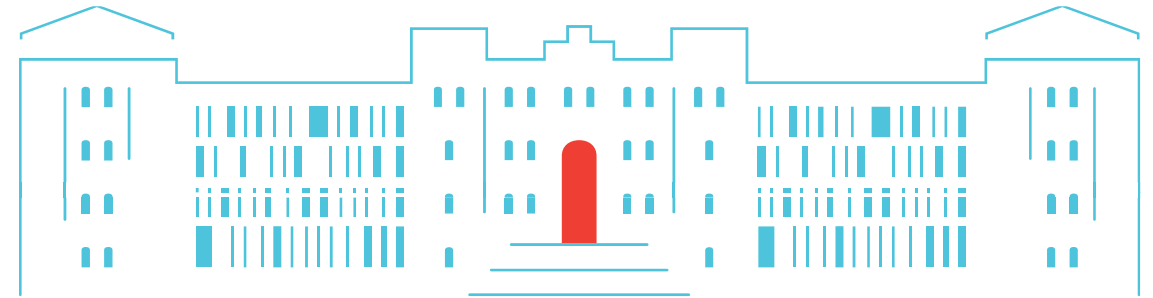


Carbon Management – ein Blick in die Wertschöpfungskette in Hamburg



27.02.2026



Prof. Dr. – Ing. Kerstin Kuchta



Carbon Management ??

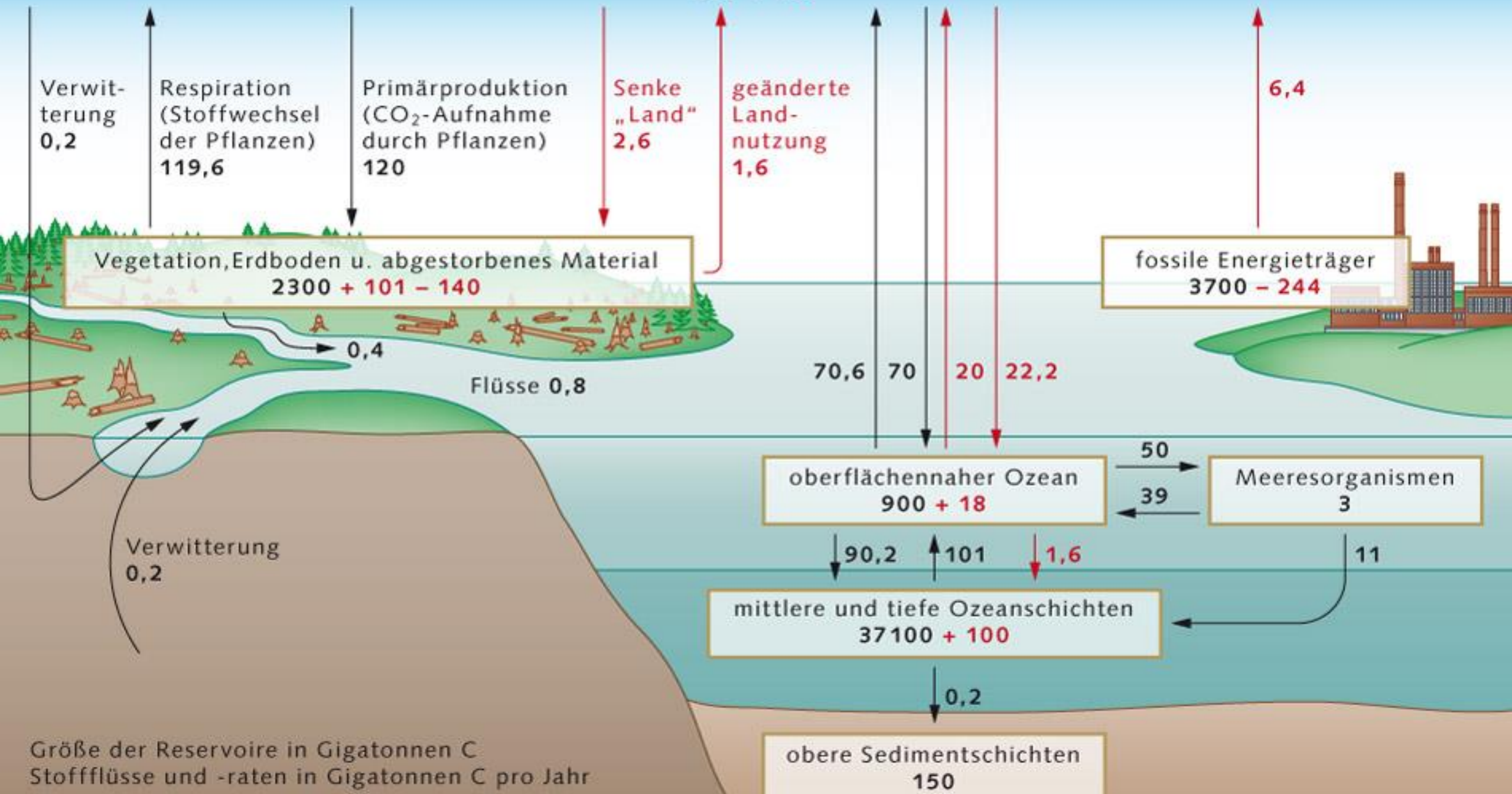


www.thisiscolossal.com/2022/05/bernhard-lang-airplane-ard/

9th Aerospace Maintenance and Regeneration Group's "aircraft
ard" located on the Davis–Monthan AFB U.S. Navy photo by
grapher's Mate 3rd Class Shannon R. Smith. – This image was
ed by the United States Navy with the ID 040204



