

# Auf dem Weg zu Klimaneutralität : wie wohnen, wie bauen?

Renate Hammer



Institute of  
**Building Research  
& Innovation** ZT-GmbH

**vwbf**

verein für  
wohnbau  
förderung

**symposium : klimawende im wohnbau**

# Auf dem Weg zu Klimaneutralität : wie wohnen, wie bauen?





**PHILIPP BLOM**  
**DAS GROSSE WELT-THEATER**  
VON DER  
MACHT DER  
VORSTELLUNGSKRAFT  
IN ZEITEN  
DES  
UMBRUCHS  
ZSOLNAY

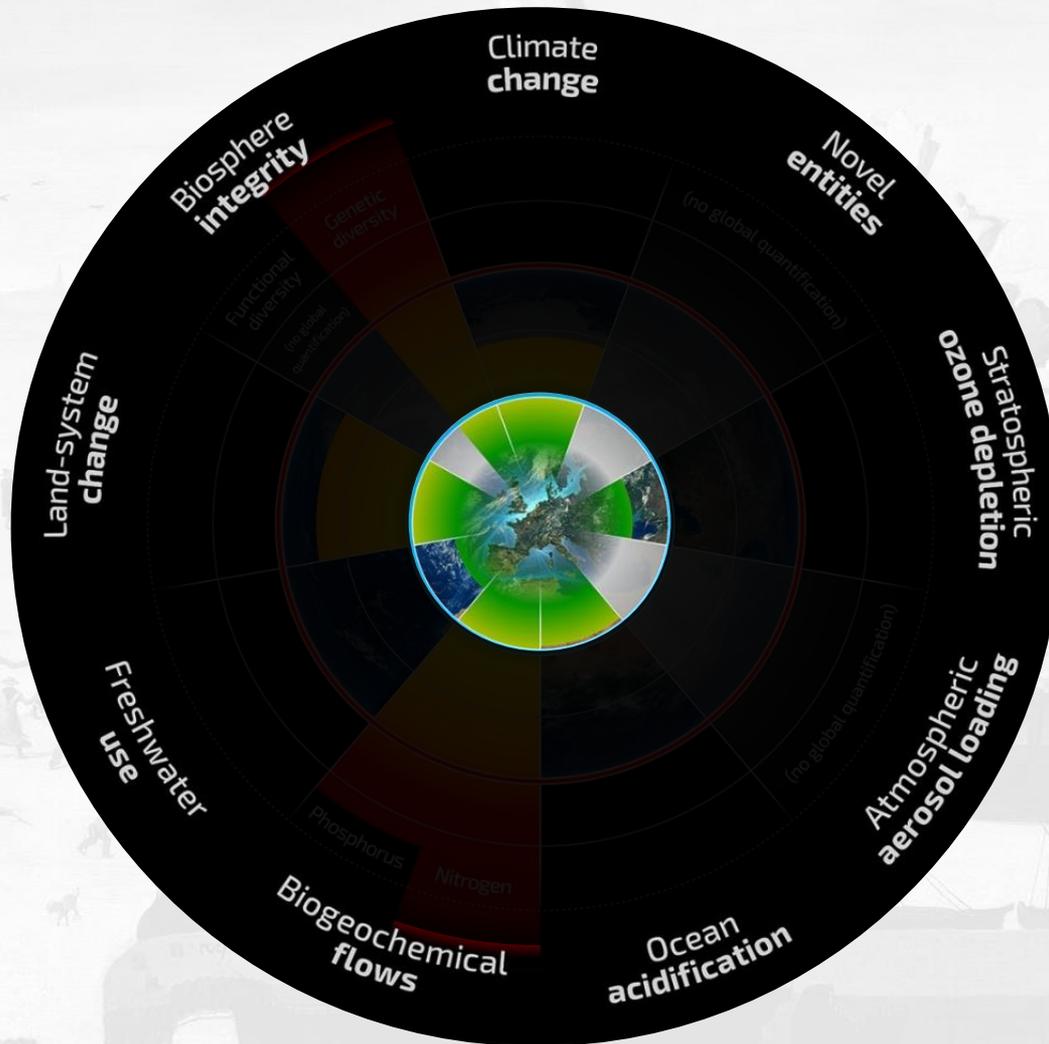


Zeugnis der kleinen Eiszeit: Im Jahr 1565 trieb in Delfshaven bei Rotterdam ein Eisberg an.

Der niederländische Malers Cornelis Jakobsz van Culemborch hielt das Ereignis fest.

©Bild: Imago

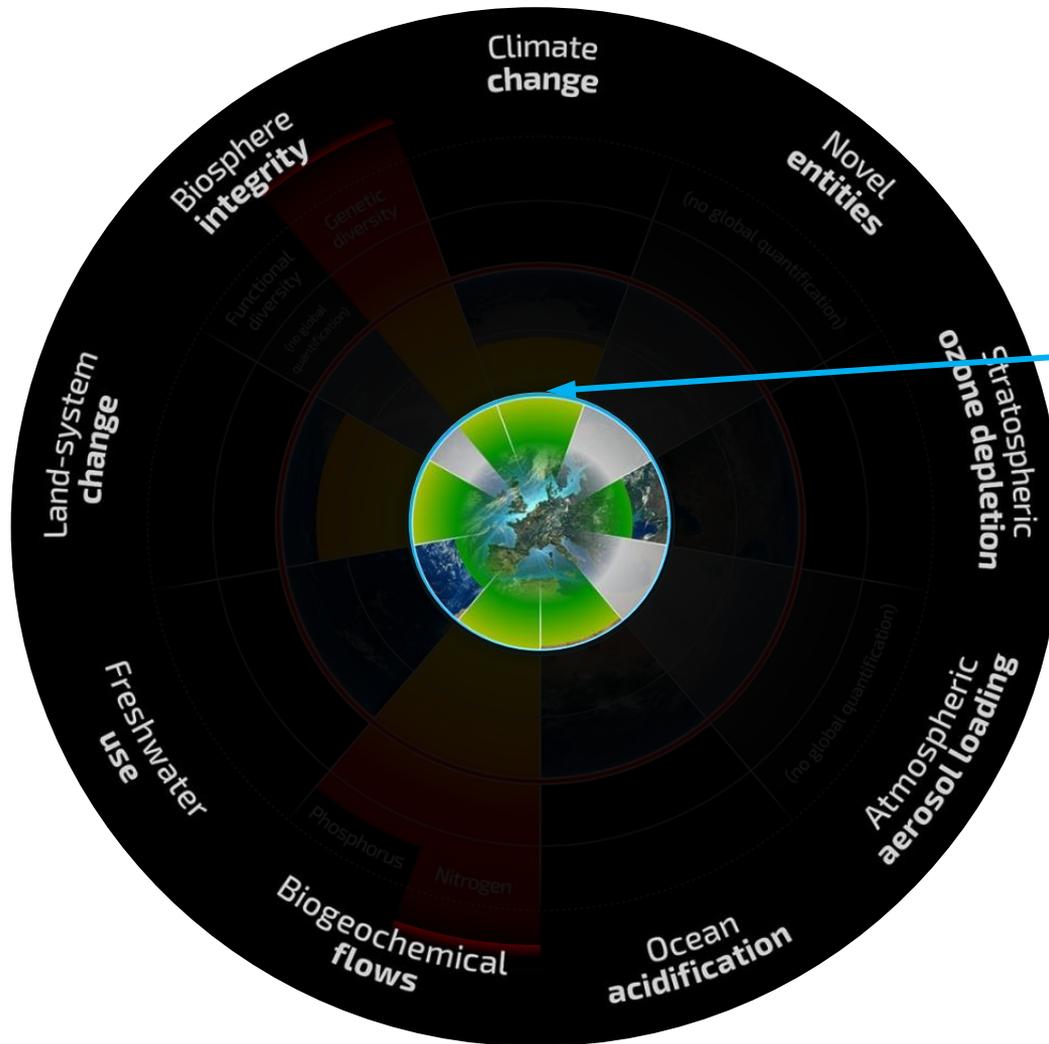
# Modell der Planetaren belastungsgrenzen



