



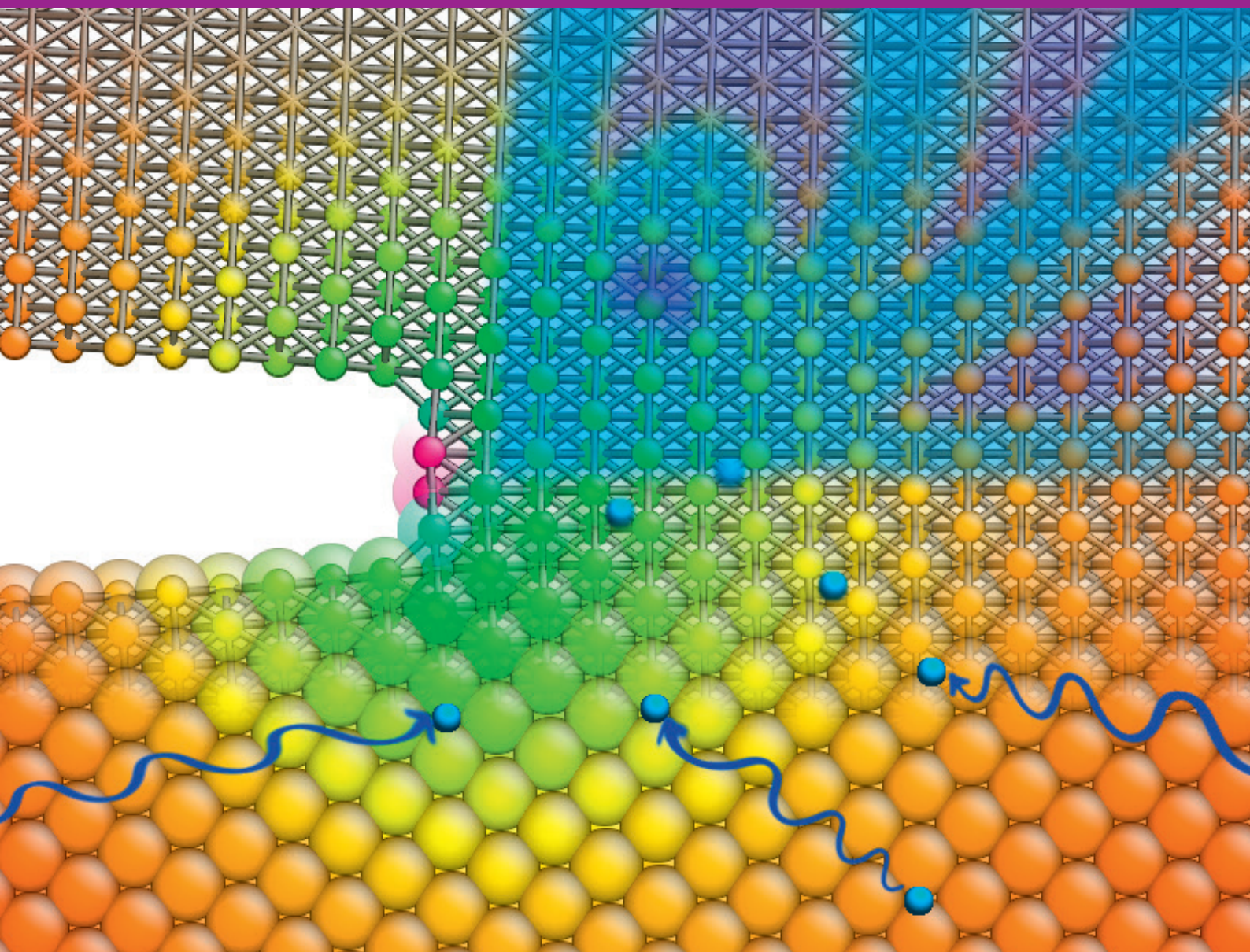
Fraunhofer
IWM

Stand 26.11.2018

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR WERKSTOFFMECHANIK IWM

**FEIERLICHE LABORERÖFFNUNG UND FACHWORKSHOP
10. UND 11. APRIL 2019, FRAUNHOFER IWM FREIBURG**

**DAS NEUE FRAUNHOFER IWM WASSERSTOFFLABOR:
DIE WIRKUNG VON WASSERSTOFF AUF WERKSTOFFE
BEHERRSCHEN**





Einfluss von Druckwasserstoff auf das Bruchverhalten und die Duktilität von hohlgebohrten Zugproben.

DIE WIRKUNG VON WASSERSTOFF AUF WERKSTOFFE BEHERRSCHEN

Wasserstoff spielt in allen Zukunftsszenarien der Energiewirtschaft eine prominente Rolle. Als verbindendes Element zwischen unterschiedlichen Bereichen der Energieversorgung trägt Wasserstoff zu einer nachhaltigen Umwandlung, Speicherung und Nutzung von Energie bei. Wasserstofftechnologie unterstützt den Ausbau erneuerbarer Energiesysteme und die Vermeidung des CO₂-Ausstoßes.

Fertigungs- oder betriebsbedingt kann Wasserstoff in atomarer Form eingelagert werden und strukturelle Schädigungsmechanismen in Gang setzen, die Bauteilversagen verursachen. Bei vielen Metallen, insbesondere bei Hochleistungswerkstoffen, sind während der Entwicklung, in der Fertigung und im Einsatz Diffusions-, Reaktions- und Schädigungsprozesse zu beachten, um einen sicheren Betrieb und eine lange Lebensdauer von Systemen im Kontakt mit Wasserstoff zu gewährleisten.

Eine fortschrittliche Beschreibung und Bewertung der Wirkung von Wasserstoff auf Werkstoffen berücksichtigt Mechanismen auf makroskopischen und mikrostrukturellen Werkstoffskalen

ebenso wie auf der atomaren Skala und überträgt diese Mechanismen in zuverlässige Lebensdauervorhersagen und Risikoeinschätzungen. Genau diesen Ansprüchen wird das Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM mit seinem Forschungs- und Entwicklungsschwerpunkt Werkstoffe im Kontakt mit Wasserstoff gerecht.

Den Workshop »Die Wirkung von Wasserstoff auf Werkstoffe beherrschen« nehmen wir zum Anlass, gemeinsam mit prominenten Vertretern aus Industrie und Wissenschaft aktuelle Lösungen für akute Probleme beim Einsatz von Werkstoffen im Kontakt mit Wasserstoff vorzustellen und über zukunftsweisende Konzepte zu diskutieren.

In den vergangenen zwei Jahren haben wir am Fraunhofer IWM eine erhebliche Erweiterung unserer praktischen und theoretischen Möglichkeiten zur Werkstoff-Wasserstoff-Mechanik aufgebaut: neue Laborräumlichkeiten, neue Experimentier-techniken und neue Simulationswerkzeuge. Diese stellen wir im Rahmen dieses Workshops vor.

DAS NEUE

H₂-Hochdrucklabor

Autoklaven bis 1000 bar – Hohlproben-technik – Beladungstechnik

H₂-Tribolabor

Modellierung von Tribokontakten – Schmierstoffbewertung – Barrierschichten

FRAUNHOFER IWM

H₂-Simlabor

Multiskalensimulation – Quantenphysik bis Kontinuumsmechanik

WASSERSTOFFLABOR

H₂-Mikrolabor

Aufklärung wasserstoffindizierter Schädigungsprozesse an mikroskaligen Proben

H₂-Schadenslabor

Schädigungsmechanismen – Schadensvermeidung – Mikrostrukturanalytik



Foto: © DBI-GUT

Wasserstoffbeimischung in Hochdruck-Gasfernleitungen.

