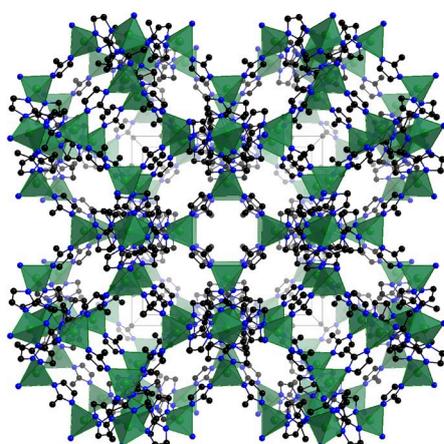
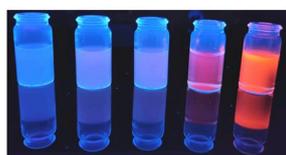


Luminescent Metal-Organic-Frameworks as Ratiometric Temperature Sensors

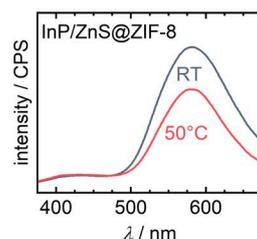
The master thesis will be carried out at the Erlangen Center for Interface Research and Catalysis, headed by Prof. Dr. M. Hartmann in the frame of the Collaborative Research Centre 1411 "Design of Particulate Products". The direct supervisor will be Dr. Florian Wisser, head of the PhotoNanoMat group.



MOF structure



luminescence properties



Metal-organic frameworks (MOFs) are composite materials, formed by the reticulation of inorganic nodes, i.e. metal cations, with organic linker molecules. They combine high surface area, high pore volume, crystallinity with tuneable structures and functionalities. MOFs have attracted much attention as chemical sensors. In particular, they can serve as easy-to-read optical fluorescence sensors for applications in medicine or as

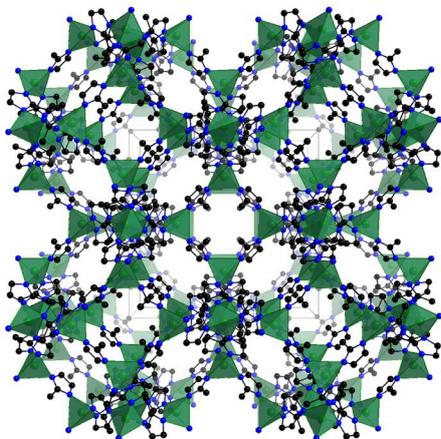
pH and temperature probe. To enable sensing without the use of an external reference, at least two different luminescent centres are required. These can be two different metal cations or a combination of a quantum dot (QD) and a luminescent linker molecule of the MOF.

The master project will involve first the synthesis and characterisation of stable MOFs containing luminescent centres. The structure and composition of the materials will be investigated by various techniques, including powder X-ray diffraction, infrared and UV-Vis spectroscopy as well as physisorption techniques. Second, an *in situ* setup for fluorescence spectroscopy under variable temperature and different atmospheres shall be built up. This setup will then be used to evaluate the temperature-dependent optical properties of the luminescent MOF composites.

We are looking for an interested and independently working student (m/f/d) from chemical engineering or chemistry with preliminary experience in material synthesis or spectroscopy. Material preparation and characterization, design of the *in situ* setup and material evaluation in ratiometric temperature sensing each account for 33 % of the practical work. A thorough approach to work and a good grasp of the scientific literature in English are assets. The thesis can be written in English or German. The first possible starting date is 1 Mai 2024. If you are interested, please contact Florian Wisser (florian.wisser@fau.de).

Lumineszierende metallorganische Gerüstverbindungen als ratiometrische Temperatursensoren

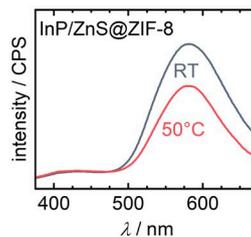
Die Masterarbeit wird am Erlangen Center for Interface Research and Catalysis (Prof. Dr. M. Hartmann) im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 1411 "Design von partikulären Produkten" durchgeführt. Der direkte Betreuer ist Dr. Florian Wisser, Leiter der Arbeitsgruppe PhotoNanoMat.



MOF Struktur



Lumineszenz Eigenschaften



Metallorganische Gerüstverbindungen (MOFs) sind Kompositmaterialien, die durch die Vernetzung von anorganischen Knoten, in der Regel Metallkationen, mit organischen Linkermolekülen gebildet werden. Sie vereinen eine große Oberfläche, ein hohes Porenvolumen und Kristallinität mit einstellbaren Strukturen und Funktionalitäten. MOFs haben in den letzten Jahren zunehmend an

Bedeutung als chemische Sensoren erlangt. Insbesondere können sie als leicht ablesbare optische Fluoreszenzsensoren für Anwendungen in der Medizin oder als pH- und Temperatursensoren dienen. Um eine Messung ohne externe Referenz zu ermöglichen, sind mindestens zwei verschiedene Lumineszenzzentren erforderlich. Dies können zwei verschiedene Metallkationen oder eine Kombination aus einem Quantenpunkt (QD) und einem lumineszierenden Linkermolekül des MOFs sein.

Die Masterarbeit umfasst die Synthese und Charakterisierung von stabilen MOFs, die lumineszierende Zentren enthalten. Die Struktur und Zusammensetzung der Materialien wird unter anderem mittels Pulver-Röntgenbeugung, Infrarot- und UV-Vis-Spektroskopie sowie Physisorptionstechniken untersucht. Des Weiteren soll ein *in situ* Aufbau für die Fluoreszenzspektroskopie bei unterschiedlichen Temperaturen und unter verschiedenen Atmosphären aufgebaut werden. Mit diesem Aufbau sollen dann die temperaturabhängigen optischen Eigenschaften der lumineszierenden MOF-Komposite untersucht werden.

Wir suchen einen interessierten und unabhängig arbeitenden Studierenden (m/w/d) der Chemieingenieurwissenschaften oder der Chemie mit Vorkenntnissen in der Materialsynthese oder Spektroskopie. Materialpräparation und -charakterisierung, Aufbau des *in situ* Aufbaus und Materialevaluierung in der ratiometrischen Temperatursensorik machen jeweils 33 % der praktischen Arbeit aus. Gründliches Arbeiten und eigenständige Einarbeitung in die englischsprachige Literatur sind erwünscht. Die Arbeit kann in englischer oder deutscher Sprache verfasst werden. Frühestmöglicher Beginn ist der 1. Mai 2024. Bei Interesse wenden Sie sich bitte an Florian Wisser (florian.wisser@fau.de).