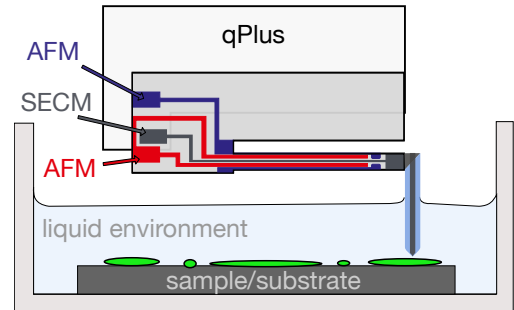


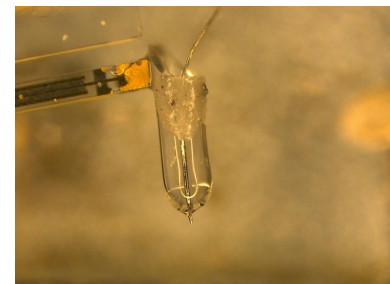
Bestimmung der Oberflächenreaktivität mit Hilfe der Kombination eines SECM (engl.: scanning electrochemical microscope) und AFM (engl.: atomic force microscope)

Kombinationen aus einem Rasterkraftmikroskop (AFM) und elektrochemischen Rastermikroskops (SECM) erlauben das simultane Aufzeichnen der Topografie und der Reaktivität von Feststoffen, elektrochemisch wirksamen Katalysatoren, Enzymen und anderen biophysikalischen Systemen. Der Aufbau eines neuen Rasterkraftmikroskops zur Abbildung von biologischen Proben, der statt eines weichen Silizium Federbalkens einen steifen qPlus Sensor verwendet [1], hat bei der Abbildung biologischer Proben großes Potential gezeigt und routinemäßig atomare Auflösung an Luft und in wässrigen Umgebungen erreicht. Aufgrund der Steifigkeit des qPlus Sensors können Spitzen aller Art an dem Sensor angebracht werden, wie z.B. Metalldrähte die mit nichtleitfähigem Material ummantelt sind. Derartige Spitzen sind für SECM notwendig, da in der ionischen Umgebung nur der an der Spitze entstehende Strom gemessen werden soll. Dies impliziert, dass eine kleine Elektrodenfläche mit Durchmesser <100 nm an der Spitze frei bleiben sollte. Das elektrische Potential wird somit durch die Spitze dieser Ultramikroelektrode in einer gesättigten Lösung erzeugt, die z. B. das Redoxpaar $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ enthält. Wenn die angelegte negative Spannung groß genug ist, wird Fe^{3+} an der Elektrodenspitze zu Fe^{2+} reduziert und erzeugt dabei einen diffusions-kontrollierten Strom. Der gemessene Strom basiert auf dem Ionenstrom in der Lösung zur Elektrode.

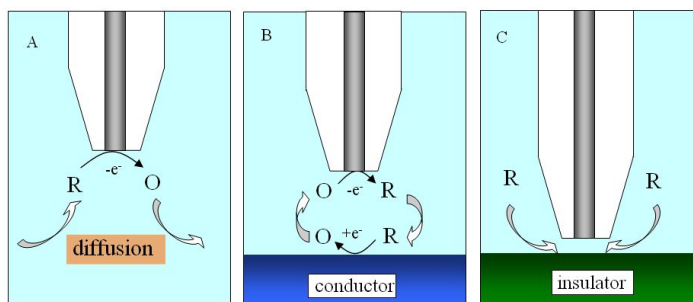


Schematische Darstellung einer qPlus AFM SECM Kombination. Die Sonde ist hierbei ein mit Glas ummantelter Platindraht.

Ziel dieses Projektes ist in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe von Prof. Matysik (Chemie) SECM-Sonden für ein in der AG Giessibl entwickeltes Rasterkraftmikroskop zu bauen und erste Messungen durchzuführen.



Fotografie eines AFM-SECM-Sensors. Hierfür wurde ein mit Glas ummantelten Platindrahts, der an den Federbalken des qPlus Sensors angeklebt wurde.



In einer gesättigten Lösung wird die oxidierte Spezies an der Elektrodenspitze reduziert. Nähert sich die Spitze einer leitfähigen Oberfläche werden die reduzierten Spezies wieder oxidiert und im Falle eines Insulator kommt es zur physikalischen Hemmung. [2]

[1] Pürckhauer et al., *Sci. Rep.* **8**, 9330 (2018) <https://www.nature.com/articles/s41598-018-27608-6>

[2] https://de.wikipedia.org/wiki/Elektrochemische_Scan-Mikroskopie