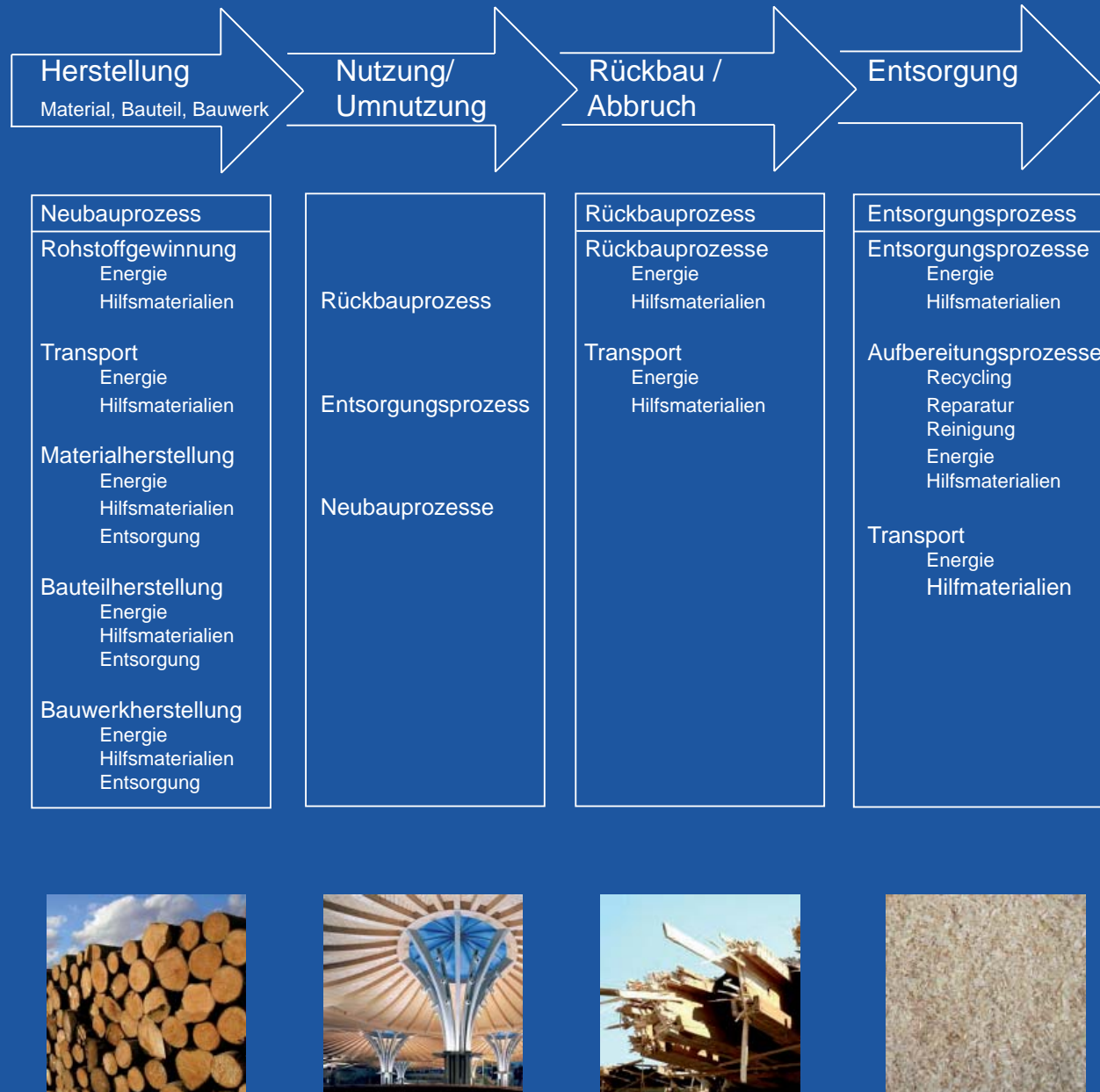


## Energiebilanz von Werkstoffen - Graue Energie in Werkstoffen

Was ist graue Energie ?

Graue Energie ist jene Energie, die zur Herstellung, zum Transport und zur Entsorgung eines Produktes oder einer Dienstleistung erforderlich ist. Diese Energie wurde verbraucht und hat die Umwelt belastet, ohne dass man das dem Produkt in der Regel ansieht und wird deshalb häufig vergessen!

Graue Energie begegnet uns in allen Produkten des Alltags, von der Nahrung und ihren Verpackungsmaterialien über die Elektrogeräte im Haushalt bis zum Haus selbst, in dem wir wohnen.



## Lebensdauer

Element	Typische Lebensdauer	Anzahl der Zyklen in 100 Jahren
Rohbau	100 Jahre	1
TGA	25 Jahre	4
Oberflächen	5 Jahre	20

## Transport

Primärenergiebedarf für Transport in Abhängigkeit vom Transportmittel

Wasser	423 kJ/t/km
Schiene	677kJ/t/km
Straße	2890kJ/t/km
Luft	15839 kJ/t/km

## Auswahl von Materialien

Betrachtung von Nachhaltigkeitsaspekten bei der Materialauswahl

Bei der Nutzung von Materialien bis zu einer Menge von max. 250 kg:

- Umwelteinflüsse bei der Gewinnung und Bearbeitung der Materialien
- lokale Einflüsse auf Gesundheit und/ oder Umwelt während der Bauphase
- Lebensdauer der Materialien
- Entsorgung von Materialien

Bei der Nutzung von großen Mengen eines Materials sollte zusätzlich folgendes beachtet werden:

- Verfügbarkeit des Rohstoffs - nachwachsend oder endlich
- Emissionen während der Bearbeitung
- Energieaufwand für Transport

Ziel-> Minimierung des Anteils an Grauer Energie

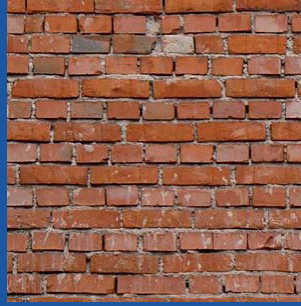
Maßnahmen

- Auswahl von Materialien mit geringerem Bedarf an Grauer Energie
- Nutzung von Material das mit minimalem Aufwand wiederverwendbar ist
- Nutzung von Material mit minimalen Einfluss auf die Umwelt im Laufe der Lebenszeit
- Planung von Gebäuden mit max. Lebenszeit
- bevorzugt sollten Materialien genutzt werden die ohne Bearbeitung wieder verwendbar sind

## Werkstoff Ziegel

### Vorteile

- guter Wärmespeicher
- guter Feuchtespeicher
- gute Schalldämmeigenschaften
- gute statische Eigenschaften
- keine Emissionen während der Nutzung
- haltbar und nicht brennbar
- geringer Aufwand für die Instandhaltung
- meist lokal verfügbar



### Nachteile

- schwer
- hoher Energiebedarf erforderlich (gebrannter Ziegel)
- geringere Wärmedämmung
- schallharte Oberfläche

### Ökologische Eigenschaften

Graue Energie	0,75kWh/kg
Treibhauseffekt	0,25 g CO <sub>2</sub> - äquivalent
Recyclebar	als Ziegel

## Werkstoff Stahlbeton

### Vorteile

- guter Wärmespeicher
- gute Schalldämmeigenschaften
- gute statische Eigenschaften
- keine Emissionen während der Nutzung
- frei formbar
- haltbar und nicht brennbar
- rel. geringer Aufwand für die Instandhaltung



### Nachteile

- hoher Transportaufwand (Zementwerke zentral)
- geringer Wärmeschutz
- schallharte Oberfläche

### Ökologische Eigenschaften

Graue Energie	0,22 kWh/kg
Treibhauseffekt	0,13 g CO <sub>2</sub> - äquivalent
Recyclebar	downcycling

## Werkstoff Stahl

### Vorteile

- schlanke Konstruktionen tragen hohe Lasten



### Nachteile

- großer Energiebedarf für Gewinnung und Produktion
- geringe Wärmedämmung
- Korrosion - Aufwand für Instandhaltung
- hoher Energieaufwand für Transport

### Ökologische Eigenschaften

Graue Energie	27,78 kWh/kg
Treibhauseffekt	7,3 g CO <sub>2</sub> - äquivalent
Recyclebar	als Komponenten oder ein schmelzen

## Werkstoff Dämmstoffe

### Vorteile

- Wärme- und Schalldämmung
- nicht brennbar



### Nachteile

- keine Lastabtragung
- zusätzliche Schicht
- i. d. R. nicht wind- und wasserdicht

### Ökologische Eigenschaften

Graue Energie	11,95 kWh/kg
Treibhauseffekt	2,1 g CO <sub>2</sub> - äquivalent
Recyclebar	nein

## Werkstoff Holz

### Vorteile

- gute Zug- und Druckeigenschaften
- geringes Gewicht
- i. d. R. lokal verfügbar
- recyclebar
- guter Feuchtespeicher



### Nachteile

- sensibel bezüglich Wasser
- sensibel bezüglich Ungeziefer
- großer Aufwand bezüglich Instandhaltung
- geringe Schallabsorption

### Ökologische Eigenschaften

Graue Energie	1,3 kWh/kg
Treibhauseffekt	-1,55 g CO <sub>2</sub> - äquivalent
Recyclebar	als Komponenten

## Werkstoff Gipskarton

### Vorteile

- leicht zu verarbeiten
- gute Schallabsorption
- nicht brennbar
- keine Emissionen während der Nutzung



### Nachteile

- hoher Energieaufwand erforderlich für die Herstellung

### Ökologische Eigenschaften

Graue Energie	1,42 kWh/kg
Treibhauseffekt	0,3 g CO <sub>2</sub> - äquivalent
Recyclebar	Integration in Herstellungsprozess möglich

## Werkstoff Glas

### Vorteile

- transparent
- transluzent
- wasser- und luftdicht
- hohe Widerstandsfähigkeit



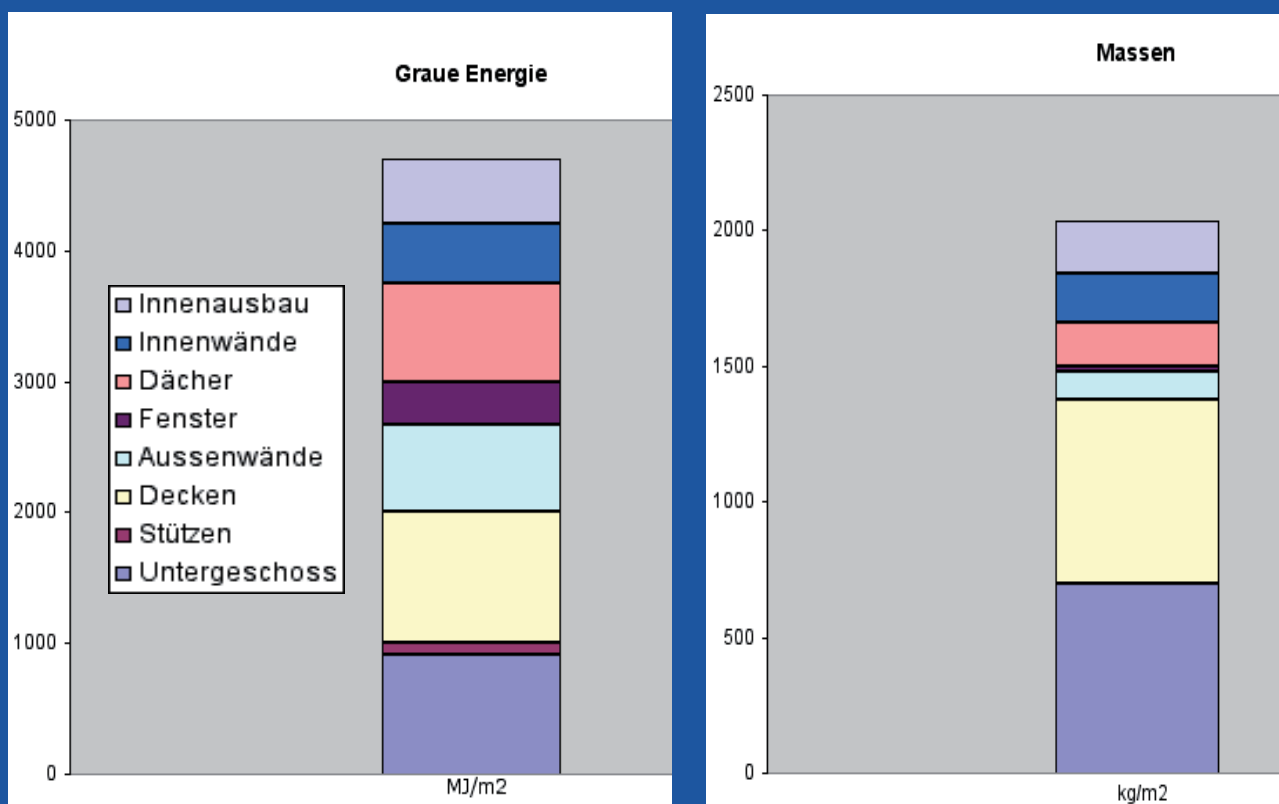
### Nachteile

- schwer
- zerbrechlich

### Ökologische Eigenschaften

Graue Energie 4,00 kWh/kg  
 Treibhauseffekt 1,00 g CO<sub>2</sub>- äquivalent  
 Recyclebar durch einschmelzen

## Vergleich: Graue Energie - Massen



## Graue Energie der Werkstoffe im Überblick

Werkstoff	Graue Energie in kwh/ kg
Stahlbeton	0,22 kwh/ kg
Ziegel	0,75 kwh/kg
Holz	1,30 kwh/ kg
Glas	4,00 kwh/ kg
Dämmstoffe	11,95 kwh/ kg
Stahl	27,78 kwh/ kg

### Langstreckenfrühstück

Orangensaft, Brasilien	11.000 km
Kakao, Afrika	5.500 km
Gouda, Niederlande	1.000 km
Putenschinken, Spanien	2.200 km
Semmel, Österreich	20 km
Kipferl, Österreich	20 km
Banane, Costa Rica	11.000 km
Kiwi, Italien	1.000 km

Summe 31.740 km

### Kurzstreckenfrühstück

Bio Apfelsaft, Deutschland	220 km
Bio Früchtetee, Deutschland	70 km
Bio Frischkäse, Deutschland	250 km
Joghurt, Deutschland	210 km
Vollkornspitz, Deutschland	20 km
Getreideflocken, Deutschland	800 km
Bio Orange, Italien	1.000 km
Bio Apfel, Deutschland	220 km

Summe 2.800 km

