



# Steigerung der Energieeffizienz am Beispiel von Trocknern für die Serienlackierung von Automobilen

Prof. Dr.-Ing. Otto Carlowitz

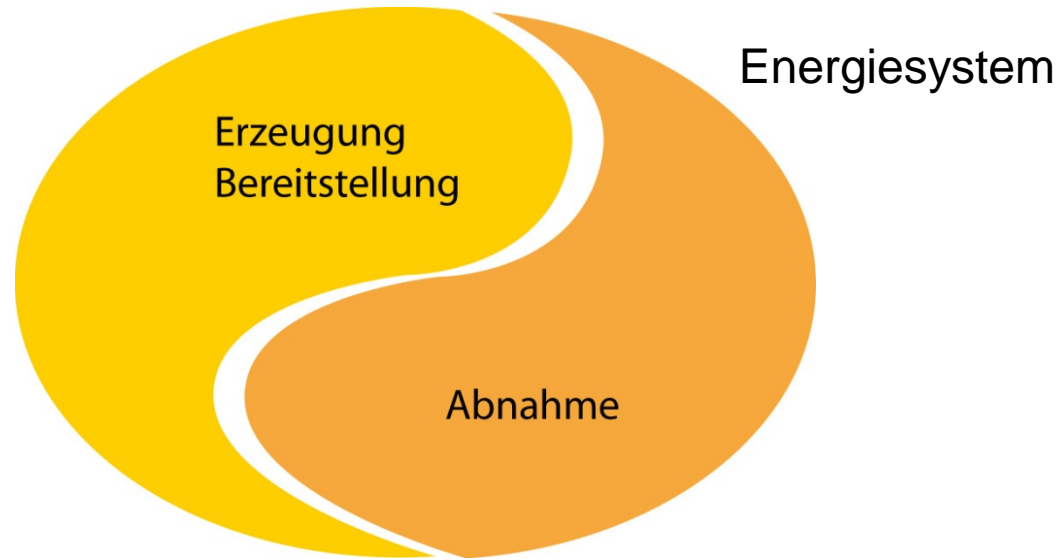
Institut für Umweltwissenschaften, TU Clausthal

Vortrag anlässlich der Jahresversammlung der TU Clausthal

## Gliederung

1. Einführung: Bedeutung der Energieeffizienz
2. Strategien zur Steigerung der Energieeffizienz
3. Energiebilanz an Trocknern einschließlich Nachverbrennung
4. Strategische Ansätze und realisierte Projekte
5. Technologischer Ausblick

## 1. Einführung: Bedeutung der Energieeffizienz (1)



### Verbesserung der Energieeffizienz

- elektrische Energie
- Wärme
- Brenn- und Kraftstoffe

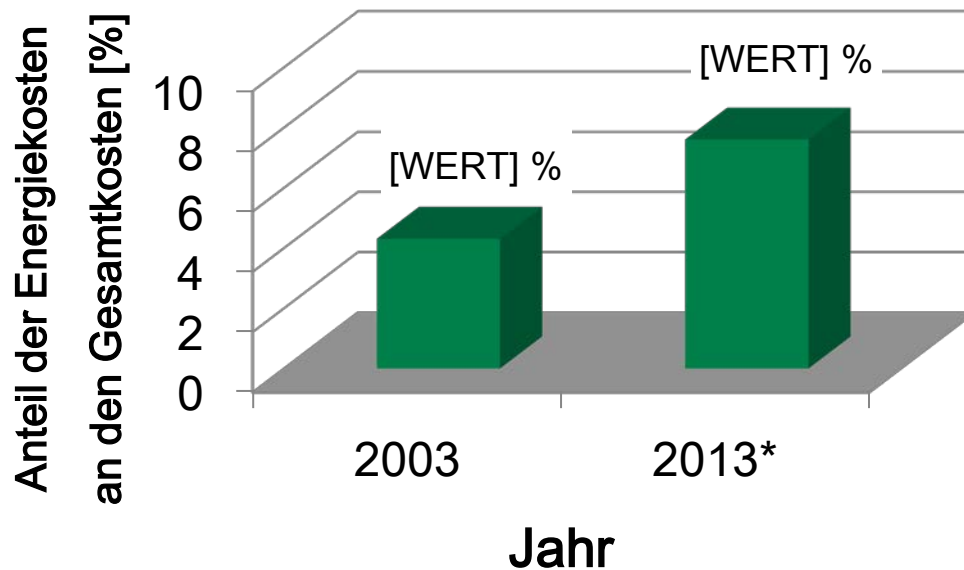
- Steigerung des Wirkungsgrades bei der Erzeugung / Bereitstellung

