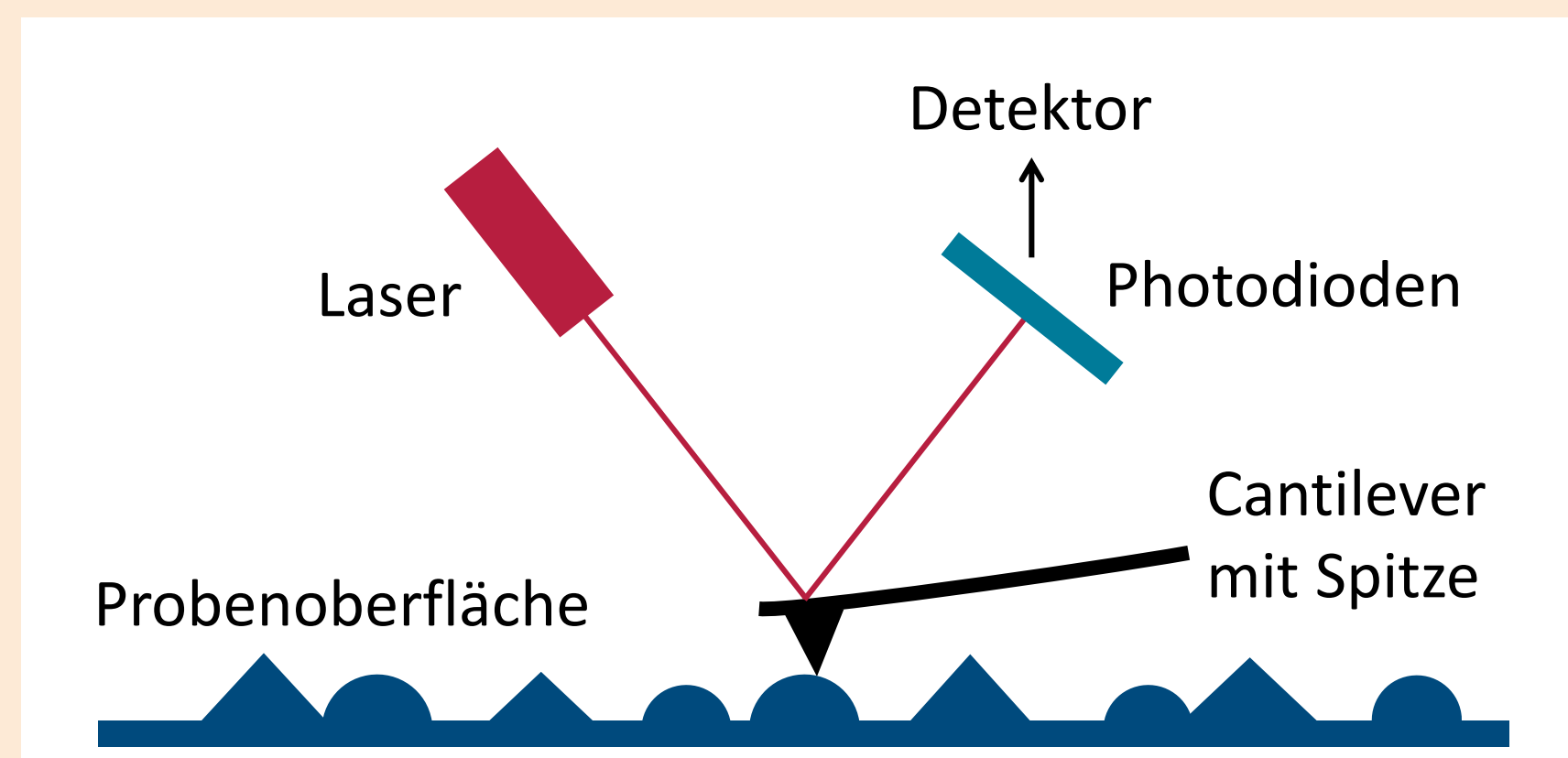


Rasterkraftmikroskopie an metallorganischen Gerüstverbindungen

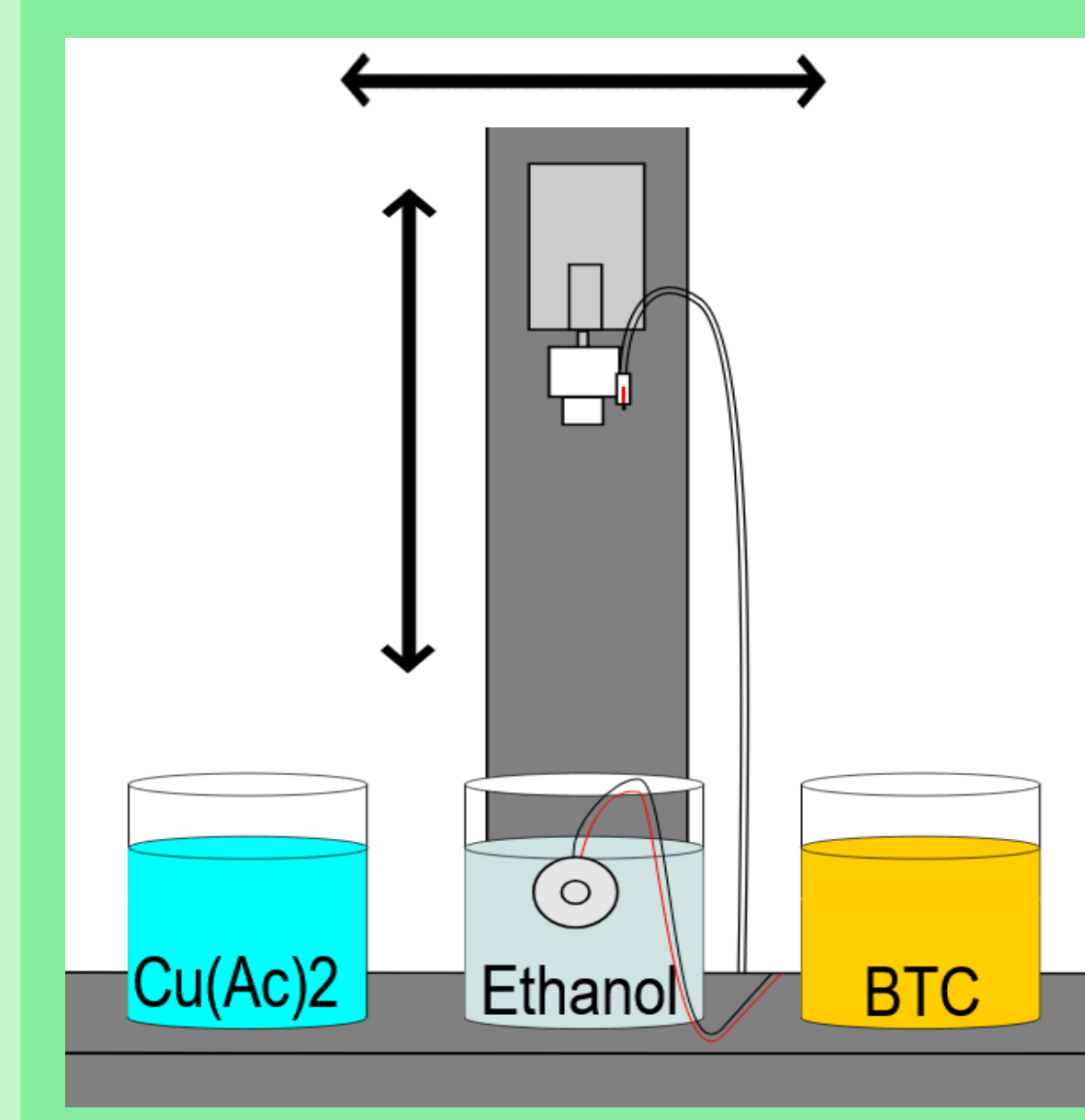
AFM – Rasterkraftmikroskopie

- Abrastern der Probenoberfläche mit Cantilever
- Abbildung von Oberflächenstrukturen im nm-Bereich
- Messung von Oberflächeneigenschaften (z.B. Leitfähigkeit, Kraft)
- Wechselwirkung zwischen Probenoberfläche und mikroskopischer Spitze des Cantilevers
- Ablenkung des Laserstrahls durch Auslenkung des Cantilevers

