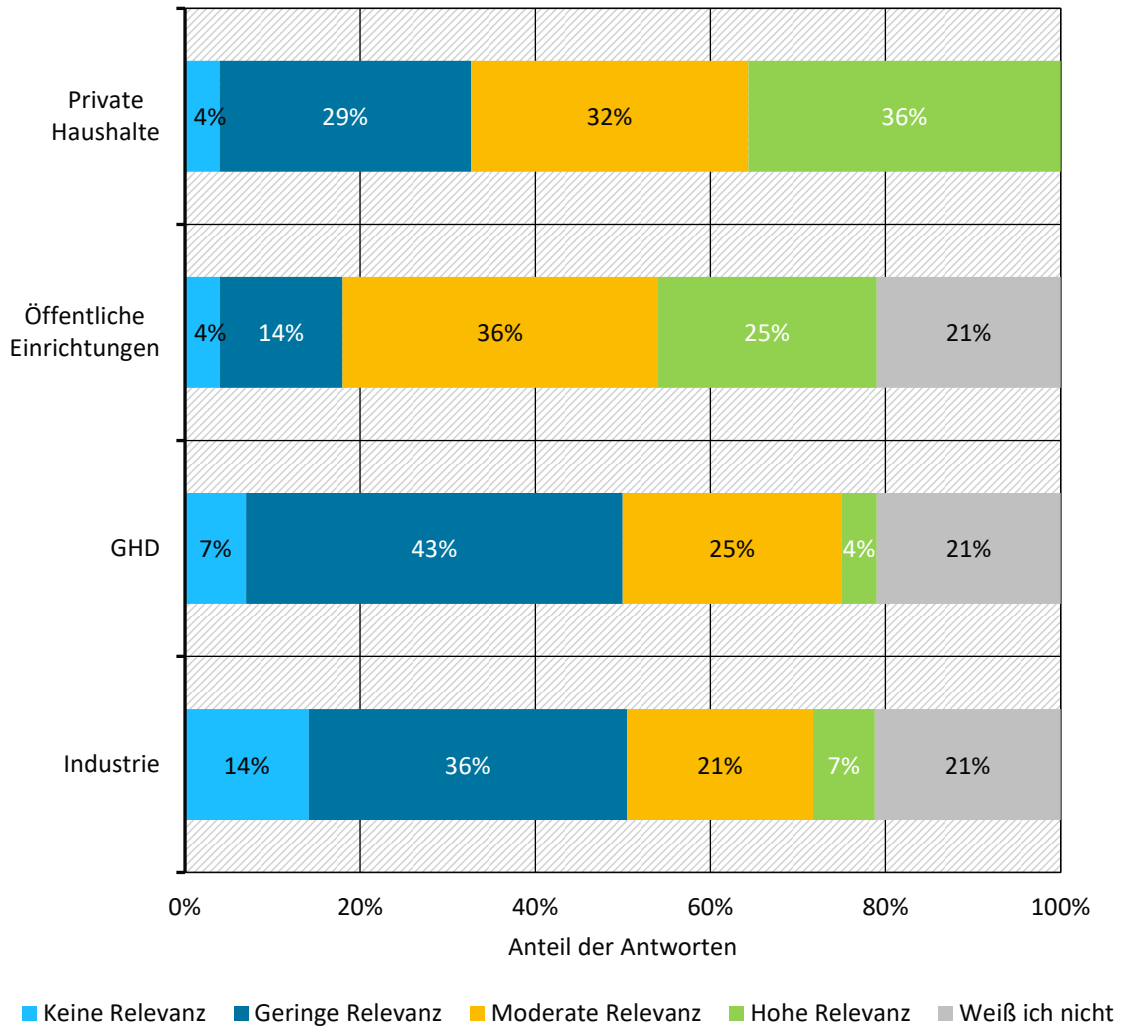
Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Ergebnisse des digitalen Interviews, r2b energy consulting GmbH

Abbildung 42: Anhang: Frage: Worin besteht aus Kundensicht der größte Mehrwert von Label-zertifizierten Ökostromprodukten (Mehrfachnennung möglich)?



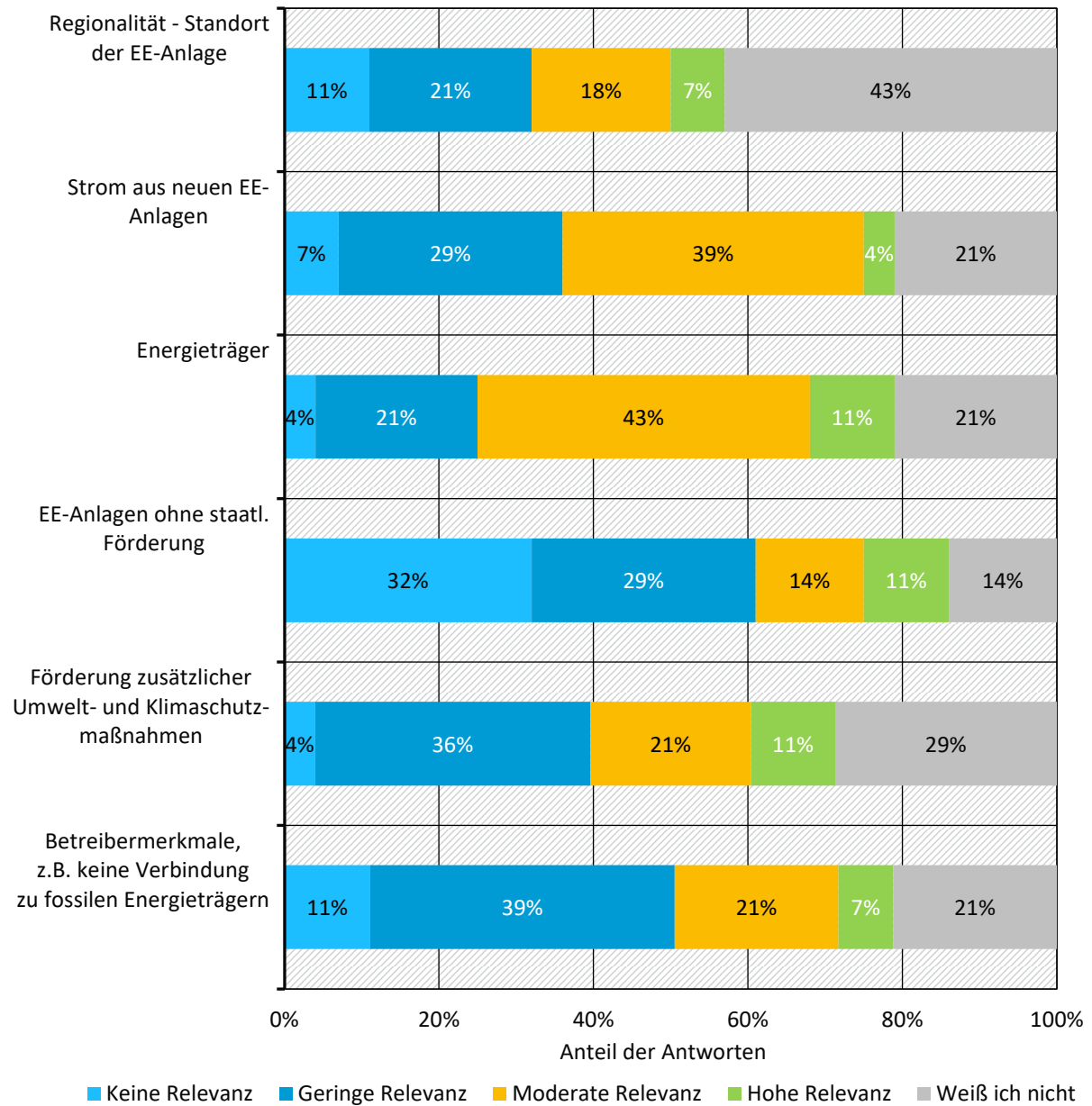
Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Ergebnisse des digitalen Interviews, r2b energy consulting GmbH

