

INFRAS/Quantis

# Szenarien Netto-Null-Treibhausgasemissionen: Ergebnisse Grundlagenbericht

Klimafrühstück, 1. Oktober 2020



# Untersuchungsfragen

- Kann die Stadt Zürich ihre **direkten energiebedingten Emissionen** auf Stadtgebiet bis 2030, 2040 oder 2050 auf **null** senken? Mit welchen Massnahmen?
- Welche ökologischen, sozialen und ökonomischen Auswirkungen sind damit verbunden?
- Mit welchen Handlungsansätzen und in welchem Ausmass können bis 2050 **weitere Treibhausgasemissionen** - so weit wie möglich - reduziert werden, welche die Stadt Zürich (mit-)verantwortet?

# Vorgehen

## 1. Analyse und Modellierung der Ausgangslage 2020

Finanzanlagen, Erdgasverkauf ausserhalb Stadt, Treibhausgas-Fussabdruck Banken, Konsum StadtbesucherInnen etc.

- Ernährung
- Übriger Konsum
- Personenverkehr ausserhalb der Stadt
- Herstellung/Bau
- Entsorgung
- F-Gase

Luftfahrt non-CO<sub>2</sub>

Luftfahrt direkt+indirekt

indirekt energiebedingt

direkt energiebedingt

städt. THG-Bilanz  
1-t-CO<sub>2</sub>-Ziel

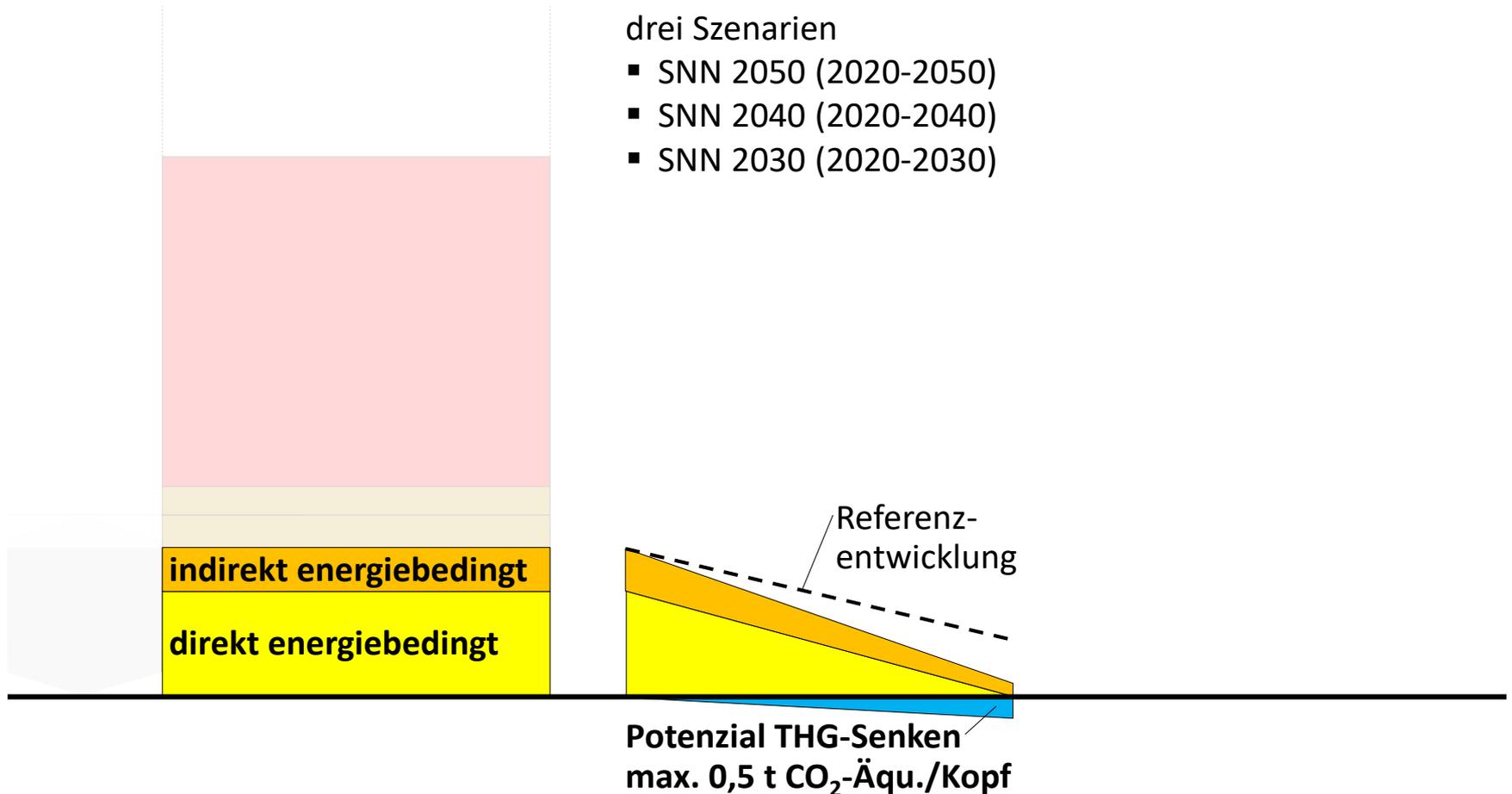
# Vorgehen

1. Analyse und Modellierung der Ausgangslage 2020

2. Szenarioanalyse zu energiebedingten Emissionen

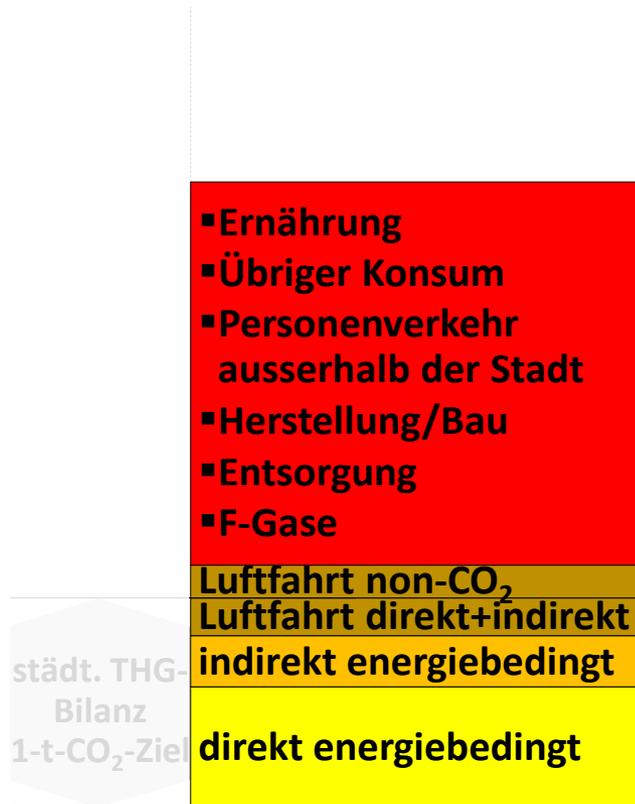
drei Szenarien

- SNN 2050 (2020-2050)
- SNN 2040 (2020-2040)
- SNN 2030 (2020-2030)



# Vorgehen

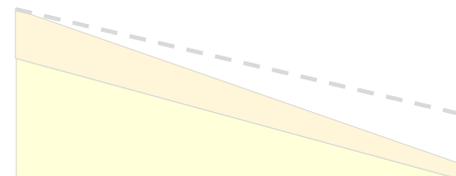
## 1. Analyse und Modellierung der Ausgangslage 2020



## 2. Szenarioanalyse zu energiebedingten Emissionen

drei Szenarien

- SNN 2050 (2020-2050)
- SNN 2040 (2020-2040)
- SNN 2030 (2020-2030)

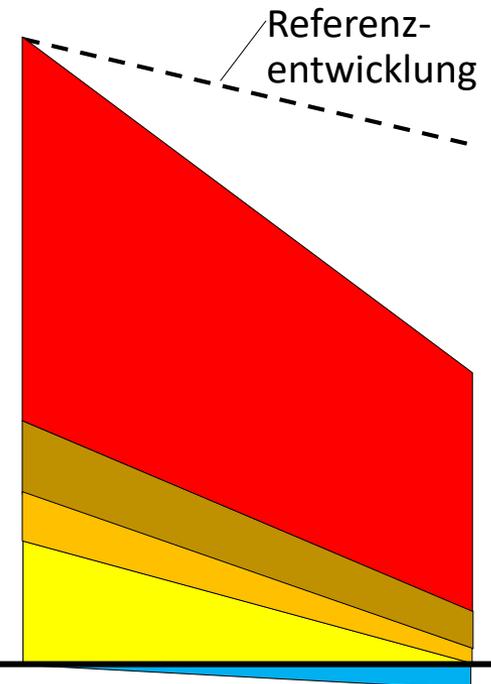


Potenzial THG-Senken  
max. 0,5 t CO<sub>2</sub>-Äqu./Kopf

## 3. Szenarioanalyse zu Gesamtemissionen

Szenario

SNN 2050 PLUS (2020-2050)



# Ergebnisse zu den Szenarien SNN 2050, SNN 2040 und 2030 (energiebedingte Emissionen)

# Politikmassnahmen Gebäudebereich

## BUND/KANTON

### Gesetzliche Anforderungen

- Verbot Neuinstallation Ölheizungen ab 2023
- Gasheizungen: im Prinzip analog (aber: Biogas anrechenbar)
- Sanierungspflichtigen Gebäudehülle nach 2040

**CO<sub>2</sub>-Abgabe** bis 2030 auf 160 Fr./t CO<sub>2</sub>, bis 2050 auf 500 Fr./t CO<sub>2</sub>

**Finanzielle Förderung** auch über 2030 hinaus fortgeführt

als Rahmen für die Referenzentwicklung sowie alle Szenarien

# Politikmassnahmen Gebäudebereich

Schlüsselmassnahmen zur Forcierung der Entwicklungen gemäss SNN 2050/2040/2030

## BUND/KANTON

### Gesetzliche Anforderungen

- Verbot Neuinstallation Ölheizungen ab 2023
- Gasheizungen: im Prinzip analog (aber: Biogas anrechenbar)
- Sanierungspflichtigen Gebäudehülle nach 2040

**CO<sub>2</sub>-Abgabe** bis 2030 auf 160 Fr./t CO<sub>2</sub>, bis 2050 auf 500 Fr./t CO<sub>2</sub>

**Finanzielle Förderung** auch über 2030 hinaus fortgeführt

## STADT ZÜRICH

Ausbau thermische Netze, Stilllegung Gasverteilnetze

Verbindliche städt. Anforderungen bei Öl-/Gasheizungsersatz; wo immer möglich PV fordern

Finanzielle Förderung Heizungsersatz, Gebäudesanierung und PV

Forcierte Transformation von Gebäuden im Verwaltungs- und Finanzvermögen

# Politikmassnahmen Stadtverkehr

## BUND/KANTON

**Infrastrukturausbau:** keine grundlegende Systemänderung

### **Gesetzliche Anforderungen:**

Flottengrenzwerte

- bis 2030: CO<sub>2</sub>-Gesetzes-Entwurf
- bis 2050: starke Verschärfung

**CO<sub>2</sub>-Abgabe:** Einführung ca. 2025, wirksame Höhe erst nach 2030

## STADT ZÜRICH

Ausbau der Fussgänger- und Veloverkehrsinfrastruktur

Parkraumbewirtschaftung:

- Gebühren, Reduktion Anzahl
- Einschränkungen für herkömmlich betriebene Fahrzeuge

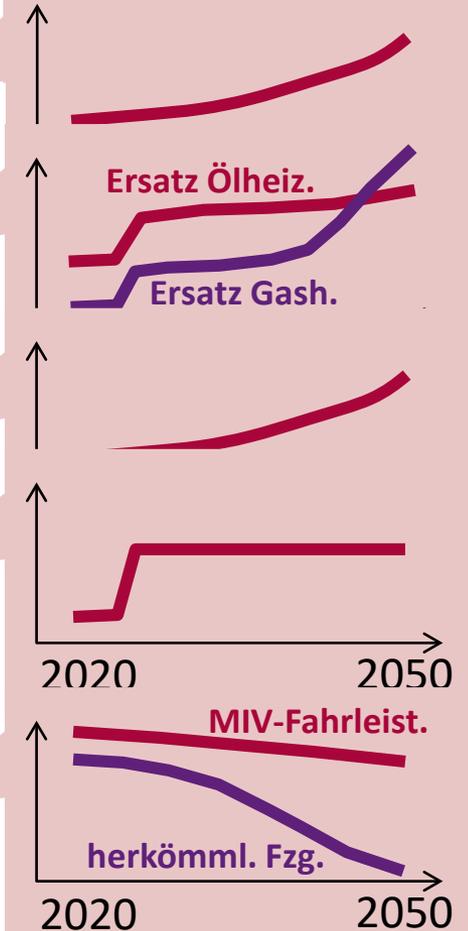
Günstige Rahmenbedingungen für private E-Fzg-Ladestationen

Forcierte Transformation der stadteigenen Fahrzeugflotte

# Energetische Massnahmen (Kennzahlen)

Betrachtungsperiode	IST	SNN 2050
	-	27 Jahre
<b>Wärmedämmung/Fensterersatz</b> %-Punkte am Bestand (Sanierungsrate)	ca. 1%	
<b>Heizungsersatz weg von Öl/Gas</b> Anzahl / Jahr %-Punkte am Bestand	200 0,9% p.a.	
<b>PV-Installation</b> 1000 m <sup>2</sup> PV-Module / Jahr	35	
<b>Thermische Netze</b> Mio. CHF Investitionsvolumen / Jahr Anzahl Fernwärme-Baustellen	10 5-6	
<b>Motorisierter Individualverkehr</b> (in %-Punkten am Bestand) Veränderung Fahrleistung in Stadt Anteil herkömmliche Fahrzeuge	+0,3% p.a. -1% p.a.	

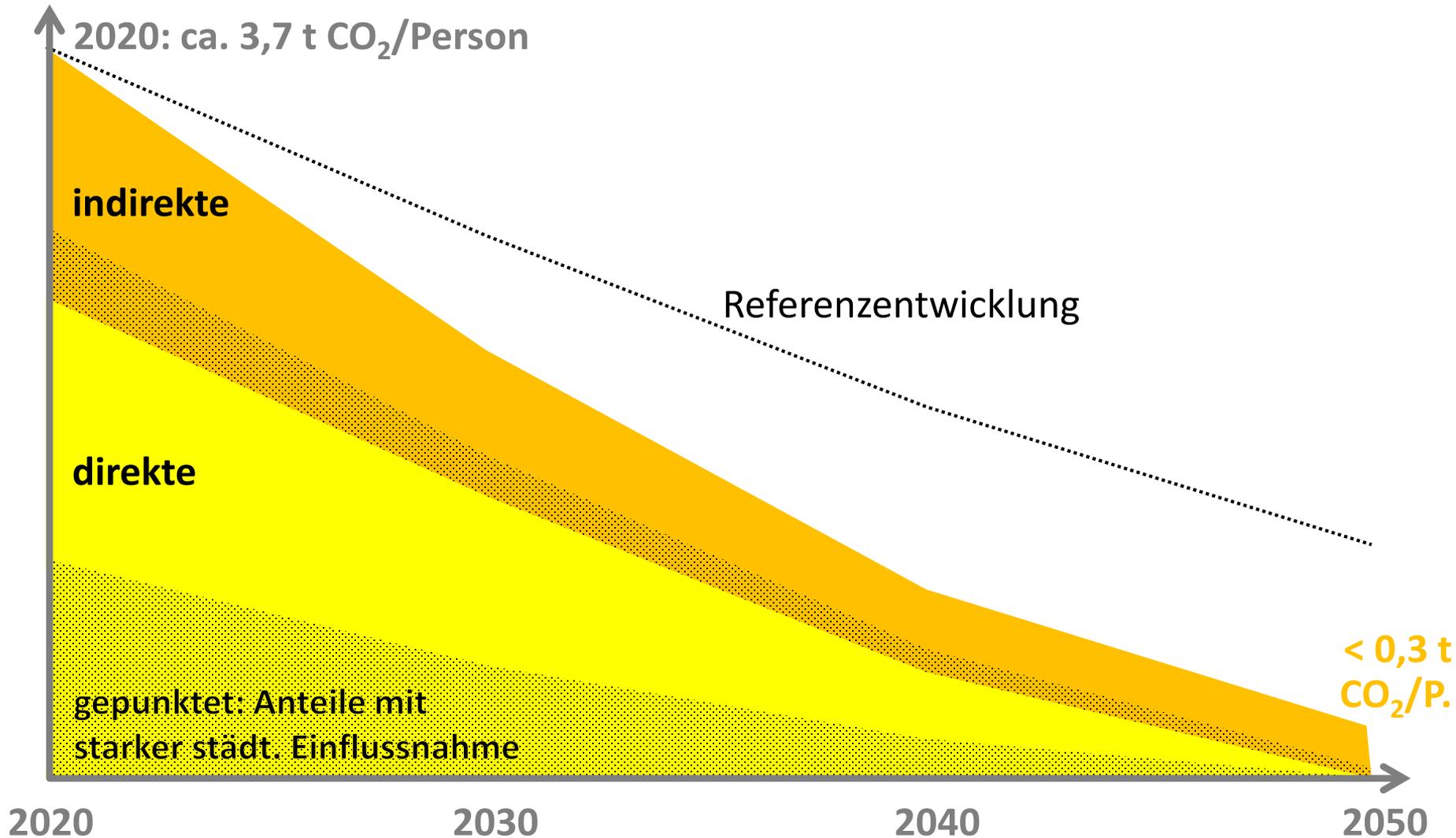
Achtung:  
Durchschnittswerte



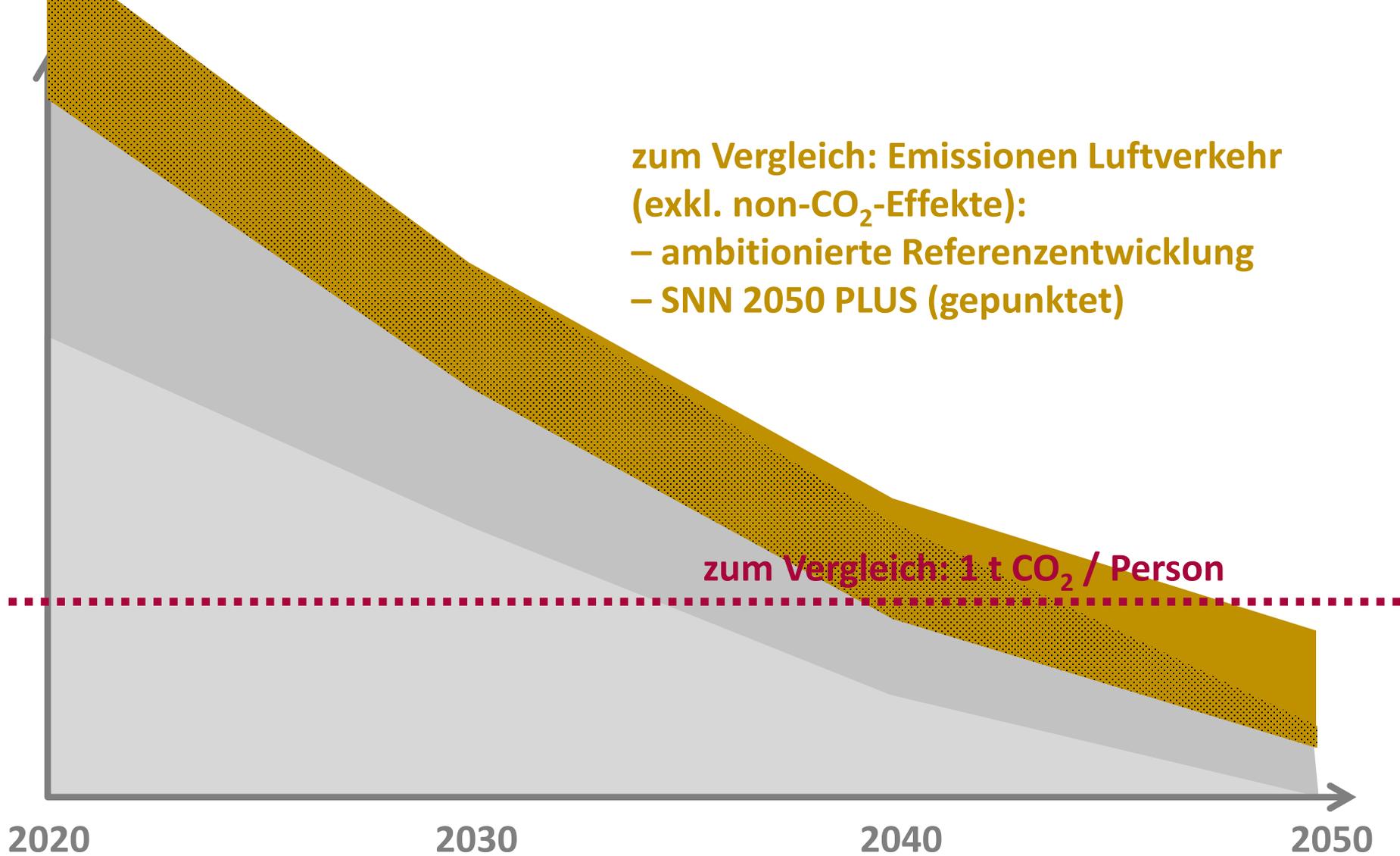
# Energetische Massnahmen (Kennzahlen)

	IST	SNN 2050	SNN 2040	SNN 2030
<i>Betrachtungsperiode</i>	-	<i>27 Jahre</i>	<i>17 Jahre</i>	<i>7 Jahre</i>
<b>Wärmedämmung/Fensterersatz</b> %-Punkte am Bestand (Sanierungsrate)	ca. 1%	>2,5%	2,2%	2,0%
<b>Heizungsersatz weg von Öl/Gas</b> Anzahl / Jahr %-Punkte am heutigen Bestand	200 0,9% p.a.	900 3,8% p.a.	1300 5,6% p.a.	2700 11,5% p.a.
<b>PV-Installation</b> 1000 m <sup>2</sup> PV-Module / Jahr	35	340	510	530
<b>Thermische Netze</b> Mio. CHF Investitionsvolumen / Jahr Anzahl Fernwärme-Baustellen	10 5-6	50 10-15	80 20-30	>200 30-40
<b>Motorisierter Individualverkehr</b> (in %-Punkten am Bestand) Veränderung Fahrleistung in Stadt Anteil herkömmliche Fahrzeuge	+0,3% p.a. -1% p.a.	-0,5% p.a. -3% p.a.	-0,7% p.a. -2,3% p.a.	-1,4% p.a. -1,2% p.a.

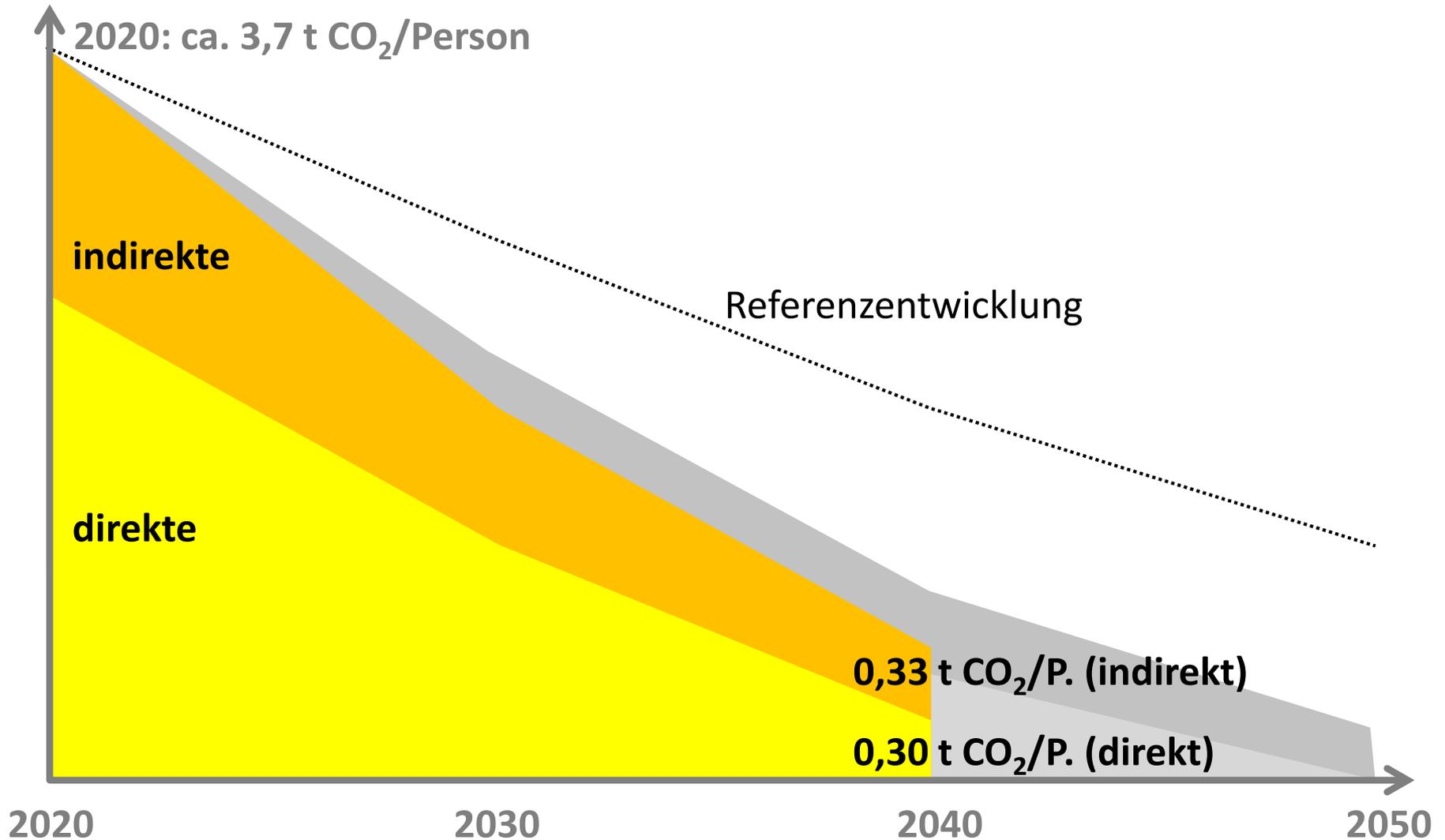
# Emissionsentwicklung SNN 2050



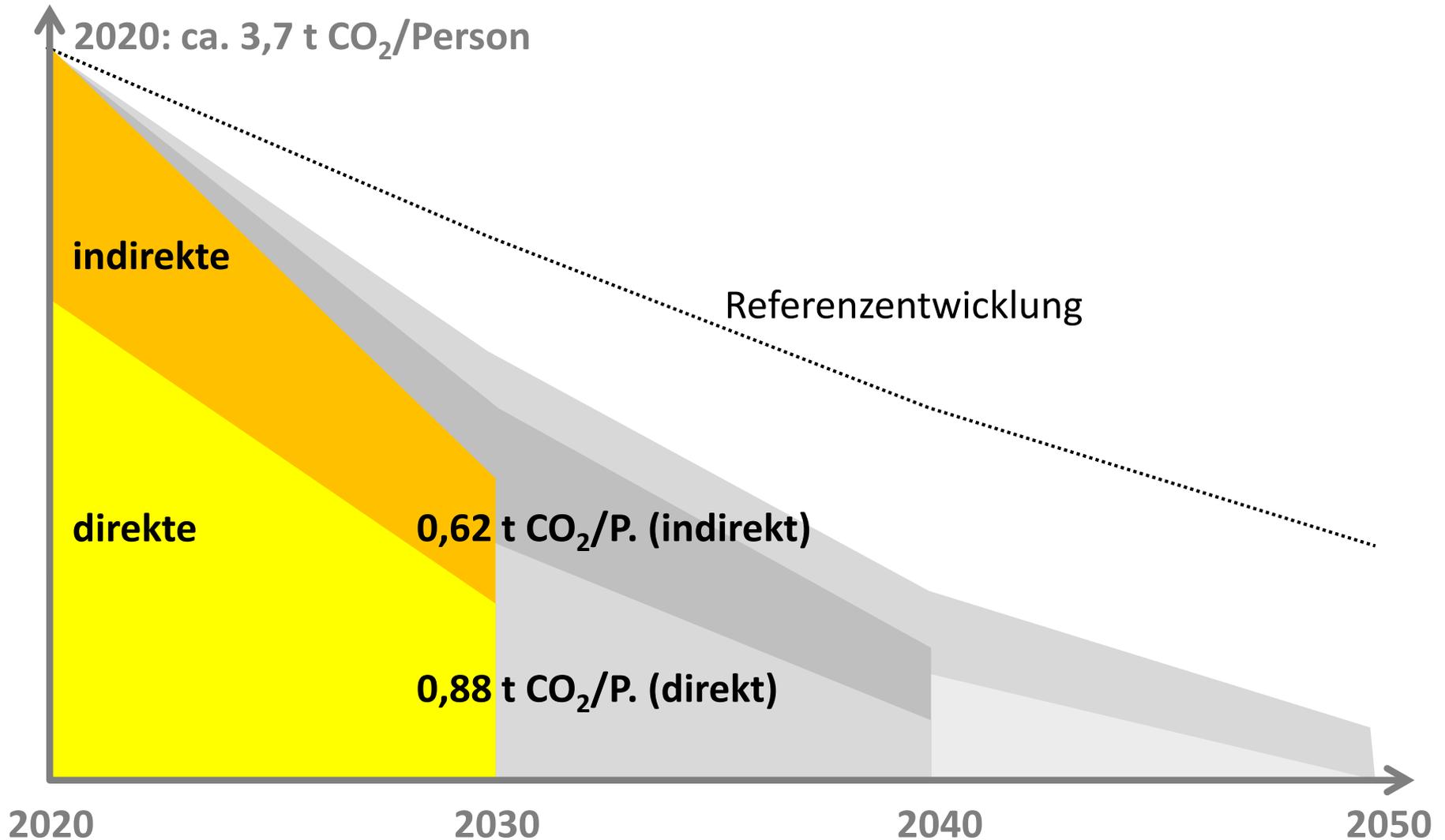
# Emissionsentwicklung SNN 2050



# Emissionsentwicklung SNN 2040



# Emissionsentwicklung SNN 2030



# Energiebezogene Mehrinvestitionen

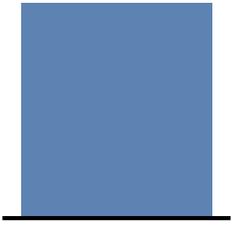
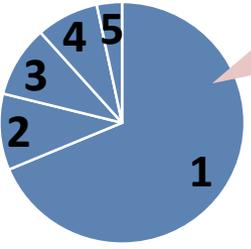
bei Wärmedämmung, Fensterersatz und Heizungsersatz: **Gesamtinvestition minus Investition für nicht energetische Instandsetzung**

bei Fernwärmeausbau und PV-Installation: **Gesamtinvestition**

bei Fahrzeuganschaffung: **Gesamtinvestition minus Investition für herkömmliches Fahrzeug**

*Hinweis: Investitionen in Neubauten (ausser PV) werden generell nicht betrachtet.*

# Energiebezogene Mehrinvestitionen

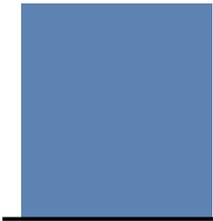
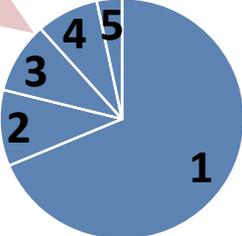
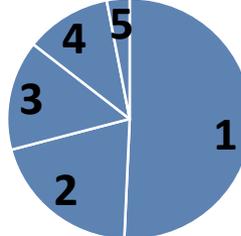
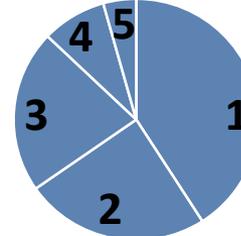
<i>Szenario</i>	<b>SNN 2050</b>
<i>Zeitraum</i>	2024-2050 (27 Jahre)
<i>insgesamt</i>	<b>CHF 14 Mia.</b> 
<i>pro Jahr</i>	<b>CHF 500 Mio.</b> 
<i>Mix</i>	

## Vergleichswerte

- energiebezogene Mehrinvestitionen in der Stadt Zürich 2020 = **ca. CHF 150 Mio./Jahr** (Grobschätzung Infrass)
- Bauausgaben Kanton Zürich 2018 (BFS) über die Energiebezugsflächen auf die Stadt umgerechnet = **ca. CHF 3600 Mio./Jahr**

1. Wärmedämmung/Fensterersatz
2. Fernwärmeausbau
3. Heizungsersatz
4. PV-Anlagen
5. Fahrzeuge

# Energiebezogene Mehrinvestitionen

Szenario	SNN 2050	SNN 2040	SNN 2030
Zeitraum	2024-2050 (27 Jahre)	2024-2040 (17 Jahre)	2024-2030 (7 Jahre)
THG direkt	0.0 Tonnen	0.3 Tonnen	0.9 Tonnen
THG indirekt	7.3 Tonnen	8.0 Tonnen	9.0 Tonnen
insgesamt	<b>CHF 14 Mia.</b> 	<b>CHF 10 Mia.</b> 	<b>CHF 6,7 Mia.</b> 
pro Jahr	<b>CHF 510 Mio.</b> 	<b>CHF 590 Mio.</b> 	<b>CHF 960 Mio.</b> 
			

1. Wärmedämmung/  
Fensterersatz
2. Fernwärmeausbau
3. Heizungsersatz
4. PV-Anlagen
5. Fahrzeuge

# Wirtschaftlichkeit und weitere Auswirkungen

## Investitionsrechnung aus volkswirtschaftlicher Sicht

- Erzielte Energiekosteneinsparungen etwa gleich hoch wie Investitionskosten: SNN 2050: schwarze Null / SNN 2030: rote Null / SNN 2040 liegt dazwischen
- Bei zusätzlichem Einbezug von Klimakosteneinsparungen (Annahme 200 Fr./t CO<sub>2</sub>) erreicht auch SNN 2030 die

## Beurteilung und weitere Auswirkungen

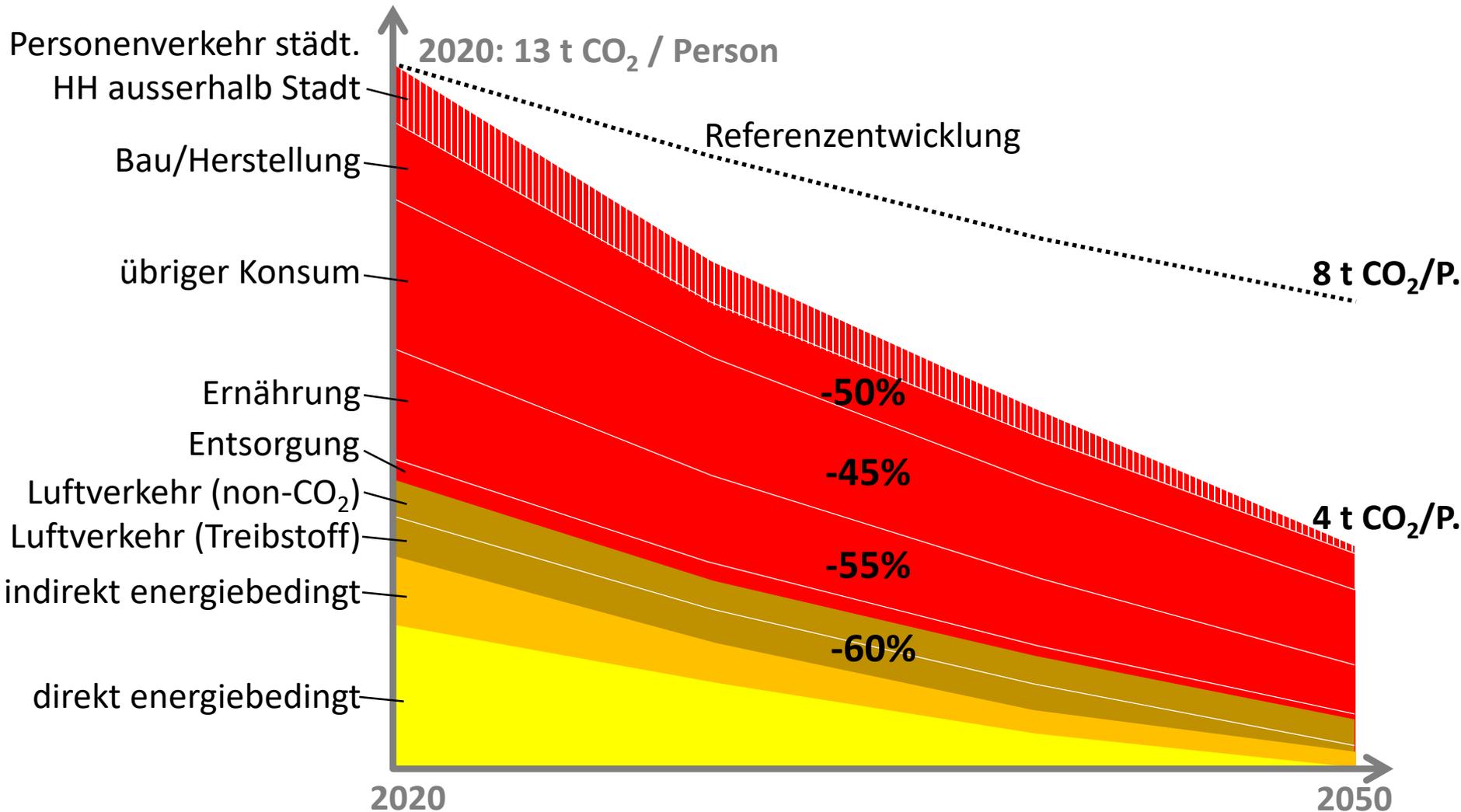
- Primäres Ziel der Investitionen
- Investitionen haben zudem weitreichende Auswirkungen auf Lebensqualität und für das regionale Wirtschaftswachstum
- Verteilungswirkungen von Massnahmen durch Begleitmassnahmen gemindert

### Beispiel SNN 2050

- Bei total CHF 14 Mia. Investitionen, 2,5% Zins und durchschn. Lebensdauer von 35 Jahren steigen die Jahreskosten bis 2050 auf **CHF 590 Mio./Jahr**.
- Unter Annahme moderat und stetig steigenden Energiepreisen steigen die anhaltenden Energiekosteneinsparungen bis 2050 auf **CHF 630 Mio./Jahr**

# Ergebnisse zum Szenario SNN 2050 PLUS (Gesamtemissionen)

# SNN 2050 PLUS: Emissionsentwicklung



# Szenario SNN 2050 PLUS: Handlungsansätze

- Soft-Policy wird nicht ausreichen, es braucht Gesetzgebungen mit Vorschriften sowie starken finanziellen Anreizen analog zu den energiebedingten Emissionen. Beispiele:
  - Vorschriften zum Nahrungsmittel- und Konsumgüterimport (analog Flottengrenzwerte im Verkehr), Vorschriften für besonders klimaschädigende Produkte
  - Hohe CO<sub>2</sub>-Abgabe mit «Border-Tax-Adjustment», Subventionierung klimafreundlicher Produkte
- aus heutiger Sicht ist nicht absehbar, dass sich in der Politik solche Ansätze durchsetzen (müsste auf übergeordneten Ebenen erfolgen)
- Stadt kann/muss vor allem Vorbildwirkung erzeugen (eigene Beschaffung, eigenes Konsumverhalten etc.)

# Gesamtfazit: Energiebedingte Emissionen

- Reduktion der direkten Emissionen auf brutto null mit Minimierung der Vorketten bis 2050 sehr ambitioniert, aber machbar.
- Reduktion der direkten energiebedingten Emissionen auf brutto null bis 2040 kaum bzw. 2030 nicht erreichbar.
- Um das Netto-Null-Ziel 2030 buchhalterisch zu erreichen wären Kompensationen über internationale Zertifikate notwendig.
- Um das Netto-Null-Ziel 2040 zu erreichen wäre ein forcierter Ausbau von F&E- und Pilot-Anlagen für Negativemissionstechnologien notwendig.
- Vorteile SNN 2050 (Wirtschafts- und Sozialverträglichkeit, Kosten) vs. SNN 2040/2030 (Klimaschutzbeitrag) sind politisch abzuwägen.

# Gesamtfazit: Übrige Emissionen

- Reduktion auf ein Netto-Null-kompatibles Niveau (d.h. auf deutlich unter 1 t CO<sub>2</sub> pro Kopf) bis 2050 selbst in einer sehr ambitionierten Entwicklung aus heutiger Sicht nicht absehbar → Innovationen/Schocks zwingend.
- Der Handlungsspielraum der Stadt ist klein. Grosse Hebel müssten auf den übergeordneten Ebenen umgelegt werden (Bund, International).
- Die Stadt Zürich kann hier eine wichtige Vorbildrolle spielen.

**Vielen Dank!**