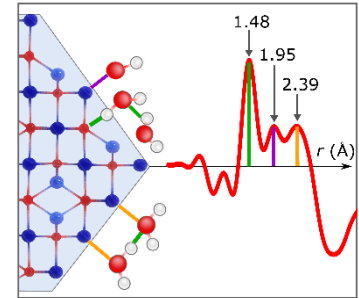


Solvathüllen um Eisenoxidnanopartikel

Eisenoxidnanopartikel finden aufgrund ihrer magnetischen Eigenschaften vielfältige Anwendung, z.B. in der Biomedizin, zur Abwasseraufbereitung oder in der Katalyse. Sie können z.B. als Wirkstoffträger eingesetzt werden, um Chemotherapeutika durch unseren Blutkreislauf zu transportieren. Bei all diesen Anwendungen werden die Nanopartikel in Wasser (oder anderen Lösungsmitteln) dispergiert eingesetzt. Dabei ist es essentiell zu verstehen, wie sich die Lösungsmittelmoleküle an der kolloidalen Grenzfläche verhalten und wie die Nanopartikel mit dem Lösungsmittel wechselwirken.

Kürzlich konnten wir zeigen, dass Wassermoleküle um Eisenoxidnanopartikel (Magnetit/Magnetit) sogenannte Hydrathüllen ausbilden. Wir konnten sowohl atomare Einblicke in die Hydrathülle von Nanopartikeln in der ersten adsorbierten Wasserschicht erlangen, als auch die loser angeordneten Wasserschichten sehen (Nature Communications 2019, siehe Grafik).



Allerdings sind hier noch weitere spannende Fragen offen:

Wie verhalten sich Wassermoleküle an der Grenzfläche, wenn nur wenige Wasserlagen vorhanden sind (nasses Pulver) und kein Volumenwasser? Induzieren Hämatit-Nanopartikel die gleiche Hydrathülle bzw. welchen Einfluss hat die kristalline Phase auf die Wechselwirkung? Welche Parameter beeinflussen die Solvathüllen organischer Lösungsmittel um Eisenoxidnanopartikel (Lösungsmittelstruktur, Größe/Form/Oberflächenfunktionalisierung der Partikel)?

Um diese Fragen zu beantworten synthetisieren wir Eisenoxidnanopulver und Dispersionen z.B. durch Ausfällung von Eisensalzen oder thermischer Zersetzung eines Precursors in hochsiedenden Lösungsmitteln. Um möglichst viele verschiedene Liganden, Größen, Lösungsmittel und Phasen (Hämatit versus Magnetit/Magnetit) untersuchen zu können, entwickeln wir ständig unsere Synthesen weiter – z.B. um in einer Synthese Nanopartikel mit möglichst vielen Liganden funktionalisieren zu können oder Nanopartikel gleicher Kristallstruktur in verschiedenen Größen herstellen zu können.

In Deiner Arbeit werden je nach Deinen Vorlieben folgende Punkte eine Rolle spielen:

- Entwicklung & Optimierung von Synthesen von verschiedenen Eisenoxidnanopartikeln (Hämatit Nanopartikel in wässrigem Medium, organisch dispergierbare Eisenoxidnanopartikel in verschiedenen Größen und Formen)
- Studie zur Einstellung verschiedener Anzahl an Wasserlagen auf Eisenoxidnanopartikeln mit verschiedenen Liganden abhängig von der Partikelgröße und deren Charakterisierung mittels TG-MS und Wasserdampfsorption
- Auswertung von Neutronenbeugungsdaten
- Weiterhin steht uns viel Spielraum zur Verfügung das Thema Deinen Wünschen entsprechend anzupassen. Falls Du neugierig geworden bist, komm gerne einfach vorbei!

Startzeit: Ab Januar 2021.

Sabrina Thomä, sabrina.thomae@uni-bayreuth.de, Tel.: 0921 55-2423

Prof. Mirijam Zobel, mirijam.zobel@uni-bayreuth.de, Tel.: 0921 55-4355

August 2020