- Mobilität
- Haushalt / Gewerbe
- Industrie → **weiterer Fokus**

- Minderung der Energieabnahme

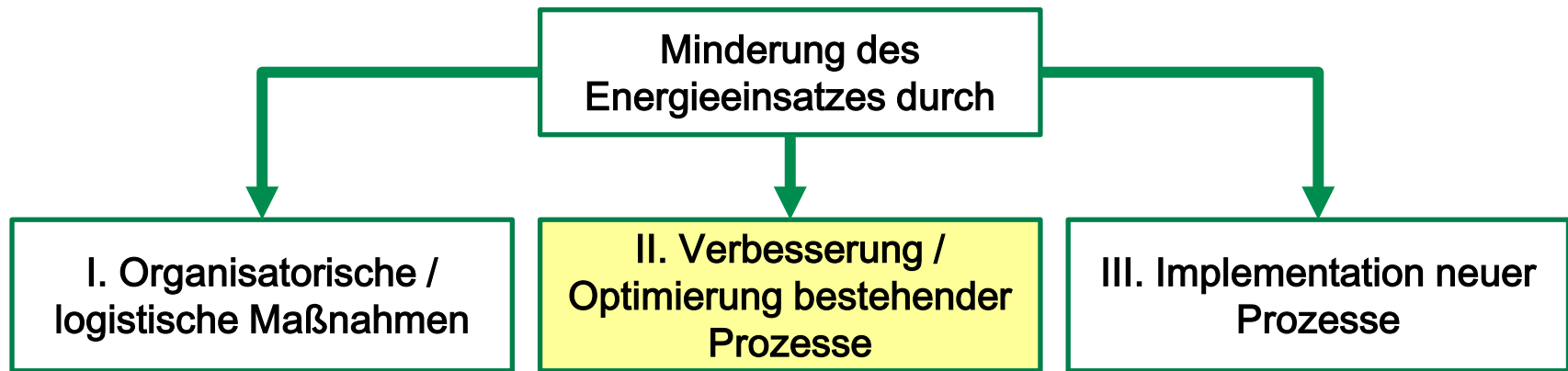
## 1. Einführung: Bedeutung der Energieeffizienz (2)

- a. Je weniger Energie (el. Energie / Wärme) benötigt wird, desto eher wird eine Energieversorgung auf der Basis regenerativer Energien erreicht.
- b. Die Wirtschaftlichkeit der Produktionen muss bei steigenden Energiepreisen erhalten bleiben.



