

# Prozess- und Schichtentwicklung nanostrukturierter PVD-Hartstoffschichten

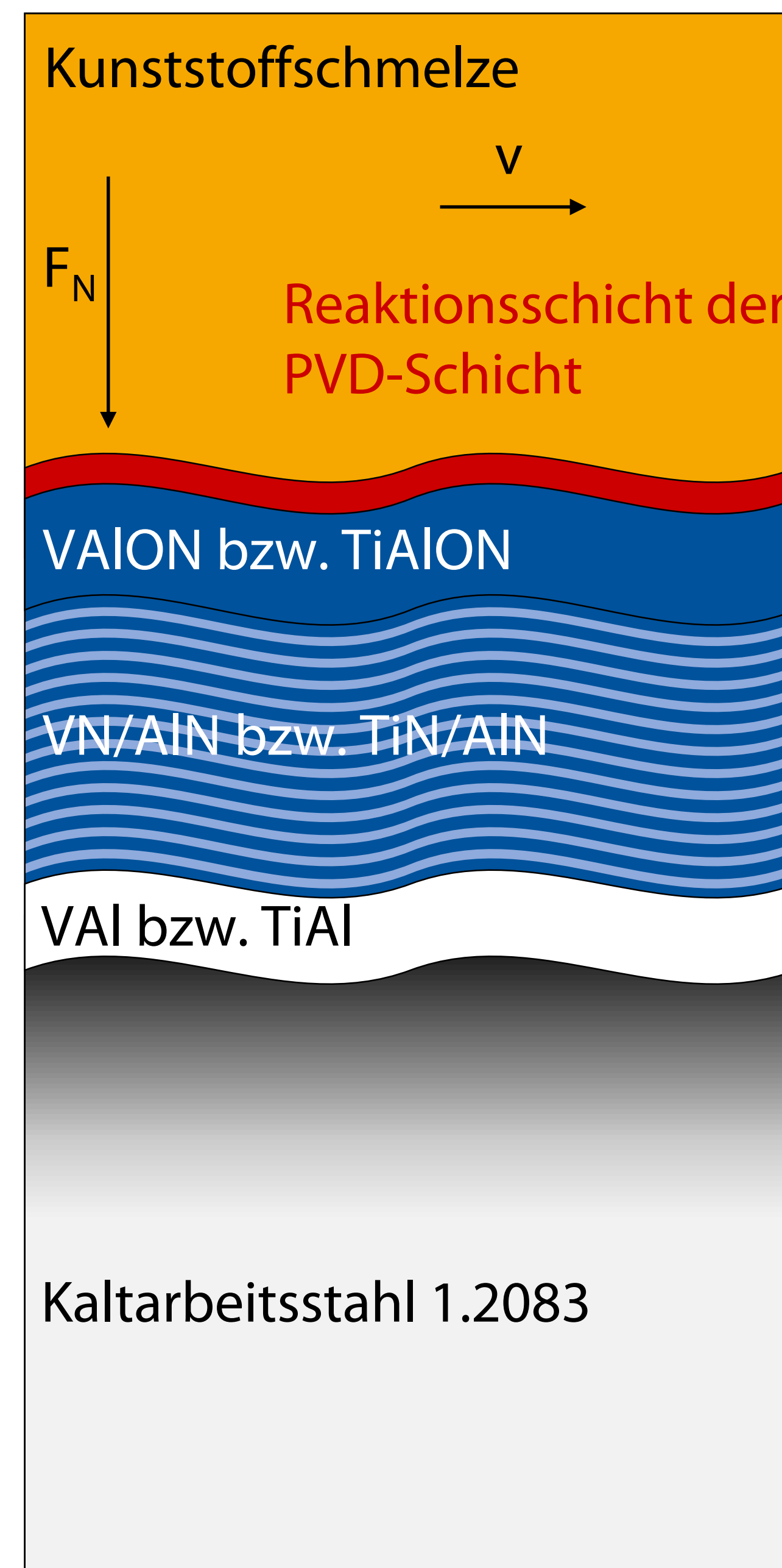
SFB-TR 87 A1 - DFG TRR 87/3, 01.07.2018-30.06.2022

T. Brögelmann, K. Bobzin, N.C. Kruppe, M. Carlet\*

## Zielsetzung

- Beitrag zur Überwindung des empirischen Vorgehens hin zur wissenschaftlichen Auslegung industrierelevanter Beschichtungsprozesse
- Transfer der Prozessentwicklung und des Schichtkonzeptes von Cr-Al-O-N auf Ti-Al-O-N und V-Al-O-N
- Steigerung der Haftung Beschichtung/Substrat
- Übertragung und Verifikation der bisher angewandten Analysemethoden von Polycarbonat (PC) auf weitere Kunststoffe
- Online-Messung der Substrattemperatur
- Einfluss unterschiedlicher Verfahren des Plasmaätzens
- Auslagerungsversuche zur Oberflächenoxidation
- Mikrozugprüfung zur Analyse der Rissausbreitung
- Korrosionsverhalten mittels Stromdichtepotentialkurve und Impedanzspektroskopie
- Benetzungsverhalten, Haftzugfestigkeit und Scherfestigkeit von PC mittels Hochtemperatur-Kontaktwinkelmessung, Haftzugtest und Schertester

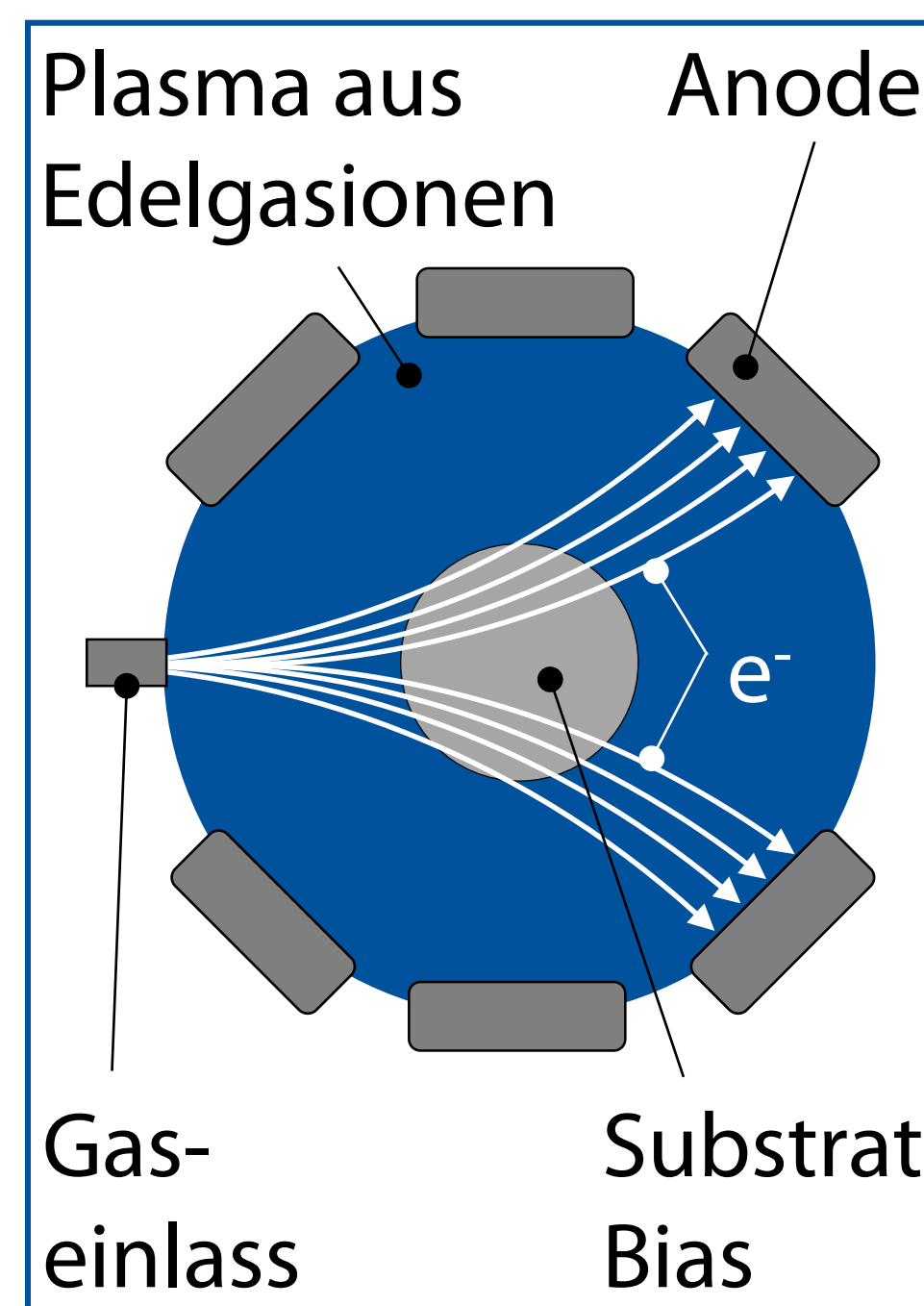
## Methoden



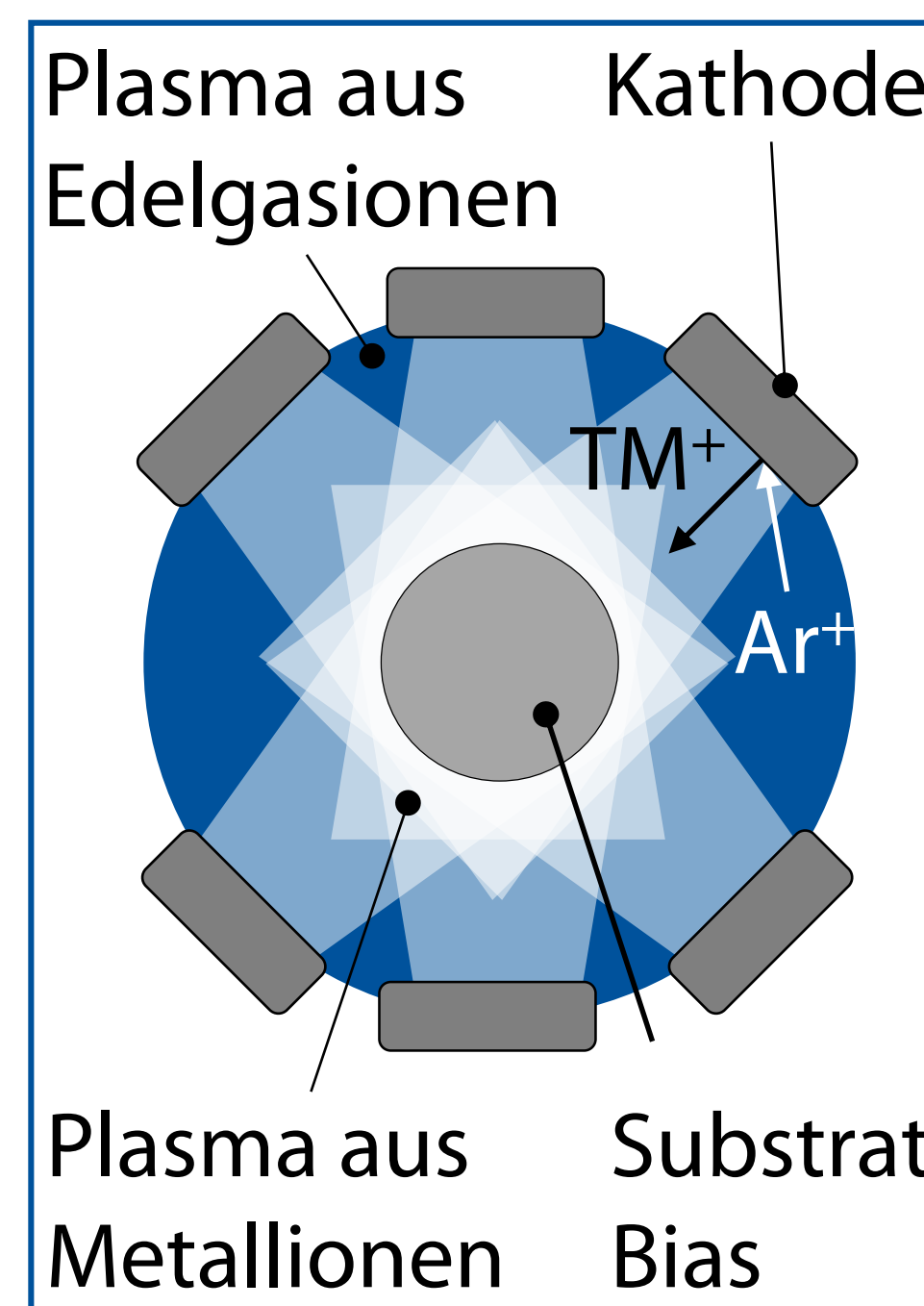
- TMAION-Decklage (TM: Ti, V)**
  - Chemisch inert, niedrige Rauheit
  - Adhäsionsschutz
  - **Korrosionsschutz**
    - Passivschicht  $Al_2O_3$ ,  $TiO_2$ ,  $V_2O_5$
- TMN/AlN-Nanolaminat**
  - Hohe Härte, Festigkeit, Dichtheit
  - Abrasionsschutz
  - Bruchzähigkeit
  - **TM-Al-N, TMN/AlN-Nanolaminat**
- TMAI- Haftvermittler**
  - Haftung Beschichtung/Substrat
  - **Vorbehandlung (Plasmaätzen)**
  - **Beschichtungsprozess (IEDF,  $T_S$ ,  $U_{Bias}$ )**
  - **Haftvermittlerschicht**

Schichtkonzept

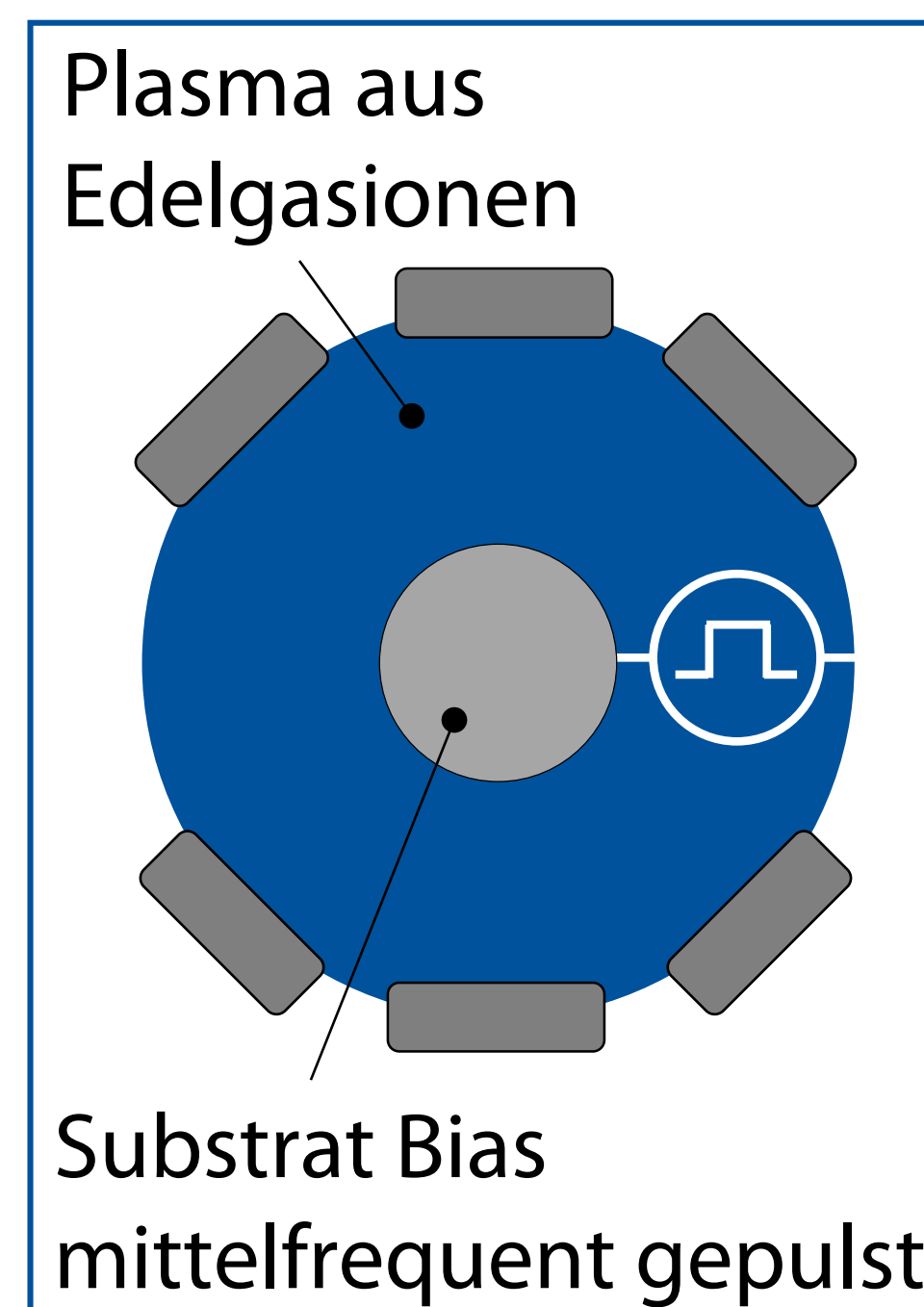
### Booster-Ätzen



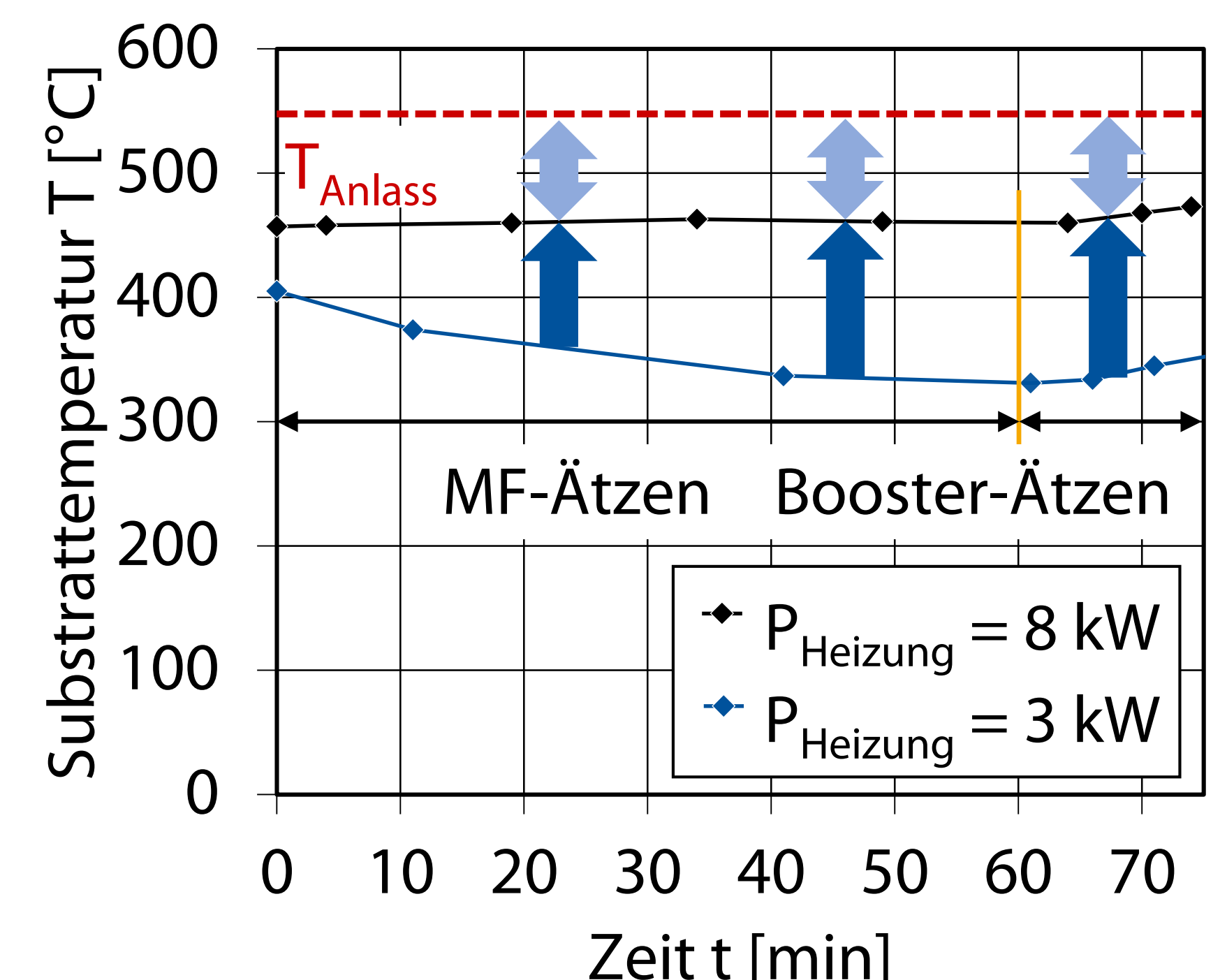
### HPPMS-Ätzen



### MF-Ätzen

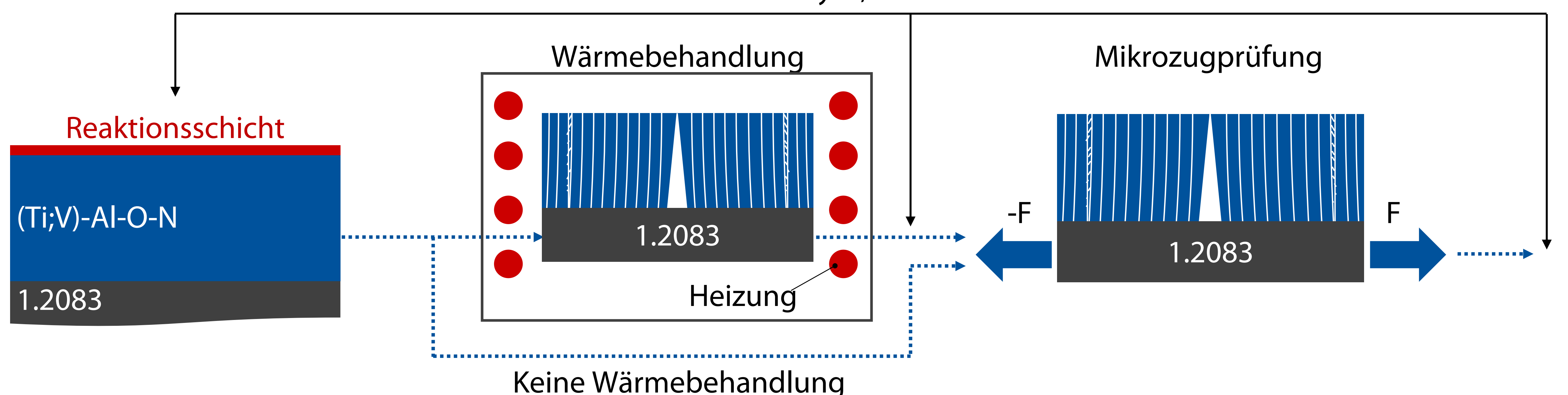


Prinzipdarstellung unterschiedlicher Konzepte des Plasmaätzens



Temperaturverlauf beim Plasmaätzen

### Oberflächenanalyse, Korrosionsversuche



Versuchsplan zur Untersuchung des Oxidationsverhaltens, der Rissausbreitung und der korrosiven Wechselwirkung