PROGRAMM 10. APRIL 2019

Feierliche Laboreröffnung

13:30 Empfang und Imbiss

14:00 Eröffnung

Prof. Dr. Peter Gumbsch,
Institutsleiter Fraunhofer IWM

14:30 Grußworte

Michael Kleiner, Ministerialdirektor im Ministerium
für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau
des Landes Baden-Württemberg

Prof. Dr. Ralf Wehrspohn
Institutsleiter Fraunhofer IMWS,
Vorsitzender Fraunhofer MATERIALS

15:00 Decarbonization of Energy and Sector Coupling –
Gas Turbines as a sustainable technology using
hydrogen from electrolysis as a green fuel

Dr. Volkmart Pflug, Vice President Strategies,
Market and Competitive Intelligence at
Siemens Energy

15:30 Forschungsbedarfe und Entwicklungsperspektiven
aus Sicht der Werkstoffmechanik

Dr. Wulf Pfeiffer, Stv. Geschäftsfeldleiter Werkstoff-
bewertung, Lebensdauerkonzepte, Fraunhofer IWM

16:30 Laborführung und Demonstratoren

19:00 Gemeinsames Abendessen für geladene Gäste
und Teilnehmende am Fachworkshop

PROGRAMM 11. APRIL 2019

Fachworkshop

08:30 Begrüßung und Einführung

Prof. Dr. Peter Gumbsch,
Institutsleiter Fraunhofer IWM

QUALIFIZIERUNG VON BAUTEILEN FÜR DEN KONTAKT MIT WASSERSTOFF

08:45 Anforderungen an Stahlrohrwerkstoffe
für Wasserstoffanwendungen

Dr.-Ing. Holger Brauer, Quality Assurance,
Research & Development, Mannesmann Line Pipe GmbH

09:15 Werkstoffmechanische Qualifizierung von
Gasfernleitungswerkstoffen für Wasserstoff

Dr. Wulf Pfeiffer, Stv. Geschäftsfeldleiter Werkstoffbewertung,
Lebensdauerkonzepte, Fraunhofer IWM

09:45 Pause und Demonstratoren

WASSERSTOFFVERSPRÖDUNG BEIM SCHWEISSEN

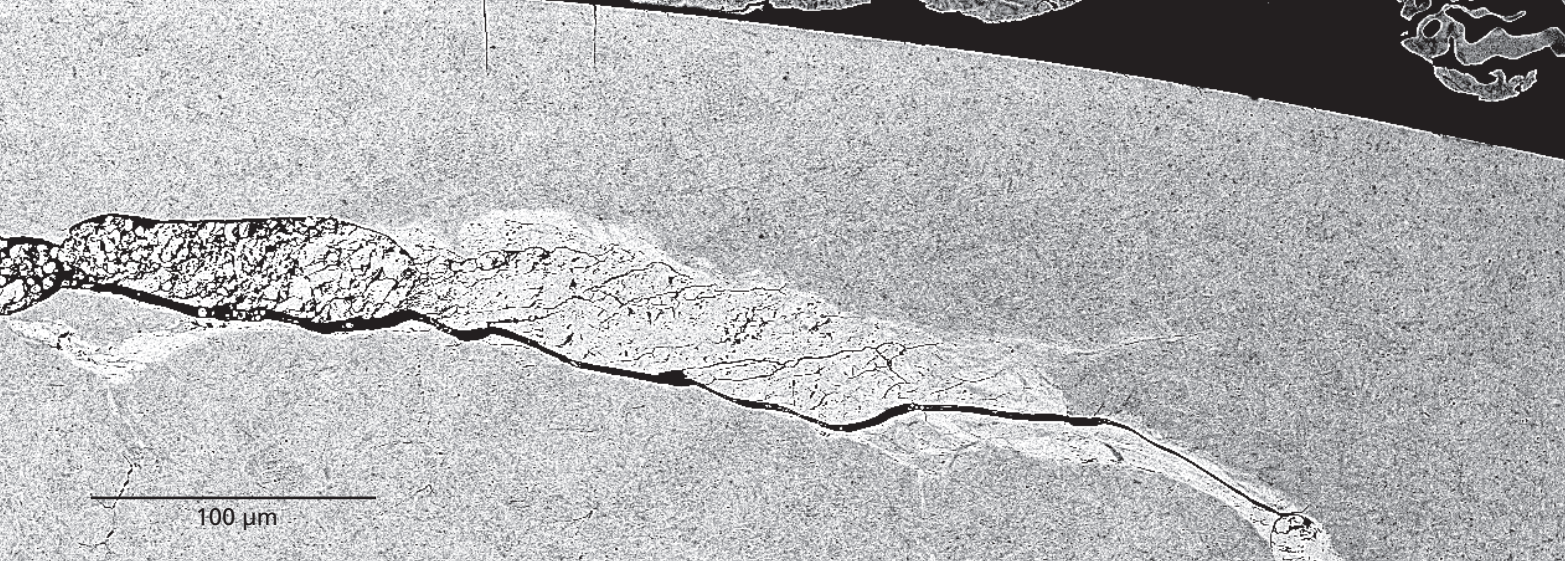
10:15 Vortrag Industrie

10:45 Simulation der Kaltrissgefahr in Schweißverbindungen

Dr. Frank Schweizer, Geschäftsfeld Werkstoffbewertung,
Lebensdauerkonzepte, Fraunhofer IWM

11:15 Laborführung

12:15 Imbiss



White etching cracks unterhalb der wälzbeanspruchten Lagerlaufbahn.

WASSERSTOFF IN TRIBOLOGISCHEN SYSTEMEN

13:15 Neue Erkenntnisse der WEC-Bildung im Wälzlager
Reiner Spallek, Manager Globale Tribologie,
Klüber Lubrication SE & Co. KG

13:45 Die Aufklärung der Freisetzung von Wasserstoff
aus Schmierstoffen und die Vermeidung des
Eintritts in die Oberfläche tribologischer Systeme
Dr. Andreas Kailer, Stv. Geschäftsfeldleiter Tribologie,
Fraunhofer IWM

MULTISKALEN-BETRACHTUNG DER WECHSELWIRKUNG VON WASSERSTOFF MIT METALLGEFÜGEN

14:15 Vortrag Industrie
Dr. Petra Sonnweber-Ribic, Materialforschung,
Robert Bosch GmbH, Renningen

14:45 Pause

15:15 Physikalische Modellierung von
Wasserstoffatomen in Werkstoffgefüge
Prof. Dr. Christian Elsässer, Geschäftsfeldleiter
Materialdesign Fraunhofer IWM

15:45 Abschlussdiskussion und Zusammenfassung

16:00 Ende

DEMONSTRATOREN, DIE BEIM WORKSHOP VORGEFÜHRT WERDEN

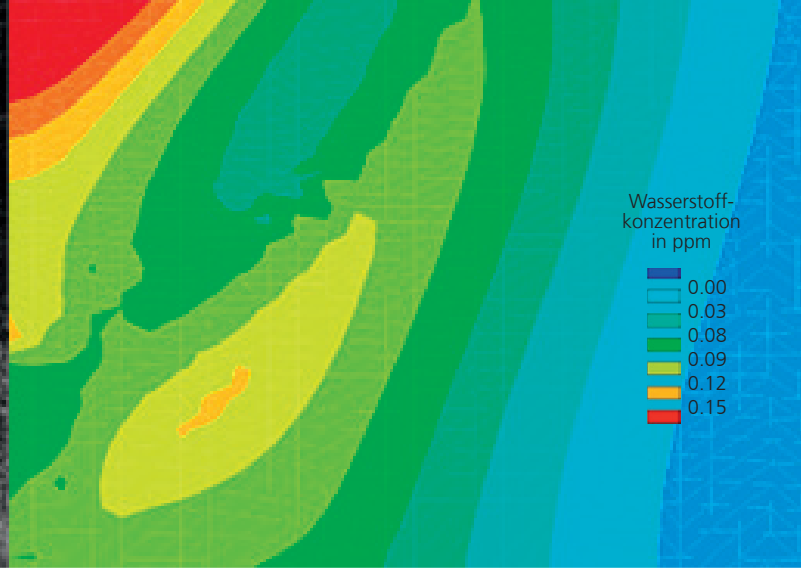
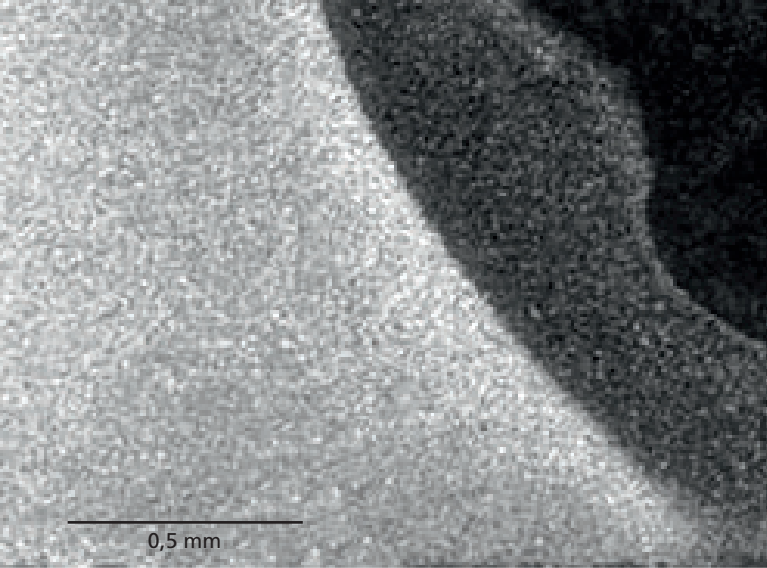
Adaptierbares
Hohlproben-Add-On für
Standard-Prüfmaschinen

Mikromechanische
Werkstoffcharakterisierung
unter Wasserstoffumgebung

Simulation
der Kaltrissbildung
beim Schweißen

Wasserstoff in der
tribologischen
Prüfung

Modellierung
wasserstoffinduzierter
atomarer Mechanismen



Simulation der Wasserstoffdiffusion in Schweißnähten.

WASSERSTOFFFORSCHUNG AM FRAUNHOFER IWM

Unsere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zielen darauf ab, Wechselwirkungen von atomarem oder molekularem Wasserstoff im Kontakt mit Werkstoffen mit experimentellen Methoden und theoretischen Modellen zu beschreiben: Adsorption, Desorption, Dissoziation und Assoziation von molekularen wasserstoffhaltigen Gasen oder Fluiden an Werkstoffoberflächen, Absorption, Permeation, Diffusion und Reaktion von atomarem Wasserstoff in Werkstoffgefügen. Damit ermöglichen wir eine zielsichere mechanistische Beschreibung von Schädigungsabläufen, eine Bewertung des Werkstoff- und Bauteilverhaltens und die Ableitung von Designrichtlinien und Lebensdauervorhersagen.

Anwendungsspezifische Bewertung und Qualifizierung von Werkstoffen

- Experimentelle Bestimmung des im kristallinen Gefüge beweglichen bzw. in strukturellen Fallen sitzenden Wasserstoffs in Werkstoffen, Dichte der Wasserstofffallen und deren Bindungsenergien.
- *In situ*-Degradations- und Festigkeitsuntersuchungen unter statischer, dynamischer, zyklischer und thermischer Belastung.
- Bestimmung bruchmechanischer Kennwerte von Werkstoffen, die unter Druck oder elektrochemisch mit angebotenen Werkstoff beladen werden.

Werkstoffdesign für Wasserstofftechnologien: Kristalle, Gefüge, Oberflächen und Grenzflächen

- Oberflächenbarrierschichten und Randschichtmodifikationen zur Minderung der Wasserstoffpermeation.
- Pulverdesign für die additive Fertigung mit Wasserstoffatmosphäre.
- Risikobewertung von Schmierstoffen hinsichtlich wasserstoffinduzierter Gleit- und Wälzlagerschäden.

Lösungen für den Produktlebenszyklus von Komponenten im Kontakt mit Wasserstoff

- Analyse der Fertigungskette hinsichtlich temporärem und dauerhaftem Wasserstoffeintrag.
- Modellierung von Effusionsbehandlungen.
- Festigkeitsanalyse und Versagensbewertung für Bauteile.
- Lebensdauermodelle für wasserstoffinduzierte Gefügeschädigung unter mechanischer Beanspruchung.
- Konzepte zur Vermeidung von wasserstoffinduzierter Oberflächenschädigung unter tribologischer Beanspruchung.
- Modellierung von wasserstoffinduzierter Spannungsrisskorrosion.

Fortschrittliche Beschreibungs- und Bewertungsmodelle für komplexe Beanspruchungssituationen

- Makroskalige Kaltrissmodelle.
- Mikro- und multiskalige mechanistische Modelle für Wasserstoff in Metallgefügen.
- Lebensdauermodelle (DTMF) für Wasserstoff.
- Degradationsmodelle für kryogene Wasserstoffdrucktanks aus CFK.
- Modellierung von Wasserstoff im Tribokontakt.

Gitterverzerrungen



atomare Fehlstellen



Korn- und Phasengrenzen



Versetzungen



Mikroskalige Ursachen für makroskalige Wirkungen von Wasserstoff in Werkstoffen.

ORGANISATION

Anmeldung online unter
www.iwm.fraunhofer.de/H2-Labor2019

Veranstaltungsort

Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM
Wöhlerstraße 11, 79108 Freiburg
Institutsleiter Prof. Dr. Peter Gumbsch

Die Teilnahme an der Laboreröffnung ist kostenfrei.
Die Teilnahmegebühr für den Fachworkshop
»Die Wirkung von Wasserstoff auf Werkstoffe
beherrschen« beträgt 480 €.
Die Teilnehmerzahl ist begrenzt.

Organisation

Thomas Götz, thomas.goetz@iwf.fraunhofer.de
Telefon +49 761 5142-153

Nathalie Doh, nathalie.doh@iwf.fraunhofer.de
Telefon +49 761 5142-156

Fachliche Leitung

Dr. Wulf Pfeiffer, wulf.pfeiffer@iwf.fraunhofer.de
Telefon +49 761 5142-166

Hotelinformationen

Für den Zeitraum der Veranstaltung sind Zimmerkontingente unter dem Stichwort »H2-IWM« vorgemerkt. Buchung und Bezahlung erfolgt durch die Teilnehmer.

Novotel Freiburg am Konzerthaus

Konrad Adenauer Platz 2, 79098 Freiburg
Telefon +49 761 38890,
www.novotel.com

Best Western Premier Hotel Victoria

Eisenbahnstrasse 54, 79098 Freiburg
Telefon +49 761 207340,
www.hotel-victoria.de

Parken

Aufgrund von Baumaßnahmen befinden sich am Fraunhofer IWM KEINE BESUCHERPARKPLÄTZE. Auf dem Freiburger Messegelände haben wir kostenfreie Parkplätze für den Zeitraum der Veranstaltung reserviert. Ein kostenfreier Taxiservice bringt die Teilnehmer zum Fraunhofer IWM und wieder zurück zum Messeparkplatz.

Navigationsadresse: Parkplatz
Hermann-Mitsch-Str. 3, 79108 Freiburg
www.messe.freiburg.de