



**RUN  
BETTER  
LONGER**

™

The central graphic is a white rounded rectangle containing a metallic grey circular emblem on the left and bold black text on the right. The emblem features a speedometer-style gauge at the top, the letters "RBL" in the center, and a gear-like pattern at the bottom. A small "TM" trademark symbol is located to the right of the emblem.

# KLOPFENDE VERBRENNUNG

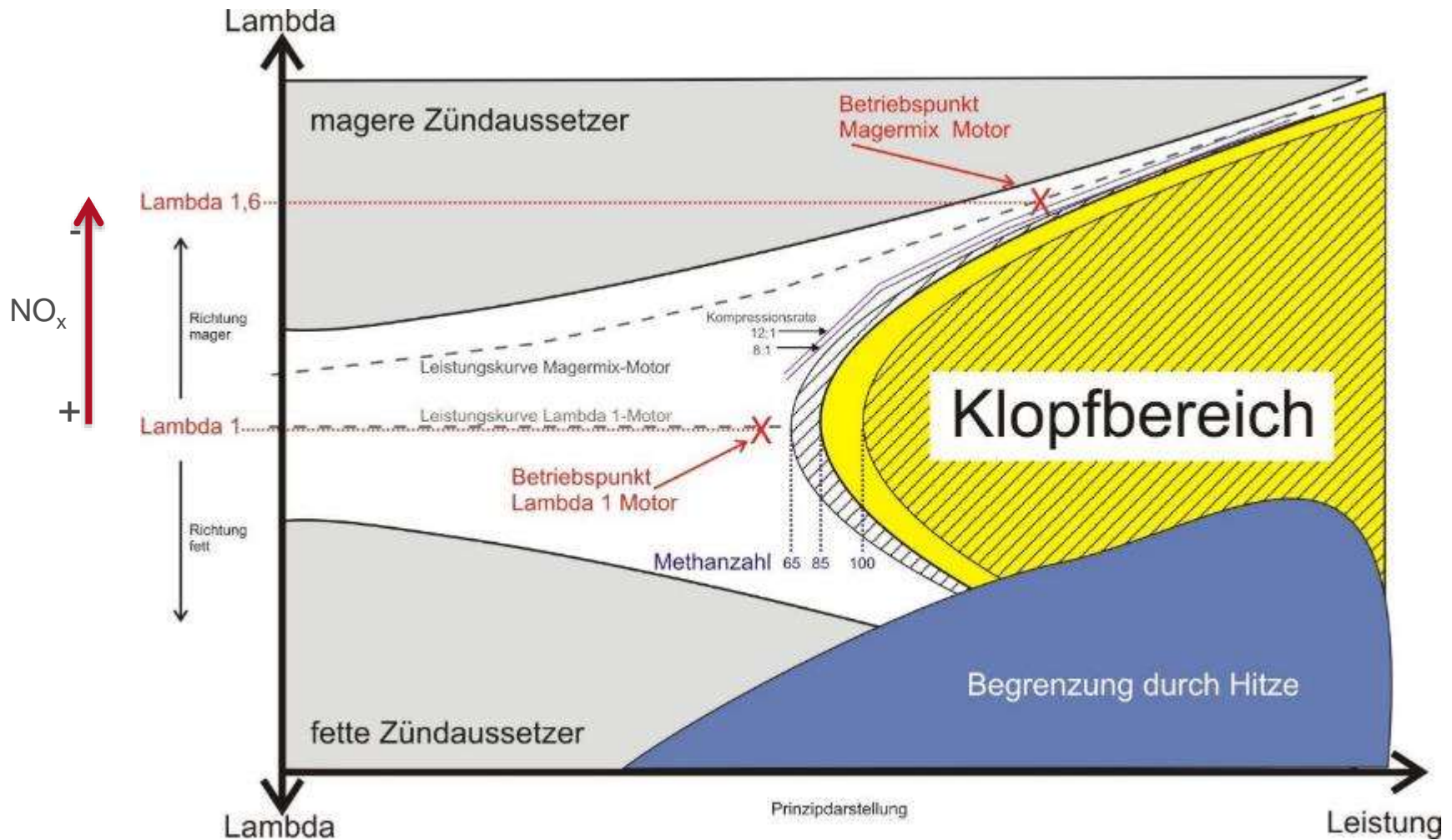
- ➔ VORGÄNGE IM BRENNRAUM
- ➔ URSACHEN
- ➔ PRE-IGNITION
- ➔ TYPISCHE SCHANDESBILDER

CHEVRON

MICHAEL GÜLCK



# Gasmotoren Grundlagen

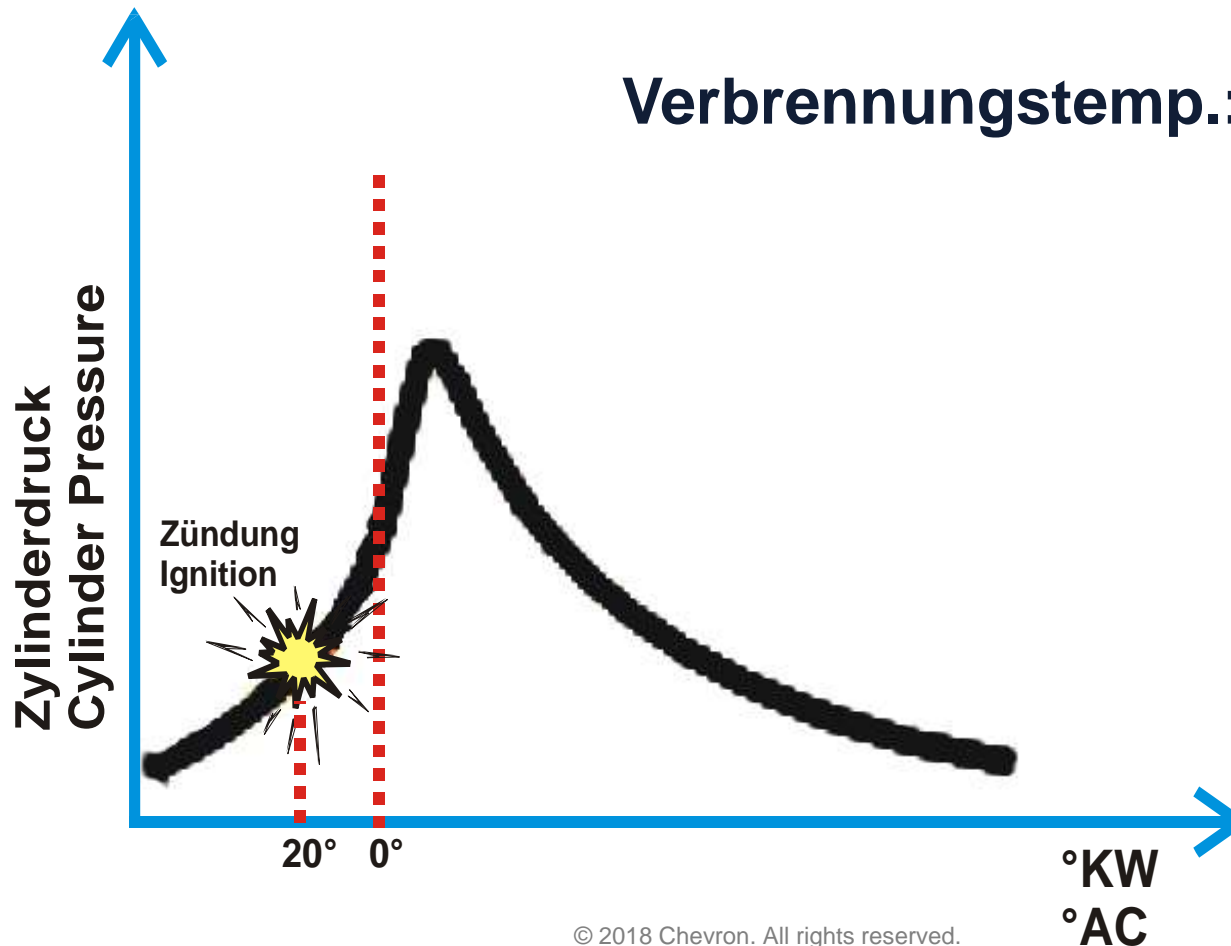


# Normaler Verbrennungsablauf



Verbrennungsdruck: 50-95 bar

Verbrennungstemp.: 1200°-1500°C

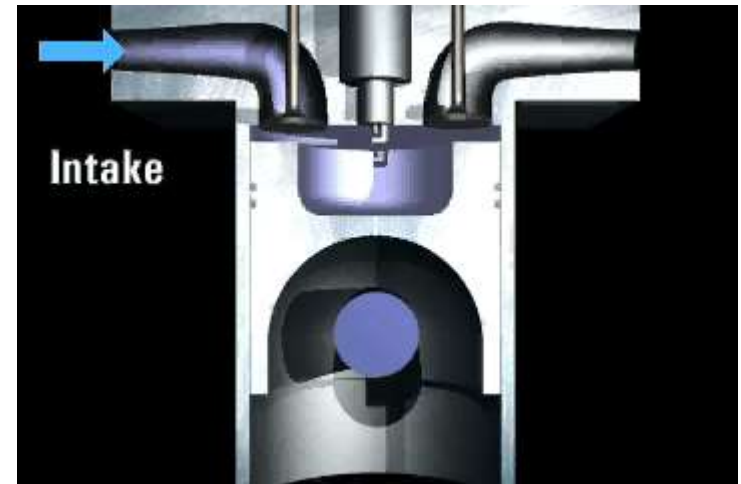
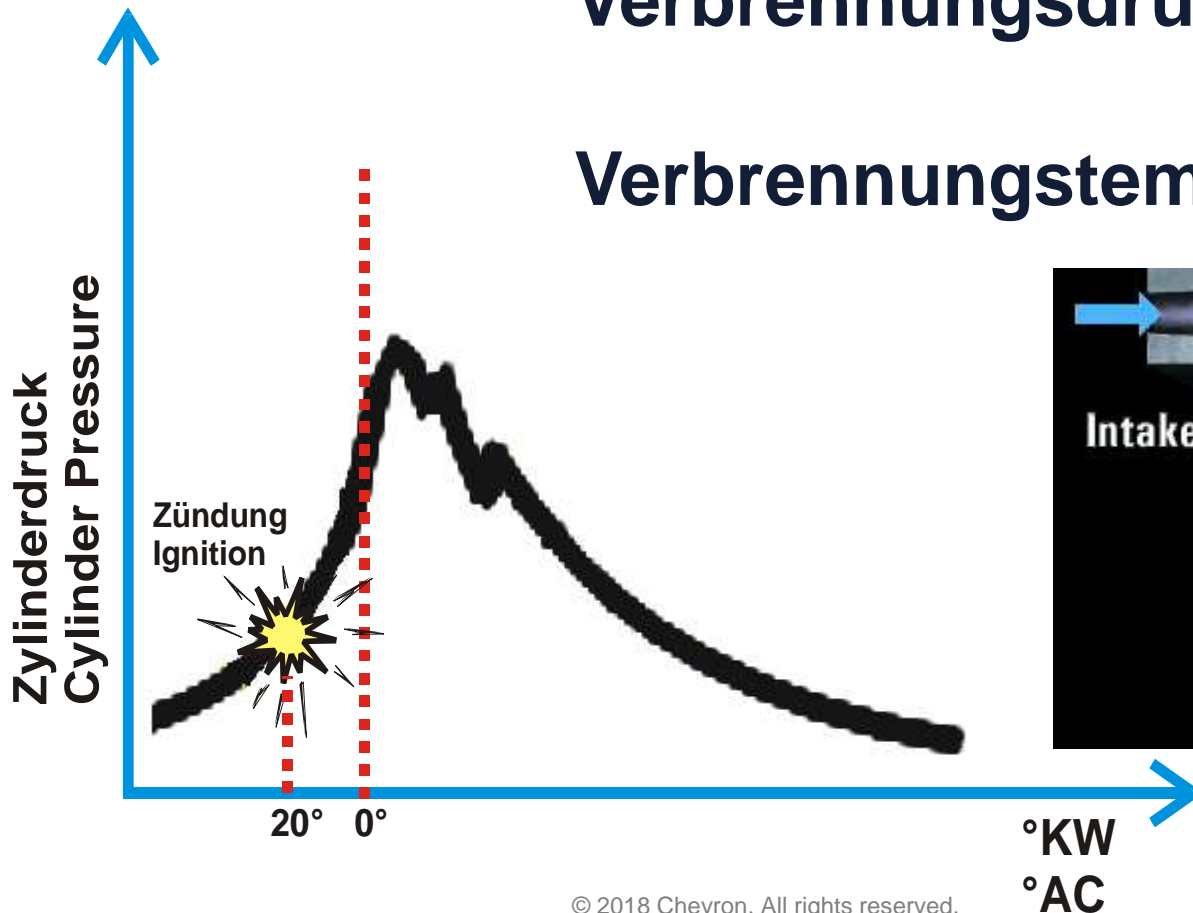


# „leichtes“ Klopfen



**Verbrennungsdruck: 120-160 bar**

**Verbrennungstemp.: 1500°-1900°C**

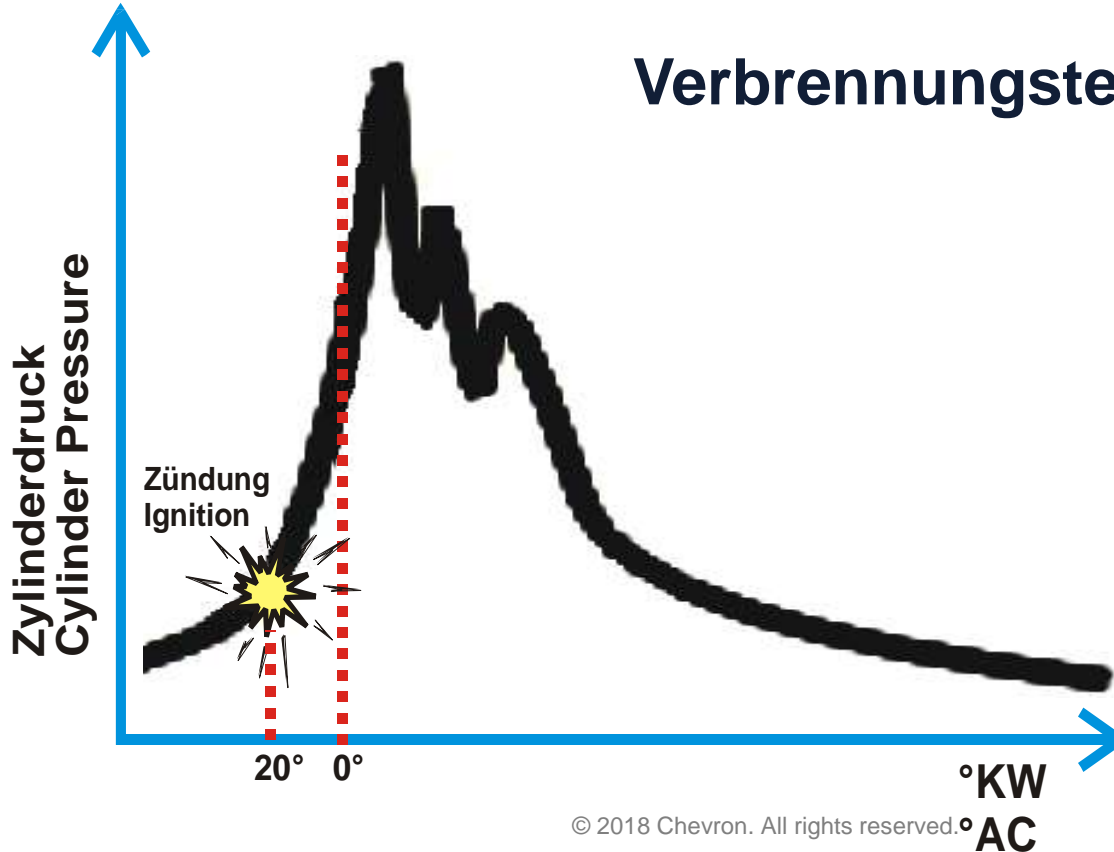


# „starkes“ Klopfen



Verbrennungsdruck: 160-200 bar

Verbrennungstemp.: 1900°-2300°C



# Klopfende Verbrennung



---

Normale Verbrennung

Klopfende Verbrennung

# Klopfende Verbrennung



Normale Verbrennung



Klopfende Verbrennung



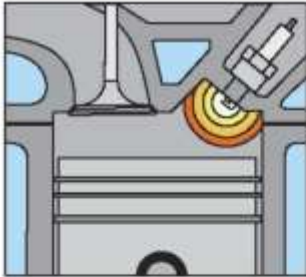
Quelle: Youtube



# Klopfende Verbrennung



## Normale Verbrennung



# Ursachen für klopfende Verbrennung



- Verbrennungsgemisch zu „fett“.  $\text{NO}_x$  zu hoch
- Methanzahl zu niedrig
- Ladelufttemperatur zu hoch
- Ablagerungen im Brennraum (Glühzündung)
- Überlast
- Falscher Zündzeitpunkt
- Verbrennungsgemisch mit Ölnebel beladen.
- Öl im/vor den Ansaugkrümmern (Manifold Inlet)
- Zündkerze mit falschem Wärmeleitwert oder Vorkammerkerze zu heiß

# Typischer Klopfschaden

---



# Typischer Klopfschaden



# Typischer Klopfschaden



# Typischer Klopfschaden

---



# Typischer Klopfschaden

---



# Typischer Klopfschaden

---





ANTWORTEN,

...IMMER WENN MAN SIE BRAUCHT...



**RUN  
BETTER  
LONGER**

# Kontaktdaten:

---



**Chevron Deutschland GmbH**

Herr Michael Gülck

Tel: 040/3497-1016

[michael.guelck@chevron.com](mailto:michael.guelck@chevron.com)

[www.chevron.de](http://www.chevron.de)