



INSTITUT FÜR  
ENERGIETECHNIK UND  
THERMODYNAMIK  
Institute for Energy Systems and Thermodynamics

# Strategie für ein Autonomes, Dezentrales, Regeneratives Energie-System

Dietrich Wertz(\*), Andreas Werner, Markus Haider

TU Wien

Institut für Energietechnik und Thermodynamik

[www.tuwien.ac.at/ite](http://www.tuwien.ac.at/ite)

# ADRES und Gebäudeintegration

## Autonome Dezentrale Regenerative Energie-Systeme:

- Erneuerbare Energie
- Effizienter End-Use
- Intelligentes Netzmanagement
- Betrachtung der gesamten Energie-Bereitstellungskette



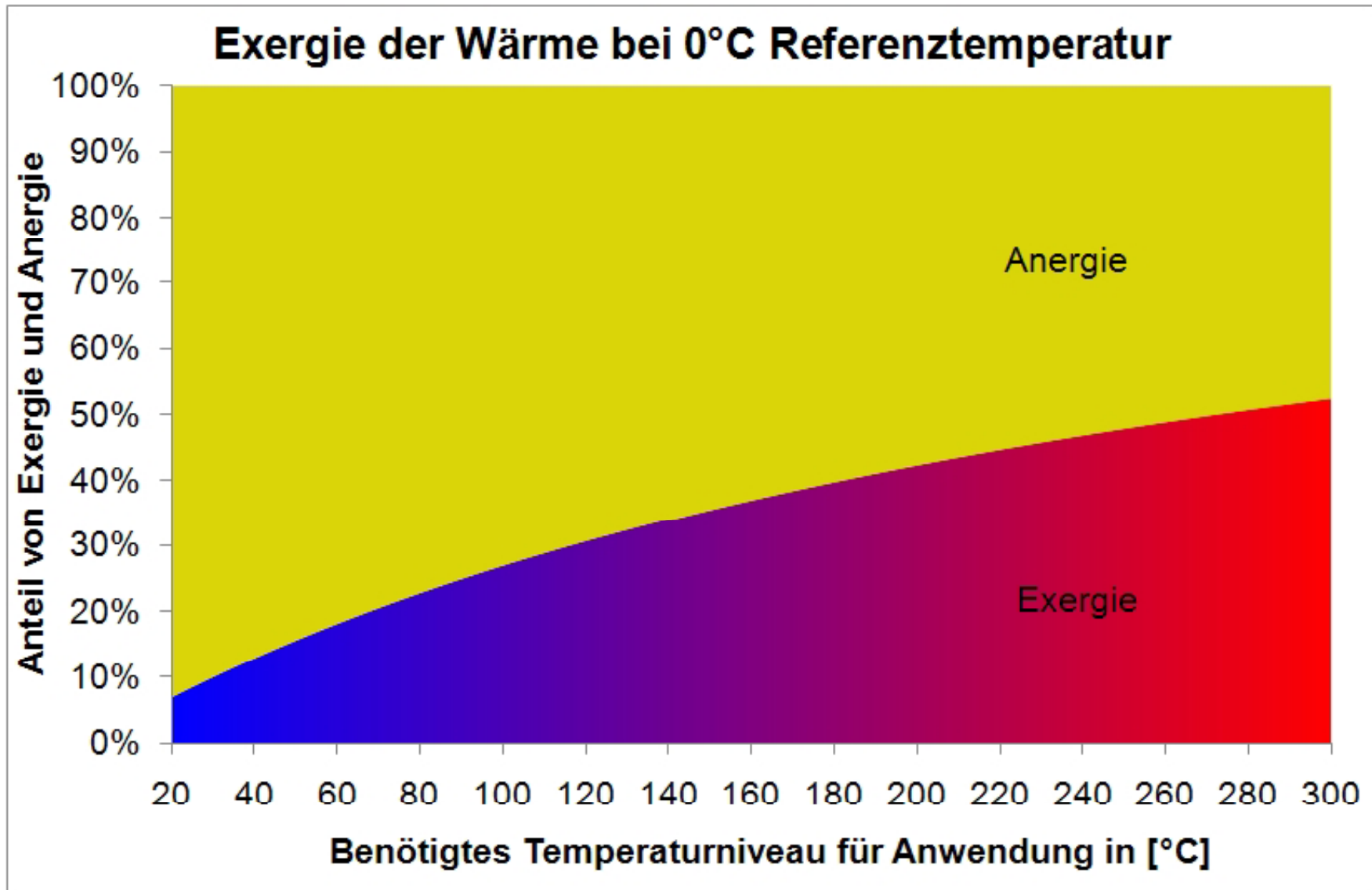
## Projekt „Gebäudeintegration“

- Effiziente Gebäudehülle unter Einbindung von Architektur, Bauingenieuren, Energietechnik, Energiewirtschaft usw.
- Wärmeverluste minimieren und Gewinne aus der Nutzung erneuerbarer Energie maximieren

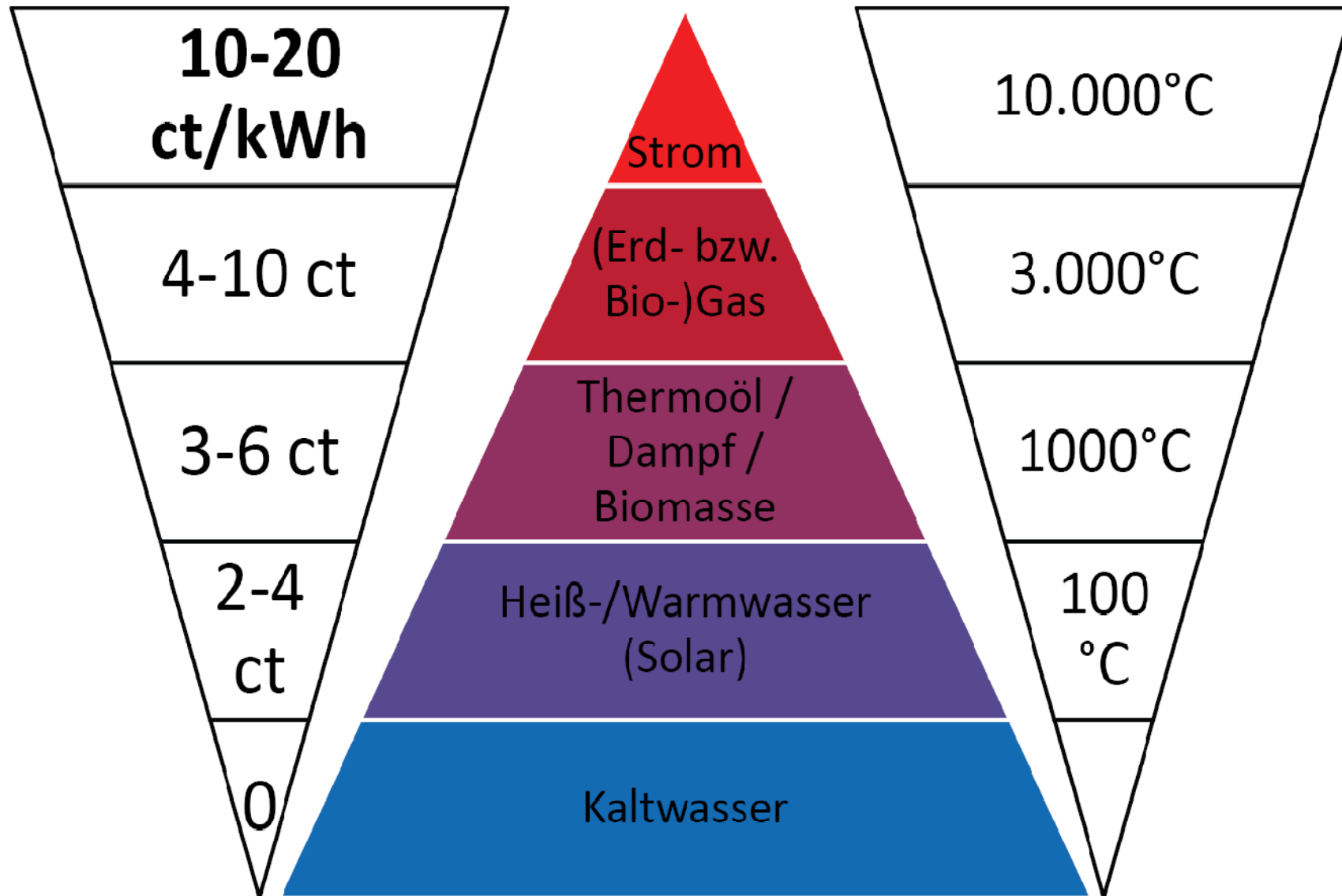
# Exergie und Anergie

Exergie der Wärme	$E_Q = Q \cdot \left(1 - \frac{T_u}{T}\right)$
Exergie eines Stoffstroms	$\dot{E} = \dot{m} \cdot (h - h_u) - T_u \cdot (s - s_u)$
Exergie eines Stoffgemisches	$E = \sum n_i \cdot (\mu_i^0 - \mu_{i0}^0) + R \cdot T_0 \cdot \sum n_i \ln \frac{c_i}{c_{i0}}$
Exergie der Strahlung	$\dot{e} = \sigma T^4 \cdot \left[ 1 + \frac{1}{3} \left( \frac{T_0}{T} \right)^4 - \frac{4}{3} \frac{T_0}{T} \right]$
Nukleare Exergie	$E = \Delta mc^2 - E_{\text{neutrino}}$

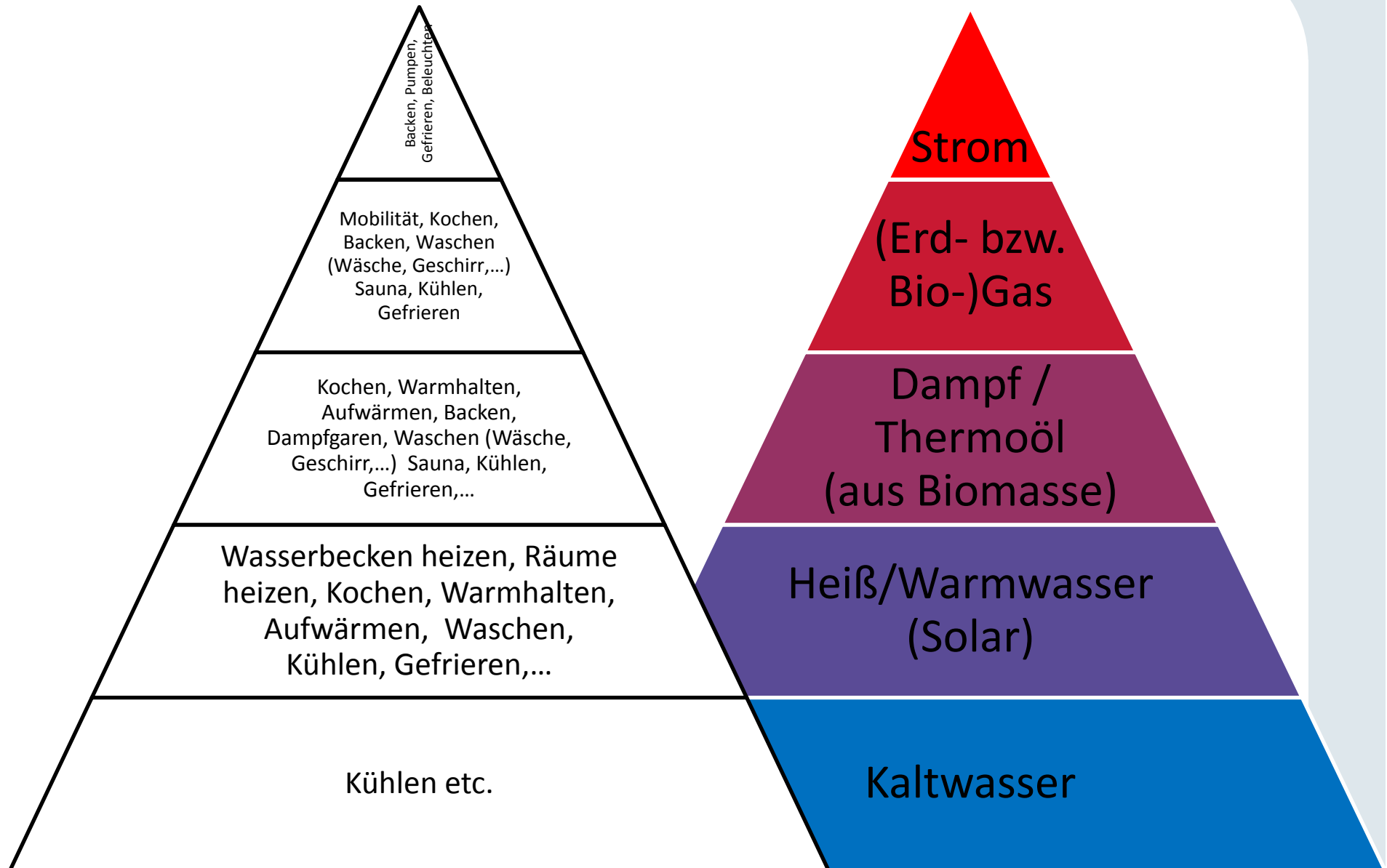
Quelle: Werner, A.; Vorlesungspräsentation, 2005



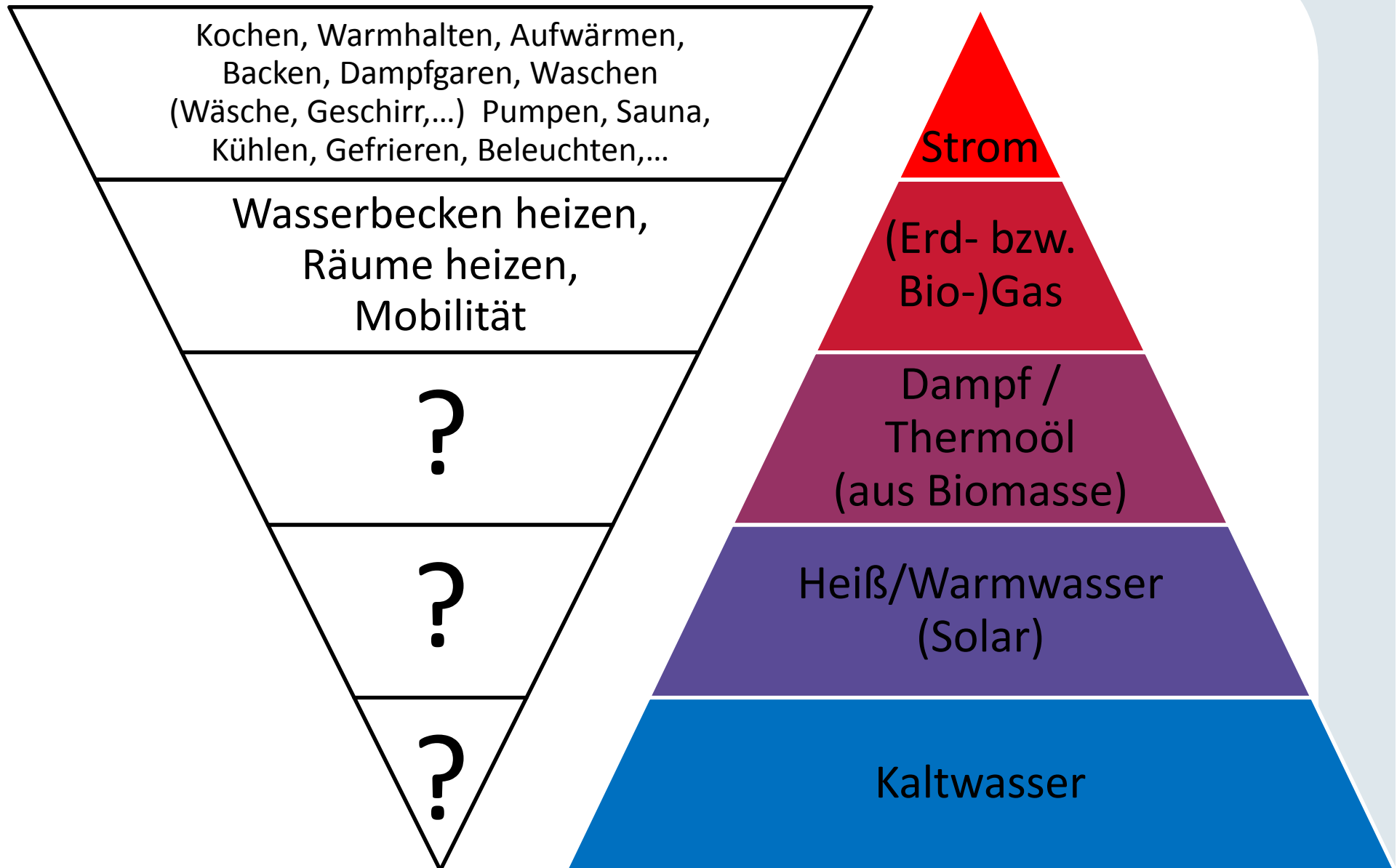
# Exergie-Pyramide



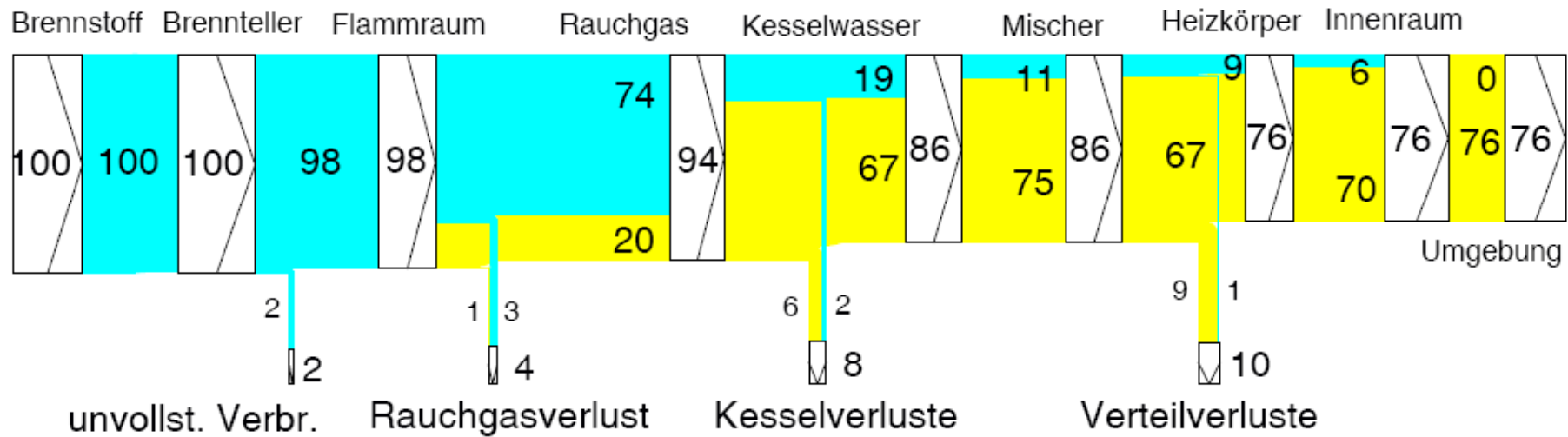
# HOCHWERTIGE Energie für HOCHWERTIGE Anwendungen (Soll-Zustand)



# HOCHWERTIGE Energie für JEDE Anwendung (häufig Ist-Zustand)

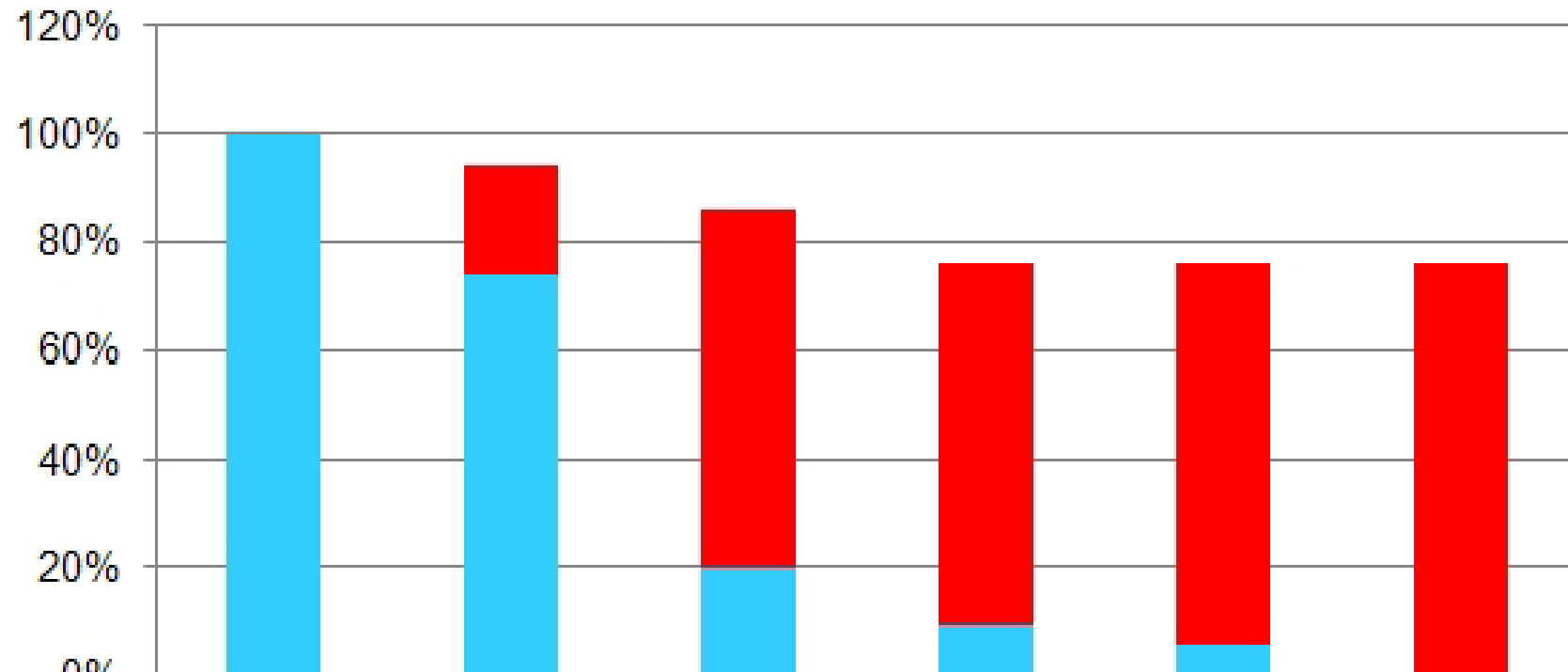


# Bereitstellungskette Biomasse



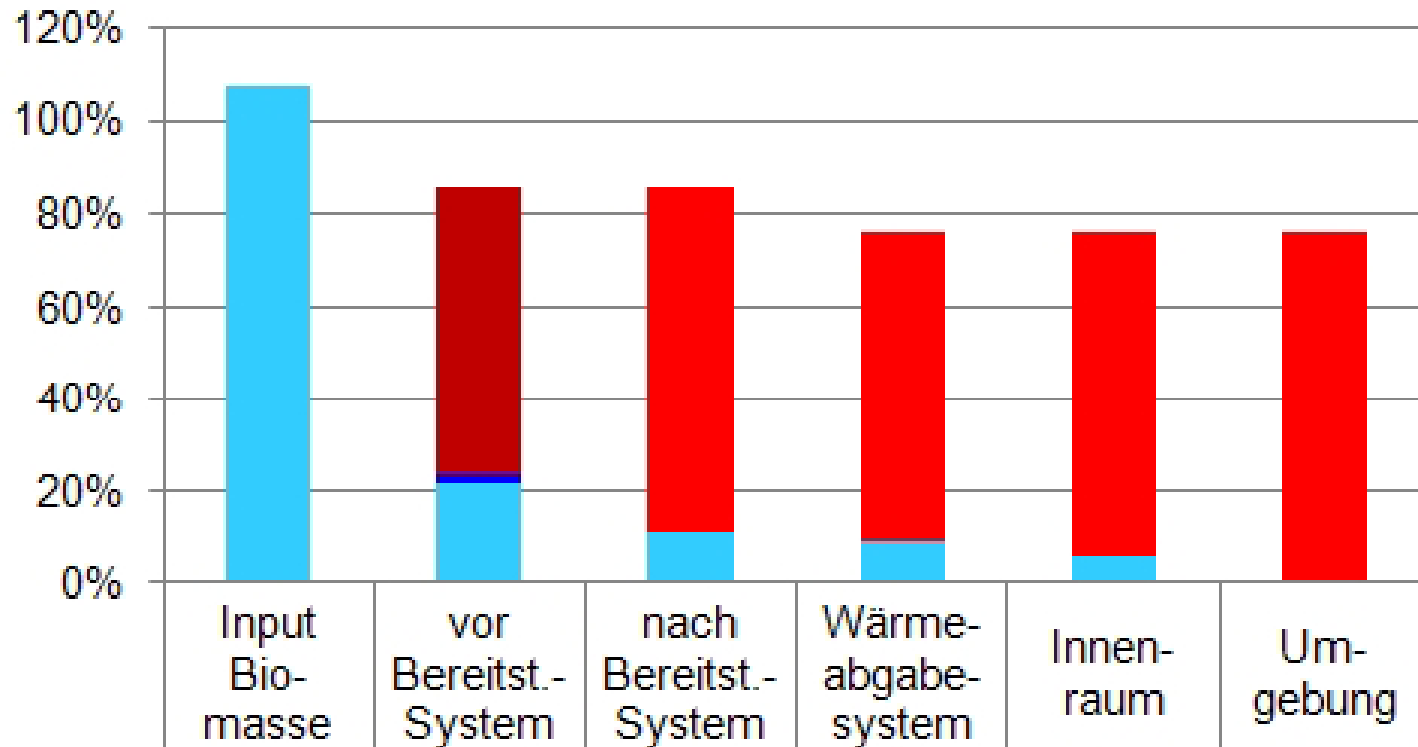


# Bereitstellungskette Biomasse



	Input Bio- masse	vor Bereitst.- System	nach Bereitst.- System	Wärme- abgabe- system	Innen- raum	Um- gebung
Anergie		20%	67%	67%	70%	76%
Exergie	100%	74%	19%	9%	6%	0%

# Bereitstellungskette Wärmepumpe



Anergie Umgebung		62%				
Exergie Umgebung		2%				
Anergie	0%	0%	75%	67%	70%	76%
Exergie	108%	22%	11%	9%	6%	0%

- Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen, wenn monetäre Anreize für Unternehmen und Private geschaffen werden, Ressourcen zu sparen
- Damit in Verbindung:  
Wie groß sind die Potentiale wirklich?  
Wo liegen die Grenzen von Wissenschaft und Technik?



INSTITUT FÜR  
ENERGIETECHNIK UND  
THERMODYNAMIK  
Institute for Energy Systems and Thermodynamics

# Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Dietrich Wertz(\*), Andreas Werner, Markus Haider

TU Wien

Institut für Energietechnik und Thermodynamik

[www.tuwien.ac.at/ite](http://www.tuwien.ac.at/ite)