# Modell der Planetaren belastungsgrenzen

Klimawandel

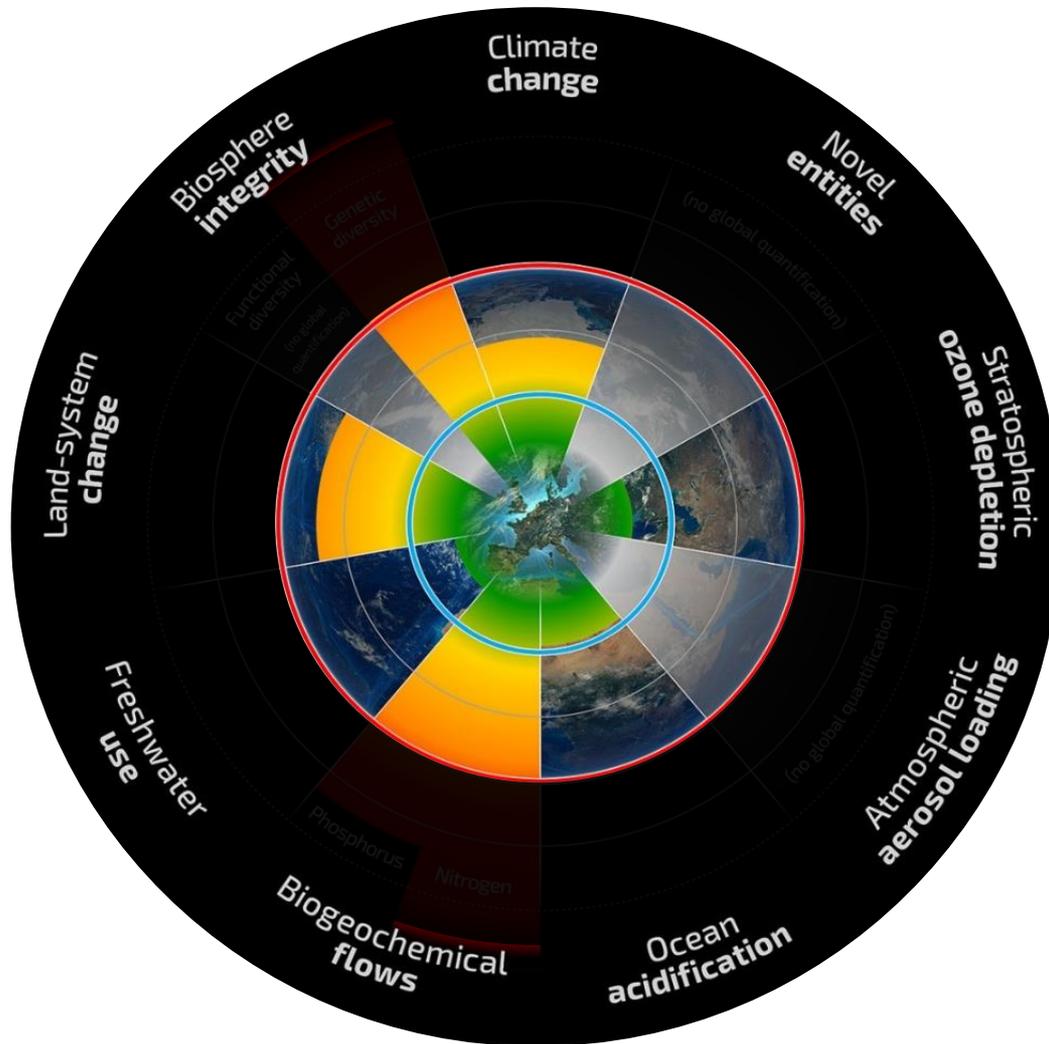
Strahlungsantrieb [W/m<sup>2</sup>]



max. 1,0

sicherer Handlungsspielraum

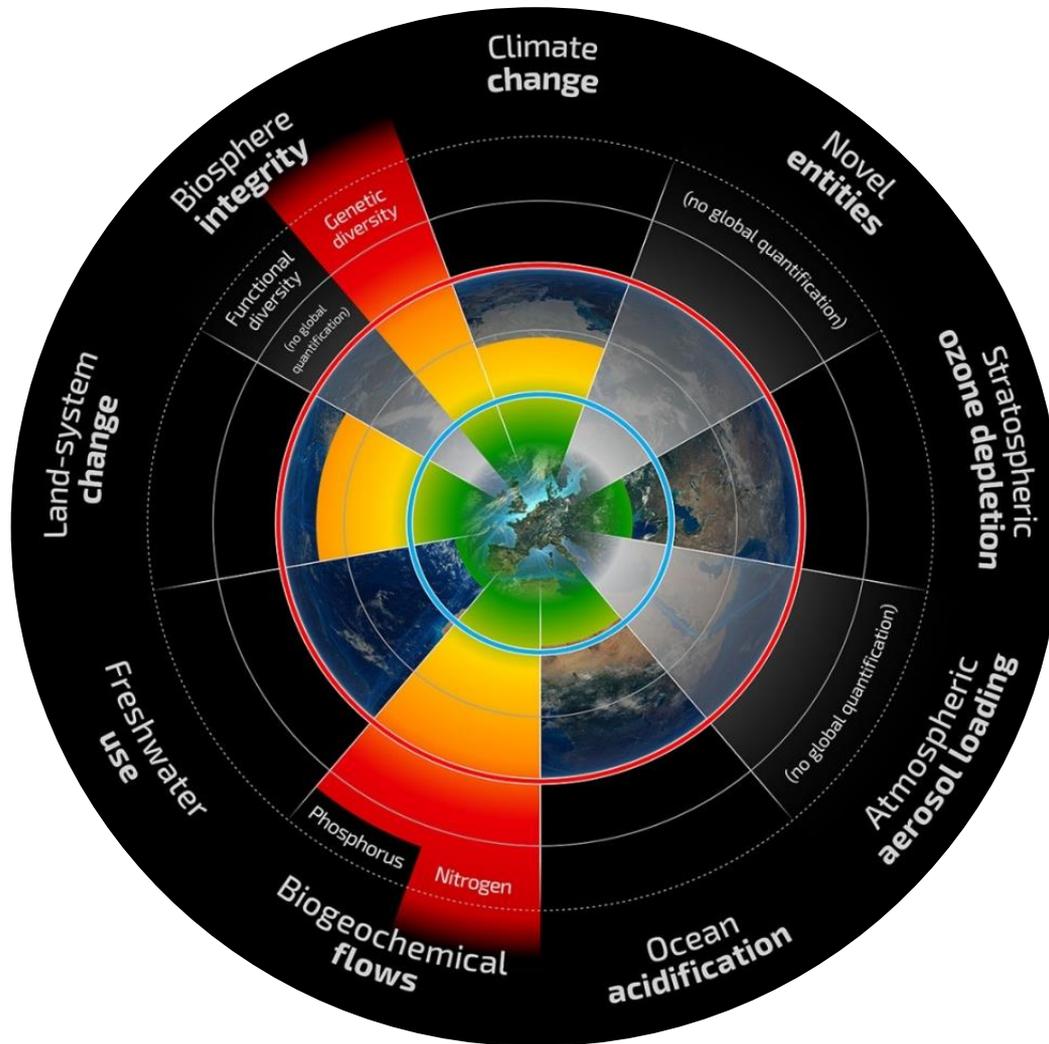
# Modell der Planetaren belastungsgrenzen



Zone der Unsicherheit

sicherer Handlungsspielraum

# Modell der Planetaren belastungsgrenzen



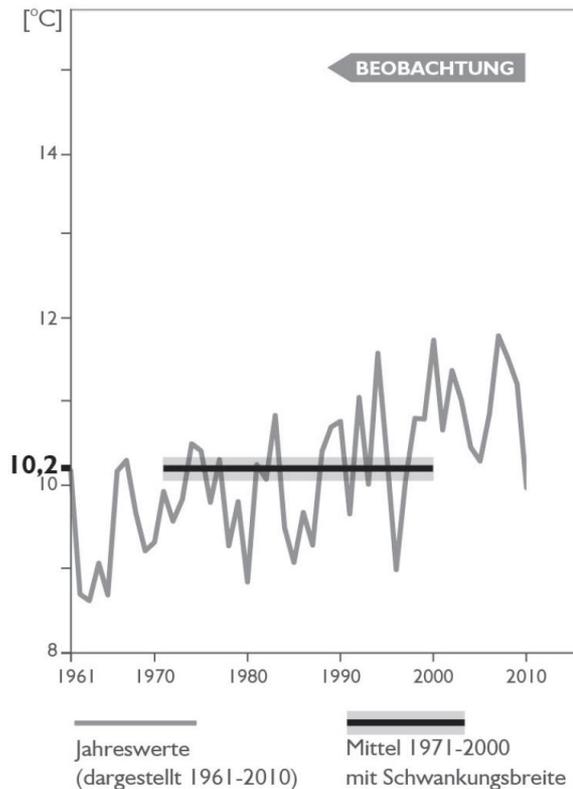
gefährliche Zone

Zone der Unsicherheit

sicherer Handlungsspielraum

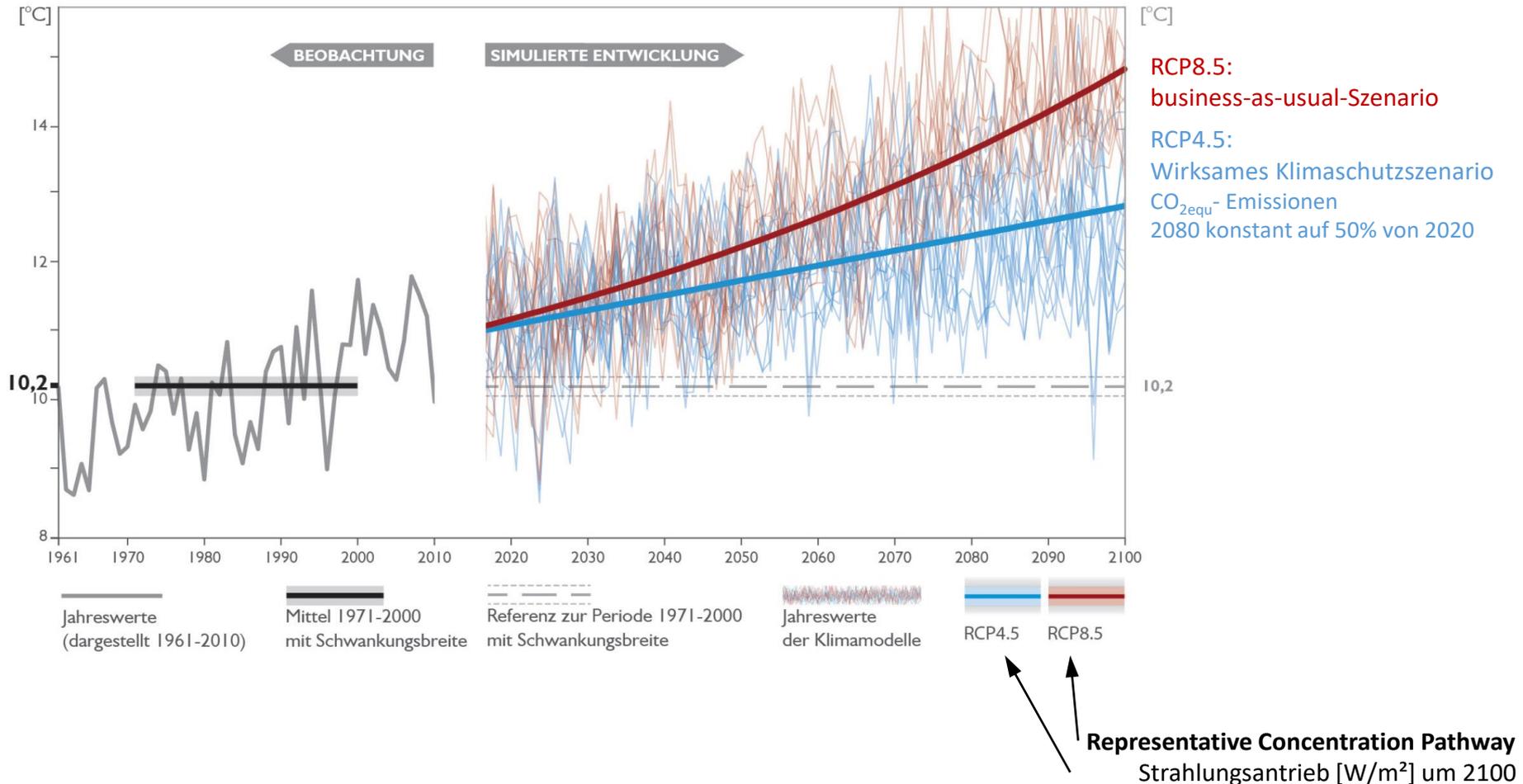
# Übergang in die gefährliche Zone - wann ganz konkret etwa für Wien? belastungsgrenzen

Vergangene Entwicklung der mittleren Lufttemperatur in Wien



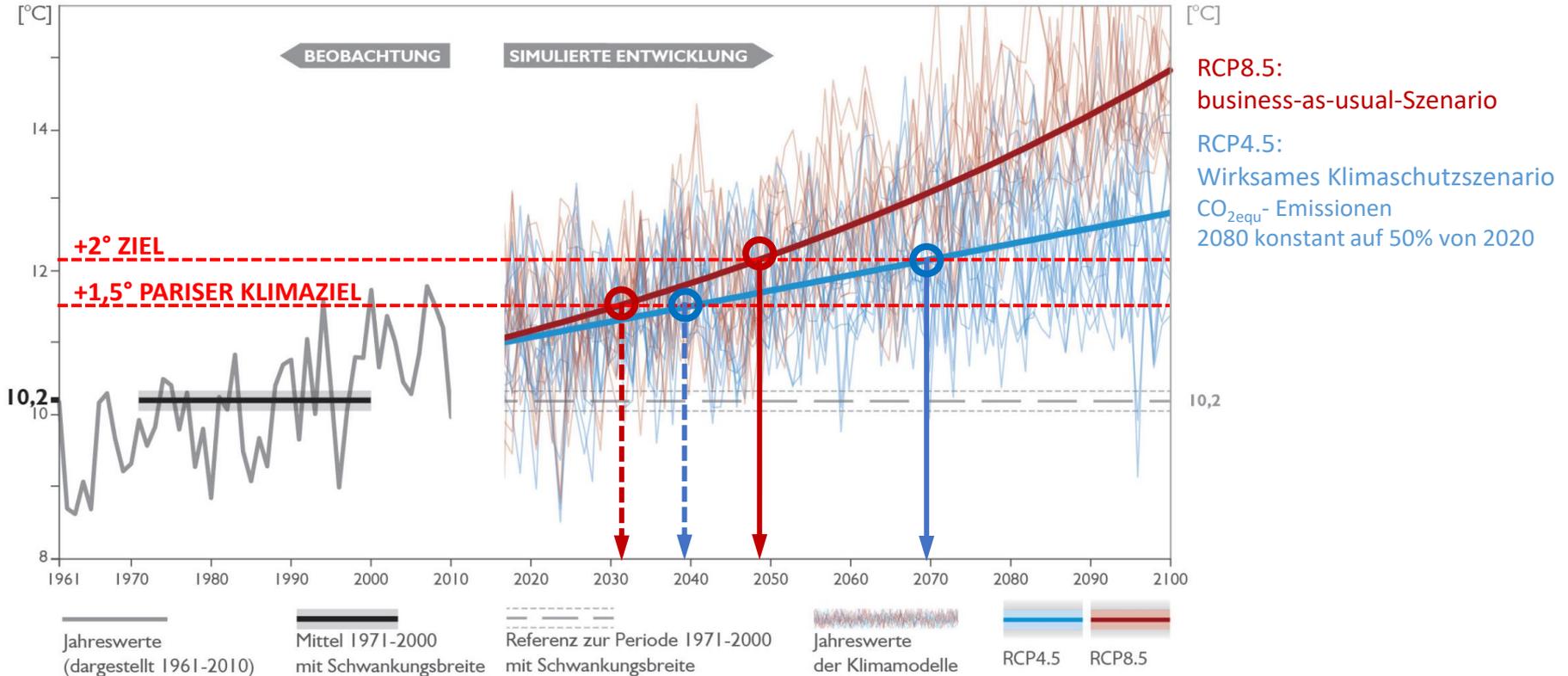
# Übergang in die gefährliche Zone - wann ganz konkret etwa für Wien? belastungsgrenzen

