



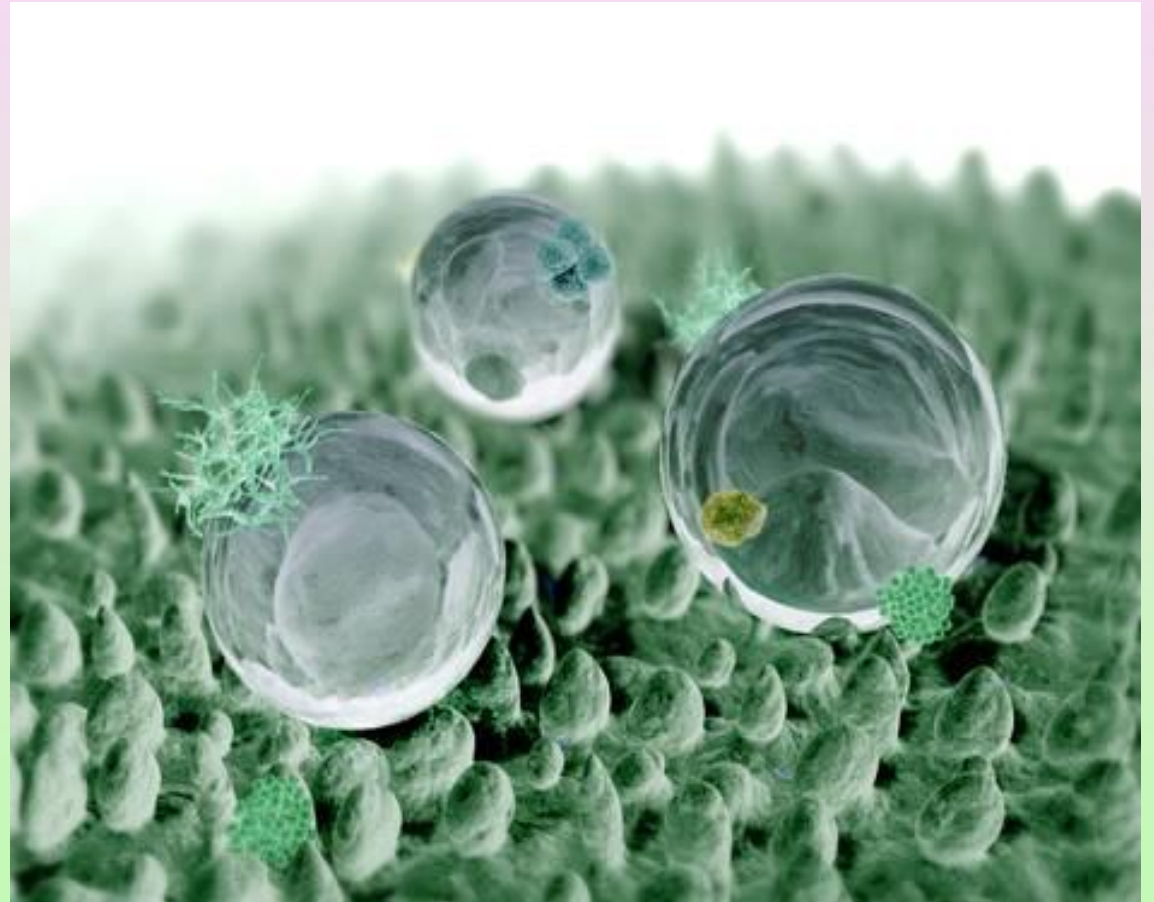
Nicht nur sauber, sondern rein

Dem Geheimnis der Reinheit auf der Spur

Hiwa Aydin, Klasse 7Gb/8Gb
Maria-Ward-Gymnasium Altötting

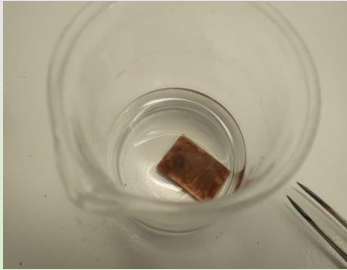


Das Lotusblatt



Herstellung einer Oberfläche mit Selbstreinigungseffekt

- Kupferplättchen reinigen
 - Einlegen in eine alkalische Lösung von Kaliumperoxodisulfat
- Beobachtung: das Kupferplättchen wird nach 20 Min. schwarz



- Test mit einem Wassertropfen → verteilt sich auf der Fläche
- Einlegen in eine ethanolische Laurinsäurelösung (FS-Rest mit 11C)
Keine Veränderung zu beobachten
- Test mit einem Wassertropfen → kugelt sich ab und rollt weg

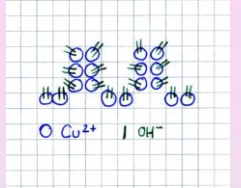


Erklärungen

- 1. Reaktionsschritt:

Redoxreaktionen → Bildung einer nanostrukturierten Oberfläche aus Kupferhydroxidkristallen

Wechselwirkungen zwischen Ionen und Wasser → Tropfen zerfließt



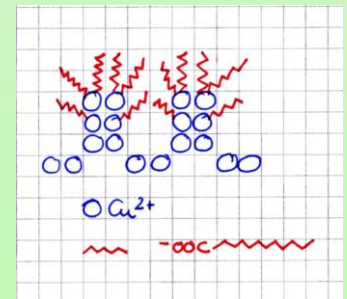
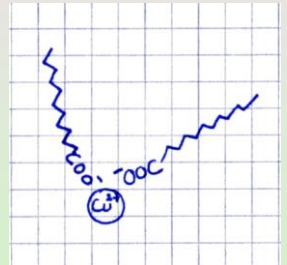
- 2. Reaktionsschritt:

Anlagerung von Laurinsäureanionen an die Kupferionen

die Oberfläche ist mit unpolaren Fettsäuremolekülen überzogen

→ wasserabweisende, nanostrukturierte Oberfläche

→ Wasser perlt ab und nimmt Schmutzpartikel mit



Testen anderer Fettsäuren:

Palmitinsäure (FS-Rest mit 15C)

Stearinsäure (FS-Rest mit 17C)

- Beobachtung: keine selbstreinigende Oberfläche → die Wassertropfen zerfließen
- Längere Einwirkzeit (2 Stunden): Oberfläche erscheint grau und ist etwas wasserabweisend

Erklärung: FS-Ketten sind deutlich länger → vermutlich zu lang für nanostrukturierte Oberflächen

Testen anderer Metalle:

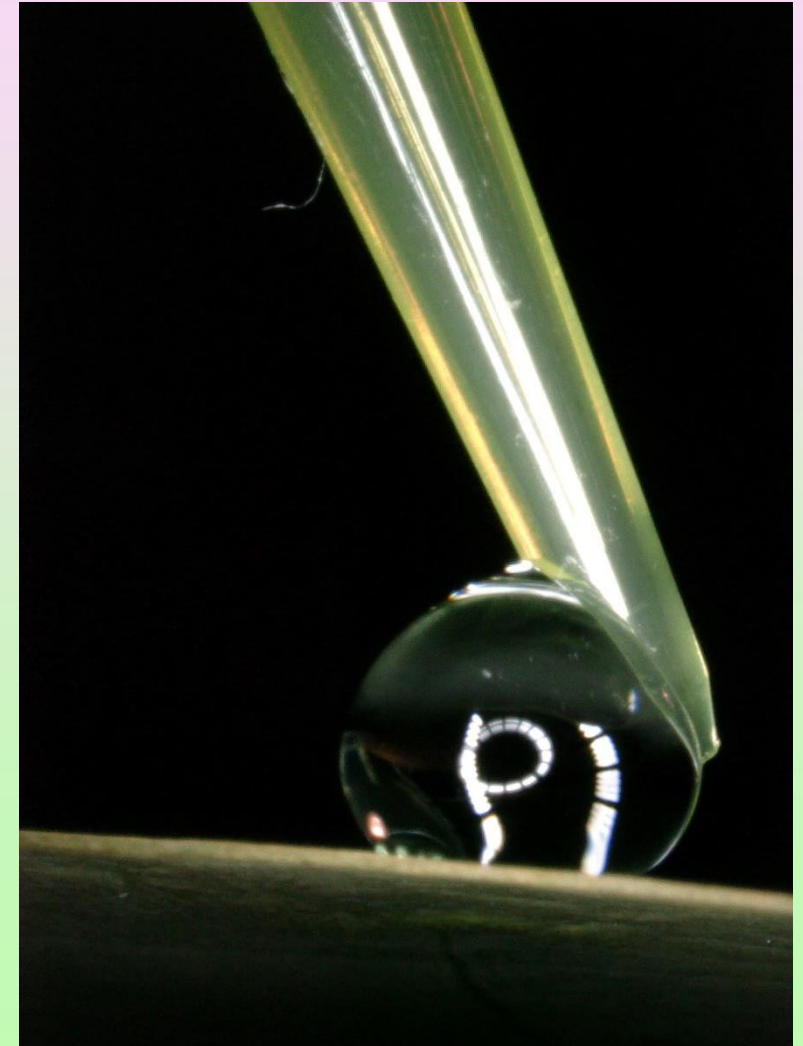
Zink

Messing

- Beide Metalle verhalten sich anfangs gleich
- Messing wird dunkler als Zink
- Bei Messing teilweise Ausbildung von Nanostrukturen, bei Zink nur geringfügig
- Messing enthält Kupfer → ähnliche Reaktion, allerdings Störung der Strukturbildung durch andere Metalle
- Reaktion mit der Laurinsäurelösung: mehr Zeit für Hydrophobisierung nötig; bei Messing bessere Ergebnisse als bei Zink

