

# Hearing zur EnEV

28.Juni 2016  
Prof. Alexander Rudolphi



# DGNB

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen  
German Sustainable Building Council

# Energetische Performance . → Klimaschutz

## Status heute:

- Nach dem **Paris-Abkommen** ist klar, dass nicht weniger energieeffizient und nicht weniger nachhaltig zu bauen ist.
- Nach Paris und mit der Nachhaltigkeitsstrategie 2016 (SDG 7 Energiebedarf und SDG 13 Klimawandel) deutet sich ein Wechsel der Zielsetzung an: nicht mehr ein relatives „Verbesserungsmaß“ ist gefordert (EnEV), sondern eine Orientierung an absoluten Benchmarks.  
*„In Anerkennung der 2°C-Obergrenze verfolgt die EU langfristig das Ziel, ihre Treibhausgasemissionen **bis 2050 um 80-95 Prozent gegenüber 1990 zu senken**.“*
- Ziel ist der Klimaschutz, also die Begrenzung des Ausstoßes klimawirksamer Gase – **GWP (CO<sub>2</sub>äquiv.)**. Der aktuelle Focus der ENEV richtet sich bisher allein auf die Primärenergie der Gebäudenutzung.

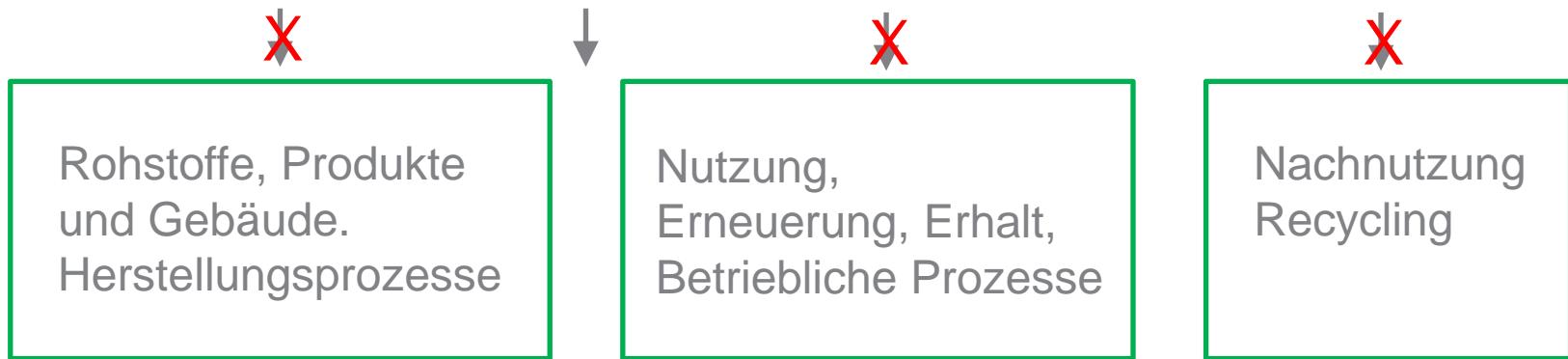
# Energetische Performance → Klimaschutz .

## Status heute:

- Die aktuelle Energieeinsparverordnung steht in der Diskussion, zu **unwirtschaftlichem** Bauen zu führen.  
Die ENEV fordert oder belohnt keine gebäudebezogenen Optimierungsprozesse. Dazu fehlt der Lebenszyklusansatz und die differenzierte Ökobilanzierung.
- Ohne Lebenszyklus werden „Einmalaufwendungen und –wirkungen“ der Herstellung und Entsorgung nicht berücksichtigt (z.B. „Graue Energie“) Mit dem Ziel von Niedrigenergiehäusern bis 2025 steigt der Anteil dieser Energie bezogen auf 50 Jahre Nutzung **auf 30 – 40 % des Energieverbrauches pro Jahr**. Gleiches gilt für das GWP.
- Ohne Gegenüberstellung der Aufwände kann der Nutzen nicht bewertet werden.

# Fehlender Lebenszyklus

Aktuelle EnEV mit Nutzungsprognose



**Ökoeffizienz**, Soziale Effizienz, Kosten- effizienz



Ökoeffizienz und **Suffizienz**, Nutzwert und Anspruchsniveau  
**Prebound- Rebound- effekte**



**Konsistenz** Kreislauf- wirtschaft

**Ökoeffektivität**

# Voraussetzung für eine effektive Bewertungsstrategie.

- **1: Lebenszyklusansatz**

Der Nachweis der ökonomischen und ökologischen Effizienz und Effektivität von Investitionen und die für eine Förderpolitik notwendige Bewertung von Maßnahmen ist nur unter Einbeziehung des **gesamten Gebäudelebenszyklus** von Gebäuden möglich.

- **2: Systembetrachtung**

Bauteile, Gebäude oder Quartiere **werden als System definiert**. Nachhaltigkeitspolitische Ziele werden am effektivsten über eine Betrachtung des **Systems „Quartier“** erreicht, ohne vorherige Festlegungen auf einzelne Technologien oder bautechnische Maßnahmen.

- **3: Lebenszyklusumfassende Bilanzbewertung**

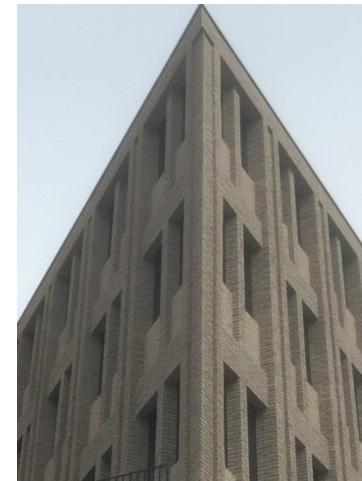
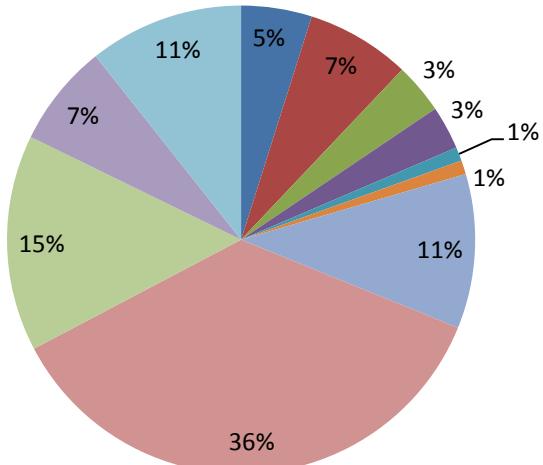
Seit 8 Jahren erprobtes Verfahren der Systembewertung ist die Input- und Output-Bilanzierung (**LCA, LCC**).

# Bedeutung der Herstellung – Optimierungsstrategie

Beispiel: Büro und Verwaltungsgebäude, NGF 3910 m<sup>2</sup>

Fernwärme, Standardbeleuchtung, bereichsweise Kühlung

Gesamtprimärenergiebedarf LCA      597,5 MJ / m<sup>2</sup>NGF\*a



■ KG 320 Gründung

■ KG 350 Decken

■ Reinigung, Erneuerung usw.

■ Kühlung

■ KG 330 Außenwände

■ KG 360 Dächer

■ Heizung

■ Lüftung

■ KG 340 Innenwände

■ KG 400 Technische Anlagen

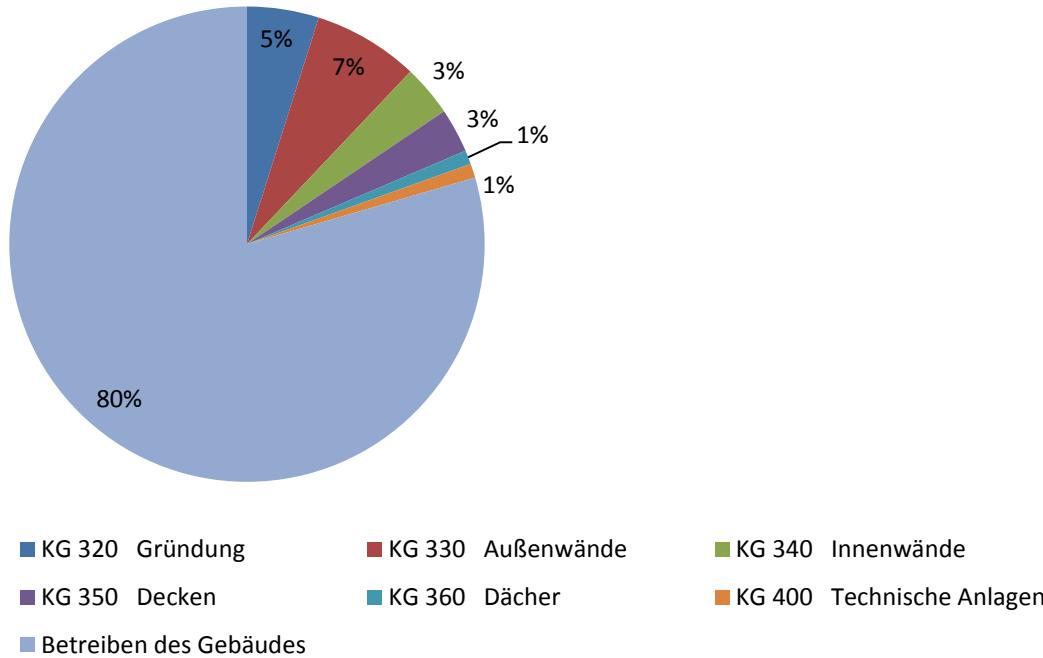
■ Beleuchtung

# Bedeutung der Herstellung – Optimierungsstrategie

**Beispiel: Büro und Verwaltungsgebäude, NGF 3910 m<sup>2</sup>**

**Fernwärme, Standardbeleuchtung, bereichsweise Kühlung**

**Gesamtprimärenergiebedarf LCA Anteil Betreiben des Gebäudes 80 %**

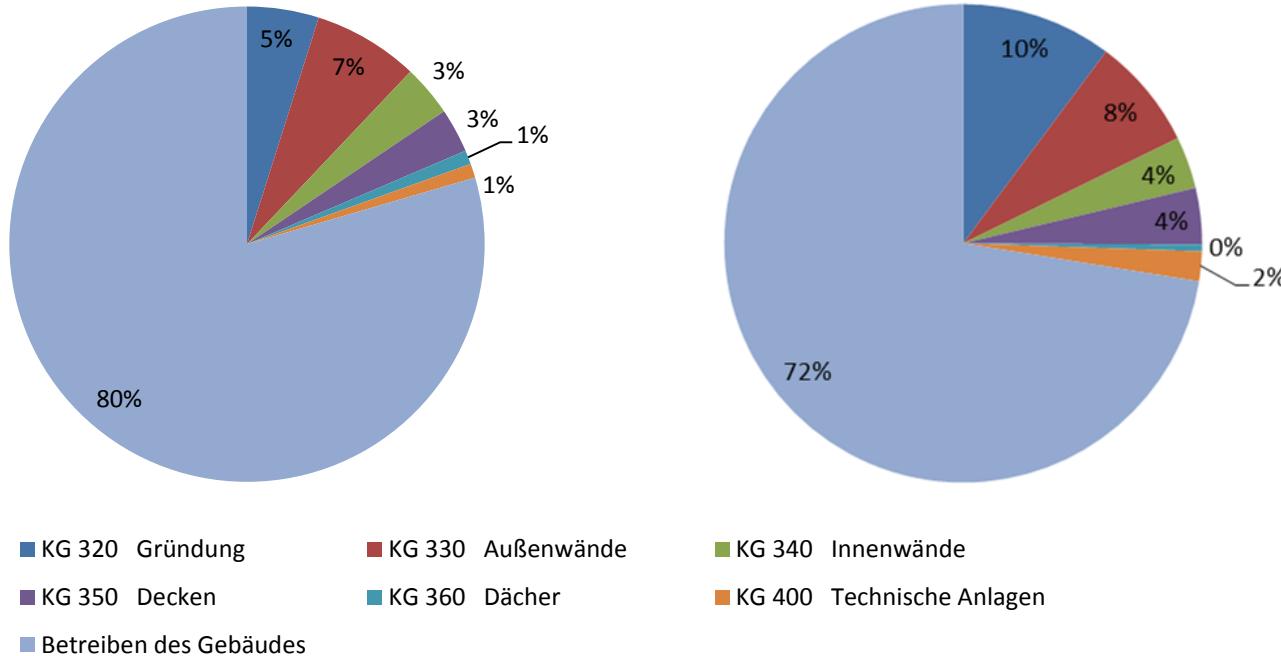


# Bedeutung der Herstellung – Optimierungsstrategie

Beispiel: Büro und Verwaltungsgebäude, NGF 3910 m<sup>2</sup>

Fernwärme, Standardbeleuchtung, bereichsweise Kühlung

Treibhauspotential GWP      36,45 kg/m<sup>2</sup>NGF\*a

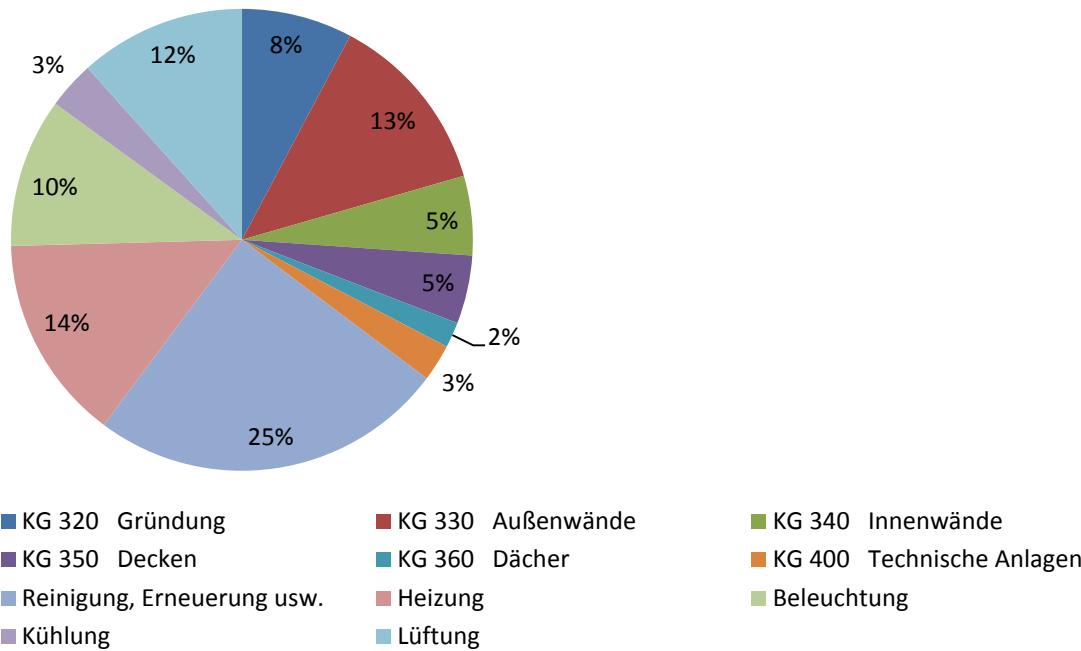


# Bedeutung der Herstellung – Optimierungsstrategie

Beispiel: Büro und Verwaltungsgebäude, NGF 3910 m<sup>2</sup>

Fernwärme, Passivhausstandart, LED-Beleuchtung, Bauteilaktivierung

Gesamtprimärenergiebedarf LCA      375,5 MJ / m<sup>2</sup>NGF\*a

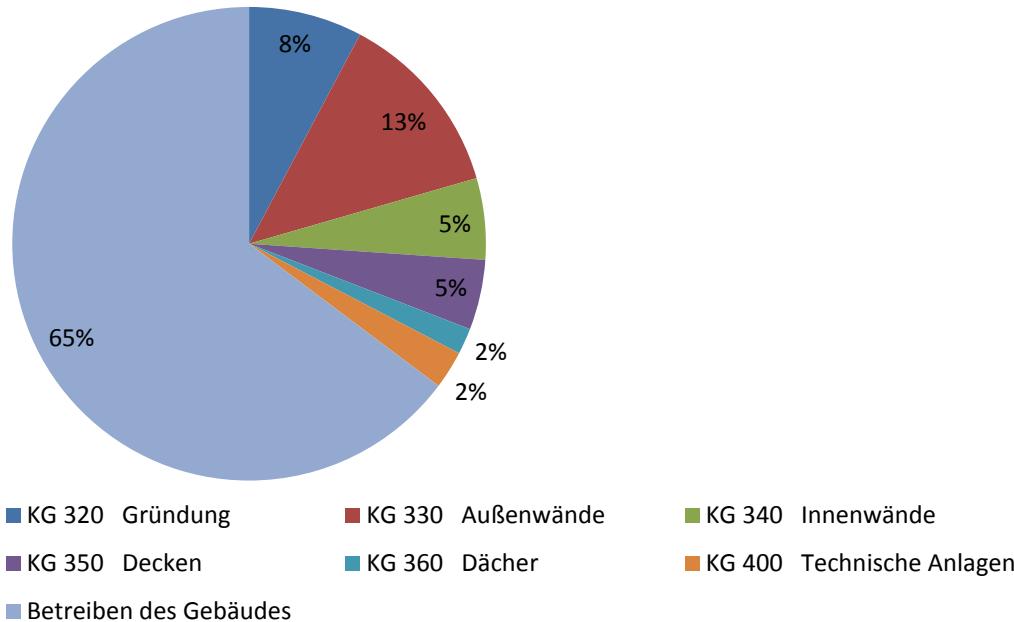


# Bedeutung der Herstellung – Optimierungsstrategie

Beispiel: Büro und Verwaltungsgebäude, NGF 3910 m<sup>2</sup>

Fernwärme, Passivhausstandart, LED-Beleuchtung, Bauteilaktivierung

Gesamtprimärenergiebedarf LCA Anteil Betreiben des Gebäudes 65 %

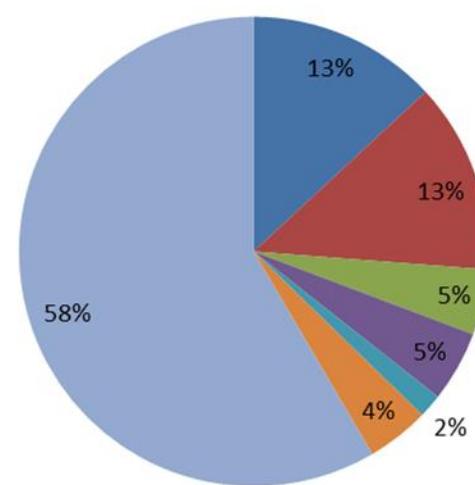
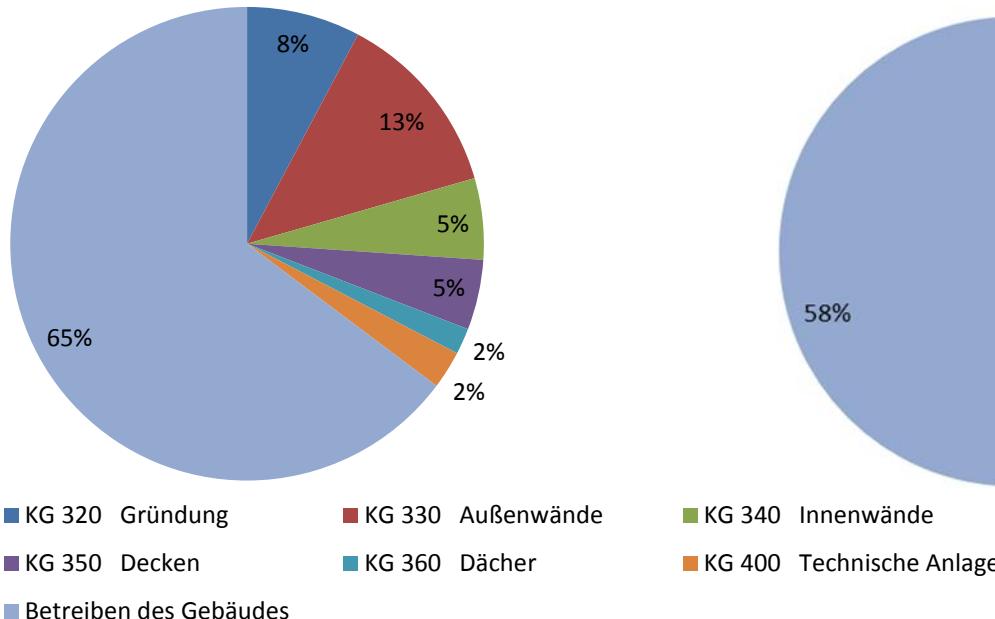


# Bedeutung der Herstellung – Optimierungsstrategie

Beispiel: Büro und Verwaltungsgebäude, NGF 3910 m<sup>2</sup>

Fernwärme, Passivhausstandart, LED-Beleuchtung, Bauteilaktivierung

Treibhauspotential GWP      24,25 kg/m<sup>2</sup>NGF\*a



# Politischer Hintergrund

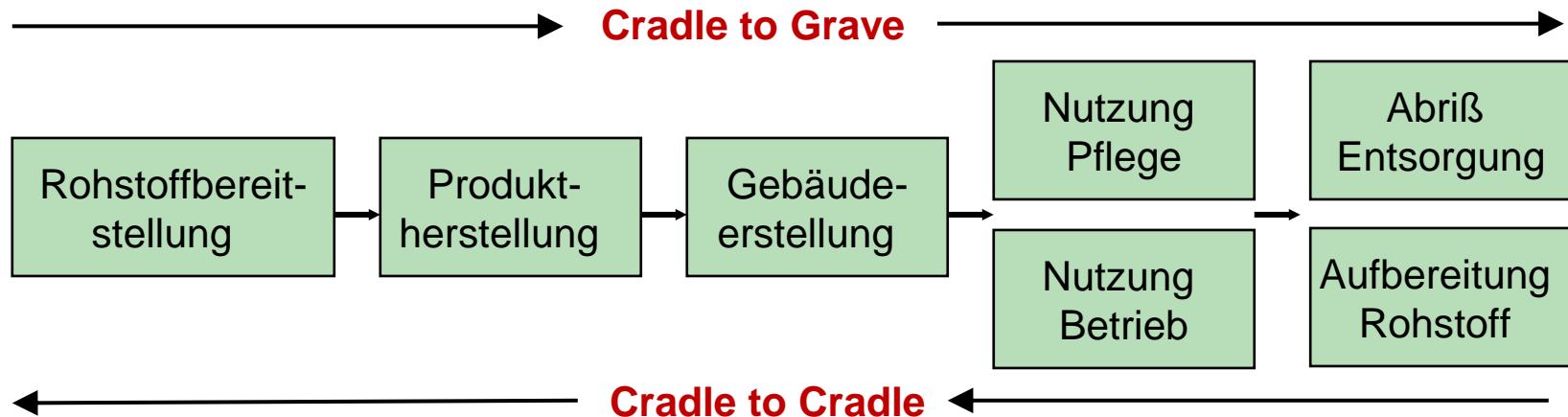
- Die aktuelle Energieeinsparverordnung steht in der Diskussion, zu **unwirtschaftlichem** Bauen zu führen. Tatsächlich wird eine differenzierte Betrachtung der Kosteneffizienz einzelner Maßnahmen zu entsprechenden Optimierungsstrategien und gegeb. zur Kosteneinsparung führen.
- Die zunehmende Bedeutung der **Kreislaufwirtschaft und Ressourceneffizienz** (siehe auch Bauproduktenverordnung Basisforderung 7) bleibt ohne Lebenszyklusansatz unberücksichtigt.
- Bei der aktuellen Bewertung über Primärenergie wird der Zusammenhang zwischen Investitionen und Effizienz pro Einzelmaßnahme vernachlässigt. Das fördert den **Missbrauch von Förderinstrumenten**.
- Die Beschränkung auf die „**Ökoeffizienz**“ von Gebäuden vernachlässigt die Nutzung. Die bisherigen Erfolge sind durch **Prebound – und Rebound-Effekte** nicht „Ökoeffektiv“.

# Effizient ist nicht gleich Effektiv

**Effizienz ohne lebenszyklusumfassenden Bewertungsrahmen ist nicht notwendig auch effektiv**

## Der Verlagerungs-Effekt

Die isolierte Effizienzbetrachtung einer Person, Firma oder Gemeinde vernachlässigt die Verlagerung von ökonomischen, ökologischen und sozialen Kosten und Wirkungen in den ersten und letzten Lebensphasen eines Produktes.



# Effizient ist nicht gleich Effektiv

**Effizienz ohne kritische Betrachtung des Nutzungsstandards ist nicht effektiv**

## Der Rebound-Effekt

Zwischen 2000 und 2014 ist der durchschnittliche Energiebedarf für Heizwärme und Warmwasser je nach Datenquelle zwischen 14% und 16% gesunken.

In der gleichen Zeit ist der Wohnflächenverbrauch von 39,5 m<sup>2</sup> / Person auf 46,5 m<sup>2</sup>/Person gestiegen. Das sind ca 18%

**Effektiv werden die Einsparungen durch den Mehrverbrauch an Fläche weitgehend aufgehoben**

# Akutelle Bewertungsdefizite

- Für das Ziel des Klimaschutzes **sind Neubauten nachrangig**. Die Erneuerungsquote in Deutschland liegt max. bei 2 %. Die neue EnEV soll auf Neubauten beschränkt werden. Bewertungs- und Fördersysteme für den Bestand sind dagegen von hoher Dringlichkeit.
- Die individuelle Betrachtung von Einzelgebäuden ist zu aufwendig, die tatsächliche **Komplexität und Diversität von Bestandsgebäuden** wird geleugnet.  
These: es gibt keine einzige richtige Energieperformance für alle Gebäude. Politische Klimaschutzstrategien sollten daher Quartiere umfassen mit der **Möglichkeit zur Mischkalkulation**, der Einbeziehung von gebäudeunabhängigen Maßnahmen wie Nahwärmesysteme und der Berücksichtigung von Denkmälern.

# Weiterentwicklung von Instrumenten

## Wie sollte die Bewertungsstrategie weiterentwickelt werden?

- Neben dem Gebäudebetrieb muss aus vorher genannten Gründen der **gesamte Lebenszyklus des Gebäudes** bei der Bewertung der energetischen Performance von Gebäuden betrachtet werden.
- Dadurch können **Maßnahmen**, die die Herstellung, die Instandhaltung und den Rückbau verbessern, ihr **Potenzial** beweisen.
- Die politischen Klimaschutzziele sollten auf **Basis von Quartieren** umgesetzt werden.
- Der Einzelnachweis von Gebäuden z.B. für Fördermittel sollte wie bei der aktuellen Nachhaltigkeitsbewertung die **Ökobilanzierung und die zugeordneten Lebenszykluskosten** sowie als Indikator neben der Primärenergie **das GWP** umfassen.

# Lebenszyklus von Gebäuden – Kosten und Umwelt

## Anstoß:

- Die DGNB beurteilt im Rahmen ihres Nachhaltigkeitszertifikats die Ergebnisse von „**Lebenszyklusanalysen**“ von Gebäuden und Quartieren.

**Ökologische Lebenszyklusanalyse: Ökobilanz (LCA)**

+

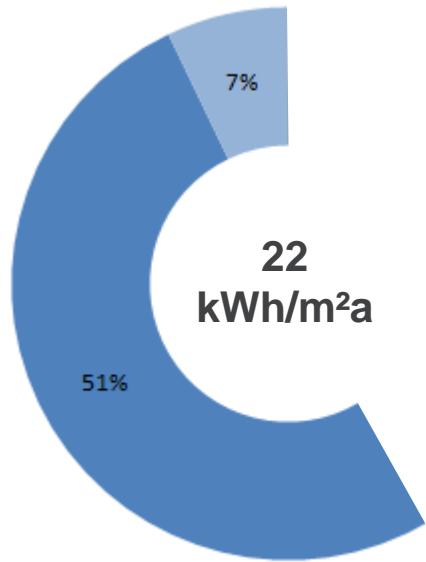
**Ökonomische Lebenszyklusanalyse: Lebenszykluskostenrechnung**

## Erkenntnisse:

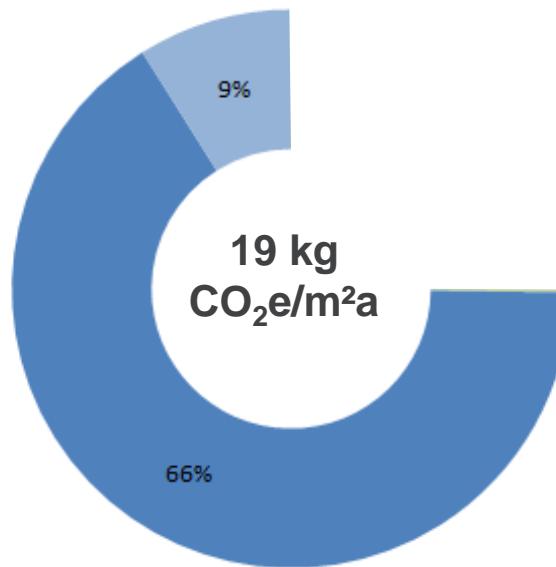
- Das **Verhältnis** zwischen **ökologischen und ökonomischen Lebenszyklus-Kennwerten** hilft, die tatsächliche ökonomische und ökologische **Effektivität von Investitionen** zu bewerten.
- Eine vorherige Festlegung auf positiv zu bewertende **Technologien oder Maßnahmen** ist nicht nötig, bzw. kontraproduktiv.

# Beispiel für Kosteneffizienz – Optimierungsstrategie

Nicht erneuerbare Primärenergie



Treibhauspotenzial

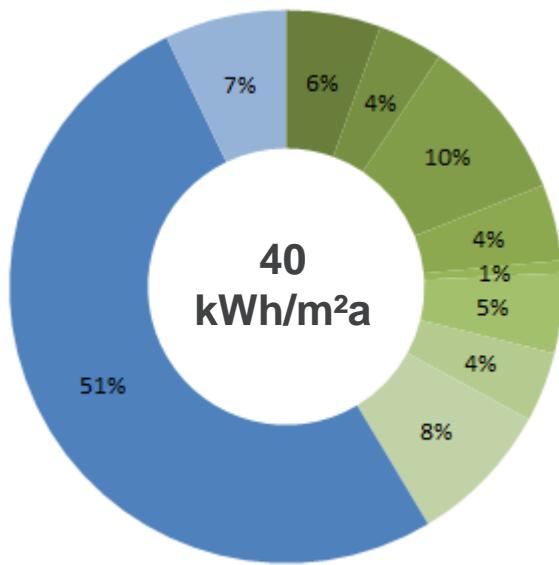


- Strombedarf
- Wärmebedarf

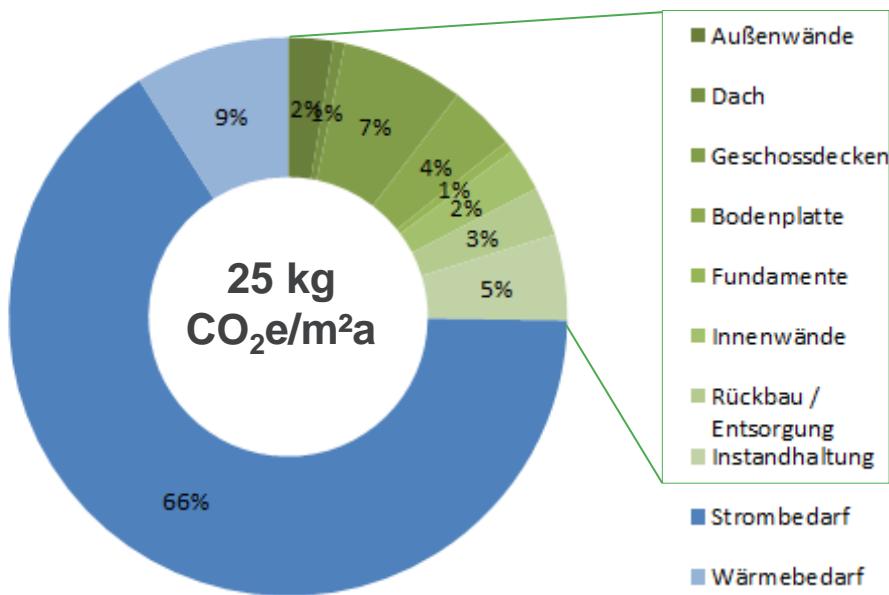
- Das hier dargestellte **fiktive Gebäude** hat eine hohe Energieeffizienz und wird über Wärmepumpe und Gasheizkessel konditioniert.

# Beispiel für Kosteneffizienz – Optimierungsstrategie

Nicht erneuerbare Primärenergie



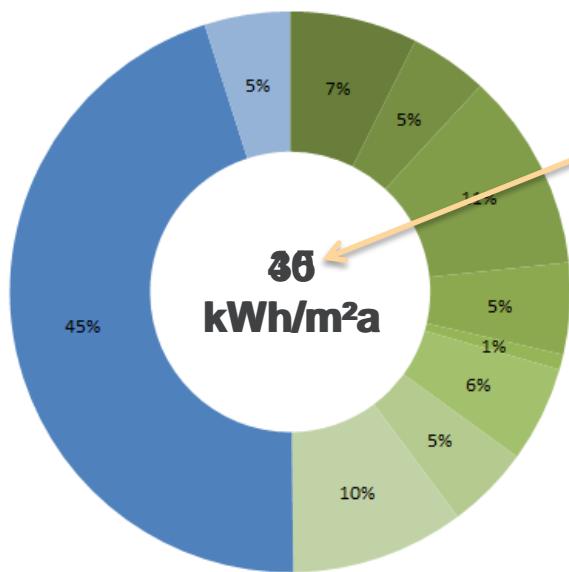
Treibhauspotenzial



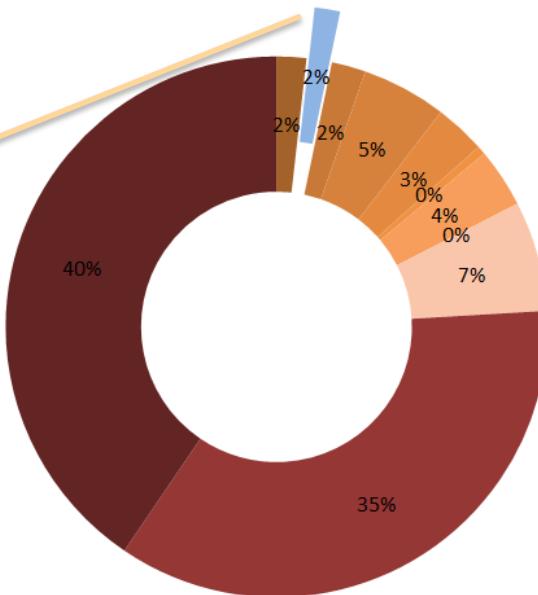
- Das hier dargestellte **fiktive Gebäude** hat eine hohe Energieeffizienz und wird über Wärmepumpe und Gasheizkessel konditioniert.

# Effektivität von Maßnahmen über Lebenszyklus bewerten.

Nicht erneuerbare Primärenergie



Lebenszykluskosten



Außenwände opak	■	Außenwände
Außenwände transparent	■	Dach
Dach	■	Geschossdecken
Geschossdecken	■	Bodenplatte
Bodenplatte	■	Fundamente
Fundamente	■	Innenwände
Innenwände	■	Rückbau / Entsorgung
Rückbau / Entsorgung	■	Instandhaltung
Instandhaltung	■	Strombedarf
Strombedarf	■	Wärmebedarf

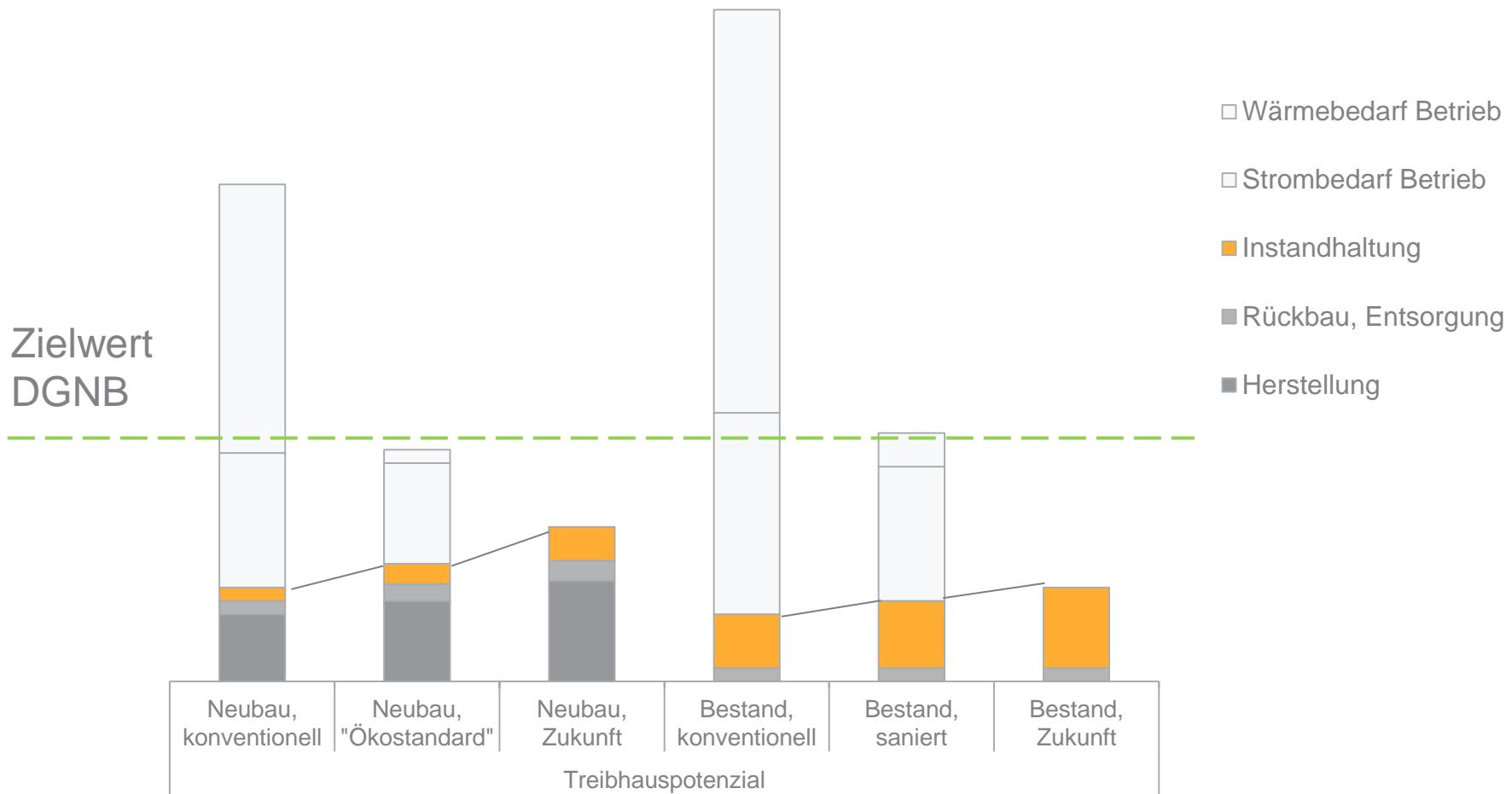
- Das hier dargestellte **fiktive Gebäude** hat eine hohe Energieeffizienz und wird über Wärmepumpe und Gasheizkessel konditioniert.

# Weiterentwicklung von Instrumenten - Quartiere

## Hauptargumente :

- Die Förderung über die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz eines gesamten Quartiers erlaubt, übergeordnete klima- und energiepolitische Ziele besonders wirksam zu steuern.
- Das Quartier als System löst den Blick vom Gebäude. Das Klimaschutzziel wird als Summe einem Quartier auferlegt. Woraus die Einsparungen resultieren bleibt vollständig offen.
- Der Ansatz erlaubt Mischkalkulationen, Denkmale oder energieintensive bauliche und kulturelle Anforderungen können an anderer Stelle ausgeglichen werden.

# Mehr Energieeffizienz, mehr Konstruktionswirkungen.

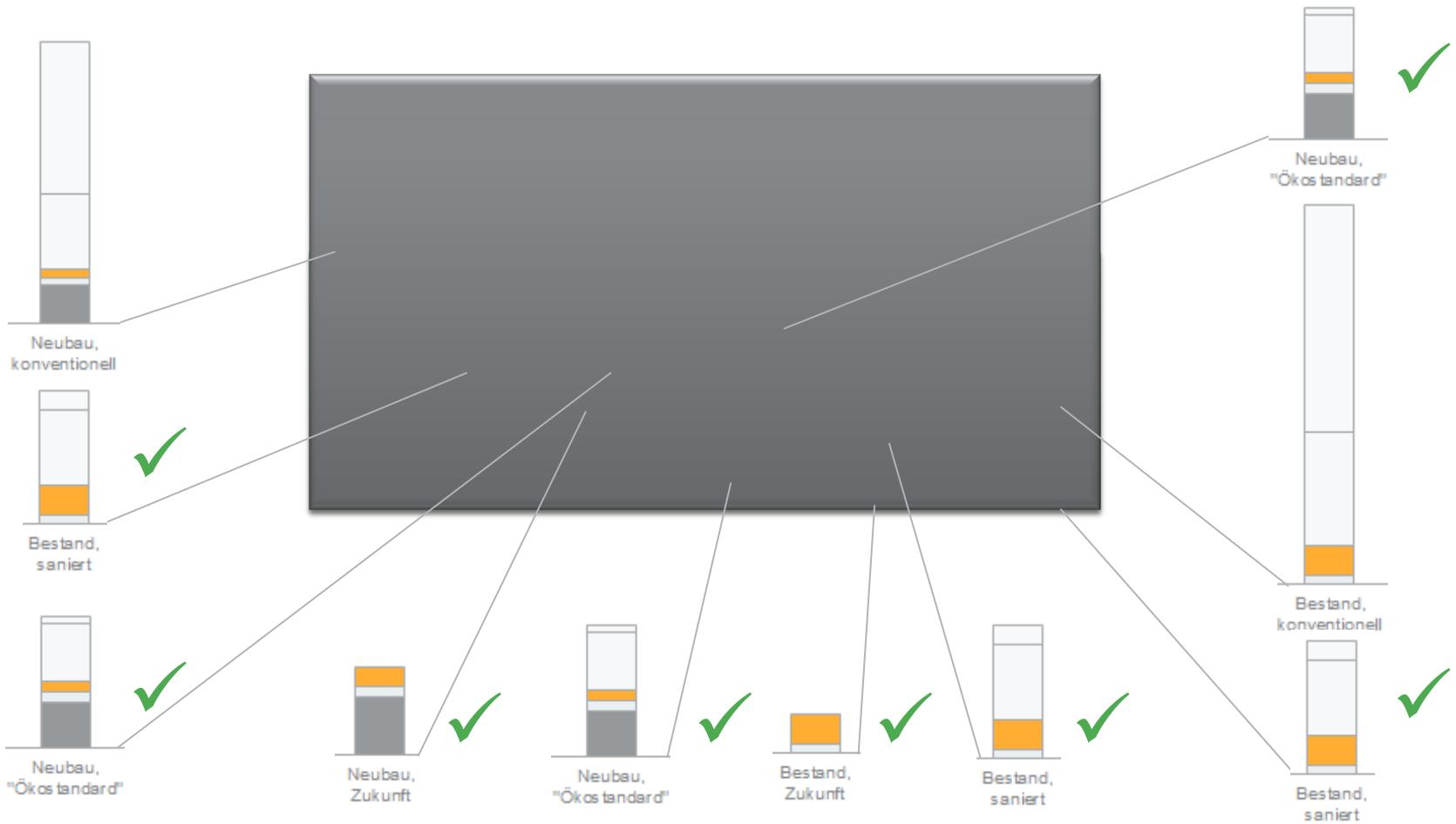


# Entscheidung: Welche Maßnahme fördern?

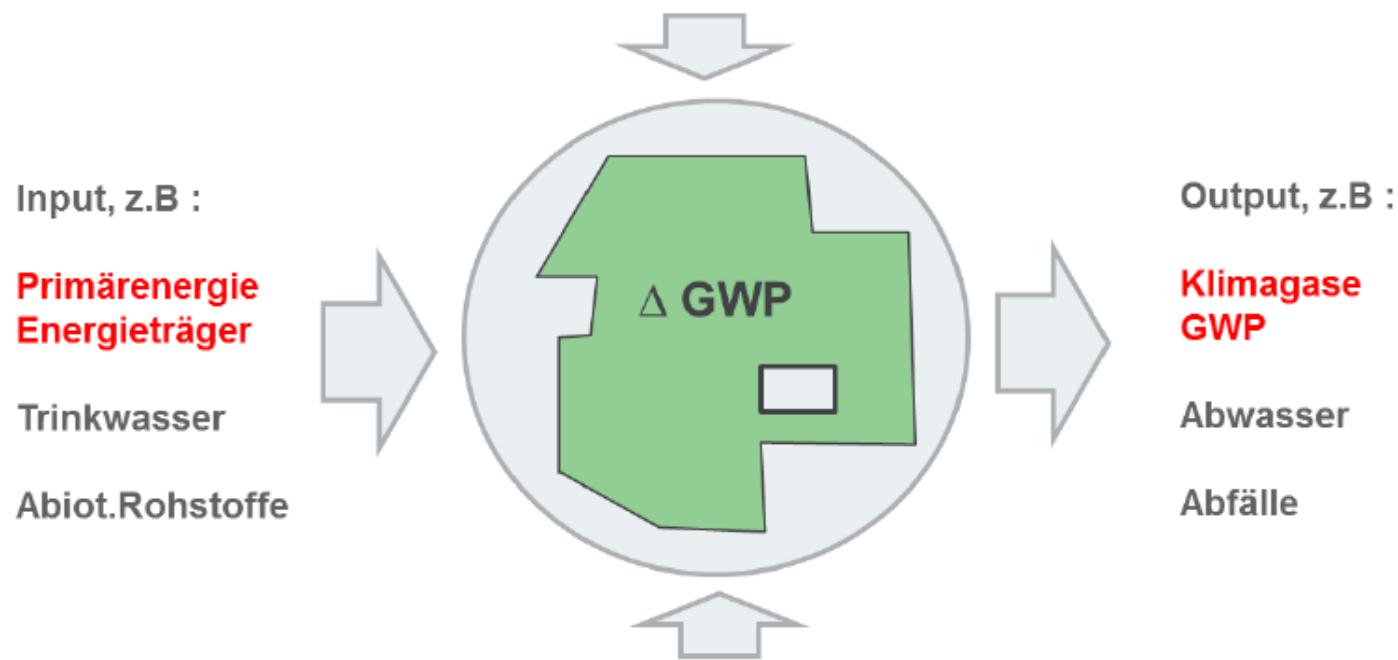


# Übergeordnete Ziele und Mischkalkulation für Quartiere

- Idee: Die maximale Fördersumme ist definiert über das Minderungsziel für den Energiebedarf oder die CO<sub>2</sub>-Emissionen eines gesamten Quartiers.



Zielsetzung – Benchmarks für das Quartier, z.B.:  
Anteiliges Klimaschutzziel GWP -  
Bestandsanalyse Primärenergiebedarf / GWP  
= Sanierungsziel t CO<sub>2</sub> äquiv.



Mögl. Randbedingungen zu Nachhaltigkeitszielen:  
Barrierefreiheit, Ausstattung und Wohnungsgrößen,  
Schallschutz, Belichtung, Grünflächenanteil usw.

