

EMPFEHLUNG (EU) 2019/1659 DER KOMMISSION**vom 25. September 2019****zum Inhalt der umfassenden Bewertung des Potenzials für eine effiziente Wärme- und Kälteversorgung gemäß Artikel 14 der Richtlinie 2012/27/EU**

DIE EUROPÄISCHE KOMMISSION —

gestützt auf den Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union, insbesondere auf Artikel 194,

in Erwägung nachstehender Gründe:

- (1) Die Union hat sich das Ziel gesetzt, ein nachhaltiges, wettbewerbsfähiges, sicheres und dekarbonisiertes Energiesystem zu entwickeln. In der Strategie für die Energieunion sind daher ambitionierte Unionsziele festgelegt. Insbesondere zielt sie darauf ab, die Treibhausgasemissionen bis 2030 im Vergleich zu 1990 um mindestens 40 % zu verringern, den Anteil erneuerbarer Energien am Energieverbrauch auf mindestens 32 % zu erhöhen und ehrgeizige Energieeinsparziele umzusetzen, um die Energieversorgungssicherheit, die Wettbewerbsfähigkeit und die Nachhaltigkeit in der Union zu verbessern. Zudem sieht die Richtlinie 2012/27/EU des Europäischen Parlaments und des Rates ⁽¹⁾ (im Folgenden „Energieeffizienzrichtlinie“) in der durch die Richtlinie (EU) 2018/2002 des Europäischen Parlaments und des Rates ⁽²⁾ geänderten Fassung als Energieeffizienzziel bis 2030 auf Unionsebene Einsparungen von mindestens 32,5 % vor.
- (2) Die Wärme- und Kälteversorgung ist mit rund 50 % des Gesamtenergiebedarfs in der Europäischen Union der Sektor mit dem höchsten Anteil am Endenergieverbrauch. 80 % dieses Verbrauchs entfallen auf Gebäude. Damit die „Energiewende“ auf jeder Verwaltungsebene in der EU umgesetzt werden kann, ist es von wesentlicher Bedeutung, das Energieeffizienzpotenzial zu ermitteln, um in allen Mitgliedstaaten Einsparungen zu erzielen, und die politischen Maßnahmen abzustimmen.
- (3) Nach Artikel 14 der Richtlinie 2012/27/EU (im Folgenden „Energieeffizienzrichtlinie“) muss jeder Mitgliedstaat das Potenzial für eine effiziente Wärme- und Kälteversorgung umfassend bewerten und der Kommission die Bewertung übermitteln, um dieses Potenzial zu erschließen. Die umfassende Bewertung muss alle in Anhang VIII der Energieeffizienzrichtlinie genannten Bestandteile enthalten.
- (4) Die Mitgliedstaaten mussten ihre erste umfassende Bewertung bis zum 31. Dezember 2015 vornehmen und der Kommission übermitteln. Diese Bewertung ist auf Ersuchen der Kommission alle fünf Jahre zu aktualisieren und der Kommission mitzuteilen.
- (5) Die Gemeinsame Forschungsstelle der Kommission (JRC) hat die ersten umfassenden Bewertungen analysiert und festgestellt, dass sie durch Erhebung neuer Daten, Beschreibungen neuer Potenziale für die Wärme- und Kälteversorgung sowie eine bessere Zusammenarbeit zwischen nationalen und lokalen Verwaltungen verbessert werden könnten.
- (6) Mit Schreiben vom 8. April 2019 ersuchte die Kommission die Mitgliedstaaten, ihr bis zum 31. Dezember 2020 aktualisierte umfassende Bewertungen gemäß Artikel 14 Absatz 1 der Energieeffizienzrichtlinie vorzulegen.
- (7) Die Kommission hat festgestellt, dass die Anforderungen an die Datenerhebung und -verarbeitung geklärt werden sollten und die Mitgliedstaaten die Möglichkeit erhalten sollten, ihre Analyse auf die lokal relevanten Möglichkeiten für eine technologieneutrale Wärme- und Kälteversorgung zu konzentrieren.

⁽¹⁾ 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 (ABl. L 315 vom 14.11.2012, S. 1).

⁽²⁾ Richtlinie (EU) 2018/2002 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 zur Änderung der Richtlinie 2012/27/EU zur Energieeffizienz (ABl. L 328 vom 21.12.2018, S. 210).

- (8) Mit der Delegierten Verordnung (EU) 2019/826 der Kommission ⁽³⁾ wurden die Vorschriften für die Bewertungen vereinfacht und an aktualisierte Rechtsvorschriften für die Energieunion angepasst, darunter insbesondere die Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden ⁽⁴⁾, die Energieeffizienzrichtlinie ⁽⁵⁾, die Richtlinie (EU) 2018/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates ⁽⁶⁾ (Erneuerbare-Energien-Richtlinie) und die Verordnung (EU) 2018/1999 des Europäischen Parlaments und des Rates ⁽⁷⁾ (im Folgenden „Governance-Verordnung“).
- (9) Insbesondere sollte die Erstellung der Analyse eng an die Planung und Berichterstattung im Rahmen der Verordnung (EU) 2018/1999 geknüpft sein und möglichst auf früheren Bewertungen aufbauen. Bei der Berichterstattung über die Ergebnisse der umfassenden Bewertungen kann ein Muster der Europäischen Kommission genutzt werden.
- (10) Die vorliegende Empfehlung ersetzt die Leitlinien der Kommission zur Förderung von Effizienz bei der Wärme- und Kälteversorgung ⁽⁸⁾.
- (11) Diese Empfehlung ändert die Rechtswirkung der Energieeffizienzrichtlinie nicht und lässt die verbindliche Auslegung der Energieeffizienzrichtlinie durch den Gerichtshof unberührt. Sie konzentriert sich auf die Bestimmungen über die umfassende Bewertung des Potenzials für eine effiziente Wärme- und Kälteversorgung und bezieht sich auf Artikel 14 und Anhang VIII der Energieeffizienzrichtlinie —

HAT FOLGENDE EMPFEHLUNG ABGEGEBEN:

Die Mitgliedstaaten sollten die Leitlinien in den Anhängen dieser Empfehlung bei der Durchführung der umfassenden Bewertungen gemäß Artikel 14 und Anhang VIII der Richtlinie 2012/27/EU befolgen.

Brüssel, den 25. September 2019

Für die Kommission

Miguel ARIAS CAÑETE

Mitglied der Kommission

⁽³⁾ Delegierte Verordnung (EU) 2019/826 der Kommission vom 4. März 2019 zur Änderung der Anhänge VIII und IX der Richtlinie 2012/27/EU des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich des Inhalts der umfassenden Bewertungen des Potenzials für eine effiziente Wärme- und Kälteversorgung (ABl. L 137 vom 23.5.2019, S. 3).

⁽⁴⁾ Geändert durch die Richtlinie (EU) 2018/844 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2018 zur Änderung der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und der Richtlinie 2012/27/EU über Energieeffizienz (ABl. L 156 vom 19.6.2018, S. 75).

⁽⁵⁾ Geändert durch die Richtlinie (EU) 2018/2002.

⁽⁶⁾ Richtlinie (EU) 2018/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen (ABl. L 328 vom 21.12.2018, S. 82).

⁽⁷⁾ Verordnung (EU) 2018/1999 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 über das Governance-System für die Energieunion und für den Klimaschutz, zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 663/2009 und (EG) Nr. 715/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates, der Richtlinien 94/22/EG, 98/70/EG, 2009/31/EG, 2009/73/EG, 2010/31/EU, 2012/27/EU und 2013/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates, der Richtlinien 2009/119/EG und (EU) 2015/652 des Rates und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 525/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 328 vom 21.12.2018, S. 1).

⁽⁸⁾ Leitlinien zur Richtlinie 2012/27/EU:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52013SC0449>

ANHANG I

INHALT DER UMFASSENDEN BEWERTUNGEN DES POTENZIALS FÜR EINE EFFIZIENTE WÄRME- UND KÄLTEVERSORGUNG

1. ALLGEMEINE EMPFEHLUNGEN ZU ANHANG VIII DER ENERGIEEFFIZIENZRICHTLINIE

Nach Artikel 14 Absätze 1 und 3 der Richtlinie 2012/27/EU zur Energieeffizienz (im Folgenden „Energieeffizienzrichtlinie“) muss jeder Mitgliedstaat eine umfassende Bewertung des Potenzials für eine effiziente Wärme- und Kälteversorgung vornehmen und der Kommission übermitteln. Die Bewertung muss alle in Anhang VIII der Energieeffizienzrichtlinie genannten Bestandteile enthalten.

Die Mitgliedstaaten mussten der Kommission ihre erste umfassende Bewertung bis zum 31. Dezember 2015 übermitteln. Die Bewertung ist auf Ersuchen der Kommission alle fünf Jahre zu aktualisieren. Die Analyse muss in engem Zusammenhang mit der Planung und Berichterstattung im Rahmen der Verordnung (EU) 2018/1999 (im Folgenden „Governance-Verordnung“) erfolgen und sollte möglichst auf früheren Bewertungen aufbauen. Die Mitgliedstaaten können ein Muster der Kommission für die Berichterstattung nutzen.

Zur Vereinfachung der Bewertungen hat die Kommission von den in den Artikeln 22 und 23 der Energieeffizienzrichtlinie vorgesehenen Möglichkeiten Gebrauch gemacht und die Delegierte Verordnung (EU) 2019/826 zur Änderung des Anhangs VIII und des Anhangs IX Teil 1 der Energieeffizienzrichtlinie erlassen.

Ziel der vorliegenden Empfehlung ist es, die neuen Anforderungen zu erläutern und eine wirksame und einheitliche Anwendung des Anhangs VIII der Energieeffizienzrichtlinie zu den Angaben, die der Kommission in den umfassenden Bewertungen mitzuteilen sind, zu unterstützen. Die vorliegende Empfehlung ersetzt die von der Kommission veröffentlichten bestehenden Leitlinien zur Förderung von Effizienz bei der Wärme- und Kälteversorgung⁽¹⁾.

Der nationale Überblick über die Wärme- und Kälteversorgung im Rahmen der umfassenden Bewertung muss folgende Elemente enthalten:

- eine Bewertung der Menge an Nutzenergie (UE)⁽²⁾ und eine Mengenangabe zum Endenergieverbrauch (FEC)⁽³⁾ je Sektor (in GWh pro Jahr);
- die geschätzte und ermittelte derzeitige Menge der an die Endverbrauchssektoren gelieferten Wärme und Kälte (GWh pro Jahr), aufgeschlüsselt nach Technologien sowie nach fossilen und erneuerbaren Energiequellen;
- Ermittlung der möglichen Versorgung durch Abwärme oder -kälte erzeugende Anlagen (GWh pro Jahr);
- gemeldeter Anteil der Energie aus erneuerbaren Quellen sowie von Abwärme oder -kälte am Fernwärme- und -kälteendenergieverbrauch während der letzten fünf Jahre;
- prognostizierte Entwicklung des Wärme- und Kältebedarfs für die nächsten 30 Jahre (GWh); und
- eine Landkarte des nationalen Hoheitsgebiets mit energieintensiven Gebieten, den gemäß Nummer 2 Buchstabe b ermittelten Wärme- und Kälteversorgungspunkten sowie den bestehenden und geplanten Fernwärmeübertragungsanlagen.

Der allgemeine Überblick über die politischen Maßnahmen im Bereich der Wärme- und Kälteversorgung in der Bewertung muss Folgendes enthalten:

- eine Beschreibung der Rolle einer effizienten Wärme- und Kälteversorgung bei der langfristigen Verringerung der Treibhausgasemissionen (THG); und
- einen allgemeinen Überblick über die bestehenden Politiken und Maßnahmen bei der Wärme- und Kälteversorgung entsprechend der Meldung im Rahmen der Governance-Verordnung.

⁽¹⁾ Leitlinien zur Richtlinie 2012/27/EU:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52013SC0449>

⁽²⁾ „Nutzenergie“ bezeichnet die von den Endnutzern in Form von Wärme oder Kälte benötigte Gesamtenergie nach Abschluss aller Energieumwandschritte in den Wärme- und Kälteversorgungsanlagen.

⁽³⁾ Die gesamte an die Industrie, den Verkehrssektor, die Haushalte, den Dienstleistungssektor und die Landwirtschaft gelieferte Energie. Nicht eingeschlossen sind Lieferungen an den Energieumwandlungssektor sowie an die Energiewirtschaft selbst. Alle Unterschiede gegenüber den über Eurostat verfügbaren Statistiken und Bilanzen sind zu erläutern.