Oberflächenaufnahmen

mit Hilfe von Herr Reinhard Nestelbacher (Projekt Nano Style, Universität Salzburg)



Dokumentation des Reinigungsprozesses



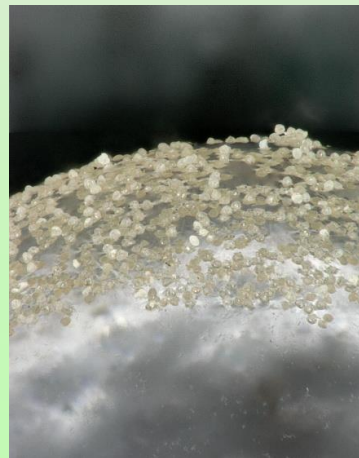
Fertig behandelte
Kupferoberfläche
mit Kreidestaub



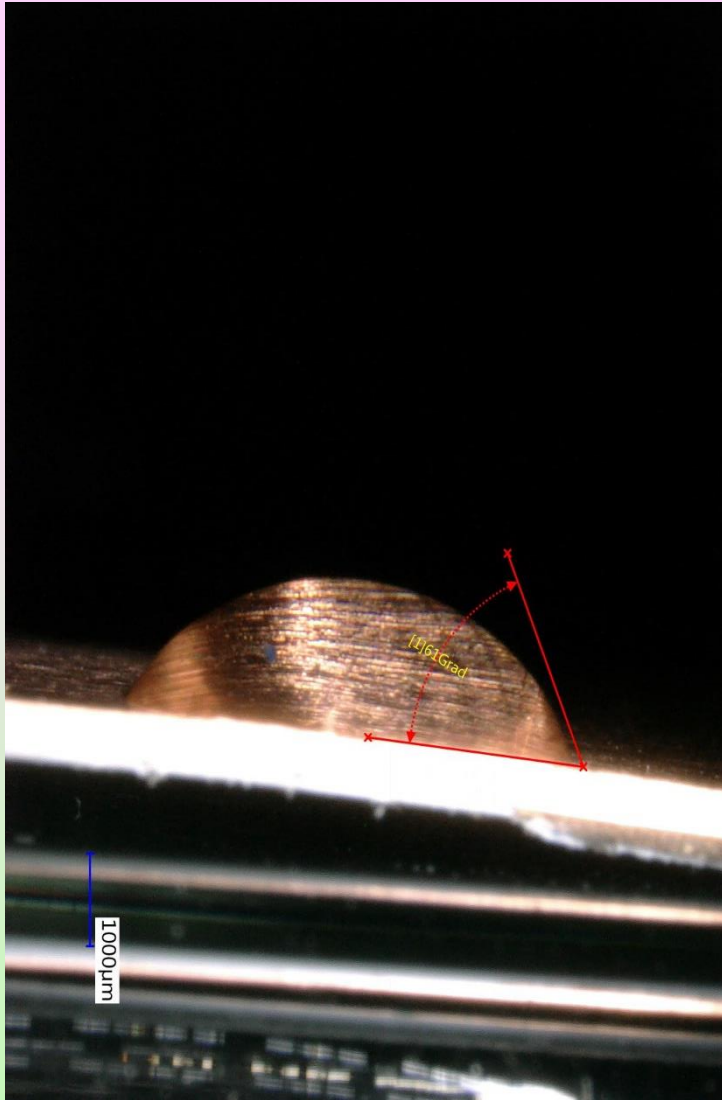
Kreidestaub nach Tropfenlauf



„Einsammeln“ der Bärlappsporen



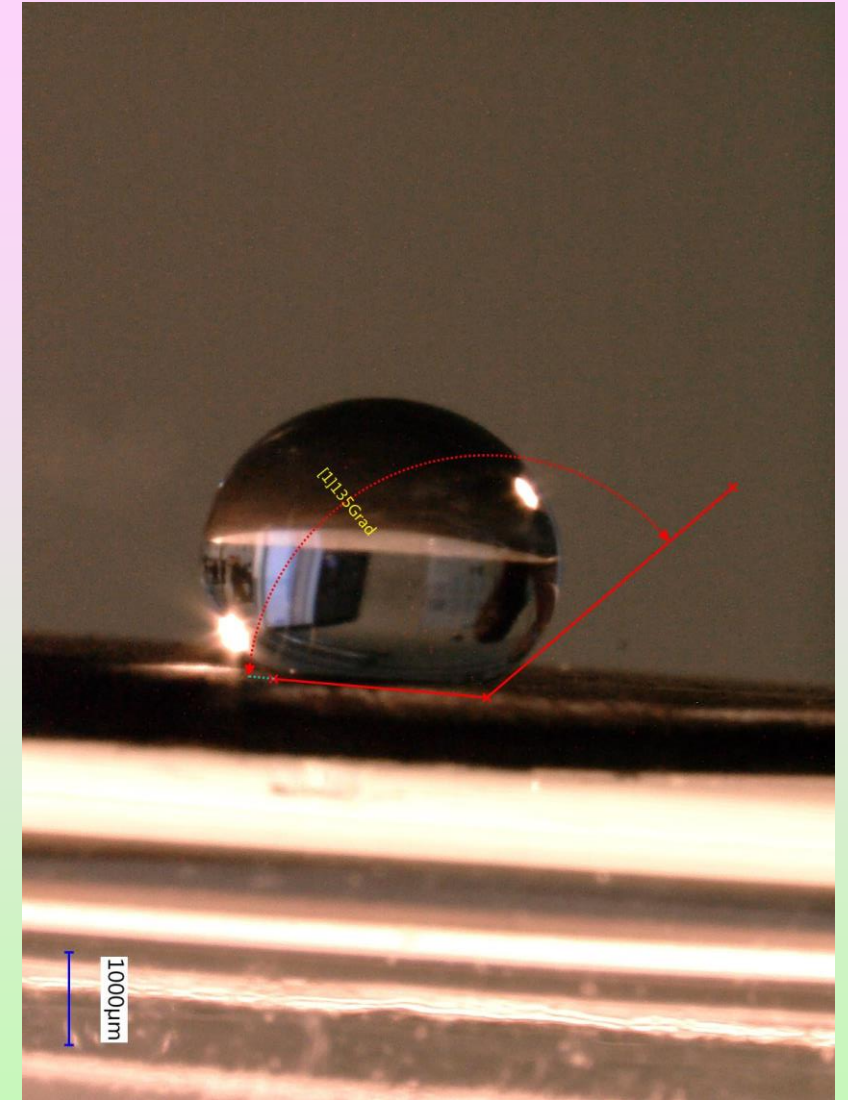
Bärlappsporen auf der Oberfläche des Wassertropfens



Tropfen auf unbehandeltem Kupfer (61°)



Tropfen auf Lotusblatt (109°)



Tropfen auf behandeltem Kupfer (135°)

Möglichkeiten für die Zukunft

- Autokarosserien



- Dächer aus modifiziertem Kupfer
- Dachziegel mit einem Überzug aus modifiziertem Kupfer

Reduktion von Reinigungsmitteln →
Zum Schutz unserer Umwelt:



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Quellen

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Tenside#/media/File:MicelleV2.svg>
- <https://www.planet-wissen.de/technik/energie/erdoel/pwiewieisterdoelentstanden100.html>
- <http://www.klassewasser.de/content/language1/html/7668.php>
- http://4.bp.blogspot.com/-qnDf3Fbl71o/TxZPJB6-Lbl/AAAAAAAAALg/eKXGcsWFUVM/s1600/natur_hintergrundbilder_landschaft_fotos.jpg
- <https://www.istockphoto.com/de/fotos/lotusblatt?sort=mostpopular&mediatype=photography&phrase=lotusblatt>
- https://de.123rf.com/photo_64116466_niedrige-schlüsselbilder-wasser-tröpfchen-auf-lotusblatt.html

Adelung Rainer, Bethke Christine, Schwarzer Stefan, Generierung einer mikro- und nanostrukturierten Kupferoberfläche mit Lotus-Effekt in CHEMKON Nr.1/2017, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co.KGAA, Weinheim, Deutschland

- <http://www-imk.fzk.de/asf/kasima/aktuelles/modellbau/flugphysik/FliegenFOLIEN.pdf>
- https://www.google.com/search?q=auto+im+regen&client=firefox-b&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi-OrXjobveAhWIDOWKHafhDDoQ_AUIDigB&biw=1600&bih=786#imgrc=WH62Ak2_DG2urM: