



EnergieSchweiz  
für Gemeinden  
**2000-Watt-  
Gesellschaft**

Was heisst «Netto»?

Welche «negativen Emissionen»

# Jonas Fricker

Projektleiter Klimaschutz Netto-Null  
Stadt Zürich, UGZ





# Was heisst «Netto»?

# Welche «Negativen Emissionen»?

Netto-Null-Forum 2022

27. September 2022

Jonas Fricker, Stadt Zürich

**Wir  
haben  
ein  
Klimaziel.**

Gemeinsam arbeiten wir darauf hin.

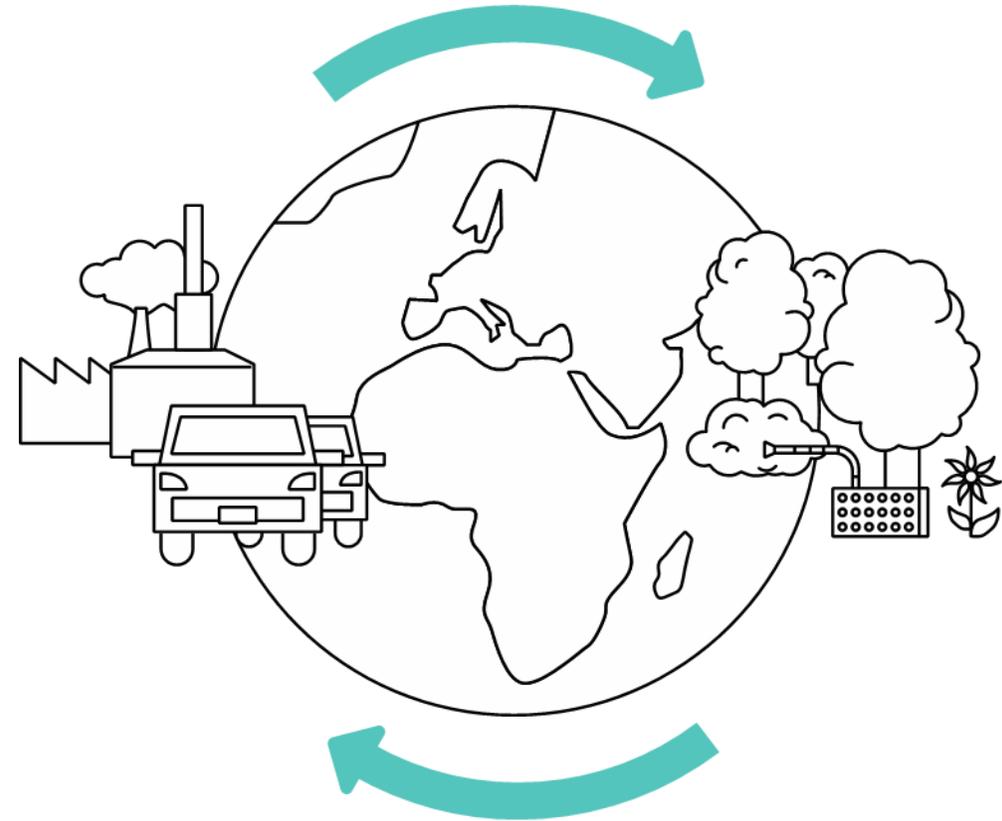
**Mehr Zürich –  
weniger CO<sub>2</sub>**

# 1. Was heisst Netto-Null in der Stadt Zürich?

# Netto-Null: ein globales Konzept

Städte spielen eine wichtige Rolle bei der Transformation zu Netto-Null

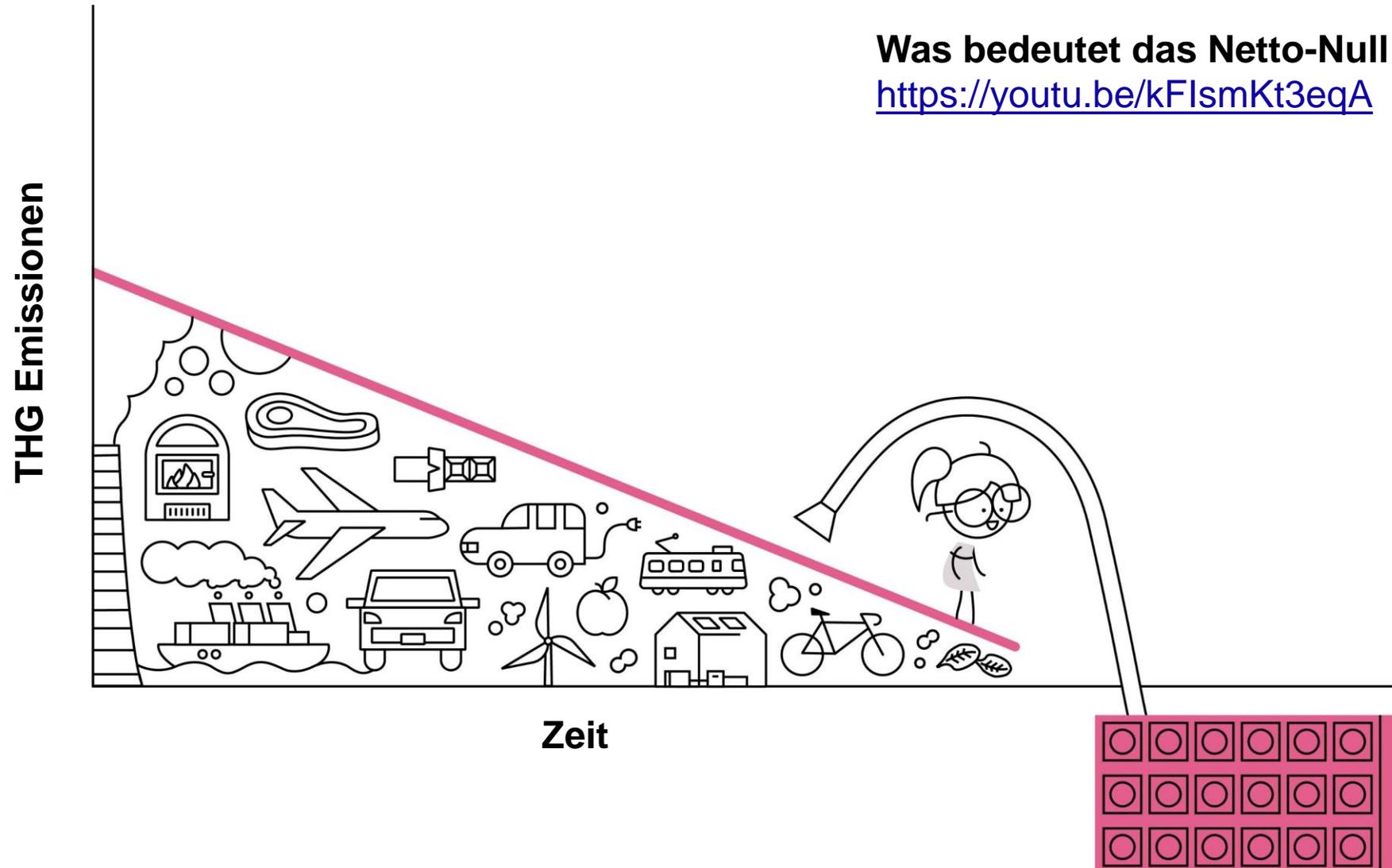
- Die CO<sub>2</sub>-Quellen und -Senken müssen sich global ausgleichen.
- Globale Erwärmung **deutlich unter 2 Grad Celsius begrenzen, mit dem Ziel 1.5°C** (Abkommen von Paris 2015)



# Netto-Null in der Stadt Zürich

Was bedeutet das Netto-Null Ziel für Zürich?

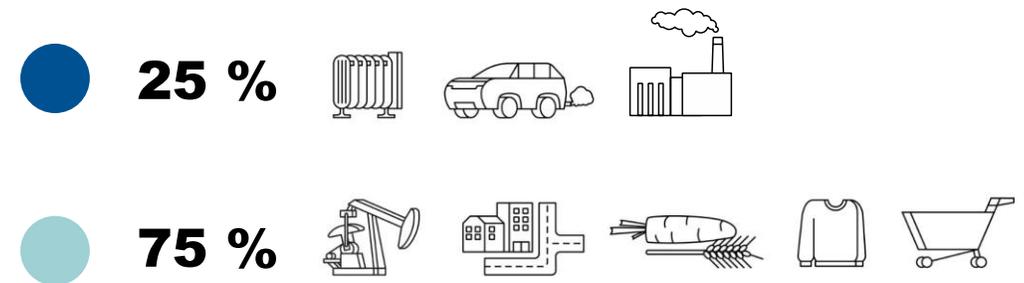
<https://youtu.be/kFlsmKt3eqA>



# 1.1 Ausgangslage in Zürich

# Handlungsspielraum der Stadt Zürich:

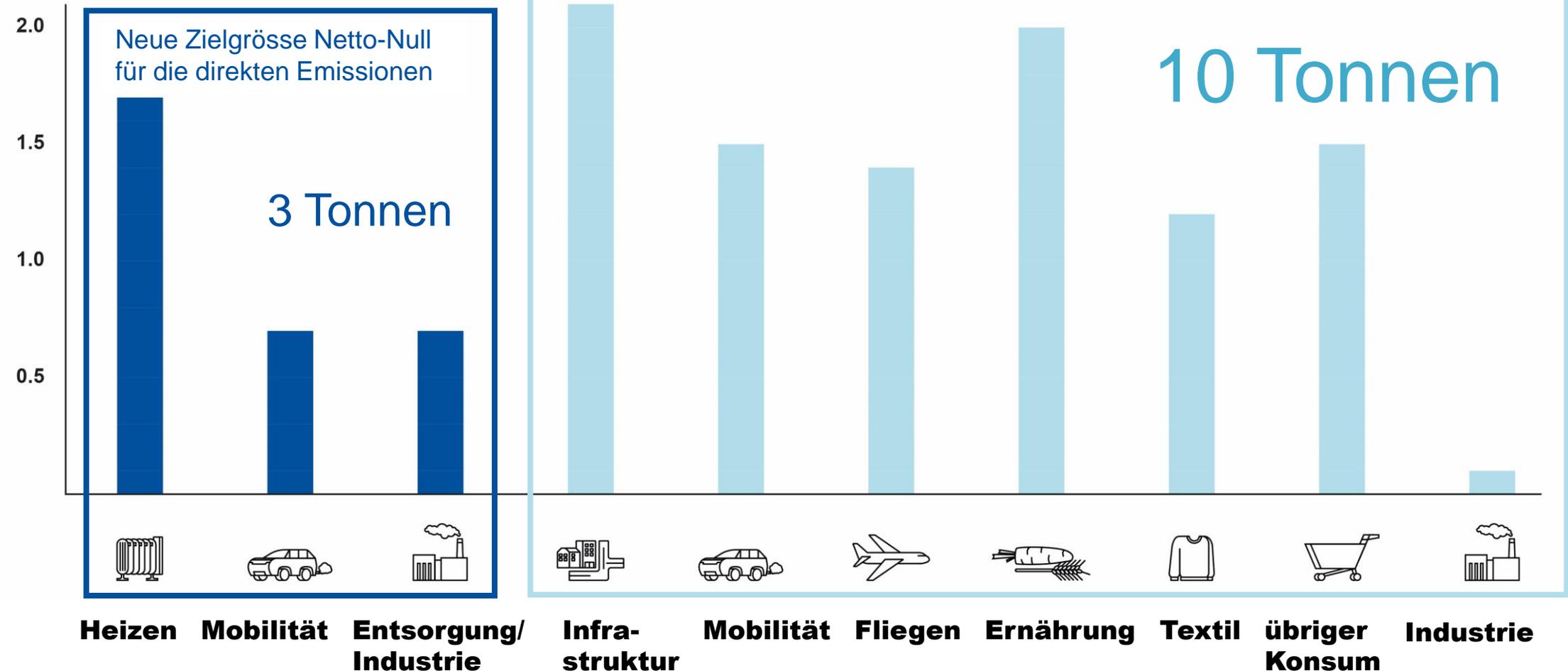
Einfluss möglich auf direkte, indirekte und negative Treibhausgas-Emissionen



