Genereller Hinweis: Hebelmaßnahmen ohne CO_2-Angabe im Steckbrief wirken nicht direkt auf die Verursacherbilanz.

Stellschraube

Minderung Emissionsfaktor Bundesstrommix

Transformationspfad

Wärmewende, inkl. Gebäudeeffizienz

Sektor

Sektorübergreifend

Hebelmaßnahmen

- Ausstieg aus Kohleverstromung;
- Neubau und systemdienlicher Betrieb von Gaskraftwerken (H2-Readiness);
- Ausbau EE-Stromerzeugung;
- Aus- und Umbau Stromnetzinfrastruktur inkl. Speicher.

Beschreibung der Stellschraube

Die Stellschraube umfasst die Einsparungen, die mit der Dekarbonisierung des deutschen Strommix einhergehen.

Annahmen Wirkungsabschätzung

Die Abschätzung der Einsparwirkung erfolgt in zwei Schritten. Zunächst wird abgeschätzt, wie sich der Stromverbrauch in Folge des Bevölkerungszuwachses und des Pro-Kopf-Verbrauchs entwickeln könnte. In einem zweiten Schritt werden dann die Einsparungen abgeschätzt, die sich daraus ergeben, dass der deutsche Strommix durch den starken Zubau erneuerbarer Energien sukzessive klimafreundlicher wird.

Die Entwicklung der Stromnachfrage orientiert sich an der Bevölkerungsentwicklung. Laut Bevölkerungsprognose des Statistikamts Nord wächst die Bevölkerung in Hamburg bis 2035 um rund 125.000 Einwohner. Die Bevölkerungsentwicklung bis 2045 wird a anhand dieser Prognose extrapoliert (analog Prognos, Szenario A). Gleichzeitig wird angenommen, dass der Pro-Kopf Stromverbrauch bis 2045 um rund 10% sinkt. Grund dafür ist insbesondere der Einsatz effizienterer Geräte. Aber auch Maßnahmen wie der hydraulische Abgleich (s. Hebelmaßnahme Optimierung der Anlagentechnik in Gebäuden) tragen zu den Stromeinsparungen bei (infolge eines geringeren Strombedarfs für die Heizungspumpen).

Es ist zu berücksichtigen, dass im Sektor Private Haushalte „nur" der Stromverbrauch für Haushaltsgeräte, IKT, Unterhaltungselektronik, Gebäudetechnik und Beleuchtung bilanziert wird. Die Stromnachfrage aus der Elektromobilität wird hier nicht berücksichtigt. Gleiches gilt für die PV-Eigenerzeugung, die ebenfalls nicht berücksichtigt wird, sondern in den Emissionsfaktor des Bundesstrommix einfließt. Die Emissionen, die aus dem steigenden Stromverbrauch für den Betrieb von Wärmepumpen resultieren, werden bei der Hebelmaßnahme Umstellung objektbezogener Wärmeversorgung aus fossilen Energieträgern auf dezentrale EE erfasst.

Es wird angenommen, dass der Anteil erneuerbarer Energien am Bundesstrommix bis 2030 auf 80% steigt. Der Emissionsfaktor sinkt dabei von 348 g/kWh in 2020 auf 83 g/kWh in 2030. In 2040 liegt der Emissionsfaktor bei 0 g/kWh.

Einsparpotenziale

	Einsparpotenzial in t CO_2 ggü. 2020 (Bezug: Verursacherbilanz)
PHH	
2030	827.000
2045	1.121.000
GHD	
2030	808.000
2045	886.000
Industrie	
2030	1.191.000
2045	1.223.000
Verkehr	
2030	681.000
2045	1.998.000
Gesamt	
2030	3.497.000
2045	5.228.000

Identifizierte Hemmnisse

Derzeitige und künftige relevante Hemmnisse bei Maßnahmenumsetzung:

- Dauer der planungsrechtlichen Ausweisung rechtlich geeigneter Flächen für den Windkraft-Ausbau.

Hemmnisse für den Ausbau des Stromverteilnetzes

- Dauer von Genehmigungen;
- öffentliche Akzeptanz von Baumaßnahmen;
- Baustelleneinrichtung und –koordination;
- fehlende Baukapazitäten;
- Leitungskapazität und Netzrestriktionen;
- Fachkräftemangel;
- Lieferanten- und Dienstleistermangel;
- Verfügbarkeit von Rohstoffen und Vorprodukten.

Energiepolitische Instrumente (Bund und ggfs. EU)

Transformationspfad-verantwortliche Behörde	Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft
Fachlich verantwortliche Behörde für die Stellschraube	Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft

Stellschraube

Bereitstellung von grünem Wasserstoff als Energieträger

Transformationspfad

Wirtschaft

Sektor

Sektorübergreifend

Hebelmaßnahmen

- Erzeugung grünen Wasserstoffs;
- Bereitstellung der Tank-, Speicher- und Transportinfrastruktur für Wasserstoff.