Das wirtschaftliche Potenzial für eine effiziente Wärme- und Kälteversorgung ist im Rahmen der umfassenden Bewertung in folgenden Schritten zu analysieren:

- Ermittlung geeigneter Technologien für eine CO₂-arme und energieeffiziente Wärme- und Kälteversorgung auf dem nationalen Hoheitsgebiet anhand einer Kosten-Nutzen-Analyse (KNA);
- Erstellung eines Grundlagenszenarios sowie von Alternativszenarien für ein genau abgegrenztes geografisches Gebiet;
- finanzielle und wirtschaftliche Analysen (letztere mit Berücksichtigung externer Kosten);
- Erstellung einer Sensitivitätsanalyse und
- Darstellung der angewandten Methode und der zugrunde liegenden Annahmen.

Schließlich muss die umfassende Bewertung auch Vorschläge für zusätzliche und künftige politische Maßnahmen für die Wärme- und Kälteversorgung enthalten.

2. SPEZIFISCHE EMPFEHLUNGEN

2.1. ÜBERBLICK ÜBER DIE WÄRME- UND KÄLTEVERSORGUNG

2.1.1. **Bewertung des jährlichen Wärme- und Kältebedarfs (Nutzenergie und quantifizierter Endenergieverbrauch je Sektor)**

Nach Anhang VIII Nummer 1 der Energieeffizienzrichtlinie müssen die Mitgliedstaaten die aktuellsten quantifizierten Endenergieverbrauchsdaten für die Wärme- und Kälteversorgung von Wohngebäuden, des Dienstleistungssektors und der Industrie sowie aller anderen Sektoren melden, auf die jeweils mehr als 5 % des gesamten nationalen Nutzwärme- und Nutzkältebedarfs entfallen. Parallel dazu müssen die Mitgliedstaaten auch den Nutzenergiebedarf für die Wärme- und Kälteversorgung dieser Sektoren abschätzen und melden. Der Endenergieverbrauch und die Nutzenergie sind für jeden Sektor in GWh anzugeben.

Der Wärme- und Kälteendenergieverbrauch sollte sich auf reale, gemessene und überprüfte Daten stützen und entsprechend den europäischen Energiestatistiken und nationalen Energiebilanzen nach Sektoren aufgeschlüsselt werden ⁽⁴⁾.

Im Einklang mit Anhang VIII Nummer 3 der Energieeffizienzrichtlinie wäre es sinnvoll, die Versorgungs- und Verbrauchsdaten geografisch aufzuschlüsseln, um eine Verbindung zwischen dem künftigen Energiebedarf und den Versorgungsquellen herzustellen. Dazu muss der Standort der wichtigsten Wärme- und Kältenutzer bekannt sein. Zusammen mit den Informationen zu möglichen Versorgern (für Anhang VIII Nummer 2 der Energieeffizienzrichtlinie) ermöglicht es dies, eine Landkarte gemäß Nummer 3 des Anhangs zu erstellen und die unterschiedlichen Bedingungen innerhalb eines Landes besser zu verstehen. Bei der geografischen Aufschlüsselung könnte ein bereits eingeführtes System der territorialen Untergliederung genutzt werden, wie z. B. Postleitzahlen, lokale Verwaltungseinheiten, Gemeinden oder Industrieparks und ihre Umgebung.

Eine sektorale Aufschlüsselung des Wärme- und Kältebedarfs in relevante Teilsegmente kann vorgenommen werden, soweit dies möglich und hilfreich ist, z. B. um die Menge und Temperatur der typischerweise erforderlichen Energie zu bestimmen ⁽⁵⁾ (z. B. hohe, mittlere, mittlere/geringe Wärme, Kälte und Kühlung). Dies würde die Genauigkeit und Aussagekraft der Analyse erhöhen und es z. B. erleichtern, im Rahmen der Kosten-Nutzen-Analyse (KNA) die technische und wirtschaftliche Durchführbarkeit bestimmter Wärme- und Kälteversorgungslösungen für spezielle Anforderungen bestimmter Teilsektoren zu bestimmen.

Für eine ordnungsgemäße Aufschlüsselung des Bedarfs ist eine zuverlässige Datenerhebung und -verarbeitung erforderlich. Dabei werden häufig unterschiedliche Datensätze miteinander kombiniert, wobei die Daten nach einem Top-down- oder Bottom-up-Ansatz sowie mit Hilfe von Hypothesen und Annahmen verarbeitet werden. Sind keine direkt den Energieverbrauch betreffenden Daten verfügbar, sollten indirekt hergeleitete Daten verwendet werden. Mögliche Aspekte wären etwa die Bevölkerungszahl in einer territorialen Einheit sowie der Energieverbrauch und die beheizte Gebäudefläche pro Kopf. Für unterschiedliche Teilsektoren sind voraussichtlich unterschiedliche Ansätze erforderlich.

⁽⁴⁾ Leitlinien zur Richtlinie 2012/27/EU:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52013SC0449>

⁽⁵⁾ Weitere Informationen zu einer typischen Aufschlüsselung der Wärme- und Kälteversorgung nach Anwendung finden sich in Anhang IV.

Der Wohngebäudesektor und ein Großteil des Dienstleistungssektors umfassen eine große Zahl von Verbrauchern kleiner und mittlerer Größe, die über das Gebiet einer Gemeinde oder eine andere territoriale Einheit verteilt sind. Ihr Energiebedarf entfällt in erster Linie auf die Raumheizung/-kühlung und hängt daher von der zu beheizenden und/oder zu kühlenden Gebäudefläche ab. Dabei könnte die Anwendung von Kriterien hilfreich sein, die den Bedarf geografisch verdeutlichen ⁽⁶⁾, z. B. durch Zusammenfassung dieser Verbraucher zu Gruppen mit hoher oder niedriger Wärmebezugsdichte. Wird zwischen verschiedenen Segmenten des Gebäudesektors unterschieden, z. B. hinsichtlich der Erfüllung von Standards für „Niedrigstenergiegebäude“, könnte eine solche Unterteilung ebenfalls angewandt werden.

Der Industriesektor umfasst gewöhnlich eine kleine Zahl großer Wärmeverbraucher, deren Bedarf von den angewandten Industrieverfahren abhängt. In diesem Fall könnten die Verbraucher nach dem Energiebedarf (MWh/a) und nach Temperaturschwellen zusammengefasst werden.

2.1.2. *Ermittlung/Schätzung der derzeitigen Wärme- und Kälteversorgung nach Technologie*

In diesem Schritt sollen die für die Wärme- und Kälteversorgung eingesetzten technischen Lösungen ermittelt werden (Anhang VIII Nummer 1 der Energieeffizienzrichtlinie). Die Analyse und die gemeldeten Daten sollten dieselbe Struktur aufweisen wie die Beschreibung des Wärme- und Kältebedarfs. Nach Anhang VIII Nummer 2 Buchstabe a der Energieeffizienzrichtlinie sind die aktuellsten Daten in GWh pro Jahr zu melden. Dabei ist zwischen Quellen innerhalb und außerhalb des Standorts sowie zwischen erneuerbaren und fossilen Energiequellen zu unterscheiden.

Unter Nummer 2 Buchstabe a sind die Technologien aufgeführt, für die Versorgungsdaten bereitzustellen sind:

„— Bereitstellung vor Ort [...] durch:

- ausschließlich wärmeerzeugende Kesselanlagen;
- hocheffiziente KWK;
- Wärmepumpen;
- sonstige vor Ort befindliche Technologien und Quellen; und

— Bereitstellung außerhalb des Standorts durch:

- hocheffiziente KWK;
- Abwärme;
- sonstige außerhalb des Standorts befindliche Technologien und Quellen;“

Bei jeder Technik ist zwischen erneuerbaren und fossilen Energiequellen zu unterscheiden. Daten, die nicht direkt erhoben werden können, sollten indirekt hergeleitet werden. Die vorstehende Liste ist nicht erschöpfend und enthält nur die erforderlichen Mindestangaben. Es sollten weitere Energiequellen hinzugefügt werden, soweit dies im Interesse der Vollständigkeit und Genauigkeit erforderlich ist.

Die Daten zu den Wärme- und Kälteversorgungsquellen sollten ausreichend detailliert sein, um die Anforderungen der für die umfassende Bewertung gewählten Methode zu erfüllen. Sie könnten z. B. Standortdaten, die Technologie, den eingesetzten Brennstoff, die Menge und Beschaffenheit ⁽⁷⁾ der gelieferten Energie (MWh/a), die Verfügbarkeit der Wärme (täglich oder jährlich) sowie das Alter und die erwartete Lebensdauer der Anlage umfassen.

⁽⁶⁾ Einige Beispiele für solche Kriterien:

- Wärmebezugsdichte (MWh/km²) — jährlicher Wärme- und Kälteverbrauch von Gebäuden in einer bestimmten territorialen Einheit, z. B. nach dem STRATEGO-Projektbericht (<https://heatroadmap.eu/wp-content/uploads/2018/09/STRATEGO-WP2-Background-Report-6-Mapping-Potenital-for-DHC.pdf>), Gebiete mit hoher Bezugsdichte sind Gebiete mit einem Wärmeverbrauch von mehr als 85 GWh/km² pro Jahr; und
- Geschossflächenzahl (m²/m²) — beheizte oder gekühlte Geschossfläche von Gebäuden in einer bestimmten territorialen Einheit, geteilt durch die Fläche dieser Einheit. Weitere Einzelheiten finden sich unter Nummer 2.1.1 des Hintergrundberichts mit Leitlinien zu Instrumenten und Methoden für die Erstellung öffentlicher Wärmelandkarten („Background report providing guidance on tools and methods for the preparation of public heat maps“): <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC98823>

⁽⁷⁾ Weitere Informationen zu einer typischen Aufschlüsselung der Wärme- und Kälteversorgung nach Anwendung finden sich in Anhang IV.

2.2. ERMITTLUNG VON ANLAGEN, DIE ABWÄRME ODER -KÄLTE ERZEUGEN, SOWIE IHRES WÄRME- UND KÄLTEVERSORGUNGSPOTENZIALS

In diesem Schritt sollen Quellen von Abwärme und -kälte ermittelt, beschrieben und quantifiziert werden, deren technisches Potenzial noch nicht umfassend genutzt wird. Dies könnte als Indikator für eine mögliche Deckung eines bestehenden oder künftigen Wärme- oder Kältebedarfs dienen. In Anhang VIII Nummer 2 Buchstabe b der Energieeffizienzrichtlinie sind die zu untersuchenden Wärmeerzeugungsanlagen aufgeführt:

- „— Wärmekraftwerksanlagen, die Abwärme mit einer thermischen Gesamtnennleistung von mehr als 50 MW liefern oder dafür nachgerüstet werden können;
- KWK-Anlagen mit einer thermischen Gesamtnennleistung von mehr als 20 MW, die in Anhang I Teil II genannte Technologien nutzen;
- Abfallverbrennungsanlagen;
- Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energie mit einer thermischen Gesamtnennleistung von mehr als 20 MW, die aus erneuerbaren Energiequellen Wärme oder Kälte erzeugen, mit Ausnahme der unter Nummer 2 Buchstabe b Ziffern i und ii genannten Anlagen;
- Industrieanlagen mit einer thermischen Gesamtnennleistung von mehr als 20 MW, die Abwärme erzeugen können.“

Die Mitgliedstaaten können die aufgeführten Abwärme- und -kältequellen ergänzen, insbesondere durch Quellen aus dem tertiären Sektor, und sie separat melden. In Bezug auf die Genehmigungs- und Erlaubniskriterien nach Artikel 14 Absatz 7 der Energieeffizienzrichtlinie können die Mitgliedstaaten das Abwärmeerzeugungspotenzial von Wärmekraftwerksanlagen mit einer Gesamtnennleistung zwischen 20 und 50 MW untersuchen.

Sinnvoll könnte es auch sein, die Beschaffenheit der erzeugten Energie zu beschreiben, z. B. hinsichtlich der Temperatur (Dampf oder heißes Wasser), die für jede typischerweise mögliche Anwendung zur Verfügung steht⁽⁸⁾. Sind Menge oder Beschaffenheit der Abwärme oder -kälte nicht bekannt, können sie anhand einer geeigneten Methode auf der Grundlage gut dokumentierter Annahmen geschätzt werden. Beispielsweise kann Abwärme von Stromerzeugungsanlagen mit Hilfe unterschiedlicher Methoden und Technologien zurückgewonnen werden⁽⁹⁾.

Die Mitgliedstaaten müssen auf einer Landkarte den Standort potenzieller Abwärme- und -kältequellen angeben, die den Bedarf künftig decken könnten.

2.3. LANDKARTEN ZUR WÄRME- UND KÄLTEVERSORGUNG UND ZUM WÄRME- UND KÄLTEBEDARF

Nach Anhang VIII der Energieeffizienzrichtlinie muss die umfassende Bewertung des nationalen Potenzials für eine effiziente Wärme- und Kälteversorgung eine Landkarte des gesamten nationalen Hoheitsgebiets enthalten, auf der die Quellen und die Infrastruktur für den Wärme- und Kältebedarf angegeben sind; dazu zählen (Anhang VIII Nummer 3):

- „— bei der Analyse gemäß Nummer 1 ermittelte Wärme- und Kältebedarfsgebiete, wobei im Interesse der Konzentration auf energieintensive Gebiete in Städten und Ballungsgebieten einheitliche Kriterien anzuwenden sind;
- gemäß Nummer 2 Buchstabe b ermittelte bestehende Wärme- und Kälteversorgungspunkte und Fernwärmeübertragungsanlagen;
- geplante Wärme- und Kälteversorgungspunkte des gemäß Nummer 2 Buchstabe b beschriebenen Typs sowie geplante Fernwärmeübertragungsanlagen.“

Diese Aufzählung enthält nur die obligatorischen Bestandteile der Landkarte. Es können auch andere Aspekte wie z. B. die räumliche Verteilung erneuerbarer Energiequellen aufgenommen werden.

Die Erstellung der Wärme- und Kälteversorgungslandkarte sollte nicht als separate Aufgabe betrachtet werden, sondern als integraler Bestandteil des Verfahrens zur Bewertung potenzieller Effizienzsteigerungen bei der Wärme- und Kälteversorgung und der Synergien zwischen Verbrauchern und ihren möglichen Versorgern. Angesichts der Verpflichtung zur Erstellung der Landkarte sollten alle zur Wärme- und Kälteversorgung sowie zum Wärme- und Kältebedarf erhobenen Daten auch eine räumliche Dimension haben, damit mögliche Synergien ermittelt werden können.

⁽⁸⁾ Weitere Informationen zu einer typischen Aufschlüsselung der Wärme- und Kälteversorgung nach Anwendung finden sich in Anhang V.

⁽⁹⁾ *Guidelines on best practices and informal guidance on how to implement the comprehensive assessment at Member State level*; <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC98819>

Die gemäß Anhang VIII Nummer 3 Buchstabe a der Energieeffizienzrichtlinie erforderlichen Bestandteile der Landkarte müssen ausreichend genau sein, um Gebiete mit einem besonderen Wärme- und Kältebedarf ermitteln zu können. Hinsichtlich der unter Nummer 3 Buchstaben b und c genannten Bestandteile kann die virtuelle Darstellung allgemeiner gehalten sein (abhängig von der gewählten Analyseverfahren und den verfügbaren Daten), sie muss es aber ermöglichen, den Standort einer bestimmten Komponente für die Zwecke der KNA ausreichend genau zu bestimmen.

Wurden den nationalen Behörden Pläne für künftige Versorgungspunkte und -anlagen übermittelt oder wurden diese in nationalen Strategiedokumenten aufgeführt, kann dies bedeuten, dass sie ausgereift genug sind und in diese Kategorie aufgenommen werden können. Dies greift künftigen Planungs- oder Investitionsentscheidungen nicht vor und ist für keinen der Beteiligten bindend.

Bei der Zusammenstellung der Landkartenschichten können verschiedene Methoden angewandt werden⁽¹⁰⁾. Einige Methoden umfassen mehr Einzelheiten und können größere Mengen detaillierter Daten erfordern (z. B. Isolethen-Karten). Andere Methoden sind möglicherweise weniger aufwendig, aber auch weniger geeignet, um Synergien zwischen Wärme- und Kälteverbrauchern und -versorgern zu ermitteln (z. B. Choroplethen-Karten). Den Mitgliedstaaten wird empfohlen, Landkarten mit Hilfe der detailliertesten verfügbaren Informationen zu erstellen und gleichzeitig die Vertraulichkeit sensibler Geschäftsinformationen zu wahren.

Es ist sinnvoll, die Wärmelandkarte im Internet zu veröffentlichen, wie dies in einigen Mitgliedstaaten bereits Praxis ist, da die Landkarte ein hilfreiches Werkzeug für potenzielle Investoren und die Öffentlichkeit sein kann.

2.4. PROGNOSE ZUM WÄRME- UND KÄLTEBEDARF

Nach Anhang VIII Nummer 4 der Energieeffizienzrichtlinie ist eine Prognose des Wärme- und Kältebedarfs für die nächsten 30 Jahre vorzunehmen, wobei für die nächsten zehn Jahre genauere Informationen anzugeben sind. Die Prognose muss den Auswirkungen politischer Maßnahmen und Strategien in Bezug auf Energieeffizienz und den Wärme- und Kältebedarf Rechnung tragen (z. B. den langfristigen Strategien für die Gebäuderenovierung im Rahmen der Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden⁽¹¹⁾ und den integrierten Energie- und Klimaplänen im Rahmen der Governance-Verordnung) und sollte die Erfordernisse der einzelnen Industriesektoren widerspiegeln.

Bei der Erstellung der Prognosen sollten die Mitgliedstaaten die Unterteilung gemäß Anhang VIII Nummern 1 und 2 der Energieeffizienzrichtlinie anwenden, um die derzeitige Versorgungs- und Nachfragesituation zu ermitteln (z. B. Wohngebäude, Dienstleistungen, Industrie usw. sowie ihre möglichen Teilsegmente).

Dabei können relevante internationale, nationale und wissenschaftliche Berichte verwendet werden, soweit sie auf einer gut dokumentierten Methode beruhen und ausreichend detaillierte Informationen enthalten. Alternativ kann die Prognose auf einer Modellierung des Energiebedarfs basieren. Die Methoden und Annahmen sind zu beschreiben und zu erläutern.

2.5. ANTEIL DER ENERGIE AUS ERNEUERBAREN QUELLEN SOWIE AUS ABWÄRME UND -KÄLTE AM ENDEENERGIEVERBRAUCH DES FERNWÄRME- UND -KÄLSEKTORS

Die Mitgliedstaaten müssen den Anteil der Energie aus erneuerbaren Quellen und aus Abwärme und -kälte gemäß Artikel 15 Absatz 7 der Erneuerbare-Energien-Richtlinie⁽¹²⁾ melden. Diese Daten können sie für jede Art der erneuerbaren, nicht fossilen Energiequellen, die in Artikel 2 Absatz 1 der Erneuerbare-Energien-Richtlinie genannt sind, sowie für Abwärme angeben.

Solange die Methode zur Berücksichtigung der Kälteerzeugung aus erneuerbaren Energien gemäß Artikel 35 der Erneuerbare-Energien-Richtlinie noch nicht festgelegt ist, müssen die Mitgliedstaaten eine geeignete nationale Methode anwenden.

⁽¹⁰⁾ Weitere Einzelheiten zu Methoden zur Schätzung von Abwärme finden sich unter den Nummern 3 und 4 des Hintergrundberichts mit Leitlinien zu Instrumenten und Methoden für die Erstellung öffentlicher Wärmelandkarten („*Background report providing guidance on tools and methods for the preparation of public heat maps*“): <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC98823>

⁽¹¹⁾ Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (ABl. L 153 vom 18.6.2010, S. 13).

⁽¹²⁾ Richtlinie (EU) 2018/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen (ABl. L 328 vom 21.12.2018, S. 82).

3. ZIELE, STRATEGIEN UND POLITISCHE MAßNAHMEN

3.1. ROLLE EINER EFFIZIENTEN WÄRME- UND KÄLTERVERSORGUNG BEI DER LANGFRISTIGEN VERRINGERUNG DER THG-EMISSIONEN UND ÜBERBLICK ÜBER DERZEITIGE POLITISCHE MAßNAHMEN

Die für eine effiziente Wärme- und Kälteversorgung relevanten derzeitigen politischen Maßnahmen sollten in einer kurzen Übersicht dargestellt werden, wobei insbesondere Änderungen gegenüber den im Rahmen der Governance-Verordnung gemeldeten Politiken zu behandeln sind und eine doppelte Darstellung vermieden werden sollte.

Spezifische politische Maßnahmen im Wärme- und Kältebereich müssen mit den politischen Maßnahmen im Einklang stehen, die zu den folgenden fünf Dimensionen der Energieunion beitragen, insbesondere hinsichtlich der Energieeffizienz (Artikel 4 Buchstabe b Nummern 1 bis 4 sowie Artikel 15 Absatz 4 Buchstabe b der Governance-Verordnung):

- Dekarbonisierung, einschließlich der Verringerung und Beseitigung von THG-Emissionen und des Beitrags zur Einhaltung der Zielpfade für den sektoralen Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch;
- Energieeffizienz, einschließlich des Beitrags zur Erreichung des EU-Energieeffizienzziels für 2030 und der indikativen Meilensteine für 2030, 2040 und 2050;
- Energieversorgungssicherheit, einschließlich der Diversifizierung der Versorgung, der Verbesserung der Widerstandsfähigkeit und Flexibilität des Energiesystems und der Verringerung der Importabhängigkeit;
- Energiebinnenmärkte, einschließlich der Verbesserung der Verbundfähigkeit, der Übertragungs-/Fernleitungsinfrastruktur, einer auf wettbewerbsfähige Preise und Verbraucherbeteiligung ausgerichteten Verbraucherpolitik sowie der Verringerung von Energiearmut, und
- Forschung, Innovation und Wettbewerbsfähigkeit, einschließlich des Beitrags zu privater Forschung und Innovation sowie der Einführung umweltfreundlicher Technologien.

Die Mitgliedstaaten müssen den Zusammenhang zwischen Energieeffizienz und der Verringerung von THG-Emissionen bei der Wärme- und Kälteversorgung einerseits und diesen fünf Dimensionen andererseits beschreiben und quantifizieren, soweit dies möglich und sinnvoll ist.

3.1.1. **Beispiel: Dimension „Dekarbonisierung“**

Für die Dimension „Dekarbonisierung“ ist beispielsweise zu quantifizieren, wie sich die politischen Maßnahmen für eine energieeffiziente Wärme- und Kälteversorgung auf die THG-Emissionen und die Landnutzung auswirken. Dabei sollten der künftige Einsatz von Technologien und der Ausbau der Nutzung erneuerbarer, nicht fossiler Energiequellen angegeben werden, einschließlich der Nutzung erneuerbarer Energie zur Stromerzeugung für die Wärme- und Kälteversorgung (Windenergie, Photovoltaik) und der direkten Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern (Solarthermie zur Wärme- und Kälteversorgung, Biomasse, Biogas, Wasserstoff, synthetische Gase) u. a. Mit Hilfe der sich anschließenden KNA (siehe Abschnitt 4) könnten neue Strategien und Maßnahmen (Abschnitt 5) bestimmt werden, um die nationalen Zielvorgaben für Energieeffizienz und Dekarbonisierung im Bereich der Wärme- und Kälteversorgung zu erreichen.

3.1.2. **Beispiel: Dimension „Energieeffizienz“**

In Bezug auf die Energieeffizienz insgesamt müssen die Mitgliedstaaten angeben, welcher quantitative Beitrag mit Maßnahmen im Bereich der energieeffizienten Wärme- und Kälteversorgung zu den Meilensteinen für 2030, 2040 und 2050 voraussichtlich geleistet wird. Diese Angaben müssen sich entsprechend dem für die Governance-Verordnung gewählten Ansatz auf den Primär- oder Endenergieverbrauch, die Primär- oder Endenergieeinsparungen oder die Energieintensität beziehen.

Darüber hinaus sollten die Mitgliedstaaten die relevanten Auswirkungen ihrer politischen Maßnahmen auf die Energieversorgungssicherheit sowie auf Forschung, Innovationen und Wettbewerbsfähigkeit beschreiben.

4. ANALYSE DES WIRTSCHAFTLICHEN POTENZIALS FÜR EINE EFFIZIENTE WÄRME- UND KÄLTERVERSORGUNG

4.1. ANALYSE DES WIRTSCHAFTLICHEN POTENZIALS

4.1.1. **Überblick**

Die Mitgliedstaaten können das wirtschaftliche Potenzial von Wärme- und Kälteversorgungstechnologien auf unterschiedliche Weise analysieren; die gewählte Methode muss jedoch gemäß Anhang VIII Nummern 7 und 8 der Energieeffizienzrichtlinie

- das gesamte nationale Hoheitsgebiet abdecken — wobei mögliche Teilanalysen, z. B. auf regionaler Ebene, jedoch nicht ausgeschlossen sind,

- auf einer KNA (Artikel 14 Absatz 3 der Energieeffizienzrichtlinie) basieren und den Kapitalwert (Net Present Value) als Bewertungskriterium nutzen,
- alternative Szenarien für Wärme- und Kälteversorgungstechnologien umfassen, die auf erneuerbaren Energien basieren oder effizienter sind — wozu Grundlagenszenarien und Alternativszenarien für die nationalen Wärme- und Kälteversorgungssysteme ⁽¹³⁾ zu erstellen sind,
- eine Reihe unterschiedlicher Technologien berücksichtigen — industrielle Abwärme und -kälte, Abfallverbrennung, hocheffiziente KWK, sonstige erneuerbare Energiequellen, Wärmepumpen und Verringerung der Wärmeverluste in bestehenden Fernwärmenetzen und
- sozioökonomischen und ökologischen Faktoren Rechnung tragen ⁽¹⁴⁾.