# Aktuelle Verteilung der Treibhausgasemissionen

## 13 Tonnen pro Person und Jahr an direkten und indirekten Emissionen

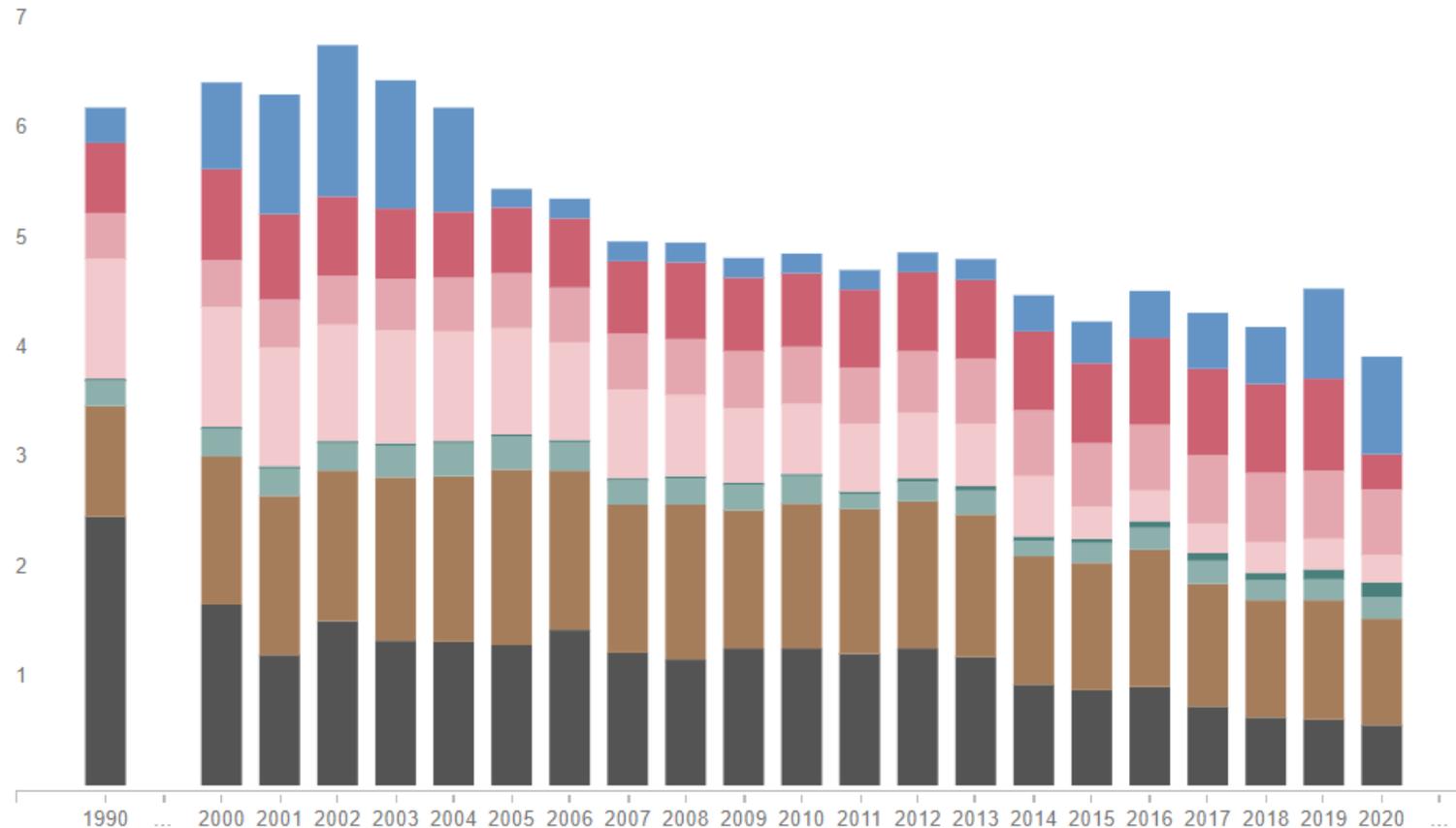
Tonnen Treibhausgase pro Einwohner/in und Jahr