Abbildung 43: Anhang: Frage: Wie wichtig ist in den jeweiligen Kundengruppen der Bezug von zertifiziertem Ökostrom mit Zusatznutzen?



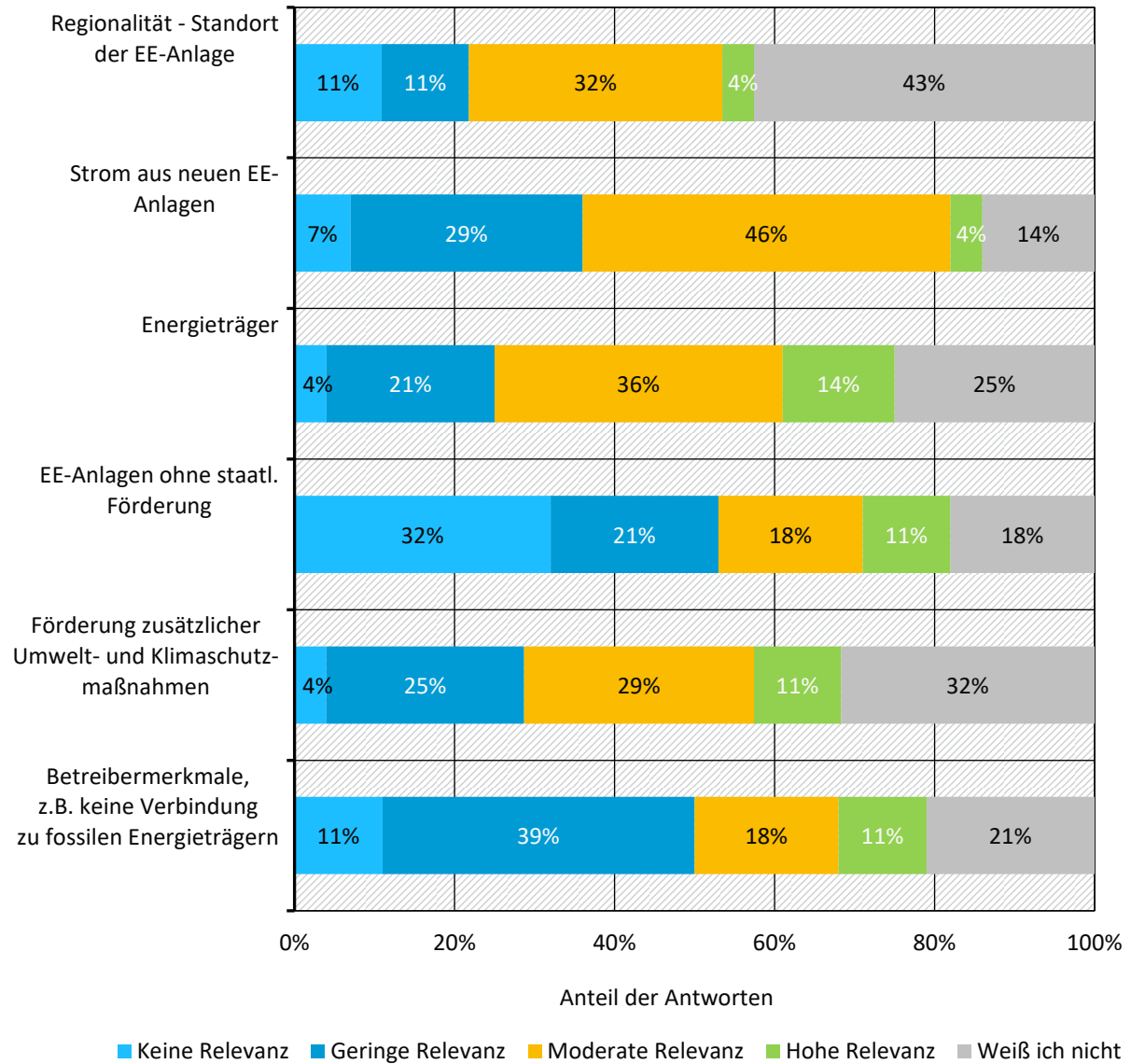
Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Ergebnisse des digitalen Interviews, r2b energy consulting GmbH

Abbildung 44: Anhang: Frage: Welche der genannten Ökostrommerkmale sind aktuell aus Ihrer Sicht besonders relevant?



