

Fraunhofer Early Morning Science

Dr.-Ing. Johannes Trapp

19. September 2023

Die reine Entschleunigung Neuartige Materialien für Bremscheiben (fast) ohne Feinstaubemissionen

Geschichte



www.curbsideclassic.com



1953 Le mans 24 Hour Jaguar C Type Stirling Moss
Source www.catawiki.com

Seit dem 24-Stunden-Rennen von Le Mans im Jahr 1953 etablierten sich Bremsscheiben als nahezu ausschließliche Bremsenvariante in Kfz

Aktueller Stand

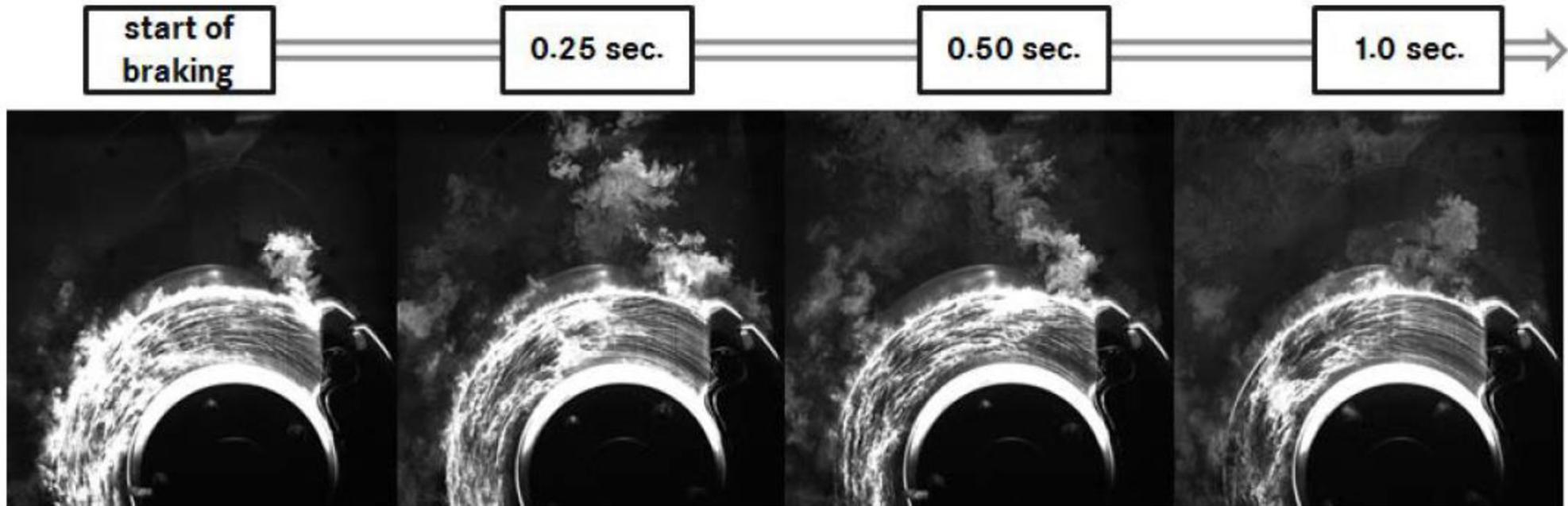
Herkömmliche Bremscheiben sind aus Grauguss

- Sehr gute und stabile Bremsleitung
- Billige Rohstoffe und Fertigung

Aber

- Hohes Gewicht verursacht hohe CO₂ Emissionen
- Ständiger Abrieb verursacht Feinstaubbelastung
- Korrosion führt auch bei seltener Nutzung (Rekuperation) zu Feinstaubbelastung
- Versagensrisiko bei Gefahrenbremsung, wenn die Rostschicht nicht regelmäßig „freigebremst“ wird

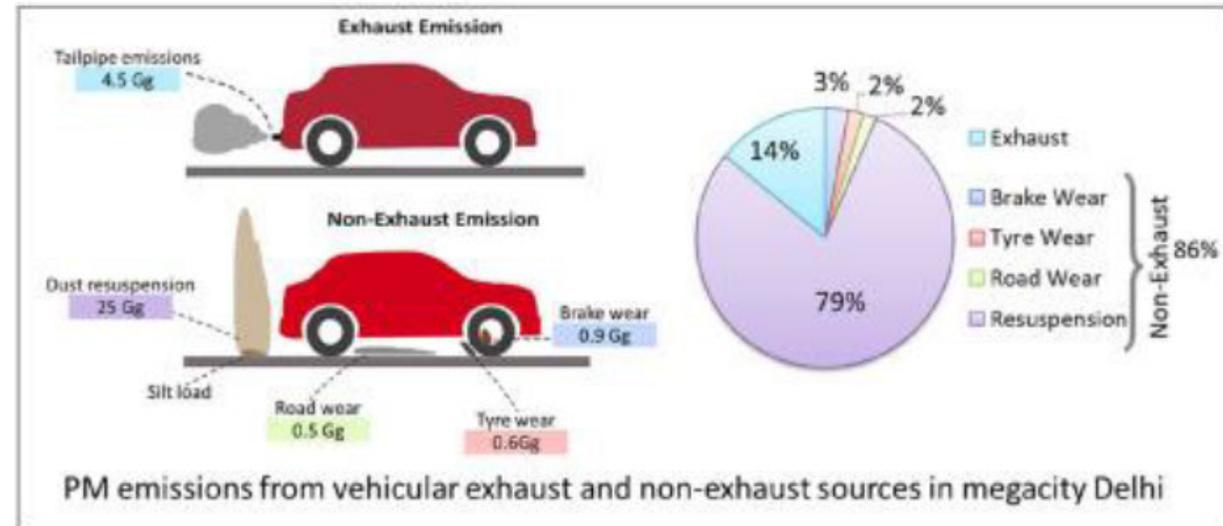
Motivation



Motivation



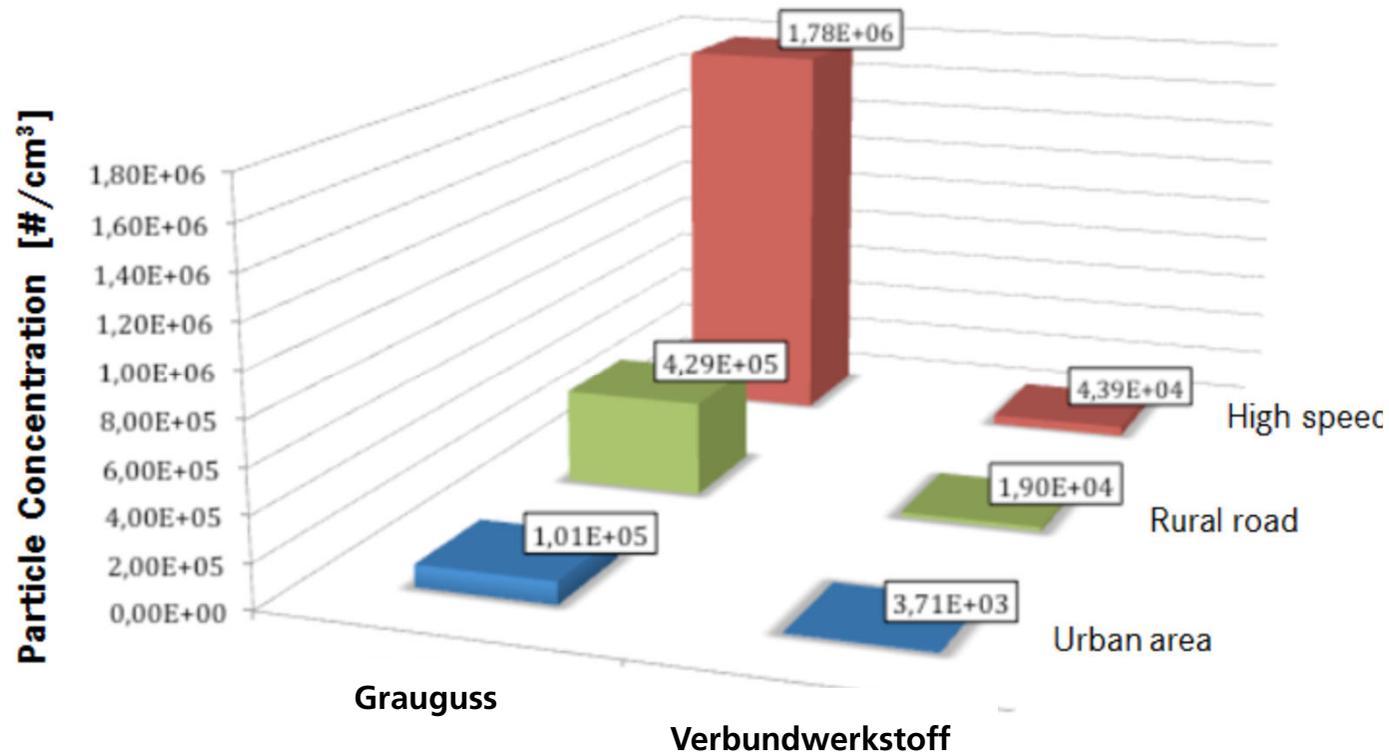
Source: efahrer.chip.de



DOI:10.1016/j.scitotenv.2019.134273

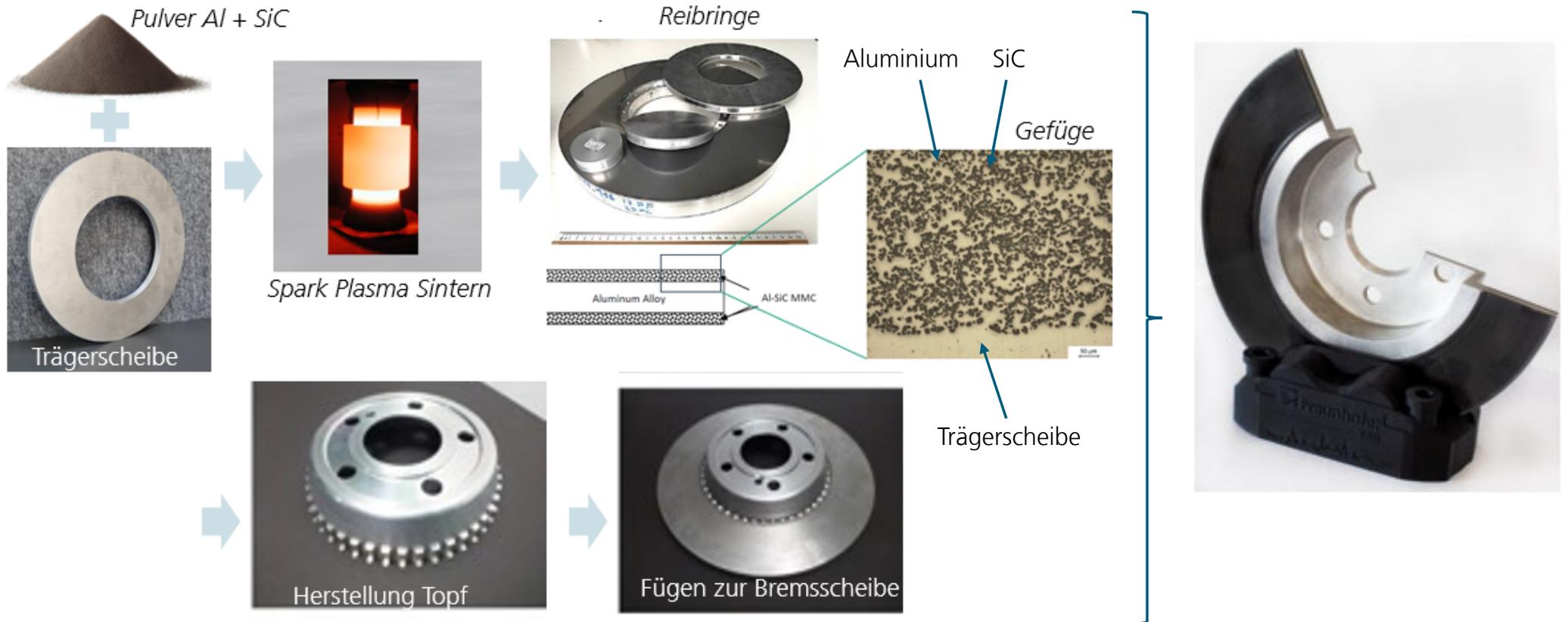
Auch in Deutschland ca. 20 % der Emissionen vom Bremssystem

Vergleich der Feinstaubemissionen



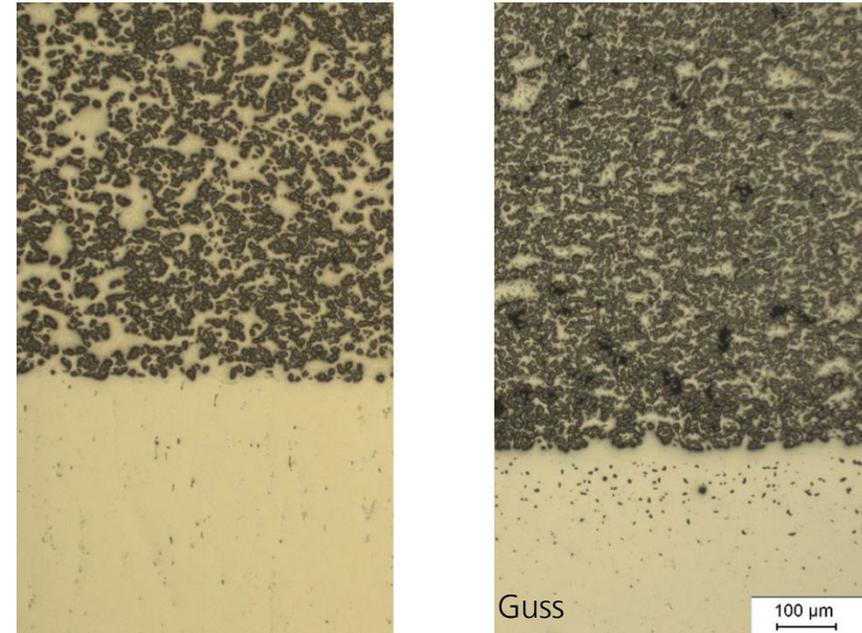
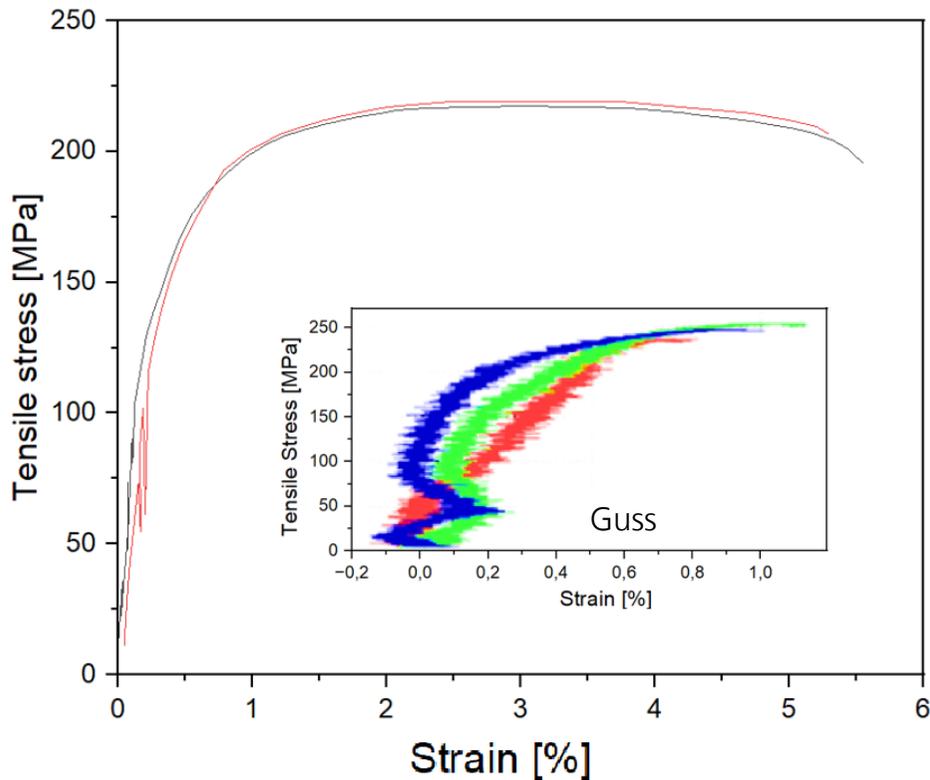
Die Lösung bieten Leichtbau-Bremsscheiben aus Aluminium Verbundwerkstoffen

Prozessroute



Warum Pulvermetallurgie

Mechanische Eigenschaften im Vergleich zu Aluminiumguss

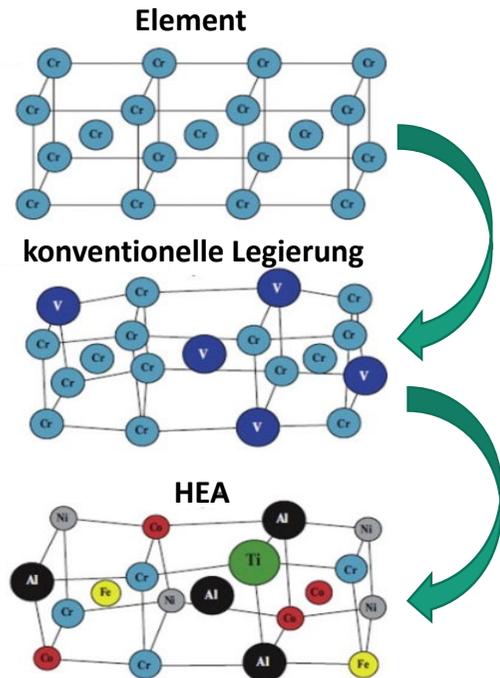


Aluminium-Matrix ist aber nur bis ca. 400 °C belastbar ☹️

- Gut für Hinterradachse
- Nicht geeignet für Vorderrad, LKW...

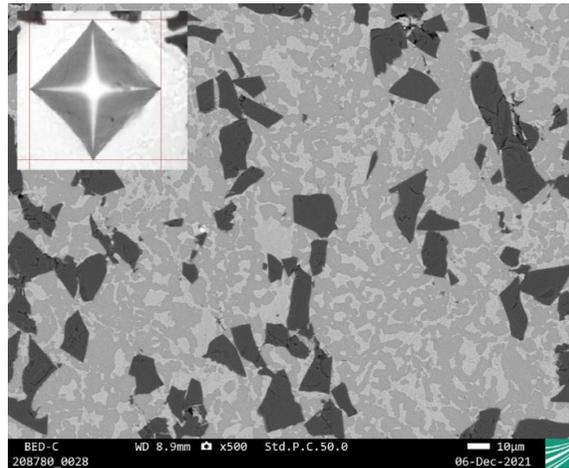
Neue Legierungssysteme

Prinzip



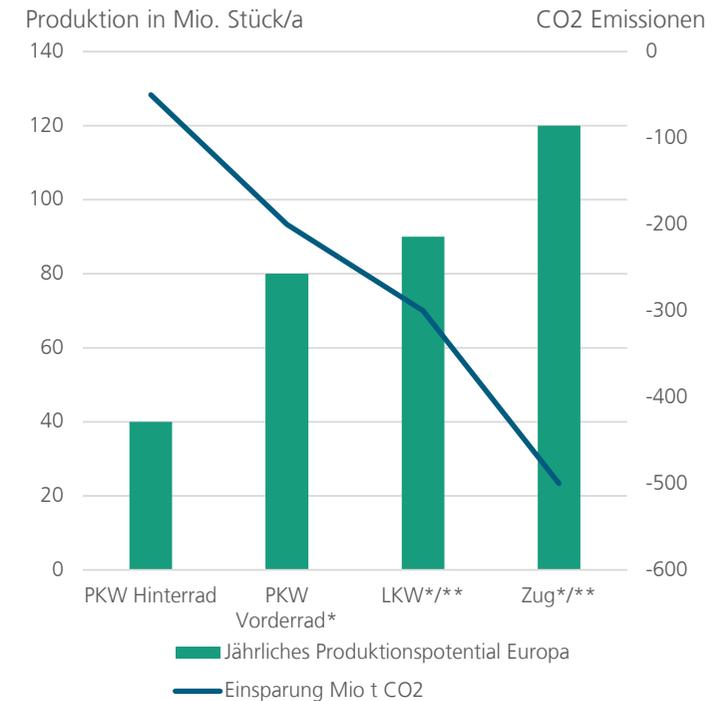
Basis des Konzepts sind „High Entropy Alloys“ mit > 50 % Aluminium

Eigenschaften



- Einsetzbar bis 1000 °C
- Festigkeit > 1000 MPa
- Hinreichende Duktilität für Anwendung als Reibbelag (keine Risse im Härtetest)

Potential



* Materialweiterentwicklung erforderlich

** Schätzwerte



Diese Maßnahme wird mitfinanziert mit Steuermitteln auf Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushaltes.



Kontakt

Dr.-Ing. Johannes Trapp

Tel. +49 351 2537 392

Fax +49 351 2537 399

Johannes.trapp@ifam-dd.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM

Institutsteil Dresden

Winterbergstraße 28

01277 Dresden

www.ifam-dd.fraunhofer.de