# Reduktion der Treibhausgasbilanz um 30 Prozent

## Treibhausgasbilanz 1990 bis 2020

Treibhausgasemissionen [t CO<sub>2</sub>eq/Person]



### Hauptmassnahmen:

- Gebäudesanierung/-ersatz
- Heizungsersatz
- Öko-Strom
- Verkehrsmassnahmen



# Klimastreik 2018/19

## 1,5 °C GLOBALE ERWÄRMUNG

Ein IPCC-Sonderbericht über die Folgen einer globalen Erwärmung um 1,5 °C gegenüber vorindustriellem Niveau und die damit verbundenen globalen Treibhausgasemissionspfade im Zusammenhang mit einer Stärkung der weltweiten Reaktion auf die Bedrohung durch den Klimawandel, nachhaltiger Entwicklung und Anstrengungen zur Beseitigung von Armut



 Stadt Zürich  
Gemeinderat

GR Nr. 2019/ 106

20. März 2019

der Fraktionen SP, Grüne, GLP, AL  
und der Parlamentsgruppe EVP



# Abstimmung am 15. Mai 2022: Gemeindeordnung

## 75 Prozent Zustimmung zum neuen Klimaschutzziel Netto-Null 2040



### Netto null 2040

Netto null 2040

74,9% <sup>Volk</sup> Ja

JA



Nein × 27 212

81 158 × Ja

0 30 40 50 60 70 100

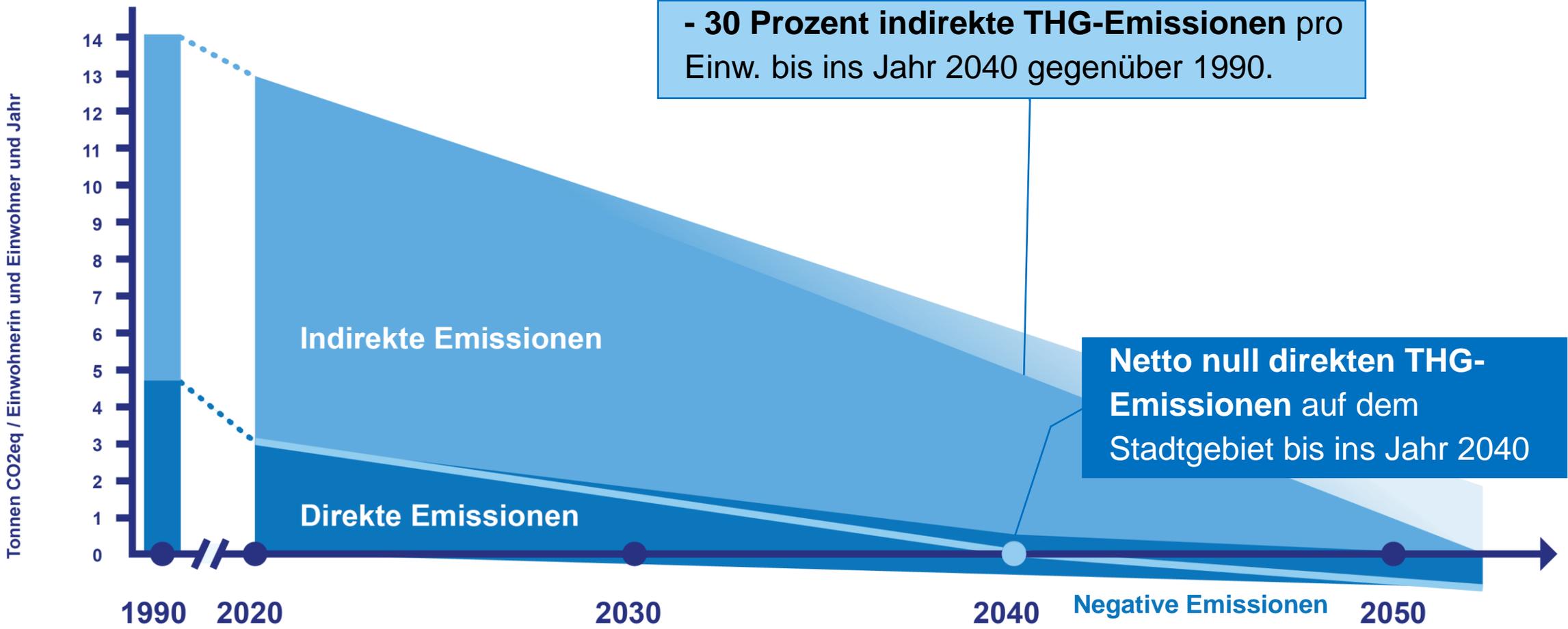
9/9 Gebiete ausgezählt

letztes Update vor 7 Minuten

# 1.2 Das neue Klimaschutzziel der Stadt Zürich

## «Netto-Null 2040»

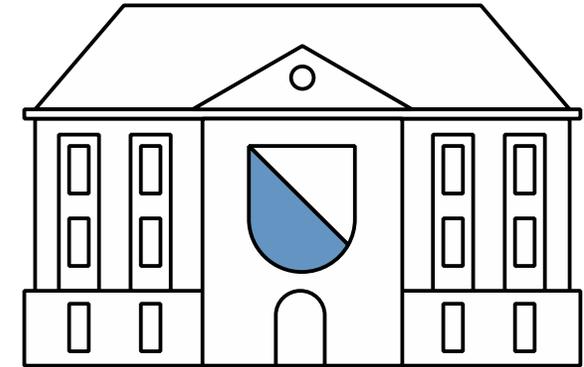
# Der Weg zu Netto-Null



# Vorbildrolle der Stadtverwaltung

Netto-Null bereits bis 2035

Für die Stadtverwaltung gelten ambitioniertere Klimaschutzziele als für die Stadt:



- Die Stadtverwaltung reduziert ihre direkten Treibhausgasemissionen **bis ins Jahr 2035 auf netto null.**
- Die Stadtverwaltung strebt für ihre indirekten Treibhausgasemissionen **bis ins Jahr 2035 eine Reduktion von 30 Prozent gegenüber 1990 an.**

# Das neue Klimaschutzziel

Differenzierte Zielsetzungen mit unterschiedlichen Systemgrenzen

	<b>Stadt Zürich</b>	<b>Stadtverwaltung</b>
<b>Direkte Treibhausgasemissionen <u>minus</u> negative Emissionen</b>	<b>Netto-Null bis 2040</b>  Mindestens linearer Absenkpfad	<b>Netto-Null bis 2035</b>
<b>Indirekte Treibhausgasemissionen</b>	Minus 30% pro Einwohner*in bis 2040 (gegenüber 1990)	Minus 30% bis 2035 (gegenüber 1990)

Fokus auf Massnahmen und Investitionen in Zürich. Es kommen **keine** Klimaschutzzertifikate zum Einsatz.



**Anpassung der  
Gemeindeordnung  
Abstimmung  
15.05.22**



**In Kraft seit STRB  
vom 21.04.21**

# 1.3 Wie viel «brutto» bleibt bei «Netto-Null 2040»?

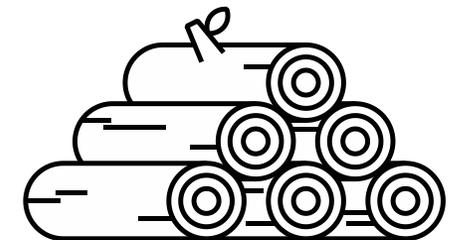
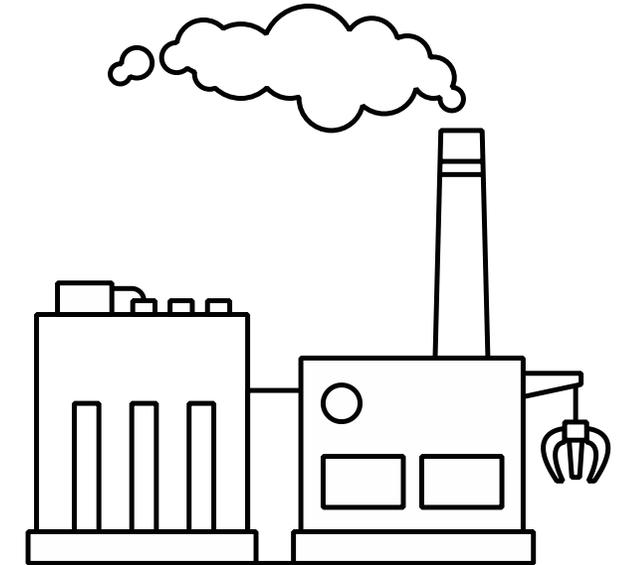
# Direkte Emissionen pro Jahr (Szenario NN 2040)