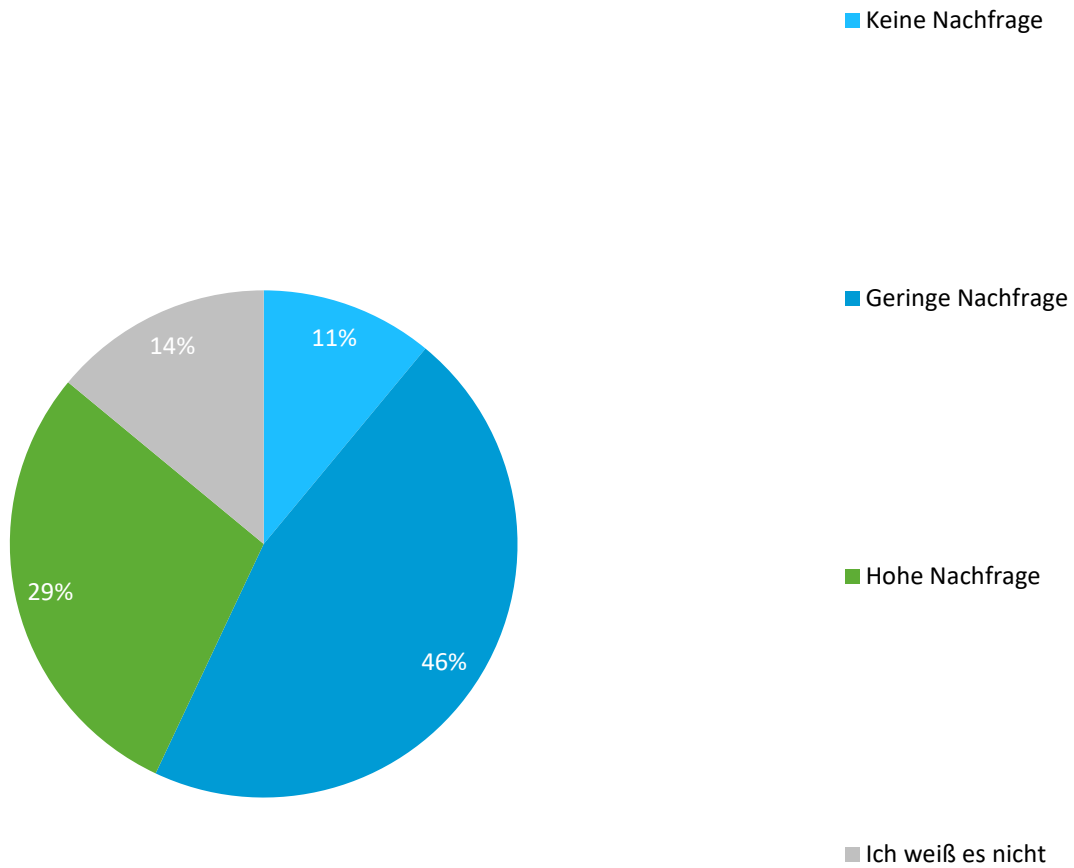
Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Ergebnisse des digitalen Interviews, r2b energy consulting GmbH

Abbildung 45: Anhang: Frage: Welche der genannten Ökostrommerkmale sind in Zukunft aus Ihrer Sicht besonders relevant?



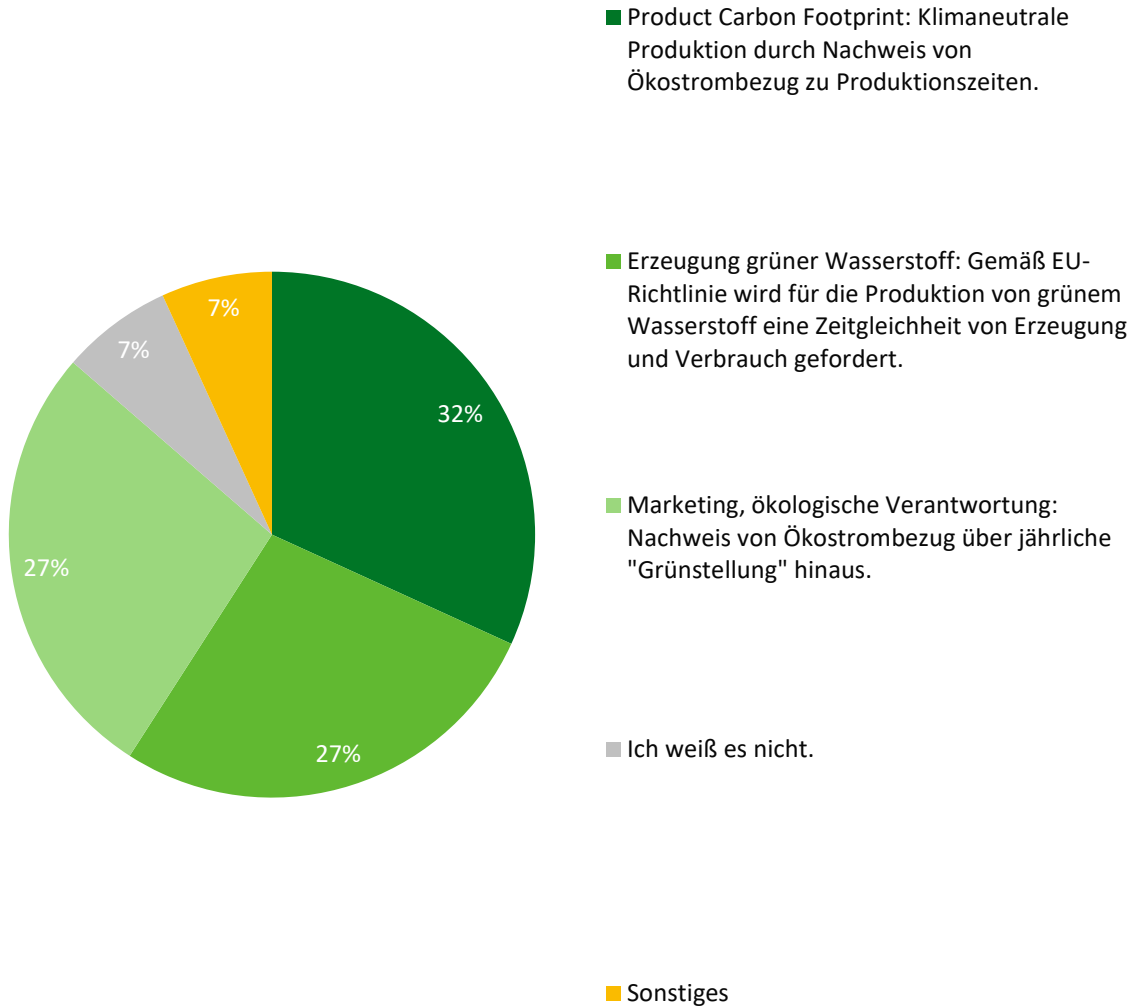
Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Ergebnisse des digitalen Interviews, r2b energy consulting GmbH

