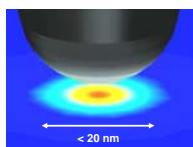


## Physikalische Chemie und Nanotechnologien der Grenzflächen

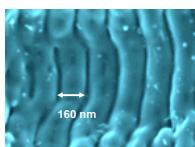
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfgang KAUTEK

### Femtosekunden-Nahfeld-Prozesse an Grenzflächen



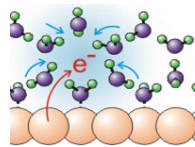
fs-Laser-Pulse erzeugen starke Nahfelder an einer SFM-Cantilever Spitze, welche nanoskalige Modifikationen unterhalb des Refraktionslimits und Fluoreszenz mit Nano-Auflösung ermöglicht.

### Nicht-lineare Wechselwirkung und Nanostrukturierung im Fernfeld



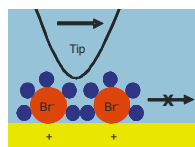
fs-Laser-Pulse führen innerhalb weniger Pikosekunden zu "nicht-thermischem" Schmelzen kristalliner Materialien, welches zur Verringerung der Enthalpie die nanoskalige Selbstorganisation der Grenzfläche auslöst.

### Hot Electron Electrochemistry



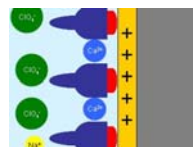
fs-Laser-Pulse generieren heiße Elektronen an Metalloberflächen. Diese können Elektronentransfer mit  $>10^6$  A/cm<sup>2</sup> in Pikosekunden bei viel geringeren Austrittsarbeiten vollziehen. Eine neue Ultrakurzpulselektrochemie eröffnet sich dadurch.

### Nanotribologie an elektrifizierten Grenzflächen



Nanotribologie elektrifizierter Grenzflächen durch In-situ-Scanning-Force-Microscopy ermöglicht einen atomistischen Einblick in die Struktur und die molekularen Bindungsbedingungen der äußeren und inneren Helmholtz-Schicht.

### Bioelektrochemie



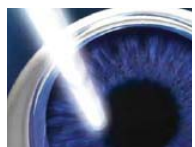
Bioelektrochemische In-situ-Untersuchungen der Selbstorganisation und Bindung von Proteinmolekülen an anorganischen elektrifizierten Festkörpern ermöglicht atomistische Einblicke in Biomembranen und Biomineralisationsprozesse.

### Laser in der Kunst- und Denkmalpflege



Puls-Laser-Reinigung von biogenetischen und polymeren Kunstgegenständen repräsentiert das anspruchsvollste Problem einer Phasentrennung im Nanobereich. Diagnostische Methoden erzielen Ergebnisse für die Konservierungswissenschaften.

### Laser-Medizin

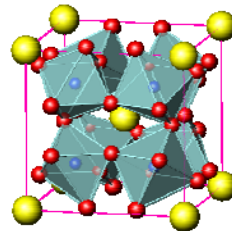


Grundlagen für die fs-Laser-Chirurgie an menschlichen Hornhäuten wurden pioniermäßig seit > 20 Jahren erarbeitet. Histochemische Methoden eröffnen Einblicke in die physikalisch-chemische Genese von Nekrosen um Inzisionen in menschlichen Hornhäuten und menschlicher Haut.

## Funktionelle Materialien

Univ.-Prof. Dr. Peter Franz ROGL

### Thermoelektrische Generatoren auf Skutterudit-Basis



Die kubisch innenzentrierte Skutterudit Struktur  $SE_x(Fe,Co,Ni)_4Sb_{12}$  besitzt locker gebundene elektropositive Elementen (Sr, Ba, Seltene Erden) in ikosaedrischen Hohlräumen. Das thermo-elektrische Verhalten lässt sich durch deren gezielte Substitution erforschen.



Der thermoelektrische Generator (TEG) soll die Abwärme im Auspuffbereich nutzen (ca. 500-600°C) und in elektrische Energie umsetzen. Ein n-Typ Skutterudit mit einer ZT-Zahl von 1.4 und p-Typ mit einer derzeit weltbesten  $ZT=1.2$  ergeben einen Wirkungsgrad von ca. 12 % (Temperaturdifferenz 500°C), der eine beträchtliche Treibstoffeinsparung darstellt.

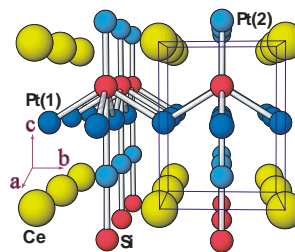


TEG: up to 1 KW saves about 5% fuel

Förderung:

FWF, BMFT Energie der Zukunft, FFG im Industriekonsortium AVL, MIBA, TIAG mit IFP der TU Wien.

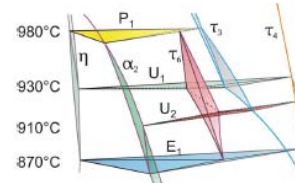
### Supraleitung in nicht zentrosymmetrischen Materialien



$CePt_3Si$  - P4mm;  $CePt_3B$ -type

$CePt_3Si$  ist die erste Verbindung, die Supraleitung in einem nicht-zentrosymmetrischen Gitter mit schwerem Fermionen-Verhalten zeigt. Der Einfluss des Ce-Magnetismus wird erforscht, z.B. an  $BaPt_3Si_3$ . (Publikationen P. Rogl und E. Bauer, TU-Wien, ab 2004, > 150 Zitationen)

### Titan-Aluminium Legierungen



Ti-Al-Legierungen sind warmfeste Materialien, die z.B. in Flugzeugmotoren eingesetzt werden. Um eine verlässliche Temperaturbeständigkeit zu garantieren, sind

Phasendiagramme als Funktion von Konzentration und Temperatur erforderlich. Die Phasenverhältnisse im Ti-reichen Bereich wurden aufgeklärt und die Kristallstruktur einer neuen Verbindung  $\tau_6-Ti_2(Ti_{0.16}Ni_{0.43}Al_{0.41})_3$  im Temperaturfenster 870 - 980°C bestimmt.