Quelle: Universität Stuttgart EEP 2013

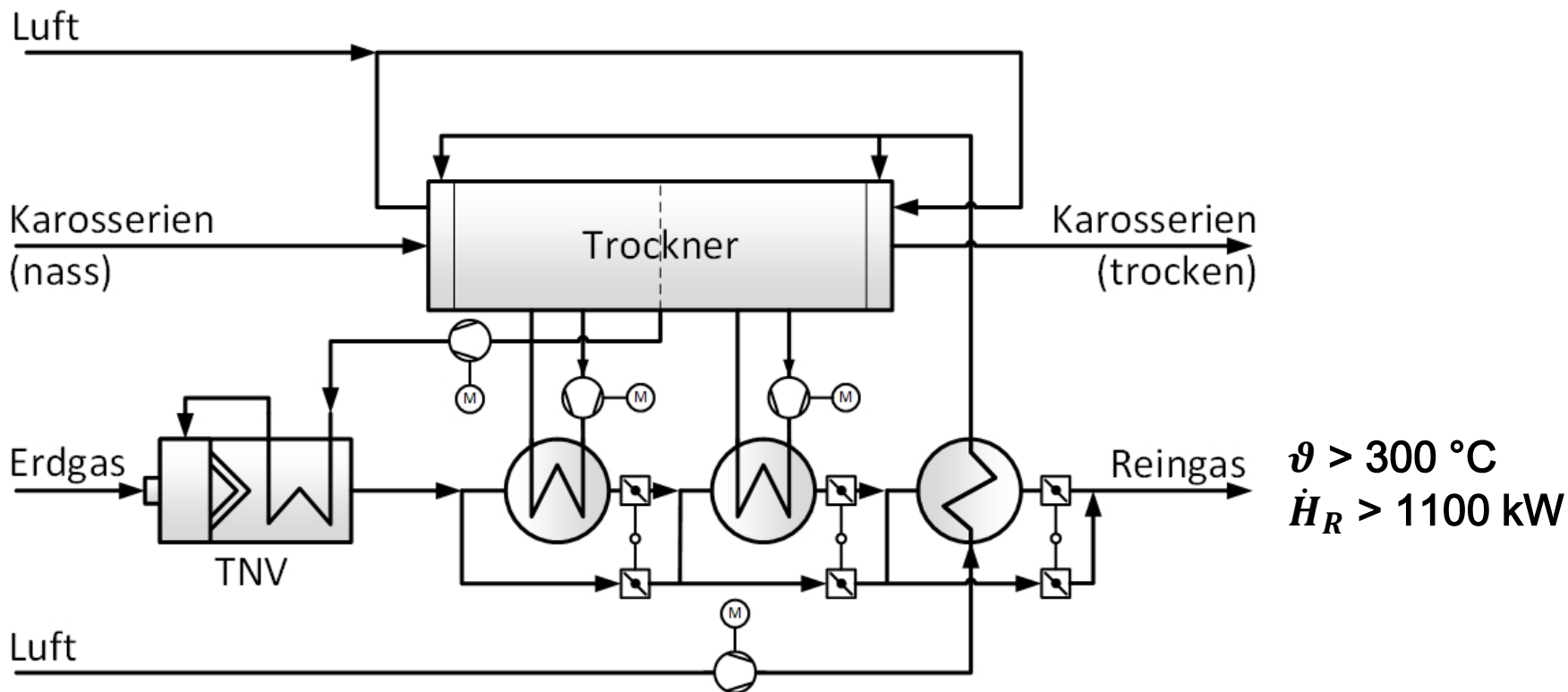
## 2. Strategien zur Steigerung der Energieeffizienz



- **Verbesserung:**  
Energieeinsatz wird grundsätzlich gemindert
- **Optimierung:**  
Das Optimum des Energieeinsatzes kann definiert werden, es ist bekannt und wird (nahezu) erreicht