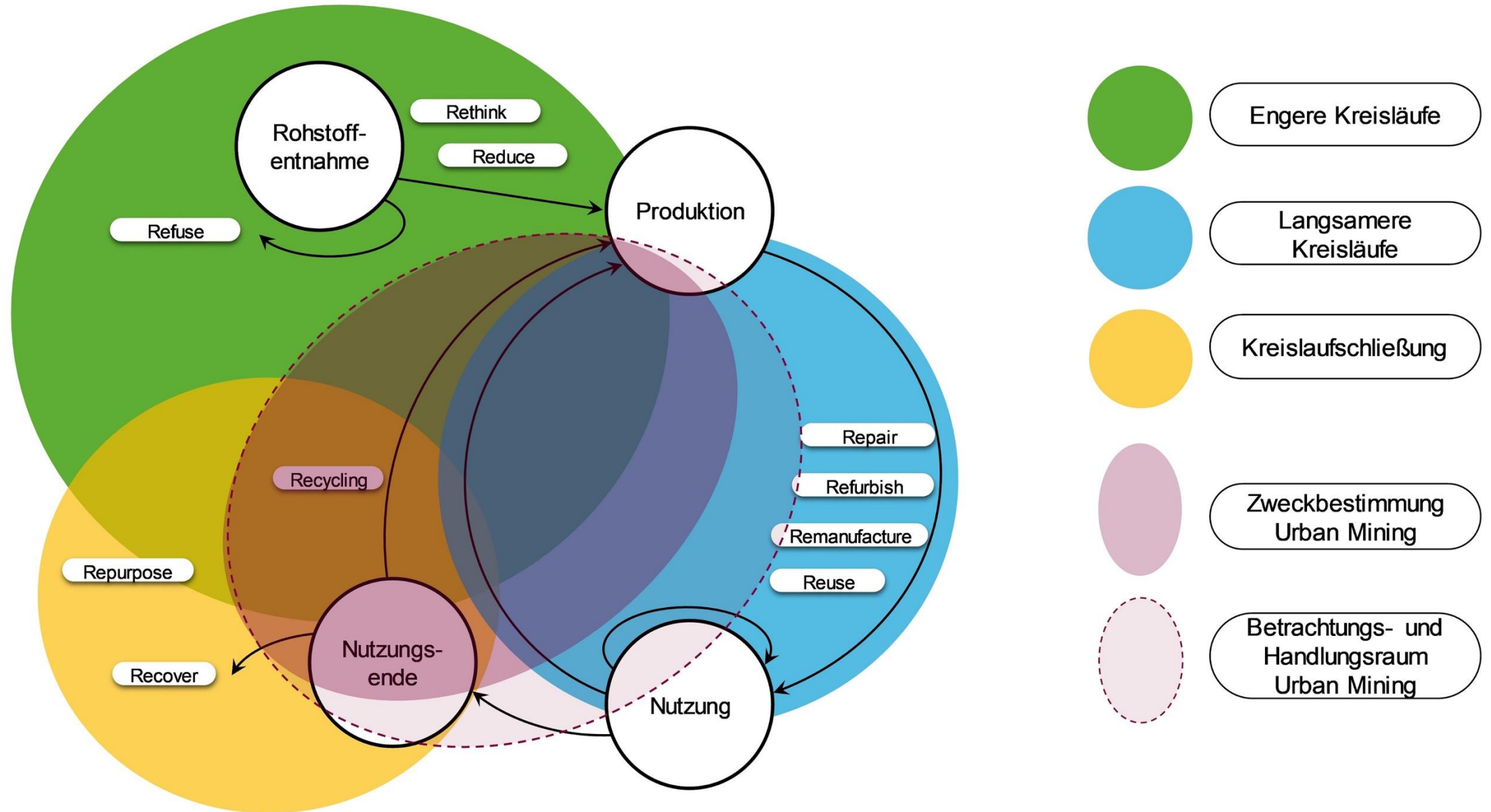


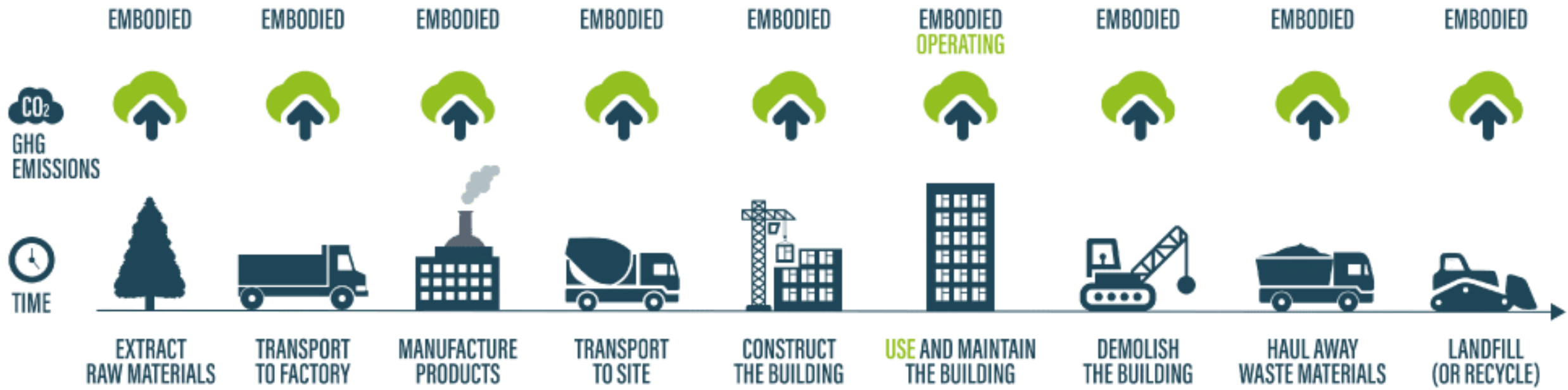


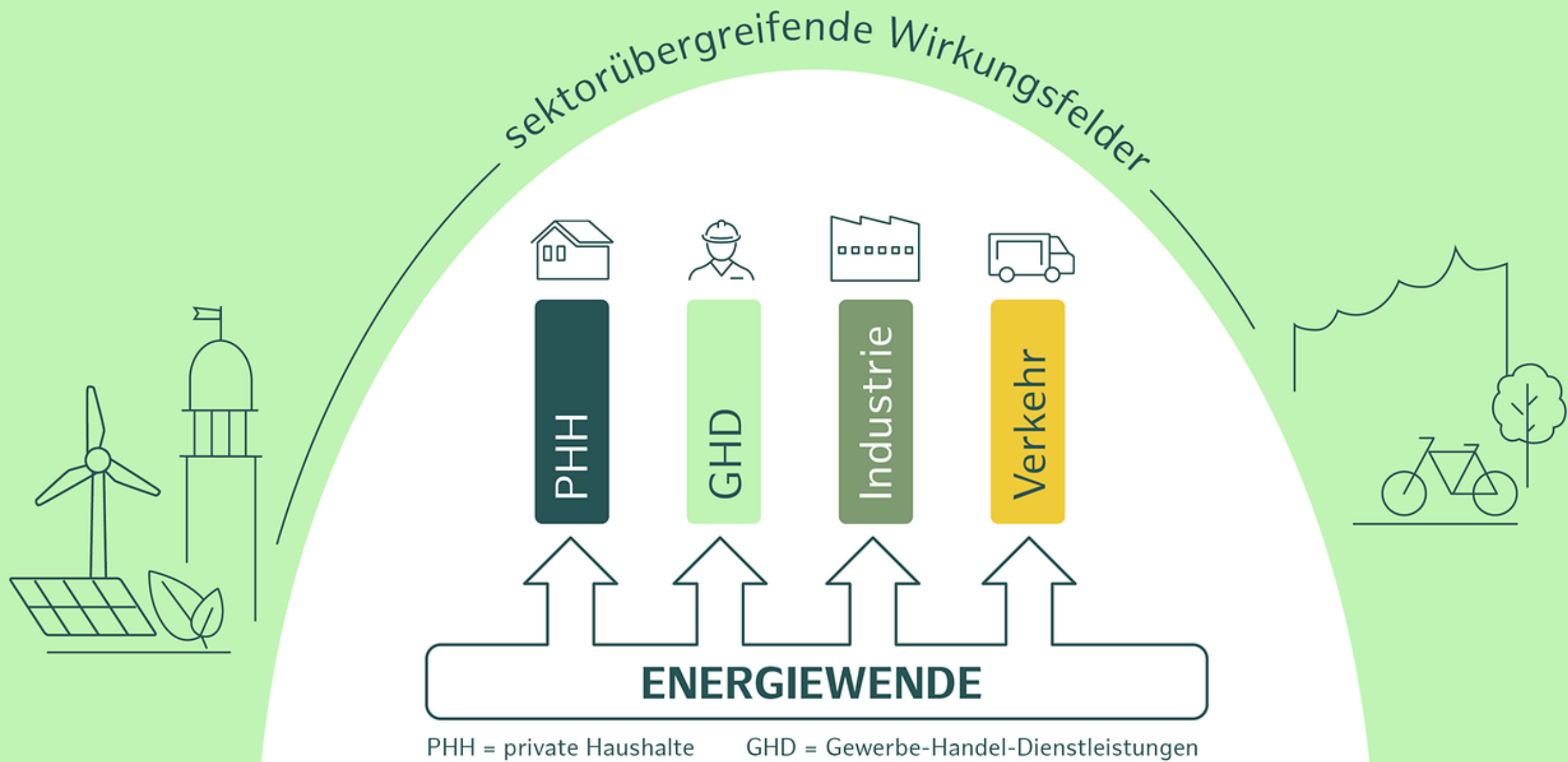
- erfasst die CO₂-Quellen
- reduziert, verringert oder kompensiert diese zur Erreichung der Klimaneutralität.
- Senken, die CO₂ der Atmosphäre entziehen,
 - natürlichen CO₂-Senken, z. B.
 - Moore,
 - Wälder,
 - technische CO₂-Senken, z. B.
 - Baustoffe,
 - Chemikalien.
- Recycling, Weiternutzung und Vermeidung
- Abscheidung einbezogen.