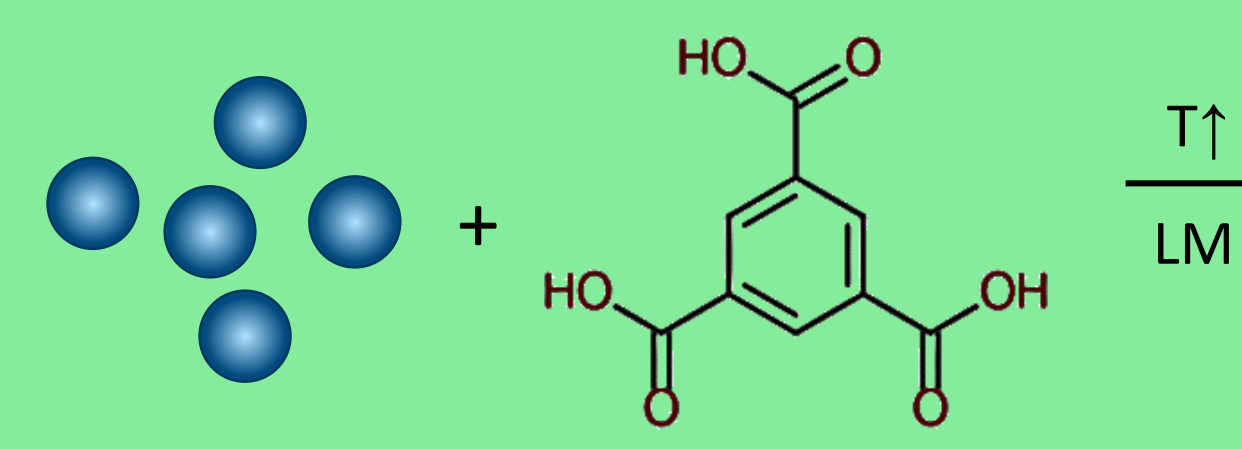


MOFs – metallorganische Gerüstverbindungen

- Metal-Organic Frameworks
- Koordinationspolymere aus anorganischen Baueinheiten und organischen Linkern
- große Oberfläche, miteinander verbundene Hohlräume
- geeignet für Katalyse, Stofftrennung, Gasspeicherung, elektrochemische Energiespeicher, ...



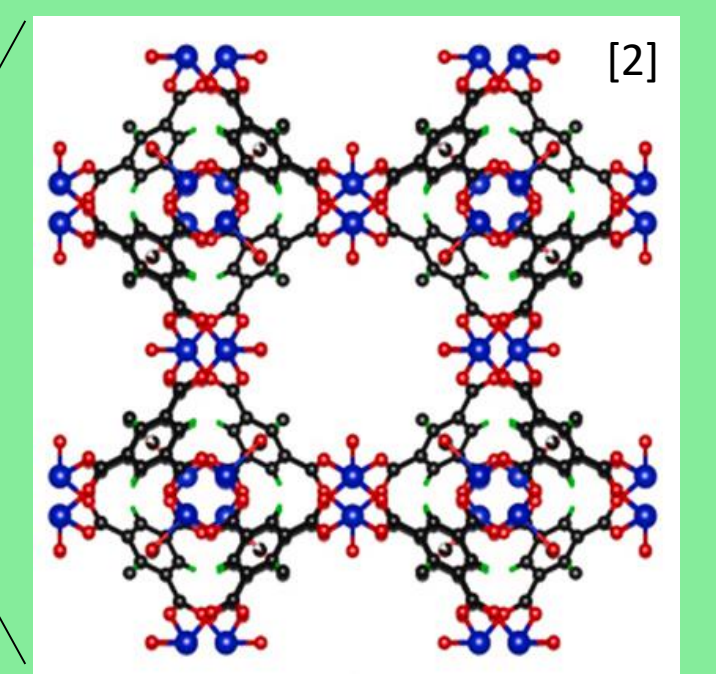
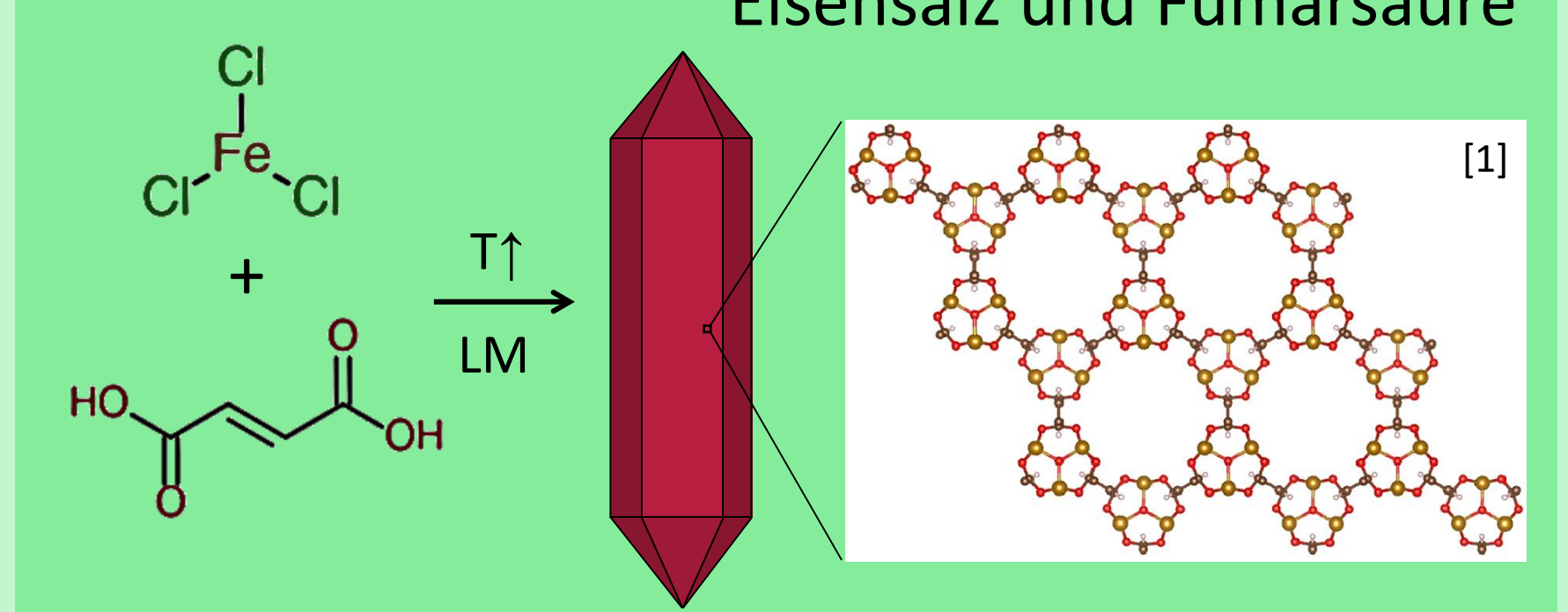
HKUST-1 hydrothermale Synthese aus Kupfersalz und BTC (Trimesinsäure)



Synthese von HKUST-1-Schichten mittels Dip-Coating

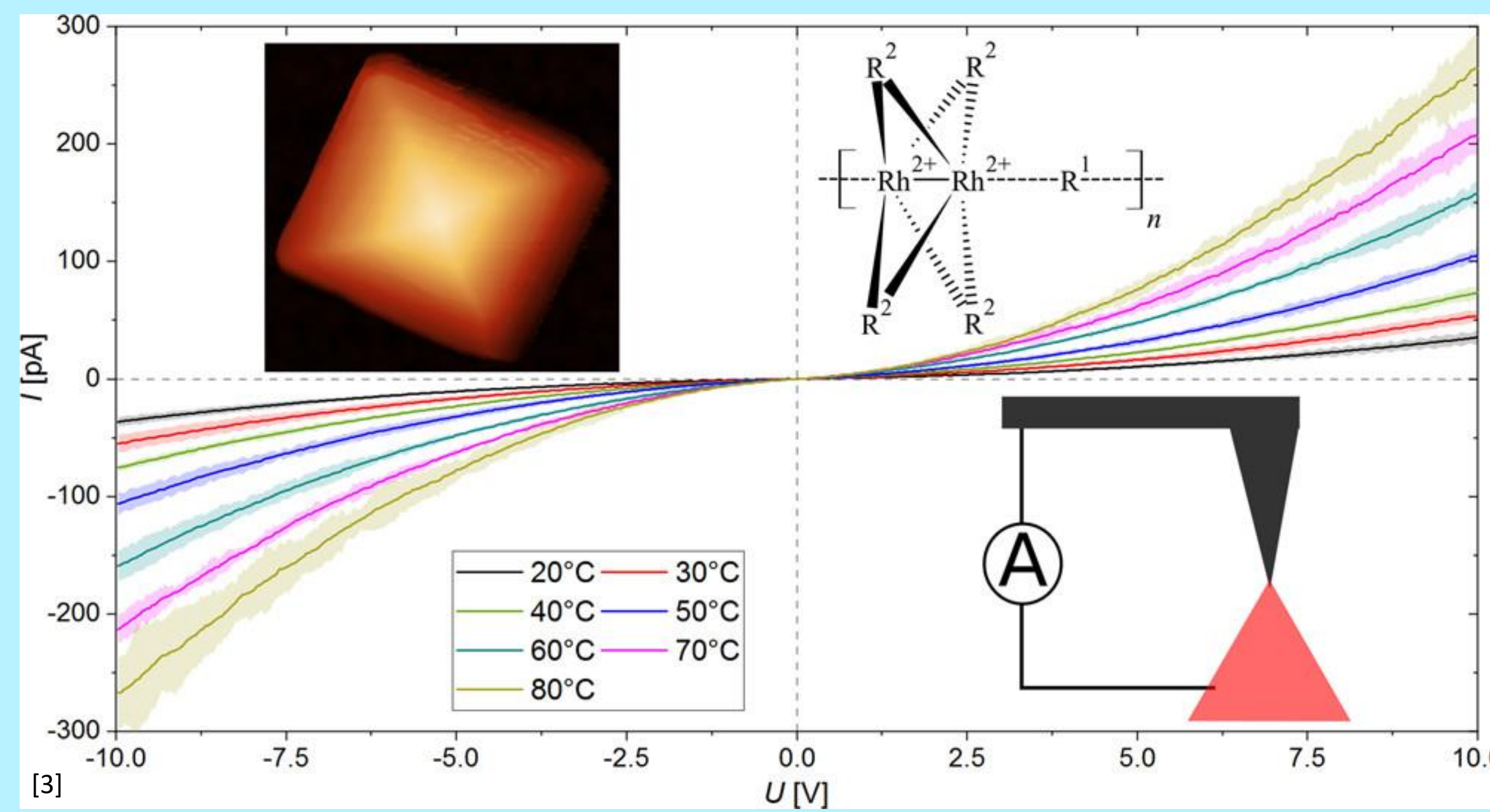
Wafer wird abwechselnd in Eduktlösungen und Reinigungslösung getaucht

MIL-88A hydrothermale Synthese aus Eisensalz und Fumarsäure



Elektrische Leitfähigkeit von MOFs

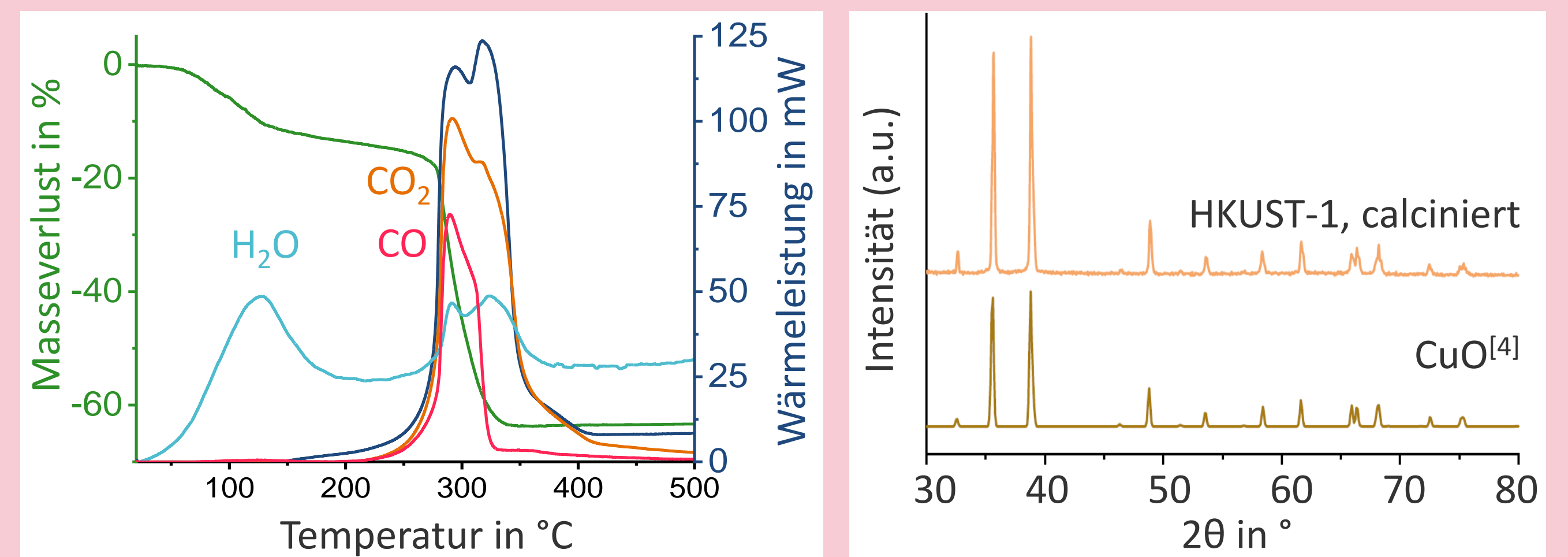
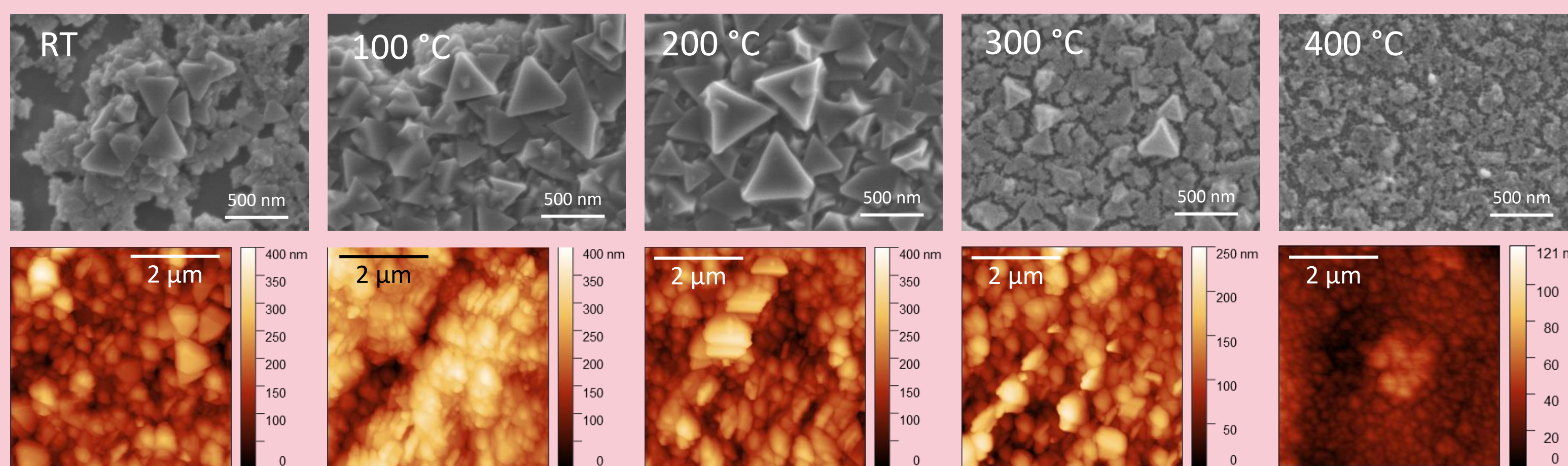
- Aufnahme temperaturabhängiger Strom-Spannungs-Verläufe mit dem AFM
- Messungen ermöglichen Rückschlüsse zu auftretenden Leitfähigkeitsmechanismen
- Berechnung der Aktivierungsenergie des Ladungstransports
- Beispiel: $[\text{Rh}_2(\text{acam})_4(\text{pyz})_n]$
- halbleitende Eigenschaften, da gemessener Strom mit steigender Temperatur stark steigt