Vergangene und simulierte Entwicklung der mittleren Lufttemperatur in Wien



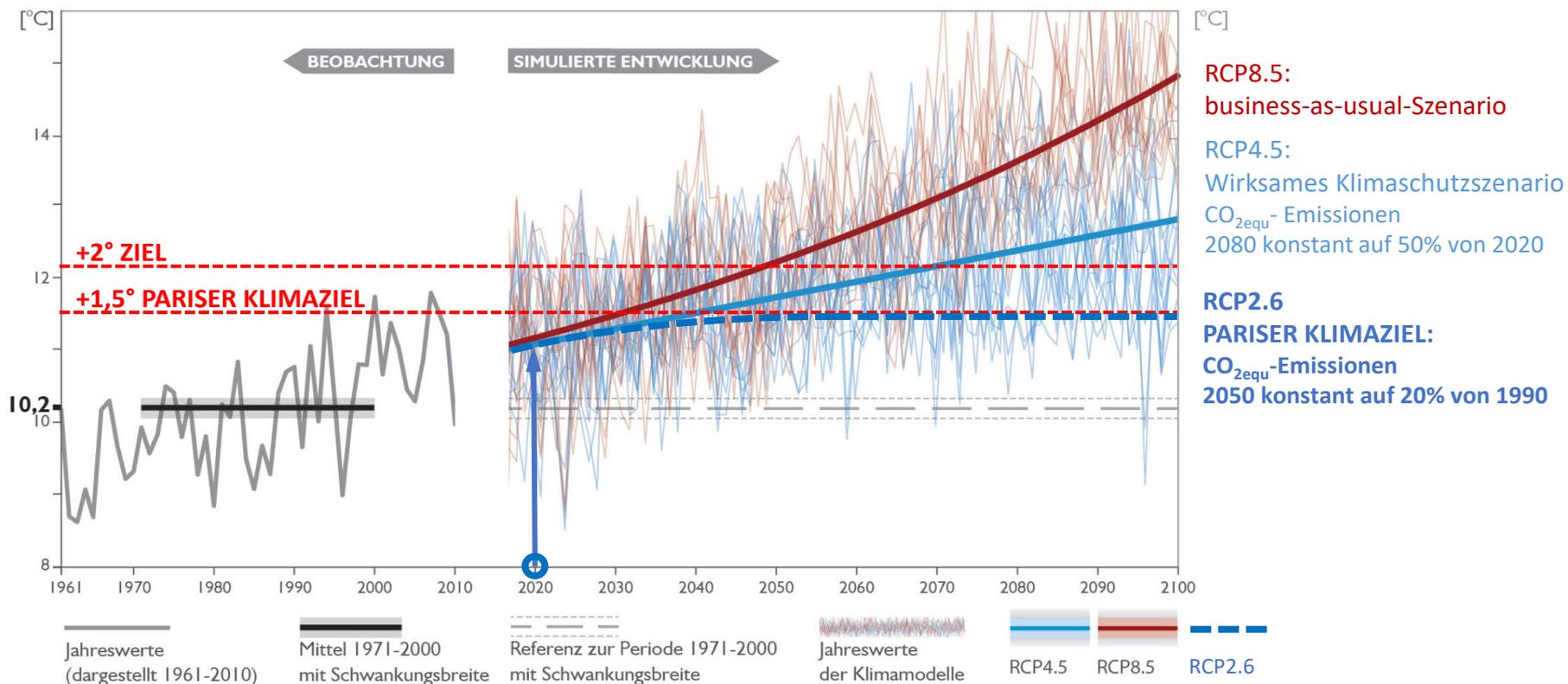
# Übergang in die gefährliche Zone - wann ganz konkret etwa für Wien? belastungsgrenzen

Vergangene und simulierte Entwicklung der mittleren Lufttemperatur in Wien



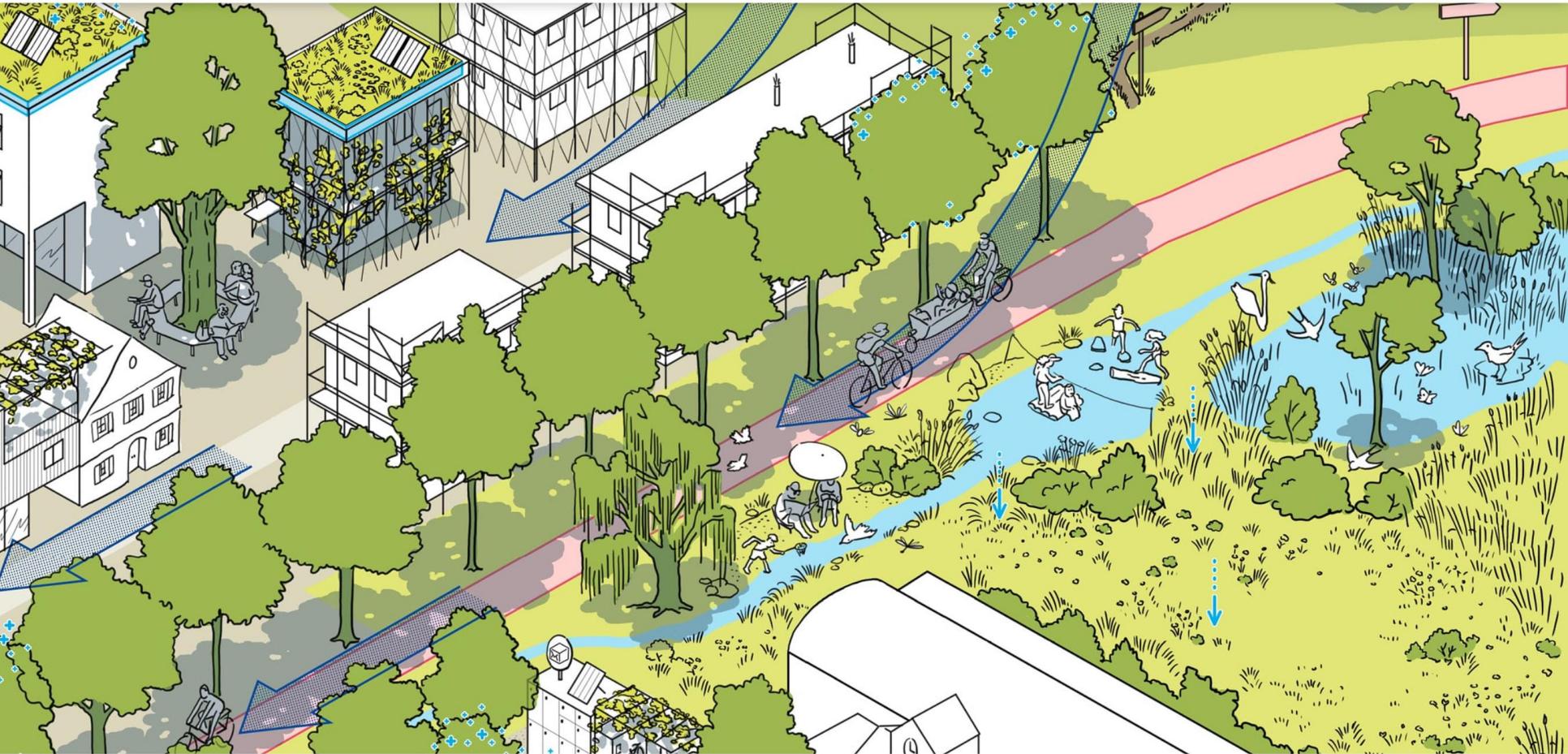
# Stabilisierung des Klimas im Sinne des Pariser Abkommens

## Vergangene und simulierte Entwicklung der mittleren Lufttemperatur in Wien



# wie bauen?

Klima  
→ Konkret





## Grünräume sichern und vernetzen

**Die Herausforderung:** Klimawandel und versiegelte Flächen erhitzen Siedlungsräume zunehmend.

**Der Lösungsansatz:** Entsiegelung und viel Grün tragen wesentlich zur Kühlung bei.

### **Straßenbäume pflanzen**

Beschattete Straßen heizen sich tagsüber weniger stark auf und strahlen nachts weniger Hitze ab. Schon eine einseitige Baumreihe, die idealerweise Geh- und Radwege beschattet, erhöht die Aufenthaltsqualität spürbar. Platz für Bäume wird durch eine Neuorganisation des Straßenraumes gewonnen.

### **Gut zu wissen:**

Bäume sind „Grüne Infrastruktur“. Sie spenden Schatten, wirken sich positiv auf das Mikroklima aus und verbessern die Luftqualität. Je größer die Baumkrone und die Blattoberfläche, desto besser ist die Wirkung.

### **Klima →Konkret Tipp**

Wählen Sie Bäume nach Trockenheitsverträglichkeit und Hitzeresistenz aus. Und bedenken Sie auch die Größe der Kronenausbildung!

## Wasser intelligent nutzen

**Die Herausforderung:** Unwetter, Starkniederschläge und zunehmende Versiegelung belasten die Infrastruktur; Hitzewellen und Trockenperioden unsere Wasservorräte.

**Der Lösungsansatz:** Unversiegelte Flächen, intelligentes Regenwassermanagement durch Schwammstadt-Prinzip und naturnahe Maßnahmen.

### Klima und Entwässerung koppeln

Bei Starkregen fällt viel Wasser an, das entweder über den richtigen Untergrund (wie bei Schwammstadtbäumen) gespeichert oder in gezielt gestaltete Überflutungsflächen eingespeist wird. Dort verdunstet es und trägt so zur Kühlung bei bzw. bieten solche Flächen auch Lebensraum für Pflanzen und Tiere.



Anstatt das Regenwasser ungenutzt in den Kanal einzuleiten, kann es zur Versickerung im Boden und Verdunstung durch die Pflanzen genutzt werden. Somit entstehen notwendige Kühlungseffekte.

### Fließgewässer renaturieren

Jahrzehntelang wurden Bäche und Flüsse ver- und überbaut. Heute wird vieles davon wieder rückgängig gemacht und die Ufer zugänglich gestaltet, denn Wasser bietet der Bevölkerung im Sommer einen unbezahlbaren Erholungswert und ist für die Biodiversität wichtig.

## Wasser intelligent nutzen

**Die Herausforderung:** Unwetter, Starkniederschläge und zunehmende Versiegelung belasten die Infrastruktur; Hitzewellen und Trockenperioden unsere Wasservorräte.

**Der Lösungsansatz:** Unversiegelte Flächen, intelligentes Regenwassermanagement durch Schwammstadt-Prinzip und naturnahe Maßnahmen.

## Mobilität vielfältig gestalten

**Die Herausforderung:** Verkehrsflächen und motorisierte Fahrzeuge heizen die Umgebung auf, zudem tragen die Verkehrsemissionen beträchtlich zur Klimaerwärmung bei.

**Der Lösungsansatz:** Verkehrsflächen umverteilen und für alle Verkehrsteilnehmer\*innen attraktiv, vielfältig nutzbar und sicher gestalten, sämtliche Wege bestmöglich (großflächig und ganztägig) durch Bäume beschatten, alternative Mobilitätslösungen anbieten und fördern.

### Klima und Entwässerung koppeln

Bei Starkregen fällt viel Wasser an, das entweder über den richtigen Untergrund (wie bei Schwammstadtbäumen) gespeichert oder in gezielt gestaltete Überflutungsflächen eingespeist wird. Dort verdunstet es und trägt so zur Kühlung bei bzw. bieten solche Flächen auch Lebensraum für Pflanzen und Tiere.



Anstatt das Regenwasser ungenutzt in den Kanal einzuleiten, kann es zur Versickerung im Boden und Verdunstung durch die Pflanzen genutzt werden. Somit entstehen notwendige Kühlungseffekte.

### Fließgewässer renaturieren

Jahrzehntelang wurden Bäche und Flüsse ver- und überbaut. Heute wird vieles davon wieder rückgängig gemacht und die Ufer zugänglich gestaltet, denn Wasser bietet der Bevölkerung im Sommer einen unbezahlbaren Erholungswert und ist für die Biodiversität wichtig.



Die Aktivierung zentrumsnaher Grundstücke anstelle von neuen Entwicklungen an den Siedlungsrändern sind für einen nachhaltigen Umgang mit der Ressource Grund und Boden maßgeblich. Auch die Erweiterung bestehender Gebäudestrukturen sollte bei Innentwirlungsvorhaben mitgedacht werden.

### Innentwicklung priorisieren

Häufig bestehen gerade in Ortszentren und Innenstädten Potentiale zur Aktivierung minder- oder ungenutzter Flächen. Wer diese nutzt, trägt nicht nur zu einem sparsamen Umgang mit Grund und Boden bei, sondern fördert auch eine gemischte Nutzung im Zentrum und dies trägt wiederum zu einer nachhaltigen Belebung des Ortskerns bei. Zuerst also die Möglichkeiten für eine Innentwirlung erheben – z.B. im Rahmen von strategischen und integrierten Entwicklungskonzepten. Und dabei immer Maßnahmen zur Verbesserung des Mikroklimas und zur Vermeidung von Wärmeinseln berücksichtigen. Nur so ist eine zukunftsfähige Ortsentwicklung möglich!

## Klimagerecht bauen und entwickeln

**Die Herausforderung:** Zunehmende Versiegelung (versiegelte Flächen, auch durch Gebäude) überhitzt Stadt- und Ortsgebiete.

**Der Lösungsansatz:** Bereits auf der örtlichen Planungsebene die Grundlagen für eine nachhaltige und klimagerechte Siedlungsentwicklung schaffen.

### Klima →Konkret Tipp

Nutzen Sie regionale und städtische Klimaanalysen und integrierte Entwicklungskonzepte, um zukunftsfähige Ergebnisse zu erzielen.

## Gebäudebestand gasfrei machen

Untersuchung der technischen  
Möglichkeiten, Bestandsgebäude  
gasfrei zu machen

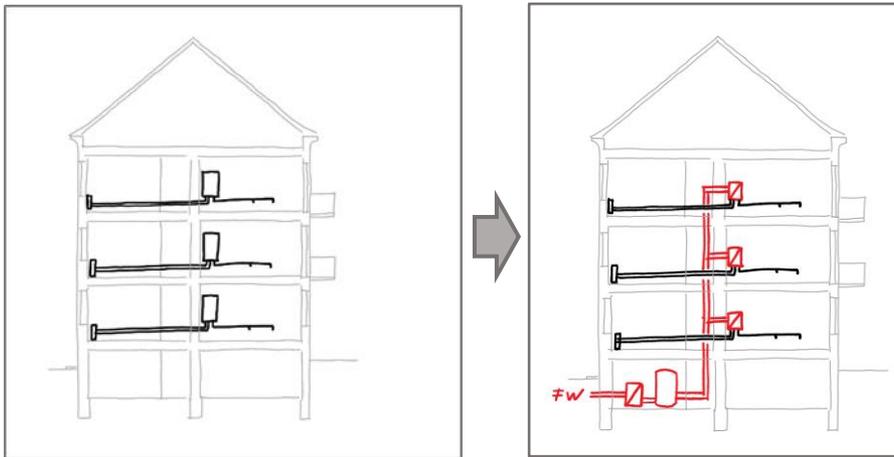
Erstellt im Auftrag der Energieplanung der Stadt Wien.  
Wien, am 21. Dezember 2020

Magistratsabteilung 20 Energieplanung  
Rathausstraße 14, 1010 Wien  
E-Mail: [post@ma20.wien.gv.at](mailto:post@ma20.wien.gv.at)  
Web: [www.energieplanung.wien.gv.at](http://www.energieplanung.wien.gv.at)

Stadt  
Wien

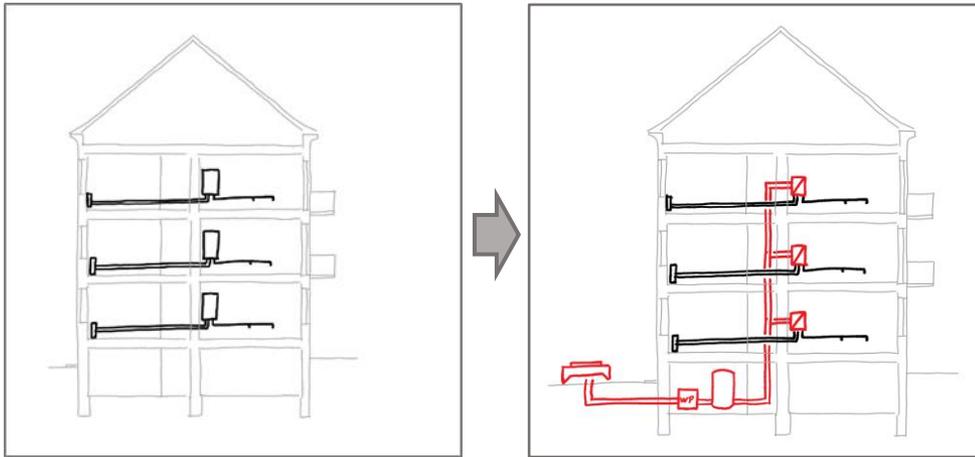


## Beispiel 1: Ersatz von Gasthermen durch einen Fernwärmeanschluss



- Einleitung der FW  $\leq 15$  m
- Errichtung der FW Übergabestation
- Errichtung der Steigleitung mit Wohnungsstationen oder mit Brauchwasser-Bereitschaftsspeichern
- Nutzung der bestehenden Heizkörper
- 85 EUR/m<sup>2</sup><sub>WNF</sub> oder 6.000 EUR/Whg

## Beispiel 2: Ersatz von **Gasthermen** durch eine **zentrale Luft-Wärmepumpe**

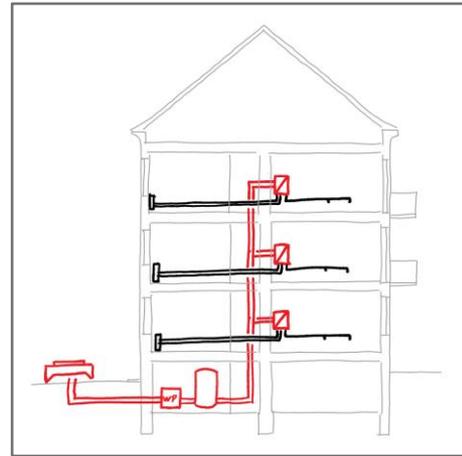


- Errichtung einer zentralen L-W-WP
- Errichtung einer oder mehrerer Außeneinheiten
- Errichtung der Steigleitung mit Wohnungsstationen oder mit Brauchwasser-Bereitschaftsspeichern
- Nutzung der bestehenden Heizkörper
- 160 EUR/m<sup>2</sup><sub>WNF</sub> oder 11.200 EUR/Whg

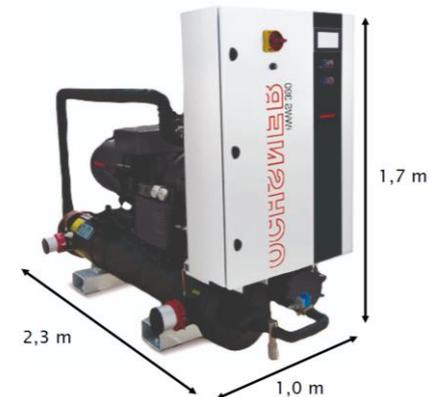
## Beispiel 2: Ersatz von **Gasthermen** durch eine **zentrale Luft-Wärmepumpe**



**60 kW Luft-Glykol-WT  
oder 60 kW Kältemittel-Verdampfer  
oder 90 kW Monobloc WP in Außenaufstellung**  
Aufstellfläche ca. 10 m<sup>2</sup>  
Foto Quelle: Günter



**Wohnungsstation**  
ca. 50 x 30 x 20 cm  
Quelle: Danfoss

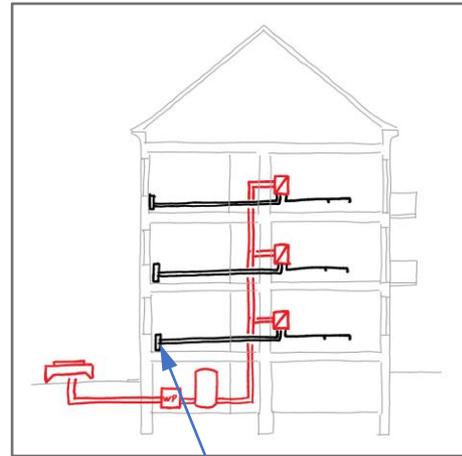


**Wärmepumpe bis 100 kW**  
Quelle: Ochsner

## Beispiel 3: Ersatz von **Gasthermen** durch eine **zentrale Luft-Wärmepumpe** mit der **Erschwernis** eines notwendigen **Heizkörperaustauschs**



**60 kW Luft-Glykol-WT**  
**oder 60 kW Kältemittel-Verdampfer**  
**oder 90 kW Monobloc WP in Außenaufstellung**  
Aufstellfläche ca. 10 m<sup>2</sup>  
Foto Quelle: Günter



**Wohnungsstation**  
ca. 50 x 30 x 20 cm  
Quelle: Danfoss

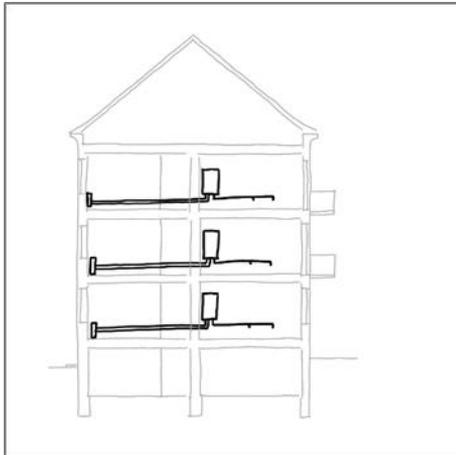


**Wärmepumpe bis 100 kW**  
Quelle: Ochsner



**WP-Konvektor**  
Quelle: Daikin

## Ergebnisübersicht mit aktuell marktüblichen Preisen



6.3	Umstellung bestehender Gasetagenheizungen	EUR/m <sup>2</sup> <sub>WNF</sub>	EUR/Whg
<b>6.3.1</b>	<b>Ersatz der Gasthermen durch Fernwärme</b>		
6.3.1.1	Basismaßnahme	85	6.000
6.3.1.2	Erschwernis: Lange Anschlussleitung	+ 12	+ 840
<b>6.3.2</b>	<b>Ersatz der Gasthermen durch einen Pelletkessel</b>		
6.3.2.1	Basismaßnahme	100	7.000
<b>6.3.3</b>	<b>Ersatz der Gasthermen durch eine Luftwärmepumpe</b>		
6.3.3.1	Basismaßnahme	160	11.200
6.3.3.2	Erschwernis: Unpassende Heizkörper	+ 35	+ 2.500
6.3.3.3	Erschwernis: Schallsensible Lage	+ 30	+ 2.100
6.3.3.4	Erschwernis: Mangelhaftes Raumangebot	+ 40	+ 2.800
6.3.3.5	Chance: Sommerliche Temperierung aus WW	+ 60	+ 4.200
<b>6.3.4</b>	<b>Ersatz der Gasthermen durch eine Erdwärmepumpe</b>		
6.3.4.1	Basismaßnahme	200	14.000
6.3.4.2	Erschwernis: Unpassende Heizkörper	+ 35	+ 2.500
6.3.4.3	Chance: Sommerliche Temperierung aus Erdwärme	+ 60	+ 4.200
<b>6.3.5</b>	<b>Ersatz der Gasthermen durch eine Gemeinschaftstherme</b>		
6.3.5.1	Basismaßnahme	70	4.900
6.3.5.2	Chance: Tausch gegen eine Luftwärmepumpe	+ 110	+ 7.700
<b>6.3.6</b>	<b>Ersatz der Gasthermen durch dezentrale WP</b>		
6.3.6.1	Basismaßnahme Variante 1: Sole-W-WP	210	14.700
6.3.6.2	Basismaßnahme Variante 2: Luft-W-WP	190	13.300

Aus **technischer Sicht liegen keine Gründe vor**, dauerhafte **Ausnahmen von einer Umstellung** von Gasheizungen und Gaswarmwasserbereitungen zulassen zu müssen.

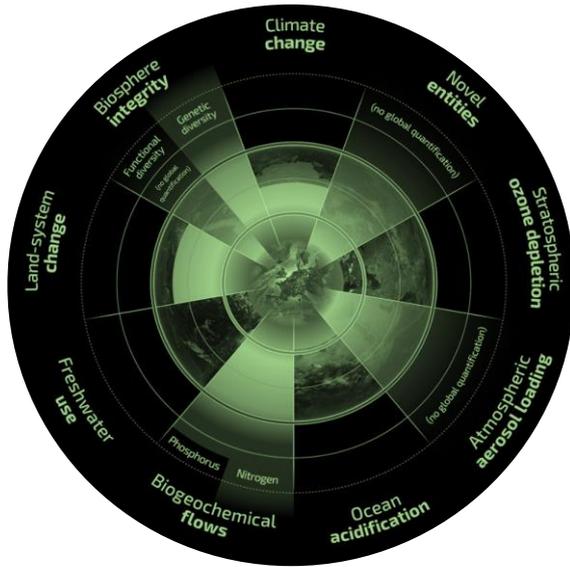
Die gegenständliche Machbarkeitsstudie hat, über ihren eigentlichen, technischen Fokus hinaus, klar gezeigt, dass es für eine wirtschaftlich vertretbare Umstellung von Gasheizungen **flankierende soziale** und **rechtliche Rahmenbedingungen** braucht.

wie bauen?

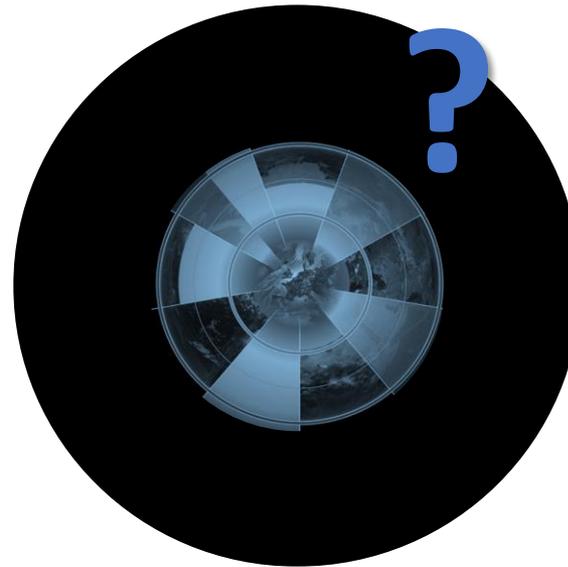
wir wissen wie bauen – warum tun wir es nicht?

wie bauen?

wir wissen wie bauen – warum tun wir es nicht?



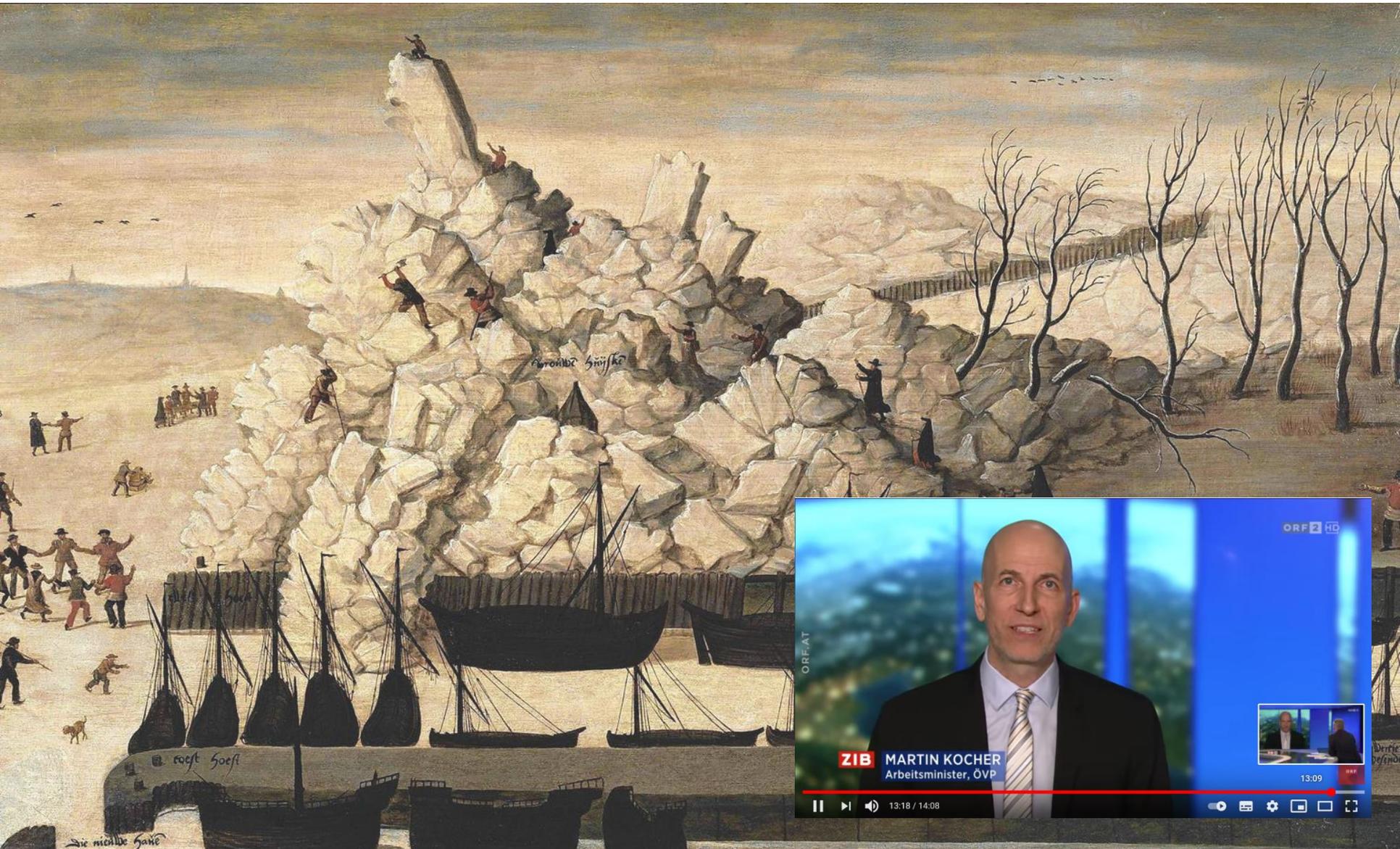
Planetary Boundaries  
ÖKOLOGIE



Planetary Boundaries  
ÖKONOMIE

symposium : klimawende im wohnbau

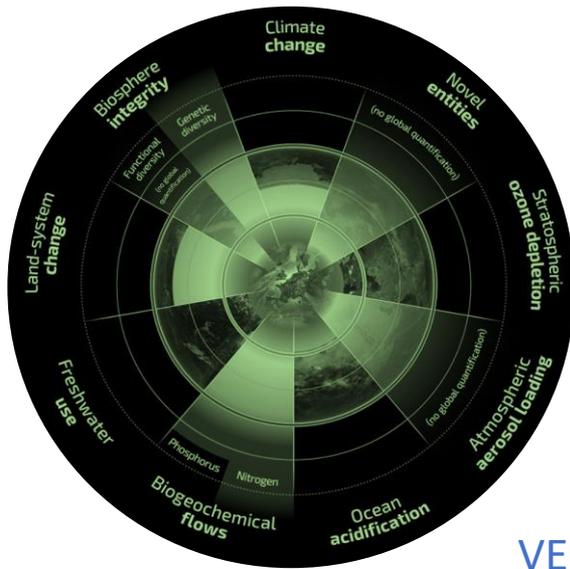




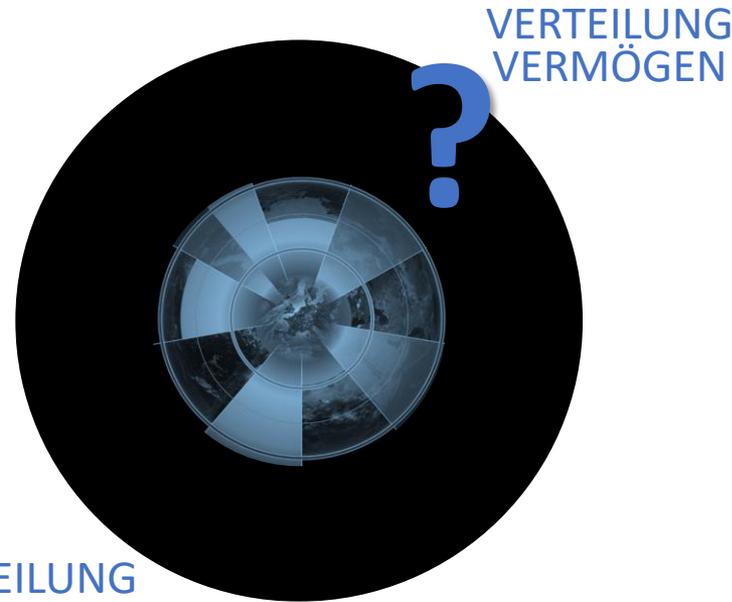
<https://www.youtube.com/watch?v=Fa544112zfg>

wie bauen?

wir wissen wie bauen – warum tun wir es nicht?



VERTEILUNG  
EINKOMMEN



Planetary Boundaries  
ÖKOLOGIE

Planetary Boundaries  
ÖKONOMIE

symposium : klimawende im wohnbau

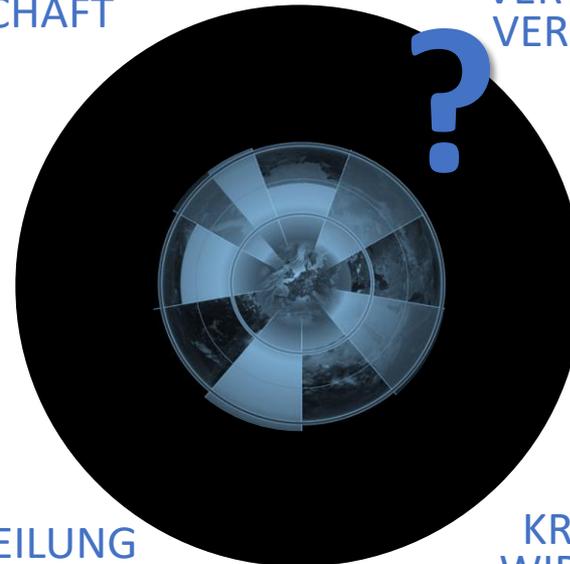
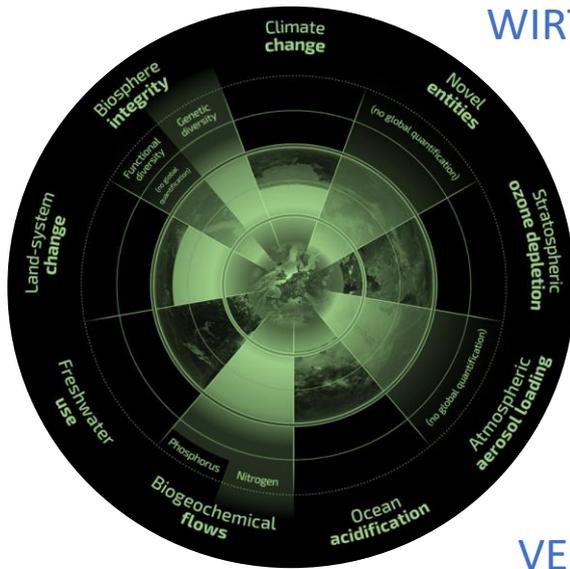
wie bauen?

wir wissen wie bauen – warum tun wir es nicht?

BESCHÄFTIGUNG

FÜRSORGE  
WIRTSCHAFT

VERTEILUNG  
VERMÖGEN



VERTEILUNG  
EINKOMMEN

PLATEAU  
WIRTSCHAFT

KREISLAUF  
WIRTSCHAFT

ARMUT

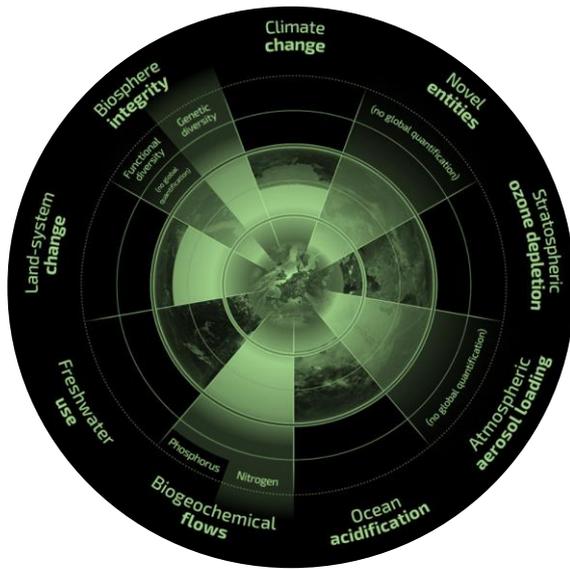
Planetary Boundaries  
ÖKOLOGIE

Planetary Boundaries  
ÖKONOMIE

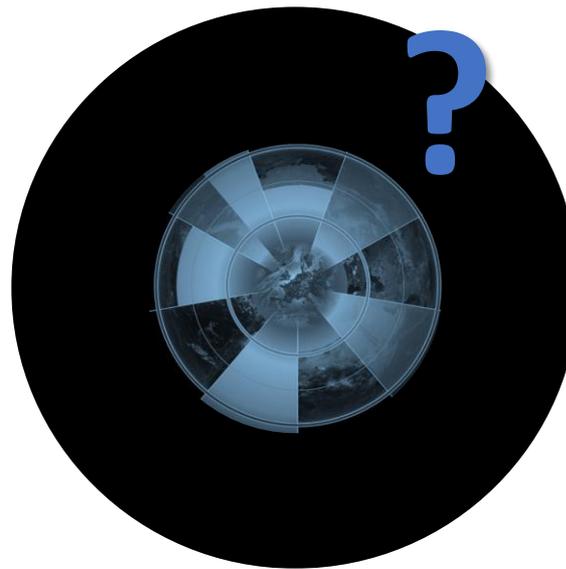
symposium : klimawende im wohnbau

wie bauen?

wir wissen wie bauen – warum tun wir es nicht?



Planetary Boundaries  
**ÖKOLOGIE**



Planetary Boundaries  
**ÖKONOMIE**

GEMEINWOHL

GLEICHSTELLUNG



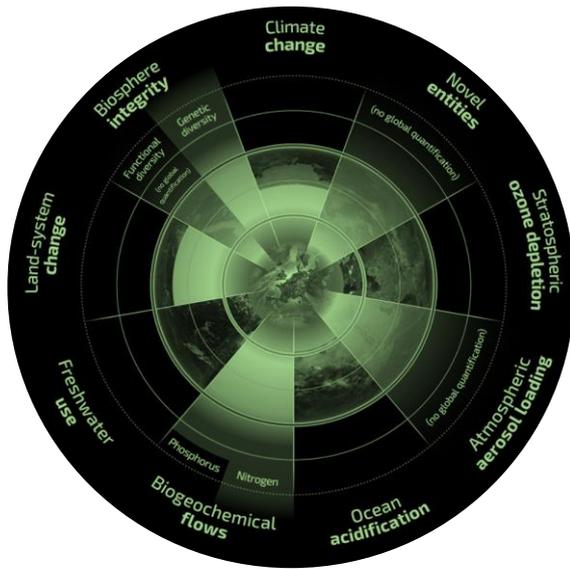
ZUGANG  
KULTUR

ZUGANG  
BILDUNG

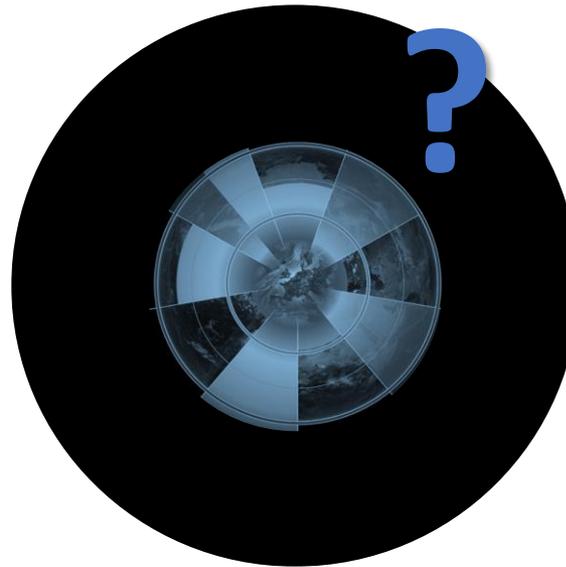
Planetary Boundaries  
**SOZIOKULTURELL**

symposium : klimawende im wohnbau

# wie bauen? wir wissen wie bauen



Planetary Boundaries  
**ÖKOLOGIE**



Planetary Boundaries  
**ÖKONOMIE**



Planetary Boundaries  
**SOZIOKULTURELL**

wie bauen?  
wir wissen wie bauen

**danke für ihre aufmerksamkeit**

© 33/33 All images and copyrights belong to the original owners and are reproduced here for the purpose of training and education only!

**symposium : klimawende im wohnbau**