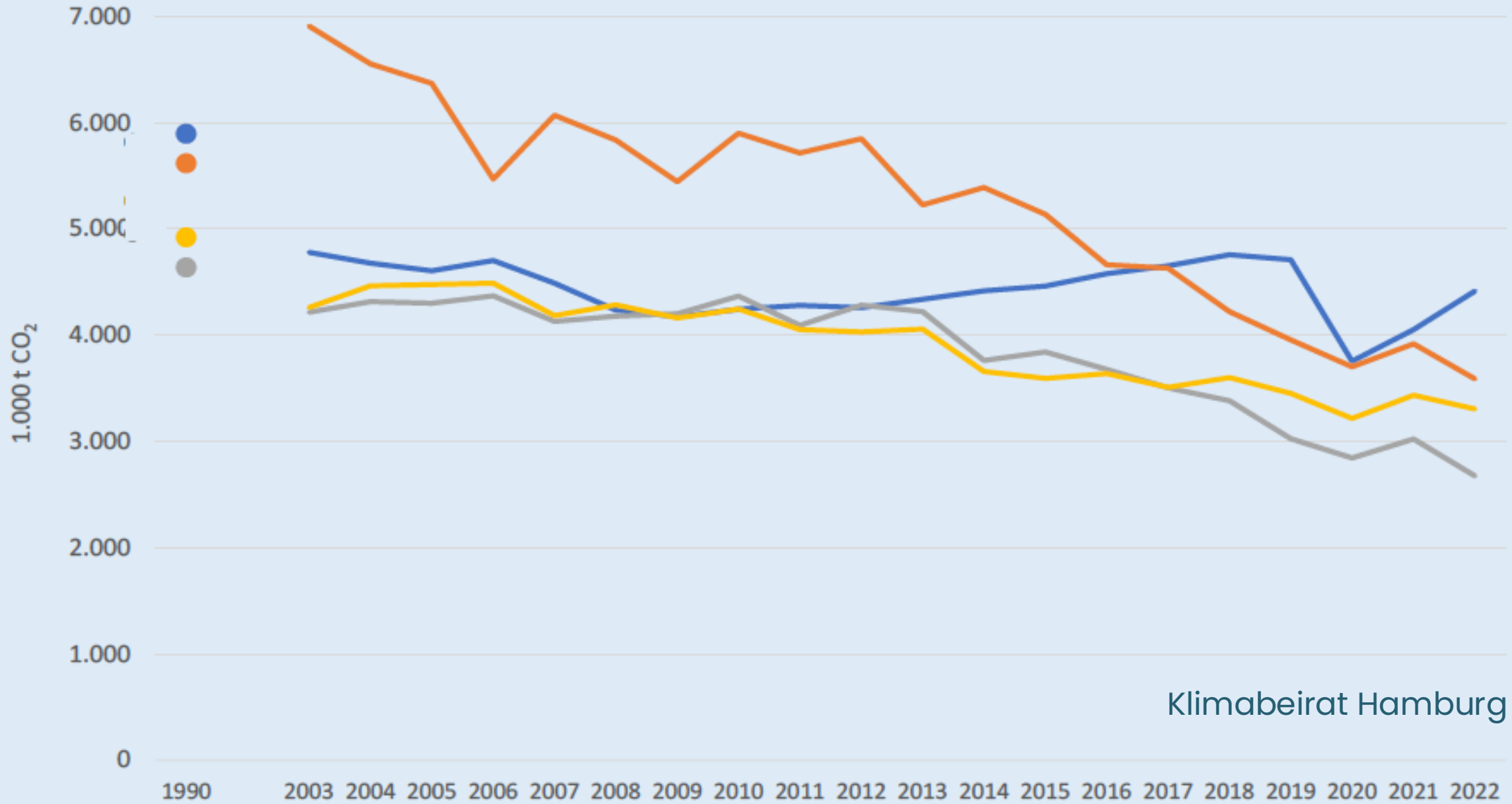
Beiträge der R-Strategien zum Carbon Management