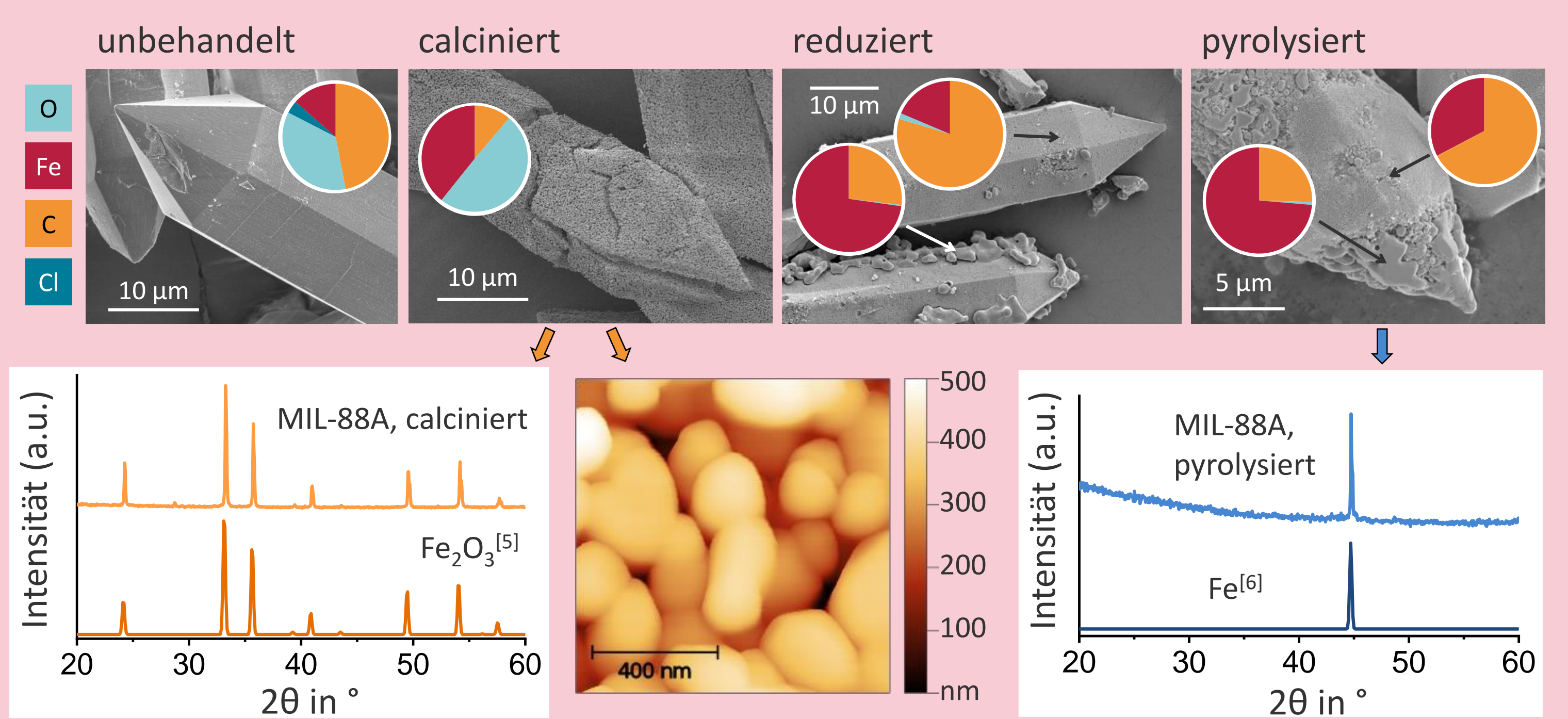
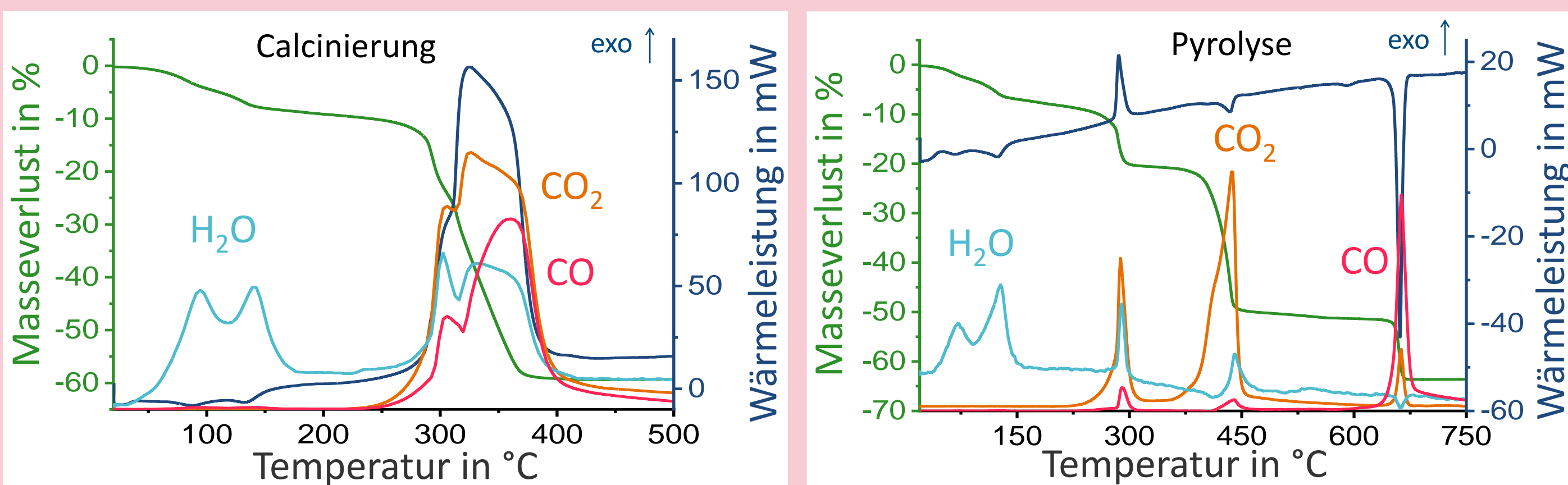
Thermische Zersetzung von MOFs

