

HERKUNFTSNACHWEISE FÜR GRÜNE FERNWÄRME: RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN UND GESTALTUNGSOPTIONEN

Projektbericht im Rahmen des Energiewende-Reallabors IW³ –
Integrierte WärmeWende Wilhelmsburg

Hamburg, 26.07.2023

Alexandra Styles, Jonathan Claas-Reuther

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

FKZ 03EWR006MB

INHALT

Inhalt	2
Kurzbeschreibung	1
Abstract	2
1 Einleitung: Neue Perspektiven für die Vermarktung grüner Fernwärme	3
2 Rechtliche Rahmenbedingungen für die Vermarktung grüner Fernwärme	7
2.1 Europäischer Rechtsrahmen	7
2.2 Rechtsrahmen in Deutschland zu Herkunftsnachweisen für Strom	9
2.3 Herkunftsnachweise in der Fernwärme	10
2.3.1 Rechtsrahmen für die Umsetzung / Was ist nötig?	10
2.3.2 Zweck 1: Verbrauchermarkt für grüne Fernwärme	11
2.3.3 Zweck 2: Nachweisführung mit Herkunftsnachweisen für regulatorische Anforderungen	13
2.3.4 Zweck 3: Vollzugserleichterung	18
2.3.5 Stand der Umsetzung in Deutschland	22
2.3.6 Anpassungs-/Erweiterungsoptionen Rechtsrahmen	23
3 Zentrale Ausgestaltungsfragen für ein Wärme- und Kälte-Herkunftsnachweissystem	25
3.1 Netzübergreifende Entwertbarkeit von HKN	26
3.1.1 Argumente für eine netzübergreifende Entwertbarkeit von HKN	27
3.1.2 Argumente für eine Beschränkung der Entwertbarkeit von HKN auf technisch zusammenhängende Netze	29
3.1.3 Designentscheidung im IW ³ -Pilotregister	34
3.2 Umgang mit Speicher- und Netzverlusten	36
3.2.1 Abzug eines Verlustfaktors bei der HKN-Ausstellung	40
3.2.2 Anteilige Berücksichtigung von Netz- und Speicherverlusten bei der HKN-Entwertung	41
3.2.3 Designentscheidung im IW ³ -Pilotregister	42
3.3 Einbindung von Wärmekund:innen in das Herkunftsnachweisregister	44
3.3.1 Chancen und Herausforderungen einer HKN-Entwertung auch durch Wärmekund:innen	45
3.3.2 Designentscheidung im IW ³ -Pilotregister	47
3.4 HKN-Ausstellung für Eigenversorgung	48

3.4.1	Wärmenetze mit Prosumern als Anwendungsfall für Wärme-HKN für die Eigenversorgung.....	49
3.4.2	Designentscheidung im IW ³ -Pilotregister	49
3.5	Nachweisführung bei Energieträgerkonversionen.....	50
3.5.1	Rahmenbedingungen für Energieträgerkonversionen im HkNRG	51
3.5.2	Herausforderungen bei der Nachweisführung zu Energieträgerkonversionen und Lösungsansätze.....	52
3.5.3	Designentscheidung im IW ³ -Pilotregister	57
3.6	Verifizierung von Anlagen- und Messdaten.....	59
3.6.1	Umsetzung von Verifizierungsanforderungen im Strom-HKN-System.....	60
3.6.2	Designentscheidung im IW ³ -Pilotregister	61
3.7	Zentrale Abläufe im IW ³ -Register und Kennzeichnung der Wärmeherkunft	63
3.7.1	Beschreibung der zentralen Abläufe im IW ³ -Register	64
3.7.2	Verwendung von HKN im Rahmen der Wärmekennzeichnung	67
4	Fazit: Ausgestaltungsentscheidungen bei einer nationalen Umsetzung von Wärme- und Kälte-HKN-Systemen.....	73
5	Anhang.....	77
5.1	Angaben für die Anlagenregistrierung im IW ³ -Pilotregister	77
5.2	Inhalte von Herkunftsnachweisen im IW ³ -Pilotregister.....	77
5.3	Angaben für Entwertungsanträge im IW ³ -Pilotregister	78
5.4	Angaben auf Entwertungsnachweisen im IW ³ -Pilotregister	79
6	Abbildungsverzeichnis	81
7	Tabellenverzeichnis	82
8	Literatur.....	83

KURZBESCHREIBUNG

Im Strommarkt sind Herkunftsnachweise (HKN) ein etabliertes Instrument zur Nachverfolgung von Energieeigenschaften von der Erzeugung bis zum Verbrauch. Mit der Neufassung der Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RED II) von 2018 wurde der Anwendungsbereich von HKN auf Gase sowie Wärme und Kälte aus erneuerbaren Energiequellen ausgeweitet. Dies eröffnet neue Perspektiven für die Vermarktung grüner Fernwärme- und Fernkälteprodukte – grüne Preisprämien könnten den Business Case für die Integration erneuerbarer Energien in Fernwärme- und Fernkältenetze verbessern. Allerdings müssen HKN-Systeme an den technischen, organisatorischen und rechtlichen Rahmen der Märkte für Fernwärme und -kälte angepasst werden. Außerdem besteht derzeit noch Ungewissheit darüber, welche Rolle HKN in Zukunft im rechtlichen Rahmen für die Umsetzung der Wärmewende spielen könnten.

Ausgestaltungsfragen der Umsetzung eines HKN-Systems für Wärme und Kälte und die damit verbundenen rechtlichen Rahmenbedingungen stehen im Mittelpunkt des Forschungsprojekts „Grüne Fernwärme“, das Teil des vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) geförderten Energiewende-Reallabors „IW³ – Integrierte WärmeWende Wilhelmsburg“ ist. In diesem Zusammenhang hat das Hamburg Institut – in Zusammenarbeit mit Grexel für die technische Entwicklung – ein Herkunftsnachweisregister (HKNR) für grüne Fernwärme als Pilotprojekt für Deutschland umgesetzt und damit verbundene Ausgestaltungsfragen analysiert. Ziel des Projektes ist es, Erfahrungen und Empfehlungen für die Ausgestaltung von nationalen HKN-Systemen für Wärme und Kälte zu generieren.

Der vorliegende Bericht stellt die europäischen und deutschen rechtlichen Rahmenbedingungen für die Vermarktung von grüner Fernwärme und -kälte sowie die Einführung von HKN als Instrument zum Nachweis der grünen Herkunft von thermischer Energie dar. Dabei werden die verschiedenen Rollen, die HKN bei der Transformation des Wärmesektors in Richtung Klimaneutralität spielen könnten, diskutiert. Darüber hinaus werden die wichtigsten Ausgestaltungsmöglichkeiten von Wärme- und Kälte-HKN-Systemen analysiert. Dazu gehören der Umgang mit Netzgrenzen von Wärme- und Kälteversorgungssystemen, die Behandlung von Speicher- und Netzverlusten, die Rolle von Wärmekund:innen im HKNR, die HKN-Ausstellung für die Eigenversorgung mit thermischer Energie, die sektorenübergreifende Nachverfolgung grüner Eigenschaften bei der Energieträgerkonversion, die Verifizierung von Anlagen- und Messdaten in vertikal integrierten Netzen sowie die Umsetzung von Wärme- und Kälte-Kennzeichnungsregeln. Für jede dieser Fragen werden die im IW³-Pilotregister gewählten Lösungen dokumentiert, mit einem Ausblick auf Schwerpunktsetzungen, die bei einer nationalen Umsetzung von Wärme- und Kälte-HKN-Systemen vorgenommen werden können.

ABSTRACT

In the electricity market, Guarantees of Origin (GOs) are an established instrument for tracking energy attributes from production to consumption. The recast Renewable Energy Directive (RED II) from 2018 has extended the scope of GOs to gases and heating and cooling from renewable energy sources. This opens new perspectives for marketing green district heating and cooling (DHC) products – green price premiums could improve the business case of integrating renewables into DHC grids. However, GO systems need to be adapted to the technical, organisational and regulatory framework of DHC markets. Also, there are uncertainties about what future role GOs could play in the legal framework for transforming DHC grids towards climate neutrality.

Design questions of implementing a DHC GO system and associated legal framework conditions are the focus of the research project “Green District Heating”, which forms part of the energy transition laboratory “IW³ – Integrierte WärmeWende Wilhelmsburg” supported by the German Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action (BMWK). In this context, the Hamburg Institut has implemented a GO registry for green district heating as a pilot project for Germany, in cooperation with Grexel for the technical development, and analysed associated design questions. The project’s aim is to generate experiences and recommendations for the design of national DHC GO systems.

This report presents the European and German legal framework conditions for marketing green DHC and introducing DHC GOs as an instrument for proving the green origin of thermal energy. As part of this, the different roles GOs could play in the transition of the heating sector towards climate neutrality are discussed. Moreover, key design options of DHC GO systems are analysed. These include the handling of grid boundaries of DHC supply systems; the treatment of storage and grid losses; the role of DHC customers in the GO registry; GO issuance for self-supplied thermal energy; the cross-sectoral tracking of green attributes in case of energy carrier conversion; verification of plant and measurement data in vertically integrated grids; and the implementation of DHC disclosure rules. For each of these questions, the solutions adopted in the IW³ pilot registry are documented. An outlook on priorities that can be set during a national implementation of DHC GO systems is provided.

1 EINLEITUNG: NEUE PERSPEKTIVEN FÜR DIE VERMARKTUNG GRÜNER FERNWÄRME

Fernwärme aus erneuerbaren Energien (EE) und unvermeidbarer Abwärme kann einen wichtigen Beitrag zur Wärmewende leisten.¹ Insbesondere in verdichteten, urbanen Gebieten stellt der **Ausbau und die Dekarbonisierung von Wärmenetzen** eine effektive und effiziente Option zur Dekarbonisierung des Gebäudesektors dar, zumal sich durch Wärmenetze die Versorgung ganzer Stadtteile oder Gemeinden auf klimaneutrale Wärme umstellen lässt (siehe z. B. Bacquet et al. 2022; Bürger et al. 2021; Engelmann et al. 2021; Thamling et al. 2020). Auch bei der klimaneutralen Versorgung mit Prozesswärme können Wärmenetze eine wichtige Rolle spielen. Im Vergleich zu einer dezentralen Versorgung mit EE ermöglichen es Wärmenetze die Kostenvorteile einer großtechnischen Erschließung von Wärmequellen zu nutzen. Hierzu zählen etwa die Nutzung von Tiefengeothermie, Solarthermie, Abwärme aus Industrie, Gewerbe und dem tertiären Sektor sowie der thermischen Abfallverwertung, oder Umweltwärme in Kombination mit Großwärmepumpen. Power to Heat-Anlagen können zudem in Kombination mit großvolumigen Wärmespeichern Überschussstrom aus Wind- und Solarenergie aufnehmen und damit die Sektorenkopplung stärken und die Integration fluktuierender EE in das Energiesystem verbessern. Eine Realisierung von Kostenvorteilen gegenüber dezentralen Wärmeerzeugungsoptionen trägt zudem zur Sozialverträglichkeit der Wärmewende bei.

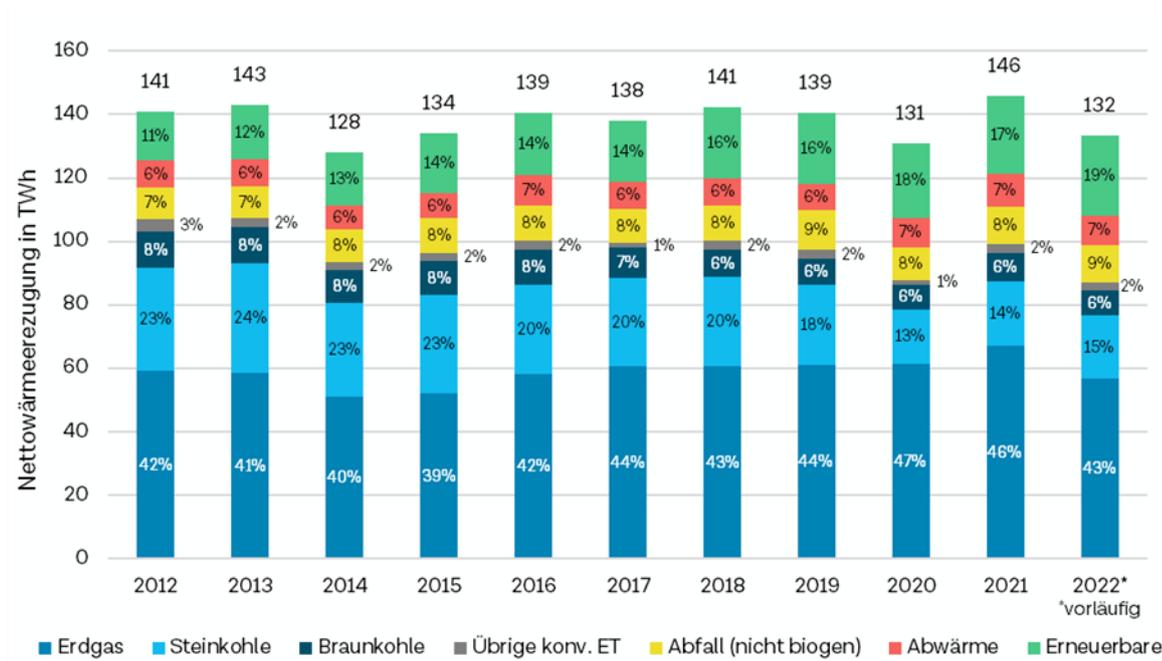
Voraussetzung für diese Beiträge ist jedoch sowohl der Ausbau von bestehenden und neuen Netzen zur Wärmeversorgung als auch die fortschreitende Dekarbonisierung von Netzen (siehe Abbildung 1). 2022 betrug die Nettowärmeerzeugung zur leitungsgebundenen Fern- und Nahwärmeversorgung in Deutschland ca. 132 TWh (BDEW 2023a, vorläufige Werte). Hiervon entfielen 18,7 % auf erneuerbare Energien und 6,7 % auf Abwärmequellen (BDEW 2023b, vorläufige Werte). Bei den erneuerbaren Energien dominieren bislang allerdings Biomasse (mit einem Anteil von 10,1 %) und biogener Siedlungsabfall (7,6 %), mit begrenzten nachhaltig verfügbaren Ausbaupotenzialen. Geo- und Solarthermie machten bislang lediglich 1,0 % der Nettowärmeerzeugung aus. Dementsprechend ergibt sich ein **erheblicher Investitionsbedarf** insbesondere bei kapitalintensiven, dafür brennstoffunabhängigen nicht-biogenen EE-Wärmeerzeugungsoptionen, ergänzt um die Erschließung unvermeidbarer Abwärmequellen sowie begleitende Maßnahmen wie die Absenkung von Netztemperaturen und die Integration von Wärmespeichern.

Vor diesem Hintergrund kann **die Vermarktung spezifischer, grüner Fernwärmeprodukte** dazu beitragen, die Refinanzierung von Investitionen in klimaneutrale Wärmeerzeugungsquellen zu erleichtern und die Wirtschaftlichkeitslücke gegenüber dem Weiterbetrieb von auf fossilen Energiequellen basierenden Anlagen zu schließen. Für Fernwärmekund:innen ermöglicht der Bezug eines grünen Fernwärmeprodukts, bilanziell bereits heute zu 100 % aus klimaneutralen Quellen versorgt zu werden, auch wenn sich ihr Wärmenetz noch in der Transformation befindet. Ähnlich wie im Ökostrommarkt ist diese Option nicht nur für ideell motivierte Privatkund:innen relevant, sondern auch für Unternehmenskunden, die zur Umsetzung von Klimaneutralitätsstrategien auf den Einkauf klimaneutral erzeugter Energie angewiesen sind. Voraussetzung für eine rechtssichere Vermarktung grüner Fernwärme ist allerdings ein **Nachweis- und Kennzeichnungssystem**, das eine

¹ Die Verwendung des Begriffs „Fernwärme“ ist dabei distanzunabhängig. Nach dem Entwurf des Wärmeplanungsgesetzes vom 1. Juni 2023 kann ein Wärmenetz definiert werden als „eine Einrichtung zur leitungsgebundenen Versorgung mit Wärme, die eine horizontale Ausdehnung über die Grundstücksgrenze des Standorts der Anlage, die die Wärme einspeist, hinaus hat und kein Gebäudenetz im Sinne des § 3 Absatz 1 Nummer 9a des Gebäudeenergiegesetzes ist“ (§ 3 Nr. 13 WPG-Entwurf). Als Gebäudenetz wird nach dem Entwurf des Gebäudeenergiegesetzes vom 19.04.2023 „ein Netz zur ausschließlichen Versorgung mit Wärme und Kälte von mindestens zwei und bis zu 16 Gebäuden und bis zu 100 Wohneinheiten“ bezeichnet.

eindeutige Zuordnung der grünen Eigenschaften von in EE- und Abwärmeanlagen erzeugten Wärmemengen zu Kund:innen sicherstellt.

Abbildung 1: Entwicklung der Nettowärmeerzeugung in Deutschland nach Energiequellen in TWh



Quelle: eigene Darstellung auf Basis von BDEW 2023a.

Im Ökostrommarkt wird die eindeutige Zuordnung grüner Eigenschaften von der Erzeugung zum Verbrauch durch das Herkunftsnachweissystem in Verbindung mit der Stromkennzeichnungspflicht für Stromlieferanten sichergestellt. Die **erste Erneuerbare-Energien-Richtlinie von 2009 („RED I“)** sah die **Einführung von Herkunftsnachweissystemen für Strom aus EE** verbindlich vor. Die **zweite Erneuerbare-Energien-Richtlinie von 2018 („RED II“)** weitete diese Verpflichtung auf **Wärme und Kälte sowie Gase, einschließlich Wasserstoff, aus erneuerbaren Energiequellen** aus. In Deutschland wurden die gesetzlichen Grundlagen für die Einführung entsprechender Nachweissysteme mit dem **Herkunftsnachweisregistergesetz (HkNRG)** vom 4. Januar 2023 gelegt.

Das grundlegende **Funktionsprinzip von Herkunftsnachweisen (HKN)** für Strom bleibt dabei auch bei ihrer Anwendung auf die Wärme- und Kälteversorgung erhalten (siehe Abbildung 2): Grüne Eigenschaften werden bilanziell von der Produktion bis zum Verbrauch nachverfolgt, unter Ausschluss von Mehrfachvermarktung und Mehrfachbeanspruchung. Die bilanzielle Zuordnung von Eigenschaften ermöglicht es Kund:innen auch bei einer Energieversorgung über Netze, in denen sich die Eigenschaften verschiedener Erzeugungsquellen vermischen, Nachfrageentscheidungen zugunsten bestimmter Energiequellen und Anlagentechnologien zu treffen. HKN werden nach erfolgter Energieerzeugung ausgestellt und halten die Eigenschaften der produzierten Energieeinheit (normiert als Megawattstunde) fest. Hierzu zählen z. B. Angaben zu Energiequelle, Technologie, Anlagenstandort, Anlagenalter oder Informationen, ob die Anlage oder die erzeugte Energie staatliche Förderung erhalten hat. Die Beantragung von HKN setzt voraus, dass Anlagenbetreiber ihre Anlagen im Herkunftsnachweisregister (HKNR) registriert haben. Auf Grundlage von Anlagen- und Messdaten werden HKN auf das Registerkonto von Anlagenbetreibern ausgestellt – diese können HKN auf das Konto von Energieversorgern, Händlern

oder – je nach Registerdesign – Verbrauchenden übertragen. Durch die Entwertung eines HKN werden die hierauf abgebildeten Eigenschaften einem spezifischen Energieverbrauch zugeordnet. **In Verbindung mit einer Kennzeichnung der Wärme- und Kältelieferungen wird sichergestellt, dass die Eigenschaften einer bestimmten Energieeinheit nur einmal vermarktet und nur einmal beansprucht werden.** Dies ist insbesondere von Bedeutung, wenn es um den Nachweis grüner Fernwärme aus erneuerbaren Energiequellen oder Abwärmequellen geht – grundsätzlich können Wärme- und Kälte-HKN aber für alle Energiequellen und Wärmeherzeugungstechnologien ausgestellt werden.

Abbildung 2: Grundprinzip eines HKN-Systems für Wärme und Kälte



Quelle: Hamburg Institut

Auch wenn das Grundprinzip von Wärme- und Kälte-HKN-Systemen mit dem Strom-HKN-System vergleichbar ist, ergeben sich in der Ausgestaltung **Anpassungserfordernisse an den spezifischen Kontext der Fernwärmeversorgung**, da marktliche, technische und regulatorische Rahmenbedingungen andere sind als bei der Stromversorgung. Dabei sind im Wärme- und Kälte-Kontext bislang wenig praktische Erfahrungen verfügbar: Mit Stand 2023 sind implementierte HKN-Systeme für Wärme und Kälte nur aus den Niederlanden, Finnland und Flandern bekannt, auch wenn die Einführung in weiteren EU-Staaten in Umsetzung der RED II in Vorbereitung ist. **Ausgestaltungsfragen, die es für den spezifischen Kontext der Versorgung mit thermischer Energie zu beantworten gilt**, betreffen etwa:

- den Umgang mit Wärme- und Kältenetzgrenzen in HKN-Systemen,
- den Umgang mit Speicher- und Netzverlusten,
- die Einbindung von Wärmekund:innen in das HKNR,
- eine mögliche HKN-Ausstellung für Eigenversorgungsanlagen,
- die Nachweisführung bei Energieträgerkonversionen, wenn Strom oder Gase aus erneuerbaren Energiequellen über Netze bezogen werden,
- die Verifizierung von Anlagen- und Messdaten in vertikal integrierten Netzen, sowie
- die Ausgestaltung der Wärmekennzeichnung.

Offene Fragen gibt es zudem bei der Festlegung der **Rolle, die Wärme- und Kälte-HKN zukünftig im Rahmen der Wärmewende spielen können oder sollten**. Während die Kernfunktion von HKN die Verbraucherinformation und Ermöglichung der Handelbarkeit der grünen Eigenschaft von Energie ist, lassen sie sich ebenfalls für die Nachweisführung für regulatorische Anforderungen etwa im Kontext ordnungs- oder förderrechtlicher Regelungen oder zur Erleichterung des Vollzugs von Berichtspflichten einsetzen.

Die theoretische und praktische Untersuchung der offenen Ausgestaltungsfragen von Wärme-HKN-Systemen steht im Fokus des **Forschungsvorhabens „Grüne Fernwärme“** des Hamburg Instituts, das als **Teilprojekt des Energiewende-Reallabors IW³ – Integrierte WärmeWende Wilhelmsburg** vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) gefördert wird (mit einer Projektlaufzeit von August 2020 bis Juli 2024). Ziel des IW³-Reallabor ist es, eine klimafreundliche dezentrale Wärmeversorgung für die Wohnquartiere auf der Hamburger Elbinsel Wilhelmsburg aufzubauen, die CO₂-neutral ist und perspektivisch ganz ohne fossile Energieträger auskommt. IW³ wird federführend von den Hamburger Energiewerken umgesetzt, unterstützt durch ein Konsortium aus verschiedenen Partnern, zu dem auch das Hamburg Institut gehört. Neben der Realisierung einer Geothermieanlage (IW_U) und Forschung zur Systemintegration unterschiedlicher Wärmequellen (IW_S) werden im Reallabor neuartige Handels- und Vermarktungsmechanismen für klimafreundliche Fernwärme untersucht (IW_M, mit Beteiligung der Hamburger Energiewerke, der Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW) und Hamburg Institut Research (HIR)). Hierzu zählt auch die grüne Fernwärmevermarktung auf Basis von HKN als Nachweisverfahren. Im IW_M-Teilvorhaben „Grüne Fernwärme“ hat das Hamburg Institut als Pilotvorhaben für Deutschland ein **Herkunftsnachweisregister (HKNR) für grüne Fernwärme** umgesetzt, mit technischer Entwicklung durch Grexel, und hiermit einhergehende Ausgestaltungsfragen erforscht. Ziel ist dabei, Erfahrungen und Empfehlungen für die Ausgestaltung nationaler Wärme-HKN-Systeme abzuleiten.² Das IW³-Pilotregister für Wärme-HKN wurde im Mai 2022 in Betrieb genommen, mit den Hamburger Energiewerken als Pilotnutzer. Im weiteren Projektverlauf werden Erfahrungen aus dem Registerbetrieb evaluiert und ausgewählte Fragestellungen, die bei Innovationen im Bereich der grünen Fernwärmevermarktung auftreten, eingehender untersucht. Interessierte Wärmeversorger sind dabei zu einem Test des Registers eingeladen.³

Im vorliegenden Bericht werden die **rechtlichen Rahmenbedingungen für die Vermarktung grüner Fernwärme und die Einführung von Wärme- und Kälte-HKN als Nachweisverfahren** dargestellt (Kapitel 2). Dabei werden insbesondere die verschiedenen Rollen, die HKN in der Wärmewende spielen könnten, diskutiert. Außerdem werden **zentrale Ausgestaltungsoptionen von Wärme- und Kälte-HKN-Systemen analysiert und Designentscheidungen, die im IW³-Pilotregister getroffen wurden, begründet** (Kapitel 3). Neben Erfahrungen mit HKN im Strombereich und einer Analyse der energiewirtschaftlichen, technischen und regulatorischen Rahmenbedingungen der Fernwärmeversorgung, sind in entsprechende Festlegungen auch Ergebnisse aus dem Austausch mit Projektpartnern und Stakeholdern eingeflossen. Hierzu zählt ein Online-Stakeholderworkshop im April 2021 mit ca. 40 Teilnehmer:innen aus den Bereichen Wärmeversorgung, Erzeugung, Verbrauch und Verwaltung, in dessen Rahmen Erkenntnisse zu den Bedürfnissen verschiedener Marktteilnehmer auf Angebots- und Verbrauchsseite vertieft werden konnten. Kapitel 4 schließt mit einer Zusammenfassung der zentralen Ausgestaltungsoptionen, die bei einer nationalen Umsetzung von Wärme- und Kälte-HKN-Systemen in Betracht gezogen werden können.

² Für weitere Informationen zum Projekt siehe <https://www.hamburg-institut.com/projects/forschungsprojekt-iw3/>; <https://waermeregister.de/>; <https://www.iw3-hamburg.de/>.

³ Siehe <https://www.hamburg-institut.com/news/pressemitteilung-waermeverSORger-fuer-teilnahme-am-pilot-hkn-register-fuer-gruene-fernwaerme-gesucht/>.

2 RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN FÜR DIE VERMARKTUNG GRÜNER FERNWÄRME

In diesem Abschnitt wird die **Entwicklung von HKN für erneuerbare Energien als Nachweisinstrument im Zuge der europäischen Rechtssetzung** nachgezeichnet und das Zusammenwirken von HKN mit Kennzeichnungspflichten als Basis eines rechtssicheren Vermarktungssystems für erneuerbare Energien dargestellt. Die Umsetzung der europäischen Vorgaben erfolgte auf Ebene des deutschen Rechts zunächst für den Bereich Elektrizität und wird hier als mögliche Blaupause für den Wärmebereich vorgestellt, wobei einige bereichsspezifische Besonderheiten bei der Wärme zu beachten sind. Es werden die **drei Hauptzwecke dargestellt, die HKN in der Fernwärme erfüllen können** und welche Einsatzpotenziale mit ihnen verbunden sind. Auf dieser Basis wird sodann der Stand der Umsetzung in deutsches Recht dargestellt und ein Abgleich vorgenommen, inwieweit diese Zwecke im bestehenden Rechtsrahmen verfolgt werden können bzw. wo Anpassungs-/Erweiterungsbedarfe liegen.

2.1 Europäischer Rechtsrahmen

Auf europäischer Ebene eingeführt wurden HKN mit der ersten Richtlinie zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen **RED I (RL 2009/28/EG)**.⁴ In ihren Erwägungsgründen (52 f.) und in Artikel 15 bestimmt die Richtlinie den **Zweck, den HKN erfüllen sollen** und bezeichnet ihre Kernelemente. Danach dient ein HKN dem Nachweis gegenüber Endkund:innen darüber, dass eine bestimmte Menge an Energie aus erneuerbaren Quellen erzeugt wurde. Zu diesem Zweck haben die Mitgliedstaaten sicherzustellen, dass die Herkunft von aus erneuerbaren Energiequellen erzeugter Elektrizität als solche gemäß objektiven, transparenten und nicht-diskriminierenden Kriterien garantiert werden kann (Abs. 1). Die Mitgliedstaaten müssen daher dafür sorgen, dass auf Anfrage eines Produzenten von Elektrizität aus erneuerbaren Energiequellen HKN nach Maßgabe der Richtlinie ausgestellt werden (Abs. 2 UAbs. 1). Die Ausstellung von HKN auf Anfrage von Produzenten von Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energiequellen vorzusehen, war nach der RED I für die Mitgliedstaaten noch nicht obligatorisch.

Als **wichtige Kernelemente** bestimmt Artikel 15 der Richtlinie, dass für jede Einheit Energie nicht mehr als ein HKN ausgestellt wird (Abs. 2 UAbs. 1) und die Mitgliedstaaten sicherzustellen haben, dass jede Einheit von Energie aus erneuerbaren Quellen nur einmal berücksichtigt wird (Abs. 2 UAbs. 2). Dabei kann ein HKN unabhängig von der Energiemenge, auf die er sich bezieht, übertragen werden (Abs. 2 UAbs. 4). Die genaue, zuverlässige und betrugssichere elektronische Ausstellung, Übertragung und Entwertung von HKN sind von den Mitgliedstaaten oder von ihnen benannten zuständigen Stellen zu überwachen (Abs. 4 und 5). Artikel 15 Abs. 6 bestimmt Mindestangaben, die ein HKN enthalten muss. Dies sind Angaben zur Energiequelle, aus der die Energie erzeugt wurde, sowie zu Erzeugungsbeginn und -ende, Angaben dazu, auf welche Energieart sich der HKN bezieht (Elektrizität oder Wärme/Kälte), Angaben zur Anlage, in der die Energie erzeugt wurde, und dazu, ob die Anlage Förderungen erhalten hat, sowie das Ausstellungsdatum des HKN selbst und eine eindeutige Identifikationsnummer.

Mit der zweiten Richtlinie zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen **RED II (RL (EU) 2018/2001)**, die die Vorgängerrichtlinie aufhob und neu fasste, wurden wichtige Neuregelungen für HKN

⁴ Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG.

eingeführt (Artikel 19).⁵ Die **Richtlinie erweitert den Anwendungsbereich von HKN**, die nunmehr verpflichtend auszustellen sind auf Anfrage von Produzenten von Energie aus erneuerbaren Quellen generell (Abs. 2 UAbs. 1). Damit einhergehend wurden beim Katalog der HKN-Pflichtangaben die Energiearten, auf die sich der HKN bezieht, von Elektrizität und Wärme/Kälte erweitert um Gas, einschließlich Wasserstoff (Abs. 7). Ferner müssen die von den Mitgliedstaaten zu schaffenden Mechanismen zur elektronischen Ausstellung, Übertragung und Entwertung von HKN nunmehr den Anforderungen des europäischen Standards CEN – EN 16325 entsprechen (Abs. 6) und die Mitgliedstaaten den Marktwert von HKN im Rahmen von finanziellen Fördermechanismen angemessen berücksichtigen (Abs. 2 UAbs. 3 u. 4).

Der europäische **Standard CEN – EN 16325** bildet als Referenzdokument **detailliertere Mindestanforderungen ab, die an die zu etablierenden mitgliedstaatlichen HKN-Systeme gestellt werden**.⁶ Der Standard selbst befindet sich seit 2020 in einem Revisionsprozess, um neben Strom auch Anforderungen an HKN für Gase, Wasserstoff und Wärme und Kälte abzubilden. Die überarbeitete Fassung ist noch nicht veröffentlicht. Der Standard beschreibt Anforderungen an die Ausgestaltung mitgliedstaatlicher Register insbesondere in den Bereichen Registrierung von Registerteilnehmern, Inhalt von HKN, Ausstellung, Übertragung und Entwertung von HKN, Ausgestaltung von Nutzerkonten und Nutzerberechtigungen, Anforderungen an anlagenbezogene Messverfahren sowie Rechte und Pflichten der Registerbetreiber.

Ein Unterkapitel des überarbeiteten Standards wird besondere **Vorgaben für HKN in den Bereichen Wärme/Kälte** enthalten. Die Überarbeitung baut auf einem Entwurf auf, der 2020 durch das von der EU-Kommission beauftragte und von der Association of Issuing Bodies (AIB) geleitete Beratungsprojekt „FaStGO“ erarbeitet wurde (FaStGO 2020). Wärme und Kälte werden dabei als Bestandteil eines einheitlichen HKN-Systems für thermische Energie behandelt. Dieses Vorgehen beugt der Vervielfältigung des administrativen Aufwands und der Kosten vor, die für die Mitgliedstaaten und die Nutzer mit Einrichtung und Betrieb eines Registers beziehungsweise Registrierung und Registernutzung verbunden sind. Zudem sind bestimmte Technologien wie reversible Wärmepumpen in der Lage, sowohl Wärme als auch Kälte zu erzeugen. Gleichwohl können mitgliedstaatliche Entwertungs- und Kennzeichnungsregeln zwischen Wärme und Kälte unterscheiden, um unterschiedlichen spezifischen Anforderungen des Wärme- bzw. Kältemarkts gerecht werden zu können. Weiter in der Diskussion ist die Abbildung von Netzkennung und Netznamen auf HKN. Diese Information ist Voraussetzung für die Möglichkeit der netzbezogenen Zuordnung von HKN bei der Entwertung und ermöglicht Gestaltungsspielraum bei den Entwertungsregeln. Dies betrifft vor allem die Frage der netzübergreifenden Entwertbarkeit zu Kennzeichnungszwecken: Hier ist in der Diskussion, den Mitgliedstaaten die Option einzuräumen, nur HKN zur Entwertung in einem Netz zuzulassen, die auch dessen Netzkennung tragen, also für erzeugte Wärmeenergie ausgestellt wurden, die tatsächlich in dem Netz verteilt wurde, auf das sich die HKN-Entwertung bezieht (siehe dazu unten bei Umsetzung ins nationale Recht § 6 Abs. 1 Nr. 11 HkRNG).

In der erneuten Änderung der Erneuerbaren-Energien-Richtlinie (**RED III**), die im Juni 2023 nach abgeschlossenem Trilog zwischen EU-Kommission, Rat und Parlament in vorläufiger Fassung veröffentlicht wurde⁷, wird

⁵ Richtlinie (EU) 2018/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen.

⁶ DIN EN 16325:2016-01. Herkunftsnachweise bezüglich Energie – Herkunftsnachweise für Elektrizität; Deutsche Fassung EN 16325:2013+A1:2015. DIN Deutsches Institut für Normung, Berlin; Working draft EN 16325 CEN/CLC/JTC 14/WG 5 “Guarantees of Origin related to energy”.

⁷ 2021/0218(COD), Outcome of Proceedings: Directive of the European Parliament and of the Council of amending Directive (EU) 2018/2001, Regulation (EU) 2018/1999 and Directive 98/70/EC as regards the promotion of energy from renewable sources, and repealing Council Directive (EU) 2015/652.

neben der Wichtigkeit von HKN als Informationsinstrument für Verbraucher:innen ihre Wichtigkeit bei der Verbreitung von Verträgen über den Bezug von erneuerbarem Strom hervorgehoben (Erwägungsgrund Nr. 13). Damit HKN diese Funktion besser erfüllen können, müssen Mitgliedstaaten nach der RED III sicherstellen, dass HKN im Rahmen eines Vertrages über den Bezug von erneuerbarem Strom auf den Käufer der erneuerbaren Energie übertragen werden können (Art. 15 Abs. 8). Sie können allerdings auch weiterhin zur Berücksichtigung des Marktwerts von HKN entscheiden, für geförderte Anlagen keine HKN auszustellen, eine Möglichkeit, die nach dem ursprünglichen Änderungsvorschlag der EU-Kommission zur RED III⁸ noch entfallen sollte.

2.2 Rechtsrahmen in Deutschland zu Herkunftsnachweisen für Strom

In Umsetzung der RED I und der Elektrizitätsbinnenmarkttrichtlinie wurde für Herkunftsnachweise im Elektrizitätsbereich in Deutschland ein Rechtsrahmen auf Bundesebene geschaffen – allerdings mit recht eingeschränktem Nutzungsbereich. **Zentral sind hier die Regelungen über die Stromkennzeichnung nach § 42 EnWG sowie den §§ 78 ff. EEG.**⁹ Im Rahmen der verpflichtenden Angabe zu den Anteilen einzelner Energieträger an dem verwendeten Energieträgermix, weist ein EVU danach gemäß § 42 Abs. 1 und 5 EnWG gegenüber Letztverbrauchenden die Verwendung von Strom aus erneuerbaren Energien aus, für den entweder Herkunftsnachweise nach § 79 Abs. 4 EEG entwertet wurden oder der nach dem EEG gefördert wurde. Für Strommengen, die sich erzeugungsseitig nicht eindeutig einem Energieträger zuordnen lassen, wie etwa über die Strombörse beschaffter Strom, kann nach § 42 Abs. 4 EnWG der Erneuerbare-Energien-Anteil des um HKN-Entwertungen und EEG-Mengen bereinigten ENTSO-E-Energieträgermixes ausgewiesen werden. Für EEG-geförderten Strom werden keine Herkunftsnachweise ausgestellt (§ 79 Abs. 1 Nr. 1 EEG), was zu Zeiten der EEG-Umlagefinanzierung auf den Gedanken zurückging, dass die grüne Eigenschaft von Strom aus nach dem EEG geförderten Anlagen bereits allen Umlagezahlern zugeordnet sei und daher nicht auch noch einzelnen Verbrauchenden zugeordnet werden könne (Doppelvermarktungsverbot). Mit Wegfall der EEG-Umlagefinanzierung hat sich der Gesetzgeber dafür entschieden, am Doppelvermarktungsverbot in dieser Weise festzuhalten, obgleich die Umstellung der Finanzierung der EEG-Förderung hier Möglichkeiten zur Modifizierung geboten hätte (vgl. etwa Kahl und Kahles 2020). Da allerdings das Gros des Bestands der erneuerbaren Erzeugungsanlagen im Elektrizitätsbereich eine EEG-Förderung erhält, bleibt es für in Deutschland produzierten EE-Strom dabei, dass nur ein kleiner Teil für die Ausstellung von Herkunftsnachweisen in Frage kommt.

Bei der Stromvermarktung stellt es sich so dar, dass Anbieter von Grünstromprodukten 100 % grünen Strom nur an Letztverbraucher:innen liefern können, wenn sie für den gesamten gelieferten Grünstrom Herkunftsnachweise erwerben und entwerten, auch für den Anteil an erneuerbar erzeugtem Strom, der aus Anlagen stammt, die EEG-Förderung erhalten haben. Andererseits können Stromanbieter, die keinerlei regenerativ erzeugten Strom einkaufen und an Letztverbraucher:innen liefern, für die von ihnen gelieferte Strommenge ihren Kunden den – immer weiterwachsenden – Anteil von Strom aus EEG-geförderten Anlagen ausweisen. Dies kann einerseits bedingen, dass die Wahrnehmung der Verbraucher:innen hinsichtlich der grünen Eigenschaft des Stroms verzerrt wird. Andererseits führt der mit der Vermarktung reiner Grünstromprodukte einhergehende erhöhte

⁸ COM(2021) 557 final. Vorschlag für eine Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinie (EU) 2018/2001, der Verordnung (EU) 2018/1999 und der Richtlinie 98/70/EG im Hinblick auf die Förderung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Aufhebung der Richtlinie (EU) 2015/652 des Rates.

⁹ Erneuerbare-Energien-Gesetz vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066), zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 3. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176); Energiewirtschaftsgesetz vom 7. Juli 2005 (BGBl. I S. 1970; 3621), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 12. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 184).

administrative Aufwand dazu, die marktlichen Mechanismen für die steigende Verbreitung grünen Stroms zu bremsen.

Die **rechtlichen Grundlagen für den praktischen Registerbetrieb im Strombereich**, nach denen das Umweltbundesamt das Herkunfts- und Regionalnachweisregister betreibt, ergeben sich aus § 79 Abs. 4, § 79a Abs. 4 EEG, der Erneuerbaren-Energien-Verordnung EEV¹⁰ und der Durchführungsverordnung über Herkunfts- und Regionalnachweise HkRNDV¹¹. Inhalte der HKN für Strom aus erneuerbaren Energien in Deutschland werden in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Inhalte von HKN für Strom aus erneuerbaren Energien in Deutschland

Art der Angaben	Angaben für die Ausstellung von Herkunftsnachweisen
Formale Angaben	<ul style="list-style-type: none"> • Einmalige Kennnummer • Datum der Ausstellung und ausstellender Staat • Bezeichnung der Registerverwaltung als ausstellende Stelle • Von der Registerverwaltung vergebene Kennnummer der Anlage • Bezeichnung der Anlage
Verpflichtende Angaben zu Eigenschaften des erzeugten Stroms	<ul style="list-style-type: none"> • Zur Stromerzeugung eingesetzte Energien nach Art und wesentlichen Bestandteilen • Beginn und Ende der Erzeugung des Stroms, für den der HKN ausgestellt wird • Standort, Typ, installierte Leistung und Zeitpunkt der Inbetriebnahme der Anlage • Angaben dazu, ob, in welcher Art und in welchem Umfang <ul style="list-style-type: none"> – für die Anlage Investitionsbeihilfen geleistet wurden – für die Strommenge in sonstiger Weise eine Förderung gezahlt oder erbracht wurde
Optionale zusätzliche Angaben	<ul style="list-style-type: none"> • Angabe, dass der Strom in hocheffizienten KWK-Anlagen erzeugt worden ist (in dem Fall zusätzliche Angaben zur KWK-Erzeugung nach § 9 Absatz 2 EEV) • Angaben zu der Art und Weise der Stromerzeugung in der Anlage (Qualitätsmerkmale, z. B. Fischschutzmaßnahmen bei Wasserkraft)

Quelle: Eigene Darstellung Hamburg Institut, auf Basis von § 9 Abs. 1 EEV und § 16 HkRNDV

2.3 Herkunftsnachweise in der Fernwärme

2.3.1 Rechtsrahmen für die Umsetzung / Was ist nötig?

Mit Blick auf den Bereich Wärme/Kälte sind zum einen die buchstäblichen **Anforderungen der RED II bei der Einführung eines HKNR durch die Mitgliedstaaten** umzusetzen. Daher muss das Register sicherstellen, dass HKN für Produzenten erneuerbarer Energie elektronisch und nach Maßgabe des europäischen Standards ausgestellt werden können bzw. – solange dieser nicht final vorliegt – zumindest den Anforderungen des Artikel 19 der Richtlinie genügen. Nicht zwingend muss der Betrieb des Registers durch eine Behörde erfolgen – in der Ausgestaltung lässt die Richtlinie Spielräume. Zum anderen ist es wichtig, **HKN im Wärmebereich als verpflichtendes Nachweisinstrument vorzuschreiben** (vgl. § 42 EnWG, §§ 78 ff. EEG). Nur hierdurch können

¹⁰ Erneuerbare-Energien-Verordnung vom 17. Februar 2015 (BGBl. I S. 146), zuletzt geändert durch Artikel 7 des Gesetzes vom 20. Dezember 2022 (BGBl. I S. 2512).

¹¹ Herkunfts- und Regionalnachweis-Durchführungsverordnung vom 8. November 2018 (BGBl. I S. 1853), zuletzt geändert durch Artikel 15 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1237).

HKN ihren Zweck erfüllen, eine Mehrfachvermarktung oder -beanspruchung grüner Eigenschaften auszuschließen.

Als Ausgangspunkt der Betrachtung der Umsetzung der europäischen Vorgaben in deutsches Recht soll hier ein **Blick auf die mit einem Register für Wärme/Kälte verbundenen Zwecke und Chancen** dienen.

2.3.2 Zweck 1: Verbrauchermarkt für grüne Fernwärme

Ein Zweck der Einführung von Wärme/Kälte-HKN und dem zugehörigen Register ist die Schaffung eines **Verbrauchermarktes für grüne Fernwärme**. Dieser soll – auch nach Einschätzung der Erwägungsgründe der RED I und II (53 resp. 56) einen Beitrag zur Entwicklung und zum Ausbau erneuerbarer Energien leisten. Das kann insbesondere dann gut funktionieren, **wenn für den Wärmemarkt ein Finanzierungspotenzial gehoben werden kann, indem ähnliche Verbrauchermotivationen aktiviert werden können wie im Bereich des Strommarkts**. Dort werden ein hohes Umweltbewusstsein der Verbraucher:innen und der Wunsch einen eigenen Beitrag zur Energiewende sowie zum Ausbau erneuerbarer Energien zu leisten, als Motivation für ein Marktverhalten erkannt, das verbraucherseitig durch die Bereitschaft zur Zahlung höherer Entgelte für spezifisch mit diesen Motiven verbundene grüne Stromprodukte gekennzeichnet ist (Mundt et al. 2021). Dabei wird auch der Regionalität von Stromprodukten sowie der regionalen Verankerung von Energieversorgern ein wichtiger Stellenwert zugemessen, der in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen hat.

Neben einem ideell motivierten Bezug eines grünen Energieprodukts durch Privatkund:innen werden Unternehmen zunehmend zu einem wichtigen Nachfragetreiber. Dies lässt sich im deutschen und europäischen Ökostrommarkt bereits beobachten (z. B. E&M 2022; ECOHZ 2019; Greenfact 2021; siehe dazu auch im Detail Styles et al. 2023). Der Bezug oder die eigene Produktion erneuerbarer Energien spielt eine wichtige Rolle bei der Umsetzung von Nachhaltigkeits- oder Klimastrategien, die auch von internationalen Initiativen wie dem Carbon Disclosure Project (CDP), der Science Based Target Initiative oder RE100 betont wird. Auch für den Fernwärmeabsatz spielen Unternehmen eine wichtige Rolle. Von 135,6 TWh letztverbraucherter Fernwärme und -kälte im Jahr 2021 entfiel ein Anteil von 32 % auf Industrieverbraucher, 24 % auf den Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und 44 % auf Haushalte einschließlich Wohnungsgesellschaften (BDEW 2023c; ohne Wärmebetriebsverbrauch und Netzverluste). **Die Möglichkeit, über ein Wärmenetz bilanziell zu 100 % mit klimaneutraler Energie aus EE und unvermeidbarer Abwärme versorgt zu werden, kann für Unternehmenskunden hochrelevant sein** – insbesondere dann, wenn eigene Klimaneutralitätsziele vor 2045 liegen bzw. eine Dekarbonisierung der eigenen Wärmeversorgung voraussetzen, bevor der entsprechende Transformationsprozess des jeweiligen Netzes abgeschlossen ist. Die Nachweisführung über HKN schafft eine wichtige Voraussetzung für die Anrechnung eines grünen Wärmeprodukts in der Klimabilanzierung. In diesem Fall kann der marktbasierende Klimabilanzierungsansatz für „Scope 2“-Emissionen aus eingekaufter Energie verwendet werden, der eine zuverlässige und eindeutige Zuordnung von Emissionsfaktoren zu bestimmten Verbrauchenden voraussetzt. Ohne die Möglichkeit des Bezugs eines grünen Wärmeprodukts würde bei Netzen, deren Dekarbonisierung noch nicht abgeschlossen ist, für Unternehmenskunden auf der Suche nach einem vollständig klimaneutralen Wärmebezug alternativ nur die Möglichkeit bleiben, auf dezentrale Wärmeversorgungsoptionen umzusteigen. Eine Abkoppelung von Großkunden könnte schlimmstenfalls jedoch die Wirtschaftlichkeit des gesamten Wärmenetzes in Frage stellen – hierdurch würde wiederum die schrittweise Dekarbonisierung der Wärmeversorgung aller übrigen angeschlossenen Kund:innen in Frage gestellt. Neben Unternehmenskunden aus den Bereichen Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, kann der Bezug eines grünen Fernwärmeprodukts zudem für die Wohnungswirtschaft von hohem Interesse sein. Zum einen ebenfalls zur Umsetzung von Klima- und Nachhaltigkeitsstrategien, zum anderen aber auch als Nachweis der grünen Eigenschaften bezogener Energie gegenüber kommunalen Stakeholdern oder Kreditgeber:innen sowie Mieter:innen.

Wärmenetze sind aufgrund physikalischer Limitationen in ihrer räumlichen Ausdehnung – anders als das paneuropäisch verbundene Stromnetz – lokal bzw. regional begrenzt. Es stellt sich daher insbesondere die Frage, ob die genannten – privaten wie unternehmensbezogenen – Verbrauchermotivationen auch aktiviert werden können, wenn die HKN, die die grüne Eigenschaft der Energie verkörpern, wie beim Strom europaweit netzübergreifend entwertet werden können. Zumindest die lokal/regional geprägten Motivationsfaktoren könnten bei der Wärme besondere Betonung erfahren, wenn die Mitgliedstaaten von einer Option Gebrauch machten, nur für lokal erzeugte und verteilte Wärme ausgestellte HKN zur Entwertung zuzulassen (**Netzidentität als Glaubwürdigkeitselement bei der HKN-Entwertung**, siehe auch Kap. 3.1). Auch für Unternehmen stellt die Glaubwürdigkeit des grünen Energiebezugs ein wichtiges Kriterium dar, um „Greenwashing“-Vorwürfe zu vermeiden.

Aus europarechtlicher Sicht stellt sich die Frage, ob eine solche Regelung nach Maßstab des Unionsrechts objektiv, transparent und nichtdiskriminierend ist (vgl. Art. 19 Abs. 1 RED II). Die Regelung zum Ausschluss der Entwertbarkeit von HKN aus anderen Netzen anhand einer Netzkennung dürfte nicht gegen die europäischen Grundfreiheiten verstoßen als Binnenmarktbeschränkung im Sinne des Art. 34 AEUV (mengenmäßige Einfuhrbeschränkung oder Maßnahme gleicher Wirkung).¹² HKN kommt als handelbare Güter Wareneigenschaft zu (vgl. Art. 19 Abs. 2 UAbs. 6 Satz 2 RED II), eine mitgliedstaatliche Regelung zum Ausschluss der Entwertbarkeit von HKN bezieht potenziell grenzüberschreitende Sachverhalte mit ein (nämlich im Falle der Entwertung von HKN aus anderen Mitgliedstaaten), sodass der Anwendungsbereich des Art. 34 AEUV eröffnet ist. Eine solche Entwertungsregelung würde mittelbar auch den grenzüberschreitenden Handel behindern, da zwar nicht die Handelbarkeit der HKN als solche, jedoch die wirtschaftliche Sinnhaftigkeit des HKN-Handels betroffen wäre. Denn der wirtschaftliche Zweck einer HKN-Transaktion besteht für den Erwerber in der Verwendbarkeit des HKN zu Kennzeichnungszwecken, was die Entwertbarkeit des HKN voraussetzt, die durch die Entwertungsregel aber potenziell ausgeschlossen wäre. Allerdings beträfe eine solche Regelung alle Anbieter von HKN im Inland gleichermaßen und würde sich auch in gleicher Weise auf inländische HKN wie auf HKN aus anderen Mitgliedstaaten auswirken. Der Absatz inländischer HKN wäre daher in gleicher Weise betroffen, wie der Absatz von HKN aus anderen Mitgliedstaaten, weil sie ebenfalls von der netzübergreifenden Entwertung ausgeschlossen wären. Denn nicht die mitgliedstaatliche Herkunft des HKN bildet den Anknüpfungspunkt, sondern die Identität des Netzes bei Erzeugung und Verteilung der den HKN zugrundeliegenden Wärmemengen und bei deren entsprechenden Entwertung für die gelieferten Wärmemengen. Das wird deutlich am Beispiel von grenzüberschreitenden Wärmenetzen (siehe etwa Deutsch-Französische Energieplattform 2022). Innerhalb eines grenzüberschreitenden Netzes würden beiderseits der Grenze für erzeugte und über das Netz verteilte Wärmemengen HKN mit derselben Netzkennung ausgestellt, die nach der Entwertungsregel auch beiderseits der Grenze entwertbar wären. Die grenzüberschreitende Handelbarkeit und die Pflicht zur Anerkennung von HKN aus anderen Mitgliedstaaten ergeben sich direkt aus der RED II (vgl. Art. 19 Abs. 2 UAbs. 6 und Abs. 9). **Danach würde eine Regelung zum Ausschluss der Entwertbarkeit von HKN aus anderen Netzen keine Diskriminierung im Sinne des Art. 34 AEUV darstellen.**

Da HKN die rechtssichere Zuordnung grüner Eigenschaften im Wärmebereich ermöglichen, sind sie ein **potenziell wirksames Hilfsmittel zur Förderung eines Verbrauchermarkts für grüne Wärmeprodukte**. Das gilt insbesondere dann, wenn HKN im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben für Kennzeichnungspflichten als verpflichtendes Nachweisinstrument vorgesehen werden.

¹² Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union in der Fassung der Bekanntmachung vom 9. Mai 2008, zuletzt geändert durch Art. 2 ÄndBeschl. 2012/419/EU vom 11.7.2012 (ABl. L 204 S. 131).

Für Versorger ist im Zusammenhang mit dem Verbrauchermarkt für grüne Fernwärme die Frage von Interesse, **ob auf Grundlage bilanzierter Produkte auch eine preisliche Differenzierung erfolgen kann**. Die preisliche Differenzierung von Fernwärmeparaten ist bereits anhand von Unterscheidungskriterien wie Staffelung in Abhängigkeit von Vertragslaufzeiten, Anwendung auf Bestands- oder Neukundenverträge sowie unterschiedliche qualitative Produkteigenschaften diskutiert worden. Eine abschließende Entscheidung der Zulässigkeit einer solchen Differenzierung durch die Rechtsprechung ist soweit ersichtlich jedoch noch nicht erfolgt.

Zivilrechtlich ist eine preisliche Differenzierung auf Grundlage der Vertragsfreiheit grundsätzlich möglich. Einschränkungen etwa durch die Verordnung über allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Fernwärme (AVBFernwärmeV)¹³ sind nicht gegeben. Es sind jedoch wettbewerbsrechtliche Anforderungen zu beachten, wie das Diskriminierungsverbot aus § 19 GWB.¹⁴ Aus diesem folgt, dass ein marktbeherrschendes Unternehmen seine Kunden nicht willkürlich anders behandeln darf als gleichartige Kunden (Fricke 2018, S. 148 f. mwN.), es sei denn, dass eine sachliche Rechtfertigung der Ungleichbehandlung gegeben ist. Das gilt grundsätzlich auch für unterschiedliche Preise (Fricke 2018, S. 149). Die marktbeherrschende Stellung eines Fernwärmeversorgers wird von den Kartellbehörden für das jeweilige Versorgungsgebiet des Fernwärmeversorgers grundsätzlich angenommen (Bundeskartellamt 2012, S. 80). Als sachliche Gründe kommen in den genannten Fällen der unterschiedlichen Vertragslaufzeit etwa die längerfristige Planbarkeit der nötigen Investitionen, bei Neukunden und Bestandskunden etwa das Erfordernis kurzfristiger Einsatzstoffbeschaffung und bei der Produktqualität der Wärme die Refinanzierung des Zubaus von erneuerbaren Wärmeerzeugungsanlagen mit kostenintensiver Erschließung sowie der Anschluss zusätzlicher Abwärmequellen in Betracht.

2.3.3 Zweck 2: Nachweisführung mit Herkunftsnachweisen für regulatorische Anforderungen

Eine weitere Einsatzmöglichkeit für HKN im Wärmebereich ist die **Nachweisführung zur Erfüllung regulatorischer Anforderungen**. Ein Beispiel hierfür bildet der **Einsatz von HKN als Nachweisinstrument zur Erfüllung der Pflichten von Gebäudeeigentümer:innen nach dem Gebäudeenergiegesetz (GEG)**.¹⁵ Nach § 15 GEG darf der Jahres-Primärenergiebedarf eines neu zu errichtenden Wohngebäudes (für Nichtwohngebäude gilt § 18 GEG) für Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung und Kühlung das 0,55-Fache des Jahres-Primärenergiebedarfes eines Referenzgebäudes nicht überschreiten. Bei der Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfes (nach § 20 GEG für Wohngebäude, § 21 GEG für Nichtwohngebäude) werden Primärenergiefaktoren (PEF) einbezogen zur Ermittlung derjenigen energieträgerspezifischen Energiemengen, die außerhalb der Gebäudegrenze zur Gewinnung, Umwandlung und Verteilung der Energie aufgewendet wurden (§ 22 GEG in Verbindung mit Anlage 4 GEG). Dabei sind für einzelne Energieträger die anzusetzenden PEF im GEG festgelegt (Anlage 4 GEG). Wird das Gebäude allerdings über ein Wärmenetz versorgt, besteht die Möglichkeit, als PEF denjenigen Wert anzusetzen, den das Wärmeversorgungsunternehmen nach Maßgabe der Vorgaben des § 22 Abs. 2 GEG ermittelt und veröffentlicht hat, sozusagen einen netzindividuellen PEF. Die Formulierung in § 22 Abs. 2 GEG („kann“) steht jedoch einer anderen Primärenergie-Zuordnungsmethode nicht grundsätzlich entgegen. Demnach wäre es grundsätzlich möglich, für die Berechnung des Primärenergiebedarfes neu zu

¹³ Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Fernwärme vom 20. Juni 1980 (BGBl. I S. 742), zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 28. September 2021 (BGBl. I S. 4591).

¹⁴ Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. Juni 2013 (BGBl. I S. 1750, 3245), zuletzt geändert durch Artikel 10 Absatz 2 des Gesetzes vom 27. Juli 2021 (BGBl. I S. 3274).

¹⁵ Gebäudeenergiegesetz vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728), das durch Artikel 18a des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1237) geändert worden ist.

errichtender (Wohn-)Gebäude nicht netzindividuelle PEF, sondern produkt- beziehungsweise gebäudeindividuelle PEF zu verwenden. Dabei könnten Gebäudeeigentümer:innen den Bezug erneuerbarer Fernwärmeprodukte mittels HKN bzw. über den HKN-Entwertungsnachweis ihres Wärmeversorgungsunternehmens nachweisen, mit dem dieses ihnen gegenüber die Wärmelieferung aus erneuerbarer Energie oder unvermeidbarer Abwärme nachweist (vgl. § 5 Abs. 1 Nr. 7 FFVAV, siehe Kap. 2.3.4).¹⁶

In administrativer Hinsicht könnte die **durchgängige Verwendung von HKN durch das Wärmeversorgungsunternehmen** bei der verpflichtenden Informationsbereitstellung nach der Fernwärme- oder Fernkälte-Verbrauchserfassungs- und -Abrechnungsverordnung (FFVAV) gegenüber Kund:innen Erleichterung bringen, wenn der **Nachweis des Anteils erneuerbar erzeugter Wärme und Kälte sowie der (individuelle) PEF mit gleichen Mitteln (HKN)** erfolgen könnte. Für Gebäudeeigentümer wäre es vorteilhaft durch die individuelle Entscheidung, ein entsprechendes erneuerbares Wärmeprodukt zu beziehen, einen für sie günstigeren PEF erlangen zu können. Abseits eines günstigen PEF können Kund:innen auf diese Weise durch produktgenaue Betätigung ihrer Verbraucherentscheidung ihre individuelle ökologische Motivation (s.o.) aktivieren. Allerdings ist bei produktbezogener Nachweisführung stets streng zu beachten, dass die über den Produktbezug einzelnen Kund:innen zugeordnete grüne Eigenschaft nicht auch noch anderen Kund:innen bei der Nachweisführung zugutekommt (Doppelvermarktungsverbot). So sieht § 5 Abs. 3 FFVAV die Ausweisung eines PEF und EE-Anteils für das technisch zusammenhängende Fernwärme- oder Fernkältesystem vor. Bei einer Wahlmöglichkeit hinsichtlich der Verwendung eines produktindividuellen oder netzindividuellen PEF würde es jedoch zu einer Doppelbeanspruchung grüner Eigenschaften kommen. **Im Rahmen der Kennzeichnungsregeln wäre insofern klarzustellen, dass gegenüber allen Fernwärmekund:innen (auch solchen, die kein grünes Fernwärmeprodukt beziehen) zusätzlich zum netzindividuellen PEF eine Ausweisung ihrer produktindividuellen PEF zu erfolgen hätte.** Bei einer ordnungsrechtlichen Anrechenbarkeit im Rahmen des GEG könnte eine Stichtagsregelung eingeführt werden, wonach netzindividuelle PEF bis zur Einführung eines nationalen HKNR für Wärme/Kälte bzw. bis zur Einführung einer HKN-basierten Produktdifferenzierung durch Versorger verwendet werden können, danach aber produktindividuelle PEF ausschlaggebend wären.

Dabei gibt es mit Blick auf bereits aus Bestandsanlagen über ein Netz versorgte Bestandsgebäude Besonderheiten zu beachten (siehe Styles et al. 2022), weshalb es in der Umsetzung einfacher wäre, die Bildung eines ordnungsrechtlich anrechenbaren, produktindividuellen PEF auf netzverteilte Wärme aus Neuanlagen zu begrenzen, die noch nicht in der Vergangenheit in die Berechnung eines netzindividuellen PEF eingegangen sind. Hierdurch ließe sich verhindern, dass eine reine „Umverteilung“ grüner Eigenschaften von Bestandsanlagen innerhalb des Netzes für einige Kund:innen zu einem Absinken des EE- und Abwärmeanteils in der an sie gelieferten Wärme führt (vgl. § 6 Abs. 1 Nr. 12 HkNRG).¹⁷ Allerdings kann es hierdurch hinsichtlich der Vermarktungschancen von grüner Fernwärme zu einer Benachteiligung von Wärmeversorgern kommen, die in der Vergangenheit bereits viele Investitionen in Anlagen zur Erzeugung klimaneutraler Wärme getätigt haben, im Vergleich zu Wärmeversorgern bzw. Netzen die noch am Anfang ihrer Transformation stehen. Alternativ könnte deshalb ein Mindestanteil grüner Fernwärme bzw. ein Mindest-PEF festgelegt werden, der für Kund:innen im „Basisprodukt“ sichergestellt bleiben muss, wenn eine separate Vermarktung grüner Fernwärme auch aus Bestandsanlagen erfolgt (siehe Styles et al. 2022 für eine ausführlichere Analyse der verschiedenen Optionen).

¹⁶ Fernwärme- oder Fernkälte-Verbrauchserfassungs- und -Abrechnungsverordnung vom 28. September 2021 (BGBl. I S. 4591; 4831), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Januar 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 9) geändert worden ist.

¹⁷ Herkunftsnachweisregistergesetz vom 4. Januar 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 9).

Die Möglichkeit des Einsatzes von HKN bei der Nachweisführung im Rahmen einer weiteren regulatorischen Anforderung des GEG ist derzeit im Wandel. Beim Nachweis der anteiligen Nutzung erneuerbarer Energie (§ 10 Abs. 2 Nr. 3 GEG i.V.m. §§ 34-45 GEG) könnten HKN grundsätzlich nach dem derzeit gültigen GEG von Gebäudeeigentümer:innen zum Nachweis der in § 44 GEG geforderten EE-Anteile der über ein Fernwärmenetz bezogenen Wärme verwendet werden. Diese Anforderungen ändern sich nach dem Gesetzentwurf der Bundesregierung zur 2. Novelle des GEG vom 19.04.2023 erheblich (im Folgenden GEG (neu)).¹⁸ Demnach soll ab dem 01.01.2024 grundsätzlich jede neu eingebaute Heizung mindestens 65 % der bereitgestellten Wärme aus erneuerbaren Energien oder Abwärme erzeugen (§ 71 Abs. 1 GEG (neu)). Im Juni 2023 wurden weitere Änderungsvorschläge in den Entwurf aufgenommen, wonach diese Verpflichtung zunächst nur für Neubauten in Neubaugebieten gilt. Im Bestand soll sie erst wirksam werden, wenn Kommunen Wärmepläne aufgestellt haben, was nach dem als Entwurf vorliegenden Wärmeplanungsgesetzes (WPG) bis spätestens 2028 zu erfolgen hat.¹⁹

Für den **Anschluss an ein Wärmenetz als Erfüllungsoption** gilt dabei nach § 71b GEG (neu), dass die im Wärmenetz insgesamt verteilte Wärme zu mindestens 65 % der jährlichen kumulierten Erzeugernutzwärmeabgabe aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme stammen muss (§ 71b Abs. 1 GEG (neu) bei Anschluss an ein neues Wärmenetz mit Baubeginn nach 31.12.2023) bzw., wenn der Anteil an EE-Wärme bzw. unvermeidbarer Abwärme bei Wärmenetzen mit Baubeginn vor 01.01.2024 niedriger als 65 % liegt, bis 31.12.2026 ein gesetzeskonformer Transformationsplan vorliegen muss, nach dem bis 2030 ein Anteil von 50 % EE-Wärme oder unvermeidbarer Abwärme erreicht wird und bis 31.12.2044 eine vollständige Dekarbonisierung (§ 71b Abs. 2 GEG (neu)).

Nach § 71 b GEG (neu) hat jeweils der Wärmenetzbetreiber dem Anschlussnehmer bei Abschluss eines Netzanschlussvertrages zu bestätigen, dass die jeweiligen Voraussetzungen erfüllt sind. Diese Bestätigung wird den Kund:innen als Nachweis zur Einhaltung der 65 % EE-Vorgabe nach § 71 Abs. 1 GEG (neu) dienen, sodass darüber hinaus nach GEG (neu) hierbei keine Nachweisführung mit HKN erforderlich sein wird und die zuständige Stelle zur Entgegennahme der Nachweise im Falle des Wärmenetzanschlusses standardmäßig auf Kontrolle der vorgelegten Netzbetreiber-Bescheinigungen eingestellt sein wird. Für die Wärmenetzbetreiber wiederum böte sich hier grundsätzlich Raum, ihrerseits zumindest im Falle neu gebauter Netze nach § 71b Abs. 1 GEG (neu) den EE-Anteil mittels HKN nachzuweisen. Die Pflichterfüllung für Bestandsnetze nach § 71b Abs. 2 ist nicht mittels HKN nachweisfähig, da sie sich auf das Vorhandensein eines entsprechenden Transformationsplans bezieht, nicht auf tatsächlich über das Netz verteilte EE-Wärme – allerdings könnten HKN bei einem Transformationsmonitoring zum Einsatz kommen (siehe Kap. 2.3.4). Bei der Nachweisführung im Zusammenhang mit Übergangsfristen bei Anschlüssen an Wärmenetze nach § 71j GEG (neu) soll der für die Heizungsanlage Verantwortliche einen Vertrag zur Lieferung von mindestens 65 % EE-Wärme nachweisen, auf dessen Basis er spätestens ab dem 01.01.2035 beliefert wird. Das erfordert eine gesetzeskonforme Nachweisführung für die EE-Anteile und zeichnet die Notwendigkeit einer entsprechenden Liefervertragsgestaltung unter Einbeziehung von HKN als Nachweissystem vor – und damit einen weiteren Anwendungsfall der HKN-Nachweisführung.

¹⁸ Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Gebäudeenergiegesetzes, zur Änderung der Heizkostenverordnung und zur Änderung der Kehr- und Überprüfungsordnung. Gesetzentwurf der Bundesregierung vom 19.04.2023.

¹⁹ Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze. Referentenentwurf der Bundesregierung vom 01.06.2023.

Neben diesen möglichen Anwendungsfällen der Nachweisführung mit HKN im Bereich bundesgesetzlicher Regelungen gibt es **weitere potenzielle Anwendungsfälle etwa dort, wo Gebäudeeigentümer:innen regulatorischen Anforderungen mit Bezug zu erneuerbarer Wärmeerzeugung aufgrund landesgesetzlicher Regelungen begegnen**. Diese betreffen schon jetzt auch die große Gruppe der Eigentümer:innen von Bestandsgebäuden. Nach § 15 des Hamburgischen Klimaschutzgesetzes (HmbKlischG²⁰) sind Eigentümer:innen von bestehenden Gebäuden ab dem 30.06.2021 im Falle des Austauschs oder nachträglichen Einbaus der Heizungsanlage verpflichtet, 15 % des Wärmeenergiebedarfs aus erneuerbaren Energien zu decken. Als Ersatzmaßnahmen ist der Anschluss des Gebäudes an ein Wärmenetz zugelassen (§ 18 HmbKlischG), wenn dieses die 15 %-Anforderung des § 17 Abs. 1 HmbKlischG erfüllt oder jedenfalls das Wärmeversorgungsunternehmen einen geprüften Dekarbonisierungsfahrplan für dieses Netz vorgelegt hat. Allerdings werden in diesem Bereich die landesgesetzlichen Regelungen durch die dargestellten Regelungen des GEG (neu) überlagert bzw. abgelöst werden.

Neben der Nachweiserbringung zur Erfüllung ordnungsrechtlicher Anforderungen könnten Wärme-HKN auch eingesetzt werden, um **Nachweise im Rahmen von Förderprogrammen** zu erbringen. Zudem könnten sie eine Rolle bei der **Verteilung von CO₂-Kostenbestandteilen in Fernwärmetarifen** übernehmen.

So spielen etwa **bei der Gebäudeförderung Anforderungen an ökologische Qualitätskennzahlen wie EE- und unvermeidbare Abwärme-Anteile sowie Primärenergie- und Emissionsfaktoren** grundsätzlich eine wichtige Rolle bei der Erreichung von Effizienzhaus- und Förderklassen. In der **Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)** hat sich analog zur aktuellen GEG-Novelle bei Wärmenetzen allerdings die Regelung durchgesetzt, dass bei einem Wärmenetzanschluss eine pauschale Erfüllung von Anforderungen angenommen werden kann (vgl. BMWK 2023). Dies setzt voraus, dass eine Dekarbonisierung von Wärmenetzen effektiv durch andere Instrumente sichergestellt wird – hier sind in erster Linie das im Entwurf vorliegende Wärmeplanungsgesetz (WPG) sowie die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) zu nennen (siehe 2.3.4). Beispielsweise erfüllte in der ersten Fassung der neu aufgestellten BEG ein Anschluss an Wärme- oder Gebäudenetze nur dann die Fördervoraussetzung für die EE-Klasse, wenn Netze zu mehr als 55 % durch in der Richtlinie festgelegten Arten der erneuerbaren bzw. abwärmebasierten Wärmeerzeugung gespeist wurden (siehe BEG WG und BEG NWG vom 20. Mai 2021). Mit Anpassung der BEG WG und BEG NWG vom 16. September 2021 wurde die Möglichkeit geschaffen, für Wärmenetze pauschal einen EE-Anteil von 55 % ansetzen zu können, sofern ein BEW-geförderter Transformationsplan vorliegt oder der Primärenergiefaktor des Wärmenetzes höchstens 0,25 beträgt. Die Aktualisierung der Förderrichtlinien vom 9. Dezember 2022 sieht vor, dass für Wärmenetze ein Anteil von 65 % erneuerbarer Energien zur Erfüllung der EE-Klasse pauschal angesetzt werden darf (ohne weitere Anforderungen an das Vorliegen eines Transformationsplans, wobei das WPG ordnungsrechtliche Anforderungen an EE- und unvermeidbare Abwärme-Anteile einführen wird).²¹

Tatsächliche Anteile von EE und unvermeidbarer Abwärme in Wärmenetzen können hingegen für das Erreichen der Nachhaltigkeitsklasse der BEG (für Sanierungen) bzw. der Voraussetzungen der **Förderung „Klimafreundlicher Neubau“** relevant sein. In beiden Fällen müssen – neben weiteren Anforderungen – mindestens Anforderungen an Treibhausgasemissionen des „Qualitätssiegels Nachhaltiges Gebäude Plus“ erfüllt werden (BEG WG und BEG NWG vom 9. Dezember 2022; KfW 2023). Für die Lebenszyklusanalyse sind für die

²⁰ Hamburgisches Gesetz zum Schutz des Klimas (Hamburgisches Klimaschutzgesetz - HmbKliSchG) vom 20. Februar 2020.

²¹ Kleinere Gebäudenetze müssen nach der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) Anforderungen an EE- und Abwärmeanteile hingegen tatsächlich erfüllen, siehe BEG WG und BEG NWG vom 9. Dezember 2022.

Bewertung von Wärme aus Wärmenetzen Standardfaktoren zu verwenden, die zwischen Wärme aus fossilen Heizwerken oder KWK-Anlagen und Wärme aus mit EE betriebenen Heizwerken oder KWK-Anlagen unterscheiden (BMWSB 2023a,b). Bei einer anteiligen Versorgung aus fossilen und erneuerbaren Energiequellen „muss ein Rechenwert aus dem entsprechenden Verhältnis der beiden Anteile gebildet werden. Das angenommene Verhältnis ist zu begründen und zu dokumentieren“ (BMWSB 2023a, S. 8). Die Berechnung von Treibhausgasemissionen der eingesetzten Fernwärme könnte potenziell anstelle von netzindividuellen Verhältnissen von EE- und fossiler Wärmeerzeugung auf Basis einer produktindividuellen Bilanzierung durchgeführt werden. Zur Vermeidung einer Mehrfachbeanspruchung grüner Fernwärmemengen wäre hierbei klarzustellen, dass eine produktbasierte Bilanzierung durchzuführen ist, sofern im jeweiligen Wärmenetz eine Produktdifferenzierung eingeführt wurde.

Die Bilanzierung von Emissionen an CO₂ und anderen Treibhausgasen (THG) könnte auch bei der **Verteilung von CO₂-Kostenbestandteilen in Fernwärmetarifen** eine Rolle spielen. Entsprechende Kostenbestandteile ergeben sich aus dem **europäischen Emissionshandelssystem** (insb. für KWK-Anlagen) bzw. aus dem **nationalen Emissionshandelssystem nach dem Brennstoffemissionshandelsgesetz** (wobei ab 2027 die Ablösung durch ein europäisches Emissionshandelssystem für Gebäude, den Straßenverkehr und Brennstoffe in bestimmten Industriesektoren geplant ist, siehe DEHSt 2023). Steigende CO₂-Preispfade führen langfristig dazu, dass sich die Wettbewerbsfähigkeit der Fernwärmelerzeugung auf Basis von EE und unvermeidbarer Abwärme erhöht. Für Kund:innen könnte der Abschluss eines langfristigen Liefervertrags für grüne Fernwärme aus EE- oder Abwärme-Anlagen eine Möglichkeit bieten, sich gegenüber zukünftig steigenden CO₂-Preisen abzusichern (siehe auch Styles und Claas-Reuther 2022). Im Gegenzug würde bereits heute ein Aufpreis für ein grünes Fernwärmeprodukt gezahlt, um den Ausbau von EE- und Abwärme-Nutzung im Netz voranzutreiben. Solche „Green Heat Purchase Agreements“ könnten dazu führen, dass sich die Dekarbonisierung von Wärmenetzen schneller vollzieht als durch ordnungsrechtliche Vorgaben des WPG erforderlich. Auf diese Weise ließen sich zusätzliche Emissionseinsparungen realisieren. Ein weiterer Anwendungsfall produktindividueller Emissionsfaktoren wäre das **Kohlendioxidkostenaufteilungsgesetz (CO₂KostAufG)**.²² Emissionen aus Wärmelieferungen gehen hier in die Berechnung des CO₂-Ausstoßes von vermieteten Gebäuden ein, der wiederum die Kostenaufteilung zwischen Vermietenden und Mietenden bestimmt. Aktuell ist allerdings vorgegeben, dass bei Wärmelieferungen aus Wärmenetzen netzeinheitliche Emissionsfaktoren zu verwenden sind (§ 3 Abs. 4 Nr. 3 CO₂KostAufG).

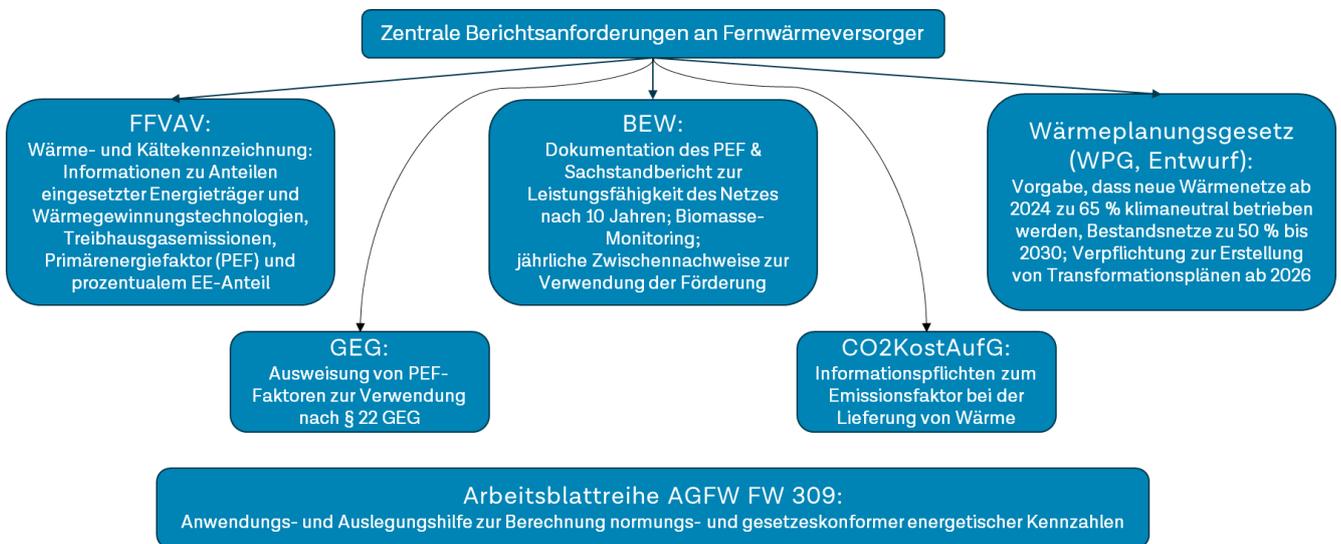
Ähnlich wie bei einer ordnungsrechtlichen Rolle produktindividueller Primärenergiefaktoren ist bei einer Relevanz produktindividueller Emissionsfaktoren für die Zuordnung von CO₂-Kosten **sicherzustellen, dass Kund:innen nicht durch eine reine Umverteilung von grünen Eigenschaften aus Bestandsanlagen im Netz schlechter gestellt werden**. Da der Anschluss an ein Wärmenetz i. d. R. eine langfristige Bezugsentscheidung darstellt, muss darüber hinaus sichergestellt werden, dass die Dekarbonisierung des Wärmenetzes für alle angeschlossenen Kund:innen voranschreitet. **Um sicherzustellen, dass ein „Green Heat Purchase Agreement“ zu einer Beschleunigung der Dekarbonisierung von Wärmenetzen beiträgt, könnte dieser Anwendungsfall etwa auf Wärme aus ungeforderten Neuanlagen begrenzt werden**. Würde hingegen für die Realisierung neuer Anlagen eine Förderung nach der BEW in Anspruch genommen, könnten entsprechende Eigenschaften gleichmäßig auf alle Kund:innen verteilt werden. **Da HKN Informationen zum Förderstatus von Anlagen enthalten, könnte durch die HKN-Entwertung eine transparente Nachweisführung zur Zuordnung grüner Fernwärmemengen auf Kund:innen in verschiedenen Vertragsformen erreicht werden**.

²² Kohlendioxidkostenaufteilungsgesetz vom 5. Dezember 2022 (BGBl. I S. 2154).

2.3.4 Zweck 3: Vollzugserleichterung

Fernwärmeversorger müssen sich mit verschiedenen – freiwilligen oder verpflichtenden – Berichts-anforderungen auseinandersetzen, die mit einer steigenden politischen Rolle der Wärmenetze für die Dekarbo-nisierung des Gebäudesektors zunehmen und diverser werden (siehe Abbildung 3). Hierzu zählt die bereits an-gesprochene Wärmekennzeichnung nach der FFVAV, die Ausweisung von netzindividuellen PEF, die im Rah-men der Primärenergiebedarfsberechnung von Gebäuden verwendet werden können, und die Informations-pflicht bei der Lieferung von Wärme nach dem CO2KostAufG. Weitere Berichts-anforderungen ergeben sich bei einer Inanspruchnahme der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) und zukünftig voraussichtlich durch die Umsetzung des in Entwurfsfassung vorliegenden Wärmeplanungsgesetzes (WPG). Anwendungs- und Auslegungshilfen zur Berechnung energetischer Kennzahlen stellt der AGFW mit der Arbeitsblattreihe AGFW FW 309 zu Verfügung.²³ Vor diesem Hintergrund könnte ein Herkunftsnachweisregister für Wärme und Kälte einen **möglichen Beitrag zur Vereinheitlichung und Digitalisierung von Nachweisprozessen** leisten, durch eine zentrale Sammlung von Anlagendaten und Daten zu Erzeugungsmengen, die digital für verschiedene Zwe-cke zur Verfügung gestellt werden könnten. In der Umsetzung könnten beispielsweise Wärmeversorger zustän-digen Behörden oder Ämtern über Monitoringkonten Einsicht in relevante Angaben gewähren. Potenziell wäre auch eine Berechnung relevanter Kennzahlen (z. B. EE- und Abwärmeanteile) durch die Registersoftware selbst möglich, wobei dies i. d. R. eine vollständige Erfassung der an ein Netz angeschlossenen Anlagen und Erzeugungsmengen im Rahmen einer Vollkennzeichnung voraussetzen würde (siehe Kap. 3.7.2).

Abbildung 3: Zentrale Berichts-anforderungen an Wärmeversorger



Quelle: Hamburg Institut

Die am 4. Oktober 2021 in Kraft getretene **Fernwärme- oder Fernkälte-Verbrauchserfassungs- und -Ab-rechnungsverordnung (FFVAV)** setzt u. a. Informationspflichten für Wärme- bzw. Kälteversorger um, die von der EU-Energieeffizienzrichtlinie 2018/2002/EU (Art. 10a Abs. 2 lit. c in Verbindung mit Anhang VIIa Nr. 3

²³ Arbeitsblattreihe FW 309 Energetische Bewertung von Fernwärme und Fernkälte. AGFW | Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V., Frankfurt am Main.

EED)²⁴ sowie von Art. 24 Abs. 1 RED II gestellt werden. Neben anderen Angaben müssen Versorger Kund:innen mit der Abrechnung demnach Informationen über Anteile der eingesetzten Energieträger und Energiegewinnungstechnologien im Gesamtenergiemix und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen (§ 5 Abs. 1) zur Verfügung stellen, sowie Informationen über den Primärenergiefaktor des technisch zusammenhängenden Fernwärme- oder Fernkältesystems und den prozentualen Anteil der eingesetzten EE (§ 5 Abs. 3). Nach dem neu eingeführten § 5 Abs. 1 Nr. 7 FFVAV vom 4. Januar 2023 muss in Fällen, in denen sich ein Versorgungsunternehmen gegenüber Kunden zur Lieferung von Wärme oder Kälte verpflichtet, die zu einem bestimmten Anteil aus oder auf Basis von erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme erzeugt worden ist, der Anteil oder die Menge der eingesetzten erneuerbaren Energieträger und der eingesetzten Wärme- oder Kältetechnologien mittels Herkunftsnachweisen nachgewiesen werden, die von der zuständigen Behörde nach § 5 HkNRG ausgestellt wurden.

Für die Kennzeichnung grüner Fernwärmelieferungen ist die Verwendung von HKN als Nachweis bereits verbindlich vorgesehen (§ 5 Abs. 1 Nr. 7 FFVAV). Im Rahmen einer – auch freiwillig möglichen – **Vollkennzeichnung aller im Netz verwendeten Energiequellen mit HKN** könnten Energieträger- und Technologieanteile nach § 5 Abs. 1 Nr. 2 lit. a auf Basis der im Wärme/Kälte-HKNR verfügbaren Informationen berechnet und überprüft werden. THG-Emissionen ließen sich auf dieser Basis berechnen, wenn Informationen zum Energiequellenmix mit Emissionsfaktoren für entsprechende Energiequellen verbunden werden. Bei der Ausweisung von PEF und EE-Anteilen nach § 5 Abs. 3 ist der definitorische Verweis auf erneuerbaren Energien im Sinne des § 3 Abs. 2 GEG zu beachten. Diese Definition muss nicht zwangsläufig dieselbe sein, die auch einer Ausstellung von Wärme/Kälte-HKN zugrunde liegt (so ist z. B. die GEG-Definition für strombasierte Wärme und Kälte auf im unmittelbaren räumlichen Zusammenhang mit dem Gebäude stehenden Solarenergieanlagen bzw. gebäudeintegrierte Windkraftanlagen beschränkt, wohingegen für Power to Heat-Anlagen in Wärmenetzen auch der Netzbezug von EE-Strom ein relevanter Anwendungsfall ist, siehe Kap. 3.5). Unter dem Gesichtspunkt der Transparenz und Verständlichkeit für Kund:innen wäre eine **Angleichung von Definitionen über verschiedene Berichtspflichten hinweg** wünschenswert. Dies gilt auch für die Definition unvermeidbarer Abwärme, wobei es hier insbesondere den Umgang mit Abwärme aus der thermischen Abfallbehandlung zu klären gilt (siehe dazu ausführlicher Styles und Claas-Reuther 2022).

Die Erfüllung der **Anforderungen des GEG** (siehe Kap. 2.3.3) haben nach § 92 Abs. 1 GEG Bauherr oder Eigentümer gegenüber der nach Landesrecht zuständigen Stelle durch **Vorlage einer Erfüllungserklärung** nachzuweisen. Dabei sind die Landesregierungen ermächtigt, die Einzelheiten bezüglich des Verfahrens zur Erfüllungserklärung, der Berechtigung zu ihrer Ausstellung, die zu tätigenen Pflichtangaben und die im Einzelnen mitzuliefernden Nachweise dazu durch Rechtsverordnung zu regeln (§ 94 GEG). Im Zuge der jeweiligen Ausgestaltung des Gesetzesvollzuges könnten sich **Vollzugserleichterungen dort ergeben, wo die Nachweisführung direkt durch Abfrage von Daten beim HKNR durch die zuständige Landesbehörde erfolgen könnte**. Dies könnte zunächst als zusätzliche Option angelegt werden beginnend bei denjenigen, die HKN-hinterlegte grüne Wärmeprodukte beziehen und deren HKN-Entwertungsprotokolle und -nachweise aus dem Register über eine digitale Schnittstelle für die zuständige Behörde direkt einsehbar wären, was eine Nachweis-kette bzw. Übermittlungsschritte obsolet werden ließe. Denn die zur Überprüfung der Gesetzeserfüllung notwendigen Informationen wären bereits im HKNR zum Abruf vorhanden. In der praktischen Ausgestaltung des HKNR sowie in den Verfahrensvorschriften müssten zur Ermöglichung eines solchen Direktabrufs zur

²⁴ Richtlinie 2012/27/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2012 zur Energieeffizienz, zur Änderung der Richtlinien 2009/125/EG und 2010/30/EU und zur Aufhebung der Richtlinien 2004/8/EG und 2006/32/EG.

Verfahrenserleichterung entsprechende Registerteilnahmemöglichkeiten für die zuständigen Landesbehörden geschaffen werden.

Vollzugserleichterungen für Landesbehörden durch den Direktabruf von Daten aus dem HKNR sind auch denkbar bei der **Überprüfung der Erfüllung landesgesetzlicher Anforderungen**. Diese können sich wie oben dargestellt hinsichtlich von Mindestanteilen an EE-Wärme gegenüber Eigentümer:innen auch von Bestandsgebäuden beim Heizungstausch oder gegenüber Wärmenetzbetreibern ergeben.

Im Referentenentwurf zum GEG (neu) sind hinsichtlich der Vollzugszuständigkeit der Länder (§§ 92-94 GEG) keine Neuerungen vorgesehen. Hier wären Vollzugserleichterungen denkbar durch Öffnung der derzeit vorgesehenen Nachweiskette im Rahmen des § 71 b GEG (neu) für den EE-Anteil an der kumulierten Erzeugernutzwärmeabgabe. Auch hier wäre anstelle einer Bestätigung des Wärmenetzbetreibers gegenüber dem Anschlussnehmer, die dieser (ebenso wie der Aussteller) 10 Jahre aufzubewahren und bei Bedarf zum Nachweis der zuständigen Behörde vorzulegen hat (§ 71 Abs. 2 GEG (neu)), **ein Direktabruf durch die Behörde aus dem HKNR denkbar, aus der anhand der Entwertungsprotokolle der Anteil der gelieferten EE-Wärme an den Anschlussnehmer nachzuvollziehen wäre**.

Zu den Informationspflichten nach dem **CO2KostAufG** zählt die Vorgabe, dass Wärmelieferanten im Fall von Wärmelieferungen aus Netzen mit mehreren Anlagen auf Rechnungen einen einheitlichen heizwertbezogenen Emissionsfaktor des Wärmenetzes ausweisen müssen. Dieser soll die Emissionsmengen einzelner Anlagen anteilig zur insgesamt eingespeisten Wärmemenge abbilden, wobei für die Berechnung von Brennstoffemissionen Vorschriften der Rechtsverordnung nach § 7 Abs. 4 Nummer 2 und 4 des Brennstoffemissionshandelsgesetzes (BEHG) zu beachten sind, die zu verwendende Standardwerte festlegt.²⁵ Ein Wärme/Kälte-HKNR könnte an dieser Stelle die Nachweisführung über die Anteile einzelner Anlagen an der insgesamt einzuspeisenden Wärmemenge erleichtern, und die **Basis für eine kundengenaue Zuordnung von Emissionsfaktoren** bilden. Zu beachten ist allerdings, dass sich die Berechnung von Emissionsfaktoren an für die Wärmeerzeugung eingesetzten Brennstoffmengen ausrichtet, während im HKNR ins Netz eingespeiste Nettowärmeerzeugungsmengen erfasst würden. Eine HKN-basierte Berechnung von Emissionsfaktoren wäre dennoch unter Berücksichtigung von Hilfsenergieeinsatz und Transportverlusten möglich, wenn zunächst auf dem Brennstoffeinsatz aufbauende anlagenspezifische Emissionsfaktoren ermittelt würden (vgl. Styles et al. 2022).

Weitere Vollzugserleichterungen könnten sich bei Nachweisvorgängen im Rahmen der **Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)** ergeben.²⁶ Im Rahmen der BEW werden Transformationspläne und Machbarkeitsstudien für Wärmenetze, der Neubau von Wärmenetzen mit einem EE- und Abwärme-Anteil von mindestens 75 %, die Transformation von Bestandswärmenetzen zu treibhausgasneutralen Versorgungssystemen sowie Einzelmaßnahmen bei Bestandswärmenetzen gefördert. Außerdem umfasst die BEW eine Betriebskostenerleichterung für die Produktion erneuerbarer Wärmemengen aus Solarthermieanlagen und strombetriebenen Wärmepumpen, die in neue oder zu transformierende Wärmenetze einspeisen (BAFA 2023). Bei neu zu errichtenden Netzen müssen Zuwendungsempfänger für zehn Jahre ab Inbetriebnahme dem Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) als Bewilligungsstelle jährliche Bestätigungen vorlegen, dass Mindestanforderungen an förderfähige Netze und Angaben zum EE- und Abwärme-Anteil, die der Berechnung der Förderhöhe

²⁵ Brennstoffemissionshandelsgesetz vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2728), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 9. November 2022 (BGBl. I S. 2006); Emissionsberichterstattungsverordnung 2030 vom 21. Dezember 2022 (BGBl. I S. 2868).

²⁶ Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze – BEW vom 01.08.2022, BAnz AT 18.08.2022 B1.

zugrunde liegen, eingehalten werden (siehe Richtlinie für die BEW vom 01.08.2022, Abschnitt 8.4). Bei Bestandsnetzen sowie neuen Netzen ist darüber hinaus der PEF des Netzes zu dokumentieren. Zehn Jahre nach Inbetriebnahme geförderter Anlagen muss dem BAFA ein Sachstandsbericht zur realen Leistungsfähigkeit des Netzes übermittelt werden. Das BAFA führt zudem ein kontinuierliches Monitoring der Förderung von Biomasse als Wärmequelle durch, wofür der Biomasse-Anteil an der jährlich geförderten Anlagenleistung ausgewertet wird. **Für Erfolgskontrolle und Monitoring soll ein umfangreiches Evaluationssystem implementiert werden**, wobei das BAFA für die Prüfung der hierfür notwendigen Daten zuständig ist. Zuwendungsempfänger sind unter Beachtung datenschutzrechtlicher Regelungen verpflichtet, „alle für die Erfolgskontrolle und Evaluation dieser Richtlinie benötigten und dem Zuwendungsempfänger von der Bewilligungsbehörde benannten Daten bereitzustellen sowie an von der Bewilligungsbehörde für die Erfolgskontrolle und Evaluation vorgesehenen Befragungen, Interviews und sonstigen Datenerhebungen teilzunehmen“ (Richtlinie für die BEW vom 01.08.2022, Abschnitt 8.4). **Entsprechende Datenerhebungen könnten durch Einbindung des Wärme-HKNR in den Evaluierungsprozess vereinfacht und digitalisiert werden**, indem dem BAFA als Bewilligungsbehörde über ein Monitoringkonto Einsicht in relevante Anlagen- und Erzeugungsdaten gewährt wird. **Bei einer Vollkennzeichnung der in ein Netz eingespeisten Wärmeerzeugungsmengen könnte das HKNR auch zur Überprüfung von EE- und Abwärmeanteilen genutzt werden**. Zudem könnte das HKNR zur **digitalen Übermittlung von Erzeugungsdaten für die Betriebskostenförderung** genutzt werden. Hier ist das BAFA für die Prüfung der Messdaten zu den eingespeisten Wärmemengen in das Wärmenetz zuständig, die jährlich in Form eines Zwischennachweises von dem Anlagenbetreiber übermittelt werden müssen. Entsprechende Datenübermittlungen und -prüfungen sind ebenfalls für eine Ausstellung von Wärme-HKNR erforderlich, sodass hier behördenübergreifende Synergien genutzt werden und eine Dopplung von Nachweis- und Prüfprozessen vermieden werden könnten.

Abschließend könnten sich Synergien zum Vollzug des **Wärmeplanungsgesetzes (WPG)** ergeben, welches als Referentenentwurf der Bundesregierung vorliegt. Das WPG verpflichtet die Bundesländer sicherzustellen, dass bis spätestens Ende 2028 für alle Gemeindegebiete mit mehr als 10.000 Einwohner:innen Wärmepläne erstellt worden sind (§ 5). Im Einklang mit der GEG-Novelle (siehe 2.3.3) wird für neue Wärmenetze mit Baubeginn nach dem 31. Dezember 2023 verbindlich vorgesehen, dass sie zu einem Anteil von mindestens 65 % mit Wärme aus EE, unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination hieraus gespeist werden müssen (§ 26). Für Bestandsnetze gilt die Verpflichtung, bis 2030 einen entsprechenden Mindestanteil von 50 % zu erreichen (§ 25). Wobei der Referentenentwurf vom 1. Juni 2023 Fristverlängerungen für Netze mit Transformationsplänen vorsieht. Für Netze, die zu mindestens 50 % aus nach dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG) geförderten, fossile Energieträger einsetzenden KWK-Anlagen gespeist werden, ist bis Ende 2035 nur erforderlich, dass die übrige in das Wärmenetz gespeiste Wärme aus EE und /oder unvermeidbarer Abwärme erzeugt wird. Alle Wärmenetze müssen bis 2045 klimaneutral betrieben werden, wobei der Biomasse-Anteil an der jährlich erzeugten Wärmemenge je nach Länge des Netzes auf maximal 25 % oder 15 % begrenzt werden soll (§ 27). Für neue Netze greift eine Begrenzung des Biomasse-Anteils auf maximal 35 % bzw. 25 % bereits ab 2024 (§ 26). Für die Überwachung der Verpflichtungen sollen Landesregierungen ermächtigt werden, eine hierfür zuständige Behörde zu bestimmen (§ 30 Nr. 5). Auch hier könnte sich **durch Nutzung des Wärme-HKNR als zentrale Datenbasis eine Aufwandsreduzierung für Nachweisvorgänge** ergeben. Darüber hinaus sind Betreiber von Wärmenetzen gegenüber den für die Erstellung von Wärmeplänen verantwortlichen Stellen auskunftspflichtig in Bezug auf für Bestands- und Potenzialanalysen erforderliche Daten (§ 11 Abs. 1 Nr. 5). Über ein nationales Wärme-HKNR könnten Wärmenetzbetreiber Daten zu Wärmeerzeugungsanlagen und -mengen digital zur Verfügung stellen.

2.3.5 Stand der Umsetzung in Deutschland

Die Umsetzung der Vorgaben der RED II bezüglich des Wärmeregisters erfolgte in Deutschland durch das **Herkunftsnachweisregistergesetz (HkNRG)**²⁷ und **Änderungen in der Fernwärme- oder Fernkälte-Verbrauchserfassungs- und Abrechnungsverordnung (FFVAV)**²⁸.

Das **HkNRG** ist am 14.01.2023 in Kraft getreten und soll die **Rahmenbedingungen für Errichtung und Betrieb von Herkunftsnachweisregistern für gasförmige Energieträger sowie Wärme und Kälte aus erneuerbaren Energiequellen oder unvermeidbarer Abwärme** schaffen (§ 1) und setzt damit den erweiterten Anwendungsbereich für HKN nach der RED II um. Neben Begriffsbestimmungen (§ 2) enthält das Gesetz allgemeine Regelungen wie die grundsätzliche Aufgabenzuweisung an die zuständige Behörde bezüglich Ausstellung, Übertragung und Entwertung von HKN und grundlegende HKN-Prinzipien (§§ 3 und 5, Bezugseinheit Megawattstunde, Ausschluss Doppelvermarktung). Das Gesetz enthält sodann Verordnungsermächtigungen zur inhaltlichen Ausgestaltung und Subdelegation bei HKN und HKNR für gasförmige Energieträger (§ 4) sowie für Wärme und Kälte (§ 6). Enthalten sind ferner Verordnungsermächtigungen den Datenabgleich und Datenaustausch zwischen den neu einzuführenden Registern und den bestehenden Registern im Strombereich betreffend sowie zum Betrieb aller HKNR in einer Datenbank (§ 8) sowie Bußgeldvorschriften (§ 9).

Für Wärme HKN und Wärme-HKNR setzt § 5 HkNRG den aus der RED II bekannten Rahmen. Dieser regelt in Abs. 1, dass die noch zu bestimmende zuständige Behörde Betreibern von Anlagen zur Erzeugung von Wärme und Kälte nach Maßgabe von § 6 HkNRG HKN für EE-Wärme oder Wärme aus unvermeidbarer Abwärme auf Antrag ausstellt, für Entwertung und Übertragung der HKN zuständig ist, die entsprechende elektronische Datenbank nach Maßgabe der Norm DIN EN 16325 (dem europäischen HKN-Standard) sowie Missbrauchsverhütung für HKN im Wärmebereich betreibt. § 5 Abs. 3 HkNRG regelt ferner, dass ein HKN (und zwar nur ein HKN) für eine erzeugte und an Kunden gelieferte Wärme- oder Kältemenge aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme von einer Megawattstunde ausgestellt wird. Für strombasierte Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme bestimmt § 5 Abs. 4 HkNRG, dass HKN nur ausgestellt werden, wenn für den der Erzeugung zugrunde liegenden Stromverbrauch aus einem Netz seinerseits HKN nach Maßgabe des § 79 EEG und der HkRNDV entwertet wurden. Nach § 5 Abs. 5 HkNRG ist die Ausstellung von HKN für Wärme und Kälte oder unvermeidbarer Abwärme dann ausgeschlossen, wenn bei ihrer Erzeugung (auch über den Umweg gasförmiger Energieträger) Strom verbraucht wurde, der eine finanzielle Förderung nach dem EEG erhält (nach § 19 oder 50 EEG mit Ausnahme von Fällen des Stromverbrauchs auf Aufforderung des Netzbetreibers nach § 13 Abs. 6b oder § 13a EnWG, insb. zur Vermeidung der Abregelung von EE-Anlagen). Das HkNRG bildet hier den Stand des EEG ab (vgl. § 79 Abs. 1 Nr. 1 und § 80 Abs. 2 EEG) der sich über diese Vorschriften für strombasierte Wärme und Kälte fortsetzen soll. In § 6 Abs. 1 Nr. 11 HkNRG ist die Ermächtigung enthalten, die Entwertung von HKN für Wärme und Kälte aus erneuerbaren Energiequellen oder unvermeidbarer Abwärme auf einen Verbrauch in demjenigen Fernwärme- oder Fernkältenetz zu beschränken, in dem sich die dem Herkunftsnachweis zugrundeliegende Erzeugungsanlage befindet. Diese Ermächtigung spiegelt den Gedanken der Netzidentität als Glaubwürdigkeitselement (siehe Kap. 2.3.2).

Nach § 5 Abs. 1 Nr. 7 **FFVAV** müssen Versorgungsunternehmen, die sich gegenüber Kund:innen zur Lieferung von Wärme oder Kälte verpflichten, die zu einem bestimmten Anteil aus oder auf Basis von erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme erzeugt worden ist, einen Nachweis über Anteil oder Menge der

²⁷ Herkunftsnachweisregistergesetz vom 4. Januar 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 9).

²⁸ Fernwärme- oder Fernkälte-Verbrauchserfassungs- und -Abrechnungsverordnung vom 28. September 2021 (BGBl. I S. 4591; 4831), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Januar 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 9) geändert worden ist.

eingesetzten erneuerbaren Energien und der eingesetzten Technologien mittels HKN erbringen, die für die an den/die Kund:in gelieferte Wärme oder Kälte ausgestellt wurden. Diese Vorschrift bestimmt damit den HKN als das verpflichtende Nachweisinstrument bei der Kennzeichnung erneuerbare Wärme und Kälte. Dem Wortlaut nach bedingt die Vorschrift für die Nachweiszwecke außerdem eine Kopplung des HKN an die gelieferte Wärme- bzw. Kältemenge, da der Nachweis mit jenen HKN zu führen ist, die für die an den/die Kund:in gelieferte Wärme ausgestellt wurde.

2.3.6 Anpassungs-/Erweiterungsoptionen Rechtsrahmen

Mit dem HkNRG und der Ergänzung der FFVAV sind in Deutschland bereits wesentliche Elemente zur Umsetzung der europarechtlichen Vorgaben und zur Einführung des HKN-Systems für Wärme und Kälte vorhanden (im Folgenden kurzgefasst als Wärme-HKN-System bezeichnet). Abbildung 1 fasst die **Kernelemente der Vermarktung grüner Energie** – die Schaffung eines verbindlichen Nachweisinstruments, die Implementierung einer Kennzeichnungsregel und die Umsetzung eines Registers – für die Anwendungsfälle Strom und Wärme als Überblick zusammen.

Abbildung 4: Kernelemente der Vermarktung grüner Energie und Umsetzung bei Strom/Wärme



Quelle: Hamburg Institut

Wie gesehen sind **zur Vervollständigung des Wärme-HKN-Systems samt Register noch einige weitere Schritte** zu tun, für die die Grundsteine mit den weitreichenden Verordnungsermächtigungen im HkNRG jedoch bereits gelegt sind. Hier wird die konkrete Ausgestaltung des Registers und seiner Verfahrensregeln in näherer Zukunft weitere Vervollständigung herbeiführen. Die praktische Inbetriebnahme des nationalen Wärme-HKNR wird das Wärme-HKN-System dann tatsächlich für alle Akteure zum Leben erwecken. Besonders wichtig erscheint dabei die Umsetzung der Netzidentität bei der HKN-Entwertung als Glaubwürdigkeitselement.

Darüber hinaus sind **weitere Stufen von Integrations- und Digitalisierungspotenzialen** denkbar, die in nicht unwesentlichem Maße Änderungen oder Erweiterungen des Rechtsrahmens erfordern würden. Die Darstellung der erforderlichen Grundelemente des Wärme-HKN-Systems, der möglichen Zwecke, denen es zu dienen geeignet ist, und des aktuellen Umsetzungszustands in Deutschland lassen verschiedene Stufen der möglichen Weiterentwicklung erkennen.

Zum einen könnte das **Wärme-HKN-System weiter gestärkt werden, indem die verpflichtende Nutzung von HKN als Nachweisinstrument noch auf weitere Bereiche ausgedehnt würde**. Derzeit besteht in der FFVAV die Verpflichtung zur Verwendung von HKN als Nachweisinstrument bei der EE-Wärmelieferung gegenüber Endkund:innen nur dann, wenn spezielle EE-Wärmeprodukte vertrieben werden. Verzichten Wärmenetzbetreiber/Wärmeversorger jedoch auf den Vertrieb spezieller EE-Wärmeprodukte, unterliegen sie nicht dieser Kennzeichnungspflicht mittels HKN und können die Netztransformation auch gänzlich unabhängig vom Wärme-HKN-System vollziehen. Denn es gilt hier der europarechtlich angelegte Grundsatz, dass HKN erst auf Antrag ausgestellt werden. Die Verbreiterung des HKN-Anwendungsbereichs könnte hier nur über die – ebenfalls europarechtlich angelegte – Möglichkeit der Einführung einer Vollkennzeichnung mittels HKN erreicht werden, bei der HKN auch für Energie aus nicht-erneuerbaren Quellen ausgestellt würden (siehe Kap. 3.7.2).

Neben der Möglichkeit der erweiterten Verpflichtung zur Nutzung von HKN im Rahmen der Kennzeichnung wäre es möglich, die **Anerkennung von HKN-hinterlegten EE-Wärmeprodukten im Rahmen der Nachweiserbringung für regulatorische Anforderungen** voranzutreiben. Dies könnte zunächst auch ergänzend zu den bestehenden Nachweiswegen als zusätzliche Option erfolgen. Da dieses Vorgehen den Anreiz der Vereinfachung in sich birgt, könnte es gegebenenfalls auch zu einer Stärkung des Wärme-HKN-Systems beitragen.

Für die **möglichen Vollzugserleichterungen durch das Wärme-HKN-System** spielen die Registerrolle von Behörden und deren Berechtigungen bezüglich Datenzugriff und Datenabgleich eine wesentliche Rolle. Hier wären die bestehende Verordnungsermächtigungen des HkNRG auszuloten sowie die Bestimmungen zum Gesetzesvollzug durch die Länder im GEG (neu) oder WPG (Entwurf) zu konkretisieren.

Aus der rechtlichen Perspektive erscheint es jedoch sinnvoll, hier nicht den zweiten Schritt vor dem ersten zu gehen, sondern die **zukünftigen Erfahrungen auf Basis eines laufenden nationalen Wärmeregisters sowie die sich daraus ergebenden Bedürfnisse der Marktakteure und die Digitalisierungskapazitäten der Behörden mit einfließen zu lassen**.

3 ZENTRALE AUSGESTALTUNGSFRAGEN FÜR EIN WÄRME- UND KÄLTE-HERKUNFTSNACHWEISSYSTEM

Für die Versorgung mit Fernwärme und -kälte gelten andere technische, wirtschaftliche und institutionelle Rahmenbedingungen als für die Stromversorgung. Dies bedingt, dass das **etablierte Strom-HKN-System nicht ohne Veränderungen auf den Wärme- und Kälteanwendungsfall übertragen** werden kann. Auch wenn Artikel 19 der RED II und die in Revision befindliche EN 16325 einen Rahmen für das Design von Wärme- und Kälte-HKN-Systemen vorgeben (siehe Kap. 2.1), bleibt ein bedeutender Ausgestaltungsspielraum bestehen. Insbesondere können Staaten oder Regionen, die entsprechende Systeme etablieren, anhand von **Entwertungsregeln** definieren, welchen Anforderungen ein HKN genügen muss, um für einen bestimmten Zweck verwendet werden zu können. Besonders intensiv diskutiert wird die Frage, ob bei einer HKN-Entwertung zu Kennzeichnungszwecken eine **Netzverbindung zwischen Erzeugern und Verbrauchenden** vorausgesetzt werden soll, oder ob eine netzübergreifende Entwertbarkeit von HKN zugelassen wird (siehe Verwimp et al. 2020a; Van Stein Callenfels et al. 2020).

Andere Ausgestaltungsoptionen, wie die **Einbindung von Letztverbraucher:innen in HKNR**, der **Umgang mit Eigenversorgung** oder die **Behandlung von Speicher- und Netzverlusten**, werden bereits in den Strom-HKN-Systemen unterschiedlicher Staaten verschiedenartig gehandhabt. Hier stellt sich die Frage, welche Vor- und Nachteile unterschiedliche Optionen im Wärme- und Kältekontext aufweisen. Wenn Wärme- und Kälteerzeugungsanlagen Strom oder Gas über Netze beziehen, ist zudem zu klären, welche Nachweisanforderungen an die Eigenschaften dieser Energieinputs gestellt werden, damit die erzeugte Wärme als grün gelten kann. Hierfür sind Regeln für die sektoren- bzw. energieträgerübergreifende **Übertragung von grünen Eigenschaften im Rahmen von Energieumwandlungsprozessen** erforderlich. Eine weitere Besonderheit ist die **Verifizierung von Anlagen- und Messdaten**. Insbesondere bei der Verifizierung von Messdaten spielen in Strom-HKN-Systemen unabhängige Netzbetreiber eine zentrale Rolle. Fernwärme- und Fernkältenetze sind hingegen i. d. R. vertikal integrierte Systeme, in denen Netze durch das Versorgungsunternehmen selbst betrieben werden, ebenso wie zumindest ein Teil der Erzeugungsanlagen. Damit HKN ihrer Informationsfunktion gegenüber Verbrauchenden nachkommen können, ist schließlich die **Ausgestaltung von Kennzeichnungsregeln** von zentraler Bedeutung.

Im Folgenden werden die genannten, zentralen Ausgestaltungsoptionen für Wärme- und Kälte-HKN-Systeme näher untersucht. Dabei wird begründet, welche Option jeweils für das IW³-Pilotregister gewählt wurde. Zudem wird beschrieben, wie Designentscheidungen konkret umgesetzt wurden. **Methodisch basiert die Analyse auf verschiedenen Grundlagen**. Zum einen wurde die wissenschaftliche Literatur zum Design von HKN-Systemen ausgewertet, ergänzt durch eine Analyse der gesetzlichen Rahmenbedingungen für Strom-HKN in Deutschland sowie für Wärme-HKN in den Niederlanden und Flandern, wo entsprechende Systeme bereits vor 2021 etabliert wurden. Maßgeblicher Input für Designentscheidungen wurde zudem im Rahmen eines Stakeholder-Workshops mit Akteuren aus den Bereichen Wärmeversorgung, Erzeugung, Verbrauch und Verwaltung erarbeitet, der im April 2021 online mit ca. 40 Teilnehmer:innen durchgeführt wurde. Zudem erfolgte eine technische Beratung zur Umsetzung von Designoptionen in der Registersoftware durch Grexel und eine Abstimmung von Designentscheidungen mit den IW_M- Projektpartnern Hamburger Energiewerke sowie der Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW).

Zur besseren Lesbarkeit wird im Folgenden von Wärme-HKN gesprochen, Ergebnisse gelten aber analog auch für den Bereich der Kälteversorgung.

3.1 Netzübergreifende Entwertbarkeit von HKN

Die Definition der Systemgrenze für die Kennzeichnung der Eigenschaften gelieferter Fernwärme stellt sich für HKN-Systeme für thermische Energie als Grundsatzentscheidung dar. Wärme- und Kältenetze sind geschlossene, i. d. R. lokale Systeme, über deren Grenzen hinweg keine Wärme- oder Kältemengen geliefert werden. Im deutschlandweiten Durchschnitt haben Fernwärme-Wassernetze eine mittlere Netzlänge von 20,1 km pro Netz (mit deutlichen Unterschieden zwischen Bundesländern, von 4,3 km mittlerer Netzlänge in Hessen bis zu 285,5 km in Hamburg, siehe AGFW 2022). Dampfnetze haben deutschlandweit eine mittlere Netzlänge von 16,2 km pro Netz, die bislang deutlich weniger verbreiteten Fernkältenetze sind mit einer mittleren Netzlänge von 2,9 km pro Netz tendenziell kleiner dimensioniert. Zwar bestehen in manchen Fällen regionale Verbundsysteme, in denen einzelne Netze technisch miteinander gekoppelt sind, aber auch hier bestehen klar definierte Grenzen des Versorgungssystems (z. B. der Fernwärmeverbund im Ruhrgebiet oder die Fernwärmeschiene Saar im Saarland, siehe Engelmann et al. 2021, S. 342 u. 252). Die ökologischen Qualitätseigenschaften gelieferter Fernwärme werden entsprechend der geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen in Bezug auf technisch zusammenhängende Fernwärme- oder Fernkältesysteme von Versorgungsunternehmen definiert (siehe Kap. 2.3; vgl. z. B. § 5 Abs. 3 FFVAV sowie § 22 Abs. 2 GEG).

Anders sieht der Fall im Strombereich mit weiträumig verzweigten Verteiler- und Übertragungsnetzen aus, in denen Strom auf verschiedenen, durch Umspannwerke verbundenen Spannungsebenen transportiert wird. 2021 betrug die Länge der Niederspannungs-, Mittelspannungs- und Hoch- und Höchstspannungsnetze in Deutschland insgesamt 1,90 Mio. km (BDEW 2023d). Über Grenzkuppelstellen bestehen Verbindungen zu den Stromnetzen von Nachbarstaaten und somit eine Einbindung in das europäische Verbundnetz (siehe z. B. BDEW 2023e für eine Übersicht zum grenzüberschreitenden Stromaustausch 2022). Eine Nachverfolgung von Netzverbindungen zwischen Stromerzeugungs- und Verbrauchsstellen zum Nachweis einer zumindest theoretisch gegebenen Lieferbarkeit von Strom wäre mit hohem Aufwand verbunden. **Dementsprechend abstrahieren Strom-HKN-Systeme innerhalb der Systemgrenze des europäischen Binnenmarkts von Netzverbindungen.** Für die Stromkennzeichnung können grundsätzlich alle HKN aus der EU und dem EWR, die mit den Anforderungen von Art. 19 RED II übereinstimmen, verwendet werden. Das Umweltbundesamt überprüft in Deutschland die Anerkennung von ausländischen HKN. Von Drittländern ausgestellte HKN können dabei nach Art. 19 Abs. 11 RED II nur dann anerkannt werden, wenn zwischen der EU und dem Drittland ein Abkommen über die gegenseitige Anerkennung von HKN besteht und Energie direkt ein- oder ausgeführt wird.

Die Abstraktion von Netzverbindungen im Strom-HKN-System folgt dem Idealbild einer europäischen „Kupferplatte“, auch wenn in der Realität grenzüberschreitende Übertragungskapazitäten begrenzt oder – im Fall von Island und Zypern – derzeit nicht vorhanden sind. Auch im Inland sind beim Stromtransport Netzengpässe zu beachten. **Eine striktere Berücksichtigung des räumlichen Zusammenhangs zwischen Erzeugung und Verbrauch kann allerdings auf freiwilliger Ebene erfolgen,** unter Berücksichtigung der Informationen zum Anlagenstandort auf HKN. Teils ist eine Eingrenzung des räumlichen Zusammenhangs auch in Kriterien von Ökostromlabels oder von Initiativen wie RE100, die Anforderungen an die Qualität eingesetzten Ökostroms formulieren, angelegt. Beispielsweise sieht das im Herbst 2022 veröffentlichte Update der RE100-Kriterien vor, dass an der Initiative teilnehmende Unternehmen zum Erfüllen ihrer Ökostromziele nur Ökostrom bzw. HKN aus Ländern einsetzen dürfen, die Teil des europäischen Binnenmarkts und Mitglied der Association of Issuing Bodies (AIB) sind, und damit über den AIB-Registerhub verbunden sind und den standardisierten Regeln des European Energy Certificate System (EECS) folgen (RE100 2022). Zudem müssen Herkunftsländer über eine Netzanbindung an ein Land verfügen, dass die beiden ersten Vorgaben erfüllt. Auch Ökostromlabels geben mitunter das europäische Verbundnetz als relevante Systemgrenze für die HKN-Beschaffung vor, was Island und Zypern als HKN-Beschaffungsländer ausschließt (siehe OK Power 2018). **Auch für grünen Wasserstoff**

sollen nach der RED II Anforderungen an den räumlichen und zeitlichen Zusammenhang von Erzeugung und Verbrauch gelten, um auf EE-Verkehrssektorziele angerechnet werden zu können (vgl. Art. 27 Abs. 3 RED II). Mit dem RED III-Entwurf wird die Anwendung der Kriterien auf weitere Anwendungsbereiche von „renewable fuels of non-biological origin“ (RFNBOs) ausgedehnt. Der im Juni 2023 final verabschiedete Delegierte Rechtsakt der EU-Kommission zur Konkretisierung dieser Kriterien stellt hinsichtlich des räumlichen Zusammenhangs insbesondere auf die Verortung von Elektrolyseur und Stromerzeugungsanlage in derselben oder in benachbarten Preisgebotszonen ab (siehe Kap. 3.5.2.3). Auch über den Delegierten Rechtsakt hinaus wird eine verstärkte Berücksichtigung räumlicher Zusammenhänge im Strombereich diskutiert, mit dem Ziel, Signale für eine verbesserte Koordination von EE-Erzeugung und Verbrauch unter Berücksichtigung von Übertragungskapazitäten zu schaffen und zu verhindern, dass ein Anstieg des Stromverbrauchs lokal zu einer Ausweitung der Stromerzeugung aus fossilen Quellen führt (z. B. EnergyTag 2022a, S. 8 ff.). Auch die Stärkung der Glaubwürdigkeit von Aussagen gegenüber Verbrauchenden spielt in dieser Diskussion eine wichtige Rolle.

Dementsprechend stellt sich für Wärme- und Kälte-HKN-Systeme die Frage, ob beim Einsatz von HKN zu Kennzeichnungszwecken von Netzgrenzen abstrahiert werden sollte, oder ob eine Netzverbindung zwischen Erzeugung und Verbrauch zur Sicherstellung einer zumindest prinzipiell gegebenen Lieferbarkeit von thermischen Energiemengen vorausgesetzt werden sollte. Von konkreten Wärmeströmen innerhalb von technisch verbundenen Netzen wird dabei auch in diesem Fall abstrahiert – da diese thermodynamischen Gesetzmäßigkeiten folgen, ist der Versuch einer Steuerung zur Deckung der Nachfrage bestimmter Kund:innen im Netz nach grüner Energie nicht zweckgemäß. Die wenigen, bereits implementierten HKN-Systeme für Wärme und Kälte haben hinsichtlich der Berücksichtigung von Netzgrenzen unterschiedliche Ansätze gewählt. Das niederländische HKN-System für thermische Energie schließt eine netzübergreifende HKN-Entwertung zu Kennzeichnungszwecken aus (Verwimp et al. 2020a, S. 71 f.). HKN dürfen nur als Nachweis der Lieferung an Endkund:innen, die an dasselbe Wärmenetz angeschlossen sind, in das die Wärme eingespeist wurde, verwendet werden.²⁹ In Finnland ist eine netzübergreifende Entwertung hingegen zulässig.³⁰ Das flämische System erlaubt ebenfalls eine HKN-Entwertung über Netzgrenzen hinweg, zumindest in der flämischen Region (Verwimp et al. 2020a, S. 71 f.).³¹ Der Entwurf des HKN-Standards EN 16325, dessen Revision allerdings noch nicht abgeschlossen ist, sieht vor, dass nationale bzw. regionale HKN-Systeme für Wärme und Kälte Entwertungsregeln hinsichtlich von Netzgrenzen selbst festlegen können (FaStGO 2020, S. 56). Für die verschiedenen Ansätze lassen sich Vor- und Nachteile identifizieren, die im Folgenden näher diskutiert werden. Dabei fließen auch Ergebnisse des IW³-Stakeholderworkshops vom April 2021 ein, bei dem die Frage der netzübergreifenden Entwertbarkeit von HKN ein intensiv diskutiertes Thema darstellte.

3.1.1 Argumente für eine netzübergreifende Entwertbarkeit von HKN

Die Schaffung eines europäischen Binnenmarkts für Wärme- und Kälte-HKN würde zu einer **deutlich höheren Liquidität am HKN-Markt** führen, als dies bei einer Beschränkung der Entwertung zu Kennzeichnungszwecken auf technisch verbundene Netze der Fall wäre. Eine höhere Marktliquidität kann dabei zu niedrigeren Preisen für HKN führen, sodass zu erwarten ist, dass der Handel von HKN zwischen Netzen das Angebot kostengünstiger grüner Fernwärmeprodukte erlauben würde, als dies bei einer Beschränkung der grünen

²⁹ Siehe Art. 25a, lit. b Regeling garanties van oorsprong en certificaten van oorsprong, https://wetten.overheid.nl/BWBR0035971/2020-01-01#Paragraaf6_Artikel25.

³⁰ Siehe Act on Guarantees of Origin for Energy (Translation from Finnish), <https://www.finlex.fi/en/laki/kaanokset/2021/en20211050.pdf>.

³¹ Decree of 8 May 2009 containing general provisions on energy policy; Flemish Government Decree of 19 November 2010 containing general provisions on energy policy, https://www.vreg.be/sites/default/files/wetgeving_inzake_gos.pdf.

Fernwärmevermarktung auf tatsächlich im Netz vorhandene Anlagen der Fall wäre. Für Versorger würde sich zudem die Resilienz gegenüber ungeplanten Anlagenausfällen erhöhen. In solchen Fällen könnten HKN von außerhalb des eigenen Netzes eingesetzt werden, um Lieferverpflichtungen bezüglich grüner Eigenschaften an Kund:innen nachkommen zu können. Andernfalls müssten im eigenen Netz Backup-Kapazitäten auf Basis erneuerbarer Energien eingerichtet werden, um mögliche Anlagenausfälle zu kompensieren, bzw. müsste vertraglich vereinbart werden, dass im Falle ungeplanter Anlagenausfälle eine Belieferung mit Wärme nicht-erneuerbarer Herkunft zulässig ist.

Für Fernwärmekund:innen wie auch Versorger kann es sich zudem als vorteilhaft erweisen, wenn das **Angebot und die Nachfrage nach grüner Energie im eigenen Netz voneinander entkoppelt** werden. Kund:innen würden die Möglichkeit erhalten, unabhängig von dem Investitionsverhalten ihres lokalen Fernwärmeversorgers ein Fernwärmeprodukt mit grünen Eigenschaften zu beziehen. Hierbei ist zu beachten, dass Fernwärmenetze natürliche Monopole darstellen und Versorgungsunternehmen i. d. R. vertikal integriert sind (siehe Engelmann et al. 2021, S. 342). Die Öffnung von Netzen für weitere Versorger ist zwar möglich, aber voraussetzungsvoll, da bei konstanter Nachfrage die Integration weiterer Anlagen ins Versorgungssystem Produktionsreduktionen bei Bestandsanlagen nötig machen würde, was deren Wirtschaftlichkeit und ggf. die Wirtschaftlichkeit des Wärmeversorgungssystems insgesamt beeinträchtigen kann. In Deutschland können Fernwärmekund:innen daher im Regelfall nicht zwischen verschiedenen Anbietern innerhalb eines Netzes wählen. Falls im eigenen Netz nur in geringem Umfang in EE investiert würde, und Kundenwünsche nach höheren EE-Anteilen nicht oder nur zu hohen Aufpreisen bedient würden, bliebe als Alternative nur eine Abkoppelung vom Netz und Investitionen in eigene, dezentrale EE-Anlagen. Dies wäre für Kund:innen, die sich in der Vergangenheit für einen Anschluss an ein Wärmenetz mit den hiermit verbundenen Investitionen entschlossen haben, aber oftmals nicht kosteneffizient.

Inwiefern die Entwertung von HKN aus einem anderem als dem eigenen Netz zu einer erweiterten Wahlmöglichkeit für Fernwärmekund:innen führt, hängt allerdings von der Ausgestaltung des HKN-Entwertungsrechts ab (siehe Kap. 3.3). Unabhängigkeit vom eigenen Versorger wäre gegeben, wenn Kund:innen selbst HKN entwerten könnten. Im Strombereich dürfen HKN in Deutschland aktuell nur von Stromlieferanten für ihre Kund:innen entwertet werden (siehe Styles et al. 2023). Bei einer Übertragung dieses Ansatzes auf den Fernwärmebereich müssten Kund:innen die Eigenschaften des von ihnen bezogenen Fernwärmeprodukts mit ihrem Fernwärmeversorger verhandeln (bzw. Beistellungsverträge vereinbaren, in denen selbst eingekaufte HKN durch den Fernwärmelieferanten entwertet werden). Hieraus folgt, dass aus einer Öffnung der Kennzeichnung für netzfremde HKN nicht notwendigerweise ein größerer Wettbewerb bei der Vermarktung grüner Fernwärme resultieren würde.

Für Fernwärmeversorger wiederum kann die Etablierung eines netzübergreifenden HKN-Markts Anreize schaffen, verstärkt in den EE-Ausbau zu investieren und über den Handel mit HKN Erlöse zu erwirtschaften, selbst wenn im eigenen Netz keine Nachfrage nach grüner thermischer Energie besteht. Dies setzt jedoch eine hinreichende **Zahlungsbereitschaft für entsprechende HKN** bei Kund:innen anderer Fernwärmenetze voraus.

Für eine netzübergreifende Entwertbarkeit von HKN kann zudem das Argument der Kosteneffizienz sprechen: **Ähnlich wie bei der Logik von EE-Quotensystemen mit handelbaren Erfüllungsbeiträgen werden Anreize für den EE-Ausbau als erstes dort gesetzt, wo Erzeugungs- und Systemintegrationskosten am niedrigsten sind** (Pototschnig und Conti 2021). Wärmeversorger mit vergleichsweise hohen EE-Ausbaukosten könnten so zunächst zu Kennzeichnungszwecken HKN aus Versorgungssystemen einkaufen, die aufgrund niedrigerer spezifischer Ausbauposten bereits höhere EE-Anteile realisieren konnten. Angesichts des kürzer werdenden

Zeitraums zum Klimaneutralitätsziel 2045 wird der Spielraum für entsprechende Verlagerungen allerdings sukzessive kleiner, sodass eine **Abwägung zwischen dem volkswirtschaftlichen Kosteneffizienzgedanken und dem Risiko, notwendige Transformationsprozesse in einzelnen Netzen zu verzögern** (siehe 3.1.2), erfolgen muss. Die jeweilige Balance hängt hier auch von den Rahmenbedingungen der Fernwärmeversorgung ab, die in verschiedenen EU-Mitgliedsstaaten deutliche Unterschiede aufweisen. Beispielsweise weisen in Finnland Fernwärmesysteme mit durchschnittlich 44 % in 2020 bereits einen vergleichsweise hohen EE-Anteil auf (Statistics Finland 2021). In Netzen mit hohen EE-Anteilen könnte eine Entwertung von netzfremden HKN es Wärmeversorgern erleichtern, bilanziell für ihr gesamtes Netz einen EE-Anteil von 100 % zu erreichen.

Ob für einzelne Kund:innen eine HKN-Entwertung über Netzgrenzen hinweg zu Kosteneinsparungen oder einer Verteuerung von grünen Fernwärmeprodukten führt, hängt unterdessen von den Vermarktungszusammenhängen im jeweiligen Netz ab. Zwar führt eine höhere Marktliquidität tendenziell zu niedrigeren HKN-Preisen, im eigenen Netz kann die Knappheit grüner Eigenschaften jedoch zunehmen, wenn Versorger Eigenschaften ihrer EE-basierten Wärmeerzeugung aus dem Netz exportieren. Transparenz über die Netzherkunft vorausgesetzt, könnte sich auch eine **Preisdifferenzierung zwischen netzeigenen und netzfremden HKN** ergeben, welche die jeweiligen Präferenzen der Fernwärmekund:innen widerspiegelt.

3.1.2 Argumente für eine Beschränkung der Entwertbarkeit von HKN auf technisch zusammenhängende Netze

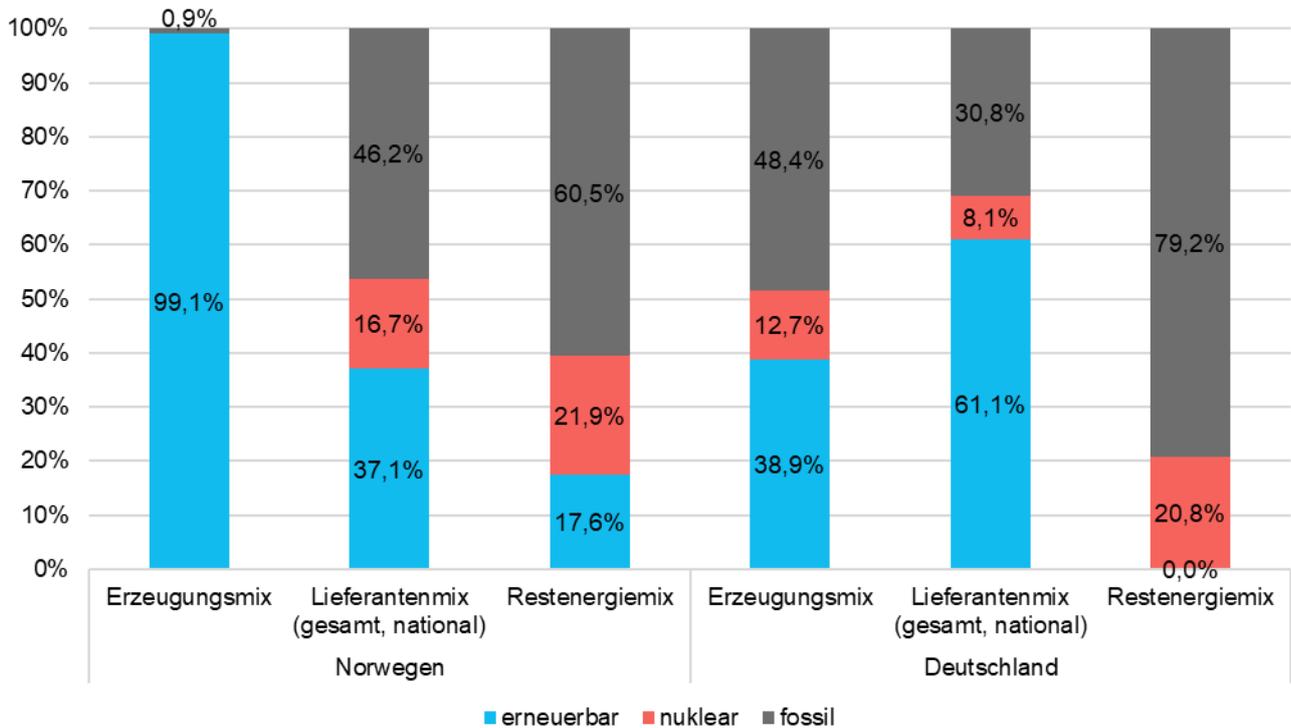
Das Hauptargument gegen eine Wärme- und Kältekennzeichnung mit HKN aus unverbundenen Netzen ist, dass die **Glaubwürdigkeit für Verbraucher:innen extrem unsicher** ist. Zudem bestehen **Herausforderungen beim Ausschluss einer Mehrfachvermarktung und Mehrfachbeanspruchung grüner Eigenschaften**. Bei Netzen mit niedrigem Anteil von EE und unvermeidbarer Abwärme besteht zudem das **Risiko, dass der Transformationsprozess des eigenen Netzes durch den Zukauf von HKN aus anderen Netzen verlangsamt werden könnte**.

Wärme- und Kältenetze sind, wie einleitend in 3.1 beschrieben, lokale oder höchstens regionale Systeme. Eine Belieferung mit thermischer Energie aus technisch unverbundenen Netzen ist nicht möglich. **Diese Charakterisierung von Wärme- und Kältenetzen als geschlossene Systeme stellt eine grundsätzlich andere Rahmenbedingung dar als die weiträumig verzweigte Netzstruktur des Stromsystems mit einem europäischen Verbundnetz.** Wird für eine Stromkennzeichnung in Deutschland ein HKN z. B. aus einer spanischen PV-Anlage entwertet, kann zwar nicht von einer physikalischen Lieferung der eingespeisten Megawattstunde nach Deutschland ausgegangen werden, aber grundsätzlich bestehen über Grenzkuppelstellen abgewickelte Stromexporte und -importe zwischen Deutschland und Frankreich und Frankreich und Spanien. Für ein an ein Hamburger Wärmenetz angeschlossenes Gebäude besteht hingegen keine Möglichkeit des Austauschs thermischer Energie mit einem Wärmenetz in München oder in anderen EU-Mitgliedsstaaten. **Anders als im Strom- und auch Gasbereich besteht kein europäischer Binnenmarkt – und auch kein nationaler Markt – für thermische Energie.** Dementsprechend bestehen Zweifel, ob z. B. Hamburger Fernwärmekund:innen eine Wärmekennzeichnung mit HKN aus einer Geothermieanlage in München oder einer Biomasseanlage in Schweden als glaubwürdig erachten würden. Entsprechende Bedenken wurden auch im Rahmen der im FaStGO-Projekt durchgeführten Konsultation zur EN 16325 angeführt, wobei Stakeholder z. T. befürchteten, dass die **rein virtuelle Natur eines HKN-Handels zwischen Netzen für thermische Energie das Konsumentenvertrauen in das HKN-System als Ganzes beschädigen könnte** (also auch für Strom und Gase, siehe Van Stein Callenfels et al. 2020, S. 25 f.).

Neben den fehlenden Netzverbindungen ist für die Glaubwürdigkeit einer netzübergreifenden Entwertung von Wärme- und Kälte-HKN zu Kennzeichnungszwecken auch relevant, dass **Netze deutlich heterogene Eigenschaften aufweisen können**. Dies beginnt bei der **Unterscheidung zwischen Wärme- und Kältenetzen**, aber auch innerhalb beider Kategorien sind **Unterschiede in Temperaturniveaus** relevant (Verwimp et al. 2020a, S. 73). Wärme, die mit mehreren Hundert Grad Celsius über Prozesswärmenetze geliefert wird, hat eine andere ökonomische Wertigkeit als Wärme mit 90°C, die zur Versorgung von Gebäuden eingesetzt wird. Entsprechend würde die Glaubwürdigkeit herabgesetzt, wenn zur Kennzeichnung einer Nachfrage nach Hochtemperatur-Prozesswärme HKN, die für die Einspeisung in ein Netz mit deutlich niedrigerem Temperaturniveau ausgestellt wurden, verwendet werden können. Bei einer netzübergreifenden Entwertung kann dies dadurch adressiert werden, dass auf HKN das Temperaturniveau, in das eingespeist wird, festgehalten wird, und zur Kennzeichnung nur HKN des gleichen Temperaturniveaus verwendet werden dürfen (FastGO 2020, S. 53 ff.). Neben Herausforderungen beim Zuschnitt der Temperaturniveaugrenzen können sich hieraus jedoch Innovationsbarrieren für die Transformation von Wärme- und Kältenetzen hin zu Systemen mit einer Vielzahl dezentraler Einspeiser thermischer Energie aus EE und Abwärme ergeben, ebenso wie Barrieren für die technische Kopplung von Netzen. Bei Entwertungsregeln, die an Temperaturniveaus anknüpfen, stellt sich beispielweise die Frage, wie mit einer Solarthermieanlage umzugehen wäre, die in den kalten Rücklauf des Netzes einspeist und hierdurch die primäre Wärmequelle entlastet. Die Versorgungstemperatur von Gebäuden könnte hier auf einem anderen Temperaturniveau liegen als die Netzeinspeisung der EE-Anlage. Auch wäre zu klären, wie HKN aus Anlagen in gekoppelten Netzen mit unterschiedlichen Temperaturniveaus zu behandeln wären, z. B. im Fall eines Prozesswärmenetzes, dessen Rücklauf für ein Wärmenetz zur Versorgung von Gebäuden genutzt wird. Eine Beschränkung der HKN-Entwertung auf technisch verbundene Netze erübrigt hingegen die Notwendigkeit, zwischen Temperaturniveaus zu unterscheiden (in hybriden Netzen, die zwischen Wärme- und Kälteversorgung wechseln können, kann dennoch eine grundsätzliche Unterscheidung zwischen Wärme- und Kälteerzeugung sinnvoll sein).

Eine besondere Bedeutung, die auch die Glaubwürdigkeit von Wärme- und Kälte-HKN-Systemen beeinflusst, hat die **Problematik einer möglichen Mehrfachvermarktung oder Mehrfachbeanspruchung grüner Eigenschaften durch Erzeuger bzw. Kund:innen**. Dies kann sich bei einer netzübergreifenden HKN-Entwertung zu Kennzeichnungszwecken aus mehreren Gründen ergeben. So sind etwa Anlagen zur Fernwärmeerzeugung oftmals stark im kommunalen Zusammenhang verankert. Dies schließt die Sichtbarkeit z. B. von Kohlekraftwerken oder Solarthermieanlagen im Stadt- oder Gemeindebild ein, aber auch lokale Medienberichterstattung zu neuen EE- oder Abwärmenutzungsanlagen oder etwa Stakeholderbeteiligungsprozesse zur Begleitung von Geothermiebohrungen. Hier kann es bereits zu einer **wahrnehmungsmäßigen Doppelbeanspruchung grüner Eigenschaften** kommen – beispielsweise wenn Konsument:innen wissen, dass ihr Wärmenetz aus einer Geothermieanlage versorgt wird, und auf dieser Basis annehmen, dass auch ihre Wärmelieferungen aus Geothermie stammen, selbst wenn entsprechende Eigenschaften per HKN-Verkauf aus dem Netz heraus exportiert werden und in der Wärmekennzeichnung nicht enthalten sind. Eine ähnliche Herausforderung in der Wahrnehmung ergibt sich auch für norwegische Stromverbraucher:innen, da der Erzeugungsmix Norwegens von Wasserkraft dominiert wird, ein großer Teil der grünen Eigenschaften aber über HKN in andere Staaten exportiert wird. Durch den hierdurch notwendigen Ausgleich des entstehenden Eigenschaftsdefizits weist die norwegische Stromkennzeichnung relevante Anteile von Atomkraft und fossilen Energieträgern auf, auch wenn der inländische Erzeugungsmix 2021 zu 99,1 % aus erneuerbaren Energien gespeist wurde (davon 91,4 % Wasserkraft, siehe AIB 2022). Abbildung 5 vergleicht den Erzeugungsmix, Lieferantenmix und Restenergiemix von Norwegen, welches Nettoexporteur von Energieeigenschaften ist, mit Deutschland als Nettoimporteur von Energieeigenschaften (vgl. AIB 2022; AIB 2023a).

Abbildung 5: Erzeugungsmix, Gesamtlieferantenmix und Restenergiemix im Strombereich: Die Beispiele Norwegen und Deutschland im Jahr 2021 (Anteile verschiedener Energiequellen in Prozent)



Anm.: Der Erzeugungsmix entspricht dem jährlichen Gesamtangebot von Energieeigenschaften, die in einem Land erzeugt werden (basierend auf der Stromerzeugungsstatistik). Der Lieferantenmix umfasst sowohl explizit nachverfolgte Eigenschaften (Energien, für die HKN entwertet wurden, sowie in Deutschland auch EEG-geförderte Strommengen) als auch nicht explizit nachverfolgte Strommengen (bei Ausweisung nicht rückverfolgter Handelsangebote, für die der Restenergiemix genutzt werden kann). In der Stromkennzeichnung werden (individuelle) Lieferantmixe ausgewiesen.

Der nationale Restenergiemix wird berechnet, indem der Erzeugungsmix des jeweiligen Staats um die Eigenschaften von explizit nachverfolgten Energiemengen (d.h. Energiemengen, für die HKN entwertet wurden, sowie in Deutschland auch um EEG-geförderte Strommengen) bereinigt wird. Der grenzüberschreitende Handel von Strommengen und HKN führt dazu, dass Länder Überschüsse oder Defizite von Eigenschaften aufweisen können (Eigenschaftsüberschüsse treten z. B. in Deutschland als Nettoimporteur von Energieeigenschaften auf, in Norwegen als Nettoexportland resultieren Eigenschaftsdefizite). Eigenschaftsüberschüsse gehen in den „European Attribute Mix“ ein, der von Ländern mit Eigenschaftsdefiziten zum „Auffüllen“ des nationalen Restenergiemixes verwendet wird.

Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf AIB 2022.

Auch wenn Stromexporte derzeit einen wesentlich geringeren Umfang haben als Eigenschaftsexporte, bestehen allerdings Anbindungen an das europäische Verbundnetz, während bei einem **Eigenschaftsexport aus Wärme- und Kältenetzen eine größere Abstraktionsleistung** erforderlich wäre. Eine Doppelvermarktung würde sich ergeben, wenn Wärmeversorger lokal gegenüber Kund:innen mit den Eigenschaften ihres Anlagenparks werben (z. B. für den Anschluss an ein Wärmenetz), die Eigenschaften der entsprechenden Wärmeerzeugung jedoch außerhalb des Netzes vermarktet würden.

Eine Mehrfachvermarktung oder -beanspruchung grüner Eigenschaften kann sich auch aus unterschiedlichen Kennzeichnungsregeln in verschiedenen Staaten ergeben. Für die Stromkennzeichnung ist die Verwendung von HKN für die Kennzeichnung von EE-Anteilen oder -Mengen in Stromlieferungen europäisch harmonisiert und verbindlich vorgegeben, durch die RED II und die Strombinnenmarkttrichtlinie (siehe Kap. 2.1). **Für den Wärme- und Kältebereich ist die Verbindung zwischen HKN und Kennzeichnungsregeln jedoch weniger eindeutig formuliert** (siehe dazu auch Verwimp et al. 2020a, S. 71). Art. 19 Abs. 8 RED II legt lediglich fest, dass Versorgungsunternehmen zu Kennzeichnungszwecken die für die Art der gelieferten Energie vorgesehene Herkunftsnachweisart verwenden müssen, wenn Mitgliedstaaten auch für andere Energiearten als Strom Herkunftsnachweise vorgesehen haben. **Grundlegende Kennzeichnungsregeln werden allerdings in Art. 24 Abs. 1 RED II sowie der Energieeffizienzrichtlinie EED formuliert** (siehe auch Kap. 2.3.4). Demnach müssen Mitgliedstaaten sicherstellen, dass Endverbraucher:innen in leicht zugänglicher Form Informationen über die Gesamtenergieeffizienz und den Anteil erneuerbarer Energie ihrer Fernwärme- und -kältesysteme zur Verfügung gestellt werden (Art. 24 Abs. 1 RED II). Außerdem müssen Endnutzer:innen Informationen über den eingesetzten Brennstoffmix und die damit verbundenen jährlichen Mengen an Treibhausgasemissionen zur Verfügung gestellt werden (Art. 10a Abs. 2 lit. c in Verbindung mit Anhang VIIa Nr. 3 EED). **Die Form der Nachweisführung zu EE-Anteilen wird dabei nicht näher definiert.** Durch die Formulierung „Anteil erneuerbarer Energie ihrer Fernwärme- und -kältesysteme“ wird allerdings klargestellt, dass es sich um Informationen zum Erzeugungsmix im Wärmenetz, in dem die Verbrauchsstelle verortet ist, handeln muss. Auf nationaler Ebene findet sich dies auch in der **FFVAV** wieder, wo Art. 5 Abs. 3 FFVAV von Versorgern explizit Informationen über den Anteil der eingesetzten erneuerbaren Energien in ihrem **technisch zusammenhängenden Fernwärme- oder Fernkältesystem** einfordert. Den Fortbestand entsprechender Kennzeichnungsregeln vorausgesetzt, müssten **bei einer netzübergreifenden HKN-Entwertung zwei Kennzeichnungen angefertigt werden**: eine mit Informationen zu den Eigenschaften des eigenen Fernwärme- oder -kältesystems, und eine zum Eigenschaftsmix nach Berücksichtigung von Importen und Exporten von HKN über die eigenen Netzgrenzen hinweg. Dies dürfte die Verständlichkeit der Kennzeichnung herabsetzen und kann zu Mehrfachvermarktung und -beanspruchung führen, wenn Kund:innen zwischen beiden Aussagen wählen können. **In diesem Fall müsste daher klar und verbindlich definiert werden, für welchen Zweck welche Aussage gilt, und das in europäisch harmonisierter Form** (z. B. HKN-basierte Kennzeichnung für Aussagen über die Eigenschaften von Wärmelieferungen zu Verbraucherinformations- und Klimabilanzierungszwecken einerseits und EE-Anteil im spezifischen, technisch verbundenen Wärmenetz als Kennzahl für die Anrechnung auf ordnungsrechtliche Vorgaben oder Gebäudeförderungen andererseits).

Bei einer netzübergreifenden Entwertung von HKN zu Kennzeichnungszwecken stellt sich zudem die folgende Frage: **Wenn Eigenschaften aus dem Netz heraus exportiert werden, welche Eigenschaften werden stattdessen angesetzt?** Für den Strombereich existiert – zumindest im Kreis der AIB-Mitgliedsstaaten – eine europäisch harmonisierte Methodik für die Berechnung des Restenergiemixes (AIB 2022, siehe Abbildung 5). Mitgliedsstaaten berechnen nationale Restenergiemixe, indem der jährliche Erzeugungsmix (basierend auf der Stromerzeugungsstatistik) des jeweiligen Staats um die Eigenschaften von explizit nachverfolgten Energiemengen (d.h. Energiemengen, für die HKN entwertet wurden, oder in Deutschland auch EEG-geförderte Strommengen) bereinigt wird (siehe AIB 2022; Art. 2 Nr. 13 RED II). Durch den Handel von Strommengen und HKN zwischen Mitgliedsländern können allerdings Defizite oder Überschüsse an Energieeigenschaften auftreten. Um diese auszugleichen, wird ein europäischer Eigenschaftsmix („European Attribute Mix“) berechnet, der von Ländern mit Eigenschaftsüberschüssen gespeist wird und von Ländern mit Eigenschaftsdefiziten genutzt wird, um nationale Restenergiemixe aufzufüllen (AIB 2022).

Für den Wärme- und Kältebereich existiert bislang keine entsprechende, harmonisierte Restenergiemixberechnungsmethodik. Mögliche Ansätze wurden vom FaStGO-Projekt vorgeschlagen (siehe Verwimp et al. 2020b). Bei einer netzübergreifenden HKN-Entwertung stellt sich so die Frage, ob Restenergiemixe netzbezogen ermittelt werden sollten, mit Ausgleich von Eigenschaftsüberschüssen und -defiziten über einen nationalen Restenergiemix, der selbst wieder über einen europäischen Eigenschaftsmix auszugleichen wäre. Hierbei wird Transparenz über den Eigenschaftsimport und -export von Netzen hergestellt, allerdings dürfte der Berechnungsaufwand deutlich höher ausfallen als bei der Strom-Restenergiemixberechnung. Eine weitere Möglichkeit wäre, netzbezogene Restenergiemixe direkt mit einem europäischen Eigenschaftsmix für Wärme oder Kälte abzugleichen, ohne einen nationalen Restenergiemix zu berechnen. Als dritte Option könnte auf netzspezifische Restenergiemixe verzichtet werden. Hier würde basierend auf einer nationalen Fernwärme- und Kälteerzeugungsstatistik sowie der Wärme- und Kälte-HKN-Statistik direkt ein nationaler Restenergiemix berechnet, der von allen Netzen mit Eigenschaftsdefiziten verwendet werden könnte. Empfohlen wird bei allen Optionen, zwischen Restenergiemixen für Fernwärme und Fernkälte zu unterscheiden (Verwimp et al. 2020b, S. 24).

Wichtig wäre in jedem Fall, dass eine **europäisch harmonisierte Methodik etabliert würde, da ansonsten Doppelzählungen grüner Eigenschaften nicht ausgeschlossen werden können.** Als Übergangslösung schlägt z. B. das FaStGO-Projekt vor, für Restenergiemixe nur fossile Eigenschaften zu berücksichtigen (Verwimp et al. 2020b, S. 6 und 24). Zum Ausgleich von Eigenschaftsdefiziten in Netzen, die sich durch den Export von HKN außerhalb der Netzgrenzen ergeben, könnten in diesem Fall nur fossile Eigenschaften angesetzt werden (und nicht die Eigenschaften z. B. von EE-Anlagen, die auf eine HKN-Ausstellung verzichten). Da sich verschiedene fossile Energiequellen deutlich hinsichtlich ihrer THG-Bilanz unterscheiden (z. B. Kohle mit oder ohne KWK, Gas, Heizöl) wäre jedoch eine zuverlässige statistische Erfassung der fossilen Eigenschaften Voraussetzung für diesen Ansatz. Ist dies nicht gegeben, könnten standardmäßig die Eigenschaften der fossilen Energiequelle mit dem höchsten Emissionsfaktor, der im nationalen Wärmeerzeugungsmix vertreten ist, angesetzt werden.

Zu beachten ist, dass sich die Notwendigkeit einer Restenergiemixberechnung daraus ergibt, dass in den meisten Staaten nur ein Teil der (i. d. R. erneuerbaren) Eigenschaften der Energieerzeugung explizit nachverfolgt werden. **Bei einer Vollkennzeichnung, bei der HKN für alle Energiequellen ausgestellt und für jeden Energieverbrauch entwertet würden, wäre der Restenergiemix gleich Null** (AIB 2022; Verwimp et al. 2020b). Bei einer europaweiten Vollkennzeichnung im Wärme- und Kältebereich könnten Eigenschaften von Netzen, die HKN untereinander handeln, direkt getauscht werden (z. B. Kohle-KWK-Eigenschaften gegen Geothermie-Eigenschaften). Da eine Vollkennzeichnung zwar freiwillig möglich, aber nicht europaweit verpflichtend ist, bleibt diese Option zum Umgang mit Eigenschaftsdefiziten oder -überschüssen allerdings bislang theoretisch.

Bei einer Beschränkung der HKN-Entwertung zu Kennzeichnungszwecken auf technisch verbundene Netze stellen sich die Herausforderungen im Umgang mit Eigenschaftsdefiziten oder -überschüssen nicht. Durch HKN-Entwertung wird zwar die Zuordnung von Eigenschaften zu bestimmten Kund:innen festgelegt (im Rahmen einer Produktkennzeichnung), die Eigenschaften des Gesamtenergiemixes innerhalb des technisch verbundenen Netzes ändern sich hingegen nicht. Die Eigenschaften der verschiedenen, im Netz vermarkteten Produkte müssen sich hier zu den Eigenschaften des gesamten technisch verbundenen Wärme- oder Kältesystems aufsummieren (vorausgesetzt, dass Verluste in der Bilanzierung berücksichtigt werden, siehe Styles et al. 2022). **Restenergiemixe werden insofern rein netzbezogen ermittelt. Hierdurch wird die Robustheit des Bilanzierungssystems gesichert, ohne dass eine europaweit harmonisierte Methodik für die Restenergiemixberechnung erforderlich wäre.**

Abschließend stellt sich die Frage, **wie HKN instrumentell am besten die ökologische Transformation von Wärme- und Kältenetzen unterstützen können. Diese Frage ist vor dem Hintergrund spezifischer nationaler Rahmenbedingungen der Fernwärme und -kälteversorgung zu beantworten.** Eine netzübergreifende HKN-Entwertung kann für Versorger insbesondere dann zusätzliche Transformationsanreize mit sich bringen, wenn im eigenen Netz nur begrenzte Nachfrage oder Mehrzahlungsbereitschaft für grüne Fernwärme besteht. Unter Verbraucherschutzgesichtspunkten wären dabei allerdings Vorkehrungen zu treffen, dass eine mangelnde Mehrzahlungsbereitschaft (oder -fähigkeit) nicht zu einer Verschlechterung des Eigenschaftsmixes gegenüber dem Status quo führt (durch Eigenschaftsexport, aber auch Umverteilung von grünen Eigenschaften im eigenen Netz). Für Kund:innen ergibt sich durch den Bezug netzfremder HKN insbesondere dann die Möglichkeit, den Ausbau grüner Fernwärme zu beschleunigen, falls ein entsprechender Ausbau im eigenen Wärmenetz nicht durchsetzbar erscheint. **In Deutschland wird die langfristige Dekarbonisierung von Wärmenetzen allerdings durch verschiedene Instrumente angeregt** (wie insbesondere dem geplanten Wärmeplanungsgesetz, aber auch durch die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze mit der Vorgabe, dass systemisch geförderte Netze spätestens bis 2045 Treibhausgasneutralität erreichen müssen; den nationalen Zertifikatehandel für Brennstoffemissionen mit ansteigendem Preispfad; oder den Ausstieg aus der Kohleverstromung bis spätestens 2038).³² Gleichzeitig liegen aktuelle EE- und unvermeidbare Abwärmeanteile in Wärmenetzen zwar über dem Durchschnitt für den Wärme- und Kältesektor insgesamt, sind dennoch aber deutlich ausbaubedürftig (siehe Kap. 1). In diesem Kontext kann es sinnvoll sein, **Wärme- und Kälte-HKN primär daraufhin auszurichten, dass Transformationsprozesse im eigenen Netz der Kund:innen unterstützt und beschleunigt werden** (wobei eine Beschleunigung des Ausbaus klimaneutraler Erzeugungsoptionen zu zusätzlichen THG-Einsparungen im Zeitverlauf führt). Dies ließe sich durch eine Begrenzung der HKN-Entwertung zu Kennzeichnungszwecken auf technisch verbundene Netze erreichen.

Bei einer Entwertung von HKN über Netzgrenzen hinweg bestünde hingegen das Risiko, dass die Transformation des eigenen Netzes aufgeschoben werden könnte, wenn sich die Nachfrage nach grüner Fernwärme im Netz zumindest übergangsweise durch zugekaufte HKN von außerhalb des Netzes bedienen ließe. Hinsichtlich der Klimaschutzwirkung wäre es insbesondere problematisch, wenn fossile Erzeugung im eigenen Netz nicht reduziert würde und stattdessen grüne Fernwärmeprodukte mit HKN aus Bestandsanlagen in anderen Netzen hinterlegt würden, die bereits in der Vergangenheit und unabhängig von der HKN-Vermarktung realisiert wurden. In diesem Fall hätte eine grüne Fernwärmevermarktung weder einen Nutzen für die Energiewende im eigenen Netz noch in anderen Netzen im In- oder Ausland.

3.1.3 Designentscheidung im IW³-Pilotregister

Im Stakeholder-Workshop zum Design des IW³-Pilotregisters für grüne Fernwärme wurde das Thema netzübergreifende Entwertbarkeit von Wärme- und Kälte-HKN kontrovers und differenziert diskutiert. In einer an die Diskussion anschließenden, anonymen Online-Umfrage zur Frage, ob eine Kennzeichnung der Wärmeherkunft mittels HKN, die aus unverbundenen Netzen stammen, ermöglicht werden sollte, sprachen sich 14 Teilnehmende dagegen aus (von 27 eingegangenen Antworten insgesamt, siehe Abbildung 6). Die Position, dass zur Kennzeichnung der Wärmeherkunft nur HKN aus Anlagen verwendet werden sollten, die an dasselbe Netz angeschlossen sind wie die Verbrauchenden, wurde insbesondere mit einer höheren Glaubwürdigkeit und einer höheren ökologischen Integrität der Nachweise begründet. Aber auch die mit der

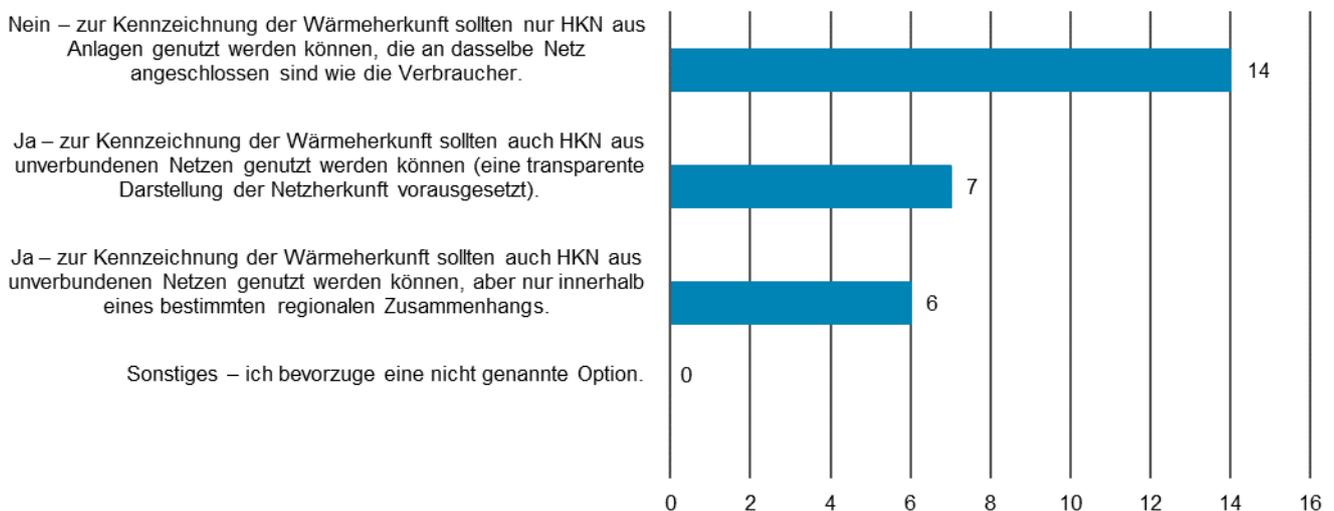
³² Siehe Kap. 2.3 bzw. Kohleverstromungsbeendigungsgesetz (KVVG) vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1818), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 19. Dezember 2022 (BGBl. I S. 2479) geändert worden ist.

Restenergiemixberechnung verbundene Frage, welche Eigenschaften anstelle von aus dem Netz exportierten EE-Eigenschaften angesetzt werden sollten, wurde problematisiert.

Sieben Teilnehmende sprachen sich dafür aus, zu ermöglichen, dass zur Kennzeichnung der Wärmeherkunft auch HKN aus unverbundenen Netzen zum Einsatz kommen können. Ein zentrales Argument war die höhere Marktliquidität mit besserer Resilienz gegenüber Anlagenausfällen, geringeren Kosten für HKN und einer besseren Verfügbarkeit von grünen Fernwärmeprodukten für Kund:innen. In der Diskussion wurde dabei die Notwendigkeit betont, **Informationen zur Netzherkunft transparent darzustellen**, um informierte Entscheidungen auf Seiten von Kund:innen zu ermöglichen. Verbindliche Regeln für die Kennzeichnung und Verbraucherinformation vorausgesetzt, wurde hier die Entscheidung bei Versorgern und Kund:innen gesehen, ob grüne Fernwärmeprodukte mit netzfremden HKN angeboten bzw. nachgefragt würden. Sechs Teilnehmende vertraten die Zwischenposition, dass zur Kennzeichnung auch HKN aus unverbundenen Netzen genutzt werden können sollten, aber nur innerhalb eines bestimmten räumlichen Zusammenhangs. Hierbei wurden verschiedene Optionen diskutiert, wie der Handel von Wärme-HKN innerhalb einer Kommune oder innerhalb von Unternehmen, z. B. falls ein Versorger mehrere Wärmenetze in einer Kommune betreibt. Durch „virtuelle Netze“ würde hierbei der räumliche Zusammenhang der Fernwärmeversorgung widergespiegelt, selbst wenn einzelne Netze nicht technisch miteinander verbunden wären. Auch hier wurde die Transparenz von Nachweisen und Kennzeichnungsregeln als wichtige Voraussetzung gesehen.

Abbildung 6: Umfrageergebnisse zur netzübergreifenden Entwertbarkeit von HKN

Sollte eine Kennzeichnung der Wärmeherkunft mittels HKN, die aus unverbundenen Netzen stammen, ermöglicht werden? (Eine Antwortmöglichkeit, n = 27)



Anm.: 11 von 38 Teilnehmenden gaben keine Antwort ab.

Quelle: Eigene Darstellung, Online-Umfrage beim IW³-Stakeholderworkshop am 13.04.2021

Auf Basis der im Stakeholderworkshop geführten Diskussion und der in diesem Kapitel dargestellten Überlegungen wurde im IW³-Pilotregister die Entscheidung getroffen, den **Fokus auf die bilanzielle Lieferung von grüner Wärme innerhalb technisch verbundener Netze zu legen**. Eine Netzverbindung zwischen Erzeugungsanlage und Verbrauchsstelle wird vorausgesetzt, um HKN zu Kennzeichnungszwecken zu entwerten. Die Möglichkeit, innerhalb verbundener Netze eine Produktdifferenzierung bei der ökologischen Wärmequalität

vorzunehmen, stellt im Vergleich zu netzeinheitlichen ökologischen Kennzahlen eine Innovation dar, die im Vergleich zu einer netzübergreifenden HKN-Entwertbarkeit wirksamere nachfrageseitige Impulse zu lokalen Transformationsprozessen erwarten lässt. Gleichzeitig wird eine hohe Glaubwürdigkeit des Nachweissystems sichergestellt, was für den Pilotkontext des IW³-Projekts als besonders bedeutsam eingeschätzt wurde.

Die Nutzung von HKN aus unverbundenen Netzen in einem räumlichen Zusammenhang zu Kennzeichnungszwecken könnte eine Option darstellen, um Vorteile einer höheren Glaubwürdigkeit und Transformationswirksamkeit der Nachweise mit einer erweiterten Marktliquidität zu verbinden. Als Herausforderung stellt sich hierbei allerdings die Definition des relevanten räumlichen Zusammenhangs dar. Die Frage wäre hier, ob die Ziehung z. B. einer kommunalen Grenze als Diskriminierung von Akteuren jenseits dieser Systemgrenze gewertet werden könnte, und insbesondere im europäischen Kontext als Binnenmarktbeeinträchtigung i. S. d. Art. 34 AEUV eingestuft werden könnte (siehe Kap. 2.3.2). **Bei verbundenen Netzen besteht hingegen eine technische und kaufmännische Begründung für die Systemgrenze der Wärme- und Kältekennzeichnung** (grundsätzlich gegebene Lieferbarkeit von Wärmemengen), die zudem den Absatz inländischer HKN und HKN aus anderen Mitgliedstaaten in gleicher Weise betrifft. Bei grenzüberschreitenden Netzen wären HKN aus beiden Mitgliedstaaten in gleicher Weise zur Kennzeichnung zugelassen. Ein Ausschluss der Entwertbarkeit von HKN aus anderen, unverbundenen Netzen stellt daher keine Diskriminierung dar.

Um Netze zu unterscheiden, wurden im IW³-Pilotregister die HKN-Informationfelder „Netzkennung“ und „Netzname“ aufgenommen. Dies folgt dem FaStGO-Vorschlag für einen EN 16325-Entwurf (FaStGO 2020, S. 54 f.). Sofern vorhanden, können Versorger für die Netzkennung die AGFW-Kennnummer des Netzes verwenden, da diese oftmals bereits gegenüber Kund:innen auf Rechnungen ausgewiesen wird und somit, ebenfalls wie der Netzname, bekannt ist. Bei der Anlagenregistrierung können Versorger angeben, ob das Netz der Anlage technisch mit einem anderen Netz verbunden ist (unter Vorlage geeigneter Dokumente als Nachweis). Diese Information wird aktuell außerhalb des Registers geführt, könnte aber ebenfalls als weiteres Informationsfeld im Register verankert werden (z. B. als Kennung für verbundene Netze, die von der registerbetreibenden Stelle vergeben wird). Auch eine Nutzung des Informationsfelds „Netzname“ für Angaben zu Verbundnetzen wäre möglich. Wenn im IW³-Pilotregister Entwertungsanfragen für HKN gestellt werden, muss als Standort des Begünstigten die Kennung des Netzes, in dem ein Kunde verortet ist, angegeben werden. Vor Freigabe der Entwertung wird durch die HIR als Betreiberin des Pilotregisters geprüft, ob die Netzkennung des Kunden und der Anlage, aus der ein HKN stammt, übereinstimmen. Diese Prüfung wird manuell durchgeführt, könnte prinzipiell aber auch automatisiert werden. Name und Kennung des Netzes, an das die Erzeugungsanlage angeschlossen ist, und die Netzkennung des Begünstigten der HKN-Entwertung werden zudem im HKN-Entwertungsnachweis dargestellt (siehe Abbildung 15 in Kap. 3.7.1).

3.2 Umgang mit Speicher- und Netzverlusten

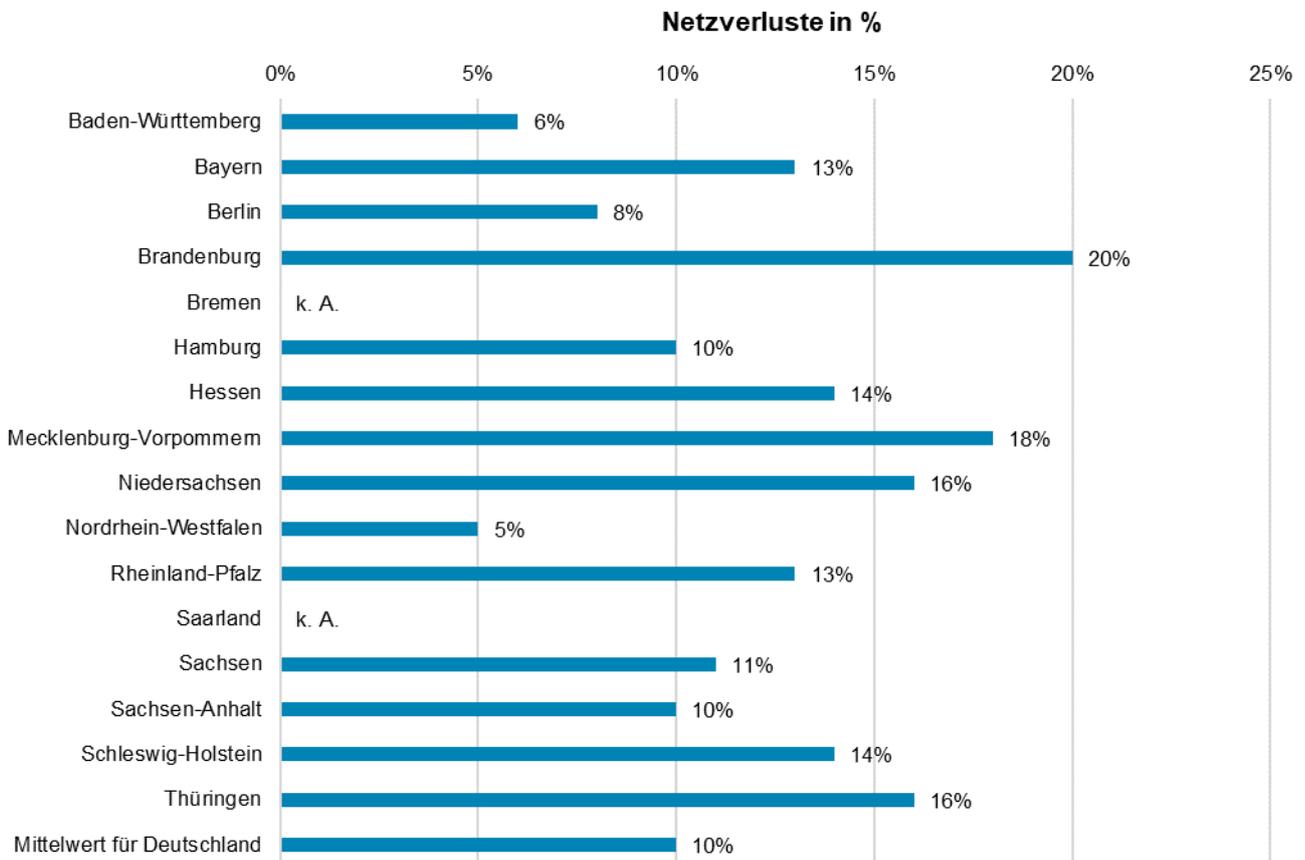
Ein weiterer Punkt, der die Glaubwürdigkeit eines HKN-Systems für Wärme und Kälte beeinflusst, ist der Umgang mit Energieverlusten in Wärme- und Kälteversorgungssystemen. Im Strombereich werden Verluste beim Netztransport und bei der Zwischenspeicherung von Energie in den meisten europäischen HKN-Systemen vernachlässigt (Cornélis und Lenzen 2020). Sofern Verlustenergieleistungen nicht per HKN-Entwertung explizit Eigenschaften zugewiesen werden, werden ihnen implizit die Eigenschaften des Restenergiemix zugeteilt, der auch für die Kennzeichnung nicht rückverfolgter Handelsangebote (wie Strom, der über die Strombörse bezogen wird) greift. In Deutschland gelten Verlustenergieleistungen an Stromnetzbetreiber allerdings nicht als stromkennzeichnungspflichtige Lieferungen an Letztverbraucher (Styles et al. 2021). Da eine HKN-Entwertung nur durch Stromlieferanten im Rahmen der Stromkennzeichnung erfolgen darf, ist es aktuell auch nicht

möglich, als Netzbetreiber HKN für Netzverluste zu entwerten und ihnen in diesem Zuge Erneuerbare-Energien-Eigenschaften zuzuweisen. In manchen anderen Ländern ist eine freiwillige HKN-Entwertung durch Netzbetreiber grundsätzlich möglich (siehe Styles et al. 2023), auch wenn keine Daten vorliegen, in welchem Umfang hiervon Gebrauch gemacht wird. Einen Sonderfall stellen die Niederlande dar, wo die Kennzeichnung von Verlustenergielieferungen unter die Vollkennzeichnungspflicht fällt (Styles et al. 2021). Eine HKN-Entwertung durch Netzbetreiber wird hier aktiv praktiziert.

Wärme- und Kälteversorgungssysteme weisen im Vergleich zu Stromnetzen einige Besonderheiten auf, die es empfehlenswert machen, Netz- und Speicherverluste beim Design von HKN-Systemen von vornherein zu berücksichtigen. Was Netzverluste angeht, ist in Wärme- und Kältenetzen anders als bei Stromnetzen kein unabhängiger Netzbetreiber für den Ausgleich zuständig. Bei Stromnetzen können Energieerzeuger eingespeiste Strommengen in voller Höhe vermarkten – die Beschaffung von Verlustenergie obliegt im liberalisierten Strommarkt den Übertragungs- und Verteilernetzbetreibern. Wärme- und Kältesysteme sind hingegen i. d. R. vertikal integriert, das heißt, dass Wärmeversorger sowohl Netze als auch zumindest einen Teil der Erzeugungsanlagen betreiben. Als Folge hiervon werden Verluste direkt bei der Produktionsplanung des Anlagenparks berücksichtigt. Darüber hinaus fallen Verluste beim Transport thermischer Energie mengenmäßig deutlich signifikanter aus als Verluste in Stromnetzen. Letztere lagen 2021 für Deutschland insgesamt bei 5,4 % (27,7 TWh von 508,6 TWh Netto-Stromerzeugungsmenge, die in Netze der Allgemeinen Versorgung eingespeist wurde), im Jahr 2020 waren es 5,3 % (Bundesnetzagentur und Bundeskartellamt 2022). Wärmenetzverluste betragen 2020 hingegen durchschnittlich 13 % der Wärmenetzeinspeisung, was etwa 7 % des Primärenergieeinsatzes aller Erzeugungsanlagen entsprach (AGFW 2022, S. 19, Daten basierend auf der AGFW-Mitgliederbefragung). 2021 betragen durchschnittliche Fernwärmenetzverluste 10 % (AGFW 2022, S. 40). Zwischen einzelnen Netzen können dabei deutliche Unterschiede auftreten. So variierten bundeslandspezifische Mittelwerte 2021 zwischen 5 % in Nordrhein-Westfalen und 20 % in Brandenburg (AGFW 2022, S. 38, siehe Abbildung 7).

Aus der Kombination von mengenmäßig signifikanten Wärmenetzverlusten und der Berücksichtigung von Netzverlusten bei der Produktionsplanung kann ein Glaubwürdigkeitsproblem resultieren, wenn Verluste in der Kennzeichnung und Nachweisführung für Fernwärme und -kälte nicht berücksichtigt würden (siehe auch Klimscheffskij et al. 2020, S. 45). Bei einem Wärmenetzverlust von 10 % würde jede zehnte MWh, die eine EE-Anlage in ein Wärmenetz einspeist, nicht für die Wärmeabgabe an Kund:innen zur Verfügung stehen sondern bei der Wärmeverteilung verloren gehen. In einzelnen Netzen kann dieser Wert sogar höher liegen. Unabhängig davon, ob die HKN-Entwertung zu Kennzeichnungszwecken auf verbundene Netze beschränkt wird oder eine netzübergreifende HKN-Entwertung ermöglicht wird, würde die Vernachlässigung von Verlusten dazu führen, dass mehr grüne Eigenschaften vermarktet würden als reell für die Energieabgabe an Kund:innen zur Verfügung stehen. Da Verlusten in diesem Fall voraussichtlich fossile Eigenschaften zugewiesen würden, würde eine Nichtberücksichtigung von Verlusten in der Wärme- und Kältekennzeichnung dazu führen, dass EE- und Abwärme-Anteile an Wärmelieferungen überhöht dargestellt würden.

Abbildung 7: Durchschnittliche Wärmenetzverluste nach Bundesland im Jahr 2021



Basis: AGFW-Mitgliederbefragung mit Daten von 165 Fernwärme-Versorgungsunternehmen.

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Daten von AGFW 2022, S. 38

Eine ähnliche Problematik ergibt sich auch bei Verlusten in Speichern, die in Wärme- oder Kältenetzen angesiedelt sind. Diese können ebenfalls beträchtlich ausfallen, insbesondere bei einer längerfristigen Speicherung z. B. in saisonalen Speichern (wie hoch Verluste ausfallen ist dabei von der Speicherart und, je nach Technologie, auch der Speicherdauer abhängig, siehe IRENA 2020a; Engelmann et al. 2021, S. 120). Ähnlich wie bei Netzverlusten werden Speicherverluste durch die Erzeugungsmengen an thermischer Energie gedeckt, die nicht für eine Abgabe an Kund:innen zur Verfügung stehen. Allerdings erhöhen Speicher die Menge der in Netze integrierbaren Energie aus erneuerbaren Quellen oder unvermeidbarer Abwärme, da in Zeiten, in denen das Energiedargebot die Nachfrage übersteigt, eine Zwischenspeicherung stattfinden kann (bis hin zu einer saisonalen Speicherung von z. B. Solarthermie im Sommer mit Ausspeicherung im Winter). Bei Speicheranlagen vor dem Netz (beispielsweise in Kombination mit einer Power To Heat-Anlage oder Geothermieanlage, die in Zeiten geringer Wärmenachfrage Wärme direkt an den Speicher abgibt statt an das Wärmenetz) werden Speicherverluste bereits im HKN-System berücksichtigt: Basis für die HKN-Ausstellung wäre hier die Nettowärmeerzeugung, die der Speicher in das Wärmenetz einspeist (siehe FaStGO 2020, S. 31; Voraussetzung ist, dass, die Erzeugungsanlage selbst keine HKN ausgestellt erhält). **Für den Umgang mit Speichern, die zur Einspeicherung Wärme aus dem Netz aufnehmen, gibt es hingegen mehrere Optionen.**

Zum einen könnten Speicherbetreiber HKN für Speicherverluste entwerten (als Differenz zwischen eingespeicherter und ausgespeicherter thermischer Energie). Auch eine **HKN-Entwertung für eingespeicherte Wärme und eine Neuausstellung von HKN für ausgespeicherte Wärme** wäre möglich. Da die ausgespeicherte Energiemenge unter der eingespeicherten liegt, werden auch hier Verluste berücksichtigt, wobei Eigenschaften der entwerteten HKN proportional an die ausgestellten HKN vererbt werden könnten (siehe Verwimp et al. 2020, S. 27). **Für den Fall, dass Speicher nicht als Teil eines vertikal integrierten Versorgungsunternehmens betrieben werden, würden beide Optionen jedoch eine einseitige wirtschaftliche Belastung für Speicherbetreiber darstellen.** Bei einer Bilanzierung auf Jahresbasis würde die zeitliche Verlagerungswirkung von Speichern nicht in der Wärmekennzeichnung sichtbar, sodass sie im Zuge einer grünen Fernwärmevermarktung keinen gesonderten Wert erhalten würde. Da Speicher die Menge an grünen Eigenschaften, die in Wärmenetze integriert werden können, erhöhen, erscheint es bei einer jährlichen Wärmekennzeichnung daher sinnvoll, die Kosten für die HKN-Entwertung für Speicherverluste unter den Akteuren des Versorgungssystems aufzuteilen. Falls die Wärmekennzeichnung nicht auf jährlicher, sondern z. B. monatlicher oder vierteljährlicher Basis erfolgt, könnte das Modell „HKN-Entwertung für eingespeicherte Energiemengen, HKN-Ausstellung für ausgespeicherte Energiemengen“ für Speicherbetreiber hingegen interessant werden, sofern HKN aus Speichern hierdurch ein höherer Wert zugemessen würde. In diesem Fall könnte mittels HKN sichtbar gemacht werden, dass z. B. eine Ausspeicherung von Solarthermie-Wärme im Winter zur Deckung einer Wärmenachfrage im Winter eingesetzt wurde.

In der Bewertung von Optionen für den Umgang mit Speicherverlusten wird hier zunächst eine jährliche Wärme- und Kältekennzeichnung angenommen, wie sie von der FFVAV vorgegeben ist (auch wenn Versorgern freiwillig eine ergänzende Kennzeichnung mit höherer Granularität offensteht). In einer jährlichen Bilanzierung ergibt sich die Summe der Netz- und Speicherverluste aus der Differenz zwischen eingespeisten und an Kund:innen abgegebenen Energiemengen (mit Messzählern für die ins Netz eingespeiste Nettoenergieerzeugung sowie die Energieabgabe an Kund:innen). Speicherverluste von im Netz verorteten Speichern lassen sich zwar mithilfe von Zählern bei der Ein- und Ausspeicherung von thermischer Energie von Netzverlusten abgrenzen. Aufgrund der systemischen Rolle von Speichern bei der Integration von EE und unvermeidbarer Abwärme in Wärmenetze werden in 3.2.1 und 3.2.2 jedoch zwei Ansätze näher untersucht, bei denen **Netz- und Speicherverluste analog behandelt** werden.

Abschließend ist festzuhalten, dass eine Berücksichtigung von Netz- und Speicherverlusten im HKN- und Kennzeichnungssystem für Wärme und Kälte dabei helfen würde, **Konsistenz zwischen verschiedenen regulatorischen Vorgaben für die Berechnung von EE- und Abwärmeanteilen** herzustellen (siehe auch Styles und Claas-Reuther 2022). Art. 24 Abs. 1 der vorläufig finalen Fassung der RED III nach abgeschlossenem Trilogverfahren sieht vor, dass **Informationen über den EE-Anteil mindestens als Prozentsatz des Bruttoendenergieverbrauchs an Wärme und Kälte, der den Kunden eines bestimmten Fernwärme- und Fernkältesystems zugewiesen wird, ausgedrückt werden müssen**, einschließlich von Informationen darüber, wie viel Energie für die Lieferung einer Wärmeeinheit an den Kunden oder Endverbraucher verbraucht wurde (Art. 24 Abs. 1 RED III). Was im Wärme- und Kältesektor unter Bruttoendenergieverbrauch aus erneuerbaren Quellen zu verstehen ist, wird in Art. 7 Abs. 3 RED II näher definiert (ohne Veränderung in der RED III). Dieser wird als „die Menge an Fernwärme und Fernkälte berechnet, die in einem Mitgliedstaat aus erneuerbaren Quellen produziert wird, zuzüglich des Verbrauchs anderer Energie aus erneuerbaren Quellen in der Industrie, in Haushalten, im Dienstleistungssektor und in der Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft zu Heizungs-, Kühlungs- und Prozesszwecken“. Da sich der EE-Anteil auf produzierte Mengen thermischer Energie bezieht, sind Energiemengen, die bei Lieferungen an Kunden durch Netztransport und Zwischenspeicherung verlorengehen, eingeschlossen.

Auf nationaler Ebene erfordert auch § 22 Abs. 2 GEG eine Berücksichtigung von Verlusten, wenn netzspezifische PEF berechnet werden. Demnach kann für die Berechnung des Gesamtenergiebedarfs von Gebäuden der von einem Fernwärmeversorgungsunternehmen ermittelte und veröffentlichte PEF verwendet werden, wenn dieses „zur Ermittlung des Primärenergiefaktors die zur Erzeugung und Verteilung der Wärme in einem Wärmenetz eingesetzten Brennstoffe und Strom, einschließlich Hilfsenergien, ermittelt, mit den Primärenergiefaktoren der Anlage 4 gewichtet und auf die abgegebene Wärmemenge bezogen sowie die Anwendung dieses Berechnungsverfahrens in der Veröffentlichung angegeben hat“ (§ 22 Abs. 2 Satz 2 GEG). Da eingesetzte Brennstoffe ins Verhältnis zu abgegebenen Wärmemengen gesetzt werden, berücksichtigt die Berechnungsmethodik nicht nur Verluste aus der Energieumwandlung sondern auch Netz- und Speicherverluste. **Auch werden Verluste bei der Berechnung von Deckungsanteilen von Fernwärme- oder Fernkältelieferungen an GEG-Nutzungspflichten für EE einbezogen** (als Ersatzmaßnahme nach § 44 GEG). Eine Berechnungsmethodik hierfür stellt das AGFW-Arbeitsblatt FW 309 Teil 5 bereit, wonach die ins Wärmenetz eingespeisten Wärmemengen aus EE, Abwärme oder KWK ins Verhältnis zur gesamten ins Wärmenetz eingespeisten Wärmemenge gesetzt werden. GEG-Vorgaben und hierauf aufbauende Berechnungsansätze beziehen sich aktuell dabei auf netzeinheitliche Kennzahlen. Wenn eine Bilanzierung grüner Fernwärmeprodukte auf HKN-Basis mit ordnungsrechtlichen Anforderungen konsistent sein soll, sind entsprechende Vorgaben jedoch hierauf zu übertragen.

Im Folgenden werden zwei alternative Ansätze betrachtet, um Netz- und Speicherverluste in ein HKN-System für Wärme und Kälte zu integrieren.

3.2.1 Abzug eines Verlustfaktors bei der HKN-Ausstellung

Eine Option wäre, **Netz- und Speicherverluste bereits bei der HKN-Ausstellung zu berücksichtigen** und damit nur HKN für Mengen thermischer Energie auszustellen, die für die Abgabe an Kund:innen zur Verfügung stehen. Wenn in einem Netz z. B. 10.000 MWh im Jahr aus EE-Anlagen eingespeist würden und durchschnittliche Verluste insgesamt 20 % betragen (d. h. als Summe von Netzverlusten und Speicherverlusten), würde eine HKN-Ausstellung nur für 8.000 MWh erfolgen. Praktisch könnten im HKNR Verlustfaktoren hinterlegt werden, die bei der HKN-Ausstellung automatisch in Abzug gebracht würden. Herausforderungen ergeben sich allerdings bei der Festlegung des Verlustfaktors, da das Volumen der tatsächlichen Verluste erst am Ende des Bilanzierungszeitraums bekannt wäre, also erst nach Ablauf des Kennzeichnungsjahres. Insbesondere bei Wärmenetzen in Transformation können sich Netzverluste von Jahr zu Jahr ändern, wenn neue Erzeugungsanlagen oder Verbrauchsstellen angeschlossen werden oder systemische Maßnahmen wie etwa eine Änderung des Temperaturniveaus umgesetzt werden. Speicherverluste hängen wiederum von der tatsächlichen Speichernutzung ab, die von Jahr zu Jahr variieren kann. Die Verwendung eines auf Vorjahren basierenden Verlustfaktors kann also in Ungenauigkeiten bei der Jahresbilanzierung resultieren. Noch größere Ungenauigkeiten würden sich ergeben, wenn für die Festlegung des Verlustfaktors ein nationaler Durchschnittswert angesetzt würde. Dies resultiert aus den erheblichen Unterschieden, die einzelne Netze hinsichtlich ihrer Netzverluste aufweisen (siehe Abbildung 7), sowie Unterschieden beim Einsatz von im Netz verorteten Speichern.

Falls eine netzübergreifende HKN-Entwertung ermöglicht wird (siehe 3.1) ist bei diesem Ansatz zudem zu beachten, dass eine unterschiedliche Behandlung von Verlusten in nationalen HKN-Systemen zu Ungleichbehandlungen von EE-Erzeugern führen könnte. Hier kann der Fall eintreten, dass Erzeuger in manchen Mitgliedsstaaten einen HKN für eine eingespeiste MWh Nettoerzeugung thermischer Energie ausgestellt erhalten, in anderen nur einen um den Verlustfaktor reduzierten Wert. Auf einem europäischen HKN-Markt würden entsprechende Erzeuger in Konkurrenz treten, auch wenn insbesondere unabhängige Erzeuger, die nicht vertikal

mit dem Netzbetreiber integriert sind, wenig Möglichkeiten hätten Transportverluste in ihrem Einspeisenetz zu beeinflussen.

3.2.2 Anteilige Berücksichtigung von Netz- und Speicherverlusten bei der HKN-Entwertung

Alternativ zum Abzug eines Verlustfaktors bei der HKN-Ausstellung können **Netz- und Speicherverluste anteilig bei der Entwertung von HKN berücksichtigt** werden. Da sich Kennzeichnungsregeln nach § 5 FFVAV oder § 42 EnWG auf den Energieträgermix des Vorjahres richten, kann die Entwertung von HKN noch nach Abschluss des Bilanzierungsjahrs erfolgen – ausschlaggebend ist, dass die den HKN zugrundeliegende Energieproduktion im selben Jahr erfolgte wie die Energielieferung, auf die sich die Kennzeichnung bezieht (vgl. § 30 Abs. 4 HkRNDV für Strom-HKN; zudem ist die Lebensdauer der HKN zu berücksichtigen). Nach Abschluss des Bilanzierungsjahrs können Transport- und Speicherverluste im Netz per Abgleich der eingespeisten und an Kund:innen abgegebenen Energiemengen bestimmt werden. **Eine Berücksichtigung von Netz- und Speicherverlusten bei der Entwertung erlaubt somit eine deutlich genauere Bilanzierung als der Abzug durchschnittlicher Verlustfaktoren bei der HKN-Ausstellung.** Zudem kann in der Wärme- und Kältekennzeichnung transparent gemacht werden, welche HKN für Verluste entwertet wurden und welche für an Kunden abgegebene Energiemengen. Bei einer netzübergreifenden Entwertung von HKN würde sich die Menge der Verluste zu entwertenden HKN aus den spezifischen Netz- und Speicherverlusten des Netzes, in dem grüne thermische Energie vermarktet wird, ergeben, sodass sich keine Ungleichbehandlung von Erzeugern bei der HKN-Ausstellung ergibt.

Bei einer Berücksichtigung von Netz- und Speicherverlusten bei der HKN-Entwertung würden für eine Wärmeinspeisung aus EE-Anlagen von 10.000 MWh im Jahr 10.000 HKN mit einer Einheit von 1 MWh ausgestellt. Am Ende des Bilanzierungsjahrs würden die tatsächlichen Verluste ermittelt (z. B. 20 % als Summe von Netz- und Speicherverlusten). In diesem Fall müssten 2.000 HKN für Netz- und Speicherverluste entwertet werden, 8.000 HKN stünden für die Entwertung für die an Kund:innen abgegebene thermische Energie zur Verfügung.

Allerdings stellt sich die Frage, **welcher Akteur für die Entwertung von HKN für Netz- und Speicherverluste zuständig sein soll.** In Netzen mit einem unabhängigen Netzbetreiber könnte diese Rolle von diesem ausgefüllt werden, mit Umlage der für die HKN-Beschaffung entstehenden Kosten auf die verschiedenen Akteure des Wärmeversorgungssystems. Eine Herausforderung wäre jedoch, dass am Ende des Bilanzierungszeitraums die erforderliche Menge an HKN möglicherweise nicht mehr verfügbar ist oder zu einem hohen Preis verkauft wird (es sei denn, HKN aus nicht zusammenhängenden Netzen können für die Kennzeichnung verwendet werden und eine hohe Marktliquidität wäre sichergestellt). Auch stellt sich die Frage, auf welcher rechtlichen Basis ein unabhängiger Netzbetreiber zur anteiligen HKN-Entwertung für Verluste verpflichtet werden könnte (außer in einem Vollkennzeichnungssystem, das die Kennzeichnung von Verlusten einschließt). In Deutschland ist dieser Fall jedoch primär theoretischer Natur, da Fernwärmesysteme i. d. R. vertikal integriert sind.

Falls Kund:innen Wärme HKN selbst entwerten können, ergeben sich ebenfalls Herausforderungen bei einer entwertungsseitigen Berücksichtigung von Netz- und Speicherverlusten. Zwar könnte als Teil der Regeln für eine Verbrauchskennzeichnung festgelegt werden, dass für Verluste bei Transport und Zwischenspeicherung von Wärme anteilig HKN entwertet werden müssen. Bei Unternehmenskunden, die HKN als Nachweis im Rahmen ihrer Klimabilanzierung nutzen, könnte dies überprüft werden, sofern entsprechende Unternehmen ihre Klimabilanzierung einem unabhängigen Audit unterziehen (entweder als Teil von Auditpflichten der nichtfinanziellen Berichterstattung nach der Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD), siehe Styles et al. 2023, S. 55 ff., oder freiwillig). Bei Unternehmenskunden ohne Audit der Klimabilanzierung oder Privatkund:innen wäre eine Überprüfung, ob in notwendiger Höhe HKN für Speicher- und Netzverluste entwertet

wurden, mit hohem Aufwand verbunden. Zudem ist auch bei einer anteiligen HKN-Entwertung für Netz- und Speicherverluste durch Letztverbraucher zu beachten, dass am Ende des Rechnungszeitraums zeitnah Informationen über den Umfang der Verluste benötigt werden, um HKN in der nötigen Höhe beschaffen zu können. Wenn die HKN-Entwertung auf technisch zusammenhängende Netze beschränkt ist und Letztverbraucher um verfügbare HKN aus EE- und Abwärmeanlagen konkurrieren, können Verfügbarkeit und Preis von HKN am Ende des Bilanzierungszeitraums mit erheblichen Unsicherheiten verbunden sein. Bei einer netzübergreifenden HKN-Entwertung mit höherer Marktliquidität ist dieses Problem weniger relevant.

Für den Fall, dass analog zu den aktuellen Regelungen für Strom-HKN nur Wärmelieferanten HKN entwerten dürfen, empfiehlt sich aufgrund der geschilderten Herausforderungen eine anteilige HKN-Entwertung für Netz- und Speicherverluste durch Versorgungsunternehmen. Bei vertikal integrierten Unternehmen sind diese für den Netzbetrieb und oftmals auch den Speicherbetrieb verantwortlich und verfügen so nicht nur über die besten und aktuellsten Informationen zum Umfang von Verlusten, sondern auch über die Möglichkeit, Verluste zu beeinflussen. Eine Verpflichtung zur anteiligen HKN-Entwertung für Verluste könnte so Anreize erhöhen, z. B. durch investive Maßnahmen, Netzverluste zu verringern, sofern technisch und wirtschaftlich realisierbar. Zudem werden Informationen zu Verlusten laufend in der Produktionsplanung berücksichtigt, sodass Fernwärmeversorger abschätzen können, wie viele HKN zur Kennzeichnung der an Kund:innen abgegebenen Wärmemengen eingesetzt werden können und wie viele für die Kennzeichnung von Verlusten eingeplant werden müssen.

3.2.3 Designentscheidung im IW³-Pilotregister

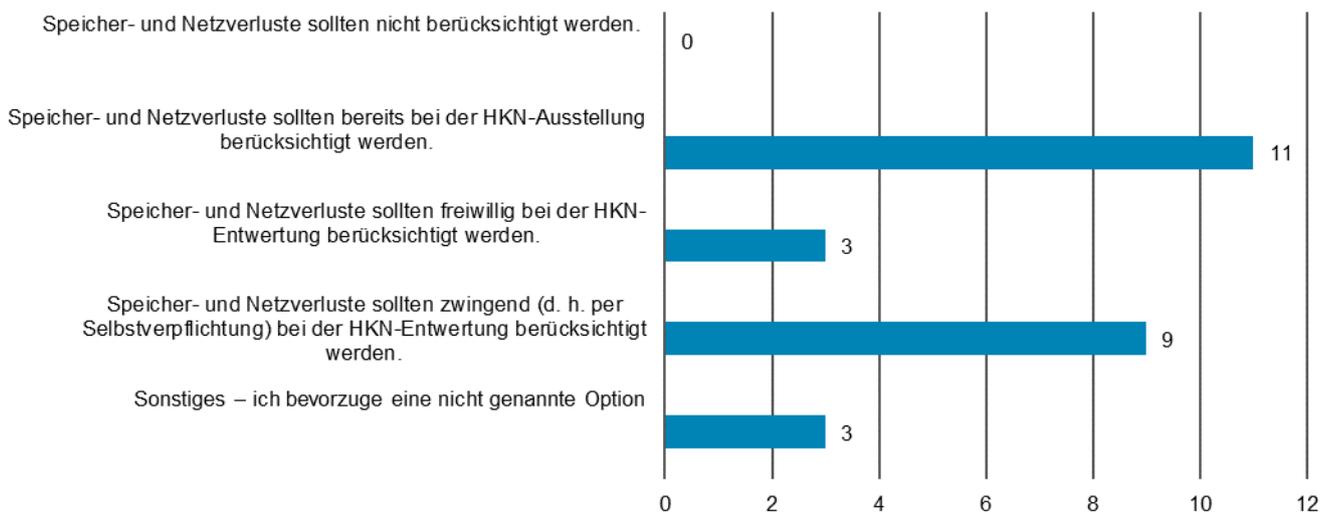
Diskussionen im Stakeholderworkshop zum Design des IW³-Pilotregisters bestätigten, dass einer Berücksichtigung von Netz- und Speicherverlusten im Wärmekontext eine hohe Relevanz zugemessen wird. Gegen eine Berücksichtigung von Netz- und Speicherverlusten sprach sich keiner der an der Online-Umfrage teilnehmenden Stakeholder aus (siehe Abbildung 8). Hinsichtlich der Form der Berücksichtigung ergab sich hingegen ein zweigeteiltes Bild. 11 von 26 Antwortenden bevorzugten eine Berücksichtigung bei der HKN-Ausstellung, 12 bei der HKN-Entwertung, drei davon freiwillig und neun verpflichtend (bzw. selbstverpflichtend im Kontext der IW³-Pilotregisterteilnahme). Drei Antwortende bevorzugten nicht genannte Optionen.

Auf Basis der Überlegungen in 3.2.1 und 3.2.2 wird **in den Systemregeln des IW³-Pilotregisters empfohlen, dass Versorger, die grüne Fernwärme-Produkte liefern, anteilig zusätzlich HKN entwerten, um Verluste zu berücksichtigen** (siehe Hamburg Institut 2022). Tabelle 2 stellt einen beispielhaften Zuschnitt eines grünen Fernwärmeprodukts unter Berücksichtigung von Verlusten dar. Im Beispiel müssten für eine an Kund:innen gelieferte Wärmemenge von 30.000 MWh im Jahr im grünen Fernwärmeprodukt 34.091 HKN entwertet werden (mit einem Verlustfaktor von 14 %), um die Herkunft des Produkts aus EE und unvermeidbarer Abwärme zu belegen (siehe auch Kap. 3.7.2).

Dieser produktbasierte Ansatz zum Umgang mit Verlusten ermöglicht eine akkurate Bilanzierung von Wärmeeigenschaften auf Jahresbasis und berücksichtigt, dass Versorger die beste Informationsverfügbarkeit hinsichtlich des Verlustumfangs haben. Dies ermöglicht es, Netz- und Speicherverluste nicht nur in die Produktionsplanung, sondern auch in die Planung der Vermarktung von grünen Fernwärme-Produkten einzubeziehen. Sofern künftige rechtliche Rahmenbedingungen dies zulassen sollten, könnten Versorger mit diesem Ansatz zudem **produktspezifische Primärenergie- und Emissionsfaktoren unter Berücksichtigung von Verlusten** berechnen, die mit geltenden Regelungen für die Berechnung netzeinheitlicher PEF und EE-Anteile konsistent sind. Einen Vorschlag für eine solche Produktbilanzierungsmethodik hat das Hamburg Institut im Auftrag des BDEW entwickelt (Styles et al. 2022).

Abbildung 8: Umfrageergebnisse zur Berücksichtigung von Speicher- und Netzverlusten

Sollten Speicher- und Netzverluste im Wärme-HKN-System berücksichtigt werden – und wenn ja, in welcher Form? (Eine Antwortmöglichkeit, n = 26)



Anm.: 10 von 36 Teilnehmenden gaben keine Antwort ab.

Quelle: Eigene Darstellung, Online-Umfrage beim IW³-Stakeholderworkshop am 13.04.2021

Tabelle 2: Beispielhafter Produktzuschnitt unter Berücksichtigung von Netz- und Speicherverlusten für ein großes Modellnetz

	Produkt 1: Grüne Fernwärme (GFW)	Produkt 2: Basisprodukt (BASIS)
Gelieferte Wärmemenge $Q_{out,j}$ [MWh/a]	30.000,00	322.000,00
Erforderliche Wärmeerzeugung $Q_{pr,j}$ [MWh/a] (unter Berücksichtigung von Transportverlusten mit einem Verlustfaktor δ von 0,14. Dabei gilt: $Q_{pr,j} = Q_{out,j} * (1 + \delta)$)	34.090,91	365.909,09
Deckungsbeiträge $X_{i,j}$ [MWh/a]		
Anlage 1: Erdgas-KWK	0,00	320.000,00
Anlage 2: Unvermeidbare Abwärme	17.045,45	22.954,55
Anlage 3: Power to Heat (mit Strom aus EE)	17.045,45	22.954,55

Quelle: Styles et al. 2022, S. 54, Produktbilanzierung für grüne Fernwärme, Studie im Auftrag des BDEW.

Die Darstellung von Verlusten in der Wärmekennzeichnung wird in den Systemregeln nicht vorgegeben, um verschiedene Lösungsmöglichkeiten untersuchen zu können. **Eine separate Ausweisung von Verlusten wird aber aus Transparenzgründen empfohlen.** Im Register selbst kann bei Beantragung einer HKN-Entwertung angegeben werden, ob die Entwertung zugunsten eines Fernwärme-Produkts oder spezifischer Kund:innen stattfindet (dies ist auch im Strom-HKNR etabliert, siehe § 30 Abs. 3 HkRNDV). Zusätzlich besteht ein freies Textfeld „Entwertungszweck“, in dem Versorger eintragen können, dass es sich um eine Entwertung für Verluste handelt.

3.3 Einbindung von Wärmekund:innen in das Herkunftsnachweisregister

Strom-HKN dürfen in Deutschland nur zur Stromkennzeichnung durch ein Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU) verwendet werden (§ 30 Abs. 1 HkRNDV; siehe dazu Styles et al. 2023). **Dementsprechend sind nur EVU berechtigt, im HKNR die Entwertung von Strom-HKN zu beantragen, und zwar nur für die eigene Stromlieferung und Stromkennzeichnung.** Die gesetzliche Stromkennzeichnungspflicht nach § 42 EnWG bezieht sich dabei auf die Informationsbereitstellung gegenüber Letztverbrauchenden. EVU, die eine HKN-Entwertung beantragen, dürfen ein bestimmtes Stromprodukt oder einen bestimmten Stromkunden angeben, zugunsten dessen der HKN entwertet wird (§ 30 Abs. 3 HkRNDV). Als Nachweis für diese Zuordnung von grünen Eigenschaften kann im HKNR ein Entwertungsnachweis erstellt werden, der Stromkund:innen zur Verfügung gestellt werden kann.

In mehreren EU- und EWR-Staaten ist eine HKN-Entwertung auch für weitere Akteure möglich, wie z. B. HKN-Händler oder Letztverbrauchende selbst. Auch in Deutschland äußern insbesondere Unternehmenskunden von Strom Interesse, selbst HKN für ihren über Netze bezogenen Strom entwerten zu dürfen. Motive sind dabei vielfältig (siehe Styles et al. 2023 für eine Analyse), und umfassen u. a. eine erwartete direktere Kontrolle über HKN-Beschaffung und -Entwertung (sowohl kosten- als auch qualitätsseitig) oder eine verbesserte Koordination von Nachhaltigkeitsberichterstattungs- und Stromkennzeichnungszeiträumen (da die Stromkennzeichnung für ein Stromlieferjahr nach § 42 Abs. 1 Nr. 1 EnWG erst bis zum 1. November des Folgejahres veröffentlicht werden muss, während Fristen für Nachhaltigkeitsberichte oft früher liegen).

Auch für den Bereich der Wärmeversorgung stellt sich die Frage, ob eine HKN-Entwertung ausschließlich durch Versorgungsunternehmen stattfinden sollte, wie im Strombereich etabliert, oder ob auch für Wärmekund:innen eine HKN-Entwertung ermöglicht werden sollte (siehe Abbildung 9). Im ersten Fall würden HKN im Register von Erzeugerkonten zu Versorgerkonten transferiert (ggf. über Händlerkonten als Zwischenschritt), und von Versorgern für deren Wärmelieferungen entwertet. Im zweiten Fall würde neben diese Option die Möglichkeit treten, sich mit einem Wärmekundenkonto im Register anzumelden, HKN direkt von Erzeugern, Händlern oder Versorgern zu beziehen und diese für den eigenen Verbrauch von Wärme zu entwerten. Der Handel mit HKN findet dabei separat vom Register statt (z. B. als Over the Counter-Geschäft). **Zu beachten ist dabei, dass im Bereich der Fernwärmeversorgung die Kunden- und Letztverbraucherrolle auseinanderfallen kann.** Bei Mietwohnungen treten Gebäudeeigentümer:innen bzw. die Wohnungswirtschaft als Kund:innen auf, während der Letztverbrauch von Wärme durch die Mieter:innen stattfindet. Da eine Registrierung im Register sowie die Abwicklung von HKN-Transaktionen mit Aufwand verbunden ist (sowie, im Falle eines nationalen Registers außerhalb des Forschungskontexts, mit Gebühren), ist davon auszugehen, dass i. d. R. nicht Privatpersonen von einem HKN-Entwertungsrecht Gebrauch machen würden. Dies wird auch durch Erfahrungen von Strom-HKN-Registerbetreibern in Ländern mit Entwertungsrecht für Letztverbrauchende deutlich, wo dieses primär von Unternehmen mit hohem Stromverbrauch genutzt wird (siehe Styles et al. 2023). Im Wärmebereich wäre dementsprechend primär von einer Nutzung des HKN-Entwertungsrechts durch Gebäudeeigentümer:innen oder die Wohnungswirtschaft auszugehen, die Eigenschaften der bezogenen Wärme gegenüber Mieter:innen ausweisen bzw. in ihrer Klimabilanzierung berücksichtigen, sowie durch Industrie- oder weitere Unternehmenskunden.

Abbildung 9: Optionen zur Entwertung von Wärme-HKN im Registerdesign



Quelle: Eigene Darstellung

3.3.1 Chancen und Herausforderungen einer HKN-Entwertung auch durch Wärmekund:innen

Sowohl die Ermöglichung einer HKN-Entwertung auch durch Wärmekund:innen als auch eine Beschränkung der HKN-Entwertung auf Wärmeversorger bieten spezifische Vorteile. So kann eine HKN-Entwertung durch Wärmekund:innen die **individuelle Zusammenstellung von HKN-Portfolios** erleichtern. In diesem Fall könnten Kund:innen mit einer Präferenz für bestimmte Energiequellen oder -technologien HKN direkt von entsprechenden Anlagenbetreibern beziehen. **Wenn Anlagen allerdings von einem vertikal integrierten Versorgungsunternehmen betrieben werden, wäre der Abschluss eines Vertrags über HKN-Lieferungen aus bestimmten Anlagen weitgehend äquivalent zum Abschluss eines grünen Fernwärmelieferungsvertrags mit bestimmten Eigenschaften** (mit Zuordnung der Wärmeerzeugung aus bestimmten Anlagen durch Entwertung entsprechender HKN zugunsten des Kunden durch den Versorger). Eine HKN-Entwertung durch Wärmekund:innen könnte insbesondere dann von Interesse sein, wenn HKN aus anderen als dem eigenen, vertikal integrierten Netz für die Wärmekennzeichnung eingesetzt werden können, oder wenn im eigenen Netz mehrere Anbieter aktiv sind bzw. eine Wärmeeinspeisung durch unabhängige Wärmeerzeuger stattfindet.

Ein weiteres Vorteil, der auch bei vertikal integrierten Netzen und der Vorgabe, nur HKN aus dem eigenen Netz zu Kennzeichnungszwecken zu verwenden, zum Tragen kommt, liegt im **digitalen, direkten Zugang zu allen auf HKN enthaltenen Informationsfeldern**, den Wärmekund:innen durch eine Teilnahme am HKNR erhalten würden. Dies kann die Verwendung von Informationen z. B. in der Nachhaltigkeitsberichterstattung und Klimabilanzierung von Unternehmen vereinfachen. Eine weitere Option in diesem Zusammenhang wären **Transparenzkonten mit Zugang zu digitalen Entwertungsnachweisen für Verbrauchende**, die allerdings nicht selbst mit Entwertungsrechten ausgestattet sind. Entsprechende Konten werden im niederländischen Strom-HKNR angeboten und rege genutzt (eine HKN-Entwertung durch Letztverbraucher ist darüber hinaus auch möglich, dies aber über Händlerkonten, siehe Styles et al. 2023).

Ein Vorteil einer HKN-Entwertung nur durch Wärmeversorger ist hingegen die geringere Komplexität des resultierenden Kennzeichnungssystems. In diesem Fall wären Verantwortlichkeiten zur Ausweisung von EE- und Abwärmeanteilen und weiteren Informationen einer Wärmekennzeichnung klar bei den Wärmelieferanten verortet, was eine Überprüfung entsprechender Angaben erleichtert. Aufgrund des vertikal integrierten Charakters von Wärmeversorgungssystemen würde eine unabhängige Überprüfung von Angaben zu EE-Anteilen an Wärmelieferungen voraussichtlich Audits erfordern, zur Unterstützung einer für die Kennzeichnungsaufsicht zuständigen Behörde (siehe Kap. 3.6). Eine Überprüfung der Angaben, die Wärmekund:innen bei eigener HKN-Entwertung zu den Eigenschaften ihres Wärmeverbrauchs machen, könnte ebenfalls durch Audits erfolgen; dies wäre insbesondere dann praktikabel, wenn eine eigene HKN-Entwertung nicht von Privatkund:innen durchgeführt würde, sondern von Unternehmenskunden z. B. aus der Industrie oder Wohnungswirtschaft. Da hier eine Verbraucherkennzeichnung durch Wärmekund:innen neben eine Wärmelieferungskennzeichnung der

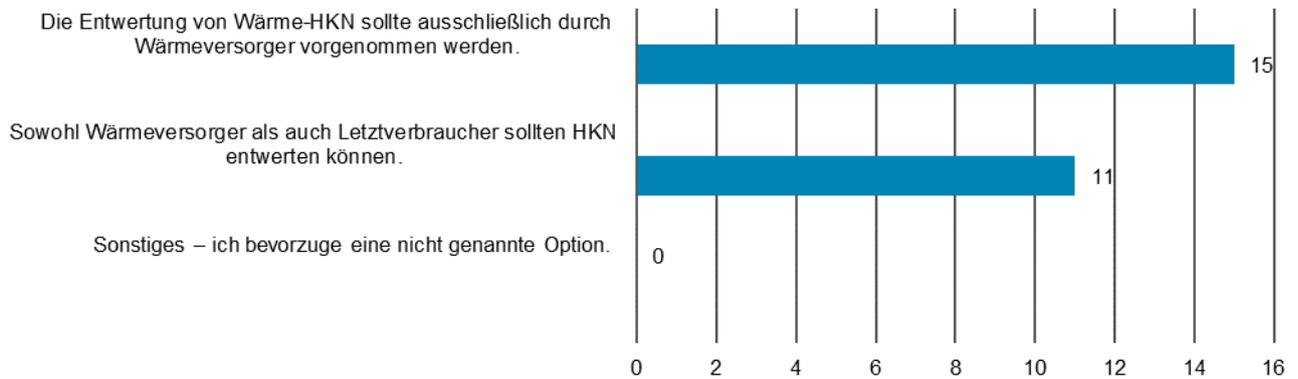
Versorger treten würde, die parallel ebenfalls überprüft werden müsste, könnten Verifizierungskosten der Kennzeichnung insgesamt höher ausfallen als bei einem System, in dem nur Versorger HKN entwerten. Sofern entsprechende Auditkosten durch Kund:innen, die eine eigene HKN-Entwertung wünschen, selbst getragen werden, könnten diese jedoch selbst die Entscheidung treffen, ob individuelle Vorteile einer eigenen Teilnahme am HKNR hierdurch entstehende Kosten aufwiegen.

Wenn eine Entwertbarkeit von Wärme-HKN zu Kennzeichnungszwecken auf verbundene Netze beschränkt ist, kann sich bei einer Beschränkung der HKN-Entwertung auf Wärmeversorger eine bessere Planbarkeit von HKN-Verfügbarkeiten und -Preisen ergeben. Dies ist dadurch bedingt, dass Wärmeversorger die beste Informationsverfügbarkeit über die im Jahresverlauf zu erwartende Wärmeproduktion aus einzelnen Anlagen sowie den gesamten Wärmeabsatz haben. Hierdurch kann die Menge an grüner Fernwärme, die in einem Jahr vermarktet werden kann, unter Einbezug von Sicherheitspuffern abgeschätzt werden. Da Wärmekund:innen weniger gute Informationen über das jährlich zu erwartende Angebot an HKN haben, könnten sich bei einer hohen Nachfrage nach grüner Fernwärme schwer planbare Preisspitzen für die im Netz verfügbaren HKN ergeben, bzw. es wären Jahr für Jahr bei gegebener Zahlungsbereitschaft u. U. nur stark schwankende Anteile grüner Fernwärme am eigenen Wärmeverbrauch realisierbar. Falls der Nachweis grüner Fernwärmeanteile per HKN-Entwertung zur Erfüllung regulatorischer Anforderungen notwendig wäre oder bestimmte Dekarbonisierungsziele für den eigenen Fernwärmeverbrauch im Rahmen von Klimastrategien kommuniziert wurden, könnte sich dies als problematisch für Verbrauchende erweisen. Bei einer netzübergreifenden HKN-Entwertung mit größerer Marktliquidität wäre diese Herausforderung nur relevant, wenn eine starke Präferenz für HKN aus dem eigenen Netz besteht.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass **sowohl bei der Ermöglichung einer HKN-Entwertung durch Wärmekund:innen als auch einer Beschränkung der HKN-Entwertung auf Wärmeversorger die Transparenz von HKN-Informationen, Individualisierbarkeit von grünen Fernwärmeprodukten und die Planungssicherheit in Bezug auf HKN-Verfügbarkeit und -Preise stark von der konkreten Vertragsgestaltung und den Kennzeichnungsregeln im Wärme-HKN-System abhängen.** Eine hohe Planungssicherheit für Kund:innen kann etwa durch den Abschluss eines langfristigen Liefervertrags mit grüner Fernwärme mit HKN-Entwertung durch den Versorger erreicht werden, oder den Abschluss langfristiger HKN-Lieferverträge (bei separatem Vertrag für die Wärmelieferung). Auch könnte mit Versorgern die bilanzielle Belieferung mit Fernwärme aus bestimmten EE- oder Abwärmeanlagen vereinbart werden, als Alternative zur Zusammenstellung eines individuellen HKN-Portfolios. Transparenz über HKN-Informationen kann durch ausführliche Entwertungsnachweise oder die Einrichtung von Transparenzkonten im Register hergestellt werden, alternativ zur Durchführung der HKN-Entwertung im Register durch Wärmekund:innen selbst. Im IW³-Stakeholderworkshop ergab sich unter Teilnehmenden eine leichte Präferenz für eine HKN-Entwertung ausschließlich durch Wärmeversorger (15 von 26 abgegebenen Stimmen, siehe Abbildung 10), was allerdings durch die Zusammensetzung der Teilnehmenden beeinflusst sein kann (mit einer höheren Zahl von Vertreter:innen von Wärmeversorgern als Verbraucherverbänden). Zudem fällt die Präferenz nicht deutlich aus.

Abbildung 10: Umfrageergebnisse zu Akteuren mit HKN-Entwertungsrechten

Sollte die Entwertung von HKN für einen bestimmten Endverbrauch durch Wärmeversorger durchgeführt werden oder durch Versorger und Verbraucher? (Eine Antwortmöglichkeit, n = 26)



Anm.: 12 von 38 Teilnehmenden gaben keine Antwort ab.

Quelle: Eigene Darstellung, Online-Umfrage beim IW³-Stakeholderworkshop am 13.04.2021

Die Herausforderungen einer HKN-Entwertung auch durch Wärmekund:innen werden allerdings verstärkt, wenn Netz- und Speicherverluste entwertungsseitig berücksichtigt werden sollen (und nicht mittels Abzug eines Durchschnittswerts bei der HKN-Ausstellung, was hinsichtlich der Bilanzierungsmethodik ungenauer wäre). In diesem Fall wird die Planbarkeit des HKN-Bezugs für Wärmekund:innen kompliziert, da sie bei ihren HKN-Entwertungen anteilig Verluste in erst zu Jahresende feststehender Höhe berücksichtigen müssten (siehe Kap. 3.2). Die Verfügbarkeit entsprechender HKN im Netz ist zu diesem Zeitpunkt aber ggf. nicht mehr oder nur zu hohen Preisen gegeben. Auch bei der Überprüfung von Wärmekennzeichnungen von Wärmekund:innen müsste die anteilige HKN-Entwertung für Netz- und Speicherverluste berücksichtigt werden.

3.3.2 Designentscheidung im IW³-Pilotregister

HKN-Entwertungen sowohl durch Versorger und Verbrauchende zu ermöglichen, wäre im IW³-Pilotregister aus technischer Sicht umsetzbar gewesen. **Die genannten Herausforderungen bei der Behandlung von Netz- und Speicherverlusten begründen aber die Entscheidung, die HKN-Entwertung auf Wärmeversorger zu beschränken** (bzw. ist eine HKN-Entwertung auch durch Anlagenbetreiber möglich, zur Kennzeichnung von Eigenversorgung (siehe Kap. 3.4), oder falls vom Wärmenetzbetreiber unabhängige Anlagenbetreiber im Rahmen von Durchleitungsmodellen direkt Kund:innen beliefern). Bei der Entwertung von HKN für ihre Kund:innen können Versorger im IW³-Pilotregister angeben, ob die Entwertung zugunsten eines Fernwärme-Produkts oder spezifischer Kund:innen stattfindet. **Um Transparenz für Kund:innen herzustellen, ermöglicht das Register den Export detaillierter Entwertungsnachweise**, die den Inhalt sämtlicher Informationsfelder auf HKN zusammenfassen (siehe Abbildung 15 in Kap. 3.7.1). Entwertungsnachweise können Kund:innen z. B. mit Rechnungsunterlagen oder online zur Verfügung gestellt werden.

Nicht im IW³-Pilotregister angelegt, aber technisch möglich wäre zudem die **Einrichtung von Monitoringkonten, über die eine digitale Einsichtnahme in Entwertungsnachweise möglich wäre**. Dies könnte eine Option für größere Wärmekund:innen z. B. aus Industrie oder Wohnungswirtschaft sein. Eine Registrierung mit einem Monitoringkonto könnte aber auch für Regulierungsbehörden relevant sein, um die Überprüfung der Wärmekennzeichnung zu erleichtern. Falls Wärme-HKN zukünftig eine Rolle bei der Erfüllung ordnungsrechtlicher oder förderrechtlicher Anforderungen spielen sollten (z. B. beim Nachweis von EE-Anteilen an der

Wärmeversorgung durch Wärmekund:innen, oder zum Nachweis jährlicher Anteile von EE und unvermeidbarer Abwärme durch Versorger im Rahmen der BEW), könnten auch hier zuständige Behörden eine digitale Einschichtnahme in Entwertungsnachweise zu Monitoringzwecken nutzen. Dies könnte eine dezentrale Vorlage von Nachweisen durch Wärmeversorger bzw. Wärmekund:innen ersetzen und somit den Monitoringaufwand reduzieren.

3.4 HKN-Ausstellung für Eigenversorgung

Im Bereich der Strom-HKN gehen verschiedene EU-Mitgliedsstaaten unterschiedlich mit der Frage um, ob HKN nur für Stromlieferungen an Kund:innen ausgestellt werden, oder auch für Strom, die vom Betreiber der Energieerzeugungsanlage selbst verbraucht wird (siehe Verwimp et al. 2020a, S. 58; Van Stein Callenfels et al. 2020, S. 7 ff.; Styles et al. 2023). Gemeint ist hier **Selbstverbrauch im Sinne einer Eigenversorgung mit Energie**; Energiemengen, die als Hilfsenergie für die Energieerzeugung verwendet werden, können keine HKN erhalten, da die HKN-Ausstellung nach EN 16325 für die Nettoenergieerzeugung erfolgt.

Eine nicht-unterscheidbare Ausstellung von HKN für zur Eigenversorgung genutzte und an Kunden gelieferte Energie ist dabei kritisch zu sehen, da hier Transparenz für Verbraucher:innen verloren geht. Wenn für die Eigenversorgung ausgestellte HKN genutzt werden können, um die Eigenschaften von Stromlieferungen an Kund:innen zu kennzeichnen, lässt sich eine mögliche Mehrfachbeanspruchung oder Mehrfachvermarktung grüner Eigenschaften nicht sicher ausschließen – es sei denn, es besteht eine Kennzeichnungspflicht nicht nur für Stromlieferungen sondern auch für die Eigenversorgung, mit der Vorgabe, dass zur Ausweisung von Eigenschaften in beiden Fällen HKN entwertet werden müssen (Verwimp et al. 2020a, S. 58; Van Stein Callenfels et al. 2020, S. 7 ff.). Beispielsweise müsste bei einem Industrieunternehmen, das auf dem eigenen Gelände eine PV-Anlage betreibt und HKN hieraus an Dritte veräußert, sichergestellt werden, dass entsprechend vermarktete grüne Eigenschaften der PV-Anlage nicht vom Unternehmen selbst im Rahmen der Scope 1-Klimabilanzierung verwendet werden und auch nicht in anderweitigen Aussagen des Unternehmens in Bezug auf die Eigenschaften seiner Stromversorgung. Der Einsatz von Eigenversorgungs-HKN zur Kennzeichnung von Energielieferungen an Dritte bzw. die Verwendung von eingekauften HKN, um die Eigenschaften eigener Erzeugungsanlagen auf dem Unternehmensgelände zu ändern (insb. zur Grünstellung fossiler Eigenversorgungsanlagen), stellt zudem eine **Vermischung der Klimabilanzierungs-Scopes 1 (direkte Emissionen aus unternehmenseigenen Quellen) und 2 (eingekaufte Energie)** dar. Emissionsquellen in den verschiedenen Scopes sind nach den international anerkannten Regeln des Greenhouse Gas Protocol getrennt zu bilanzieren (WRI und WBCSD 2004).

Eine Ausstellung von HKN für Eigenversorgungsanlagen, die nur zur Kennzeichnung der selbstverbrauchten Energie aus den entsprechenden Anlagen eingesetzt werden darf, kann hingegen sinnvoll sein. Im Strombereich ist das insbesondere dann der Fall, **wenn Anlagen sowohl Strom zur Eigenversorgung des Anlagenbetreibers erzeugen als auch Strom in ein Netz einspeisen und an Dritte veräußern.** In diesem Fall könnte ein Anlagenbetreiber durch die Entwertung von Eigenversorgungs-HKN für selbstverbrauchten Strom den Nachweis erbringen, dass im Rahmen der Scope 1-Bilanzierung nur solche Strommengen angerechnet werden, deren grüne Eigenschaften an niemand anderen vermarktet wurden. Andernfalls wäre ein Nachweis erforderlich, dass für selbstverbrauchte Strommengen keine HKN ausgestellt wurden, die zugunsten weiterer Letztverbraucher entwertet werden könnten (z. B. durch einen Abgleich von Netzeinspeise- und Verbrauchsprofilen mit beantragten HKN-Mengen und in der Scope 1-Klimabilanzierung angesetzten Strommengen durch unabhängige Auditoren). Da der Nachweis, dass eine HKN-Ausstellung für selbstverbrauchte Strommengen nicht stattgefunden hat, aufwändiger ausfallen kann als die eindeutige Zuordnung grüner

Eigenschaften zu Selbstverbrauch und Stromlieferungen mittels HKN-Entwertung, kann der Einsatz von Eigenversorgungs-HKN hier Vorteile bieten (siehe dazu auch Sakhel et al. 2022). Bei Stromerzeugungsanlagen ohne Netzverbindung, die ausschließlich den Anlagenbetreiber selbst mit Strom versorgen, ist der Mehrwert einer HKN-Ausstellung und -Entwertung für Eigenversorgung hingegen geringer. Ein Audit als Nachweis erzeugter Strommengen und ihrer Eigenschaften kann hier i. d. R. als ausreichend bewertet werden (Sakhel und Styles 2021).

3.4.1 Wärmenetze mit Prosumern als Anwendungsfall für Wärme-HKN für die Eigenversorgung

Diese Überlegungen zur Ausstellung von Strom-HKN für Eigenversorgung lassen sich auch auf die Wärmeversorgung übertragen. **Relevant sind hier Netze mit einer Einbindung von Prosumern, die Energie aus eigenen Wärmeerzeugungsanlagen zur Eigenversorgung nutzen, aber auch Energie in das Wärmenetz einspeisen und aus dem Wärmenetz beziehen können.** Eine entsprechend offene Ausgestaltung von Wärmenetzen kann Chancen für die Integration dezentraler EE und unvermeidbarer Abwärmequellen in Wärmenetze bieten. Durch die Einspeisung nicht selbst verbrauchter Wärme steigt der Anteil klimaneutraler Erzeugungsquellen im Netz, während die Eigentümer von Gebäudeanlagen ihre Anlagen nicht auf die Versorgung einzelner Gebäude hin auslegen müssen (mit kompletter Abdeckung der gebäudespezifischen Spitzenlast). Stattdessen können sie einen breiteren Optimierungsansatz wählen, der Kosten eines Netzbezugs von Wärme und Erlöse aus einer Netzeinspeisung miteinbezieht. In solchen Konstellationen kann eine transparent unterscheidbare HKN-Ausstellung für selbst verbrauchte und ins Netz eingespeiste Wärmemengen die eindeutige Zuordnung von grünen Eigenschaften erleichtern.

Ein Beispiel für ein Wärmeversorgungssystem mit Prosumern ist das Wärmenetz „Energieverbund Wilhelmshurg“, das Teil des zukünftigen Verbundsystems der Hamburger Energiewerke im IW³-Projektgebiet werden soll (Hamburger Energiewerke 2023). Es wurde von 2011 bis 2013 im Rahmen der Internationalen Bauausstellung (IBA) Hamburg errichtet und bietet angeschlossenen Kund:innen sowohl die Möglichkeit, Wärme zu beziehen, als auch selbst erzeugte Wärme aus regenerativen Quellen in das Netz einzuspeisen (IBA Hamburg 2023). Erzeugungsanlagen in verschiedenen Gebäuden (z. B. Solarthermie-Anlagen auf Dachflächen und Fassaden) können zu einem „virtuellen Kraftwerk“ zusammengeschaltet und vom Netzbetreiber mittels Fernüberwachung koordiniert werden. Der größte Teil der Wärmeversorgung im Netz wird durch ein Biomethan-BHKW der Hamburger Energiewerke abgedeckt, welches zudem die Grundversorgung absichert (IBA Hamburg 2023).

3.4.2 Designentscheidung im IW³-Pilotregister

Aufgrund der potenziellen Relevanz von Prosumern im IW³-Projektgebiet wurde im Rahmen des IW³-Pilotregisters die Entscheidung getroffen, eine **HKN-Ausstellung für Eigenversorgung zu ermöglichen** (dementsprechend gehörte das Thema nicht zu den beim IW³-Stakeholderworkshop diskutierten Ausgestaltungsfragen). Erzeuger können für die zur Eigenversorgung eingesetzte Wärmeproduktion HKN beantragen; diese können aber nur zur Kennzeichnung des eigenen Wärmeverbrauchs genutzt werden.

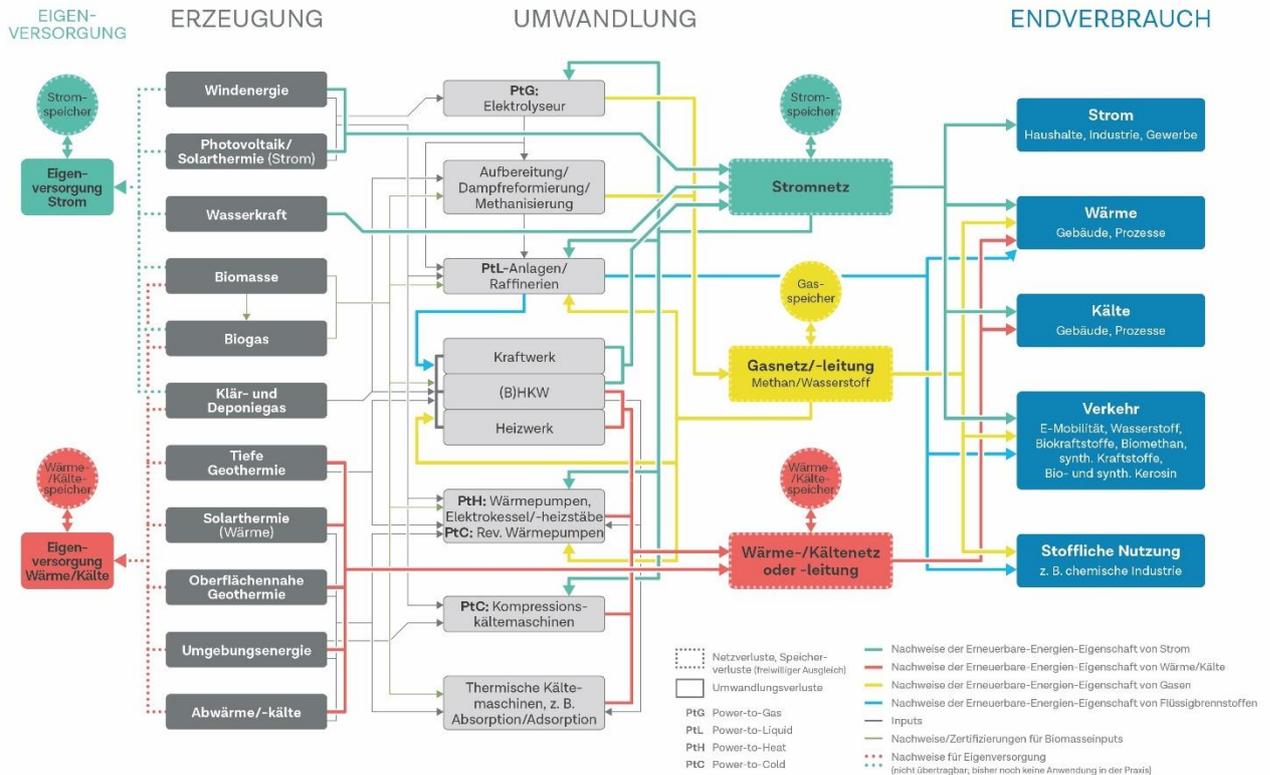
Zur transparenten Unterscheidung von HKN, die für selbst verbrauchte oder in Netze eingespeiste Wärmemengen ausgestellt wurden, wurde ein Vorschlag des FaStGO-Projekts für den EN 16325-Entwurf umgesetzt: die **Einführung eines HKN-Informationfelds zum „Verteilungsgrad“ (englisch: dissemination level) der erzeugten Energie** (Van Stein Callenfels et al. 2020, S. 7 ff.). Im IW³-Pilotregister geben Erzeuger eine Erklärung ab, wieviel Prozent ihrer Energieproduktion in einem bestimmten Zeitraum in ein Wärme- oder Kältenetz eingespeist wurde und wieviel Prozent vom Betreiber der Anlage zur Eigenversorgung verbraucht wurde. Findet keine Eigenversorgung statt, wird der Anteil der ins Netz eingespeisten Energie auf 100 % gesetzt. Der

Zeitraum, auf den sich die Erklärung bezieht, kann dabei flexibel gewählt werden (von dauerhaft gültig bis monats- oder sogar tagesscharf, falls sich das Verhältnis zwischen Eigenversorgung und Netzeinspeisung ändert). Die Richtigkeit der Angaben wäre dabei durch ein Messdatenaudit zu bestätigen, sofern HKN-Entwertungen im IW³-Pilotregister genutzt werden, um gegenüber Kund:innen Aussagen zu Kennzeichnungs- oder Vermarktungszwecken zu machen (und eine Nutzung des Registers nicht nur zu Testzwecken erfolgt, siehe Kap. 3.6, Hamburg Institut 2022).

3.5 Nachweisführung bei Energieträgerkonversionen

Eine dekarbonisierte Erzeugung von Fernwärme kann auf der Nutzung von erneuerbaren Energiequellen und Abwärmequellen im unmittelbaren räumlichen Zusammenhang des Wärmenetzes aufbauen (wie Geothermie, Solarthermie, Umgebungsenergie oder unvermeidbarer Abwärme z. B. aus Industrieprozessen oder Datenzentren). Auch die Stromversorgung von Wärmepumpen oder Power to Heat-Anlagen im engeren Sinne wie Elektrokessel und Heizstäbe kann auf der Nutzung erneuerbarer Stromerzeugungsquellen aufbauen, deren Anlagenstandort in unmittelbarer Nähe des Wärmenetzes liegt und die über Direktleitungen mit entsprechenden Anlagen verbunden sind. Ebenso ist es allerdings möglich, **Strom aus EE über das Netz zu beziehen, was das Einsatzspektrum strombasierter, großtechnischer Wärmeerzeugungsoptionen in Wärmenetzen erweitert** (etwa durch größere Unabhängigkeit von lokalen EE-Stromerzeugungspotenzialen, insbesondere im urbanen Raum, und lokalen Verfügbarkeiten von fluktuierenden EE). Eine fortschreitende Sektorenkopplung ermöglicht es, durch eine Elektrifizierung von Prozessen und den Einsatz von Power to X-Technologien, Klimaschutz- und Erzeugungskostenvorteile von Wind- und Solarenergie auch in den Wärme- und Kälte-, Verkehrs- und Industrie-sektoren zu erschließen (siehe Abbildung 11). Darüber hinaus ist der sektorenübergreifende Einsatz von Gasen aus EE relevant (insb. Biomethan und grünem Wasserstoff). **Energiekonversionsprozesse, die auf einer bilanziellen Versorgung mit grünem Strom oder grünen Gasen aus Netzen aufbauen, müssen insofern auch in der Nachweisführung für grüne Fernwärme abgebildet werden.** Die zentrale Frage dabei ist, welcher Nachweis jeweils zu erbringen ist, damit aus Netzen entnommene Energie-Inputs als vollständig erneuerbar gelten können (siehe auch Sakhel und Styles 2021).

Abbildung 11: Nachweisführung an Sektorenkopplungsschnittstellen



Es werden nur wahrscheinliche Fälle dargestellt, nicht alle technisch denkbaren.

© HIC Hamburg Institut Consulting GmbH

Quelle: Sakhel und Styles 2021, S. 10.

3.5.1 Rahmenbedingungen für Energieträgerkonversionen im HkNRG

Grundlegende Rahmensetzungen für die Nachweisführung an Sektorenkopplungsschnittstellen werden durch das HkNRG vom 4. Januar 2023 vorgenommen. **Demnach werden HKN für strombasierte Wärme oder Kälte aus EE oder unvermeidbarer Abwärme bei aus Netzen entnommenem Strom nur ausgestellt, wenn die dem Stromverbrauch zugrundeliegenden HKN entwertet worden sind (§ 5 Abs. 4 HkNRG).** Dies ist eine wichtige Voraussetzung, um eine Doppelzählung von EE-Mengen zu verhindern (siehe auch Verwimp et al. 2020, S. 35 ff.; FaStGO 2020, S. 30 f). Ohne eine solche Regelung könnte nicht ausgeschlossen werden, dass die grüne Eigenschaft einer MWh Stromerzeugung aus EE sowohl an Stromkund:innen vermarktet würde (bei Entwertung des Strom-HKN für ein Ökostromprodukt), als auch an Wärmekund:innen (bei Anrechnung der grünen Eigenschaft der Stromerzeugung bei der Wärme-HKN-Ausstellung an eine Power to Heat (PtH)-Anlage und Entwertung des Wärme-HKN für ein grünes Wärmeprodukt). Eine solche Mehrfachbeanspruchung grüner Eigenschaften würde z. B. eintreten, wenn Wärme-HKN für strombasierte Wärmeerzeugung auf Basis von durchschnittlichen EE-Anteilen im nationalen Stromerzeugungsmix ausgestellt würden. Bei einer HKN-Entwertung für Strominputs und HKN-Ausstellung für den Wärme-Output können hingegen zentrale Eigenschaften der entwerteten Strom-HKN unter Ausschluss von Mehrfachzählung an die Wärme-HKN vererbt werden (z. B. zur Energiequelle oder zum Förderstatus, Verwimp et al. 2020; FaStGO 2020, S. 30 f.). Da HKN für den gesamten eingesetzten EE-Strom entwertet werden müssen und die Ausstellung von Wärme-HKN für die ins Netz eingespeiste Nettowärmeerzeugung erfolgt, werden hierbei auch Konversionsverluste berücksichtigt.

Energiekonversionsprozesse sind zudem für Wärmeerzeugungsanlagen relevant, die bilanziell grünes Gas aus dem Erdgasnetz beziehen (z. B. BHKW oder Heizkessel, die Biomethan einsetzen, perspektivisch ggf. auch grünen Wasserstoff für die Abdeckung der Spitzenlast). **Für den Nachweis der grünen Eigenschaft von über Netze geliefertem Biomethan ist aktuell die Massenbilanzierung etabliert.** Die Erneuerbare-Energien-Richtlinie gibt Massenbilanzierung allgemein als Nachweissystem für gasförmige sowie flüssige Brenn- und Kraftstoffe vor, um die Erfüllung von Nachhaltigkeits- und THG-Einsparungskriterien nachzuweisen (Art. 30 RED II). Massenbilanzierungsverfahren können zudem eingesetzt werden um nachzuweisen, dass jede Lieferung von gasförmigen und flüssigen Brenn- und Kraftstoffen bei der Berechnung des EE-Anteils am Bruttoendenergieverbrauch in den einzelnen Mitgliedstaaten nach Art. 7 Abs. 1 RED II nur einmal berücksichtigt wird. Auch im GEG und EEG wird Massenbilanzierung bei einem bilanziellen Bezug von Biomethan (GEG) bzw. Deponiegas, Klärgas, Grubengas, Biomethan oder Speichergas (EEG) aus dem Erdgasnetz als Nachweis gefordert, damit entsprechende Energiemengen auf ordnungsrechtliche Anforderungen des GEG angerechnet werden können bzw. nach dem EEG förderfähig sind (§ 40 Abs. 3 GEG; § 22 Abs. 1 Nr. 2 GEG; § 44b Abs. 4 EEG; siehe dazu detaillierter Styles und Claas Reuther 2022). Massenbilanzierung wird nicht explizit im HkNRG erwähnt, bietet sich aber zumindest bis zur Etablierung von Gas-HKN und zur Klärung des Verhältnisses von Gas-HKN zur Massenbilanzierung als Nachweisverfahren an, um auf Basis eines bilanziellen Bezugs grüner Gase Fernwärme-HKN auszustellen. Ein HKNR für grüne Gase wie Biomethan und auf Basis von EE erzeugtem Wasserstoff soll ebenfalls mit der Umsetzung des HkNRG etabliert werden. **Ähnlich wie beim Stromeinsatz könnte der Nachweis der grünen Eigenschaft perspektivisch also auch durch HKN-Entwertung erfolgen** (wobei durch einen Abgleich bzw. eine Integration der Register für Massenbilanzierung und Gas-HKN sichergestellt werden muss, dass keine Doppelzählung grüner Eigenschaften durch eine parallele Nutzung beider Nachweissysteme entsteht).

3.5.2 Herausforderungen bei der Nachweisführung zu Energieträgerkonversionen und Lösungansätze

Trotz der im Rahmen des HkNRG getroffenen Festlegungen bleiben bei der Nachweisführung zu Energieträgerkonversionen Herausforderungen bestehen, die im Folgenden skizziert werden. Hierzu gehört insbesondere der Umgang mit **Strommengen aus EEG-geförderten Anlagen**, der Umgang mit **Eigenversorgungsanlagen, die nicht über Direktleitungen sondern über Netze mit strombasierten Wärmeerzeugungsanlagen verbunden sind**, sowie die Umsetzung von möglichen **Zusatzanforderungen an den räumlichen und zeitlichen Zusammenhang von Stromerzeugung und -verbrauch**.

3.5.2.1 Umgang mit Strommengen aus EEG-geförderten Anlagen

HKN bieten die Möglichkeit, nicht nur Informationen zum Förderstatus der erzeugten Wärme (im Fall einer Produktionsförderung) bzw. Wärmeerzeugungsanlage (im Fall einer Investitionsförderung) abzubilden. Ein zusätzliches Informationsfeld kann Auskunft darüber erteilen, **ob zur Wärmeerzeugung eingesetzte Strom- oder Gasinputs staatlich gefördert wurden oder nicht, und welche Förderregelung zum Einsatz kam**. Eine Verordnungsermächtigung zur Aufnahme entsprechender Angaben in Wärme-HKN ist in § 6 Abs. 1 Nr. 7 HkNRG enthalten. **Informationen zum Förderstatus der eingesetzten Energieinputs schaffen Transparenz und ermöglichen Kund:innen eine Differenzierung ihrer Nachfrage nach grüner Fernwärme**. Analog zum Ökostrommarkt könnte sich beispielsweise grüne Fernwärme aus ungeforderten Neuanlagen als Premiumprodukt etablieren, wobei im Fall von strombasierter Wärmeerzeugung auch der Einsatz ungeforderten Stroms nachzuweisen wäre. **Auch können Informationsfelder zum Förderstatus von Energieinputs eine**

Grundlage für eine entsprechende qualitative Differenzierung im Rahmen einer Nachweisführung für regulatorische Anforderungen bilden.

In Deutschland bestehen allerdings Herausforderungen im Umgang mit Strom, für den EEG-Förderzahlungen in Anspruch genommen werden, da hierfür keine HKN ausgestellt werden dürfen (§ 79 Abs. 1 i. V. m. § 80 Abs. 2 EEG). Seit 2022 die EEG-Finanzierung auf eine Haushaltsfinanzierung umgestellt wurde, ist der Anteil der „erneuerbaren Energien, gefördert nach dem EEG“ gegenüber allen Letztverbraucher:innen im Produktmix der Stromkennzeichnung auszuweisen (bzw. im Unternehmensverkaufsmix, sofern Versorger keine differenzierten Stromprodukte vertreiben, siehe § 42 Abs. 3 EnWG). Zwar zählen auch strombasierte Wärmeerzeugungsanlagen zu den Stromletztverbrauchern, eine Ausweisung des EEG-Anteils gegenüber allen Stromletztverbraucher:innen in gleicher Höhe und eine zusätzliche Ausweisung von aus EEG-Strom erzeugter EE-Wärme im Rahmen der Wärmekennzeichnung könnte aber eine Doppelbeanspruchung der grünen Eigenschaften der entsprechenden EEG-Strommengen darstellen. Das HkNRG stellt klar, dass auf Basis von EEG-gefördertem Strom (oder Gasen, die mit EEG-gefördertem Strom erzeugt wurden) keine Wärme-HKN aus erneuerbaren Energiequellen oder unvermeidbarer Abwärme ausgestellt werden können (§ 5 Abs. 5 HkNRG). Eine mögliche Ausnahme ist für Strom vorgesehen, der auf Aufforderung des Übertragungsnetzbetreibers (ÜNB) im Rahmen von Maßnahmen nach § 13 Absatz 6b oder § 13a EnWG verbraucht wurde (insb. zur Vermeidung der Abregelung von EE-Anlagen). Sofern für solche Strommengen keine HKN ausgestellt werden, wäre allerdings für ein alternatives Nachweisverfahren zu sorgen, dass eine eindeutige Zuordnung und den Ausschluss einer Mehrfachberücksichtigung grüner Eigenschaften sicherstellt.

Abgesehen von **Strommengen, die auf Aufforderung des ÜNB verbraucht** wurden, wäre eine Ausstellung von HKN für strombasierte Wärme demnach nur möglich, wenn HKN entwertet wurden, die entweder für **ungeförderten Strom aus inländischen EE-Anlagen** ausgestellt wurden (inkl. EEG-Anlagen, die zeitweise in die ungeforderte sonstige Direktvermarktung wechseln), oder **für im Ausland erzeugten EE-Strom**. Dabei wäre auch der Einsatz von importierten HKN, die für geförderten Strom bzw. geförderte Anlagen ausgestellt wurden, zulässig.

Vor dem Hintergrund, dass **ein räumlicher Zusammenhang zwischen Stromerzeugung und -verbrauch die Glaubwürdigkeit einer entsprechenden Nachweisführung stärken** kann, stellt sich der Umgang mit EEG-Strommengen bei der sektorenübergreifenden Nachverfolgung grüner Eigenschaften als unbefriedigend dar. Der Stromeinsatz in Großwärmepumpen und PtH-Anlagen spielt in Studien und Szenarien zur Dekarbonisierung der Fernwärmeversorgung eine wichtige Rolle (siehe z. B. Engemann et al. 2021; Bürger et al. 2021; Baquet et al. 2022; Kopernikus-Projekt Ariadne 2021, 2022). **Der Bezug von EE-Strom über Netze kann für eine strombasierte Wärmeerzeugung eine kosteneffizientere Dekarbonisierungsoption darstellen als der Einsatz lokaler, über Direktleitungen verbundener EE-Stromerzeugungsanlagen**, sofern letzteres am Standort des Wärmenetzes überhaupt sinnvoll möglich ist (z. B. im urbanen Kontext). So erlaubt die netzgebundene Stromversorgung eine höhere Flexibilität bei der räumlichen Verortung von EE-Stromerzeugungsanlagen. Im Vergleich zu einer Direktversorgung erlaubt die Realisierung größerer Anlagen und Anlagenparks, die ihren Strom über Netze diversen Anwendungen zur Verfügung stellen, Skaleneffekte. Zudem können PtH-Anlagen und Großwärmepumpen Stromüberschüsse aus dem Netz aufnehmen und in Kombination mit Wärmespeichern einen Beitrag zur Systemintegration der fluktuierenden EE Wind und Photovoltaik leisten. Dieser Beitrag geht über die Vermeidung von Netzengpässen bzw. Abregelungen von EE-Anlagen hinaus. Insbesondere in Kombination mit Wärmespeichern könnte eine gezielte strombasierte Wärmeerzeugung in Zeiten niedriger Strompreise einerseits die Kosten einer klimaneutralen Wärmeversorgung senken, aber andererseits auch die Erlöse für Wind- und PV-Anlagen stabilisieren (durch eine Erhöhung der Nachfrage in Zeiten niedriger Strompreise,

aber auch durch den Kauf entsprechender HKN). Im Fall von Anlagen, die mit der gleitenden Marktprämie gefördert werden, könnte eine entsprechende Stabilisierung von Strompreisen wiederum die staatlichen Förderkosten senken.

Vor diesem Hintergrund würde eine **Ausstellung von HKN für geförderte Anlagen, wie sie ursprünglich im RED III-Entwurf der EU-Kommission gefordert wurde, eine einheitlichere und einfachere Nachverfolgung grüner Eigenschaften über Sektorengrenzen erlauben** (in der vorläufig finalen Fassung der RED III nach abgeschlossenem Trilogverfahren ist es Mitgliedsstaaten hingegen weiterhin möglich, auf die HKN-Ausstellung für geförderte Anlagen zu verzichten). Der verstärkte Einsatz von Power to X-Anlagen könnte auch in Verbindung mit EEG-geförderten Strom dazu beitragen, die Menge der in Netze integrierbaren Strommengen aus Wind und PV zu erhöhen. Um einen Angebotsschock auf europäischen HKN-Märkten zu vermeiden, wäre dabei auch eine Beschränkung der HKN-Ausstellung für EEG-Strom auf Neuanlagen eine Option (siehe dazu Sakhel et al. 2022).

Grundsätzlich wäre zudem empfehlenswert, die **Definition von strombasierter erneuerbarer Wärme über verschiedene Gesetze und Verordnungen hinweg anzugleichen**. So grenzt das GEG die Definition für erneuerbare Energien, die zur Wärmeerzeugung im Sinne des Gesetzes anrechenbar sind, auf im unmittelbaren räumlichen Zusammenhang mit dem Gebäude stehende Solarenergieanlagen bzw. gebäudeintegrierte Windkraftanlagen ein (§ 3 Abs. 2 GEG; wengleich Standardwerte für PEF und Emissionsfaktoren auch im Strommix enthaltene EE-Mengen beinhalten, vgl. Anlagen 4 und 9 GEG). Hierdurch wird die Rolle, die großtechnische strombasierte Lösungen für die Dekarbonisierung von Wärmenetzen spielen können, jedoch nicht angemessen abgebildet. Zudem ergeben sich durch unterschiedliche Definitionen Abweichungen in der Ausweisung von EE-Anteilen nach verschiedenen Gesetzen (z. B. GEG und WPG). Der einheitliche Einsatz von HKN zur sektorenübergreifenden Nachverfolgung grüner Eigenschaften könnte zu einer besseren Vergleichbarkeit und Nachvollziehbarkeit entsprechender Informationen beitragen und wäre zudem eine Voraussetzung, um die Potenziale von HKN zur Vollzugserleichterung für verschiedene Gesetze oder Förderregelungen zu heben (siehe 2.3.4).

3.5.2.2 Umgang mit Eigenversorgungs-Anlagen mit Netzdurchleitung

Neben dem Ausschluss der HKN-Ausstellung für EEG-geförderten Strom, ist in Deutschland zu beachten, dass HKN nur für an Letztverbrauchende gelieferte Strommengen ausgestellt werden (§ 79 Abs. 5 EEG). Zudem dürfen Strom-HKN nur zur im EnWG verankerten Stromkennzeichnung durch ein Elektrizitätsversorgungsunternehmen verwendet werden (§ 3 Nr. 29 EEG; § 30 Abs. 1 HkRNDV), wobei sich die Stromkennzeichnungspflicht auf die Informationsbereitstellung gegenüber Letztverbrauchenden bezieht (§ 42 Abs. 1 EnWG). **Die geltende Rechtslage schließt eine Ausstellung von Strom-HKN für Eigenversorgung demnach aus**. In anderen EU-Staaten ist es hingegen teils möglich, HKN für die Eigenerzeugung von Strom zu beantragen und diese für den eigenen Stromverbrauch zu entwerten, wie etwa in Finnland oder Schweden (siehe dazu Styles et al. 2023).

Bei der Nachweisführung zu Energieträgerkonversionen ergibt sich vor diesem Hintergrund eine **Herausforderung, wenn Wärmeversorger selbst EE-Stromerzeugungsanlagen betreiben, deren Strom in Netze eingespeist wird und zumindest anteilig zur Versorgung eigener Großwärmepumpen und PtH-Anlagen eingesetzt wird**. Dies kann beispielsweise für Stadtwerke oder andere Energieversorger, die sowohl Stromerzeugungsanlagen als auch Wärmenetze betreiben, ein relevanter Fall sein (ebenso ist diese Konstellation für die Versorgung von Elektrolyseuren mit Strom aus unternehmenseigenen Anlagen über das Stromnetz relevant). Die Ausstellung und Verwendung von HKN für die Nachweisführung würde voraussetzen, dass der Betreiber der Strom- und Wärmeerzeugungsanlage unterschiedliche juristische Personen sind – in diesem Fall würde es

sich um stromkennzeichnungspflichtige Lieferungen handeln. Eine entsprechende organisatorische Aufteilung des Unternehmens kann jedoch mit Kosten verbunden bzw. aus sonstigen Gründen unpraktikabel sein. Die **Ausstellung von Eigenversorgungs-HKN für Stromerzeugungsanlagen mit Netzeinspeisung – in Verbindung mit einer Kennzeichnungsregel, welche die Verwendung auf die Kennzeichnung der Eigenversorgung beschränkt** – wäre hier eine Lösung für diesen Fall der sektorengekoppelten Nachweisführung (siehe auch Kap. 3.4).

3.5.2.3 Anforderungen an den räumlichen und/oder zeitlichen Zusammenhang von Stromerzeugung und -verbrauch

Eine einheitliche Definition von Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien, die den Einsatz von EE-Strom aus dem Netz umfasst, schließt nicht aus, dass **in unterschiedlichen Anwendungskontexten differenzierte Qualitätsanforderungen an den eingesetzten Strom und die zum Nachweis verwendeten HKN gestellt werden können**. So könnten Kund:innen je nach Präferenzen und Zahlungsbereitschaft zwischen **Produkten mit geförderten und ungeforderten Anlagen, verschiedenen Technologien oder Anteilen von Neuanlagen** wählen. Möglich wäre auch, z. B. bei einer ordnungsrechtlichen Anrechenbarkeit im Rahmen der PEF-Berechnung für das GEG oder einer Förderung von strombasierten Wärmeerzeugungsanlagen nach der BEW Anforderungen an die eingesetzte Ökostromqualität zu stellen.

Darüber hinaus ist der **räumliche und zeitliche Zusammenhang von Stromerzeugung und -verbrauch** ein relevantes Kriterium, welches Auskunft darüber gibt, ob zum Zeitpunkt der strombasierten Energieerzeugung Strom aus EE im Netz verfügbar war und, in Anbetracht von Netzengpässen und begrenzten Kapazitäten an Grenzkuppelstellen, zumindest theoretisch zur Deckung einer bestimmten Nachfrage hätte beitragen können. **Die politische Diskussion über die Ausgestaltung entsprechender Anforderungen fokussiert sich bislang auf grünen Wasserstoff und andere erneuerbare Brennstoffe nicht biogenen Ursprungs (RFNBOs)**. Ein entsprechender Delegierter Rechtsakt der EU-Kommission wurde im Juni 2023 final verabschiedet.³³ Als Konkretisierung von Artikel 27 Abs. 3 RED II wird beschrieben, unter welchen Bedingungen flüssige und gasförmige RFNBOs als vollständig erneuerbar auf das Verkehrssektorziel der RED II angerechnet werden können. Die RED III dehnt den Anwendungsbereich der Kriterien auf die Verwendung von RFNBOs in anderen Verbrauchssektoren aus. Speziell für **Strom, der aus dem Netz bezogen wird**, gelten folgende Kriterien, um vollständig als erneuerbar zu gelten:

- Wenn die RFNBO-erzeugende Anlage (i. d. R. ein Elektrolyseur) in einer Strompreisgebotszone verortet ist, in welcher der **durchschnittliche EE-Anteil im Vorjahr mehr als 90 %** betrug und die RFNBO-Produktion nicht eine maximale Stundenzahl überschreitet, die abhängig vom EE-Anteil in der Gebotszone berechnet wird.
- Wenn die RFNBO-erzeugende Anlage in einer Gebotszone verortet ist, in der die **Emissionsintensität des Stroms niedriger als 18 gCO₂-Äq/MJ** ist, vorausgesetzt weitere Kriterien werden erfüllt:
 - Es müssen **Power Purchase Agreements (PPA)** mit Stromerzeugungsanlagen abgeschlossen werden (direkt oder über Intermediäre), in äquivalenter Höhe zum EE-Stromeinsatz.
 - Anforderungen an **räumliche und zeitliche Korrelation** müssen erfüllt werden (siehe unten).

³³ Commission Delegated Regulation (EU) 2023/1184 of 10 February 2023 supplementing Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council by establishing a Union methodology setting out detailed rules for the production of renewable liquid and gaseous transport fuels of non-biological origin. Official Journal of the European Union, 20.6.2023, L 157/11-19.

- Wenn Strom in einer Ausgleichsperiode verbraucht wurde, in der die Notwendigkeit eines **Redispatches von EE-Stromerzeugungsanlagen** durch den Stromverbrauch zur Erzeugung von RFNBOs verringert werden konnte.
- Wenn Kriterien der **Zusätzlichkeit sowie zeitlichen und räumlichen Korrelation** eingehalten werden:
 - **Zusätzlichkeit** ist gegeben, wenn RFNBO-Produzenten EE-Strom in eigenen Anlagen produzieren, oder wenn PPA mit Stromerzeugungsanlagen abgeschlossen werden (direkt oder über Intermediäre), in äquivalenter Höhe zum EE-Stromeinsatz, vorausgesetzt dass:
 - die Anlage zur EE-Stromerzeugung nicht früher als 36 Monate vor der RFNBO-Anlage in Betrieb gegangen ist (mit Ausnahmeregelungen für Stromerzeugungsanlagen mit beendeten PPA und Kapazitätserweiterungen an RFNBO-Anlagen);
 - die EE-Stromerzeugungsanlage keine Investitions- oder Betriebskostenförderung erhalten hat (mit Ausnahmen, z. B. für Förderung vor einem Repowering, Anlagen zu Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationszwecken, oder einer Rückzahlung von erhaltener Förderung).
 - Für RFNBO-Anlagen, die vor 2028 den Betrieb aufnehmen, gelten Zusätzlichkeitsanforderungen erst ab 2038.
 - **Zeitliche Korrelation:**
 - Bis Ende 2029: Die RFNBO-Produktion muss während desselben Kalendermonats stattfinden wie die EE-Stromerzeugung aus PPA-Anlagen, es sei denn es wird Strom aus einem neuen Speicher eingesetzt, der sich hinter demselben Netzanschlusspunkt wie der Elektrolyseur oder die EE-Stromerzeugungsanlage befindet und im selben Kalendermonat aufgeladen wurde, in dem die vom PPA abgedeckte EE-Stromerzeugung stattfand.
 - Ab 2030 muss statt einer monatlichen eine stündliche Korrelation nachgewiesen werden. Mitgliedsstaaten dürfen für in ihrem Gebiet erzeugte RFNBOs diese Anforderung bereits ab Mitte 2027 implementieren.
 - Alternativ wird die Anforderung der zeitlichen Korrelation als erfüllt betrachtet, wenn RFNBOs in einem Zeitraum von einer Stunde produziert wurden, in dem der Strompreis am Day-Ahead Markt der Gebotszone höchstens 20 Euro/MWh betrug oder niedriger ausfiel als das 0,36 fache des EU-ETS-Preises für eine Emissionsberechtigung von einer Tonne CO₂-Äquivalente.
 - **Räumliche Korrelation:**
 - Die EE-Stromerzeugungsanlage mit PPA ist in derselben Gebotszone verortet wie der Elektrolyseur.
 - Die EE-Stromerzeugungsanlage ist in einer verbundenen Gebotszone verortet (diese darf in einem anderen Mitgliedsstaat liegen), und Day-Ahead Strompreise in der relevanten Zeitperiode waren gleich oder höher als in der Gebotszone der RFNBO-Anlage.
 - Die EE-Stromerzeugungsanlage mit PPA liegt in einer Offshore-Gebotszone die mit der Gebotszone des Elektrolyseurs verbunden ist.
 - Mitgliedsstaaten können zusätzliche Anforderungen an den räumlichen Zusammenhang stellen, um die Kompatibilität mit der nationalen Planung für Strom- und Wasserstoffnetze sicherzustellen.

Präambel 15 des Delegierten Rechtsakts stellt klar, dass eine Mehrfachberücksichtigung grüner Eigenschaften bei der HKN-Ausstellung dadurch auszuschließen ist, dass für den eingesetzten EE-Strom ausgestellte HKN

entwertet werden. **Um die Effizienz der Nachweisführung zu erhöhen, bietet es sich dabei an, HKN als Beleg für möglichst viele der genannten Kriterien zu nutzen, sofern durch das HKN-System abbildbar.** Informationen zum Anlagenstandort können für den Abgleich der Gebotszone verwendet werden (da es in manchen Ländern mehrere Gebotszonen gibt, könnte dieser Abgleich durch die Aufnahme von Gebotszonen als HKN-Informationenfeld vereinfacht werden). Informationen zur Zusätzlichkeit (Förderstatus und Inbetriebnahmedaten) lassen sich über bereits vorhandene HKN-Informationenfelder abdecken (außer ggf. in Ausnahmefällen, wie bei einer Rückzahlung von Förderung nach HKN-Ausstellung oder der Zusatzinformation, dass es sich um Anlagen zu Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationszwecken handelt). Auch der Nachweis der monatlichen zeitlichen Korrelation ist bereits über das HKN-System abbildbar. Um eine stündliche Korrelation nachzuweisen wäre hingegen eine Weiterentwicklung hin zu granularen HKN notwendig (siehe z. B. Energytag 2022b, Energy Track & Trace 2023).

Entsprechende Kriterien könnten prinzipiell nicht nur für strombasierte erneuerbare Brennstoffe nicht biogenen Ursprungs als Voraussetzung für eine Anrechnung auf nationale bzw. europäische Ziele und eine Berücksichtigung im Ordnungs- oder Förderrecht angelegt werden, sondern auch für andere Power to X-Anwendungen, inkl. PtH. Allerdings ist zu beachten, dass die RFNBO-Herstellung mit vergleichsweise hohen Umwandlungsverlusten einhergeht (z. B. IRENA 2020b). **Ein direkter Einsatz von Strom zur Wärmeerzeugung oder in der Elektromobilität stellt sich als energieeffizienter dar als eine Verwendung von RFNBOs.** Für die RFNBO-Herstellung ist es daher von besonderer Bedeutung sicherzustellen, dass ein hiermit einhergehender Anstieg des Stromverbrauchs nicht zu einem Anstieg fossil-basierter Stromerzeugung führt, sondern mit einem Ausbau der EE-Erzeugungskapazität im Stromsektor einhergeht. **Vor diesem Hintergrund erscheint es sinnvoll, für die ordnungs- oder förderrechtliche Anerkennung von strombasierter Wärmeerzeugung aus EE ein niedrigschwelligeres und administrativ schlankeres Kriterienset zu entwickeln.** Beispielsweise könnte hierfür die Entwertung von Strom-HKN mit bestimmten qualitativen Eigenschaften gefordert werden (siehe Styles und Claas-Reuther 2022):

- Anforderung, dass ein Mindestanteil der Strom-HKN aus Photovoltaik oder Windkraft als fluktuierende EE stammt (um die Rolle der Sektorenkopplung zur Systemintegration fluktuierender EE zu stärken);
- Anforderung, dass ein bestimmter Anteil der Strom-HKN aus Anlagen mit einem Standort in der Gebotszone für Deutschland oder verbundenen Gebotszonen stammt;
- Anforderung, dass Strom-HKN aus ungeforderten Anlagen stammen (um eine etwaige Doppelförderung von Strom- und Wärmeerzeugung zu vermeiden);
- Bei PtH-Anlagen wie Elektrokesseln oder -Heizstäben könnten zudem Anforderungen an den netzdienlichen Einsatz oder den zeitlichen Zusammenhang zwischen EE-Stromerzeugung und -verbrauch gestellt werden (in Anlehnung an den Delegierten Rechtsakt zunächst monatlich, später stündlich).

3.5.3 Designentscheidung im IW³-Pilotregister

Die Frage, welche Anforderungen an einen Strombezug gestellt werden sollten, damit ein Strom-Input bei der Wärmeerzeugung als erneuerbar gelten kann, wurde ebenfalls beim IW³-Stakeholderworkshop im April 2021 diskutiert. Hierbei gaben jedoch fast drei Viertel der Teilnehmenden keine Antwort ab (siehe Abbildung 12), was darauf hindeutet, dass zumindest zum Zeitpunkt des Workshops noch größere Unsicherheit hinsichtlich des Themas herrschte bzw. eine ausführlichere Auseinandersetzung zur Meinungsbildung vonnöten gewesen wäre. Da die unter 3.5.2 beschriebenen Herausforderungen bei der Nachweisführung für Energieträgerkonversionen auf Ebene des nationalen Strom-HKN-Systems adressiert werden müssten bzw. Anpassungen im Rechtsrahmen erforderlich machen würden, wurde **für das IW³-Pilotregister eine möglichst einfache Lösung für den**

Nachweis der über Netze bezogenen grünen Energieinputs gewählt, mit Fokus auf Ausschluss einer Mehrfachvermarktung oder Mehrfachbeanspruchung grüner Eigenschaften.

So legen die Systemregeln des Registers fest, dass für Wärmepumpen oder Power to Heat-Anlagen, die Strom über Netze der allgemeinen Versorgung beziehen, ein **Nachweis über die grüne Eigenschaft des eingesetzten Stroms durch Vorlage eines HKN-Entwertungsnachweises des Herkunftsnachweisregisters des Umweltbundesamts** erbracht werden kann (Hamburg Institut 2022). Da das Pilotregister eine Vollkennzeichnung von Wärmemengen ermöglicht, können Wärme-HKN auch ausgestellt werden, wenn kein Nachweis über die Eigenschaften des eingesetzten Stroms erbracht wird. In diesem Fall handelt es sich aber nicht um Wärme-HKN für erneuerbare Energien. Stattdessen werden für den Anteil des Outputs, der auf Strom als Input zurückgeht, Wärme-HKN für nicht-erneuerbare Energie mit als „nicht spezifiziert“ gekennzeichnete Energiequelle ausgestellt. Für Wärmepumpen können auf der Basis von Verbrauchserklärungen, welche die Energieeinsatzfaktoren von Umweltwärme und Strom spezifizieren, in jedem Fall anteilig EE-HKN für den auf Umgebungswärme zurückzuführenden Energieoutput ausgestellt werden.

Anlagen, die Biomethan oder andere erneuerbare Gase bilanziell über das Erdgasnetz beziehen, können die grünen Eigenschaften der Energieinputs über Vorlage eines Massenbilanzierungszertifikats nachweisen (da ein nationales Gas-HKNR zur Umsetzung des IW³-Pilotregisters noch nicht eingeführt war).

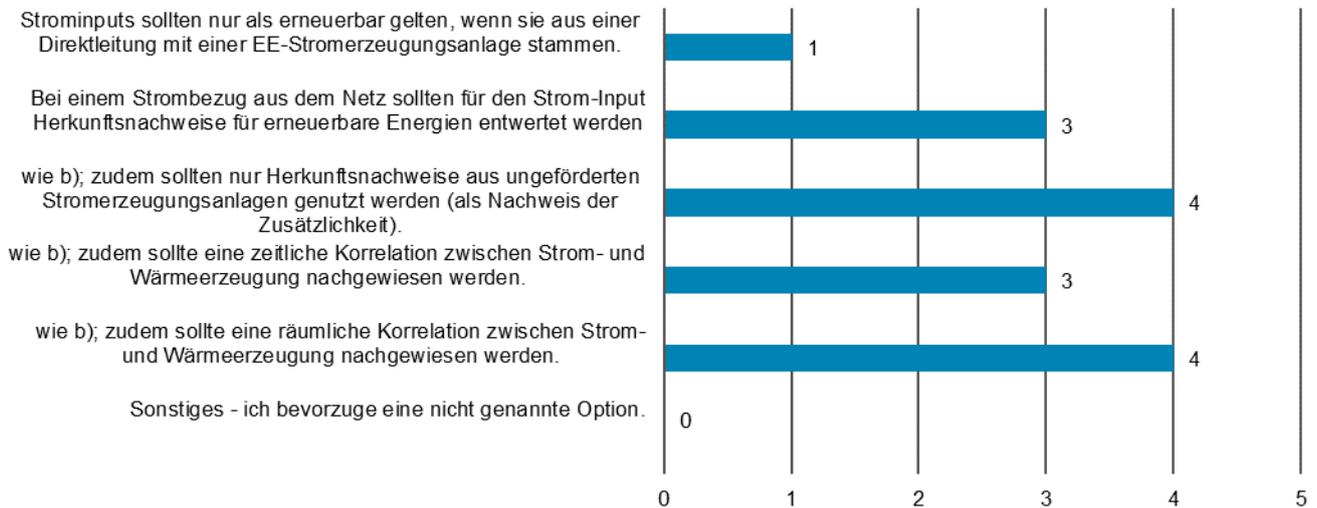
Im Pilotregisterkontext erfolgt die Prüfung entwerteter Strom-HKN bzw. Massenbilanzierungsnachweise manuell. **Bei einer Umsetzung von nationalen Registern bieten Schnittstellen zwischen Wärme-, Strom- und Gas-HKNR oder gar die Integration der Register in einer Datenbank erhebliche Vereinfachungen für eine Nachweisführung zu Konversionsvorgängen.** In diesem Fall könnten „vererbte“ Informationen aus entwerteten HKN für Energieinputs, wie Energiequelle und Förderstatus, automatisch in neu ausgestellte Wärme-HKN übernommen werden. Für Gase wäre auch eine Schnittstelle zum massenbilanzbasierten Biogasregister der Deutschen Energie-Agentur (dena) denkbar.³⁴ Im Fall von Biomethan (wie auch anderen zur Wärmeerzeugung eingesetzten Biomassen) könnten zudem Schnittstellen zur Nachhaltige-Biomasse-Systeme-Datenbank (Nabisy) der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) die Übernahme von Nachhaltigkeitsinformationen erleichtern.³⁵ Für die nähere Regelung des Datenabgleichs und -austauschs eines nationalen Wärme-HKNR mit Strom- und Gas-HKNR sowie anderen nationalen und internationalen Registern und Datenbanken sieht das HKNRG Verordnungsermächtigungen vor (nach § 6 Nr. 13-15 HKNRG).

³⁴ Siehe <https://www.biogasregister.de/>.

³⁵ Siehe <https://nabisy.ble.de/>.

Abbildung 12: Umfrageergebnisse zu Anforderungen an den Nachweis einer erneuerbaren Herkunft von Strom

Welche Anforderungen sollten an einen Strombezug gestellt werden, damit ein Strom-Input bei der Wärmeerzeugung als erneuerbar gelten kann? (Mehrere Antworten möglich, n = 10)



Anm.: 26 von 36 Teilnehmenden gaben keine Antwort ab.

Quelle: Eigene Darstellung, Online-Umfrage beim IW³-Stakeholderworkshop am 13.04.2021

3.6 Verifizierung von Anlagen- und Messdaten

In HKN-Systemen lassen sich allgemein drei Arten von Daten mit Verifizierungsbedarf unterscheiden (vgl. EN 16325; AIB 2023b):

- **Anlagendaten** (z. B. Angaben zu Kapazität, Inbetriebnahmedatum, Technologie, Energiequelle, Förderstatus)
- **Messdaten** (für die ins Wärmenetz eingespeiste Nettowärmeerzeugung bzw. zur Eigenversorgung eingesetzte Nettowärmeerzeugung)
- **Verbrauchserklärungen** (insb. für Biomasse-Anlagen, Anlagen mit mehr als einem Energie-Input, sowie für Anlagen mit Energieträgerkonversion, z. B. Biomethan-KWK- oder Power to Heat-Anlagen).

Harmonisierte Anforderungen an die Datenverifizierung werden für Strom-HKN-Systeme aktuell von der Norm EN 16325 und dem European Energy Certificate System (EECS) für Strom-HKN sowie Gas-HKN formuliert. Im Rahmen der noch andauernden Revision der EN 16325 werden entsprechende Regeln für Gase, Wasserstoff, Wärme und Kälte ausgearbeitet. **Der FaStGO-Entwurf zur EN 16325 von 2020 stellte für die Datenverifizierung folgende Rahmenbedingungen auf, die im Design der Systemregeln für das IW³-Pilotregister aufgegriffen wurden.**

Hinsichtlich **Anlagendaten** müssen HKN-Ausstellungsstellen (Issuing Bodies) sicherstellen, dass die Qualität spezifizierter Informationen zu registrierten Anlagen und zugehörigen Export- und Import-Messzählern gewährleistet und korrekt ist (FaStGO 2020, S. 41). Hierzu zählen u. a. Informationen zur Erfüllung von Qualifikationskriterien (z. B. Erbringung des Nachweises, dass Anlagen in der Lage sind, Energie aus den Energiequellen zu erzeugen, für die sie registriert sind), zur Energiequelle von Inputs, zur geeigneten Platzierung von Messzählern, um eine korrekte Ermittlung der Menge der für jede Energiequelle ausgestellten HKN sicherzustellen, oder zur Genauigkeit von Messzählern. Nach dem FaStGO-Entwurf müssen Issuing Bodies dabei

Verifikationsmechanismen vorsehen, die eine Bestätigung durch eine Partei vorsehen, die unabhängig von Parteien ist, die von ausgestellten HKN-Mengen profitieren.

Bei **Messdaten und Verbrauchserklärungen** müssen Issuing Bodies sicherstellen, dass Informationen, die der HKN-Ausstellung zugrunde liegen, genau bzw. korrekt sind. Unabhängige Überprüfungen von relevanten Unterlagen und ggf. von Anlagen oder Messeinrichtungen durch einen Produktionsauditor können vorgesehen werden, dies ist laut Standardentwurf aber nicht zwingend erforderlich, sondern obliegt dem Ermessen des Issuing Bodies (FaStGO 2020, S. 41). Für Verbrauchserklärungen zu biogenen Einsatzstoffen gilt die strengere Regel, dass registrierte Erzeuger dem Issuing Body mindestens alle zwei Jahre einen Bericht von einem Produktionsauditor vorlegen müssen, der die Richtigkeit der gemachten Angaben bestätigt (FaStGO 2020, S. 42). Dies betrifft auch Anlagen, die eine Mischung von biogenen und fossilen Einsatzstoffen verwenden.

3.6.1 Umsetzung von Verifizierungsanforderungen im Strom-HKN-System

Um aus den Rahmenseetzungen des EN 16325-Entwurfs Verifizierungsanforderungen für das IW³-Pilotregister abzuleiten, wurde die **Umsetzung im Strom-HKNR des Umweltbundesamts** näher analysiert. Hierbei wird die **wichtige Rolle deutlich, die unabhängige Netzbetreiber im Strom-HKN-System für die Verifizierung von Anlagen- und Messdaten spielen**. Nach § 41 HkRNDV ist der Netzbetreiber, an dessen Netz eine Anlage angeschlossen ist, für die eine Registrierung im HKNR beantragt wurde, verpflichtet, der Registerverwaltung auf deren Anforderung Angaben zu spezifizierten Anlagendaten zu übermitteln. Bei bestimmten Anlagen ist zudem eine Überprüfung der gemeldeten Daten durch Umweltgutachter als unabhängige Auditoren vorgesehen: bei Biomasseanlagen mit einer installierten Leistung über 100 kW, hocheffizienten KWK-Anlagen mit einer installierten Leistung über 100 kW, sowie Anlagen mit einer installierten Leistung von mehr als 100 kW, für die in den letzten 5 Jahren vor Registrierungsantrag keine EEG-Zahlungen in Anspruch genommen wurden (§ 22 HkRNDV). Zu Messdaten bestehen Mitteilungspflichten für Netzbetreiber zu den netto in das Netz eingespeisten Strommengen aus registrierten Anlagen (§ 41 HkRNDV). Für im HKNR registrierte Biomasseanlagen besteht eine Verpflichtung zur Führung und umweltgutachterlichen Prüfung von Einsatzstofftagebüchern (§ 42 HkRNDV). Dabei sind mindestens einmal im Kalenderjahr die in der Anlage produzierte Strommenge und die Anteile erneuerbarer Energien am Energiegehalt der eingesetzten Brennstoffe durch einen Umweltgutachter zu ermitteln und der Registerverwaltung zu übermitteln. Für Abfälle und Ersatzbrennstoffe bestehen vereinfachende Vorgaben; so geben die HKNR-Nutzungsbedingungen hier Standardwerte für prozentuale biogene Anteile vor.³⁶

Für die zentrale Erfassung von Anlagendaten im deutschen Strom- und Gasmarkt ist zudem das Marktstammdatenregister (MaStR) relevant, das von der Bundesnetzagentur geführt wird.³⁷ Registrieren müssen sich hier alle Akteure des Strom- und Gasmarkts, die bestimmte Funktionen einnehmen (z. B. Netzbetreiber, Anlagenbetreiber, Strom- und Gaslieferanten, die Netze der allgemeinen Versorgung oder geschlossene Verteilernetze nutzen, weitere Marktakteure und Marktplätze sowie ausgewählte Behörden; siehe Bundesnetzagentur 2023). Zudem besteht eine Registrierungspflicht für alle aktiven, unmittelbar oder mittelbar an ein Netz angeschlossenen Strom- und Gaserzeugungsanlagen und Strom- und Gasspeicher, sowie für ausgewählte Verbrauchseinheiten (bei Stromverbrauchseinheiten, sofern ein Anschluss an ein Hoch- oder

³⁶ Nutzungsbedingungen für das Herkunftsnachweis- und das Regionalnachweisregister vom 20.05.2020, wirksam ab 25.06.2020. Allgemeinverfügung zur Erlangung der Nutzungsberechtigung, zur Nutzung und zur Beendigung der Nutzungsberechtigung für das Herkunftsnachweisregister und das Regionalnachweisregister gemäß § 52 Satz 1 der Herkunftsnachweis- und Regionalnachweis-Durchführungsverordnung (BAnz AT 24.06.2020 B9).

³⁷ Siehe <https://www.marktstammdatenregister.de>.

Höchstspannungsnetz besteht, und bei Gasverbrauchseinheiten, sofern ein Anschluss an ein Fernleitungsnetz gegeben ist oder es sich um Gaskraftwerke mit einer elektrischen Leistung von über 10 MW handelt. **Zur Überprüfung der Anlagendaten im MaStR werden Netzbetreiber, an deren Netze eine Anlage angeschlossen ist, aufgefordert** (Bundesnetzagentur 2023).

3.6.2 Designentscheidung im IW³-Pilotregister

Bei der Überprüfung von Anlagen- und Messdaten für Wärmeversorgungs-systeme besteht die **Herausforderung, dass anders als bei Strom- und Gasnetzen i. d. R. keine unabhängigen Netzbetreiber existieren, welche die Richtigkeit von Angaben bestätigen können**. Bei vertikal integrierten Wärmeversorgungs-systemen müssten sich unabhängige Datenverifizierungsprozesse daher in stärkerem Maße auf Audits stützen als im Stromsystem etabliert. Da diese jedoch mit höherem Aufwand verbunden sind als eine Datenprüfung durch Netzbetreiber, ist eine **Balance erforderlich zwischen der Stringenz der Anforderungen und der Kosten, die sich hieraus für die Nutzung des Wärme-HKN-Systems ergeben**. Die Umsetzung von Verifizierungsanforderungen in Ländern oder Regionen, die bereits Wärme-HKN-Systeme umgesetzt haben (die Niederlande, Flandern und Finnland) gestaltet sich entsprechend unterschiedlich.³⁸ In der Regel wird bei der Anlagenregistrierung ein Vorab-Audit bzw. eine Inspektion der Anlagendaten und Messeinrichtungen gefordert, mit periodischer Wiederholung. Anforderungen an die Überprüfung von Messdaten fallen uneinheitlich aus; teils wird ein allgemeines Recht auf Kontrolle vorgesehen, teils werden zumindest für bestimmte Anlagen monatliche Messberichte gefordert. Soweit möglich, ist es zudem **sinnvoll, bei der Datenverifizierung Synergien zu bereits bestehenden Nachweisprozessen zu nutzen** (z. B. im Rahmen von Förderprogrammen oder Anlagengenehmigungsverfahren).

Bei der Ausgestaltung von Anforderungen im IW³-Pilotregister war zudem der Forschungskontext zu berücksichtigen – aufgrund des Pilotcharakters des Registers mit begrenzter Projektlaufzeit kann nicht davon ausgegangen werden, dass teilnehmende Versorger oder Erzeuger aus der HKN-Beantragung erhöhte Einnahmen generieren können, da für die dauerhafte Ausgestaltung grüner Fernwärmeprodukte auf HKN-Basis der nationale Rechtsrahmen und die Ausgestaltung eines zukünftigen nationalen Registers eine hohe Bedeutung hat. Dementsprechend muss die Richtigkeit der Daten sichergestellt werden, aber gleichzeitig die Verifizierung aufwandsarm gestaltet sein, um die Hemmschwelle für eine Teilnahme am Pilotregister gering zu halten. Vor diesem Hintergrund wurden in den Systemregeln die folgenden Anforderungen formuliert (siehe Hamburg Institut 2022; Verifizierungsanforderungen wurden nicht im Rahmen des Stakeholderworkshops 2021 diskutiert, aber im Rahmen eines Workshops mit den IW_M-Projektpartnern HAW und Hamburger Energiewerke abgestimmt).

Bei Anlagendaten wird vor Bestätigung der Anlagenregistrierung im IW³-Pilotregister ein Datenabgleich mit existierenden, geeigneten Nachweisen vorgenommen. Auf Vorab-Audits bzw. eine Inspektion der Anlagendaten und Messeinrichtungen wird verzichtet, da dies im Forschungskontext eine sehr hohe Teilnehmbarriere darstellen würde. Bei KWK-Anlagen erfolgt der Datenabgleich durch Einsichtnahme in öffentlich verfügbare

³⁸ Siehe „Regeling garanties van oorsprong en certificaten van oorsprong“, <https://wetten.overheid.nl/BWBR0035971/2021-01-01>; Finnish Act on Guarantees of Origin for Energy (1050/2021), Section 25 and Government Decree on Guarantees of Origin for Energy (1081/2021), Section 6 & 7, <https://www.fingrid.fi/en/electricity-market/guarantees-of-origin/legislation/>; Besluit van de Vlaamse Regering houdende algemene bepalingen over het energiebeleid [citeeropschrift "het Energiebesluit van 19 november 2010"], Kapitel II/3, Abschnitt 1, Unterabschnitt 3, <https://codex.vlaanderen.be/Zoeken/Document.aspx?DID=1019755¶m=inhoud&AID=1159445>; Vereisten waaraan de keuring van productie-installatie van warmte of koude uit hernieuwbare energiebronnen moet voldoen, Belgisch Staatsblad, 25.06.2020, <https://emis.vito.be/nl/actuele-wetgeving/10-juni-2020-besluit-van-de-administrateur-generaal-van-het-vlaams>.

Anlagendaten im Marktstammdatenregister. Bei weiteren Anlagen ist eine Einsichtnahme in das Inbetriebnahmeprotokoll der Anlage bzw. die Vorlage eines vergleichbaren Nachweises vorgesehen, aus dem eine Bestätigung der Anlagendaten hervorgeht. Die Art des Nachweises ist offen ausgestaltet, um Lerneffekte zu ermöglichen. Hierbei kann es sich z. B. um einen Förderbescheid oder PEF-Gutachten handeln, sofern sich auf dieser Basis die im Register verzeichneten Anlagendaten überprüfen lassen.

Bei **Messdaten** erfolgt vor der HKN-Ausstellung eine **Prüfung der Plausibilität der gemeldeten Zählerstände** durch HIR als Ausstellungsstelle im Kontext des Pilotregisters. Hierbei wird überprüft, ob die für einen bestimmten Zeitraum gemeldeten Messdaten zur installierten thermischen Nennleistung der Anlage passen und, soweit relevant, zu typischen saisonalen Verfügbarkeiten von Energiequellen (z. B. bei Solarthermie). Empfohlen wird eine monatliche Messdatenübermittlung, damit Daten zum Produktionsmonat als Information auf den HKN sichtbar werden. Bei längeren Zeiträumen für die Datenmeldung wird für das ausgestellte HKN-Bündel ein entsprechend längerer Erzeugungszeitraum verzeichnet, eine tagesscharfe Meldung ist jedoch auch möglich. Die Datenübermittlung kann manuell über Eintragung in das Register erfolgen, oder automatisiert über eine API (Application Programming Interface). Die Plausibilitätsprüfung erfolgt derzeit manuell, könnte jedoch prinzipiell ebenfalls automatisiert werden. Bei Unstimmigkeiten werden Erzeuger bzw. Versorger kontaktiert und zur Prüfung und ggf. Korrektur der übermittelten Daten aufgefordert.

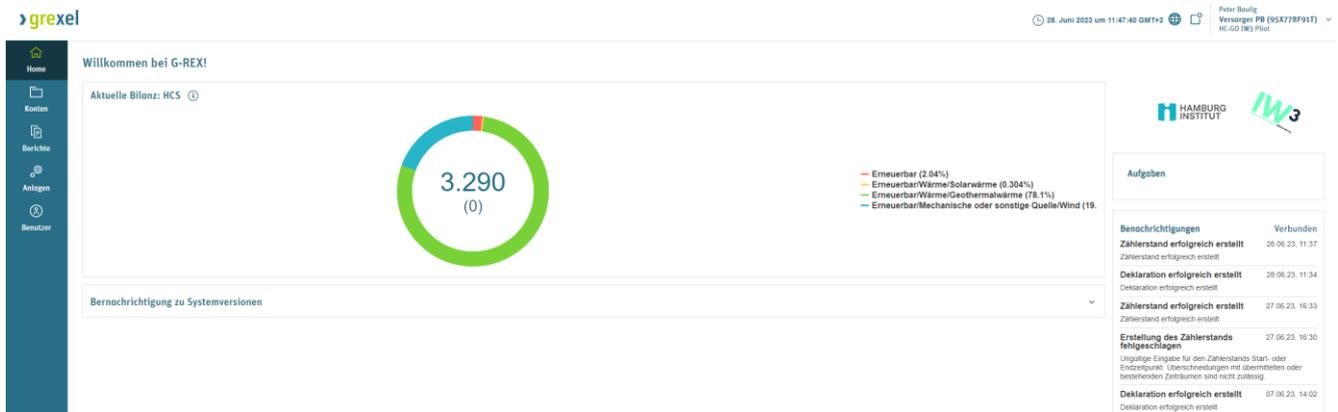
Um die Barrieren für eine Nutzung des Pilotregisters, die primär auf das Sammeln von Erfahrungen für eine nationale Umsetzung eines Wärme- und Kälte-HKN-Systems abzielt, gering zu halten, ist eine **testweise Nutzung des Registers ohne unabhängige Messdatenverifizierung** möglich. **Falls teilnehmende Versorger gegenüber Kund:innen Aussagen auf Basis der ausgestellten bzw. entwerteten HKN treffen, wird jedoch eine jährliche Verifizierung der an das IW³-Register gemeldeten Messdaten durch einen unabhängigen Auditor (z. B. einen Wirtschaftsprüfer) vorgesehen.** Dies sollte vor Veröffentlichung der Wärmekennzeichnung geschehen. So können, falls Korrekturen erforderlich werden, vor Abschluss der jährlichen Bilanzierung zu viel ausgestellte HKN gelöscht werden bzw. kann die Ausgabe von zu wenig ausgestellten HKN nachgeholt werden. Wurden zu viel ausgestellte HKN bereits entwertet, wird im Konto des entsprechenden Versorgers oder Erzeugers eine negative Balance vermerkt; eine HKN-Ausstellung erfolgt erst wieder, wenn diese Balance ausgeglichen ist. Dies folgt der im Strom-HKNR etablierten Praxis (siehe § 15 und § 32 HkRNDV; siehe auch Kap. 3.7.1). Perspektivisch sind bei der Verifizierung von Messdaten zur Wärmeeinspeisung deutliche Vereinfachungen zu erwarten, wenn zertifizierte Smart Meter eingesetzt werden, die über ein sicheres Protokoll Daten an das Register übermitteln könnten.

Bei der Überprüfung von **Verbrauchserklärungen** können oftmals **Synergien zu bestehenden Verifizierungsprozessen** genutzt werden. Beispielsweise sind Biomasseanlagen häufig als KWK-Anlagen ausgelegt und nehmen an der EEG-Förderung teil oder beantragen alternativ Strom-HKN. In diesem Fall werden bereits Einsatzstofftagebücher geführt und umweltgutachterlich geprüft. Wenn Wärmeerzeugungsanlagen bilanziell Gas aus erneuerbaren Energien beziehen (insb. Biomethan aus dem Erdgasnetz) wird aktuell einmal jährlich die Vorlage von Massenbilanzierungsnachweisen gefordert; bei einem bilanziellen Bezug von Strom aus EE ist ein Nachweis über die Entwertung entsprechender Strom-HKN zu erbringen (siehe 3.5). Zur Vorlage entsprechender Nachweise erklären sich teilnehmende Versorger und Erzeuger durch Annahme der Nutzungsbedingungen und Systemregeln einverstanden (Hamburg Institut 2022).

3.7 Zentrale Abläufe im IW³-Register und Kennzeichnung der Wärmeherkunft

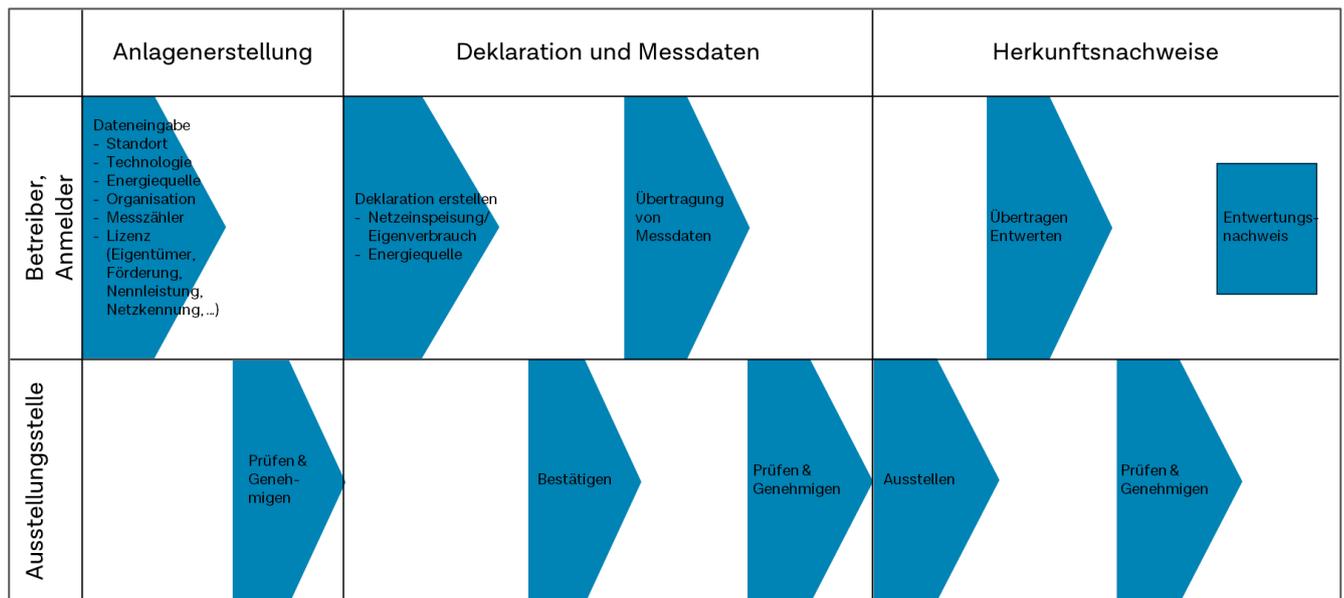
Die in 3.1-3.6 beschriebenen Designentscheidungen sind in der Ausgestaltung der Registersoftware und/oder den Nutzungsbedingungen und Systemregeln des IW³-Pilotregisters (Hamburg Institut 2022) umgesetzt worden. Abschließend wird dargestellt, welche **Abläufe mit einer Nutzung des Registers** verbunden sind (siehe Abbildungen 13 und 14). **Dies soll beispielhaft die Funktionsweise von Wärme- und Kälte-HKNR darstellen.** Ziel des Pilotregisters ist es, Erfahrungen für die nationale Umsetzung von Wärme-HKN zu generieren, so dass das Pilotregister nur bis Projektende bzw. Inbetriebnahme eines nationalen Registers betrieben wird. Anschließend wird diskutiert, auf welche Weise HKN-Entwertungen in der Wärmekennzeichnung abgebildet werden könnten.

Abbildung 13: Startansicht des IW³-Pilotregisters (Wärmeversorgerkonto, Demo-Version)



Quelle: Grexel

Abbildung 14: Zentrale Abläufe im IW³-Pilotregister



Quelle: Hamburg Institut

3.7.1 Beschreibung der zentralen Abläufe im IW³-Register

Den dargestellten Abläufen voraus geht die **Registrierung von Organisationen und Nutzer:innen** im IW³-Pilotregister. Dies können Anlagenbetreiber und Wärmeversorger sein (für letztere ist eine Doppelrolle als Anlagenbetreiber möglich), aber auch mit der Anlagenregistrierung oder Messdatenübertragung beauftragte Dienstleister oder Gutachter. Die Anmeldung registrierter Nutzer im Register erfolgt per 2-Faktor-Authentifizierung.

Anlagenbetreiber bzw. Wärmeversorger können daraufhin eine **Registrierung von Wärmeerzeugungsanlagen** vornehmen. Hierfür werden verschiedene Anlagendaten erfasst, wie z. B. Anlagentechnologie und -Standort, Inbetriebnahmedatum, eingesetzte Energiequellen, Kennung und Name des Netzes, in das eingespeist wird, Kennung des Messzählers (sowie ggf. Korrekturfaktoren, falls der Messzähler nicht die ins Netz eingespeiste Nettowärmeerzeugung der Anlage misst, sondern auch selbst verbrauchte Hilfsenergie erfasst). Insbesondere Daten, die sich potenziell im Zeitablauf ändern können (z. B. thermische Nennleistung, Förderstatus), werden als Lizenz mit Startpunkt und möglichem Endzeitpunkt der Gültigkeit erfasst. Anlagendaten werden von HIR als Registerverwaltung des IW³-Pilotregisters anhand geeigneter Unterlagen geprüft (siehe 3.6) und genehmigt. Auch nachträgliche Änderungen von Anlagendaten erfordern eine Genehmigung, bevor sie wirksam werden, und werden von der Registersoftware dokumentiert. Die zur Registrierung notwendigen Angaben sind in den Nutzungsbedingungen (Hamburg Institut 2022) sowie im Anhang (Abschnitt 6.1) dokumentiert.

Bei Anlagen, die für mehr als eine Energiequelle registriert wurden, ist eine **Deklaration des prozentualen Anteils verschiedener Energiequellen** am Energieinput erforderlich (EN 16325-konforme Berechnungsgrundsätze des Einsatzstoffverhältnisses sind in den Nutzungsbedingungen und Systemregeln enthalten, siehe Hamburg Institut 2022). Die nähere Erläuterung des Einsatzstoffverhältnisses erfolgt über Verbrauchserklärungen, wobei im Fall von strom- oder gasbasierter Wärmeerzeugung HKN-Entwertungsnachweise oder Massenbilanzierungszertifikate als Nachweis genutzt werden können. Für alle Anlagen muss zudem eine Deklaration abgegeben werden, zu welchem Anteil erzeugte Energie in einem bestimmten Zeitraum in das Wärmenetz eingespeist wurde oder zur Eigenversorgung vom Anlagenbetreiber selbst verbraucht wurde (jeweils mit Werten von 0 bis 100 %). Falls es sich nicht ausschließlich um eine Anlage mit Netzeinspeisung oder Eigenversorgung handelt, werden HKN anteilig zum angegebenen Verhältnis ausgestellt. Deklarationen müssen ebenfalls von der Registerverwaltung genehmigt werden, bevor eine HKN-Ausstellung an Anlagen möglich ist.

Im nächsten Schritt erfolgt die **Meldung von Messdaten** durch Anlagenbetreiber bzw. -anmelder oder durch die als Messstellen beauftragten Akteure. Messdaten können manuell in kWh oder MWh für einen bestimmten Zeitraum übermittelt werden. Dabei werden monatliche Datenmeldungen empfohlen, aber auch kürzere oder längere Meldezeiträume sind möglich (bis hin zu jährlich für Kleinanlagen). Alternativ kann die Messdatenmeldung automatisiert unter API-Nutzung erfolgen. Hierüber lassen sich Schnittstellen zu digitalen Messdatenerfassungssystemen von Anlagenbetreibern bzw. Wärmeversorgern herstellen. Messdaten werden von der Registerverwaltung einer Plausibilitätsprüfung unterzogen, indem gemeldete Daten mit der thermischen Nennleistung sowie technologie- und ggf. jahreszeitspezifischen Durchschnittswerten für Vollbenutzungsstunden verglichen werden. Für genehmigte Messdatenmeldungen kann die Registerverwaltung daraufhin die **Ausstellung von HKN** veranlassen. HKN werden dabei als Bündel ausgestellt, wobei der durch eine Messdatenmeldung abgedeckte Wärmeerzeugungszeitraum als Information sichtbar ist. Weitere Informationen ergeben sich aus den Anlagendaten und im Rahmen der Deklarationen gemachten Angaben (siehe Hamburg Institut 2022 und Abschnitt 6.2 im Anhang). Die HKN-Ausstellung erfolgt nur für ganze, gemeldete MWh. Das Register speichert Daten zu kleineren Energiemengen und berücksichtigt diese bei der nächsten Ausstellung für die Anlage.

HKN werden auf das Konto des Anlagenbetreibers ausgestellt (bzw. des Wärmeversorgers, falls dieser auch Anlagenbetreiber ist). Für Anlagen mit mehreren Eigentümern kann auch eine anteilige HKN-Ausstellung auf die Konten verschiedener Eigentümerorganisationen oder das Konto einer Aggregatororganisation erfolgen. Dies kann bei der Anlagenregistrierung eingerichtet werden. Kontoinhaber können **HKN zwischen Konten übertragen**, ohne dass hierfür eine Freigabe durch die Registerverwaltung erforderlich wäre. Eine Übertragung wäre z. B. erforderlich, wenn der Anlagenbetreiber eine andere Organisation ist als der Wärmeversorger, der eine **Entwertung von HKN** beantragt. Durch die Entwertung von HKN werden die Eigenschaften der zugrundeliegenden MWh einem bestimmten Kunden oder einem bestimmten, von einem Wärmeversorger gelieferten Wärmeprodukt zugewiesen. Für die Durchführung einer Entwertung sind verschiedene Informationen anzugeben, wie Angaben zum Begünstigten der HKN-Entwertung (entweder der Name eines spezifischen Kunden/einer Kundin, deren Einverständnis vorausgesetzt, oder eines Produkts des Wärmeversorgers), Informationen zum Netz, in dem die Wärmelieferung stattfindet, und zum Zeitraum des Wärmeverbrauchs (siehe Hamburg Institut 2022 und Abschnitt 6.3 im Anhang). Die Registerverwaltung prüft, ob das Netz der Wärmelieferung mit dem Netz der Anlage, für die HKN ausgestellt wurden, übereinstimmt, und ob das Jahr der Wärmeerzeugung dem Jahr des Wärmeverbrauchs entspricht. Ist das der Fall, wird die Entwertung genehmigt. Das Register erstellt automatisch Entwertungsnachweise, die alle relevanten HKN-Informationen enthalten (siehe Abbildung 15, Abschnitt 6.4 im Anhang). Entwertungsnachweise können als PDF-Datei heruntergeladen und an Kund:innen weitergegeben werden oder als Nachweis zur Produktkennzeichnung auf der Webseite des Wärmeversorgers veröffentlicht werden.

Falls bei der Prüfung von Anlagen-, Deklarations- und Messdaten **Korrekturbedarf** festgestellt wird, können entsprechende Änderungen von den Antragsstellern selbst oder – in Rücksprache mit den Antragsstellern – von der Registerverwaltung vorgenommen werden. Fehlerhafte HKN können aufgrund des Unveränderlichkeitsprinzips von HKN nicht mehr nachträglich nach der Ausstellung geändert werden. Wurden entsprechende HKN noch nicht auf das Konto einer anderen Organisation übertragen oder entwertet, können sie gelöscht werden. In diesem Fall hat die Registerverwaltung die Möglichkeit, manuell neue, korrigierte HKN auszustellen. Falls bereits eine HKN-Entwertung oder -Übertragung stattgefunden hat und im Nachhinein schwerwiegende und offensichtliche Fehler bekannt werden, kann die Registerverwaltung auf dem HKN-Konto des Anlagenbetreibers einen negativen Vortrag vornehmen. Ist dies der Fall, werden erst dann wieder neue HKN für Messdatenmeldungen ausgestellt, wenn die Wärmemenge, für die fälschlicherweise HKN ausgestellt wurden, durch Wärmeerzeugung in der entsprechenden Anlage ausgeglichen wurde (vgl. dazu § 15 und § 32 HkRNDV, an der das beschriebene Vorgehen zur Löschung und nachträglichen Fehlerkorrektur angelehnt wurde).

Abbildung 15: Entwertungsnachweis für eine in der Demoversion des IW³-Pilotregisters erstellte Testanlage

Entwertungsnachweis

Dieses Dokument bescheinigt, dass die angegebenen Herkunftsnachweise für Wärme und Kälte zugunsten des darin eingetragenen Begünstigten und für den hier definierten Zeitraum und Zweck entwertet wurden. Jeder Herkunftsnachweis hat den Wert von 1 MWh. Die Umwelteigenschaften der zugehörigen Energie gelten als verbraucht. Dieser Entwertungsnachweis und die dazugehörigen Herkunftsnachweise dürfen nicht auf andere Personen als den unten angegebenen Energielieferanten oder Endverbraucher übertragen werden. Die Weiterveräußerung dieses Entwertungsnachweises ist untersagt. Entwertete Herkunftsnachweise können nicht auf andere Kontoinhaber übertragen werden.

Ausstellung, Übertragung und Entwertung der Herkunftsnachweise werden vom IW3-Pilotregister für Wärme und Kälte überprüft. Das Register wurde als Teil des Energiewende-Realabors IW3 "Integrierte Wärmewende Wilhelmsburg" realisiert, gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK).



Transaktionsdetails		Von Konto		Begünstigter	
Transaktionsart Entwertung	Status Abgeschlossen	Name der Organisation Testorganisation	Organisations-ID 95X0F5804M	Name des Begünstigten Haushaltskunden	Land des Verbrauchs Deutschland
Transaktionsnummer 20230118000000017	Volumen 594	Domäne HC-GO IW3 Pilot	Code der Domäne HC	Organisations-ID 95X0F5804M	Standort des Begünstigten (Netzkenning) Berlin
Transaktion gestartet 18.01.23, 12:08	Transaktion abgeschlossen	Kontonummer 643002406400001703		Verbrauchszeitraum 01.12.22 - 20.12.22	Verwendungsart Kennzeichnung
Öffentliche Erklärung Nein	Standard HCS	Straße 22765	Postleitzahl 22765	Entwertungszweck Heizung und Warmwasser	Art des Begünstigten Endverbraucher
		Ort Hamburg	Land Deutschland		

HKN-Nummer (von-bis)	Volumen	Erzeugungszeitraum	Ausstellungsdatum	Ausstellungsland	Ausstellungsstelle	Handelssysteme	Markierung	Anlagenname und GSRN	Code und Name der Energiequelle	Code und Name der Technologie
643002406401009510000000012372-643002406401009510000000012965	594	01.07.22 - 31.07.22	18.01.23	DE	HIR Hamburg Institute Research gGmbH	HC Go	Investitionsförderung	Geothermie-Testanlage - 643002406401000088	F01040200 - Erneuerbar/Wärme/Geothermalwärme	Q040200 - Geothermale Pumpanlage/Ohne KWK/Nicht spezifiziert

HKN-INFORMATIONEN	
Förderprogramme Investitionsförderung	Standard HCS
Beschreibung der Produktionsförderung	Beschreibung der Investitionsförderung Die Erzeugungsanlage hat öffentliche Förderung für die Investition erhalten

ENERGIEQUELLE UND TECHNOLOGIE	
Energiequelle Erneuerbar/Wärme/Geothermalwärme	Technologie Geothermale Pumpanlage/Ohne KWK/Nicht spezifiziert

AUSSTELLER	
Ausstellungsstelle HIR Hamburg Institute Research gGmbH	Code der Ausstellungsstelle 95
Ländercode der Ausstellung DE	Code der zuständigen Behörde HC01

EIGENSCHAFTEN			
Aggregatzustand Flüssig	Verteilungsgrad Eingespeist in ein Wärme- oder Kältenetz	Energieträger Wärme und Kälte	Medium Wasser
Netzkenning B001	Netzname Beispielnetz	Nennleistung 1400	Zweck Kennzeichnung

ANLAGE			
Anlagenname Geothermie-Testanlage	GSRN 643002406401000088		
Inbetriebnahmedatum 2022-07-01			
Postleitzahl 00000	Ort Stadt	Land Deutschland	Ländercode DE
Breitengrad N	Längengrad O	Koordinatencode	

Art der thermischen Energie Wärme			
--------------------------------------	--	--	--

Seite 2 von 2

Quelle: Grexel und Hamburg Institut

3.7.2 Verwendung von HKN im Rahmen der Wärmekennzeichnung

Herkunftsnachweissysteme müssen durch Kennzeichnungsregeln begleitet werden, um die rechtssichere, eindeutige Zuordnung grüner Eigenschaften zu Verbrauchenden sicherzustellen (siehe Verwimp et al. 2020a). Auch für die Transparenz und Verständlichkeit der dargestellten Informationen sind Regeln, die eine Vergleichbarkeit von Kennzeichnungen verschiedener Lieferanten sicherstellen, von Bedeutung (siehe Schudak und Wallbott 2019). **Für die Stromkennzeichnung enthalten die RED II (bzw. RED III) und die Elektrizitätsbinnenmarktrichtlinie (2009/72/EG; ab 01.01.2021 RL (EU) 2019/944) klare und verbindliche Vorgaben, dass für die Kennzeichnung von Strom aus erneuerbaren Quellen HKN verwendet werden müssen** (Art. 19 Abs. 8 RED II; Anhang I Nr. 5 a RL (EU) 2019/944). Ausnahmen gelten lediglich für nicht rückverfolgte Handelsangebote, für die Versorger den Restenergiemix zur Kennzeichnung verwenden können, sowie für den Fall, dass Mitgliedsstaaten sich entscheiden für geförderten Strom keine HKN auszustellen, wie im Falle Deutschlands mit der Ausweisung des EEG-Anteils in der Stromkennzeichnung. **Die RED III führt in Verbindung mit der im Entwurf vorliegenden Gasbinnenmarktrichtlinie äquivalente Regelungen für die Gas-kennzeichnung ein** (Art. 19. Abs. 8 RED III; Anhang I, Abschnitt 5 COM(2021)0803).³⁹ **Für Wärme sind Kennzeichnungsbestimmungen in Artikel 24 Abs. 1 RED II enthalten**, wonach Endverbrauchenden Informationen über die Gesamtenergieeffizienz und den Anteil erneuerbarer Energie ihrer Fernwärme- und -kältesysteme zur Verfügung zu stellen sind. **Auch in der RED III erfolgt hierbei keine explizite Spezifikation der Rolle von HKN.** Nach der Energieeffizienzrichtlinie sind Endnutzern zudem Informationen über den eingesetzten Brennstoffmix und die damit verbundenen Mengen an Treibhausgasemissionen zur Verfügung zu stellen (Art. 10a Abs. 2 lit. c Energieeffizienzrichtlinie 2012/27/EU) – auch hier erfolgt kein Verweis auf das nach Art. 19 RED II einzurichtende HKN-System für Wärme und Kälte. Allerdings bleibt die Vorgabe der RED II bzw. RED III relevant, dass Versorgungsunternehmen zu Kennzeichnungszwecken die für die Art der gelieferten Energie vorgesehene Herkunftsnachweisart verwenden müssen, wenn Mitgliedstaaten auch für andere Energiearten [als Strom und Gas] Herkunftsnachweise vorgesehen haben (Art. 19 Abs. 8 RED II bzw. Art. 19 Abs. 8 RED III).

Dementsprechend verbleibt Mitgliedsstaaten Spielraum bei der Ausgestaltung des Verhältnisses von Wärmekennzeichnung und HKN. Wie in Kapitel 3.1 diskutiert, ist diese fehlende Harmonisierung vor allem dann problematisch, wenn zur Kennzeichnung HKN ohne Berücksichtigung der Netzgrenzen eingesetzt werden können. Bei unterschiedlichen Regelungen in verschiedenen Mitgliedsstaaten könnte es hierbei zu einer Mehrfachvermarktung und/oder -beanspruchung grüner Eigenschaften kommen. Bei einer Beschränkung der HKN-Entwertung zu Kennzeichnungszwecken auf verbundene Wärmeversorgungssysteme können Mitgliedsstaaten hingegen eine Klarstellung der Rolle von HKN in der Wärmekennzeichnung vornehmen, die zumindest für Wärmenetze in ihrem Hoheitsgebiet eine eindeutige Eigenschaftszuordnung sicherstellt (bei grenzüberschreitenden Netzen wäre eine Abstimmung mit Kennzeichnungsregeln des Nachbarstaats erforderlich).

In Deutschland ist eine entsprechende Klarstellung durch § 5 Abs. 1 Nr. 7 FFVAV erfolgt, wonach in Fällen, in denen sich ein Versorgungsunternehmen gegenüber Kund:innen zur Lieferung von Wärme oder Kälte aus EE oder unvermeidbarer Abwärme verpflichtet, der Anteil oder die Menge der eingesetzten erneuerbaren Energieträger und der eingesetzten Wärme- oder Kältetechnologien mittels Herkunftsnachweisen nachgewiesen werden muss, die von der zuständigen Behörde nach § 5 HkNRG ausgestellt wurden. **Demnach besteht in der FFVAV die Verpflichtung zur Verwendung von HKN als Nachweisinstrument bei der EE-Wärmelieferung gegenüber Endkund:innen nur dann, wenn spezielle EE-Wärmeprodukte vertrieben werden** (siehe 2.3.6). Sobald mehrere Produkte im Wärmenetz angeboten werden (z. B. ein grünes Produkt mit 100 % EE-

³⁹ COM(2021) 803 final. Vorschlag für eine Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates über gemeinsame Vorschriften für die Binnenmärkte für erneuerbare Gase und Erdgas sowie Wasserstoff.

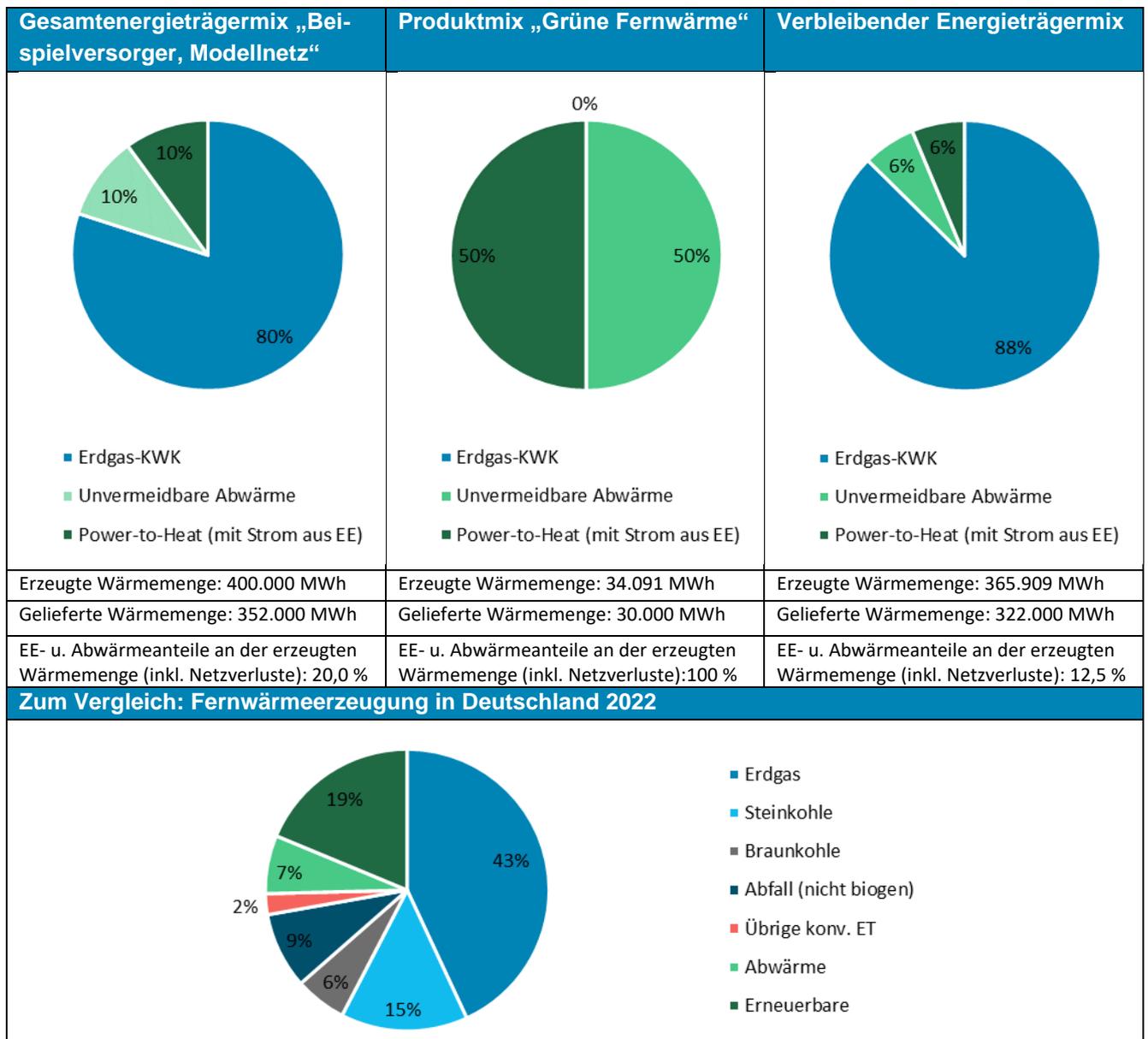
und unvermeidbarer Abwärme und ein Basis-Produkt mit einem Anteil fossil erzeugter Wärme), müssten allerdings für die Kennzeichnung der EE- und Abwärmeanteile in allen Produkten HKN eingesetzt werden, um eine Mehrfachvermarktung und -beanspruchung grüner Eigenschaften auszuschließen. Bei einer Begrenzung der HKN-Entwertung zu Kennzeichnungszwecken auf technisch verbundene Netze könnte in Netzen ohne Produktdifferenzierung der Nachweis von netzeinheitlichen EE- und Abwärmeanteilen weiterhin ohne Einsatz von HKN erfolgen (z. B. durch periodische gutachterliche Bestätigung). Bei einem netzübergreifenden Einsatz von HKN zu Kennzeichnungszwecken müsste hingegen sichergestellt sein, dass auch bei der Ausweisung netzeinheitlicher Kennzahlen HKN zum Einsatz kommen, um sichtbar zu machen, wenn Eigenschaften aus einem Netz heraus exportiert werden. Andernfalls kann es bei einem Verzicht auf Produktdifferenzierung im eigenen Netz bei gleichzeitigem Eigenschaftenexport über HKN-Verkauf zu einer Doppelvermarktung kommen, wenn Eigenschaften sowohl für das eigene Netz als auch ein grünes Fernwärmeprodukt in einem anderen Netz ausgewiesen werden.

Im Vergleich zu den in der FFVAV umgesetzten Regelungen ist in Art. 24 Abs. 1 RED III der neue Zusatz enthalten, dass **Informationen über den EE-Anteil mindestens als Prozentsatz des Bruttoendenergieverbrauchs an Wärme und Kälte, der den Kunden eines bestimmten Fernwärme- und Fernkältesystems zugewiesen wird, ausgedrückt werden müssen**, einschließlich von Informationen darüber, wie viel Energie für die Lieferung einer Wärmeeinheit an den Kunden oder Endverbraucher verbraucht wurde (Art. 24 Abs. 1 RED III; siehe Kap. 3.2). **Dies schließt die Berücksichtigung von Verlusten in der Kennzeichnung mit ein.**

3.7.2.1 Optionen zur Darstellung der Wärmekennzeichnung und enthaltenen Informationen

Für die Darstellung der Wärmekennzeichnung nach FFVAV sind noch keine einheitlichen Vorgaben verfügbar. Ähnlich wie beim Leitfaden Stromkennzeichnung des BDEW (BDEW 2022) müssen entsprechende Vorgaben dabei **nicht notwendigerweise staatlich vorgegeben werden, sondern könnten z. B. auch von Branchenverbänden erarbeitet werden.** Auch empirische Forschungen zu Anforderungen, welche Wärmekund:innen an die Kennzeichnung gelieferter Wärme stellen, sind bislang nicht verfügbar. **Ein Ansatz könnte jedoch sein, auf der Gestaltung der Stromkennzeichnung aufzubauen, da hier bereits eine Vertrautheit der Kund:innen mit der Darstellungsform von Informationen gegeben ist.** Zudem sind Forschungsergebnisse zu Anforderungen von Kund:innen verfügbar (Schudak und Wallbott 2019; Mundt et al. 2021). Der Gesamtenergieträgermix des Unternehmens nach § 42 Abs. 1 EnWG im Strom-Kontext könnte bei der Wärmeversorgung dabei als Netzmix interpretiert werden (sofern im jeweiligen Netz nur ein Wärmeversorgungsunternehmen bei Wärmelieferungen aktiv ist – andernfalls wäre der Gesamtenergiemix unternehmensspezifisch zu berechnen). Angelehnt an den Layoutvorschlag zur Stromkennzeichnung, der im BDEW-Leitfaden Stromkennzeichnung enthalten ist, wird für das in Tabelle 2 im Kapitel 3.2 dargestellte Beispielnetz in Abbildung 16 eine mögliche Darstellungsform für die Wärmekennzeichnung vorgestellt.

Abbildung 16: Mögliche Darstellungsweise von Energieträgeranteilen im Rahmen der Wärmekennzeichnung



Annahme: Die HKN-Entwertung zu Kennzeichnungszwecken ist auf verbundene Wärmeversorgungssysteme beschränkt; bei einem Handel über Netzgrenzen hinweg wäre es aus Transparenzgründen dringend empfehlenswert, in der Kennzeichnung die Netzherkunft der HKN mit darzustellen.

Quelle: Eigene Darstellung, auf Basis von Modellnetzdaten in Styles et al. 2022 (siehe Tabelle 2); Design angelehnt an BDEW 2022, S. 97; Daten zur Fernwärmeerzeugung in Deutschland 2022 aus BDEW 2023a.

In der gewählten Darstellungsform werden die **Anteile einzelner Energiequellen sowohl für den Gesamtenenergieträgermix, den Produktmix und den verbleibenden Energieträgermix in Bezug auf die erzeugte Wärmemenge dargestellt** (analog zur Berechnung von GEG-Deckungsanteilen nach AGFW-Arbeitsblatt FW 309 Teil 5). Alternativ wäre auch ein Bezug auf die gelieferte Wärmemenge denkbar – in diesem Fall wäre jedoch keine Konsistenz zu GEG-Deckungsanteilen gegeben. Aus Transparenzgründen wäre hier zudem eine separate Ausweisung der Eigenschaften, die Netzverlusten (und Verlusten von im Netz verorteten Speichern)

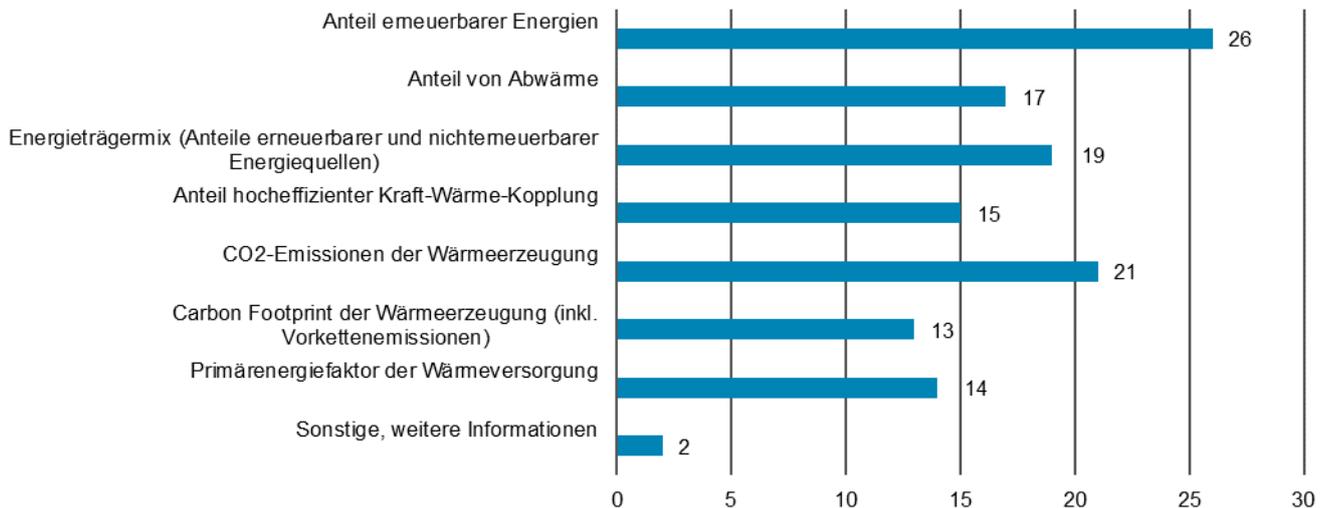
zugewiesen werden, wünschenswert. Für die RED III-Anforderung, dass Versorger Informationen darüber bereitstellen müssen, wie viel Energie für die Lieferung einer Wärmeeinheit an den Kunden oder Endverbraucher verbraucht wurde, wäre ggf. auch der Hilfsenergieeinsatz zu berücksichtigen (zumindest der Hilfsstrom Einsatz für den Netzbetrieb).

Zudem sind nach § 5 Abs. 1 Nr. 2 FFVAV die mit dem Energiemix verbundenen jährlichen Treibhausgasemissionen auszuweisen, sowie nach § 5 Abs. 3 FFVAV der Primärenergiefaktor des technisch zusammenhängenden Fernwärme- oder Fernkältesystems. Für die Klimabilanzierung von Kund:innen wäre dabei **mindestens die Ausweisung produktindividueller Treibhausgasemissionen sinnvoll** (siehe Kap. 2.3.2). Hierbei kann zwischen **direkten THG-Emissionen der Wärmeerzeugung** und **THG-Emissionen inkl. Vorkettenemissionen** unterschieden werden. Im Rahmen der Stromkennzeichnung wird aktuell der direkte Ausstoß von CO₂ bei der Nettostromerzeugung ausgewiesen (ohne Vorkettenemissionen, siehe BDEW 2022, S. 94 ff.). Erneuerbaren Energien wird hierbei ein Emissionsfaktor von 0 g/kWh CO₂-Emissionen zugewiesen. Diese Angabe ist für Unternehmenskunden im Rahmen der Scope 2-Klimabilanzierung für eingekaufte Energie relevant. THG-Emissionen inkl. Vorkettenemissionen wären hingegen für die Scope 3-Bilanzierung relevant. Falls eine Anrechenbarkeit im Rahmen des GEG gegeben ist, wäre auch die Ausweisung von produktindividuellen PEF relevant (siehe Kap. 2.3.3). **Je nach Anwendungsfall kann sich dabei aber unterscheiden, welche Vorketten in die Bilanzierung einbezogen werden.** Nach DIN V 18599-1 Anhang A Abschnitt A.1 beziehen Standardfaktoren für Primärenergie- und Emissionsfaktoren Vorketten-Primärenergiebedarfe bzw. -Emissionen aus Förderung, Aufbereitung, Umwandlung, Transport und Verteilung der betrachteten Energieträger einschließlich Hilfsenergie mit ein. Auch Standardfaktoren im GEG weisen so etwa für Erdwärme, Geothermie, Solarthermie, Umgebungswärme, gebäudenah erzeugten Strom aus Photovoltaik oder Windkraft, Erdkälte und Umgebungskälte Primärenergie- und Emissionsfaktoren von Null aus (inkl. Vorketten, siehe Anlagen 4 und 9 GEG). Für die unternehmerische Scope 3-Bilanzierung sind i. d. R. hingegen auch Vorkettenemissionen aus der Anlagenherstellung relevant, sodass auch für EE hier Carbon Footprints von größer Null auftreten (In Deutschland kann hier z. B. die vom Umweltbundesamt zur Verfügung gestellte Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger verwendet werden, siehe Lauf et al. 2022).

In Ermangelung einer einheitlichen Methodik für die Berechnung von Carbon Footprints inkl. Vorkettenemissionen erscheint für die Wärmekennzeichnung zunächst analog zu der Stromkennzeichnung die Ausweisung direkter THG-Emissionen der Wärmeerzeugung prioritär. Dies deckt sich auch mit Rückmeldungen einer Umfrage beim im April 2021 – vor Veröffentlichung der FFVAV – durchgeführten IW³-Stakeholderworkshop, bei der deutlich mehr Teilnehmende diese Information als relevant erachteten als den Carbon Footprint inkl. Vorkettenemissionen (siehe Abbildung 17). **Im Rahmen der unternehmerischen Klimabilanzierung können Scope 3-Emissionen auf Basis des ausgewiesenen Energieträgermixes unter Verwendung von Standardfaktoren ermittelt werden.** Falls der Einsatzzweck von HKN und Produktbilanzierung künftig auf eine Anrechenbarkeit z. B. im Rahmen des GEG ausgeweitet werden sollte, könnten entsprechende Faktoren, die mit vorgegeben Berechnungsmethoden konsistent sind, mit Verweis auf den jeweiligen Verwendungszweck zusätzlich angegeben werden. Wobei im Sinne der Transparenz und Verständlichkeit für Kund:innen und Aufwandsminimierung für Wärmeversorger eine Angleichung verwendeter Methoden und Standardfaktoren über verschiedene Gesetze und Verordnungen hinweg wünschenswert wäre.

Abbildung 17: Umfrageergebnisse zum Inhalt einer Wärmekennzeichnung

Welche Informationen sollten idealerweise in einer Kennzeichnung der Wärmeherkunft enthalten sein? (Mehrere Antworten möglich, n = 27)



Anm.: 8 von 35 Teilnehmenden gaben keine Antwort ab.

Quelle: Eigene Darstellung, Online-Umfrage beim IW³-Stakeholderworkshop am 13.04.2021

3.7.2.2 Vollkennzeichnung der Wärmeerzeugung und des Wärmeverbrauchs als Option

Abschließend gilt es bei einer HKN-Ausstellung nur für EE und unvermeidbare Abwärme zu beachten, dass für den Nachweis zu entsprechenden Anteilen auch **Informationen zur gesamten Menge der Wärmeeinspeisung inkl. der Wärmeerzeugung aus anderen Energiequellen und -technologien** notwendig sind. Während die eindeutige Zuordnung grüner Eigenschaften über eine solche Teilkennzeichnung mittels HKN gewährleistet wird, werden dennoch **zwei „Qualitäten“ der Nachweisführung** eingeführt: Erhöhte Nachweisanforderungen für die Wärmeerzeugung auf Basis von EE und unvermeidbarer Abwärme mit Registrierung von Anlagen im Wärme-HKNR, während für Anteile anderer – und insbesondere fossiler – Energiequellen im Rahmen der Kennzeichnung eine einfache Selbstauskunft von Wärmeversorgern ausreichend ist. Dies trifft auch auf die Stromkennzeichnung zu, zumal hier Elektrizitätsversorger für nicht rückverfolgte Handelsangebote den Restenergiemix als Pool nicht explizit nachverfolgter Eigenschaften nutzen können (nach § 42 Abs. 4 EnWG ist hierfür der um HKN-Entwertungen und EEG-Anteile bereinigte ENTSO-E-Energieträgermix für Deutschland zu verwenden). **Die Stromkennzeichnung in den Niederlanden, Österreich und der Schweiz sieht hingegen eine verbindliche Vollkennzeichnung vor**, bei der jedem Stromverbrauch explizit erneuerbare oder nicht-erneuerbare Eigenschaften mittels HKN-Entwertung zugewiesen werden. **In Schweden existiert eine freiwillige Vollkennzeichnungsoption**, wobei mit Stand 2020 95 % aller Stromerzeugungskapazitäten für die HKN-Ausstellung registriert waren (RECS 2020). Eine erhöhte Transparenz und ein verstärkter Fokus auf aktive Beschaffungsentscheidungen in den Portfolios von Lieferanten könnten dabei die Nachfrage nach klimaneutraler Energie nochmals erhöhen. In den Niederlanden wurde die verpflichtende Vollkennzeichnung 2020 eingeführt und führte zu einer erhöhten Aktivität bei der Ausstellung und Entwertung von EE-HKN (RECS 2022; das Volumen von HKN-Importen stieg dabei in den ersten beiden Jahren nach Einführung der Vollkennzeichnung nicht an, sondern zusätzliche Nachfrage wurde primär durch einen Anstieg bei der EE-HKN-Ausstellung im Inland gedeckt). Die Einführung der Vollkennzeichnungspflicht wurde dabei in den Niederlanden auch von Umwelt- und

Verbraucherverbänden begrüßt, die dem HKN-System in der Vergangenheit aufgrund des grenzüberschreitenden Handels mit grünen Eigenschaften oftmals kritisch gegenüberstanden (RECS 2022; wobei ein solcher Handel beim Strom-HKN-System innerhalb des europäischen Binnenmarkts auch im Vollkennzeichnungssystem möglich ist).

Im Wärmekontext würde eine Vollkennzeichnung aller eingesetzten Energieträger und WärmegeWINnungstechnologien mittels HKN die Grundlage für eine jährliche Ermittlung der EE- und Abwärme-Anteile auf Basis verifizierter Datenquellen schaffen. Dies würde nicht nur die Transparenz und Verlässlichkeit der Angaben für Kund:innen stärken, sondern auch den Einsatz des Wärme-HKNR zur digitalen Erfüllung von Berichtsansforderungen im Rahmen des Transformationsmonitorings von Wärmenetzen oder weiteren an Wärmeversorger gerichteten Informationspflichten erlauben (siehe Kap. 2.3.4). Bei entsprechender Ausgestaltung könnte ein Wärme-HKNR die Erfüllung entsprechender Berichtsansforderungen für Wärmeversorger vereinheitlichen, durch einen höheren Digitalisierungsgrad aber auch erheblich vereinfachen (z. B. mittels einer automatisierten Berechnung von EE- und Abwärmeanteilen auf Basis der im Register vorhandenen Anlagen- und Messdaten, oder durch die Möglichkeit, verschiedenen Landes- und Bundesbehörden über Monitoringkonten Einsicht in entsprechende Angaben zu gewähren). Auch **Netzverluste** ließen sich bei der Vollkennzeichnung einfach als **Differenz der HKN-Ausstellung für die jährliche Wärmeerzeugung und HKN-Entwertung für an Kunden abgegebene Wärmemengen** ermitteln und im Rahmen der Kennzeichnung berücksichtigen.

Aufgrund des **vertikal integrierten Charakters von Wärmenetzen** ist dabei zu erwarten, dass der **Zusatzaufwand einer Vollkennzeichnung im Vergleich zu einer Teilkennzeichnung von EE und unvermeidbarer Abwärme überschaubar** bleibt, da i. d. R. Wärmeversorger selbst den Großteil der an ein Netz angeschlossenen erneuerbaren und nicht-erneuerbaren Anlagen betreiben (unvermeidbare Abwärme nehmen Versorger hingegen normalerweise von Industrie-, Gewerbe- oder Dienstleistungsunternehmen ab). Da entsprechende Wärmeversorger in diesem Fall bereits mit der Funktionsweise des Registers vertraut sind, erhöht sich der Aufwand durch das zusätzliche Einpflegen von Anlagen kaum, zumal im Fall von ggf. erforderlichen gutachterlichen Bestätigungen die Prüfung mehrerer Anlagen kombiniert werden kann (vgl. Kap. 3.6). Sofern die HKN-Entwertung zu Kennzeichnungszwecken auf verbundene Wärmeversorgungssysteme beschränkt bleibt, könnte **Wärmeversorgern die Option einer Vollkennzeichnung auf freiwilliger Basis angeboten werden, was eine netzweise Erprobung und Auswertung von Erfahrungen ermöglichen würde.**

4 FAZIT: AUSGESTALTUNGSENTSCHEIDUNGEN BEI EINER NATIONALEN UMSETZUNG VON WÄRME- UND KÄLTE-HKN-SYSTEMEN

Mit der nationalen (oder, in Einzelfällen, regionalen) Umsetzung von Wärme- und Kälte-Systemen in der EU ergeben sich **neue Perspektiven für die rechtssichere Vermarktung grüner Fernwärme- und Fernkälte-Produkte**. Inwiefern HKN als Nachweisinstrument die Dekarbonisierung von Wärme- und Kältenetzen beschleunigen können, hängt dabei von der Ausgestaltung entsprechender Systeme ab, aber auch von ihrer Nutzung durch Marktakteure und ihrer Akzeptanz durch wichtige Stakeholder wie z. B. Verbraucherverbände. Der vorliegende Bericht hat aufgezeigt, dass es eine Reihe von Ausgestaltungsoptionen gibt, welche die Funktionsweise und Rolle von HKN in der Wärmewende erheblich beeinflussen können. **Um Designentscheidungen zu treffen, die zu den jeweiligen nationalen marktlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen passen, empfiehlt sich ein Prozess, der frühzeitig relevante Stakeholdergruppen miteinbezieht.**

Eine wichtige Entscheidung, welche die Ausrichtung des Wärme- und Kälte-HKN-Systems beeinflusst, ist die **Festlegung des Zwecks den HKN als Nachweisinstrument erfüllen sollen**: Die Unterstützung des Verbrauchermarkts für grüne Fernwärme ist nach der Erneuerbare-Energien-Richtlinie die Kernfunktion von HKN, aber auch der Einsatz zur Nachweisführung im Rahmen regulatorischer Anforderungen ist möglich. Zudem können sich in Bezug auf verschiedene Berichtsanforderungen, die an Gebäudeeigentümer:innen aber insbesondere an Wärme- und Kälteversorger gerichtet werden, Vollzugserleichterungen ergeben. Wärme- und Kälte-HKN haben dabei das Potenzial, die Bereitstellung von Informationen zu Anteilen von EE und unvermeidbarer Abwärme, Primärenergiefaktoren und Emissionsfaktoren von Wärme- und Kältenetzen über diverse rechtliche Anforderungen hinweg zu vereinheitlichen und zu digitalisieren. Die größten Synergien und Digitalisierungspotenziale könnten dabei im Rahmen einer netzbezogenen Vollkennzeichnung der erzeugten und verbrauchten thermischen Energiemengen mittels HKN gehoben werden, da hier die Berechnung von EE- und Abwärmeanteilen – und perspektivisch ggf. auch Primärenergie- und Emissionsfaktoren – in die Registersoftware des HKN-Systems integriert werden könnte. Gleichwohl kann die Realisierung entsprechender Synergiepotenziale anspruchsvoll sein. Das Beispiel Deutschlands zeigt, dass beispielsweise eine Angleichung der Definitionen von EE und unvermeidbarer Abwärme über verschiedene Gesetze, Verordnungen und Förderrichtlinien hinweg notwendig wäre, dasselbe gilt für die Konkretisierung von Nachweisvorgängen. Für ein pragmatisches Vorgehen empfiehlt es sich daher, zunächst ein **robustes HKN-System mit Register und Kennzeichnungsregeln aufzubauen, das sowohl technisch als auch hinsichtlich der rechtlichen Grundlagen anpassungsfähig und flexibel genug ausgestaltet ist, um für verschiedene mögliche Rollen und Aufgaben einsetzbar zu sein.**

Im Kontext des IW³-Pilotregisters lag der Fokus der technischen Umsetzung auf der Verbraucherinformationsfunktion sowie der Unterstützung lokaler Wärmenetztransformationen. Die Anschlussfähigkeit an die Nachweisführung für regulatorische Anforderungen und Einsatzmöglichkeiten für Vollzugserleichterungen wurden allerdings mit geprüft und, wo mit verhältnismäßigem Aufwand im Forschungskontext umsetzbar, in Ausgestaltungsentscheidungen mit einbezogen. Neben dem Einsatzzweck von HKN ergaben sich auf Basis der Forschungen zum IW³-Pilotregister die folgenden **zentralen Designparameter für nationale HKN-Systeme für Wärme und Kälte**.

Die **netzübergreifende Entwertbarkeit von HKN zu Kennzeichnungszwecken** stellt sich im Wärme- und Kälte-Kontext als Grundsatzentscheidung dar. Im Rahmen der nationalen Umsetzung von Systemen muss geklärt werden, ob dem geschlossenen Charakter von Wärme- und Kältenetzen im Nachweis- und Kennzeichnungssystem Rechnung getragen wird oder von Netzgrenzen abstrahiert wird. Von einer Berücksichtigung von Netzgrenzen im Rahmen von Entwertungsregeln sind eine höhere Glaubwürdigkeit für Verbrauchende, ein

effektiverer Ausschluss der Mehrfachvermarktung und Mehrfachbeanspruchung grüner Eigenschaften und effektivere Anreize für lokale Netztransformationen zu erwarten. Eine netzübergreifende HKN-Entwertung kann sich hingegen z. B. im Rahmen von Quotensystemen als sinnvoll erweisen, wo der Kosteneffizienzgedanke, wonach Investitionen in EE und Abwärme zuerst dort angeregt werden sollen, wo sie am kostengünstigsten realisierbar sind, im Vordergrund steht. Bei der Wärmekennzeichnung ist dabei unter Transparenz- und Verbraucherschutzgesichtspunkten die Darstellung der Netzherkunft von HKN dringend empfehlenswert. Im IW³-Pilotregister wurde die Entscheidung getroffen, den Fokus auf die bilanzielle Lieferung von grüner Wärme innerhalb technisch verbundener Netze zu legen. Das heißt, dass eine Netzverbindung zwischen Erzeugungsanlage und Verbrauchsstelle vorausgesetzt wird, um HKN zu Kennzeichnungszwecken zu entwerten.

Der **Umgang mit Netzverlusten und Verlusten von im Netz verorteten Speichern** erweist sich im Wärme- und Kältekontext ebenfalls als wichtig für die Glaubwürdigkeit des Systems. Dies ergibt sich zum einen aus der mengenmäßigen Relevanz entsprechender Verluste, zum anderen aber auch aus dem Umstand, dass Verluste zumindest in vertikal integrierten Netzen direkt in der Produktionsplanung von Versorgern berücksichtigt werden. Dies ist anders als im Strombereich, wo unabhängige Netzbetreiber für den Ausgleich von Verlusten zuständig sind. Insbesondere bei einer gewünschten Anschlussfähigkeit zu regulatorischen Anforderungen (in Deutschland etwa zur Berechnung von Primärenergiefaktoren nach dem Gebäudeenergiegesetz), aber auch zu den überarbeiteten Kennzeichnungsregeln von Art. 24 Abs. 1 der dritten Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RED III), erweist sich eine Berücksichtigung entsprechender Verluste als wichtig für eine konsistente Berechnung von EE- und Abwärmeanteilen auf Basis von HKN. Um eine korrekte Bilanzierung von Verlusten sicherzustellen, empfiehlt sich eine Berücksichtigung bei der HKN-Entwertung. In den Systemregeln zum IW³-Pilotregister ist insofern die Empfehlung enthalten, dass Versorger, die grüne Fernwärme-Produkte liefern, anteilig zusätzlich HKN mit grünen Eigenschaften entwerten, um Netz- und etwaige Speicherverluste zu berücksichtigen. Im ersten Schritt wäre es für HKN-Systeme entsprechend empfehlenswert, die HKN-Entwertung für Netz- und Speicherverluste explizit zuzulassen und in Entwertungsvorgängen nachvollziehbar zu machen.

Hinsichtlich der **Einbindung von Wärmekund:innen in das HKN-Register** lässt sich festhalten, dass sowohl bei der Ermöglichung einer HKN-Entwertung durch Wärmekund:innen als auch einer Beschränkung der HKN-Entwertung auf Wärmeversorger die Transparenz von HKN-Informationen, Individualisierbarkeit von grünen Fernwärmeprodukten und die Planungssicherheit in Bezug auf HKN-Verfügbarkeit und -Preise stark von der konkreten Vertragsgestaltung und den Kennzeichnungsregeln im Wärme-HKN-System abhängen. Sollen allerdings Netz- und Speicherverluste beim Zuschnitt von grünen Fernwärmeprodukten berücksichtigt werden, spricht dies für eine HKN-Entwertung durch Versorger, da bei diesen die Informationsverfügbarkeit zu erwartenden Verlusthöhen am besten ist. Auch der Einsatz von HKN zum Transformationsmonitoring von Wärme- und Kältenetzen erscheint besser anschlussfähig, wenn Entwertungen nur durch Versorger durchgeführt werden, an die sich i. d. R. Berichtsanforderungen richten. Transparenz für Kund:innen und digitale Nachweismöglichkeiten über Eigenschaften der Wärmeversorgung für Gebäudeeigentümer:innen können dennoch geschaffen werden, indem das HKNR die Ausstellung detaillierter Entwertungsnachweise unterstützt, die von Wärmeversorgern an Kund:innen weitergegeben bzw. veröffentlicht werden können. Für eine digitale Bereitstellung entsprechender Nachweise könnten für Kund:innen Transparenzkonten ohne Entwertungsrechte eingerichtet werden.

Eine **HKN-Ausstellung für Eigenversorgung** erscheint sinnvoll für Prosumer-Anlagen, die sowohl in Netze einspeisen als auch zur Eigenversorgung eingesetzt werden. Hier kann mittels HKN-Entwertung eine eindeutige Zuordnung von grünen Eigenschaften zur Eigenversorgung oder der Belieferung von Kund:innen sichergestellt werden. Um eine Vermischung der Klimabilanzierungs-Scopes 1 (direkte Emissionen aus unternehmenseigenen Quellen) und 2 (eingekaufte Energie) zu vermeiden, ist es dabei sinnvoll, eine HKN-Ausstellung für

Eigenversorgung mit einer Kennzeichnungsregel zu verbinden, wonach entsprechende HKN nur zur Kennzeichnung der selbstverbrauchten Energie aus der entsprechenden Anlage eingesetzt werden dürfen.

Hinsichtlich der **Nachweisführung bei Energieträgerkonversionen** stellt die Einführung von HKN-Registern für Gase und Wärme und Kälte eine Chance dar, ein konsistentes System zur Nachverfolgung grüner Eigenschaften über Sektorengrenzen hinweg zu schaffen. Für Energieträger, die über Netze bezogen werden und in andere Energieträger umgewandelt werden (z. B. im Rahmen von Power to Heat- oder Power to Gas-Anlagen, aber auch bei einem Gaseinsatz zur Wärmeerzeugung), stellt die Entwertung von HKN für Energieinputs eine wichtige Mindestvoraussetzung dar, um bei einer HKN-Ausstellung für den Energieoutput eine Mehrfachberücksichtigung grüner Eigenschaften auszuschließen (bei Gasen käme auch ein Massenbilanzierungsnachweis in Frage, sofern eine Kopplung bzw. ein Abgleich mit dem Gas-HKNR umgesetzt wird). In Deutschland stellt dabei die Nicht-Ausstellung von HKN für EEG-geförderte Stromerzeugungsanlagen eine Herausforderung dar, da sich hierdurch die Nachweisführung an Sektorenkopplungsschnittstellen deutlich komplizierter gestaltet bzw. die sektorenübergreifende Zuordnung der Eigenschaften von EEG-geförderten Anlagen, die als EEG-Anteil gegenüber allen Stromletztverbrauchenden in gleicher Höhe ausgewiesen werden, ausgeschlossen wird. Eine weitere Herausforderung ergibt sich im Umgang mit Eigenversorgungsfällen, bei denen ein Versorger sowohl Stromerzeugungsanlagen als auch Power to X-Anlagen betreibt und das Stromnetz zum Stromtransport nutzt. Die Ausstellung von Eigenversorgungs-HKN auch für Stromerzeugungsanlagen, die zumindest zeitweise in Netze einspeisen, würde hier die Nachweisführung erleichtern (ebenfalls begleitet durch entsprechende Kennzeichnungsregeln für die Eigenversorgung). Die Grundanforderung einer HKN-Entwertung für eingesetzte Energieträger kann darüber hinaus durch qualitative Anforderungen an die Merkmale hierfür eingesetzter HKN ergänzt werden, die sich aus spezifischen Ansprüchen von Kund:innen ergeben können, aber auch als Voraussetzung für eine Einsatzfähigkeit als Nachweis für regulatorische Anforderungen formuliert werden können. Beispiele für qualitative Kriterien sind etwa Vorgaben in Bezug auf eingesetzte erneuerbare Energiequellen oder Technologien, den Förderstatus von Anlagen, oder den räumlichen und zeitlichen Zusammenhang insbesondere von Stromerzeugung und -verbrauch im Fall von Power to X-Anlagen.

Die **Verifizierung von Mess- und Anlagendaten** stellt sich bei vertikal integrierten Wärme- und Kältenetzen als besondere Herausforderung dar, da entsprechende Daten nicht durch einen unabhängigen Netzbetreiber bestätigt werden können. Für Anlagendaten erscheint eine gutachterliche Bestätigung vor der ersten HKN-Ausstellung empfehlenswert, es sei denn, es können Dokumente vorgelegt werden, aus denen die Richtigkeit gemachter Angaben hervorgeht (z. B. Förderbescheide, Inbetriebnahmeprotokolle o. ä.). Messdaten könnten beispielsweise von Wirtschaftsprüfern im Rahmen jährlicher Rechnungsprüfungen bestätigt werden. Allerdings gilt es, Verhältnismäßigkeit in Hinblick auf den Aufwand und die Kosten einer Teilnahme am HKN-System zu wahren, da sich ansonsten insbesondere für kleinere Versorger Teilnahmebarrieren ergeben können. Die Durchführung unabhängiger Messdatenprüfungen könnte dabei auch Versorgern auf freiwilliger Basis überlassen werden, bzw. als Anforderung im Rahmen von Qualitätslabels für grüne Fernwärmevermarktung formuliert werden. Wichtig wäre in jedem Fall eine Überprüfung der Plausibilität gemeldeter Daten durch die HKN-Ausstellungsstelle, verbunden mit der Möglichkeit, Korrekturen bzw. unabhängige Überprüfungen einzufordern.

Um eine Mehrfachberücksichtigung grüner Eigenschaften effektiv auszuschließen, müssen Wärme- und Kälte-HKN-Systeme durch **Kennzeichnungsregeln** begleitet werden, die klarstellen in welchen Fällen HKN verpflichtend zum Nachweis einzusetzen sind. Für Strom und – mit der RED III – auch Gase sind entsprechende Festlegungen auf europäischer Ebene erfolgt, für Wärme und Kälte bleibt das Verhältnis von Kennzeichnungsanforderungen und HKN-Systemen jedoch weniger eindeutig. Dementsprechend sind an dieser Stelle nationale Regelungen erforderlich, um für Marktakteure Klarheit zu schaffen und die rechtliche Grundlage für eine eindeutige,

rechtsichere Zuordnung grüner Eigenschaften zu legen. Darüberhinausgehende, detailliertere Regelungen, die auf eine transparente und verständliche Darstellung von Informationen in der Wärme- und Kältekennzeichnung abzielen, könnten, wie im Falle der Stromkennzeichnung in Deutschland, z. B. von Verbänden relevanter Stakeholder erarbeitet werden (z. B. von Versorger- oder auch Verbraucherverbänden). Hierbei kann es sich anbieten, soweit sinnvoll möglich auf der Darstellungsweise der Stromkennzeichnung aufzubauen, die für Kund:innen bereits vertraut ist.

Um eine vergleichbare Nachweisgrundlage für erneuerbare und nicht-erneuerbare Energiequellen zu schaffen und eine konsistente Ermittlung von EE- und Abwärmeanteilen zu ermöglichen, bietet abschließend die **Ausgestaltung des HKN- und Kennzeichnungssystems als Vollkennzeichnungssystem** Vorteile. Insbesondere bei vertikal integrierten Netzen, in denen Versorger mehrere EE- und Nicht-EE-Anlagen betreiben, gestaltet sich der Zusatzaufwand eines solchen Systems verglichen mit einer HKN-Ausstellung nur für EE und Abwärme voraussichtlich als überschaubar. Bei einer Beschränkung der HKN-Entwertung auf technisch verbundene Wärme- und Kälteversorgungssysteme kann eine Vollkennzeichnung Versorgern als freiwillig wählbare Option angeboten werden, um Erfahrungen mit dem System zu sammeln. Dies könnte auch eine freiwillige Nutzung des Wärme- und Kälte-HKNR für Vollzugserleichterungszwecke umfassen, als Option für Versorger, Bundes- und Landesbehörden Informationen zu EE- und Abwärmeanteilen digital und an zentraler Stelle gebündelt zur Verfügung zu stellen. In jedem Fall empfiehlt es sich, bei der Gestaltung von Wärme- und Kälte-HKN- und Kennzeichnungssystemen Synergien zwischen verschiedenen gegenwärtigen und zukünftigen Nachweisanforderungen im Rahmen der Wärmewende im Blick zu behalten, um mittels einer Digitalisierung entsprechender Prozesse administrative Vereinfachungen für Versorger und Vollzugsbehörden umzusetzen.

5 ANHANG

5.1 Angaben für die Anlagenregistrierung im IW³-Pilotregister

- Anlagennummer (GSRN, kann automatisch generiert werden) und Anlagenname
- Adresse oder geographische Koordinaten
- Technologie
- Energiequelle(n)
- Anmelder- und Betreiberorganisationen (können identisch sein)
- Angaben zum Messzähler: eindeutige Netzreferenz, Messzählerformel-Operator (+/-) und Koeffizient des Messzählers (Multiplikationsfaktor, i. d. R. 1; Messzählerformel-Operator und Messzähler-Koeffizienten können z. B. bei separaten Hilfsenergiemesszählern Anwendung finden)
- Handelssystem (WK-HKN (Wärme-Kälte-HKN) als Platzhalter im Kontext des IW³-Pilot-Herkunftsnachweisregisters)
- Angabe, ob die Anlage bzw. die produzierte Wärmemenge finanzielle Förderung aus einem Förderprogramm erhalten hat, und zur Art der Förderung:
 - Produktionsförderung, Investitionsförderung, Produktionsförderung und Investitionsförderung, keine Förderung.
 - Falls es sich um eine KWK-Anlage handelt, deren Stromproduktion nach dem EEG oder KWKG gefördert wurde, gilt die gekoppelt erzeugte Wärme im Kontext des IW³-Pilot-Herkunftsnachweisregisters ebenfalls als finanziell gefördert (mittels Produktionsförderung).
- Angabe, auf welches Konto im IW³-Pilot-Herkunftsnachweisregister die HKN ausgestellt werden (Konto der Eigentümerorganisation oder Aggregatororganisation)
- Eigenschaften der erzeugten Energie:
 - Energieträger (Wärme und Kälte für IW³-Pilot-Herkunftsnachweisregister)
 - Art der thermischen Energie (Wärme oder Kälte)
 - Medium (Wasser, Thermalöl, Salz, Kältemittel, Luft/Restgas, Nicht spezifiziert)
 - Aggregatzustand (flüssig, fest, gasförmig)
 - Netzkennung (Code für das technisch zusammenhängende Wärme- oder Kältesystem)
 - Netzname
 - Nennleistung (der Anlage), ggf. des Elements (kW)
 - Inbetriebnahmedatum der Anlage und ggf. des Elements
 - Verteilungsgrad (Welcher Anteil der Erzeugung wurde vom Betreiber der Anlage zur Eigenversorgung verbraucht bzw. ins Netz eingespeist)

5.2 Inhalte von Herkunftsnachweisen im IW³-Pilotregister

- **Allgemeine HKN-Informationen:**
 - Eindeutige HKN-Nummer (vom Register zugewiesen)
 - Datum der HKN-Ausstellung
 - Identität der HKN-Ausstellungsstelle
 - Anfangsdatum und Enddatum des Zeitraums der Wärmeerzeugung, auf die sich ein HKN-Bündel bezieht
 - Handelssysteme: Platzhalter HC-GO (Heating Cooling-Guarantee of Origin) für IW³-Pilot-Herkunftsnachweisregister
 - Standard: Platzhalter HCS (Heating Cooling System) für IW³-Pilot-Herkunftsnachweisregister

- Angabe, ob die Anlage bzw. die produzierte Wärmemenge finanzielle Förderung aus einem Förderprogramm erhalten hat, und zur Art der Förderung (Produktionsförderung, Investitionsförderung, Produktionsförderung und Investitionsförderung, keine Förderung)
- **Allgemeine Anlageninformationen:**
 - Anlagenname und Anlagennummer (GSRN, kann automatisch vom Register generiert werden)
 - Postleitzahl und Ort oder geographische Koordinaten der Anlage
 - Land des Anlagenstandorts
 - Technologie der Anlage
 - Einsetzte Energiequelle(n)
- **Informationen zum HKN-Aussteller:**
 - Name der Ausstellungsstelle (HIR Hamburg Institut Research gGmbH)
 - Code der Ausstellungsstelle (95) und Code der zuständigen Behörde (Platzhalter HC01)
 - Ländercode der Ausstellung (DE)
- **Informationen zum Eigentümer der HKN:**
 - Name der Organisation
 - Organisations-ID (optional)
 - Domäne: HC-GO für IW³-Pilot-Herkunftsnachweisregister, Code der Domäne: HC
 - Registerkontonummer und ggf. Kontoname (z. B. Unterkonten für verschiedene Wärmeprodukte möglich)
- **Informationen zu den HKN-Eigenschaften:**
 - Energieträger: Wärme und Kälte
 - Art der erzeugten thermischen Energie (Wärme oder Kälte)
 - Verteilungsgrad der erzeugten Energie (Eingespeist in ein Wärme- oder Kältenetz oder Eigenversorgung)
 - Medium (Wasser, Thermalöl, Salz, Kältemittel, Luft/Restgas, Nicht spezifiziert)
 - Aggregatzustand des Wärmemediums (flüssig, fest, gasförmig)
 - Wärmenennleistung der Anlage in kW
 - Inbetriebnahmedatum der Anlage
 - Optional: Nennleistung und Inbetriebnahmedatum von Anlagenelementen
 - Verwendungszweck des HKN (Auswahlmöglichkeit im Forschungskontext: Kennzeichnung)
 - Netzkennung und Netzname
 - Optional: Weitere Informationen (freies Textfeld z. B. zur Spezifizierung von Förderprogrammen)

5.3 Angaben für Entwertungsanträge im IW³-Pilotregister

- Volumen der zu entwertenden HKN
- Begünstigter der Entwertung (Produktname oder Kundenname)
- Kennung des Netzes, in dem die Lieferung eines Wärmeprodukts erfolgte bzw. an das eine Verbrauchsstelle angeschlossen ist (als Standort des Begünstigten)
- Art des Begünstigten (Energieversorger oder Endverbraucher)
- Land des Verbrauchs (Deutschland)
- Entwertungszweck (z. B. Wärmekennzeichnung für ein bestimmtes Kalenderjahr)
- Verwendungskategorie (Kennzeichnung oder Andere, wenn HKN-Ausstellung und -Entwertung zu Testzwecken erfolgte)
- Anfang und Ende des Verbrauchszeitraums

5.4 Angaben auf Entwertungsnachweisen im IW³-Pilotregister

Angaben auf dem Entwertungsnachweis	
Transaktionsdetails	<ul style="list-style-type: none"> • Transaktionsart: Entwertung • Status: Abgeschlossen • Transaktionsnummer • Volumen entwerteter HKN • Transaktion gestartet: Datum, Zeit • Transaktion abgeschlossen: Datum, Zeit • Standard: HCS (Heating Cooling System, für IW³-Pilot-Register)
Entwertung durchgeführt von Konto	<ul style="list-style-type: none"> • Name der Organisation • Organisations-ID (optional) • Domäne: HC-GO für IW³-Pilot-Register, Code der Domäne: HC • Registerkontonummer und ggf. Kontoname (z. B. Unterkonten für verschiedene Wärmeprodukte möglich) • Straße (optional) • Ort • Postleitzahl • Land: Deutschland
Begünstigter	<ul style="list-style-type: none"> • Name des Begünstigten: Produkt oder Kunde (bei Einverständnis) • Land des Verbrauchs: Deutschland • Organisations-ID (optional) • Standort des Begünstigten (Netzkennung) • Verbrauchszeitraum (z. B. Jahresbeginn – Jahresende) • Verwendungsart: Kennzeichnung • Entwertungszweck: z. B. Wärmekennzeichnung 2022 • Art des Begünstigten: Energieversorger oder Endverbraucher
Informationen zum entwerteten HKN-Bündel	<ul style="list-style-type: none"> • Volumen • HKN-Nummer Beginn – HKN-Nummer Ende • Ausstellungsstelle • Code der Energiequelle • Code der Technologie • Anfangsdatum der Erzeugung, Enddatum der Erzeugung • Ausstellungsdatum • Handelssysteme (HC-GO für IW³-Pilot-Register)
Weitere HKN-Informationen	<ul style="list-style-type: none"> • Förderprogramme: Produktionsförderung, Investitionsförderung, Produktionsförderung und Investitionsförderung, keine Förderung • Standard: HCS (für IW³-Pilot-Register) • Beschreibung der Produktionsförderung (wenn zutreffend, wird automatisch erstellt) • Beschreibung der Investitionsförderung (wenn zutreffend, wird automatisch erstellt)

Energiequelle und Technologie	<ul style="list-style-type: none"> • Energiequelle: Code und Name (nach European Energy Certificate System-Klassifikation) • Technologie: Code und Name (nach European Energy Certificate System-Klassifikation)
Aussteller	<ul style="list-style-type: none"> • Ausstellungsstelle: HIR Hamburg Institut Research gGmbH • Code der Ausstellungsstelle: 95 • Ländercode der Ausstellung: DE • Code der zuständigen Behörde (Platzhalter): HC01
Anlage	<ul style="list-style-type: none"> • Anlagenname • GSRN • Inbetriebnahmedatum • Postleitzahl, Ort und/oder • Längengrad N Breitengrad E: Koordinatencode • Land: Deutschland, Ländercode: DE
Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> • Aggregatzustand • Verteilungsgrad (Eingespeist in ein Wärme- oder Kältenetz oder Eigenversorgung) • Energieträger: Wärme und Kälte • Medium • Netzkennung • Netzname • Nennleistung (kW) • Entwertungszweck • Art der thermischen Energie (Wärme oder Kälte)

Quelle: Hamburg Institut 2022

6 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Entwicklung der Nettowärmeerzeugung in Deutschland nach Energiequellen in TWh	4
Abbildung 2: Grundprinzip eines HKN-Systems für Wärme und Kälte	5
Abbildung 3: Zentrale Berichtsanforderungen an Wärmeversorger	18
Abbildung 4: Kernelemente der Vermarktung grüner Energie und Umsetzung bei Strom/Wärme	23
Abbildung 5: Erzeugungsmix, Gesamtlieferantenmix und Restenergiemix im Strombereich: Die Beispiele Norwegen und Deutschland im Jahr 2021 (Anteile verschiedener Energiequellen in Prozent)	31
Abbildung 6: Umfrageergebnisse zur netzübergreifenden Entwertbarkeit von HKN	35
Abbildung 7: Durchschnittliche Wärmenetzverluste nach Bundesland im Jahr 2021	38
Abbildung 8: Umfrageergebnisse zur Berücksichtigung von Speicher- und Netzverlusten	43
Abbildung 9: Optionen zur Entwertung von Wärme-HKN im Registerdesign	45
Abbildung 10: Umfrageergebnisse zu Akteuren mit HKN-Entwertungsrechten	47
Abbildung 11: Nachweisführung an Sektorenkopplungsschnittstellen	51
Abbildung 12: Umfrageergebnisse zu Anforderungen an den Nachweis einer erneuerbaren Herkunft von Strom	59
Abbildung 13: Startansicht des IW ³ -Pilotregisters (Wärmeversorgerkonto, Demo-Version).....	63
Abbildung 14: Zentrale Abläufe im IW ³ -Pilotregister	63
Abbildung 15: Entwertungsnachweis für eine in der Demoversion des IW ³ -Pilotregisters erstellte Testanlage...	66
Abbildung 16: Mögliche Darstellungsweise von Energieträgeranteilen im Rahmen der Wärmekennzeichnung..	69
Abbildung 17: Umfrageergebnisse zum Inhalt einer Wärmekennzeichnung	71

7 TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Inhalte von HKN für Strom aus erneuerbaren Energien in Deutschland	10
Tabelle 2: Beispielhafter Produktzuschnitt unter Berücksichtigung von Netz- und Speicherverlusten für ein großes Modellnetz	43

8 LITERATUR

- AGFW [Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e.V.], 2022. Hauptbericht 2021. Frankfurt am Main.
- AIB [Association of Issuing Bodies], 2022. European Residual Mixes. Results of the calculation of Residual Mixes for the calendar year 2021 [Online]. https://www.aib-net.org/sites/default/files/assets/facts/residual-mix/2021/AIB_2021_Residual_Mix_Results_1_1.pdf [Abrufdatum 20.07.2023].
- AIB, 2023a. Activity statistics from January 2019 to end of April 2023 [Online]. <https://www.aib-net.org/facts/market-information/statistics/activity-statistics-all-aib-members> [Abrufdatum 20.07.2023].
- AIB, 2023b. EECS Rules v1.4, 17 March 2023. [Online] <https://www.aib-net.org/eecs/eecsr-rules> [Abrufdatum 20.07.2023].
- Bacquet, A., Galindo Fernández, M., Oger, A., Themessl, N., Fallahnejad, M., Kranzl, L., Popovski, E., Steinbach, J., Bürger, V., Köhler, B., Braungardt, S., Billerbeck, A., Breitschopf, B., Winkler, J., 2022. District heating and cooling in the European Union: Overview of markets and regulatory frameworks under the revised Renewable Energy Directive. European Commission, Directorate-General for Energy.
- BAFA [Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle], 2023. Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) [Online]. https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/Effiziente_Waermenetze/effiziente_waermenetze_node.html [Abrufdatum 20.07.2023].
- BDEW [Bundesverband der Energie und Wasserwirtschaft e.V.], 2022. Leitfaden Stromkennzeichnung – Umsetzungshilfe für Elektrizitätsversorgungsunternehmen, Erzeuger und Lieferanten von Strom zu den Bestimmungen über die Stromkennzeichnung (§ 42 Abs. 1 bis 8 EnWG i. V. m. §§ 78 und 79 EEG). Version: Gültig ab dem Bilanzierungsjahr 2021. Berlin.
- BDEW, 2023a. Entwicklung der Nettowärmeerzeugung in Deutschland nach Energieträgern. Stand Mai 2023 [Online]. <https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/entwicklung-der-nettowaermeerzeugung-in-deutschland/> [Abrufdatum 20.07.2023].
- BDEW, 2023b. Nettowärmeerzeugung nach Energieträgern in Deutschland. Stand Mai 2023 [Online]. <https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/nettowaermeerzeugung-nach-energetraegern/> [Abrufdatum 20.07.2023].
- BDEW, 2023c. Statusreport: Wärme. Basisdaten und Einflussfaktoren auf die Entwicklung des Wärmeverbrauchs in Deutschland. Stand Mai 2023. Berlin.
- BDEW, 2023d. Entwicklung der Stromnetze in Deutschland. Stand: 04/2023 [Online]. <https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/entwicklung-der-stromnetze-deutschland/> [Abrufdatum 20.07.2023].
- BDEW, 2023e. Stromaustausch mit den Nachbarstaaten. Stand: 04/2023 [Online]. <https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/stromaustausch-nachbarstaaten/> [Abrufdatum 20.07.2023].
- BMWK, 2023. Richtlinien zur Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)[Online]. <https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/FAQ/FAQ-Uebersicht/Richtlinien/bundesfoerderung-fuer-effiziente-gebaeude-beg.html> [Abrufdatum 20.07.2023].
- BMWSB [Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen], 2023a. Anhang Nutzungshinweise. Begleitdokument Ökobilanzierung – Rechenwerte 2023, Stand 01.03.2023 [Online]. https://www.qng.info/app/uploads/2023/03/Oekobilanzierung-Rechenwerte_2023_Anhang_Nutzungshinweise_v1-0.pdf [Abrufdatum 20.07.2023].

- BMWSB, 2023b. Tabelle Ökobilanzierung – Rechenwerte 2023 [Online]. https://www.qng.info/app/uploads/2023/05/OeKOBILANZIERUNG-RECHENWERTE_2023_v1-1.xlsx [Abrufdatum 20.07.2023].
- Bundeskartellamt, 2012. Sektoruntersuchung Fernwärme. Abschlussbericht gemäß § 32e GWB - August 2012. Bonn.
- Bundesnetzagentur und Bundeskartellamt, 2022. Monitoringbericht 2022. Bonn.
- Bundesnetzagentur, 2023. Webhilfe des Marktstammdatenregisters [Online]. <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStRHilfe/subpages/faq.html> [Abrufdatum 20.07.2023].
- Bürger, V., Braungardt, S., Maaß, C., Sandrock, M., Möhring, P., 2021. Agenda Wärmewende 2021. Studie im Auftrag der Stiftung Klimaneutralität und Agora Energiewende. Öko-Institut, Hamburg Institut, Freiburg, Hamburg.
- Cornélis, P.-Y., Lenzen, M., 2020. Guarantees of Origin and Disclosure. Core Theme 3 Report. CA-RES (Concerted Action - Renewable Energy Sources Directive).
- DEHSt, 2023. Nationalen Emissionshandel verstehen [Online]. https://www.dehst.de/DE/Nationaler-Emissionshandel/nEHS-verstehen/nehs-verstehen_node.html [Abrufdatum 20.07.2023].
- Deutsch-Französische Energieplattform, 2022. Grenzüberschreitende Wärmeversorgung: Wärmebündnis Kehl-Straßburg [Online]. <https://www.d-f-plattform.de/unsere-projekte/waermebueundnis-kehl-strassburg/> [Abrufdatum 20.07.2023].
- E&M (Hrsg.), 2022. 17. Ökostromumfrage. In: Energie & Management, 2022 (8), S. 13–19.
- ECOHz, 2019. The European market for renewable energy reaches new heights [Online]. <https://www.ecohz.com/press-releases/the-european-market-for-renewable-energy-reaches-new-heights> [Abrufdatum 20.07.2023].
- Energy Track & Trace, 2023. About Energy Track & Trace [Online]. <https://energytrackandtrace.com/about/> [Abrufdatum 20.07.2023].
- EnergyTag, 2022a. Granular Certificate Use Case Guidelines. EnergyTag Initiative Limited, London.
- EnergyTag, 2022b. Granular Certificate Scheme Standard, Version 1. EnergyTag Initiative Limited, London.
- Engelmann, P., Köhler, B., Meyer, R., Dengler, J., Herkel, S., Kießling, L., Quast, A., Berneiser, J., Bär, C., Sterchele, P., Heilig J., Bürger, V., Köhler, B., Braungardt, S., Hesse, T., Sandrock, M., Maaß, C., Strodel, N., 2021. Systemische Herausforderung der Wärmewende. Climate Change 18/2021. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- FaStGO, 2020. Draft revision proposal for the EN16325 standard on guarantees of origin related to energy based on the original text: EN 16325 (2013+A1:2015) (Task 2.2). Technical support for RES policy development and implementation for the European Commission. FaStGO – Facilitating Standards for Guarantees of Origin.
- Fricke, N., 2018. Rechtliche Zulässigkeit von laufzeitabhängigen Preismodellen in Fernwärmeversorgungsverträgen, Contracting und Recht (CuR), 04-2018, S. 148-150.
- Greenfact, 2021. 2021 GO Market Survey Report. Oslo.
- Hamburg Institut, 2022. IW³-Pilot-Register für Wärme-Herkunftsnachweise – Nutzungsbedingungen und Systemregeln [Online]. <https://waermeregister.de/> [Abrufdatum 20.07.2023].

- Hamburger Energiewerke, 2023. Ausgangslage: on der lokalen Versorgungsinsel zum Wärmeverbundsystem [Online]. <https://www.iw3-hamburg.de/ausgangslage/> [Abrufdatum 20.07.2023].
- IBA Hamburg, 2023. Energieverbund Wilhelmsburg Mitte [Online]. <https://www.internationale-bauausstellung-hamburg.de/projekte/energieverbund-wilhelmsburg-mitte/projekt/energieverbund-wilhelmsburg-mitte.html> [Abrufdatum 20.07.2023].
- IRENA [International Renewable Energy Agency], 2020a. Innovation Outlook: Thermal Energy Storage. Abu Dhabi.
- IRENA, 2020b. Green Hydrogen: A guide to policy making. Abu Dhabi.
- Kahl, H., Kahles, M., 2020. Das Doppelvermarktungsverbot zwischen Verbraucherschutz und Grünstrombedarf der Industrie. Neue Rechtslage und Reformoptionen. Würzburger Berichte zum Umweltenergierecht Nr. 50. Stiftung Umweltenergierecht, Würzburg.
- KfW, 2023. Klimafreundlicher Neubau – Wohngebäude [Online]. [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Neubau/F%C3%B6rderprodukte/Klimafreundlicher-Neubau-Wohngeb%C3%A4ude-\(297-298\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Neubau/F%C3%B6rderprodukte/Klimafreundlicher-Neubau-Wohngeb%C3%A4ude-(297-298)/) [Abrufdatum 20.07.2023].
- Klimscheffskij, M., White, A., Verwimp, K., Moody, P., Desaulniers, A., Timlin-de Vicente, M., Matosic, M., Stander, M., Switten, L., 2020. The development of systems for EU based market supervision statistics (Task 4.1). FaStGO.
- Kopernikus-Projekt Ariadne, 2021. Ariadne-Report: Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045 – Szenarien und Pfade im Modellvergleich. Potsdam.
- Kopernikus-Projekt Ariadne, 2022. Szenarien zur Klimaneutralität: Vergleich der „Big 5“-Studien [Online]. <https://ariadneprojekt.de/news/big5-szenarienvergleich/> [Abrufdatum 20.07.2023].
- Lauf, T., Memmler, M., Schneider, S., 2022. Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger. Bestimmung der vermiedenen Emissionen im Jahr 2021. Climate Change 50/2022. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- Mundt, J., Claas-Reuther, J., Maaß, C., Wallbott, T., Dohles, N., Pospiech, M., Rüter, T., 2021. Ausweisung von regionalem Grünstrom in der Stromkennzeichnung. Climate Change 50/2021, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- OK Power, 2018. Kriterienänderung: Ausschluss von Island und Zypern als Beschaffungsländer [Online]. <https://www.ok-power.de/infothek-lexikon/news/news-artikel-10.html> [Abrufdatum 20.07.2023].
- Pototschnig, A., Conti, I., 2021. Upgrading Guarantees of Origin to promote the achievement of the EU renewable energy target at least cost. Research Project Report January 2021. European University Institute/Florence School of Regulation, Fiesole (FI).
- RE100, 2022: RE100 Technical Criteria. Stand 12 December 2022 [Online]. <https://www.there100.org/sites/re100/files/2022-12/Dec%2012%20-%20RE100%20technical%20criteria%20%2B%20appendices.pdf> [Abrufdatum 20.07.2023].
- RECS, 2020. What full disclosure means, and why it is so important. RECS International secretariat.
- RECS, 2022. Full disclosure in the Netherlands. RECS International secretariat.
- Sakhel, A., Styles, A., 2021. Sektorale, rechtliche und länderübergreifende Schnittstellen in Erneuerbare-Energien-Nachweissystemen. Bericht im Rahmen des Projekts GO4Industry (Grundlagen, Teil 4), gefördert durch das BMU (FKZ: UM20DC003). Hamburg Institut, Hamburg

- Sakhel, A., Styles, A., Kemper, M., Jeuk, M., Claas-Reuther, J., 2022a. Perspektiven für die Weiterentwicklung von Erneuerbare-Energien-Nachweisen für Strom. Bericht im Rahmen des Projekts GO4Industry (Energieträger, Teil 1), gefördert durch das BMWK (FKZ: UM20DC003). Hamburg Institut, Hamburg.
- Schudak, A., Wallbott, T., 2019. AP 3: Kundenerwartungen und Wirkung der Stromkennzeichnung. In: E. Hauser, S. Heib, J. Hildebrand, I. Rau, A. Weber, J. Welling, J. Guldenberg, C. Maaß, J. Mundt, R. Werner, A. Schudak, T. Wallbott, Hrsg. Marktanalyse Ökostrom II – Marktanalyse Ökostrom und HKN, Weiterentwicklung des Herkunftsnachweissystems und der Stromkennzeichnung. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 229–316.
- Statistics Finland, 2021. Official Statistics of Finland (OSF): Production of electricity and heat [Online]. https://www.stat.fi/til/salatuo/2020/salatuo_2020_2021-11-02_tie_001_en.html [Abrufdatum 20.07.2023].
- Styles, A., Claas-Reuther, J., 2022. Herkunftsnachweise für Wärme und Kälte. Bericht im Rahmen des Projekts GO4Industry (Energieträger, Teil 3), gefördert durch das BMWK (FKZ: UM20DC003). Hamburg Institut, Hamburg.
- Styles, A., Claas-Reuther, J., Maaß, C., 2021. Entwertung von Herkunftsnachweisen für die Verlustenergie von Netzbetreibern: Rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen. Gutachten im Auftrag der Schleswig-Holstein Netz AG und TenneT TSO GmbH. Hamburg Institut, Hamburg.
- Styles, A., Claas-Reuther, J., Jeuk, M., Möhring, P., Strodel, N., Zimmermann, T., Sandrock, M., 2022. Produktbilanzierung für grüne Fernwärme. Studie im Auftrag des BDEW – Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. Hamburg Institut, Hamburg.
- Styles, A., Kemper, M., Jeuk, M., Herrmann, N., Fusar Bassini, C., Krämer, K., 2023. Analyse eines Unternehmenswertungsrechts für Strom-Herkunftsnachweise in Deutschland – Vorschläge und Auswirkungen. Climate Change 24/2023, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- Thamling, N., Langreder, N., Rau, D., Wunsch, M., Maaß, C., Sandrock, M., Fuß, G., Möhring, P., Purkus, A., Strodel, N., 2020. Perspektive der Fernwärme. Maßnahmenprogramm 2030. Aus- und Umbau städtischer Fernwärme als Beitrag einer sozial-ökologischen Wärmepolitik. Gutachten im Auftrag des AGFW – Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V. Prognos, Hamburg Institut.
- Van Stein Callenfels, R., Verwimp, K., Moody, P., White, A., Klimscheffskij, M., Matosic, M., 2020. Takeaways from a consultation on text proposals for a revised CEN – EN 16325 standard on guarantees of origin (Task 2.3). Technical support for RES policy development and implementation for the European Commission. FaStGO.
- Verwimp, K., Moody, P., Van Stein Callenfels, R., Kovacs, A., Vanhoudt, W., Barth, F., Pedraza, S., Lehtovaara, M., Klimscheffskij, M., White, A., 2020a. Identification of the main challenges which currently exist in the management of guarantee of origin system (Task 1.3). FaStGO.
- Verwimp, K., Moody, P., Matosic, M., Vanhoudt, W., Barth, F., Klimscheffskij, M., White, A., 2020b. Methodologies for an updated residual mix calculation method (Task 4.2). FaStGO.
- WRI [World Resources Institute], WBCSD [World Business Council for Sustainable Development], 2004. The Greenhouse Gas Protocol. A corporate accounting and reporting standard. Revised edition. Washington, DC, Geneva.

KONTAKT

Dr. Alexandra Styles

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

Tel.: +49 (0)40-39106989-38
styles@hamburg-institut.com
www.hamburg-institut.com