## 3. Energiebilanz an Trocknern einschließlich Nachverbrennung

### Beispiel: Lackieren von Automobilkarosserien

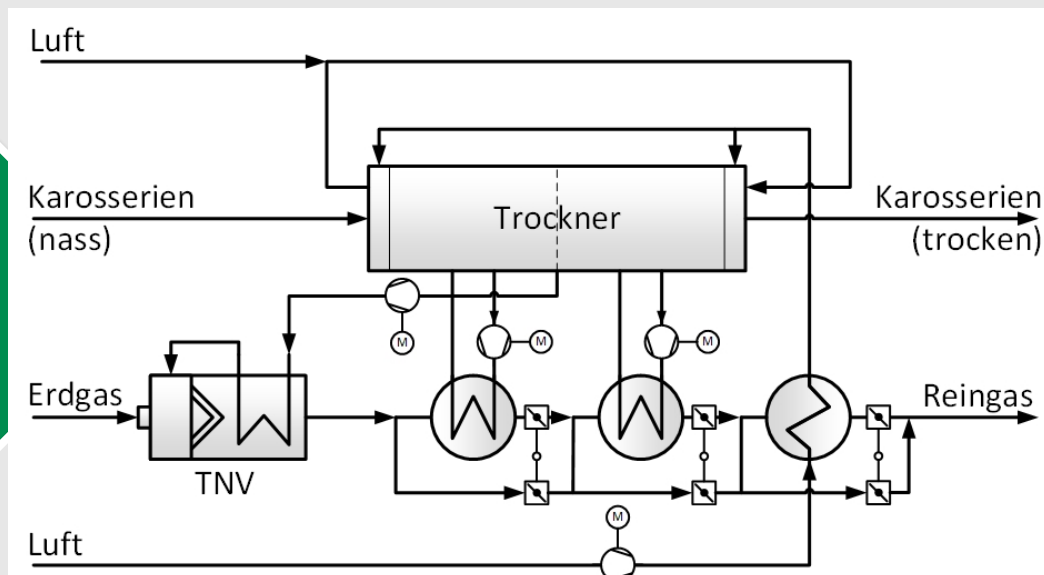


(210 Linien in Deutschland)

TNV: Thermische Nach-Verbrennung

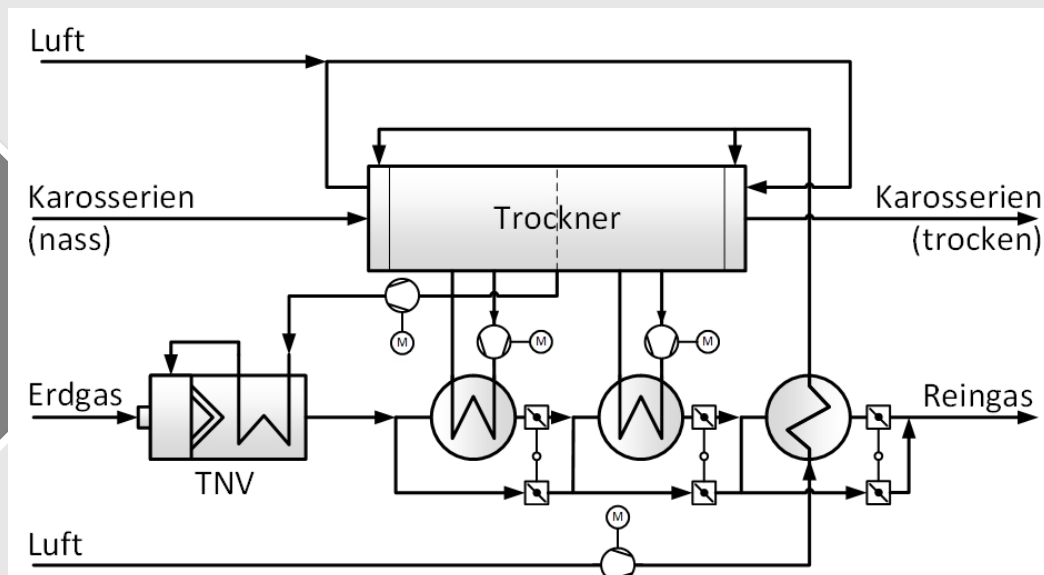
## 4. Strategische Ansätze und realisierte Projekte

