

# Untersuchungen zur zeitlichen Entwicklung von heißen Oberflächen in Reibkontakten in Abhängigkeit der Konstruktionswerkstoffe

Lennart Meyer, Paul Lange, Gisbert Gramse, Michael Beyer

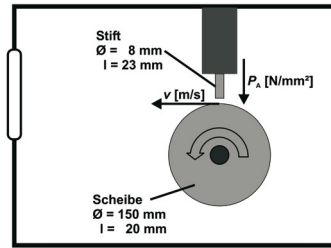
## Mechanisch erzeugte Zündquellen

- ▶ heiße Oberflächen und Funken
- ▶ Fehlerzustände von explosionsgeschützten mechanischen Geräten
- ▶ Durch Reibung metallischer Bauteile entstehen grundsätzlich auch heiße Oberflächen.

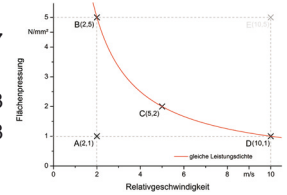
### Fragestellung:

**Welchen Einfluss hat die Wärmeleitfähigkeit eines Werkstoffes auf die Temperaturentwicklung und Verteilung im Reibstift?**

## Versuchsaufbau



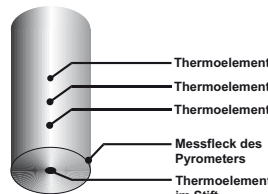
- ▶ Stift/Scheibe-Anordnung
- ▶ 5 Kombinationen aus Geschwindigkeit und Flächenpressung
- ▶ Scheibe aus Edelstahl (1.4541)
- ▶ Stiftmaterial wurde variiert
  - 1.4541
  - 1.2787
  - 1.4021
  - 1.1213
  - 1.0038



Parameterkombinationen

## Durchführung

- ▶ 3 Thermoelemente auf den Stift aufgepunktet
- ▶ 1 Thermoelement im Stift, welches sich mit abreibt
- ▶ Quotientenpyrometer zur Temperaturmessung an dem sich bildenden Grat
- ▶ Thermokamera zur Darstellung der Qualitativen Temperaturverteilung

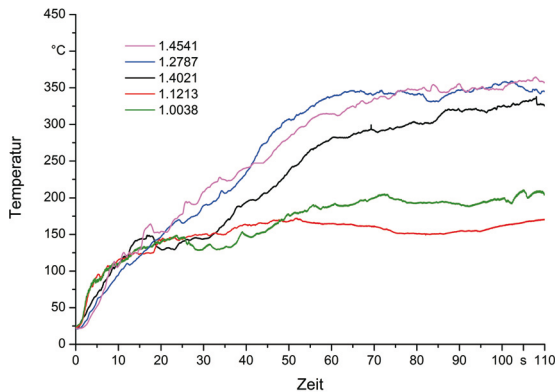


Anordnung der Thermoelemente

### Übersicht der Wärmeleitfähigkeiten

WN	Wärmeleitfähigkeit [W/(m·K)]	
	Datenblatt	gemessen
1.4541	15	12,5
1.2787	25	11,8
1.4021	30	16
1.1213	42	43
1.0038	60	61

## Ergebnisse

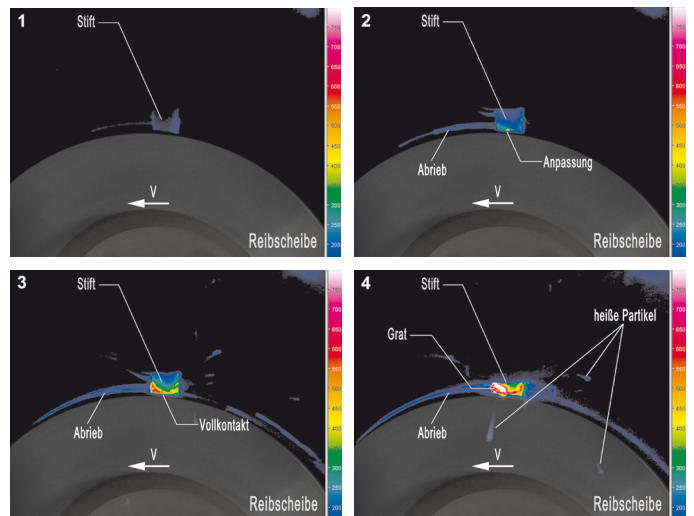


Temperaturentwicklung der verschiedenen Werkstoffe bei 2 m/s und 1 N/mm<sup>2</sup>

- ▶ Je kleiner die Wärmeleitfähigkeit, desto größer die erreichte Maximaltemperatur.
- ▶ Je größer die Leistungsdichte, desto höher die erreichte Maximaltemperatur.
- ▶ Maximaltemperatur der einzelnen Werkstoffe bei Versuchen mit gleicher Leistungsdichte aber unterschiedlichen Parameterkombinationen ist nahezu identisch

## Schlussfolgerung

- ▶ Die Untersuchungen zeigen, dass die Wärmeleitfähigkeit der eingesetzten Werkstoffe die Zeit bis zum Wirksamwerden der heißen Oberfläche beeinflussen.
- ▶ Neben der Wärmeleitfähigkeit hängt das Erwärmungsverhalten auch von der Härte bzw. dem Gefüge der Werkstoffe ab. (Dieser Einfluss konnte jedoch nicht abschließend untersucht werden.)
- ▶ Der heißeste Bereich am Stift ist der sich bildende Grat. Hier tritt das flüssige Stiftmaterial aus der Reibstelle an die Umgebung.



Bildfolge der Thermokamera zeigt die zeitliche Entwicklung der Temperaturverteilung in der Reibstelle



## **Terms of Use**

Any party may pass on this Work by electronic means and make it available for download under the terms and conditions of the Digital Peer Publishing License (DPPL) Version 3.0. The text of the license may be accessed and retrieved via Internet at <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0009-dppl-v3-en8>.

Beyond the conditions of the DPPL, the data which is contained in this catalog may only be used by any party for signal processing if the data is inserted into the source code of the program together with a reference to the catalog and if the program documentation (if available) also contains a reference to this catalog.

## **Exclusion of Liability**

Deviating from paragraphs 12 and 13 of the DPPL Version 3.0, a comprehensive exclusion of liability applies. This states: This catalog is made available without any special or implied guarantee, which – among others – includes the implicit guarantee of the use of the catalog for a certain purpose. Under no circumstances is PTB responsible for any direct or indirect damage, independent of how it arose, through the use of the catalog. This also applies to damage due to errors of the catalog, which were already known at the occurrence of the damage.