Abbildung 46: Anhang: Frage: Was ist Ihre Erwartungshaltung an die zukünftige Nachfrageentwicklung nach zeitlich-granularen Herkunftsnachweisen?



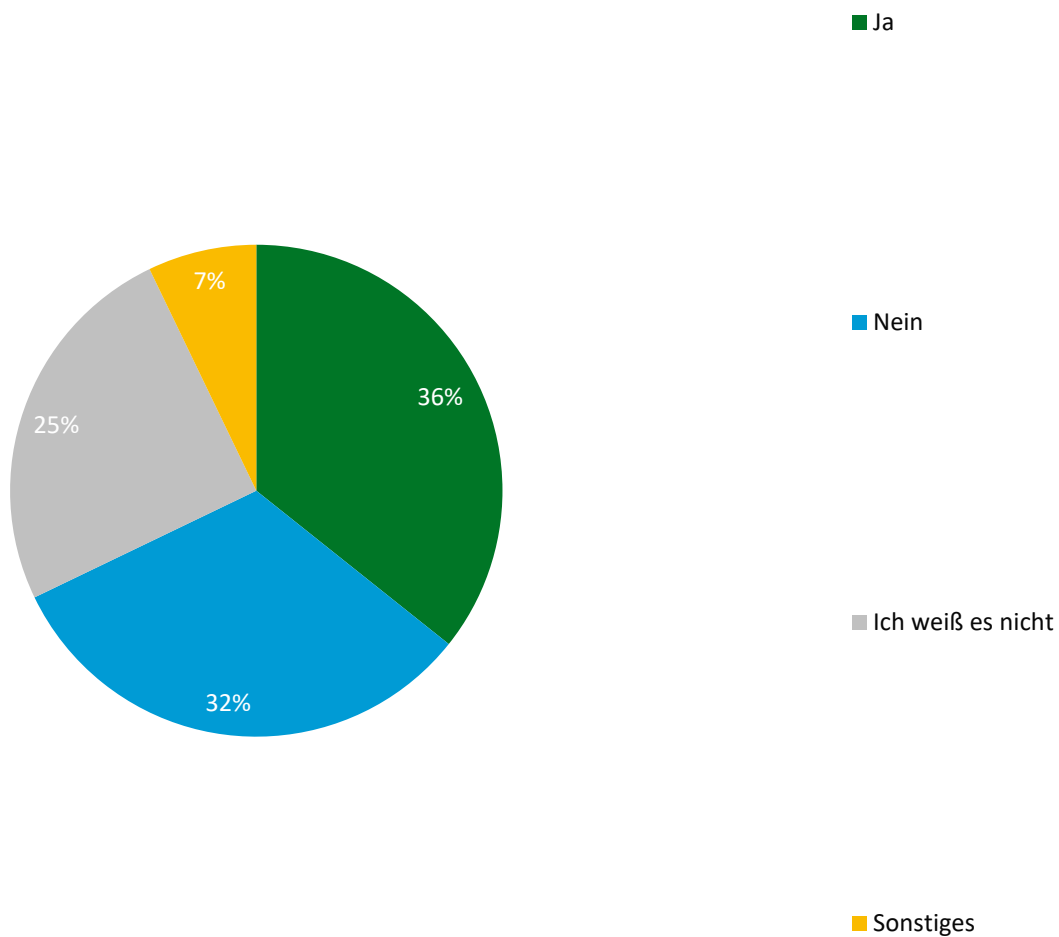
Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Ergebnisse des digitalen Interviews, r2b energy consulting GmbH

Abbildung 47: Anhang: Frage: Für welchen Verwendungszweck werden zeitlich-granulare Herkunftsnachweise Ihrer Einschätzung nach in Zukunft relevant sein?



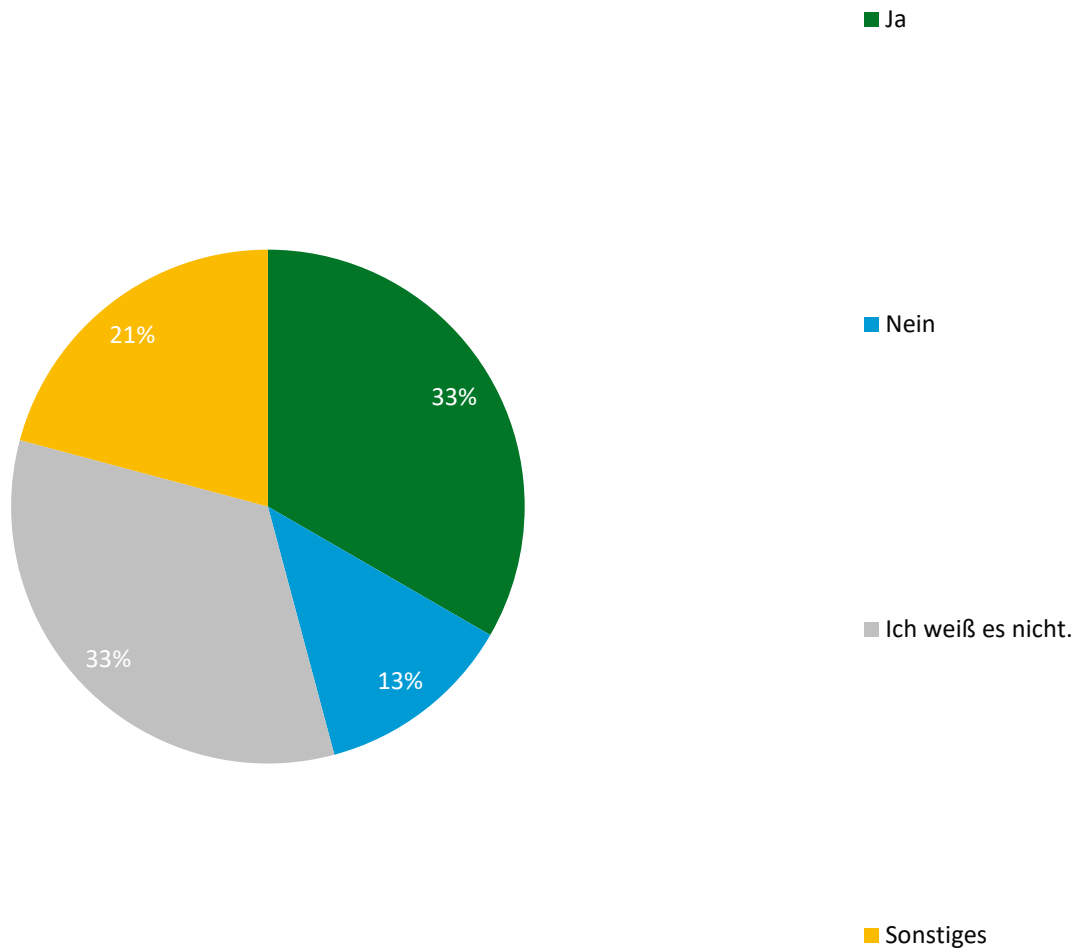
Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Ergebnisse des digitalen Interviews, r2b energy consulting GmbH

Abbildung 48: Anhang: Frage: Sehen Sie in zeitlich-granularen Herkunftsnachweisen einen Trend, der das Potenzial hat, die Bedeutung des Herkunftsnachweissystems als Ganzes erheblich zu stärken?



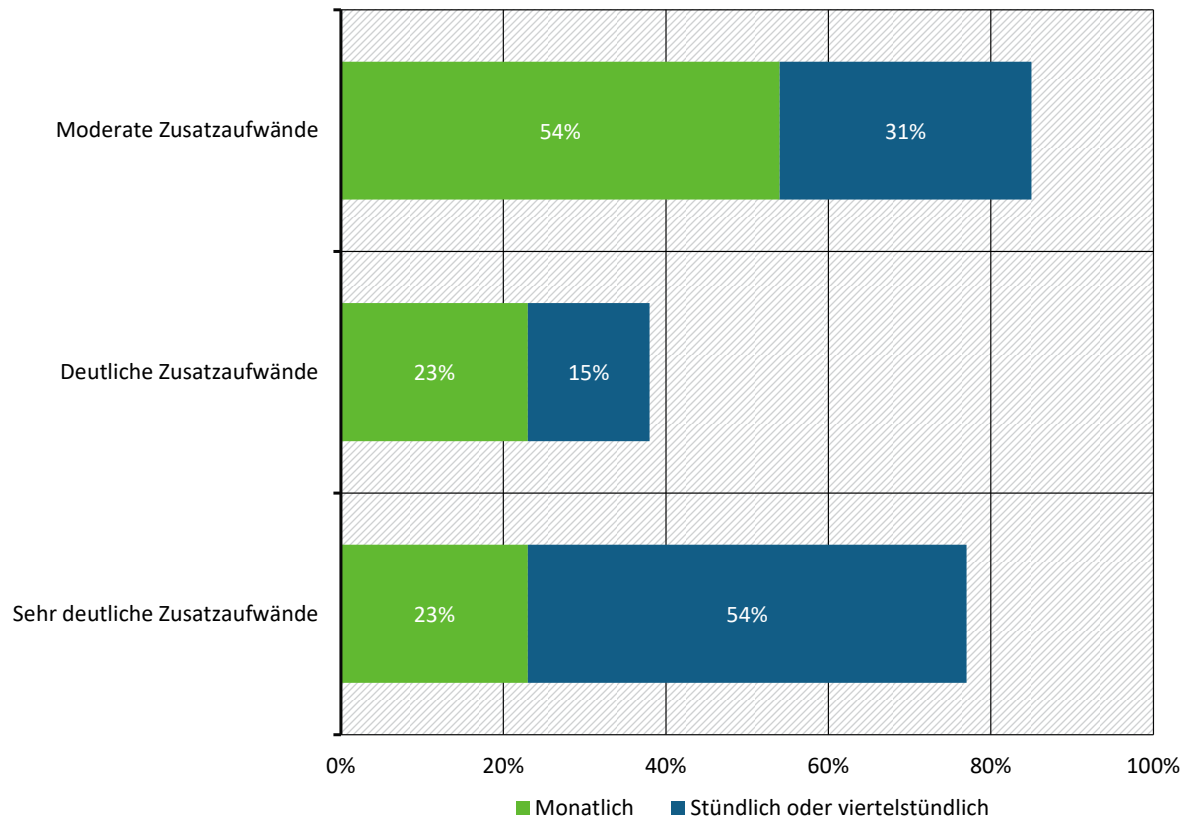
Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Ergebnisse des digitalen Interviews, r2b energy consulting GmbH

Abbildung 49: Anhang: Frage: Würden Sie zeitlich-granulare HKN verwenden, um Ihren Kunden gegenüber Zeitgleichheit (< 1 Monat) nachzuweisen, wenn das HKN-System die Möglichkeit dazu böte?



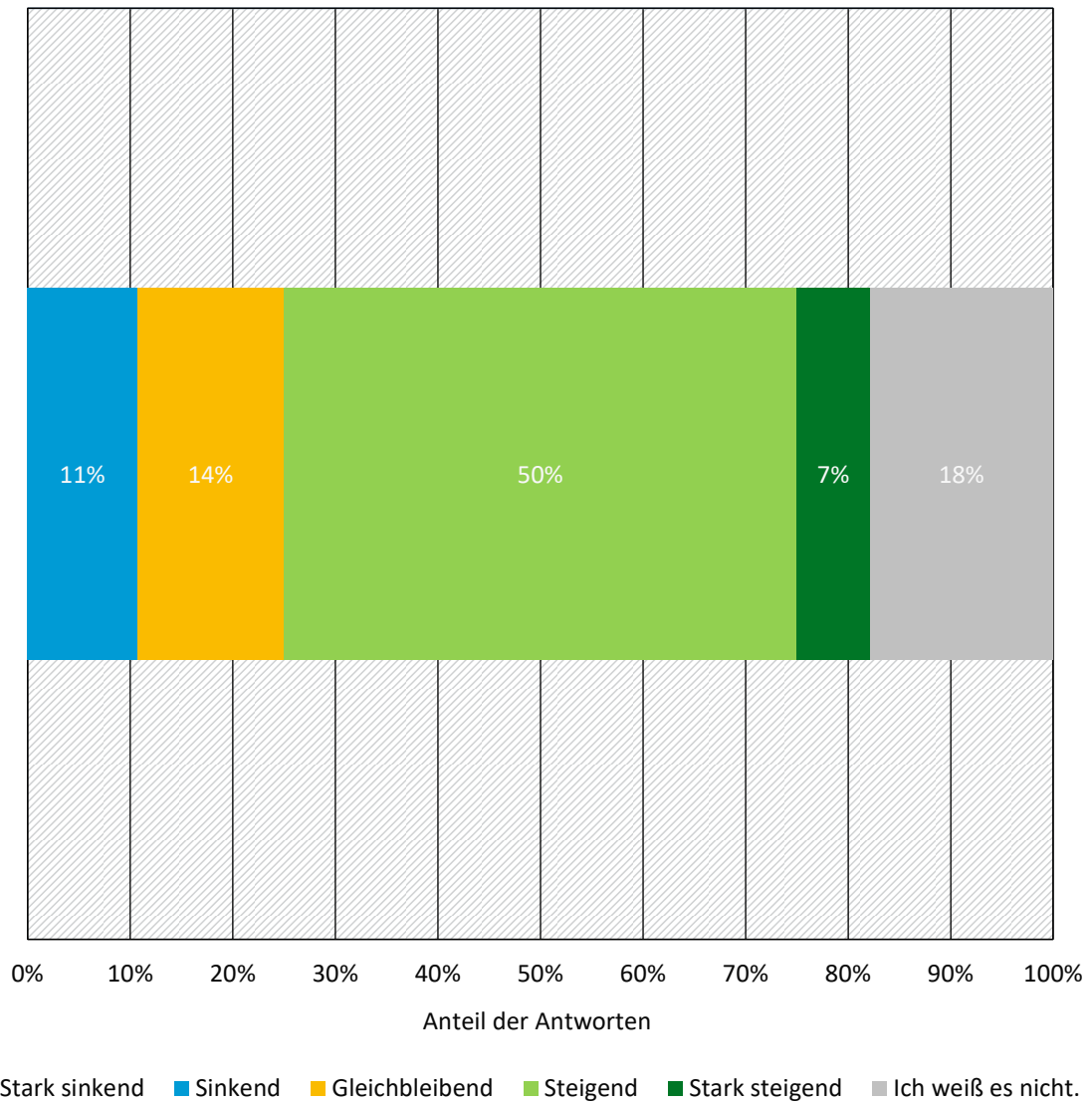
Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Ergebnisse des digitalen Interviews, r2b energy consulting GmbH

Abbildung 50: Anhang: Frage: Die heutige Stromkennzeichnung wird mit einer jährlichen Zeitgleichheit erstellt. Wie hoch schätzen Sie die Zusatzaufwände für Ihr Unternehmen, die Stromkennzeichnung mit monatlicher oder sogar stündlicher/viertelstündlicher Zeitgleichheit zu erstellen?



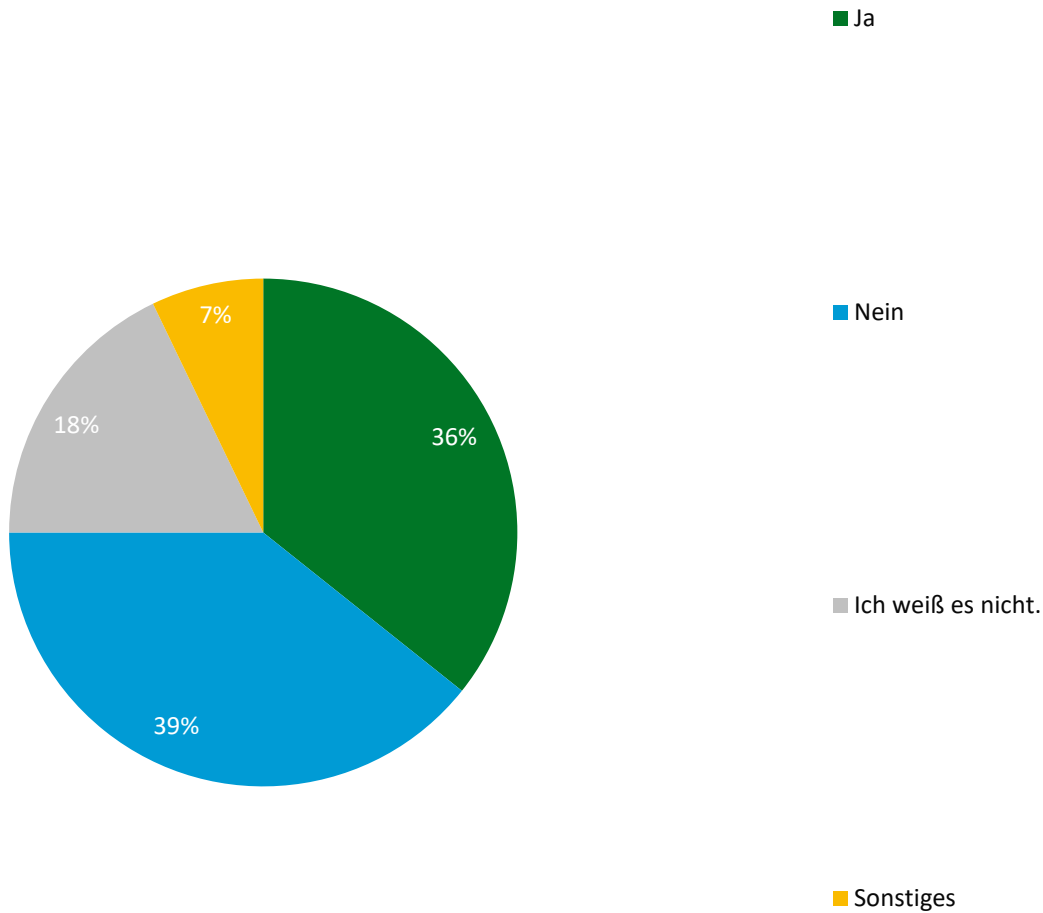
Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Ergebnisse des digitalen Interviews, r2b energy consulting GmbH

Abbildung 51: Anhang: Frage: Was sind Ihre Erwartungen an die Preisentwicklung von Herkunftsnachweisen in den nächsten fünf Jahren?



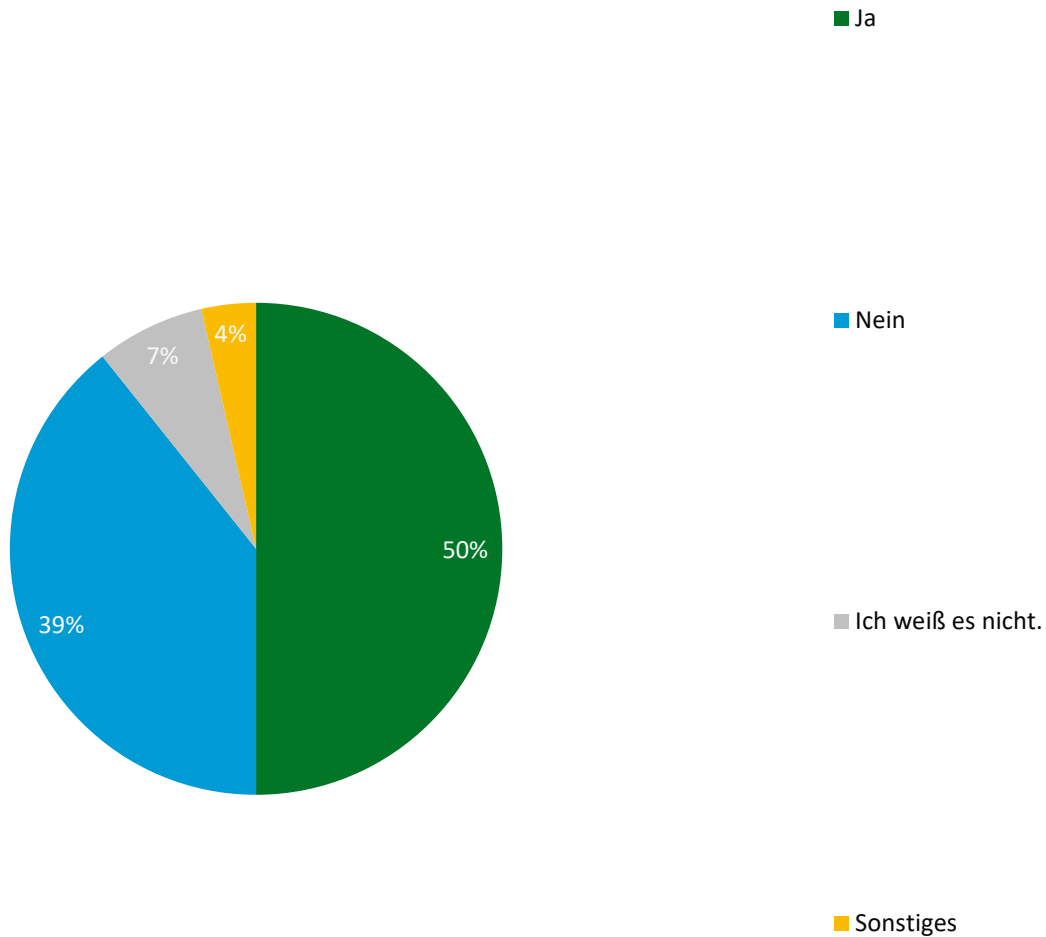
Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Ergebnisse des digitalen Interviews, r2b energy consulting GmbH

Abbildung 52: Anhang: Frage: Glauben Sie, dass der jüngste Preisanstieg von Herkunftsnachweisen dazu führt, dass Stromanbieter Kunden ohne zusätzliche Zahlungsbereitschaft für Ökostrom wieder vermehrt über „Graustromtarife“ beliefern werden?



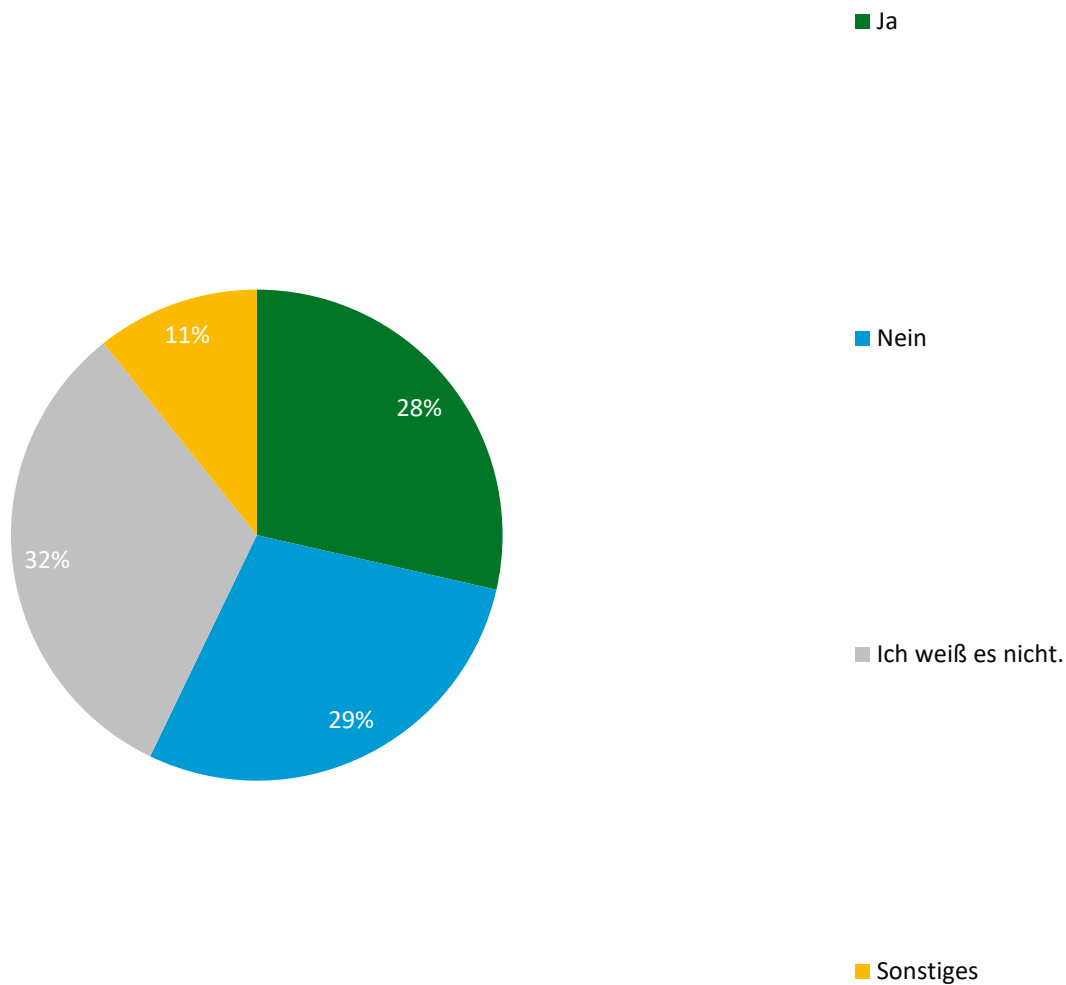
Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Ergebnisse des digitalen Interviews, r2b energy consulting GmbH