CO₂-Emissionen in Hamburg nach Sektoren (Verursacherbilanz)



Klimabeirat Hamburg 2024



C-Kreislauf Siedlungsabfälle

Abfall- und Wertstoffstatistik Siedlungsabfälle

Abfälle und Wertstoffe aus privaten Haushalten								
Jahr	2021		2022		2023		2024	
Bevölkerung in Hamburg	1.850.340 Einwohner:innen		1.814.501 Einwohner:innen		1.841.558 Einwohner:innen		1.857.327 Einwohner:innen	
Gekennzeichnete Fraktionen	Gesamtmenge (Mg)	pro Einwohner:in (kg)	Gesamtmenge (Mg)	pro Einwohner:in (kg)	Gesamtmenge (Mg)	pro Einwohner:in (kg)	Gesamtmenge (Mg)	pro Einwohner:in (kg)
Glas	28.862	15,6	27.299	15,0	28.737	14,5	28.547	14,3
Papier	80.829	43,7	86.820	47,7	81.599	44,0	79.347	42,7
Hamburger Wertstoffe	43.179	23,3	41.843	23,1	40.400	22,0	43.381	23,4
Kunststoffe	515	0,3	328	0,2	313	0,2	318	0,2
Metalle (p.T. Sperrmüll)	16.148	8,7	14.807	8,0	15.864	8,5	13.703	7,4
Altholz (p.T. Sperrmüll)	29.539	16,0	28.439	15,6	24.008	13,0	28.417	15,3
Textilien	5.857	3,1	5.458	3,0	7.538	4,1	6.940	3,8
Bioabfall	77.922	42,1	71.030	39,1	73.798	40,1	75.471	40,8
Grünabfall	25.866	13,9	22.101	12,2	22.812	12,4	25.085	13,5
Elektronikschrott	10.470	5,7	10.348	5,7	9.970	5,4	9.290	5,0
Zwischensumme 1	331.891	179,4	306.842	169,2	304.391	165,3	306.171	165,8
Gekennzeichnete Fraktionen								
Problemstoffe aus Haushalten	2.452	1,3	2.222	1,2	2.173	1,2	2.421	1,3
Sperrmüll, Wiederverwendung	809	0,4	1.122	0,6	1.197	0,7		
Sperrmüll, Sortierung	22.086	11,9	22.030	12,1	27.262	14,8		
Sperrmüll, energ. Verwertung	11.628	6,3	7.859	4,3	3.969	2,1		
Straßenkehricht, Aufbereitung	18.481	10,0	21.309	11,7	19.111	10,4		
Straßenkehricht, energ. Verwertung	17.894	9,6	15.808	8,6				
Hausmüll, energ. Verwertung ¹ (Restmüll)	428.990	232,3	421.892	232,5				
Zwischensumme 2	612.132	329,2	491.841	270,8				
¹ Restmüll aus privaten Haushalten, inklusive Geschäftsmüll								
Abfallaufkommen gesamt	Gesamtmenge (Mg)	pro Einwohner:in (kg)	Gesamtmenge (Mg)	pro Einwohner:in (kg)	Gesamtmenge (Mg)	pro Einwohner:in (kg)	Gesamtmenge (Mg)	pro Einwohner:in (kg)
Zwischensumme 1+2	944.023	508,6	798.683	440,0	798.683	440,0	798.683	440,0
Abfälle aus Gewerbebetrieben								
Jahr	2021		2022		2023		2024	
Gewerbebetriebe in Hamburg	1.290.000 Beschäftigte		1.290.000 Beschäftigte		1.290.000 Beschäftigte		1.290.000 Beschäftigte	
Gekennzeichnete Fraktionen	Gesamtmenge (Mg)	Pro Beschäftigte (kg)	Gesamtmenge (Mg)	Pro Beschäftigte (kg)	Gesamtmenge (Mg)	Pro Beschäftigte (kg)	Gesamtmenge (Mg)	Pro Beschäftigte (kg)
Glas	10.808	8,3	9.076	6,9	14.180	10,9	11.447	8,8
Papier	85.941	66,6	81.791	63,4	81.791	63,4	81.791	63,4
Kunststoffe	9.018	7,0	9.018	7,0	9.018	7,0	9.018	7,0
NE-Metalle	3.882	3,0	3.882	3,0	3.882	3,0	3.882	3,0
Fe-Metalle	96.980	75,2	96.980	75,2	96.980	75,2	96.980	75,2
Altholz Al-All	96.491	74,8	96.491	74,8	96.491	74,8	96.491	74,8
Altholz Al-V	5.137	4,0	5.137	4,0	5.137	4,0	5.137	4,0
Textilien	206	0,2	206	0,2	206	0,2	206	0,2
Bioabfall	21.791	16,9	21.791	16,9	21.791	16,9	21.791	16,9
Grünabfall inkl. Straßenabf.	91.781	71,1	91.781	71,1	91.781	71,1	91.781	71,1
Elektronikschrott	2.755	2,1	2.755	2,1	2.755	2,1	2.755	2,1
Zwischensumme 3	437.894	339,4	437.894	339,4	437.894	339,4	437.894	339,4
Gekennzeichnete Fraktionen								
Verpackungsabfälle	11.939	9,2	11.939	9,2	11.939	9,2	11.939	9,2
Gewerbeabfall ² zur Vorbehandlung	104.106	80,7	104.106	80,7	104.106	80,7	104.106	80,7
Gewerbeabfall ² zur energ. Verwertung	25.847	19,9	25.847	19,9	25.847	19,9	25.847	19,9
Gewerbeabfall ² zur Beseitigung	2.515	1,9	2.515	1,9	2.515	1,9	2.515	1,9
Zwischensumme 4	144.307	111,9	144.307	111,9	144.307	111,9	144.307	111,9
¹ inkl. gewerblichem Sperrmüll nach § 4 Abs. 1 GewAbfV; ² inkl. gewerblichem Sperrmüll nach § 4 Abs. 4 GewAbfV								
Abfallaufkommen gesamt	Gesamtmenge (Mg)	Pro Beschäftigte (kg)	Gesamtmenge (Mg)	Pro Beschäftigte (kg)	Gesamtmenge (Mg)	Pro Beschäftigte (kg)	Gesamtmenge (Mg)	Pro Beschäftigte (kg)
Zwischensumme 3+4	582.201	451,3	582.201	451,3	582.201	451,3	582.201	451,3

Siedlungsabfall vermieden
Potenzial

In 2024

Siedlungsabfall 1.400 Tsd. Mg CO₂

742 Tsd. Mg CO₂

658 Tsd. Mg CO₂

2024 stofflich gemanaged

- 308.000 Mg Restabfall
- 433.700 Mg Gewerbeabfall
- 742.000 Mg verwertet

- Thermisch behandelt
- 658.000 Mg Restabfall



Hinweis: Angaben zur Datenherkunft finden Sie im Internet unter www.hamburg.de/abfall → „Statistik Siedlungsabfälle“
Aufgrund des Zensus 2022 haben sich die Bevölkerungszahlen ab 2022 im Vergleich zu den Statistiken aus den Vorjahren geändert, da die Einwohnerzahlen des Zensus verwendet werden.

Klimaplan Hamburg

Sektor	CO ₂ -Emissionen 1990	CO ₂ -Emissionen 2023	CO ₂ -Emissionen Ziel 2030	Davon Abfall	Minde- rung ggü. 1990	CO ₂ -Emissionen Ziel 2045	Davon Abfall	Minde- rung ggü. 1990
	in Tsd. t CO ₂					in Tsd. t CO ₂		
Verursacherbilanz <i>(Stand September 2025)</i>			Aktualisiertes Zielszenario aus 2025					
PHH	4.919	2.994	1.410	299	71%	319	319	94%
GHD	4.635	2.519	1.116	194	76%	192	192	96%
Industrie	5.615	2.880	1.106	67	80%	-7	49	100%
Verkehr	5.329	3.314	2.451	-	54%	92	-	98%
Summe	20.498	11.706	6.083	560	70%	596	560	97%

Carbon Management Studie Hamburg

Emissionsbranche	Aktuell abscheidbare, unvermeidbare CO ₂ -Mengen [kt/a, Basis Unternehmensbefragung 2025]	Künftig abscheidbare, unvermeidbare CO ₂ -Mengen [kt/a, Basis Unternehmensschätzungen für 2040]
Abfallwirtschaft	1.004	1.343
Metallproduktion (Kupfer und Aluminium)	202	202
Summe	1.206	1.545

Kapazitäten Hamburg 2025

MVR	320.000 Mg/a
MVR	320.000 Mg/a
Indaver	100.000 Mg/a
VERA	30.000 Mg/a
Stapelfeld	110.000 Mg/a
Gesamt	640.000 Mg/a
Gesamt 2	880.000 Mg/a

Kapazitäten Hamburg 2030

MVR	320.000 Mg/a
MVR	320.000 Mg/a
Indaver	100.000 Mg/a
VERA	30.000 Mg/a
Stapelfeld	110.000 Mg/a
ZRE	320.000 Mg/a
Gesamt	960.000 Mg/a
Gesamt 2	1.200.000 Mg/a



Carbon Management in Hamburg

- CO₂-Abscheidung für prozessbedingt unvermeidbaren CO₂-Emissionen
- Unternehmen der Abfallwirtschaft (thermische Abfallbehandlung, Klärschlammverbrennung, Sonderabfallverbrennung)
- Metallproduktion (Aluminium-Schmelzflusselektrolyse, pyrometallurgischer Prozess der Kupferherstellung)
- Kalk- und Zementindustrie
- Stahlproduktion,
- Chemieindustrie und Raffinerien ,
- CO₂-Emittenten und CO₂-Verbrauchende id
- Logistik