Der Teil der KNA, der die Bewertung gemäß Artikel 15 Absatz 7 der Erneuerbare-Energien-Richtlinie enthält, muss eine räumliche Analyse von Gebieten umfassen, die sich für einen Einsatz von Energie aus erneuerbaren Quellen und die Nutzung von Abwärme und -kälte im Wärme- und Kälteversorgungssektor mit geringem Umweltrisiko eignen, und eine Bewertung des Potenzials für kleinere Projekte im Bereich der Privathaushalte enthalten.

Auch andere moderne Modellierungsinstrumente für das Energiesystem könnten genutzt werden, soweit diese und die erforderlichen Informationen zur Verfügung stehen, um komplexere Zusammenhänge zwischen einzelnen Komponenten des Wärmebedarfs und der Wärmeversorgung des nationalen Energiesystems zu bewerten, insbesondere in Bezug auf dynamischere Aspekte.

Im Bewertungsbericht ist zu beschreiben, welche Annahmen zugrunde gelegt wurden, insbesondere in Bezug auf die Preise der wichtigsten Input- und Output-Faktoren und den Abzinsungssatz.

4.1.2. **Geografische Grenzen und Systemgrenzen**

Die Festlegung der geografischen Grenzen und der Systemgrenzen für die umfassende Bewertung ist ein entscheidender Schritt der Analyse. Daraus ergibt sich, welche Einheiten und welche Aspekte ihrer Interaktion in der Analyse zu untersuchen sind.

In Anhang VIII Nummer 8 Buchstabe d der Energieeffizienzrichtlinie sind in diesem Zusammenhang zwei allgemeine Anforderungen festgelegt:

- Die geografischen Grenzen müssen ein geeignetes und genau definiertes geografisches Gebiet umfassen und
- die Kosten-Nutzen-Analyse muss alle innerhalb des Systems und der geografischen Grenzen verfügbaren relevanten zentralen und dezentralen Versorgungsressourcen berücksichtigen.

Das Gebiet innerhalb der geografischen Grenzen muss insgesamt identisch sein mit dem von der Bewertung erfassten Gebiet, d. h. dem administrativen Hoheitsgebiet des jeweiligen Mitgliedstaats. Insbesondere großen Mitgliedstaaten wird jedoch empfohlen, ihr Gebiet außerdem in Regionen zu unterteilen (z. B. mit NUTS-1), um die Kartierung und Planung des Energiesystems zu erleichtern und unterschiedliche Klimazonen berücksichtigen zu können. Die Mitgliedstaaten sollten Möglichkeiten für Synergien zwischen dem Wärme- und Kältebedarf und den Quellen von Abwärme und -kälte sowie von Wärme und Kälte aus erneuerbaren Quellen innerhalb der geografischen Grenzen ermitteln.

Systemgrenzen hängen dagegen viel stärker von lokalen Faktoren ab. Sie müssen eine Einheit oder Gruppe von Wärme- und Kälteverbrauchern und -versorgern umschließen, zwischen denen ein bedeutender Energieaustausch stattfindet oder stattfinden könnte. Die resultierenden Systeme werden (unter Anwendung der KNA) innerhalb ihrer Grenzen untersucht, um festzustellen, ob die Umsetzung einer bestimmten Wärme- und Kälteversorgungsoption wirtschaftlich sinnvoll wäre.

Mögliche Beispiele für solche Systeme ⁽¹⁵⁾:

- eine Reihe von Mehrfamilienhäusern (Wärmeverbraucher) und ein geplantes Fernwärmenetz (möglicher Wärmeversorger);
- ein Stadtbezirk in der Nähe einer geeigneten Wärmequelle;

⁽¹³⁾ Einschließlich einer Bewertung des Potenzials von Energie aus erneuerbaren Quellen sowie der Nutzung von Abwärme und -kälte im Wärme- und Kälteversorgungssektor gemäß Artikel 15 Absatz 7 der Erneuerbare-Energien-Richtlinie.

⁽¹⁴⁾ Weitere Erläuterungen finden sich in Anhang V.

⁽¹⁵⁾ Diese nicht erschöpfende Liste dient lediglich als Beispiel.

- kleinere Wärme- und Kältesysteme wie z. B. Einzelhandelsstandorte (Wärme- und Kälteverbraucher) und Wärmepumpen (mögliche Technik zur Deckung des Wärme- und Kältebedarfs); und
- eine Industrieanlage, die Wärme und Kälte verbraucht, und eine andere Anlage, die Abwärme liefern könnte.

4.1.3. *Ermittlung geeigneter technischer Lösungen*

Der in den vorangegangenen Schritten ermittelte Bedarf könnte durch ein breites Spektrum hocheffizienter Wärme- und Kälteversorgungslösungen gedeckt werden. Die kosteneffizienteste und sinnvollste Wärme- oder Kälteversorgungstechnik umfasst eines oder mehrere der folgenden Elemente:

- Nutzung einer Ressource als Energiequelle, wie z. B. Abwärme, Biomasse oder Strom;
- eine Technik zur Umwandlung einer Energieform in eine für Verbraucher nutzbare Energieform, wie z. B. Wärmerückgewinnung oder Wärmepumpen, und
- ein Verteilungssystem, das die Verteilung von (zentral oder dezentral erzeugter) Nutzenergie an die Verbraucher ermöglicht.

Mögliche technische Lösungen sollten auch hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit in folgenden Systemen bewertet werden:

- in dezentralen (oder individuellen) Systemen, in denen mehrere Erzeuger (oder jeder Verbraucher) vor Ort Wärme oder Kälte für den Eigenbedarf erzeugen (bzw. erzeugt) und
- in zentralen Systemen, in denen Fernwärme- und -kältenetze genutzt werden, um Wärmeenergie von Wärmequellen außerhalb des Standorts an Verbraucher zu verteilen — diese können genutzt werden, um Wärme und Kälte in Gebiete innerhalb von Systemgrenzen, die eine hohe Bezugsdichte aufweisen, sowie an Großverbraucher wie z. B. Industrieanlagen zu liefern.

Die Wahl geeigneter Lösungen innerhalb der Grenzen eines bestimmten Energieversorgungs- und -bedarfssystems⁽¹⁶⁾ hängt von vielen Faktoren ab, wie z. B.

- der Verfügbarkeit der Ressource (z. B. könnte die praktische Einsatzbarkeit von Biomassekesseln von der Verfügbarkeit von Biomasse abhängen),
- den Merkmalen des Wärmebedarfs (z. B. eignet sich Fernwärme besonders für städtische Gebiete mit einer hohen Wärmebezugsdichte) und
- den Merkmalen einer möglichen Wärmeversorgung (z. B. könnte sich Abwärme mit niedriger Temperatur nicht für Industrieverfahren, aber zur Einspeisung in ein Fernwärmenetz eignen).

4.1.4. *Grundlagenszenario*

Wie in Anhang VIII Nummer 8 Buchstabe a Ziffer ii der Energieeffizienzrichtlinie dargestellt, dient das Grundlagenszenario als Ausgangspunkt und sollte den bestehenden strategischen Maßnahmen zum Zeitpunkt der Erstellung der umfassenden Bewertung Rechnung tragen. Als Grundlage sollten die Eigenschaften der folgenden Elemente der nationalen Wärme- und Kälteversorgungssysteme herangezogen werden:

- Überblick über Wärmeverbraucher und ihren derzeitigen Energieverbrauch,
- derzeitige Wärme- und Kälteversorgungsquellen und
- mögliche Wärme- und Kälteversorgungsquellen (falls solche Entwicklungen angesichts der derzeitigen Strategien und Maßnahmen gemäß Anhang VIII Teil I der Energieeffizienzrichtlinie realistischerweise zu erwarten sind).

Das Grundlagenszenario beschreibt die wahrscheinlichste Entwicklung des Energiebedarfs sowie der Energieversorgung und -umwandlung auf der Grundlage derzeitiger Kenntnisse, technischer Entwicklungen und politischer Maßnahmen. Es ist daher das „Business as usual (BAU)“- oder Referenzszenario. Es muss bestehende politische Maßnahmen im Rahmen des nationalen und EU-Rechts widerspiegeln und kann auf den Szenarien für Energieeffizienz und erneuerbare Energien auf der Grundlage von „derzeitigen Maßnahmen“ aufbauen, die für die Governance-Verordnung entwickelt wurden.

⁽¹⁶⁾ Ein Gebiet, innerhalb dessen die Versorgungs- und Bedarfssysteme miteinander verbunden sind und ähnliche Systemmerkmale vorliegen.

Es sollte Angaben über die derzeitige Deckung des Bedarfs und Annahmen für die künftige Bedarfsdeckung enthalten. Künftige Technologien müssen sich nicht auf derzeit genutzte Optionen beschränken. Sie könnten z. B. hocheffiziente KWK oder eine effiziente Fernwärme- und -kälteversorgung umfassen, wenn solche Entwicklungen realistischerweise zu erwarten sind.

4.1.4.1. **Derzeitiger Mix aus Wärme- und Kälteversorgungstechnologien**

Im Grundlagenszenario ist der derzeitige Mix aus Wärme- und Kälteversorgungstechnologien für jedes Segment des Wärmebedarfs und innerhalb der Grenzen jedes Energiesystems zu beschreiben. Dabei sollte ein Bottom-up-Ansatz Priorität erhalten, der sich auf detaillierte Informationen stützt (z. B. in der Nähe der Quelle erhobene Daten, Ergebnisse von Befragungen usw.).

Fehlen detaillierte Informationen, könnten diese Angaben mit Hilfe eines Top-down-Ansatzes auf folgender Grundlage hergeleitet werden:

- Informationen zum derzeitigen Brennstoffverbrauchsmix und
- Annahmen zu den wichtigsten national angewandten technischen Lösungen.

Da der Mix aus Wärmeversorgungstechnologien mit der Wärmebedarfsquelle im Zusammenhang steht, können Informationen zu Letzterer genutzt werden, um Schätzungen zu Ersterem vorzunehmen. So könnten z. B. Daten zur Anzahl der Häuser oder Wohnungen innerhalb der Grenzen eines Energiesystems zur Schätzung der Gesamtzahl und -größe der einzelnen installierten Heizeinheiten genutzt werden (unter der Annahme, dass in jedem Haus genau eine Anlage installiert ist). Ebenso könnten Daten zur Anzahl und Größe von Industrieanlagen zur näherungsweise Schätzung der Anzahl der Wärmeerzeugungseinheiten (und ihrer Größe) in der Industrie genutzt werden.

4.1.4.2. **Künftiger Mix der Wärme- und Kälteversorgungstechnologien und damit verbundene Austauschrate**

Um den künftigen Mix der Wärme- und Kälteversorgungstechnologien zu schätzen, könnte der Brennstoffmix im Abschlussjahr herangezogen und der Technologiemit für dieses Jahr und alle Jahre dazwischen bestimmt werden, wobei verschiedene Entwicklungspfade zugrunde zu legen sind, die von der Entwicklung der einzelnen verwendeten Technologien abhängen. Durch Kombination dieser Informationen mit den Prognosen für den Wärme- und Kältebedarf lassen sich Prognosen für den Technologiemit für den gesamten Zeitraum erstellen.

Annahmen zum künftigen Mix der Wärme- und Kälteversorgungstechnologien können auch auf der Grundlage der Austauschrate der unterschiedlichen Technologien formuliert werden. Unter der Voraussetzung, dass die derzeitigen Wärmeerzeugungsanlagen am Ende ihrer wirtschaftlichen Lebensdauer ersetzt werden müssen, können Annahmen in Bezug auf folgende Aspekte angestellt werden:

- Nutzung einiger Technologien während des gesamten Zeitraums der Analyse und
- Ersatz anderer Technologien.

In diesen Fällen würde die Austauschrate den begrenzenden Faktor für die Nutzung neuer Technologien für den bestehenden Bedarf bestimmen. Die Austauschraten für bestimmte Sektoren könnten

- anhand von Marktstudien oder anderen relevanten Quellen bestimmt werden, auch unter Berücksichtigung einer möglichen Beeinflussung durch politische Maßnahmen; oder
- auf der Grundlage der durchschnittlichen Lebensdauer der Technik geschätzt werden — unter der Annahme einer Lebensdauer von 20 Jahren und einer Marktsättigung würde 1/20 des Bestands dieser Technologie jedes Jahr ersetzt.

4.1.5. **Erstellung der Alternativszenarien**

Nach Anhang VIII Nummer 8 Buchstabe c der Energieeffizienzrichtlinie sind alle Szenarien zu berücksichtigen, die Auswirkungen auf die Grundlagen haben könnten, einschließlich der Rolle einer effizienten Wärme- und Kälteversorgung. Innerhalb aller analysierten Energiesysteme sollte die Anzahl der Alternativszenarien daher der Anzahl der nach Nummer 7 beschriebenen technisch umsetzbaren Lösungen entsprechen.

Aus technischen oder finanziellen Gründen oder aufgrund nationaler Vorschriften nicht umsetzbare Szenarien können in einer frühen Phase der KNA ausgeschlossen werden, wobei für den Ausschluss jedoch gut dokumentierte Gründe anzugeben sind.

Die Verfahren zur Entwicklung der Alternativszenarien ähneln im Wesentlichen denen für das Grundlageszenario. Die Anteile der einzelnen Technologien können für jedes Jahr ermittelt werden, wobei die Größe und Anzahl der Anlagen zu berechnen sind. Die Alternativszenarien müssen den Zielen der Europäischen Union für Energieeffizienz und erneuerbare Energien aus der Governance-Verordnung Rechnung tragen und sollten Möglichkeiten umfassen, einen ambitionierteren nationalen Beitrag zu leisten, wobei angenommen wird, dass sich der Energiebedarf entsprechend dem Grundlageszenario entwickelt.

Die Alternativszenarien werden unterschiedlich detailliert sein:

- Für Lösungen vor Ort sollte der Anteil einer Technologie innerhalb eines Bedarfs-„Segments“⁽¹⁷⁾ bestimmt werden, während
- für Lösungen außerhalb des Standorts die Entscheidung zur Umsetzung alle Segmente insgesamt betrifft; die erforderliche Kapazität sollte daher auf der Grundlage des Gesamtbedarfs und jahreszeitlicher Bedarfsmuster bewertet werden, ohne dass zwischen einzelnen Segmenten unterschieden wird (wenn z. B. ein Fernwärmenetz Wärme an Haushalte und den Dienstleistungssektor liefert, braucht nur die Gesamtkapazität beider Segmente geschätzt zu werden).

Für jedes Alternativszenario ist Folgendes (im Vergleich zum Grundlageszenario) zu quantifizieren:

- das wirtschaftliche Potenzial der untersuchten Technologien, wobei der Kapitalwert (Net Present Value) als Bewertungskriterium zu nutzen ist,
- Verringerung der THG-Emissionen,
- Primärenergieeinsparungen (GWh pro Jahr) und
- Auswirkungen auf den Anteil der erneuerbaren Energien am nationalen Energiemix.

4.2. KOSTEN-NUTZEN-ANALYSE

Zur Bewertung von Änderungen des wirtschaftlichen Wohlstands, die auf Investitionsentscheidungen in Bezug auf effiziente Wärme- und Kälteversorgungstechnologien zurückzuführen sind, ist eine KNA durchzuführen. Nach Anhang VIII Nummer 8 Buchstabe a Ziffer i der Energieeffizienzrichtlinie ist dabei der Kapitalwert als Bewertungskriterium zu nutzen.

Dabei ist auch der soziale Abzinsungssatz zu ermitteln. Dieser Parameter spiegelt die Erwartungen der Gesellschaft wider, wie der künftige Nutzen und die künftigen Kosten im Vergleich zum derzeitigen Nutzen und den derzeitigen Kosten zu bewerten sind⁽¹⁸⁾. Durch Zuweisung eines Gegenwartswerts können der künftige Nutzen und die künftigen Kosten im Zeitverlauf verglichen werden.

Die KNA muss neben einer wirtschaftlichen Analyse auch eine finanzielle Analyse aus Investorenperspektive enthalten, bei der ein finanzieller Abzinsungssatz anzuwenden ist. Dies ermöglicht es, Bereiche zu ermitteln, in denen politisches Eingreifen auf Grundlage des Unterschieds zwischen den finanziellen und wirtschaftlichen Kosten einer technischen Lösung möglich wäre.

Zur Bewertung der Auswirkungen und möglicher Vorteile der Wärme- und Kälteversorgung für das Energiesystem sollten die Mitgliedstaaten bewerten, welche Arten von technischen Lösungen sich am besten zur Deckung des Bedarfs eignen könnten. Zu den Vorteilen könnten zählen:

- eine flachere Energiebedarfskurve,
- ein Ausgleich des Bedarfs in Fällen einer Netzüberlastung oder bei Energiepreisspitzen,
- eine Verbesserung der Krisenfestigkeit des Systems und der Versorgungssicherheit und

⁽¹⁷⁾ D. h. an einer bestimmten Endnutzung (Raumheizung, -kühlung, Warmwasser oder Dampf) oder ein bestimmter (Teil-)Sektor (z. B. Wohngebäudesektor oder einer dessen Teilsektoren).

⁽¹⁸⁾ Die Kommission empfiehlt einen sozialen Abzinsungssatz von 5 % in Kohäsionsländern und von 3 % in anderen Mitgliedstaaten (*Guide to cost-benefit analysis of investment projects*). Die Mitgliedstaaten können auch einen anderen Wert festlegen, sofern sie

- ihn auf der Grundlage des prognostizierten Wirtschaftswachstums und anderer Parameter begründen und
- ihn einheitlich auf vergleichbare Vorhaben in demselben Land, derselben Region oder demselben Sektor anwenden.

- Sicherstellung von Abnahme zu Zeiten eines hohen Angebots oder von Trägheit im Energiesystem — die KNA sollte dem Wert dieser Flexibilität Rechnung tragen.

4.3. SENSITIVITÄTSANALYSE

Die KNA muss eine Sensitivitätsanalyse umfassen, um die Auswirkungen möglicher Änderungen wichtiger Einflussfaktoren abzuschätzen. Dies betrifft auch Auswirkungen von Änderungen und Unsicherheiten auf den Kapitalwert (in absoluten Zahlen) und ermöglicht es, Parameter mit einem größeren Risiko zu ermitteln. Zu den typischerweise zu untersuchenden Parametern zählen:

- Änderungen der Investitions- und Betriebskosten,
- Brennstoff- und Strompreise,
- CO₂-Quoten und
- Umweltauswirkungen.

5. MÖGLICHE NEUE STRATEGIEN UND POLITISCHE MAßNAHMEN

5.1. DARSTELLUNG KÜNFTIGER LEGISLATIVER UND NICHT LEGISLATIVER POLITISCHER MAßNAHMEN

Die Mitgliedstaaten sollten eine Übersicht über politische Maßnahmen bereitstellen, die zusätzlich zu den nach Anhang VIII Nummer 6 der Energieeffizienzrichtlinie beschriebenen bestehenden Maßnahmen ergriffen werden sollen. Es sollte eine logische Verbindung bestehen zwischen

- den gemäß den Nummern 1 und 2 erhobenen Daten zur Wärme- und Kälteversorgung,
- den künftigen politischen Maßnahmen und
- ihren voraussichtlichen Auswirkungen.

Nach Nummer 9 sind folgende Elemente für jede politische Maßnahme zu quantifizieren:

- „die Verringerung der Treibhausgasemissionen;
- die Primärenergieeinsparungen in GWh pro Jahr;
- die Auswirkungen auf den Anteil der hocheffizienten KWK;
- die Auswirkungen auf den Anteil der erneuerbaren Energiequellen am nationalen Energieversorgungsmix und am Wärme- und Kälteversorgungssektor;
- Zusammenhänge mit nationalen Finanzprogrammen und Kosteneinsparungen für den öffentlichen Haushalt und die Marktteilnehmer;
- etwaige öffentliche Fördermaßnahmen mit ihrem jährlichen Haushalt und der Ermittlung eines möglichen Beihilfeelements.“

Geplante politische Maßnahmen, mit denen das Energieeffizienzpotenzial bei der Wärme- und Kälteversorgung ausgeschöpft werden soll, sollten in den integrierten nationalen Energie- und Klimaplan nach Artikel 21 der Governance-Verordnung aufgenommen werden. Die Mitgliedstaaten können bei der Aktualisierung der Pläne bis zum 30. Juni 2024 neue Bestandteile aufnehmen und eine Verbindung zur umfassenden Bewertung herstellen.

ANHANG II

WEITERE LITERATURHINWEISE

1. Allgemeine Literatur

- „Best practices and informal guidance on how to implement the Comprehensive Assessment at Member State level“, Gemeinsame Forschungsstelle, Europäische Kommission, 2016. ISBN 979-92-79-54016-5.
<http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC98819>

2. Literatur zur Abschätzung der Abwärme und -kälte

- „Waste heat from industry for district heating“, Kommission der Europäischen Gemeinschaften, Generaldirektion Energie, 1982.
<https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2fcd5481-ac79-4e8f-9aaa-ed88a38444db>

3. Literatur zur Erstellung der Landkarten zur Wärme- und Kälteversorgung und zum Wärme- und Kältebedarf

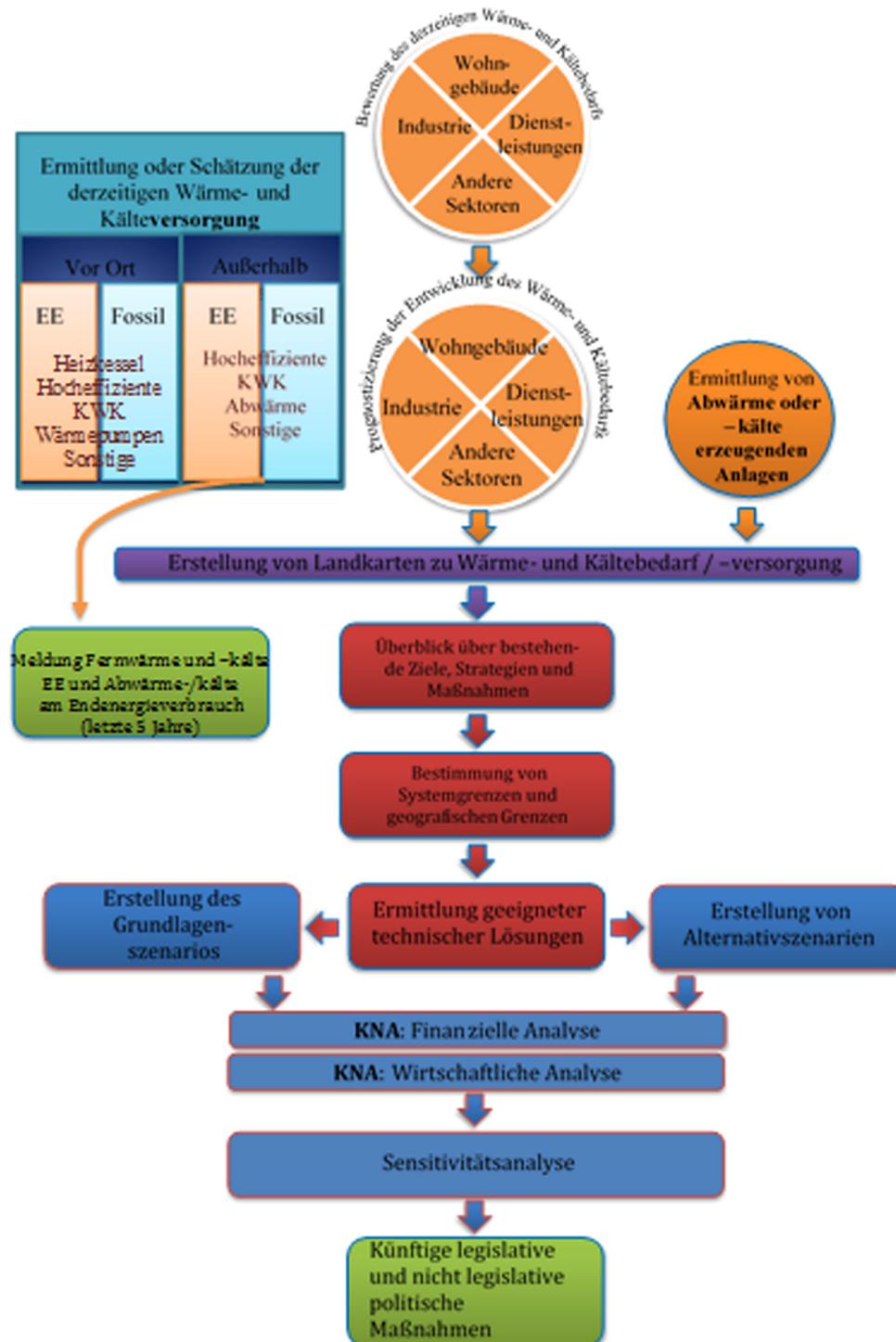
- „Background report providing guidance on tools and methods for the preparation of public heat maps“, Gemeinsame Forschungsstelle, Europäische Kommission, 2016. ISBN 978-92-79-54014-1.
<http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC98823>

4. Literatur zur Durchführung der Kosten-Nutzen-Analyse einschließlich der externen Kosten

- „Handbook on the external costs of transport“, Bericht von CE Delft für die Europäische Kommission, Generaldirektion Mobilität und Verkehr, 2019.
<https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/studies/internalisation-handbook-isbn-978-92-79-96917-1.pdf>
 - „Methodologies for the Assessment of Project GHG Emissions and Emission Variations“, Europäische Investitionsbank, 2018.
https://www.eib.org/attachments/strategies/eib_project_carbon_footprint_methodologies_en.pdf
 - „The Economic Appraisal of Investment Projects at the EIB“, Europäische Investitionsbank, 2013.
https://www.eib.org/attachments/thematic/economic_appraisal_of_investment_projects_en.pdf
 - „Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects. Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020“, Europäische Kommission, Generaldirektion Regionalpolitik und Stadtentwicklung, 2014. ISBN 978-92-79-34796-2.
https://ec.europa.eu/inea/sites/inea/files/cba_guide_cohesion_policy.pdf
-

ANHANG III

VERFAHREN FÜR DIE UMFASSENDE BEWERTUNGEN (ANHANG VIII DER ENERGIEEFFIZIENZRICHTLINIE)



ANHANG IV

ERFASSUNG VON ABWÄRME

1. Überblick

Abwärme ist der Überschuss an Wärmeenergie nach einem industriellen Prozess und der Auskopplung von Wärme. Die unter Nummer 2 Buchstabe b und Nummer 2 Buchstabe c in Anhang VIII der Energieeffizienzrichtlinie abgedeckten Bereiche für die Mitteilung von Abwärme unterscheiden sich. Nummer 2 Buchstabe b betrifft die Abwärme in GWh pro Jahr (technisches Potenzial), die zur Versorgung außerhalb der aufgeführten Anlagen potenziell verfügbar ist. Nach Nummer 2 Buchstabe c ist hingegen der „Anteil der Energie aus erneuerbaren Quellen sowie aus Abwärme oder -kälte am Endenergieverbrauch im Fernwärme- und -kältesektor ⁽¹⁾ während der letzten fünf Jahre“ mitzuteilen.

2. Erfassung von Projekten im Bereich der Abwärme und -kälte

Abwärme und -kälte aus Prozessen ist schwer zu erfassen, da der Überschuss nicht mehr als „Abwärme oder -kälte“ gilt, sobald er vor Ort genutzt wird; er trägt dann zur Steigerung der Effizienz oder zur Verringerung der Betriebskosten der Anlage bei.

Grundsätzlich gilt Wärme nur dann als Abwärme, wenn sie Nebenprodukt eines anderen Prozesses ist und in die Umgebung abgegeben würde, sofern sie nicht zur Nutzung an anderer Stelle bereitgestellt wird. Anders ausgedrückt entspricht industrielle Abwärme der Energie, die nicht anderweitig zur Nutzung gewonnen wird und eine externe Kühlung erforderlich macht.

Folgende Kategorien gelten nicht als Abwärme:

- Wärme, die hauptsächlich dafür erzeugt wurde, direkt vor Ort oder anderenorts genutzt zu werden, und bei der es sich, unabhängig von der aufgewandten Energie, nicht um ein Nebenprodukt eines anderen Prozesses handelt;
- Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK), da KWK an sich eine Maßnahme zur Förderung der Energieeffizienz ist — die Abwärme wird durch diese verringert, da die Energie des eingesetzten Brennstoffs effizienter genutzt wird und
- Wärme, die am Standort selbst zurückgewonnen wird oder werden könnte.

Bei folgenden Beispielen ist von Abwärme die Rede:

- bei Rechenzentren oder Einkaufszentren, die klimatisiert werden müssen, wobei die dabei entstehende Wärme außerhalb des Standorts bereitgestellt werden könnte, statt in die Umwelt abgegeben zu werden, und
- bei direkter Nutzung des Kühlwassers für Kondensatoren von Kraftwerken (die Wärme kann z. B. zum Beheizen von Gewächshäusern zur Verfügung gestellt werden).

Wenn Wärme aus erneuerbaren Brennstoffen (etwa aus der Verbrennung von Biomasse oder biologisch abbaubarem Abfall) ein Nebenprodukt eines Hauptverfahrens ist, kann sie bei der Berichterstattung gemäß Nummer 2 Buchstaben b und c als Abwärme gelten.

Für die Darstellung von Abwärme- und -kälteprojekten auf Landkarten (Nummer 3) wird den Mitgliedstaaten empfohlen, die folgenden Angaben einzuholen:

- Bezeichnung und Lage der Anlage,
- Menge (in GWh pro Jahr) und Beschaffenheit (übliche Temperatur und Medium) der derzeit und potenziell verfügbaren Abwärme und -kälte und
- Verfügbarkeit von Abwärme und -kälte (in Stunden pro Jahr).

3. Erfassung von KWK-Abwärme

KWK-Wärme muss abgezogen werden und kann bei der Vorlegung der Ergebnisse für die Analyse des Potenzials der Wärme- und Kälteversorgung nicht als Abwärme angerechnet werden (Nummer 2 Buchstaben b und c); drei Arten von Energie sind getrennt zu erfassen:

- elektrische Energie,

⁽¹⁾ „Kälteversorgung aus erneuerbaren Quellen“ sollte auf Grundlage der gemeinsamen Methodik für die Berechnung der Menge an Energie aus erneuerbaren Quellen für die Kälteversorgung und Fernkälte ermittelt werden (Artikel 35 der Erneuerbare-Energien-Richtlinie), sobald diese Methodik festgelegt wurde. Bis dahin sollte eine geeignete Methode des Mitgliedstaats angewandt werden.

- Wärmeenergie aus KWK und
- Abwärme, die nicht genutzt wird und aus dem Kondensator eines Kraftwerks oder aus Abgasen zurückgewonnen werden könnte. Gemäß Nummer 2 Buchstabe b ist die gesamte Menge dieser Wärme mitzuteilen. Im Rahmen der Berichterstattung gemäß Nummer 2 Buchstabe c darf nur der Anteil dieser Wärme am Endenergieverbrauch des Fernwärmesystems gemeldet werden.

4. Erfassung von Abwärme und -kälte im Sinne von Nummer 2 Buchstabe b Anhang VIII Energieeffizienzrichtlinie

Die Mitteilung von Abwärme und -kälte im Zusammenhang mit Fernwärme- und kältenetzen gemäß Nummer 2 Buchstabe b unterliegt keinen Beschränkungen. Daher ist die Gesamtmenge der derzeit und potenziell für die Nutzung an anderer Stelle verfügbaren Abwärme und -kälte mitzuteilen, die (wenn die Temperatur bei Bereitstellung dies zulässt) direkt für ein anderes Verfahren verwendet oder mit Wärmepumpen ausreichend aufgeheizt werden kann.

Für die Mitteilung des Abwärmepotenzials gemäß Nummer 2 Buchstabe b kann auch eine Erhebung unter Industriestandorten als Grundlage dienen. Darin könnte um folgende Angaben gebeten werden:

- Gesamtenergiezufuhr,
- Wärmeerzeugungskapazität,
- bereits genutzter Anteil der erzeugten Wärme und
- Anteil der Wärme, der abgekühlt (bzw. der Anteil der Kälte, der erhitzt) oder in die Umwelt abgegeben wird.

Eine weitere Möglichkeit der Bewertung der potenziell zur Verfügung stehenden Abwärme und -kälte besteht darin, indirekte Schätzungen auf Grundlage der Voraussetzung vergleichbarer Wärme-Temperatur-Profile in Betrieben anzuwenden, die:

- im selben Sektor tätig sind,
- etwa gleich alt sind,
- eine ähnlich ausgeprägte Energieintegration aufweisen (?) und
- mit vergleichbaren Maßnahmen Energieverluste verringern.

Es könnte deshalb geschätzt werden, dass eine ähnliche Menge an Abwärme bzw. -kälte pro hergestellte oder behandelte Tonne des Produkts zur Verfügung steht (z. B. könnten alle Betriebe, die gleich alt sind und über gleiche Technik verfügen, vergleichbare Abwärme-Profile haben).

Das geschätzte Potenzial kann mit einem Verfügbarkeitsfaktor gewichtet werden, in dem Folgendes berücksichtigt wird:

- die Technik der Ausstattung für die Rückgewinnung,
- das Alter der Anlage,
- die Ausprägung der Energieintegration, und
- die Höhe der kürzlich getätigten Investitionen in die Rückgewinnungssysteme.

Es wird dringend empfohlen, dass die Mitgliedstaaten das Temperaturniveau und das Medium (Wasser im flüssigen Zustand, Dampf, geschmolzenes Salz usw.) der Abwärme bzw. -kälte mitteilen; diese Faktoren legen fest, welche Anwendungen und Übertragungsdistanzen möglich sind, und haben damit Auswirkungen auf die Analyse der Szenarien. Zu den üblicherweise für die Rückgewinnung von Abwärme genutzten Medien gehören:

- Verbrennungsabgase aus Glasschmelzöfen, Zementöfen, Abgasverbrennungsanlagen, Aluminium-Flammöfen oder Kesseln,
- Prozessabgase aus Stahl-Elektrolichtbogenöfen, Aluminium-Flammöfen sowie Trockenschränken und -anlagen und
- Kühlwasser aus Industrieöfen, Kompressoren und Verbrennungsmotoren.

Dampf liefert selten Abwärme, da Dampf meist nach Bedarf erzeugt wird und während des Verfahrens verbraucht oder kondensiert wird.

(?) Industriewärme für die Fernheizung (Leitfaden der Kommission)
<https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2fcd5481-ac79-4e8f-9aaa-ed88a38444db/language-de>

Die nachstehende Tabelle enthält eine zur Orientierung dienende Kategorisierung von Wärme und Kälte auf Grundlage der Temperatur sowie häufige Anwendungen. Dies gilt für Abwärme und Nutzwärme, unabhängig von dem zugrunde liegenden Brennstoff.

Kategorie	Medium	Temperaturspanne (°C)	Häufige Anwendungen
Sehr große Hitze	direkte Erwärmung durch Konvektion (Flammen), Lichtbögen, unter Einsatz von Öl usw.	> 500	Stahl, Zement, Glas
Große Hitze	Hochdruckdampf	150-500	Verfahren unter Einsatz von Dampf in der chemischen Industrie
Mittlere Hitze	Mitteldruckdampf	100-149	Verfahren unter Einsatz von Dampf in der Papier-, Lebensmittel- oder chemischen Industrie
Geringe Hitze	Heißes Wasser	40-99	Raumheizung, Prozesse in der Lebensmittelindustrie usw.
Kühlung	Wasser	0 — Umgebungstemperatur	Raumkühlung, Prozesse in der Lebensmittelindustrie usw.
Kühlung	Kältemittel	< 0	Kühlung in der Lebensmittelindustrie und der chemischen Industrie

5. Berichterstattung über Abwärme im Sinne von Nummer 2 Buchstabe c Anhang VIII der Energieeffizienzrichtlinie

In der Erneuerbare-Energien-Richtlinie ⁽³⁾ wird ein enger Zusammenhang zwischen Effizienz und Energie aus erneuerbaren Quellen hergestellt, und es wird davon ausgegangen, dass beide auf dem Weg zu dem vorläufigen Ziel für die jährliche Steigerung des Anteils erneuerbarer Energie im Wärme- und Kältesektor berücksichtigt werden sollten.

In der Erneuerbare-Energien-Richtlinie ⁽⁴⁾ wird Abwärme definiert als „unvermeidbare Wärme oder Kälte, die als Nebenprodukt in einer Industrieanlage, in einer Stromerzeugungsanlage oder im tertiären Sektor anfällt und die ungenutzt in Luft oder Wasser abgeleitet werden würde, wo kein Zugang zu einem Fernwärmesystem oder einem Fernkältesystem besteht, in dem ein Kraft-Wärme-Kopplungsprozess genutzt wird, genutzt werden wird oder in dem Kraft-Wärme-Kopplung nicht möglich ist“.