Sektor	Emissionen [Tonnen CO <sub>2</sub> eq p. a.]
Gebäude	ca. 65'000
Verkehr	ca. 80'000
Industrie & Gewerbe	ca. 40'000
Entsorgung	ca. 40'000
Landwirtschaft	ca. 4'000
Total	ca. 230'000
Negative Emissionen	160'000 – 260'000

# 2. Welche «Negativen Emissionen» in der Stadt Zürich?

# Potenzial von negativen Emissionen (Senken)

- Das grösste Potenzial der Stadt Zürich besteht in der **technischen Abscheidung und der geologischen Speicherung** der CO<sub>2</sub>-Emissionen, die bei der **Abfallverwertung** entstehen.
- Weitere viel kleinere Potenzial liegen bei der Nutzung von **Holz als Baumaterial, Humuswirtschaft, Pflanzenkohle, CO<sub>2</sub>-angereichertem Recyclingbeton**.
- Potenziale, welche die Stadt Zürich nutzen kann, liegen mittel- bis langfristig in der Grössenordnung von **0.3 bis 0.5 Tonnen pro Person und Jahr**. Das entspricht somit ungefähr der Summe der im Jahr 2040 auf Stadtgebiet verbleibenden direkten Emissionen.
- Die Stadt Zürich wird die **Erschliessung von Potenzialen weiterverfolgen** und, falls technisch möglich und wirtschaftlich tragbar, nutzen.



# Potential negative Emissionen (Infras & perspectives, 2020)

## Stadtgebiet Zürich

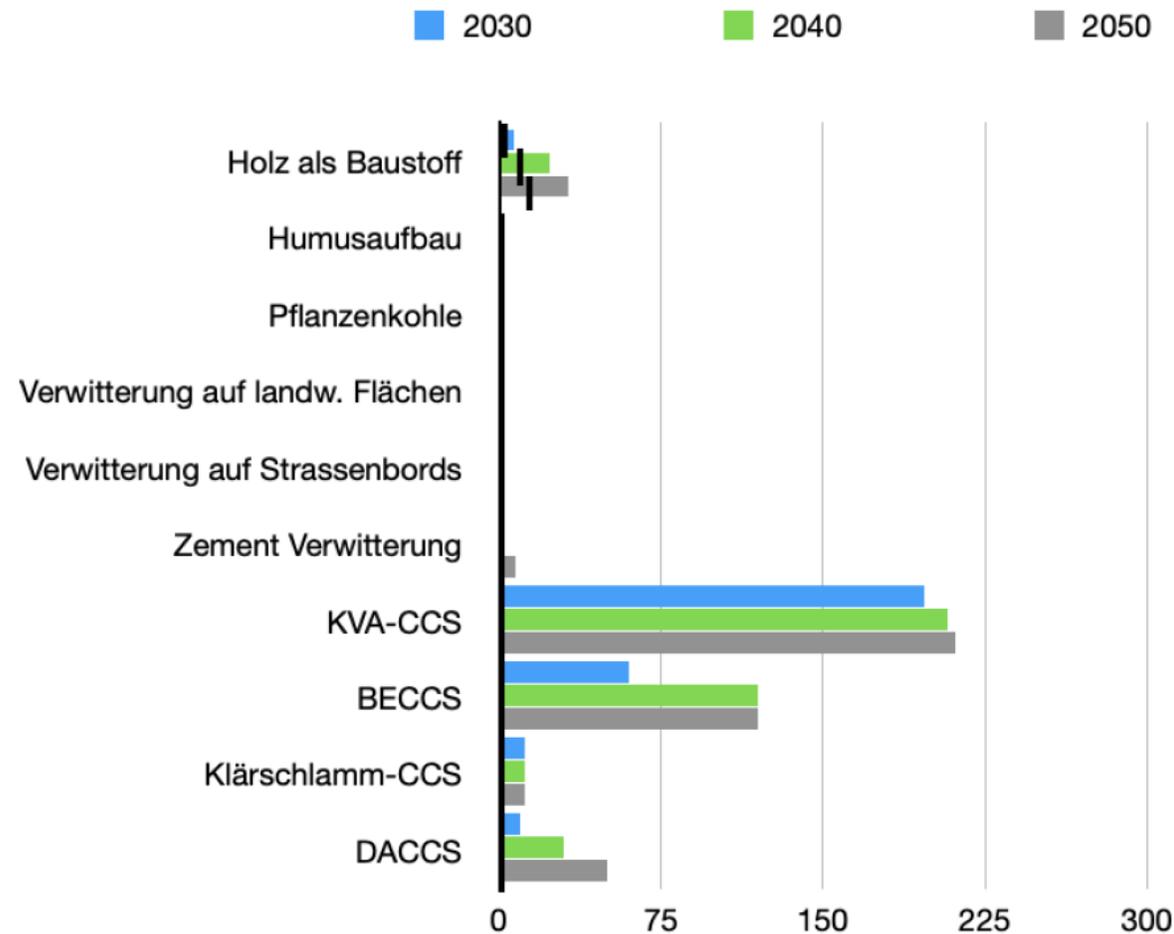


Abbildung 4: Größenordnung der im optimistischen Szenario (farbig) oder pessimistischen Szenario (schwarze Begrenzungsstriche) für die Stadt Zürich projizierten Potenziale der analysierten Ansätze zur CO<sub>2</sub>-Entfernung (in 1000 tCO<sub>2</sub>/a).

# KVA Hagenholz

## NET Projekte (1/5)

- CCS-Potential von 400'000 Tonnen CO<sub>2</sub> p.a.
- 50% biogener Abfall → Potential neg. Emissionen 200'000 t CO<sub>2</sub> p.a.
- Transport & Lagerung tbd
- Für schweizweite Kapazität (5-10 Mio. t/a) braucht es eine Pipeline (alleine Hagenholz 60 LWK pro Tag)



# Pilotprojekt Werdhölzli: Klärschlamm-Recycling

NET Projekte (2/5)

- Potential neg. Emissionen  
30'000 Tonnen CO<sub>2</sub> p.a.
- 20-30 Mio. CHF Investitionen
- Betrieb: 35-40 CHF pro t CO<sub>2</sub>  
für die Abscheidung (ohne  
Logistik und Lagerung)
- Speicherung in Recycling-  
Beton wird geprüft



# Holzheizkraftwerk Frauenfeld: Pyrolyse

NET Projekte (3/5)

- Potential neg. Emissionen  
10'000 Tonnen CO<sub>2</sub> p.a.  
(3'500 t Pflanzenkohle)
- 25'000 t regionales Restholz  
pro Jahr
- 30 GWh Strom pro Jahr  
(8'000 Haushalte)
- 40 GWh Wärme pro Jahr für  
den Wärmeverbund



# Forschung «Pflanzenkohle in der Landwirtschaft»

NET Projekte (4/5)

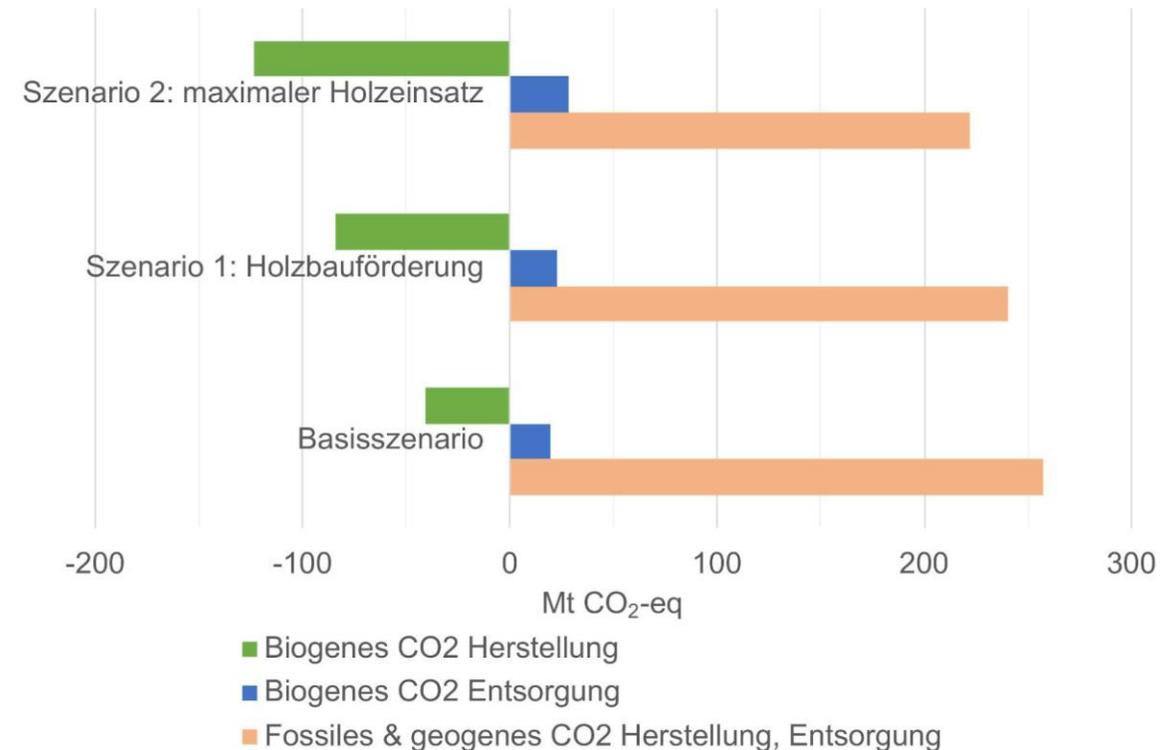
- Kooperation mit dem Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL
- Praxis-Langzeitversuch «Black goes Green» zum Einsatz von Pflanzenkohle in der Landwirtschaft
- 42 Tonnen Pflanzenkohle (110 t CO<sub>2</sub>) auf 5 Hektaren



# Forschung / Studien: NET im Gebäudebereich

## NET Projekte (5/5)

- Holzbau als Kohlenstoff-speicher – Potential des Schweizer Gebäudeparks
- Entwicklung einer Bilanzierungsmethodik für NET im Gebäudebereich
- Potentialstudie «Winternutzung der Zürcher Freibäder mittels CO<sub>2</sub>-negativer Wärme-produktion (Pyrolyse)»



# Fragen & Diskussion



## Kontakt:

[jonas.fricker@zuerich.ch](mailto:jonas.fricker@zuerich.ch)

Projektleiter Klimaschutz Netto-Null, Stadt Zürich



# Haus zum Rüden

Mittagessen

**78 Meter Richtung See**

weiter geht's hier...