Industrielle Symbiose

- **Thermochemisch** (Die Aufspaltung von CO_2 bei hoher Temperatur und/ oder hohem Druck unter Einsatz von Katalysatoren und Umsetzung z. B. in Kohlenstoffmonoxid und weiter in Methanol)
- **Elektrochemisch** (Umsetzung von CO_2 und Wasser via Elektrolyse in Kohlenstoffmonoxid und Wasserstoff und anschließend in weitere chemische Produkte wie z. B. Methanol)
- **Photochemisch oder photoelektrochemisch**, / künstliche Photosynthese (Einsatz von Licht zur Aufspaltung von CO_2 und Umsetzung in z. B. Gase wie Methan oder Ethan oder Flüssigkeiten wie Methanol)
- **Biochemisch** (Nutzung von Organismen wie Algen oder Mikroben zur Aufspaltung und Umsetzung von CO_2 mittels Fermentation oder natürlicher Photosynthese)

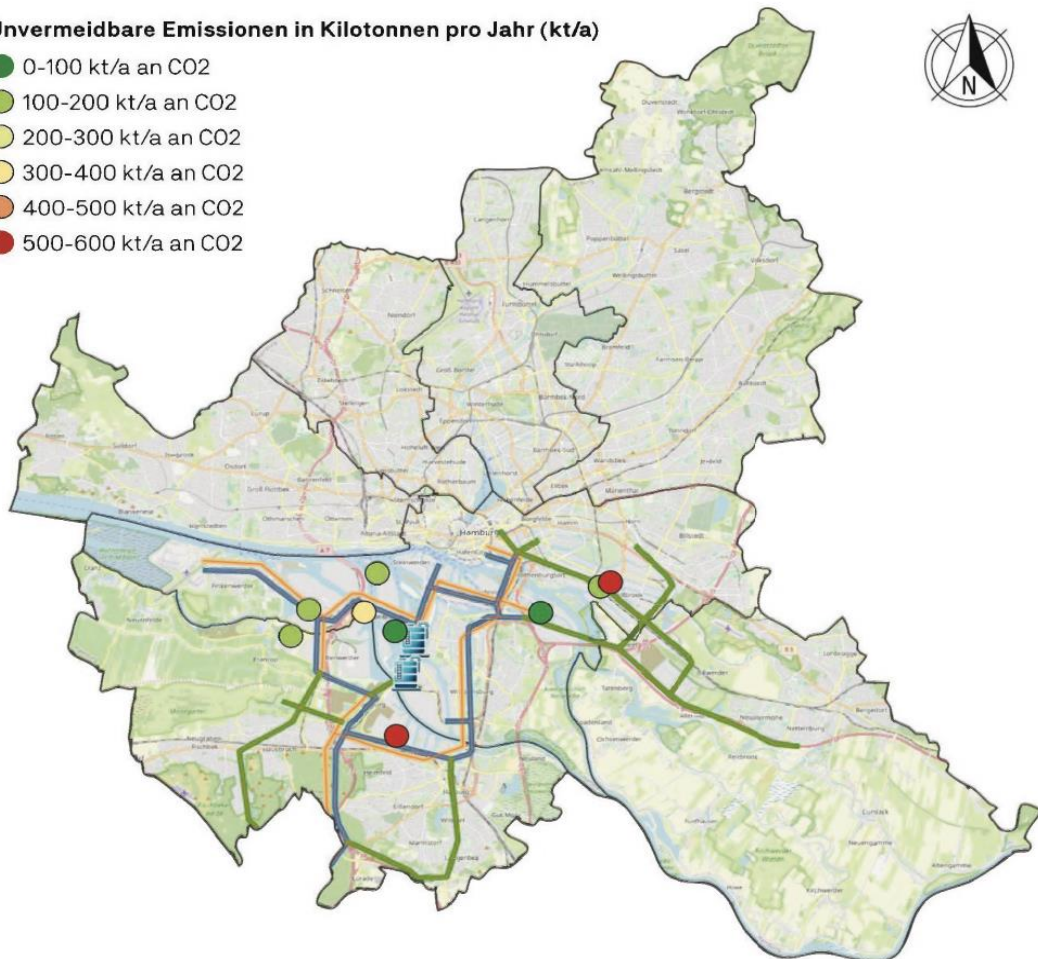
Direkte Nutzung von CO_2

- Gewächshäusern,
- Nahrungsmittel- und Getränkeproduktion,
- Feuerlöscher
- Kunststoffproduktion
- CO_2 als Extraktions- und Reinigungsmittel
- Öl- (Enhanced Oil Recovery, EOR) und Gasförderung (Enhanced Gas Recovery, EGR).
- E-Fuels