Beschreibung der Stellschraube

Grüner Wasserstoff stellt eine Schlüsseltechnologie zur Dekarbonisierung all jener Bereiche dar, in denen eine Direktelektrifizierung nicht oder nicht sinnvoll möglich ist – in Hamburg betrifft dies insbesondere Teile von Industrie und Mobilität (Schifffahrt, Luftfahrt, Schwerlast). Für die Bereitstellung von grünem Wasserstoff benötigt Hamburg eine entsprechende Infrastruktur, um Produktion und Verteilung zu ermöglichen.

Annahmen Wirkungsabschätzung

Die Erzeugung von Wasserstoff auf dem Gebiet der FHH (beispielsweise am Standort Moorburg) sowie die Verteilung des in Hamburg erzeugten oder importierten Wasserstoffs hat keine direkten CO_2-Einsparungen in der Verbraucherbilanz zur Folge. Diese ergibt sich jedoch über die spätere Nutzung von grünem Wasserstoff anstelle von fossilen Brennstoffen in energieintensiven Bereichen von Industrie und (Schwerlast-)Verkehr – insbesondere dort, wo eine Direktelektrifizierung nicht sinnvoll möglich ist.
Gemäß Prognosen von Gasnetz Hamburg liegt das CO_2-Einsparpotenzial einer grünen Hamburger Wasserstoffwirtschaft im ersten Schritt, deren Kern die Projekte des Wasserstoffverbunds Hamburg im IPCEI Wasserstoff bilden und in der Produktions- und Einsatzstätten über ein Wasserstoffnetz miteinander verbunden werden, nach Abschluss ab 2028 bei über 600.000 Tonnen CO_2 jährlich.

Einsparpotenziale

	Einsparpotenzial in t CO_2 ggü. 2020 (Bezug: Verursacherbilanz)
2030	-
2045	-

Identifizierte Hemmnisse	Derzeitige und künftige relevante Hemmnisse bei Maßnahmenumsetzung: • Offene konzeptionelle Fragen mit Hinblick auf die Definition von „grünem Wasserstoff“ und insbesondere der Regulatorik (s. vor allem Thema Zusätzlichkeit zum Ausbau Erneuerbarer Energien; • Verfügbare Mengen an Grünstrom; • Kompetenzaufbau bzgl. Genehmigungsprozessen; • Dauer von Beteiligungsprozessen und Genehmigungen; • Begrenzte Verfügbarkeit geeigneter Flächen; • mangelnde Baukapazitäten; • Leitungskapazität und Netzrestriktionen; • Fachkräftemangel.
Energiepolitische Instrumente (Bund und ggfs. EU)	Instrumente der EU • Erneuerbare Energierichtlinie (RED); • Förderinstrumente wie z.B. das IPCEI Wasserstoff.
Transformationspfadverantwortliche Behörde	Behörde für Wirtschaft und Innovation
Fachlich verantwortliche Behörde für die Stellschraube	Behörde für Wirtschaft und Innovation, Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft

Stellschraube — Dekarbonisierung der Fernwärme

Transformationspfad

Wärmewende, inkl. Gebäudeeffizienz

Sektor

Sektorübergreifend

Hebelmaßnahmen

- Erhöhung des Anteils an erneuerbaren Energien;
- Erhöhung des Anteils an unvermeidbarer Abwärme;
- Erhöhung der Effizienz in Erzeugung und Netzbetrieb;
- Ausbau der Wärmespeicherung.

Beschreibung der Stellschraube

Die Stellschraube „Dekarbonisierung der Fernwärme" umfasst die CO_2-Minderung, die daraus resultiert, dass die Fernwärmeerzeugung in Hamburg sukzessive auf klimafreundliche Quellen umgestellt wird (Groß-Wärmepumpen, unvermeidbare Abwärme, PtH usw.). Die Minderungswirkung erfasst alle Gebäude, die heute schon durch Fernwärme versorgt werden.

Annahmen Wirkungsabschätzung

Die Wirkungsabschätzung erfolgt unter Zugrundelegung einer von der Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft prognostizierten Entwicklung der Fernwärme und des draus resultierenden Emissionsfaktors unter Annahme des Anstiegs der Fernwärmeanschlüsse. Danach sinkt der Emissionsfaktor von 318 g/kWh in 2020 über 212 g/kWh in 2025 auf 75 g/kWh in 2045. Die Restemissionen in 2045 werden durch den nicht-biogenen Anteil der Müllverbrennung determiniert. Dieser führt dazu, dass der Sektor Private Haushalte auch in 2045 kleine Restemissionen aufweist.