Bei der Mitteilung des bisherigen Anteils der Energie aus Abwärme und -kälte in den letzten fünf Jahren (Nummer 2 Buchstabe c) ist nur der Anteil der Abwärme und -kälte ⁽⁵⁾ am Endenergieverbrauch des Fernwärme- und -kältesektors zu berücksichtigen.

⁽³⁾ Artikel 23 der Erneuerbare-Energien-Richtlinie (Einbeziehung erneuerbarer Energie im Bereich Wärme- und Kälte) enthält zur Orientierung dienende Ziele und Bestimmungen für die Berechnung des Anteils erneuerbarer Energie im Wärme- und Kältesektor.

⁽⁴⁾ Artikel 2 Absatz 9 der Erneuerbare-Energien-Richtlinie.

⁽⁵⁾ In diesem Anhang werden die Begriffe „Abwärme und -kälte“ und „überschüssige Wärme und Kälte“ synonym verwendet. Abwärme ist im Wesentlichen die verbleibende Wärme aus einem thermodynamischen Kreisprozess, die in die Umgebung abgegeben wird, sofern sie nicht erhalten und zur Nutzung an anderer Stelle bereitgestellt wird. Ein Teil dieser Wärme kann an anderer Stelle genutzt werden, wenn eine geeignete Wärmesenke gefunden wird. Sie kann in ein Wärmenetz eingespeist oder an eine andere Industrieanlage geliefert werden. Der Teil der Abwärme oder -kälte, der über ein Fernwärmenetz verteilt wird, kann gemäß Anhang VIII Nummer 2 Buchstabe c der Energieeffizienzrichtlinie gemeldet werden.

ANHANG V

FINANZIELLE UND WIRTSCHAFTLICHE KOSTEN-NUTZEN-ANALYSE**1. Überblick**

Eine KNA ist ein maßgeblicher analytischer Ansatz zur Bewertung des Einflusses einer Investitionsentscheidung auf den Wohlstand. Dabei werden Veränderungen der Kosten und des Nutzens in Grundlagen- und Alternativszenarien bewertet. Für die Ergebnisse muss dann ein gemeinsamer Rahmen geschaffen werden, damit ein Vergleich ihrer Entwicklung und Schlüsse über ihre Rentabilität möglich sind.

Gemäß Anhang VIII der Energieeffizienzrichtlinie muss die KNA Folgendes umfassen:

- eine wirtschaftliche Analyse, bei der sozioökonomische Faktoren und Umweltfaktoren berücksichtigt und Veränderungen des Wohlergehens der Gesellschaft insgesamt (d. h. des Wohlstandsniveaus und Lebensstandards) abgedeckt werden, die mit dem Gemeinwohl in Verbindung gebracht können. Sie dient in der Regel zur Unterstützung der Politikgestaltung; und
- eine finanzielle Analyse aus der Perspektive eines privaten Investors, bei der die konventionelle Methode des abgezinsten Zahlungsstroms verwendet wird, um den Nettogewinn zu bewerten.

Die Durchführung von Bewertungen aus beiden Perspektiven ermöglicht die Ermittlung von Bereichen, in denen die Politik Brücken zwischen dem Bedarf der Gesellschaft und der finanziellen Tragfähigkeit bzw. Eignung einer Initiative schlagen kann. Politische Entscheidungsträger können somit Maßnahmen zur Unterstützung oder Förderung einer Initiative ergreifen (etwa Verpflichtungen, wirtschaftliche Anreize usw.) und Unterstützungsmechanismen beenden, wenn aus der Bewertung hervorgeht, dass diese aus gesellschaftlicher Sicht nicht gerechtfertigt sind.

Die KNA beruht auf der Methode des abgezinsten Zahlungsstroms, bei der der Analyst:

- das Grundlagenszenario und die Alternativszenarien für jedes Energiesystem festlegt,
- ihre jeweiligen Kosten und den Nutzen quantifiziert und beziffert (und dabei auch deren Verteilung über den Analysezeitraum prüft) und
- die Unterschiede zwischen dem Grundlagenszenario und jedem Alternativszenario bewertet.

Wenn Informationen über Gesamtkosten und -nutzen vorliegen, werden Bewertungskriterien angewandt (in diesem Fall der Kapitalwert), um die Rendite in den verschiedenen Alternativszenarien zu bewerten.

2. Finanzielle Analyse

Bei der finanziellen Analyse sollte Folgendes erfasst werden:

- nur Zahlungsströme nach innen und außen; Posten, bei denen es sich nicht um Zahlungsströme handelt (d. h. Abschreibungen, Rückstellungen usw.), werden nicht berücksichtigt;
- konstante für das Referenzjahr festgelegte (Real-)Preise oder aktuelle (Nominal-) Preise zur Verringerung von Unsicherheit und Komplexität;
- eine Prognose zum Verbraucherpreisindex (VPI);
- Mehrwertsteuer auf Kosten und Einkünfte (es sei denn, der Projektträger kann diese zurückfordern); und
- direkte Steuern auf Aufwendungen (z. B. für Strom, Arbeitskraft usw.).

Folgender Nutzen ist einzubeziehen:

- Einnahmen aus dem Verkauf von Energie,
- Zuschüsse und
- Restwerte.

Folgende Kosten sind einzubeziehen:

- der Kapitalaufwand für Wärme- und Kältetechnik,
- die Betriebs- und Wartungskosten und
- CO₂-Kosten.

Ein finanzieller Abzinsungssatz wird angewandt, um die Opportunitätskosten von Kapital darzustellen, d. h. die potenzielle Rendite aus der Investition desselben Kapitals in ein anderes Vorhaben. Es handelt sich hier um einen Indikator der Risikowahrnehmung, weshalb es zu Schwankungen je nach Perspektive des Entscheidungsträgers und nach Technik kommen kann (siehe Abschnitt 4).

3. Wirtschaftliche Analyse

Die wirtschaftliche Analyse muss mindestens die Kosten und Nutzen aus Anhang VIII Nummer 8 Buchstabe b der Energieeffizienzrichtlinie umfassen, darunter:

- den Wert der Produktion für die Verbraucher,
- Kapitalaufwand für die Anlagen,
- Ausstattung und die damit verbundenen Energienetze,
- variable und feste Betriebskosten und
- Kosten für Energie.

Das wirtschaftliche Potenzial ist eine Untergruppe des technischen Potenzials, bei der es um wirtschaftliche Kosteneffizienz im Vergleich zu konventionellen Energieressourcen auf Angebotsseite geht. Die Alternativszenarien werden entworfen, um die Wirkung zu prüfen, die die Ausschöpfung des Potenzials verschiedener technischer Lösungsansätze zur Deckung des Wärmebedarfs hätte. Wo sich aus dem Potenzial im Vergleich zum Grundlagenszenario ein positiver Kapitalwert ergibt, liegt ein Hinweis auf Kosteneffizienz vor, und somit liegt hier das wirtschaftliche Potenzial dieser Technik.

Bei Alternativszenarien mit vergleichbaren Ergebnissen könnten die Verringerung der CO₂-Emissionen, Primärenergieeinsparungen oder andere Schlüsselindikatoren als zusätzliche Kriterien herangezogen werden, um die Entscheidungsfindung zu erleichtern. Wenn die kosteneffizientesten Lösungen auf Ebene der Systemgrenzen ermittelt wurden, könnten sie zusammengenommen werden, um festzustellen, wo auf nationaler Ebene das meiste Kosteneffizienzpotenzial liegt.

Der soziale Abzinsungssatz, der für die wirtschaftliche Analyse genutzt wird, spiegelt die Haltung der Gesellschaft dazu wider, wie künftiger Nutzen und künftige Kosten gegenüber heute vorhandenen bewertet werden sollten (siehe Abschnitt 4).

Obwohl die wirtschaftliche Analyse auf dieselbe Art und Weise durchgeführt wird wie die finanzielle Analyse, gibt es einige sehr wichtige Unterschiede; insbesondere gilt für die wirtschaftliche Analyse:

- Es müssen Fiskalkorrekturen vorgenommen werden, da es hauptsächlich um Transfers zwischen Akteuren innerhalb der Volkswirtschaft geht, die keine tatsächlichen Auswirkungen auf den wirtschaftlichen Wohlstand haben;
- in Kosten für Aufwendungen (auch für Arbeitskraft) sind keine direkten Steuern enthalten;
- Zuschüsse werden nicht berücksichtigt, da sie Transfers zwischen Akteuren sind und sich nicht auf den wirtschaftlichen Wohlstand der Gesellschaft insgesamt auswirken;
- Vermögenstransfers von Steuerzahlern an Unternehmen und die damit einhergehenden Auswirkungen auf Gesellschaft und Wohlstand sind Kosten, die die Gesellschaft betreffen, und damit zu berücksichtigen; und
- Externalitäten und Auswirkungen auf das Gemeinwohl sollten geschätzt werden⁽¹⁾; zu berücksichtigen sind hauptsächlich folgende Externalitäten:
 - die Auswirkungen der Verbrennung von Brennstoffen auf Umwelt und Gesundheit und
 - die makroökonomischen Auswirkungen von Investitionen in das Energiesystem.

4. Finanzieller Abzinsungssatz und sozialer Abzinsungssatz

Um den Kapitalwert zu schätzen, ist die Anwendung eines „Abzinsungssatzes“ erforderlich, der den Wert widerspiegelt, den künftige Kosten und künftiger Nutzen gegenüber den gegenwärtigen haben. Abzinsungssätze werden verwendet, um den gegenwärtigen Wert von Kosten und Nutzen zu berechnen, die in der Zukunft anstehen, um einen Vergleich zwischen verschiedenen Zeitpunkten zu ermöglichen.

Es werden zwei Abzinsungssätze angewandt:

- Mit dem finanziellen Abzinsungssatz werden in der Finanzanalyse die Opportunitätskosten von Kapital dargestellt, d. h. die potenzielle Rendite, die mit der Investition desselben Kapitals in ein anderes Vorhaben hätte erwirtschaftet werden können. Er hängt von folgenden Faktoren ab:
 - von der Perspektive des Entscheidungsträgers — die Erwartungen und die Opportunitätskosten des verfügbaren Kapitals verschiedener Interessengruppen (z. B. Industriezweige, Dienstleister und private Haushalte) können auseinander gehen; und

⁽¹⁾ In der Finanzanalyse werden diese nicht miteinbezogen, da sie keine tatsächlichen Zahlungsströme unter Investoren mit sich bringen.

- von der Technik, da diese ein Indikator für die Risikowahrnehmung ist;
- mit dem sozialen Abzinsungssatz wird in der wirtschaftlichen Analyse die Haltung der Gesellschaft dazu widergespiegelt, wie künftiger Nutzen und künftige Kosten gegenüber heute vorhandenen bewertet werden sollten.

Für den Programmplanungszeitraum 2014-2020 schlägt die Kommission vor, für den sozialen Abzinsungssatz zwei Referenzwerte anzuwenden ⁽²⁾: 5 % für Kohäsionsländer und 3 % für die anderen Länder. Sie empfiehlt den Mitgliedstaaten zudem, eigene Referenzwerte für den sozialen Abzinsungssatz zu entwickeln. Mitgliedstaaten, die ihre eigenen Werte haben, können diese in der KNA anwenden; die anderen können mit den Referenzwerten arbeiten. Da diese für den Zeitraum 2014-2020 vorgelegt werden, könnten die Auswirkungen möglicher Änderungen des sozialen Abzinsungssatzes ab 2020 in der Sensitivitätsanalyse untersucht werden.

⁽²⁾ *Guide to cost-benefit analysis of investment projects* („Anleitung zur Kosten-Nutzen-Analyse von Investitionsprojekten“); https://ec.europa.eu/inea/sites/inea/files/cba_guide_cohesion_policy.pdf

ANHANG VI

GESAMTWIRTSCHAFTLICHE KOSTEN DER KOSTEN-NUTZEN-ANALYSE

1. Überblick

Energieerzeugung hat zahlreiche Auswirkungen auf die Umwelt, die mit Verschmutzung, Bodennutzung und Ressourcenverbrauch (etwa von Brennstoffen und Wasser) zusammenhängen; dies schlägt sich auf das Wohlergehen der Gesellschaft nieder. Es gibt verschiedene Methoden, den Geldwert der Auswirkungen auf die Umwelt zu schätzen, um sie in die Entscheidungsfindung miteinbeziehen zu können ⁽¹⁾ ⁽²⁾.

2. Bewertung des ökologischen Nutzens

Die Bewertung des ökologischen Nutzens erfordert große Datenmengen und erheblichen Aufwand. Abhilfe schaffen kann hier der Einsatz von Datenbanken mit „Umweltbelastungsfaktoren“, die Informationen bezüglich des Umweltschadens enthalten, der etwa pro weitere mit einer bestimmten Technik erzeugte Energieeinheit entsteht.

Diese Faktoren können zur Bewertung der Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit in den einzelnen Szenarien herangezogen werden. Wenn sie pro weitere erzeugte Energieeinheit ausgedrückt werden, sind Umweltschäden aus einem Szenario das Produkt aus der Energieerzeugung mithilfe einer bestimmten Technik und dem Belastungsfaktor pro mit dieser Technik erzeugte Energieeinheit:

$$[ENV_{y,t}]_{Scen.} = [E_{y,t}]_{Scen.} \cdot DF_y$$

Dabei gilt:

$[ENV_{y,t}]_{Scen.}$ ist der Umweltschaden, der durch die mit Technik y im Jahr t in einem bestimmten Szenario erzeugte Energie entsteht, in EUR;

$[E_{y,t}]_{Scen.}$ ist die mit Technik y im Jahr t in einem Szenario erzeugte Energie in MWh und

DF_y ist der Umweltschaden pro mit Technik y erzeugte Energieeinheit in EUR/MWh.

Der Umweltschaden in einem Szenario in einem Jahr ist dann die Summe der durch Energieerzeugung aus sämtlichen in diesem Szenario angewandten Techniken in dem Jahr entstandenen Schäden.

$$[ENV_{Total,t}]_{Scen.} = \left[\sum_{y=1}^n ENV_{y,t} \right]_{Scen.}$$

Weitere Informationen sind den Berichten zu entnehmen, in denen die Umweltbelastungsfaktoren für die folgenden Kategorien von Auswirkungen auf die Umwelt aufgeführt sind: Klimawandel, Rückgang der Ozonschicht, Versauerung der Böden, Eutrophierung von Süßwasser, Toxizität für den Menschen, Schwebstoffe, landwirtschaftliche Flächennutzung, städtische Flächennutzung, Erschöpfung der Energieressourcen usw.

Durch Änderung verschiedener Parameter (z. B. Bevölkerungsdichte, Gesamtbelastung der Atmosphäre) können diese Werte im Laufe der Zeit variieren. Daher könnten die Auswirkungen solcher Änderungen im Rahmen der Sensitivitätsanalyse geprüft werden.

Auch Änderungen an der technischen Konzeption und länderspezifische Faktoren wie der Energiemix wirken sich auf die externen Umweltkosten aus ⁽³⁾ ⁽⁴⁾.

In der Finanzanalyse werden die Kosten für CO₂-Emissionen aus Anlagen berücksichtigt, die unter das EU-Emissionshandelssystem (EHS) fallen, da diese über die Marktpreise für CO₂ internalisiert wurden. Der Bewertung der Auswirkungen des Klimawandels kann ein Schadenskosten-Ansatz zugrunde gelegt werden, bei dem sich pro Tonne Emissionen ein höherer Wert ergibt.

Unabhängig von dem gewählten Ansatz müssen bei dem Übergang von der Finanzanalyse zur wirtschaftlichen Analyse die Kosten für CO₂-Emissionen herausgerechnet werden, um eine Doppelzählung zu vermeiden.

⁽¹⁾ *Guide to cost-benefit analysis of investment projects* („Anleitung zur Kosten-Nutzen-Analyse von Investitionsprojekten“); https://ec.europa.eu/inea/sites/inea/files/cba_guide_cohesion_policy.pdf

⁽²⁾ Zvingilaite, E., *Health externalities and heat savings in energy system modelling* (Kgs. Lyngby, DTU, 2013).

⁽³⁾ ExternE-Pol-Projekt der Europäischen Kommission

⁽⁴⁾ *Subsidies and costs of EU energy — final report* („Subventionen und die Kosten der Energie in der EU“, Ecofys, 2014).

2.1. Beispiele

Wenn die Auswirkung zusätzlicher KWK-Kapazitäten auf die Umwelt im Alternativszenario bewertet wird, sollten die Auswirkungen von Änderungen der Stromerzeugung berücksichtigt werden:

- Bei Bau neuer KWK-Anlagen sind die Auswirkungen beider Energieerzeugnisse (Wärme und Strom) miteinzubeziehen (unter Nutzung der Belastungsfaktoren). Zudem sollten die vermiedenen Kosten für Umweltschäden berücksichtigt werden, die durch Erzeugung der gleichen Menge Strom und Wärme mit einer anderen Technik entstanden wären.
- Bei der Umwandlung bestehender Kraftwerke zu KWK-Anlagen kann davon ausgegangen werden, dass der Brennstoffverbrauch und die Auswirkungen der Anlagen auf die Umwelt im Vergleich zum Grundlagenszenario unverändert bleiben werden und es damit nicht nötig ist, diese miteinzubeziehen. In die Bewertung aufzunehmen sind nur die Umweltauswirkungen des Stroms, der zusätzlich mithilfe anderer Technik bereitzustellen ist.

3. Das Gemeinwohl betreffende Externalitäten

Die positiven und negativen Externalitäten und Auswirkungen auf das Gemeinwohl sind zu schätzen. In der Finanzanalyse werden sie nicht berücksichtigt, da sie keinen echten Zahlungsstrom unter Investoren nach sich ziehen. Zu den wichtigsten Externalitäten in Bezug auf Kosten und Nutzen gehören:

- die Luftqualität und Auswirkungen auf die Gesundheit,
 - die Sicherheit der Energieversorgung für Verbraucher, soweit keine Internalisierung über Marktmechanismen erfolgt ist (z. B. Wert der Flexibilität, Netztarife),
 - Investitionen und/oder Einsparungen bei der Energieinfrastruktur,
 - Kreislaufwirtschaft und Ressourceneffizienz,
 - Umweltauswirkungen im weiteren Sinne,
 - Wettbewerbsfähigkeit der Industrie durch höhere Energieeffizienz bei der Wärme- und Kälteversorgung und
 - Wachstum und Arbeitsplätze.
-

ANHANG VII

AUF FREIWILLIGER BASIS VERWENDBARER VORDRUCK FÜR DIE UMFASSENDE BEWERTUNG DES EFFIZIENZPOTENZIALS DER WÄRME- UND KÄLTEVERSORGUNG

Die folgenden Formulare sind auf der Europa-Website der GD ENER (<https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/heating-and-cooling>) oder auf Anfrage bei ENER-EED-REPORTING@ec.europa.eu erhältlich.

Optionales Muster für die Berichterstattung über Grundlagen und Ergebnisse im Rahmen der umfassenden Bewertung gemäß Artikel 14 und Anhang VIII der Richtlinie 2018/2002/EU
Die folgenden Formulare sind auf der Website der GD ENER (https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/heating-and-cooling) sowie auf Anfrage (E-Mail: ENER EED REPORTING@ec.europa.eu) erhältlich.
Dieses Muster soll die Berichterstattung über die in der umfassenden Bewertung des Potenzials für eine effiziente Wärme- und Kälteversorgung verwendeten und aus ihr resultierenden quantitativen Parameter und Variablen vereinfachen.
Das Muster basiert auf Artikel 14 und Anhang VIII der Richtlinie 2012/27/EU in der durch die Delegierte Verordnung (EU) 2019/826 geänderten Fassung sowie auf der Empfehlung C(2019) 6625 der Kommission zum Inhalt der umfassenden Bewertungen des Potenzials für eine effiziente Wärme- und Kälteversorgung.
Die Verwendung dieses Musters wird sehr empfohlen, erfolgt aber freiwillig. Wird das Muster verwendet, ist es dem Hauptteil des Berichts über die umfassende Bewertung beizufügen. Es soll diesen Bericht nicht ersetzen.
Die Mitgliedstaaten können dieses Muster durch weitere Angaben ergänzen.
Das Jahr X ist das erste Jahr des von der umfassenden Bewertung erfassten Zeitraums.
Dieses Dokument gibt die Ansichten der Kommissionsdienststellen wieder, ändert nicht die Rechtswirkung der Energieeffizienzrichtlinie und lässt die verbindliche Auslegung der Energieeffizienzrichtlinie durch den Gerichtshof unberührt.

Teil I: Überblick über die Wärme- und Kälteversorgung									
1. Meldung des derzeitigen Wärme- und Kältebedarfs; 4. Meldung des prognostizierten Wärme- und Kältebedarfs									
		Einheit	Jahr						
			X	X+5	X+10	X+15	X+20	X+25	X+30
Wärmebedarf, Endenergie	Wohngebäude	GWh/a							
	Dienstleistungen	GWh/a							
	Industrie	GWh/a							
	Andere Sektoren	GWh/a							
Kältebedarf, Endenergie	Wohngebäude	GWh/a							
	Dienstleistungen	GWh/a							
	Industrie	GWh/a							
	Andere Sektoren	GWh/a							
Wärmebedarf, Nutzenergie	Wohngebäude	GWh/a							
	Dienstleistungen	GWh/a							
	Industrie	GWh/a							
	Andere Sektoren	GWh/a							
Kältebedarf, Nutzenergie	Wohngebäude	GWh/a							
	Dienstleistungen	GWh/a							
	Industrie	GWh/a							
	Andere Sektoren	GWh/a							
Anmerkungen:	X ist das Anfangsjahr der Analyse;								
	Die Spalte für das Jahr X sollte die tatsächlichen Werte des derzeitigen Wärme- und Kältebedarfs enthalten.								

Teil I: Überblick über die Wärme- und Kälteversorgung				
2.(a) Meldung der derzeitigen Wärme- und Kälteversorgung				
JAHR X				
Vor Ort bereitgestellte Energie			Einheit	Wert
Wohngebäude	Fossile Brennstoffe	ausschl. wärmeerz. Kesselanl.	GWh/a	
		andere Technologien	GWh/a	
		hocheffiziente KWK	GWh/a	
	Erneuerbare Energien	ausschl. wärmeerz. Kesselanl.	GWh/a	
		hocheffiziente KWK	GWh/a	
		Wärmepumpen	GWh/a	
Dienstleistungen	Fossile Brennstoffe	ausschl. wärmeerz. Kesselanl.	GWh/a	
		andere Technologien	GWh/a	
		hocheffiziente KWK	GWh/a	
	Erneuerbare Energien	ausschl. wärmeerz. Kesselanl.	GWh/a	
		hocheffiziente KWK	GWh/a	
		Wärmepumpen	GWh/a	
Industrie	Fossile Brennstoffe	ausschl. wärmeerz. Kesselanl.	GWh/a	
		andere Technologien	GWh/a	
		hocheffiziente KWK	GWh/a	
	Erneuerbare Energien	ausschl. wärmeerz. Kesselanl.	GWh/a	
		hocheffiziente KWK	GWh/a	
		Wärmepumpen	GWh/a	
Andere Sektoren	Fossile Brennstoffe	ausschl. wärmeerz. Kesselanl.	GWh/a	
		andere Technologien	GWh/a	
		hocheffiziente KWK	GWh/a	
	Erneuerbare Energien	ausschl. wärmeerz. Kesselanl.	GWh/a	
		hocheffiziente KWK	GWh/a	
		Wärmepumpen	GWh/a	
		andere Technologien	GWh/a	

Außerhalb des Standorts bereitgestellte Energie				
Wohngebäude	Fossile Brennstoffe	Abwärme	GWh/a	
		hocheffiziente KWK	GWh/a	
		andere Technologien	GWh/a	
	Erneuerbare Energien	Abwärme	GWh/a	
		hocheffiziente KWK	GWh/a	
		andere Technologien	GWh/a	
Dienstleistungen	Fossile Brennstoffe	Abwärme	GWh/a	
		hocheffiziente KWK	GWh/a	
		andere Technologien	GWh/a	
	Erneuerbare Energien	Abwärme	GWh/a	
		hocheffiziente KWK	GWh/a	
		andere Technologien	GWh/a	
Industrie	Fossile Brennstoffe	Abwärme	GWh/a	
		hocheffiziente KWK	GWh/a	
		andere Technologien	GWh/a	
	Erneuerbare Energien	Abwärme	GWh/a	
		hocheffiziente KWK	GWh/a	
		andere Technologien	GWh/a	
Andere Sektoren	Fossile Brennstoffe	Abwärme	GWh/a	
		hocheffiziente KWK	GWh/a	
		andere Technologien	GWh/a	
	Erneuerbare Energien	Abwärme	GWh/a	
		hocheffiziente KWK	GWh/a	
		andere Technologien	GWh/a	