- Herstellung katalytisch aktiver Materialien durch Zersetzung von MOFs
 - Calcinierung (O_2 -haltige Atmosphäre)
 - Pyrolyse (inerte Atmosphäre)
 - Reduktion (H_2 -haltige Atmosphäre)
- Untersuchung der Zersetzung mit AFM und TG-DSC
- Charakterisierung der erhaltenen Zersetzungsprodukte mit AFM, XRD, REM usw.
- Ziel: Herstellung von katalytisch aktiven Nanopartikeln

Calcinierung von HKUST-1 auf SiO_2 -Oberflächen

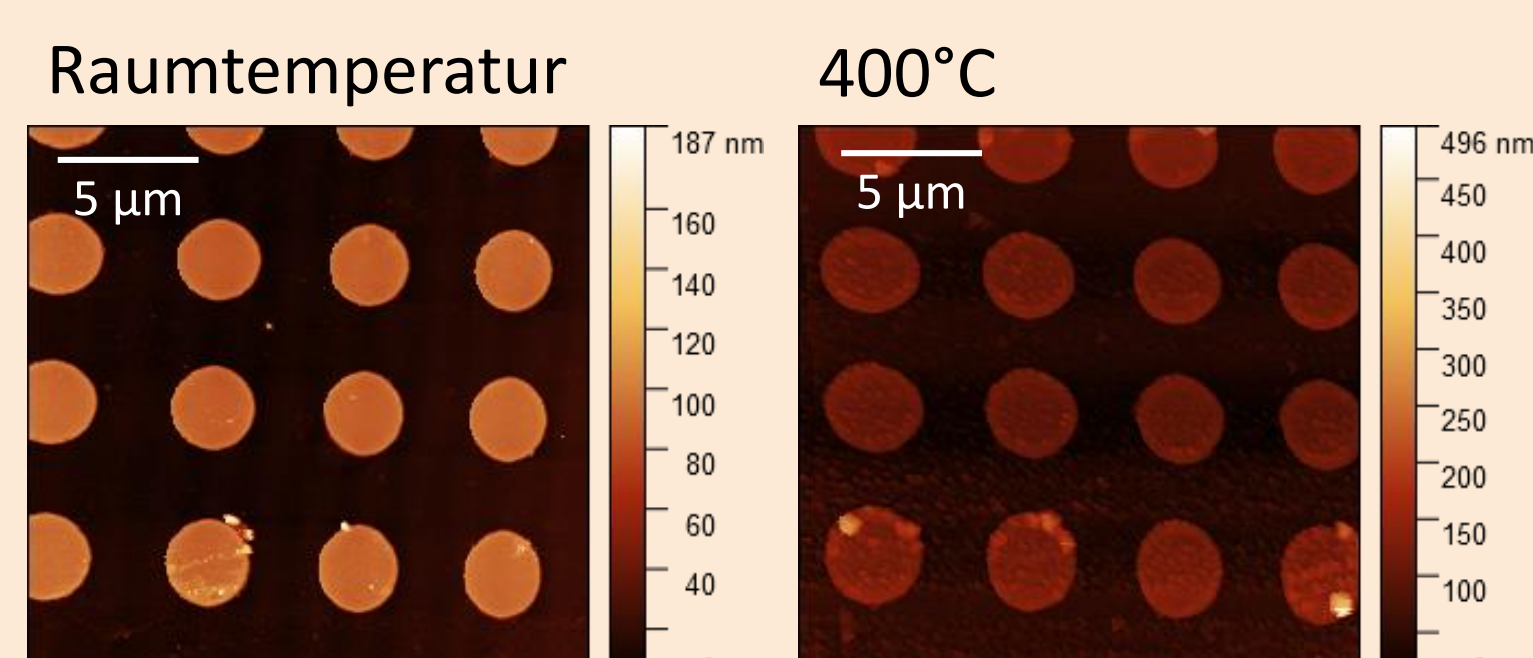


Thermische Zersetzung von MIL-88A



Hochtemperatur-AFM

- AFM-Messungen bis 800°C möglich
- Untersuchung von Phasenübergängen, Zersetzungen und anderen temperaturabhängigen Prozessen



[1] N.T. Xuan Huynh et al., J Mater Sci 54, 3994–4010 (2019), doi.org/10.1007/s10853-018-3140-4
 [2] X. Ma et al., J Haz Mat 424C, 126918 (2022), doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.126918
 [3] D. Steinbach et al., J. Phys. Chem. C 126, 16421–16428 (2022), doi.org/10.1021/acs.jpcc.2c04632
 [4] Asbrink, S. et al., Acta Crystallogr B 26(1), 8–15 (1970)
 [5] Blake, R.L., Am Min 51, 123–129 (1966)
 [6] Kohlhaas, R. et al., Z Angew Phys 23(4), 245–249 (1967)