A.  
Vergrößerung  
Abluft-  
vorwärmer  
TNV:  
Schwierig in  
Bestands-  
anlagen  
wegen  
baulicher  
Enge!



## 4. Strategische Ansätze und realisierte Projekte

**A.**  
Vergrößerung Abluftvorwärmer  
TNV:  
Schwierig in Bestandsanlagen wegen baulicher Enge!



**B.**  
Energetische Entkopplung von Trockner und Abgasreinigung (sehr aufwändig)

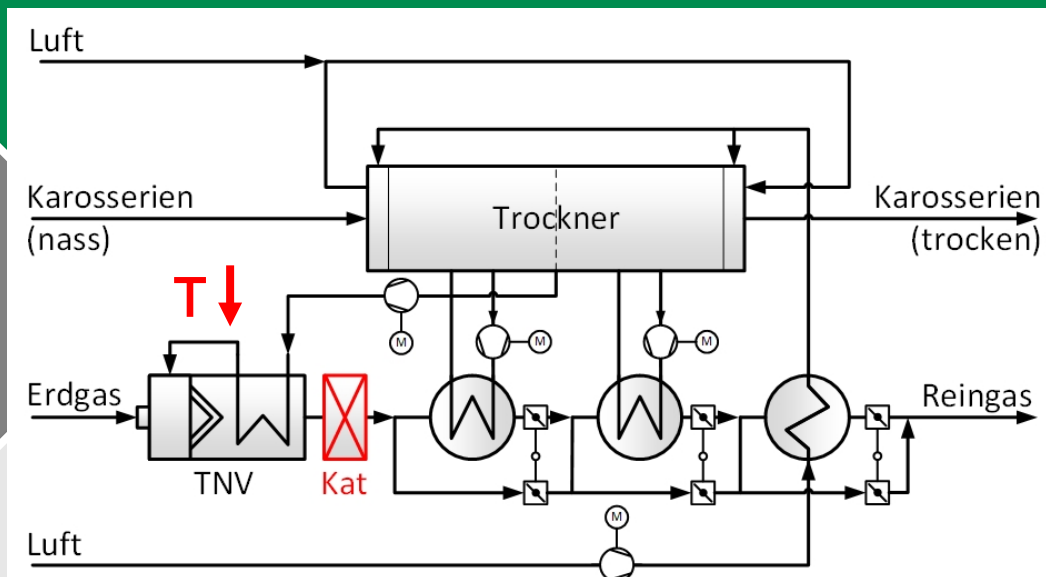


## 4. Strategische Ansätze und realisierte Projekte

C.

Absenkung TNV-Temperatur, Nachrüstung Katalysator  
Erdgaseinsparung: (25...40) %

A. Vergrößerung Abluftvorwärmer TNV: Schwierig in Bestandsanlagen wegen baulicher Enge!

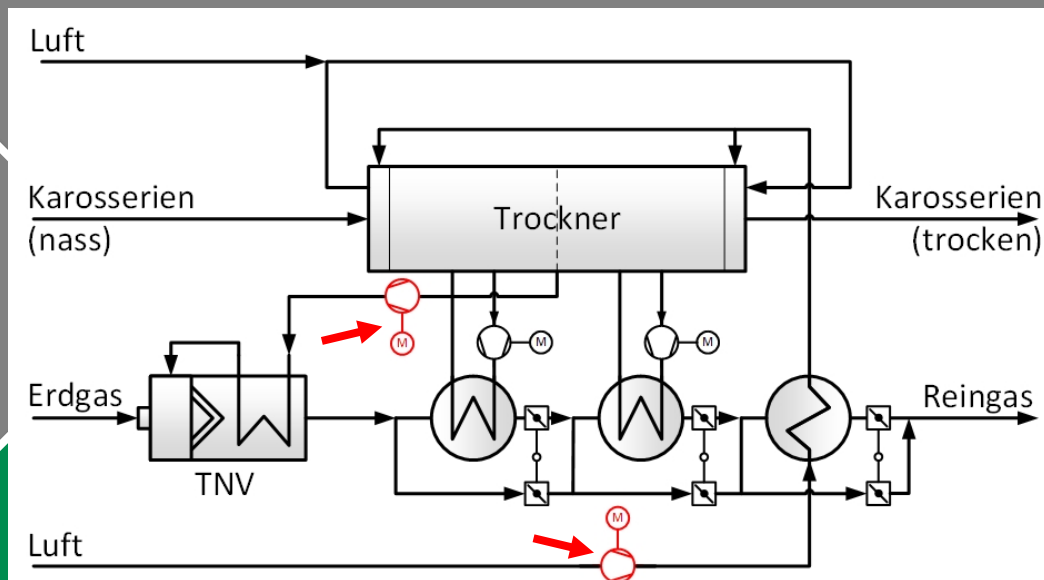


B. Energetische Entkopplung von Trockner und Abgasreinigung (sehr aufwändig)

## 4. Strategische Ansätze und realisierte Projekte

**A.**  
Vergrößerung Abluftvorwärmer  
TNV:  
Schwierig in Bestandsanlagen wegen baulicher Enge!

**C.**  
Absenkung TNV-Temperatur, Nachrüstung Katalysator  
Erdgaseinsparung: (25...40) %

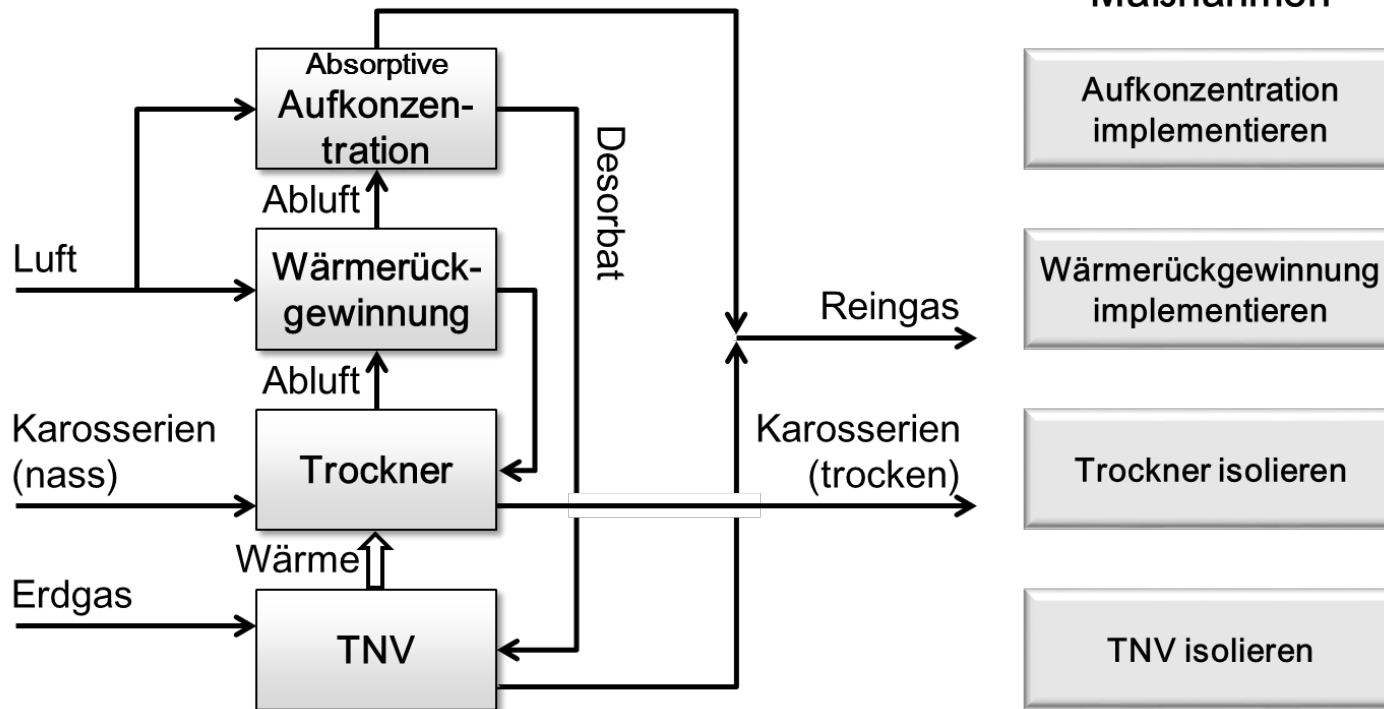


**B.**  
Energetische Entkopplung von Trockner und Abgasreinigung (sehr aufwändig)

**D.**  
Absenkung Abluftvolumenstrom (insgesamt oder/und temporär)  
Erdgaseinsparung: (20...30) %

## 5. Ausblick

### Erdgaseinsparung durch externe Abluftaufkonzentration und Wärmerückgewinnung



Quelle:  
 TU Clausthal,  
 AWS Group AG,  
 Crone Wärmetechnik GmbH,  
 CVET GmbH

**Einsparpotenzial Erdgas: ca. (70...75) %  
 z.B. Decklack (WOB): Erdgas (850...900) kW je Linie  
 (Amortisation steht noch nicht endgültig fest)**