Darstellung bestehender und geplanter Transport- und Lagerinfrastrukturen im Hamburger Hafen im Zusammenhang mit potenziellen CO₂-Abscheidequellen

Unvermeidbare Emissionen in Kilotonnen pro Jahr (kt/a)

- 0-100 kt/a an CO₂
- 100-200 kt/a an CO₂
- 200-300 kt/a an CO₂
- 300-400 kt/a an CO₂
- 400-500 kt/a an CO₂
- 500-600 kt/a an CO₂



- Gepl. Wasserstoffnetz in Hamburg bis 2030
- Potentieller Ausbau des Wasserstoffnetzes bis 2035
- Bestehendes Hafen-Erdgasnetz (Auszug 2025)

Neu geplante Tankanlagen
(für CO₂/Methanol etc.)

Maßstab: 1:300.000

Autor: EE Energy Engineers 2025

Chemieindustrie, die Kupfer-, Aluminium- und Stahlherstellung oder die Abfall- und Kreislaufwirtschaft

- MV Borsigstraße
- MV Rugenberger Damm
- VERA Klärschlammverbrennung
- Indaver Verbrennungsanlage

- Raffinerien

- Aurubis Kupferhütte
- HAW Aluminiumverarbeitung
- Mittal Steel Stahlwerk

- Kraftwerk Moorburg
- Kraftwerk Tiefstack

Antwerp@C

8 players in chemical & energy sector investigate feasibility of carbon capture, utilisation and storage in Port of Antwerp-Bruges



Our Ambition

CO₂ capture

2017

18 million tons

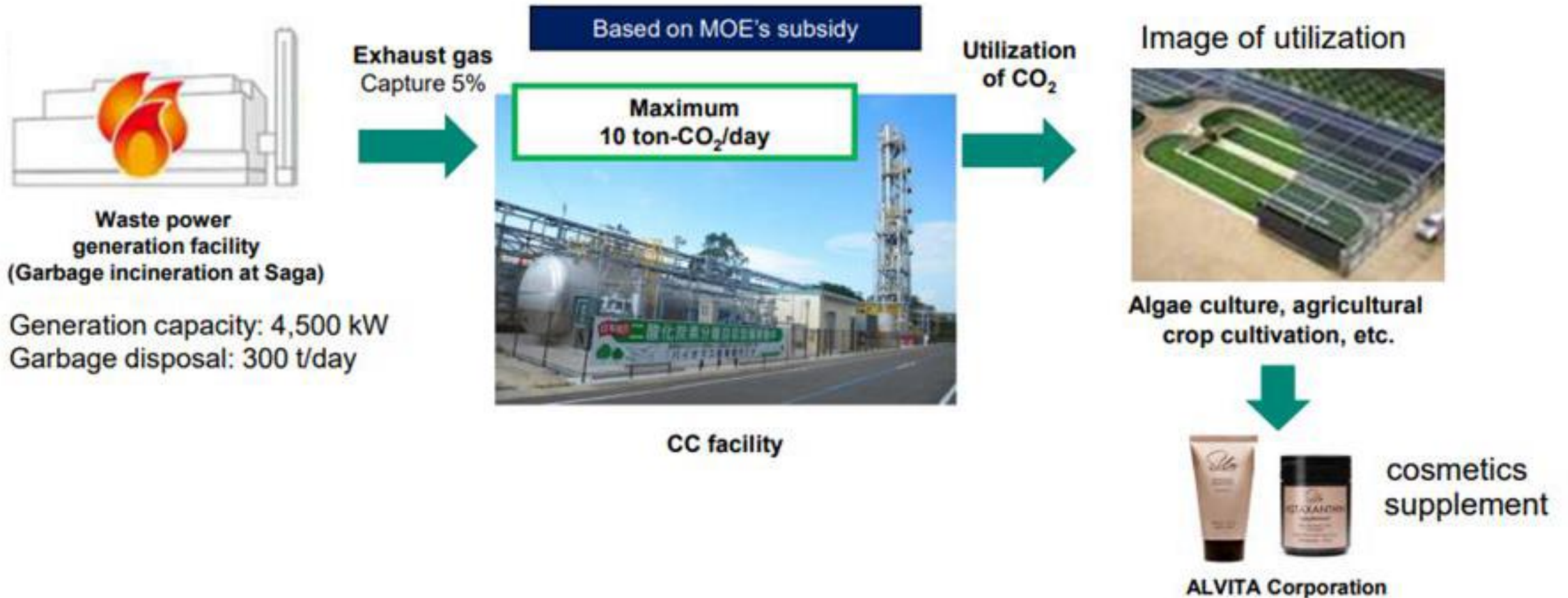


2030

-50%



Saga city on Kyushu Island



Prof. Dr.-Ing. Kerstin Kuchta

Institut CREM
Blohmstraße 15 – 21079 Hamburg
Tel.: +49 40 42878-3054 – kuchta@tuhh.de