**...um 14.00 Uhr**





EnergieSchweiz  
für Gemeinden  
**2000-Watt-  
Gesellschaft**

# Haus zum Rüden

Constaffel Saal

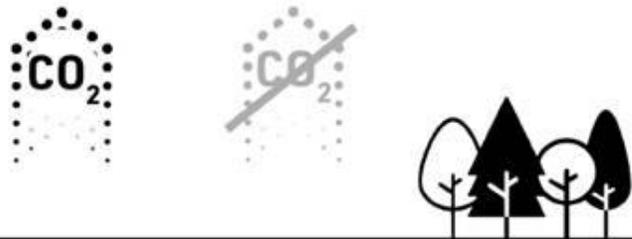
78 Meter Richtung See

**Mittagessen, 12.30 – 13.45**

## Wie unterscheiden sich die CO<sub>2</sub>-Kompensation und Negativemissionstechnologien?

### Kompensation

1 Tonne CO<sub>2</sub>-Emissionen + 1 Tonne CO<sub>2</sub> an anderer Stelle vermieden = 1 Tonne CO<sub>2</sub>-Emissionen



Treibhausgase, welche durch die Vermeidung von Emissionen an anderer Stelle kompensiert werden, tragen weiterhin zum Klimawandel bei.

### Negative Emission

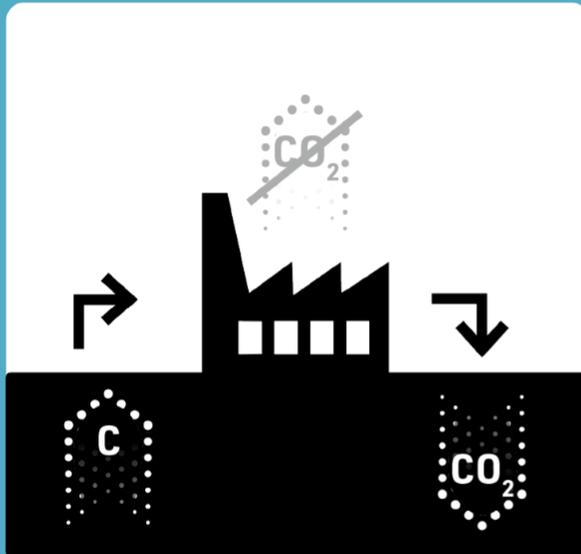
1 Tonne CO<sub>2</sub>-Emissionen + 1 Tonne CO<sub>2</sub> entfernt = Netto-Null-Emissionen



Die Reduktion des CO<sub>2</sub>-Gehalts in der Atmosphäre durch den Einsatz von Negativemissionstechnologien ermöglicht eine Netto-Null-Strategie.

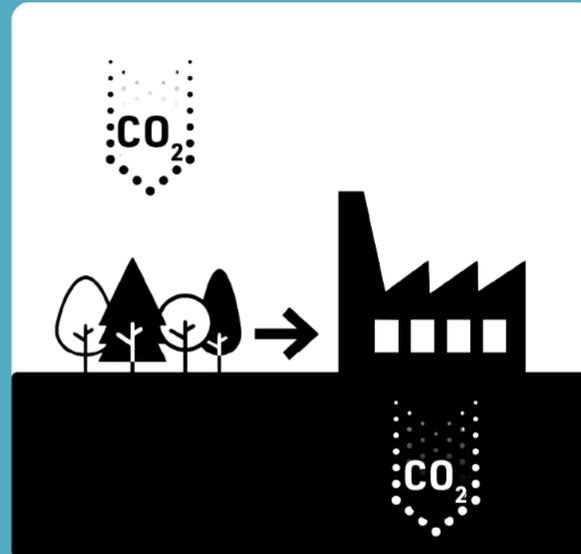
## Wann trägt die CO<sub>2</sub>-Abscheidung an Punktquellen zu negativen Emissionen bei?

### CCS (Vermiedene Emissionen)



Das Verbrennen von fossilen Energieträgern mit anschliessender CO<sub>2</sub>-Abscheidung und Speicherung (Carbon Capture and Storage, CCS) führt zu keiner Veränderung des CO<sub>2</sub>-Gehalts in der Atmosphäre.

### BECCS (Negative Emissionen)



Da Pflanzen CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre speichern, führt die Verbrennung von Biomasse mit anschliessender CO<sub>2</sub>-Abscheidung und Speicherung (CCS) zu negativen Emissionen (Bioenergy Carbon Capture and Storage, BECCS).