Abbildung 53: Anhang: Frage: Steigende Preise für Herkunftsnachweise könnten mittelfristig zu größeren Preisunterschieden zwischen Ökostrom- und sonstigen Graustromtarifen führen. Glauben Sie, dass sich das in Zukunft negativ auf die Nachfrage nach Ökostrom auswirken wird?



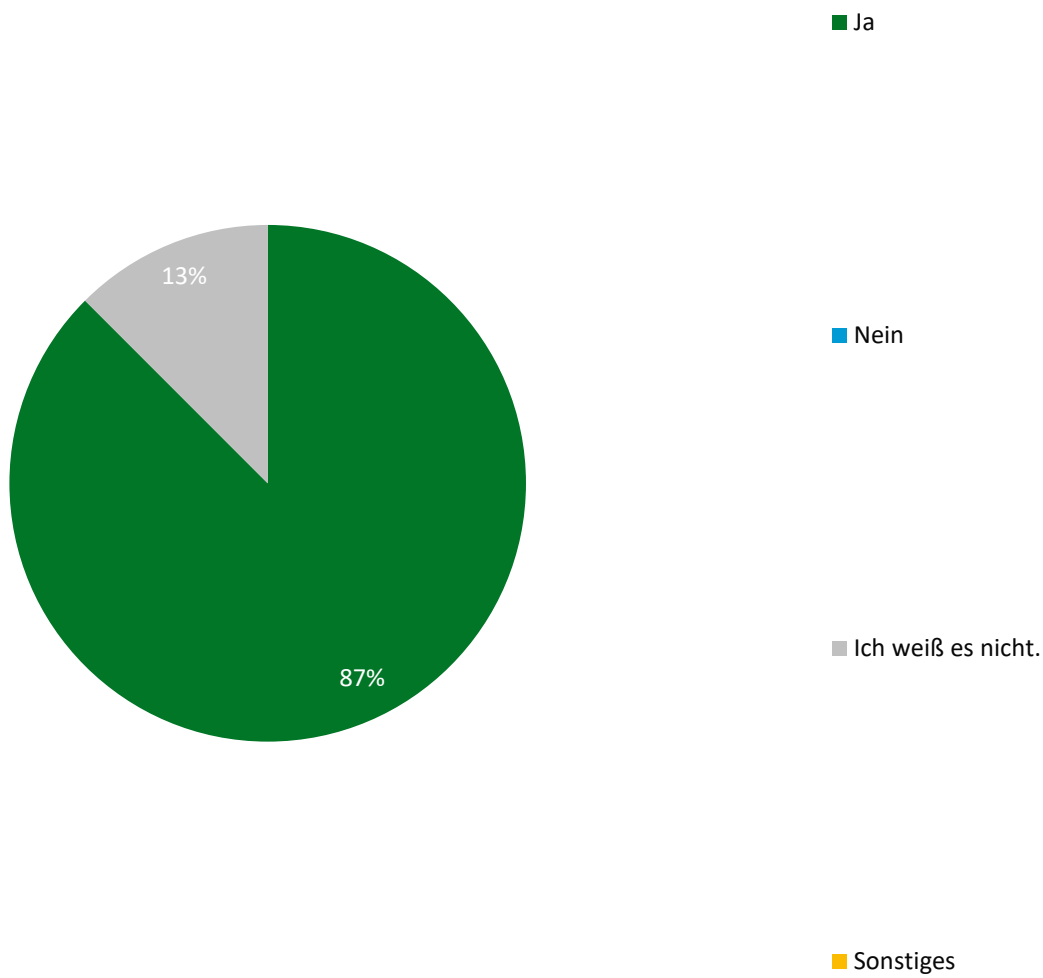
Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Ergebnisse des digitalen Interviews, r2b energy consulting GmbH

Abbildung 54: Anhang: Frage: Angenommen das Preisniveau von Herkunftsnachweisen bleibt auch in Zukunft stabil auf einem "hohen" Niveau. Glauben Sie, dass Herkunftsnachweise in Zukunft zu einer relevanten Finanzierungsquelle für EE-Anlagen und somit zu einem Investitionsanreiz außerhalb der staatlichen Förderungen werden können?



Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Ergebnisse des digitalen Interviews, r2b energy consulting GmbH

Abbildung 55: Anhang: Frage: Wenn ja, würden Sie diesen Aspekt bei der Bewerbung von Ökostromprodukten hervorheben?



Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Ergebnisse des digitalen Interviews, r2b energy consulting GmbH