Einsparpotenziale

	Einsparpotenzial in t CO_2 ggü. 2020 (Bezug: Verursacherbilanz)
PHH	
2030	337.000
2045	396.000
GHD	
2030	294.000
2045	381.000
Industrie	
2030	100.000
2045	84.000
Gesamt	
2030	731..000
2045	861.000

Identifizierte Hemmnisse	Derzeitige und künftige relevante Hemmnisse bei Maßnahmenumsetzung: • Fachkräftemangel / Baukapazitäten; • Wirtschaftlichkeit der eingesetzten Wärmeträger aus klimafreundlichen Quellen; • Dauer von Beteiligungsprozessen und Genehmigungen; • öffentliche Akzeptanz von Baumaßnahmen; • Kostensteigerungen im Anlagenbau; • Verfügbarkeit von Komponenten; • fehlende Planungssicherheit durch sich oft ändernde Rahmenbedingungen; • Verfügbarkeit von Quellen erneuerbarer Energien; • Akzeptanz von Biomasse; • Lieferanten- und Dienstleistermangel; • Verfügbarkeit von Rohstoffen und Vorprodukten.
Energiepolitische Instrumente (Bund und ggfs. EU)	Bundesinstrumente: • Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW); • Kraftwärme-Kopplungsgesetz (KWKG). Instrumente der EU: • Erneuerbare Energierichtlinie (RED).
Transformationspfad-verantwortliche Behörde	Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft
Fachlich verantwortliche Behörde für die Stellschraube	Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft

Stellschraube — Ausbau der leitungsgebundenen Wärme

Transformationspfad

Wärmewende, inkl. Gebäudeeffizienz

Sektor

Sektorübergreifend

Hebelmaßnahmen

- Erhöhung der Anschlussrate in bestehenden Netzversorgungsgebieten;
- Erweiterung bestehender Netzversorgungsgebiete;
- Neuerrichtung von Wärmenetzen.

Beschreibung der Stellschraube

Über die leitungsgebundene Wärmeversorgung können diverse nachhaltige und klimaneutrale Wärmequellen eingebunden werden, die eine hohe CO_2-Einsparwirkung bei Umstellung von gebäudebezogener auf leitungsgebundene Wärmeversorgung erreichen.

Mit dem Ausbau von zukünftig klimaneutralen Wärmenetzen können Stadtteile und Quartiere erschlossen werden, die bisher rein fossil beheizt wurden und aufgrund der lokal begrenzten erneuerbaren Energiepotenziale nur geringe Möglichkeiten haben die Wärmeversorgung klimaneutral zu gestalten. Mit dem Ausbau und dem Neubau von Wärmenetzen können Stadtteile und Quartiere wirtschaftlicher und aufwandsärmer dekarbonisiert werden, als das dies auf Gebäudeebene der Fall wäre.

Annahmen Wirkungsabschätzung

Die Wirkungsabschätzung erfolgt durch die Steigerung des Endenergieverbrauchs für Fernwärme, welcher laut Annahme des Hamburg Instituts im Rahmen des Auftrags der BUKEA „Neue Klimaziele“ schätzungsweise bis 2045 um ca. 665 GWh zunehmen kann. Ob ggf. auch eine höhere Steigerung möglich wäre, wird geprüft.

Einsparpotenziale

	Einsparpotenzial in t CO_2 ggü. 2020 (Bezug: Verursacherbilanz)
2030	k.A.
2045	

Wirkung auf Verursacherbilanz bereits in entsprechenden Hebelmaßnahmen in den Sektoren PHH, GHD und Industrie abgebildet

Identifizierte Hemmnisse

Derzeitige und künftige relevante Hemmnisse bei Maßnahmenumsetzung:

- Wärmelieferverordnung – Bei der Umstellung auf eine gewerbliche Wärmelieferung muss Kostenneutralität

	beim Mieter eingehalten werden. Kostenvergleichsrechnungen beziehen jedoch nicht alle Faktoren in die Berechnung mit ein; • Fachkräftemangel; • starke Kostensteigerungen im Leitungsbau; • Dauer von Beteiligungsprozessen und Genehmigungen; • Mangelnde Baukapazitäten; • Ausbau Erzeugerpark; • Leitungskapazität (hydraulische Netzrestriktionen).
Energiepolitische Instrumente (Bund und ggfs. EU)	Bundesinstrumente: • Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW); • Kraftwärme-Kopplungsgesetz (KWKG).
Transformationspfad-verantwortliche Behörde	Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft
Fachlich verantwortliche Behörde für die Stellschraube	Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft