

# Aufwand der Erzeugung

Richtlinie VDI 2067  
Blatt 40

Der Unterschied zu anderen Regeln –  
ein Gedankenspiel: ...Weitsprung...

# Lehren aus dem Gedankenspiel:

1. von vorgegebenen allgemein gültigen Regeln ausgehen,

→ **deduktiv vorgehen**

2. individuelle Leistung **messen**

(keine genormten Tabellenwerte!)

- so genau wie möglich,
- eindeutiges und
- überzeugendes Ergebnis bieten.

→ **analytisch rechnen**

Das sind die Grundsätze des Bewertens

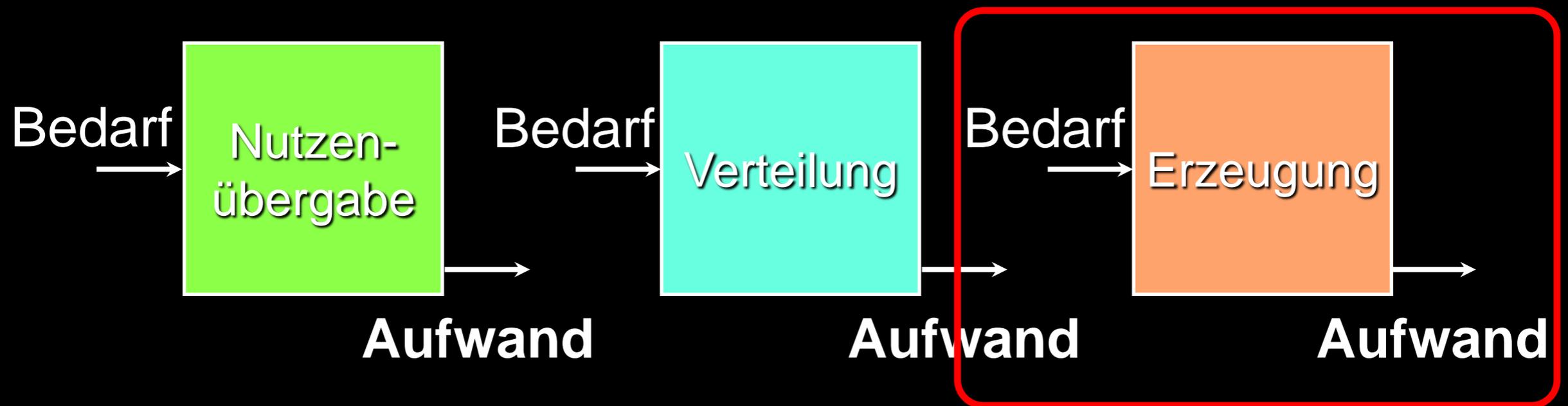
# Ziele:

1. Leistung feststellen und einordnen
2. Leistung anheben  
(nicht selektieren, **lehren!**)

## und zur Technikbewertung:

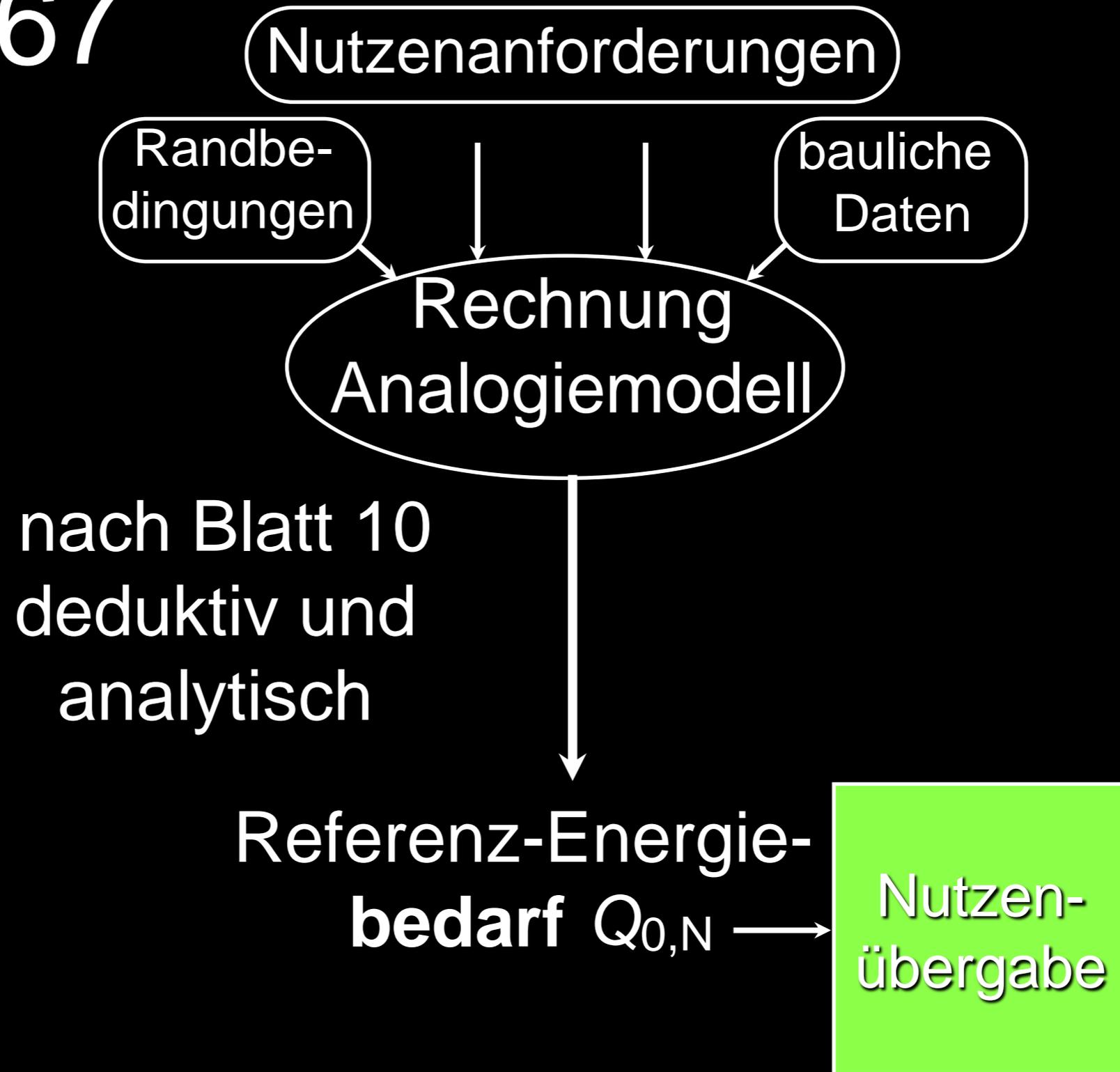
1. Aufwand eines Teilsystems berechnen
2. mögliche Verbesserungen erkennen  
und Innovationen entdecken.

# Aufwand rechnerisch ableiten!



Bei jedem Untersystem  
Aufwand gezielt reduzieren,  
nicht durch genormte Tabellenwerte verdecken!

# VDI 2067

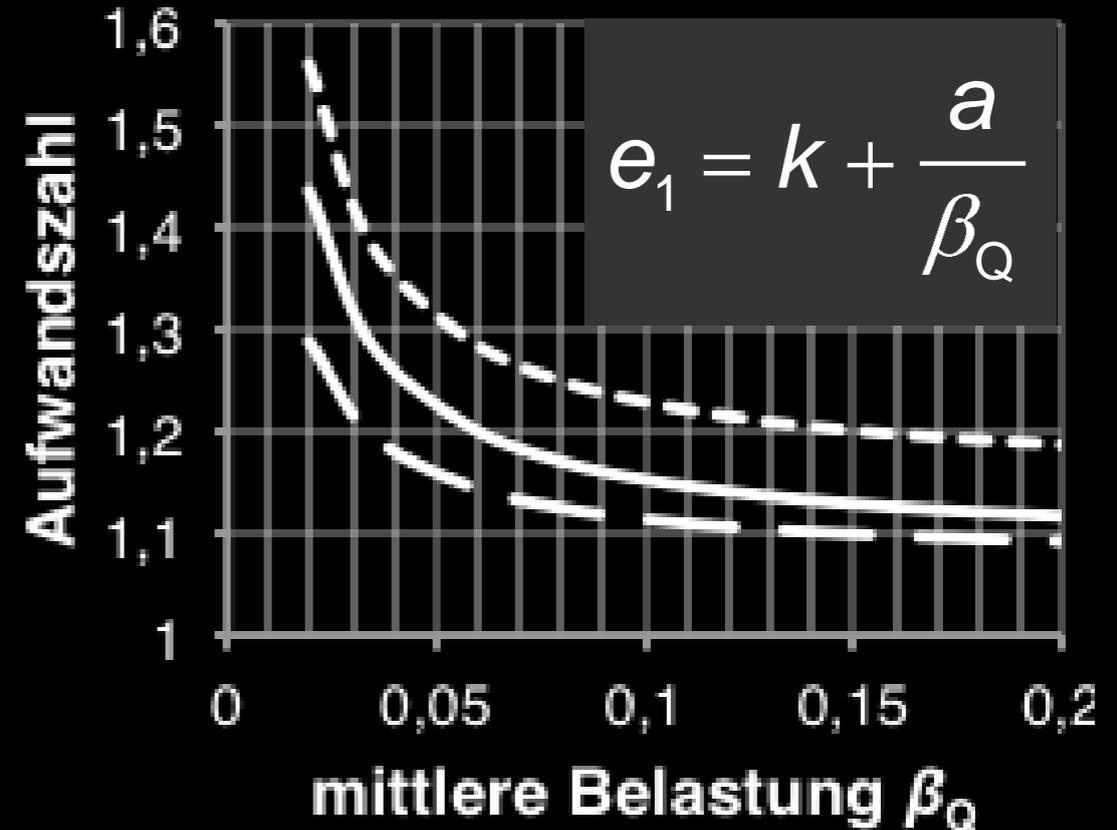
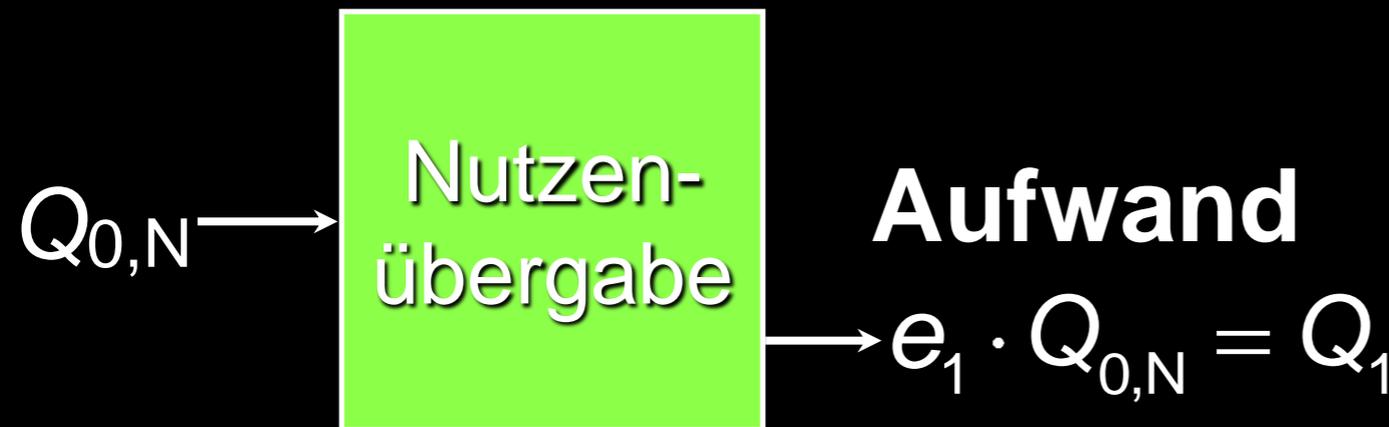


# Aufwand der Übergabe

## VDI 2067 Blatt 20

mittlere  
Belastung

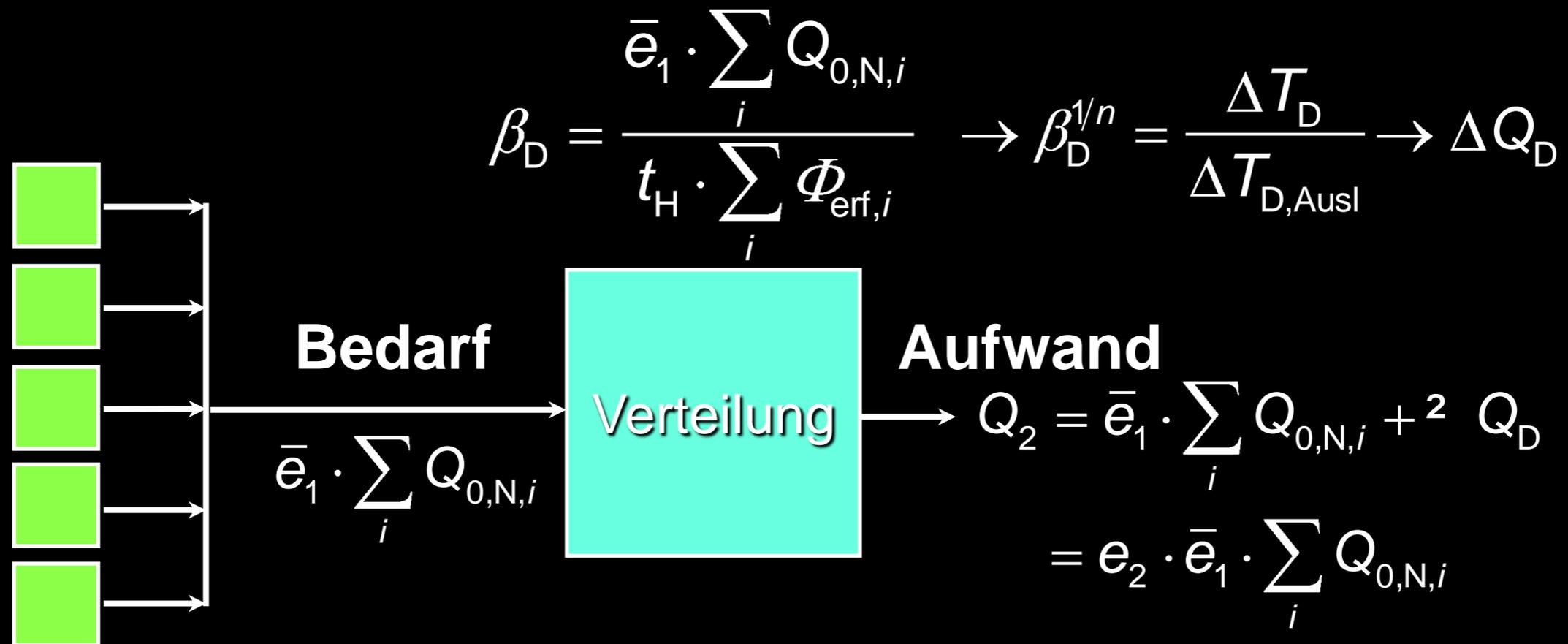
$$\beta_Q = \frac{Q_{0,N}}{t_a \cdot Q_N}$$



$e_1$  abhängig von  
Produkt und Auslegung  
**kein Tabellenwert!**

# Verteilung

mittlere thermische Belastung

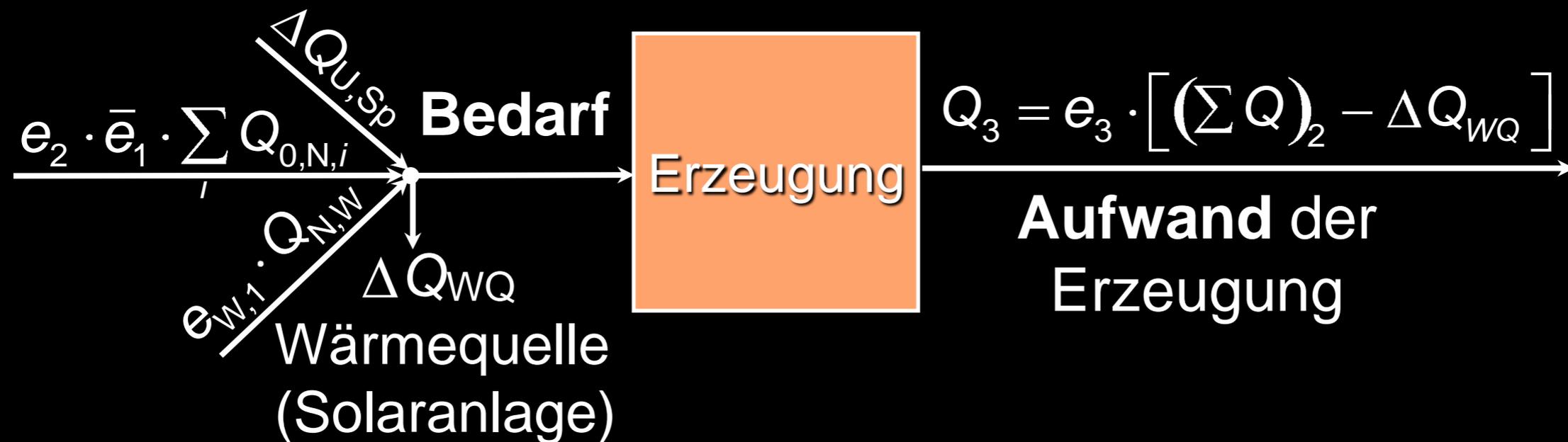


Aufwandszahl der Verteilung  $e_2 = 1 + \frac{\Delta Q_D}{\bar{e}_1 \cdot \sum_i Q_{0,N,i}}$

Aus Aufwand der

$$(\sum Q)_2 = \overbrace{e_2 \cdot \bar{e}_1 \cdot \sum_i Q_{0,N,i}}^{\text{Verteilung}} + \overbrace{e_{W,1} \cdot Q_{N,W}}^{\text{TWW}} + \overbrace{Q_{U,Sp}^2}^{\text{Puffer}}$$

Bedarf der Erzeugung  $(\sum Q)_2 - \Delta Q_{WQ}$

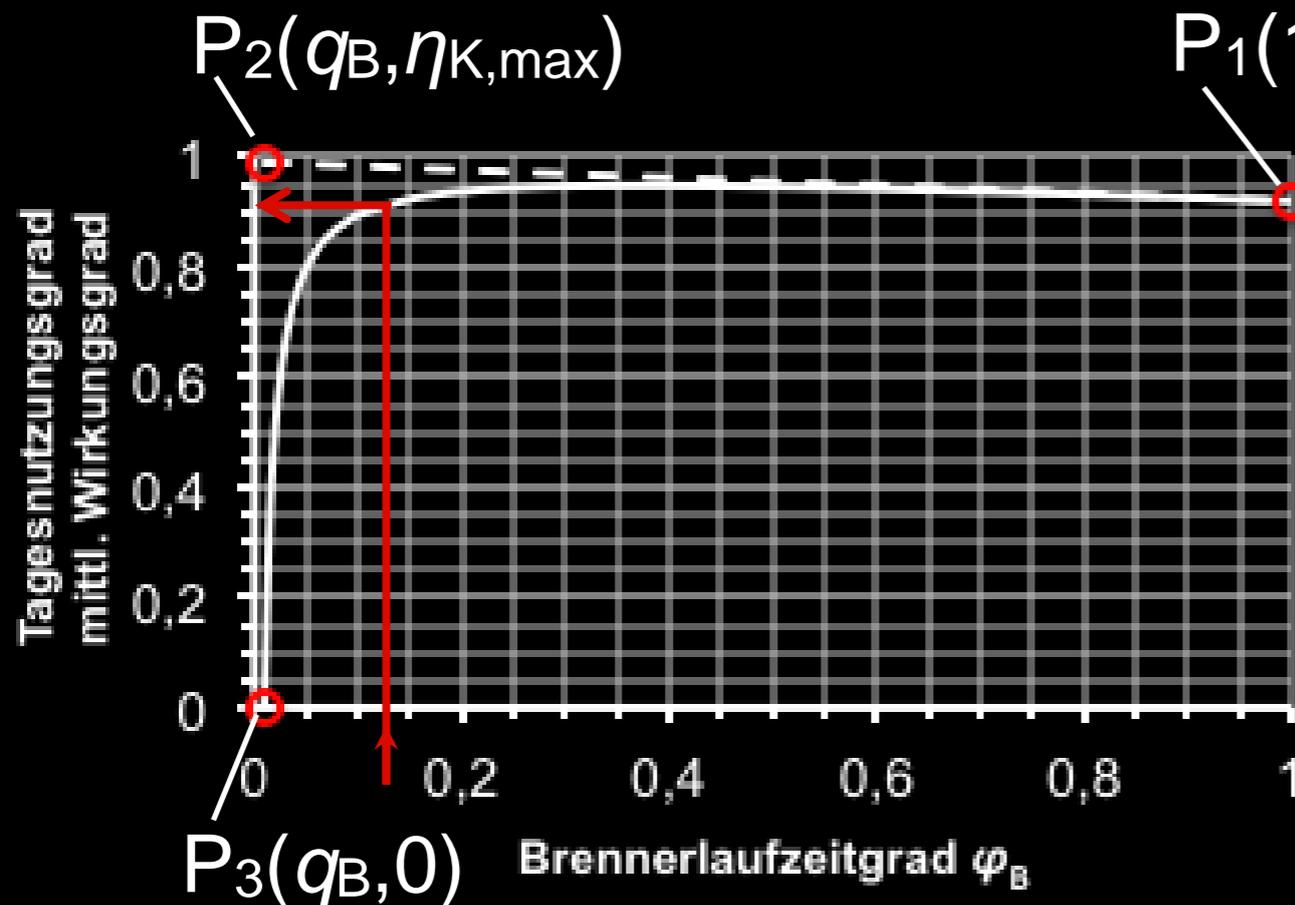


„Kesselbelastung“  $\beta_G = \frac{(\sum Q)_2 - \Delta Q_{WQ}}{\Phi_n \cdot t_H}$

# Kessel mit Brennerfeuerung im An-Aus-Betrieb

$$\beta_G \rightarrow \varphi_B, \text{ Brennerlaufzeitgrad} \quad \bar{\varphi}_B = \beta_G \cdot \left( \frac{\eta_{K,n}}{\bar{v}_{K,d}} \right) \cdot \left( \frac{\Phi_{B,n}}{\Phi_B} \right)$$

$$\text{Tagesnutzungsgrad} \quad v_{K,d} = \bar{\eta}_K(\varphi_B) - \frac{q_B}{\varphi_B}$$



mit  $q_B$  und  $\eta_{K,n}$   
und  $\eta_{K,max} \approx 1 - q_B$

$$\rightarrow \bar{v}_{K,d,tr} \rightarrow \frac{1}{\bar{v}_{K,d,tr}} = \bar{e}_{3,tr}$$

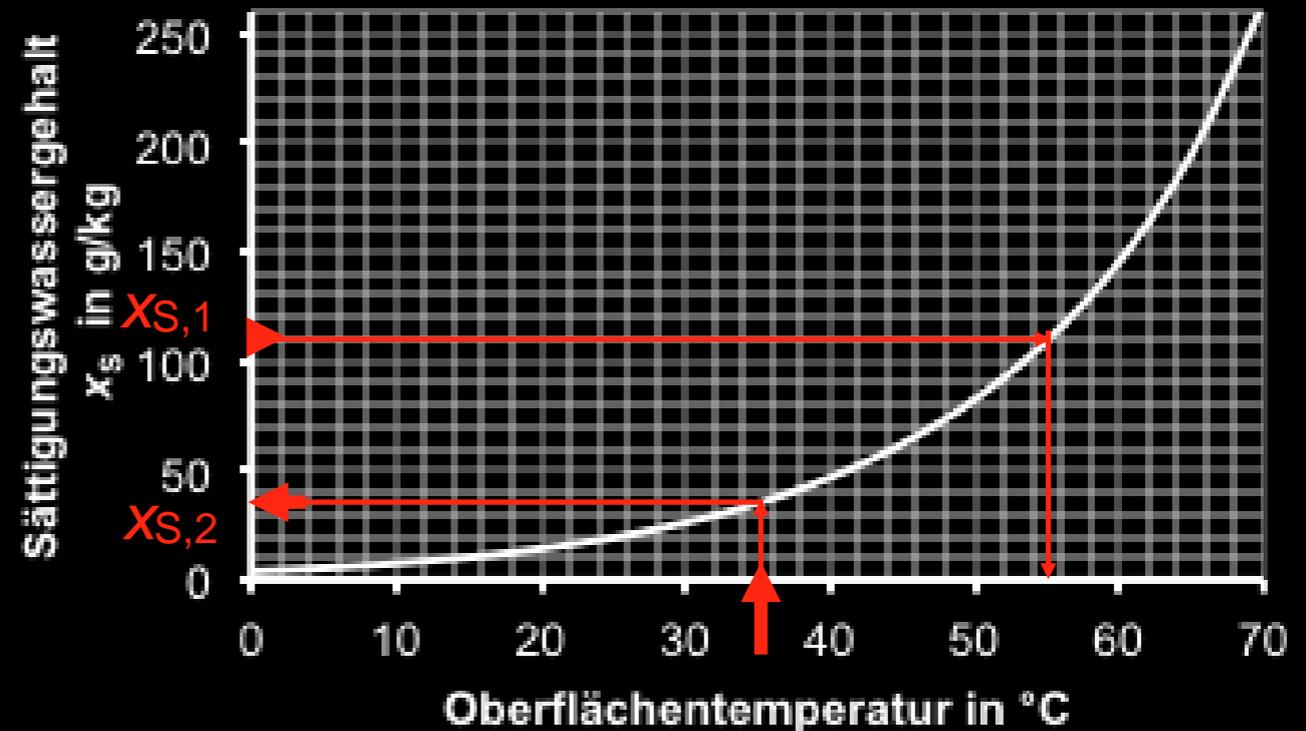
# Brennwertbetrieb

1. Wassergehalt im Rauchgas  $x_{S,1}$
2. mittlere Kesseltemperatur  $\rightarrow x_{S,2}$
3.  $\rightarrow \Delta x_G \rightarrow I_{H_2O}$

$$I_{H_2O} = \frac{\mu_{G,tr} \cdot r_0}{H_u} \cdot 2 \cdot x_G$$

$$I_{H_2O} \approx 0,95 \cdot 2 \cdot x_G \text{ für Erdgas}$$

$$I_{H_2O} \approx 1,02 \cdot 2 \cdot x_G \text{ für Leichtöl} \rightarrow \bar{v}_{K,d,tr} + I_{H_2O} = \bar{v}_{K,Br} \rightarrow \frac{1}{\bar{v}_{K,Br}} = \bar{e}_{3,Br}$$



|   |  |  |
|---|--|--|
| 1 | Kessel in drei Betriebsweisen              | 1.1 kontinuierlich <b>oder</b> quasikont. befeuert |
|   |  | 1.2 kont. <b>und</b> modulierend befeuert          |
|   |  | 1.3 diskontinuierlich befeuert                     |
| 2 | Wärmepumpen                                | Pufferspeicher<br>3<br>4<br>Kombination            |
| 3 | BHKW                                       |  |
| 4 | Solarunterstützung                         |  |
| 5 | Fernwärmeübergabestationen                 |  |
| 6 | Elektrozentralheizkessel                   |  |
| 7 | Dezentrale Wärmeerzeuger zur Raumbeheizung |  |
| 8 | Kältemaschinen                             |  |

## Zusammengefasst:

- Der Aufwand der Erzeugung ist **abzuleiten** von Bedingungen und Aufwänden der Nutzenübergabe und Verteilung!
- Er ist **anlagenspezifisch zu errechnen**, deduktiv und analytisch, ohne genormte Tabellenwerte!
- So erreichen wir unser Ziel, mögliche Verbesserungen zu erkennen und Innovationen zu entdecken.