



FAKULTÄT FÜR VERFAHRENS-
UND SYSTEMTECHNIK

Forschungsbericht 2017

Institut für Chemie

INSTITUT FÜR CHEMIE

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. +49 (0)391 67 58672, Fax +49 (0)391 67 12223
ich@uni-magdeburg.de

1. Leitung

Prof. Dr. rer. nat. habil. Dieter Schinzer (Institutsleiter)
Prof. Dr. rer. nat. Franziska Scheffler
Prof. Dr. rer. nat. habil. Helmut Weiß
Prof. Dr. rer. nat. habil. Frank T. Edelmann

2. HochschullehrerInnen

Prof. Dr. rer. nat. habil. Frank T. Edelmann
Hon.-Prof. Dr. Ernst R.F. Gesing
PD Dr. Edgar Haak
Prof. Dr. rer. nat. Franziska Scheffler
Prof. Dr. rer. nat. habil. Dieter Schinzer
Prof. Dr. rer. nat. habil. Helmut Weiß
PD Dr. rer. nat. habil. Jochen Vogt

3. Forschungsprofil

AG Anorganische Chemie

- Siliciumchemie: Silsesquioxane, Metallasilsesquioxane
- Präparative und Strukturuntersuchungen an Organometallkomplexen der Lanthanoide
- Koordinationschemie der *f*-Elemente
- Metallorganische Chemie der frühen Übergangsmetalle
- NMR-Untersuchungen an paramagnetischen Lanthanoidkomplexen
- Röntgenstrukturanalysen an Organolanthanoidkomplexen
- Untersuchungen zur Homogenkatalyse mit Lanthanoidmetallocenen
- Entwicklung neuer Metallocenkatalysatoren für die Olefinpolymerisation
- Entwicklung von Modellverbindungen für lanthanoiddotierte Zeolith-Katalysatoren
- Koordinationschemie von Fulvenen und Azulenen
- Synthese von molekularen Vorstufen für MOCVD-Verfahren (III/V- und II/VI-Halbleiter, Metallnitride, Metallboride, Strontium-Bismut-Tantalat (SBT), Blei-Zirconat-Titanat (PZT))
- Untersuchungen zur bioorganischen Chemie der Lanthanoide
- Spezielle Aspekte der Hauptgruppenchemie (Stannylene, Plumbylene, nichtklassische Mehrfachbindungen)
- Präparative Fluorchemie
- Ferrocenchemie
- Supramolekulare Strukturchemie von Organozinnverbindungen
- Koordinationschemie von Oxo- und Cyanokohlenstoffanionen

AG Organische Chemie

- Entwicklung moderner Synthesemethoden: Diastereo- und enantioselektive C-C-Verknüpfungen
- Metallorganische Chemie: Synthese und Reaktionen von Chrom-, Mangan-, Silicium- und Zinn-Verbindungen
- Synthese von Heterocyclen durch Tandemreaktionen
- Wirkstoffsynthese: Stereoselektive Synthese von biologisch aktiven Substanzen
- Struktur-Wirkungs-Beziehungen
- Naturstoffchemie: Synthese von Terpenen, Alkaloiden und Macroliden
- Computeranwendungen in der Chemie: Reaktionsdatenbanken und Molecular Modelling

AG Physikalische Chemie

- "Membranunterstützte Reaktionsführung": Adsorption, Reaktion und Desorption an anorganischen, katalytisch aktivierten Membranmaterialien
- Charakterisierung vanadium- und eisenhaltiger Katalysatoren mit Photoelektronenspektroskopie und Infrarotspektroskopie
- Ceroxid-basierte Abgaskatalysatoren: Einfluß von Dotierung, Temperatur, Reduktionsgrad und Leerstellenkonzentration auf katalytische Aktivität, Oberflächenstruktur und -dynamik
- "Inverse Katalysatoren": Beeinflussung der katalytischen CO-Oxidation auf Edelmetallen durch Ceroxid
- Katalytische Reaktionen auf atomarer Skala
- Struktur, Thermodynamik und Dynamik reiner und adsorbatbedeckter Isolator-Einkristallflächen

AG Technische Chemie

- Katalysatorentwicklung: Zeolithe und zeolithartige Materialien, Optimierung der Struktur, Oberflächenchemie, Morphologie
- Metallorganische Gerüstverbindungen (MOFs)
- Beschichtungen: Trägergestützte (Reaktiv-)Kristallisation von katalytisch aktiven Systemen
- Zelluläre Kompositmaterialien: katalytisch aktive Keramik- und Glasformkörper durch neue Prozessierungsverfahren
- Thermische Energiespeicherung: Support für Wärmespeichermaterialien, neuartige (keramische und hybride) Wärmespeichermaterialien
- Thermoelektrika: Prozessierung von thermoelektrischen Pulvern mittels Techniken aus der keramischen Fertigung
- Photokatalyse: Entwicklung und Testung monolithisch getragener Katalysatoren auf Titanoxidbasis

4. Serviceangebot

NMR-Messungen verschiedener Kerne an Feststoffen und Flüssigkeiten

Röntgenpulverdiffraktometrie (XRD) in Reflexion, Transmission und Kapillare, auch temperaturabhängig

Stickstoff-Tieftemperaturadsorption

Sorptionsmessungen mit CO₂, Wasser etc.

Quecksilberporosimetrie

Rheologische Messungen

Katalysatorrestung

5. Kooperationen

- Bayerisches Zentrum für Angewandte Energieforschung e.V. Würzburg
- CeramTec GmbH, Plochingen
- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)
- Dr. Wolf von Tümpling, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ), Magdeburg
- Evonik GmbH & Co KG, Stuttgart
- Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
- Leoni Bordnetze-Systeme GmbH, Kitzingen
- Prof. Dr. Norbert Stock, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
- Prof. Dr. Wolfgang Grünert, Ruhr-Universität Bochum

- Stiebel Eltron GmbH & Co KG, Holzminden

6. Forschungsprojekte

Projektleitung: Prof. Dr. Franziska Scheffler

Projektbearbeitung: Künzel, Christian

Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt; 01.02.2017 - 31.01.2021

MEMoRIAL-M2.10 | Preparation and testing of thermoelectric materials

Thermoelectric materials generate a thermovoltage when exposed to a temperature gradient. They are central components in thermoelectric generators, which allow for recovering electric energy from waste heat leading to higher energy efficiency and lower emissions. To reduce processing costs as well as to open up novel fields of application, coating- and film technologies are in the focus of this research project. Apart from the compounds' thermoelectric properties, also the mechanical properties of these layers and films crucially affect technical applications.

The objective of this PhD project is to develop new processing routes in order to produce mechanically stable layers of different thermoelectric compounds. The project will encompass the preparation of layered samples, a detailed characterisation and testing, as well as the investigation of the structure-properties-correlation.

Projektleitung: Prof. Dr. Helmut Weiß

Förderer: Haushalt; 01.10.2014 - 30.09.2018

Absolutbedeckung des Adsorbates Wasser auf definierten NaCl(100)-Einkristallflächen

Das Adsorptionssystem Wasser auf definierten NaCl(100)-Einkristallflächen ist aufgrund seiner Relevanz für verschiedenste Bereiche experimentell wie auch theoretisch wiederholt untersucht worden. Für die gesättigte erste Lage wurden zwei verschiedene Strukturen beobachtet eine (1x1)- und eine c(4x2)-Struktur. Es konnte gezeigt werden, dass erstgenannte erst durch Elektro-neneinfluss (z.B. bei Beugung langsamer Elektronen, LEED) irreversibel in die c(4x2)-Struktur umgewandelt wird. Der Mechanismus ist nicht verstanden, kann aber von großer Bedeutung auch für andere Systeme sein, da LEED eine elementare Untersuchungsmethode zur Strukturaufklärung ist. Unklarheit herrscht auch über den Bedeckungsgrad; hier wurden für die erste Lage Wasser zwischen 0,5 und 3 Moleküle je NaCl(100)-Elementarzelle vorgeschlagen. Theoretische Untersuchungen trugen bislang wenig zur Klärung bei. Mittlerweile konnten erste Messungen mittels Photoelektronenspektroskopie an diesem Adsorptionssystem durchgeführt werden. Sie werden jetzt weitergeführt mit dem Ziel der Absolutbestimmung der Belegung der ersten Wasserlage auf NaCl(100)-Einkristallflächen. und der Aufdeckung des Mechanismus der elektroneninduzierten Strukturumwandlung.

Projektleitung: Prof. Dr. Frank T. Edelmann

Projektbearbeitung: Harmgarth, Nicole; Zörner, Florian

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.11.2016 - 30.09.2019

Atomlagenabscheidung von Germanium-Antimon-Tellurid

Germanium-Antimon-Tellurid-Schichten zeigen eine hohe, mehrere Größenordnungen betragende Änderung des Schichtwiderstands bei Übergang von der kristallinen in die amorphe Phase und umgekehrt. Diese Eigenschaft lässt sich zur nicht-flüchtigen Speicherung von Informationen benutzen. Eine mögliche bedeutende Anwendung dieser Schichten ist in den sogenannten PCRAMs (Phase Change Random Access Memory) gegeben. Im Rahmen des beantragten Vorhabens sollen dünne Schichten aus Germanium- Antimon-Tellurid (Ge₂Sb₂Te₅, abgekürzt: GST) mittels Atomlagenabscheidung unter Verwendung von neu für diesen Prozess zu entwickelnder Germanium-, Antimon- und Tellur- Precursoren auf Amidinat- und Guanidinatbasis niedergeschlagen und charakterisiert werden. Die Charakterisierung der hergestellten Materialien erfolgt hinsichtlich ihrer Zusammensetzung, ihrer Struktur, ihrer Morphologie und ihrer elektrischen Eigenschaften. Zur Charakterisierung des Übergangs von der amorphen zur kristallinen bzw. von der kristallinen zur amorphen Phase und des Speichereffekts sollen fein strukturierte Testbauelemente bestehend aus Metall/GST-Schicht/Metall-Widerstandsstrukturen untersucht werden.

Projektleitung: Prof. Dr. Frank T. Edelmann

Projektbearbeitung: Harmgarth, Nicole; Rädisch, Tim

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.10.2014 - 30.09.2019

Chemie der Carboranylamidinate

Die in unserem Arbeitskreis entwickelten Carboranylamidinat-Anionen stellen ein völlig neuartiges multifunktionelles Ligandensystem dar. Im Rahmen des Projekts sollen die Ligandeneigenschaften dieser Anionen untersucht und Komplexverbindungen mit Hauptgruppenelementen, Übergangsmetallen und f-Elementen hergestellt und charakterisiert werden.

Projektleitung: Prof. Dr. Frank T. Edelmann

Projektbearbeitung: Lorenz, Dr. Volker

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.10.2014 - 30.09.2019

Metallasilsesquioxane

Funktionalisierte Disiloxane und Silsesquioxane als Bausteine für neuartige komplexe Moleküle, Katalysatoren und Polymermaterialien auf Si-O-Basis. Im Rahmen des geplanten Forschungsvorhabens sollen monofunktionalisierte bzw. monoanionische Disiloxane und Silsesquioxane zum Aufbau komplexer Moleküle, Katalysatoren und Polymermaterialien auf Si-O-Basis verwendet werden. In einem ersten Schwerpunkt des Vorhabens soll mit Hilfe von anionischen Lithiumdisiloxandiolat-Liganden eine Klasse neuartiger f-Elementkomplexe etabliert werden, die als "anorganische Lanthanoidmetallocene" bezeichnet werden kann. Ziel dieser Untersuchungen ist die Synthese hochreaktiver Metallalkyle und -hydride auf der Basis von Siloxandiolat-Liganden. Im Zweiten Schwerpunkt spielen die monofunktionalisierten Silsesquioxanderivate ($C_6H_{11}Si_8O_{12}(OH)_3$) und ($C_6H_{11}Si_8O_{12}(OLi)_4$) eine zentrale Rolle. Mit ihrer Hilfe sollen neuartige, zwei- und dreidimensionale komplexe Moleküle wie z.B. Silsesquioxan-substituierte anorganische Ringe, Käfige und Dendrimere sowie Polymermaterialien aufgebaut werden. Durch Plasmabehandlung sollen Metallasilsesquioxane in neuartige poröse Materialien mit interessanten Adsorptions- und Katalysatoreigenschaften umgewandelt werden. Silsesquioxane und Metallasilsesquioxane sind technisch in vielerlei Hinsicht bedeutsam. Silsesquioxane (auch als POSS bezeichnet) dienen als Additive für neuartige Hochleistungspolymere ("nanostructured polymers"), die u.a. als hitzebeständige Polymere in der Raumfahrttechnik eingesetzt werden können. Weiterhin haben Silsesquioxane interessante Flammgeschutzigenschaften. Metallasilsesquioxane sind interessante Homogenkatalysatoren, z.B. für Oxidationsreaktionen. Durch Pyrolyse, aber auch durch Plasmabehandlung, lassen sie sich in neuartige Heterogenkatalysatoren umwandeln.

Projektleitung: Prof. Dr. Frank T. Edelmann

Projektbearbeitung: Lorenz, Dr. Volker; Rausch, Janek

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.10.2014 - 30.09.2019

Multidecker-Sandwich-Komplexe der Lanthanoide

Im Rahmen des geplanten Forschungsvorhabens soll die bislang kaum bekannte Chemie des Cerocens und seiner Derivate erforscht werden. Hauptziel dieser Untersuchungen ist die Synthese und strukturelle Charakterisierung neuartiger Organolanthanoidverbindungen, wie beispielsweise Tetradecker-Sandwichkomplexe. Weitere Aspekte des Forschungsvorhabens beinhalten Versuche zur Synthese von Cerocenanalogen anderer Lanthanoidelemente sowie der ersten Halbsandwich-Komplexe mit formal vierwertigem Cer.

Projektleitung: Prof. Dr. Frank T. Edelmann

Projektbearbeitung: Edelmann, Prof. Dr. Frank T.; Harmgarth, Nicole

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.10.2014 - 30.09.2019

Organocer(IV)-chemie

Hauptziel des Forschungsvorhabens ist die Synthese und vollständige Charakterisierung neuartiger Koordinations- und Organometallverbindungen des vierwertigen Cers. Direktoxidationen maßgeschneiderter (Organo)Cer(III)-Verbindungen mit innovativen Oxidationsmitteln stehen dabei ebenso im Fokus wie Organocer(IV)-Organocer(IV)-Transformationen. Wichtige Zielverbindungen bilden neben Cer(IV)-Amidinen und Cer(IV)-(Silyl)amiden auch neuartige Organocer(IV)-Komplexe mit Cyclopentadienyl- und Cyclooctatetraenyl-Liganden. Die Darstellung der ersten Organocer(IV)-Komplexe mit s-gebundenen Alkyl-Liganden soll unter Verwendung sowohl nicht-reduzierender Alkylierungsmittel wie $ZnMe_2$ oder $SnMe_4$ als auch sterisch sehr anspruchsvoller Alkyl- oder Phenyl-Liganden versucht werden. Schon ein bescheidener Erfolg auf diesem Teilgebiet könnte von großer Bedeutung für die weitere Entwicklung der metallorganischen Chemie des vierwertigen Cers sein. Weitere wichtige Ziele dieses Forschungsvorhabens sind Studien zur Reaktivität von Cer-Komplexen mit carbonylischen Substraten als auch die

Oberflächen-Organometallchemie molekularer Ce(III)/Ce(IV)-Redoxsysteme. Die Verwendung von periodisch mesoporösen Silicas als Trägermaterialien und der Einsatz der heterogenisierten Silylamid-Route bilden zentrale Kriterien für das Studium der Stabilität und (katalytischen) Reaktivität solcher molekularer Ce(IV)-Oberflächenspezies. Das Forschungsvorhaben umfasst somit folgende Teilprojekte:

- (i) *Synthese von Ausgangsmaterialien (spezielle Oxidantien und Cer(III)-Vorstufen)*
 - (ii) *Synthese von Cer(IV)-Amidinen mittels PhICl_2 , C_2Cl_6 und 1,4-Benzochinon*
 - (iii) *Synthese von Cer(IV)-Verbindungen mit Cyclopentadienyl- und Cyclooctatetraenyl-Liganden*
 - (iv) *Versuche zur Synthese von s-Alkylcer(IV)-Verbindungen*
 - (v) *Neuartige Ce(III)-Ce(IV) und Ce(IV)-Ce(IV)-Synthesepotokolle*
 - (vi) *Metallorganische Ce(IV)-Oberflächenspezies: SOCe(IV)C*
 - (vii) *Mechanistische Untersuchungen zur Cer-Redoxchemie mit carbonylischen Substraten*
 - (viii) *Organocer(IV)-Katalyse*
-

Projektleitung: Prof. Dr. Frank T. Edelmann

Förderer: Haushalt; 01.11.2016 - 30.09.2019

Supramolekulare Komplexverbindungen mit Azolylpropanamid-Liganden

Supramolekulare Kristallstrukturen sind von großem aktuellem Interesse, insbesondere solche mit dreidimensionalen Netzwerken aus Wasserstoffbrücken. In den vergangenen Jahren wurden in unserem Arbeitskreis neue multifunktionelle Liganden entwickelt, die sich zum Aufbau solcher Strukturen eignen. Typische Vertreter dieser neuen Liganden sind das *N*-Pyrazolylpropanamid und das *N*-Triazolylpropanamid. Ziel des Forschungsvorhabens ist es, weitere Pyrazolylpropanamid-Liganden und davon ausgehend neue supramolekulare Komplexverbindungen mit ausgewählten Übergangsmetallen zu synthetisieren und durch Einkristall-Röntgenstrukturanalysen aufzuklären.

Projektleitung: PD Dr. Edgar Haak

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.12.2014 - 30.11.2017

Kaskadentransformationen ungesättigter Alkohole mit bifunktionellen Rutheniumkatalysatoren

Der Entwicklung neuer katalytischer Methoden zur atomökonomischen Darstellung komplexer Verbindungsklassen aus strukturell einfachen, ungesättigten Alkoholen ist das wesentliche Projektziel. Die Schwerpunkte liegen auf dem rationalen Katalysatordesign unter gezielter Nutzung kooperativer Effekte sowie auf sequentiell katalysierten Reaktionskaskaden. Die hinsichtlich ihrer katalytischen Eigenschaften besonders vielseitigen Übergangsmetallkomplexe redoxaktiver Cyclopentadienon-Liganden stehen im Zentrum der Untersuchungen. Sie katalysieren unterschiedlichste chemo- und regioselektive Transformationen bifunktioneller Substrate und bieten vielfältige Manipulationsmöglichkeiten. Die Basis der zu entwickelnden Kaskadentransformationen bilden rutheniumkatalysierte Allylierungs-Cycloisomerisierungs-Reaktionen tertiärer 1-Vinylpropargylalkohole. Die Anwendung der Verfahren erfolgt im Rahmen der Synthese diverser polycyclischer Grundkörper und Alkaloide. Im Hinblick auf zukünftige Anwendungen im Bereich der Natur- und Wirkstoffsynthese werden Optionen zur asymmetrisch-katalytischen Reaktionsführung unter Verwendung axial-chiraler Vertreter der Komplexserien und sequentiell katalysierte Dominoprozesse überprüft. Neben der produktorientierten Katalyseforschung erfolgen metallorganische Studien zur Aufklärung der Reaktionsmechanismen. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Isolierung und Charakterisierung zentraler metallorganischer Intermediate der Katalysezyklen sowie auf Markierungsexperimenten. Letztendlich sollen die Verfahren maximale Diversität, Flexibilität, Selektivität, Atom- und Stufenökonomie ermöglichen und mechanistisch zweifelsfrei verstanden werden um einen nachhaltigen Beitrag zur weiteren Entwicklung der präparativen Organischen Chemie leisten zu können.

Projektleitung: Dr. Alexandra Lieb

Projektbearbeitung: Betke, Dr. Ulf

Kooperationen: Prof. Dr. Franziska Scheffler, ICH-TC; Prof. Dr. Michael Scheffler, FMB-IWF

Förderer: Bund; 01.06.2013 - 31.05.2018

Neuartige Kompositwerkstoffe für die thermochemische Energiespeicherung, BMBF-Nachwuchsforschergruppe NEOTHERM

In der interdisziplinären Nachwuchsforschergruppe Neuartige Kompositwerkstoffe für die thermochemische Energiespeicherung (NEOTHERM) mikro-makro-poröse Kompositmaterialien für die thermochemische Energiespeicherung entwickelt, charakterisiert und bewertet. Ziel ist es, Sorptionsmaterialien für das Sorbat Wasser mit

hoher Speicherdichte, effektivem Wärmeübergang und applikationsangepasster Sorptionstemperatur ($\gg 20-500\text{ }^{\circ}\text{C}$) und geeignetem Temperaturhub sowohl für die Speicherung solarer Wärme als auch für die Energierückgewinnung aus technischen Prozessen bereitzustellen. Dazu sollen zelluläre Werkstoffe als Trägermaterialien entwickelt und bezüglich ihrer chemischen, morphologischen und thermischen Eigenschaften optimiert werden. Parallel dazu sollen als Aktivkomponente der Wärmespeicherung mikroporöse kristalline Verbindungen (*metal organic frameworks* = MOFs und Zeolithe) entwickelt und/oder modifiziert und auf dem Träger fixiert werden, z.B. mittels *in-situ*-Kristallisation oder Träger-Linker-Reaktion. Innerhalb der Nachwuchsgruppe sollen folgende Aspekte der neuen Werkstoffverbände bearbeitet werden: (1) Synthese neuer bzw. modifizierter mikroporöser Materialien (Aktivkomponente), (2) Entwicklung von Herstellungsverfahren für makroporöse monolithische Materialien mit variierbaren oberflächenchemischen und thermischen Eigenschaften und gezielt eingestellter, offener Porosität (Träger), (3) Beschichtung/Oberflächenmodifizierung von offenzelligen Schäumen zur Einstellung der Sorptionseigenschaften des Verbundmaterials, (4) Steuerung von Ad- und Desorptionsvorgängen in porösen Festkörpern durch Steuerung der Porengröße und -form, (5) Evaluierung des Langzeitverhaltens der Wärmespeichermaterialien. Die Entwicklung der neuartigen Materialien erfolgt von Beginn an mit Blick auf den technischen Einsatz bezüglich der Arbeitstemperatur, des Lade-/Entladeverhaltens, der Langzeitstabilität, der Speicherdichte, und der Kosten und Sicherheit. Nach positiver Evaluierung wird das Projekt in einem zweiten Zeitraum bis Ende Mai 2018 fortgesetzt. Im Rahmen der Fortführung wird ein Sorptionskinetik-Messstand für Kompositmaterialien und ein Demonstrator aufgebaut.

Projektleitung: Dr. habil. Jochen Vogt

Kooperationen: Universität Osnabrück, Oberflächenphysik

Förderer: Haushalt; 01.07.2016 - 28.06.2021

Numerische Analyse molekularer Strukturen auf Oberflächen

Die Kenntnis der Wechselwirkungsmechanismen molekularer Strukturen auf Oberflächen ist im Zusammenhang mit einer Vielzahl von Fragestellungen von fundamentalem Interesse.

Ziel des Projekts ist die Fortführung der Simulation solcher Strukturen mit Hilfe von quantenchemischen und molekuldynamischen Methoden. Darüberhinaus erfordert die experimentelle Untersuchung von Filmstrukturen mit Hilfe der Beugung langsamer Elektronen (LEED, DLEED) eine nachgeschaltete numerische Auswertung, deren Aufwand z. B. im Falle von Defektstrukturen erheblich ist. Ziel des Projekts ist einerseits die Durchführung von Oberflächenstrukturanalysen mit existierenden Computercodes. Darüberhinaus wird die begonnene Erforschung und der Test neuer numerischer Methoden zur Strukturanalyse auf Grundlage von LEED-Experimenten fortgeführt.

7. Eigene Kongresse, wissenschaftliche Tagungen und Exponate auf Messen

8. Veröffentlichungen

Begutachtete Zeitschriftenaufsätze

Anwander, Reiner; Dolg, Michael; Edelmann, Frank T.

The difficult search for organocerium(IV) compounds

In: Chemical Society reviews: CSR - London: Soc, insges. 13 S., 2017

[Imp.fact.: 38,618]

Anwander, Reiner; Schneider, David; Edelmann, Frank T.; Harmgarth, Nicole

Ceric cyclopentadienides bearing alkoxy, aryloxy, chlorido, or iodido co-Ligands

In: Chemistry - a European journal - Weinheim: Wiley-VCH, 2017; <http://dx.doi.org/10.1002/chem.201700743>

[Imp.fact.: 5,771]

Apostolidis, Christos; Walter, Olaf; Vogt, Jochen; Liebing, Phil; Maron, Laurent; Edelmann, Frank T.

A structurally characterized organometallic plutonium(IV) complex

In: Angewandte Chemie - Weinheim: Wiley-VCH, 2017; <http://dx.doi.org/10.1002/ange.201701858>

Betke, Ulf; Dalicho, Sebastian; Rannabauer, Stefan; Lieb, Alexandra; Scheffler, Franziska; Scheffler, Michael

Impact of slurry composition on properties of cellular alumina - a computed tomographic study

In: Advanced engineering materials - Weinheim: Wiley-VCH Verl, 2017; <http://dx.doi.org/10.1002/adem.201700138>
[Imp.fact.: 1,817]

Chen, Xiaodong; Betke, Ulf; Rannabauer, Stefan; Peters, Paul; Söffker, Gerrit; Scheffler, Michael
Improving the strength of ZTA foams with different strategies - immersion infiltration and recoating
In: Materials - Basel: MDPI, Bd. 10.2017, 7, S. 735
[Imp.fact.: 2,654]

Edelmann, Frank T.; Harmgarth, Nicole; Zörner, Florian; Liebing, Phil; Silinskas, Mindaugas; Engelhardt, Felix
Molecular precursors for the phase-change material germanium-antimony-telluride, Ge₂Sb₂Te₅ (GST)
In: Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie: ZAAC - Weinheim: Wiley-VCH, insges. 18 S., 2017

Fedorova, Anna; Betke, Ulf; Scheffler, Michael
Polymer derived ceramics with β -eucryptite fillers - filler-matrix interactions
In: Advanced engineering materials - Weinheim: Wiley-VCH Verl, 2017; <http://dx.doi.org/10.1002/adem.201700079>
[Imp.fact.: 1,817]

Fey, Tobias; Betke, Ulf; Rannabauer, Stefan; Scheffler, Michael
Reticulated replica ceramic foams - processing, functionalization, and characterization
In: Advanced engineering materials - Weinheim: Wiley-VCH Verl, insges. 15 S., 2017
[Imp.fact.: 2,319]

Gerlach, Martin; Abdul Wajid, D.; Hilfert, Liane; Edelmann, Frank T.; Seidel-Morgenstern, Andreas; Hamel, Christof
Impact of minor amounts of hydroperoxides on rhodium-catalyzed hydroformylation of long-chain olefins
In: Catalysis science & technology: a multidisciplinary journal focussing on all fundamental science and technological aspects of catalysis - London: RSC Publ, 7, S. 1465-1469, 2017
[Imp.fact.: 5,287]

Gießmann, Stephan; Lorenz, Volker; Liebing, Phil; Hilfert, Liane; Fischer, Axel; Edelmann, Frank T.
Synthesis and structural study of new metallasilsesquioxanes of potassium and uranium
In: Dalton transactions: a journal of inorganic chemistry, including bioinorganic, organometallic, and solid-state chemistry - London: Soc, 2017; <http://dx.doi.org/10.1039/C7DT00006E>
[Imp.fact.: 4,177]

Harmgarth, Nicole; Liebing, Phil; Zörner, Florian; Silinskas, Mindaugas; Burte, Edmund P.; Edelmann, Frank T.
Synthesis and crystal structures of the first antimony(III) aziridinides
In: Inorganic chemistry - Washington, DC: American Chemical Society, Bd. 56.2017, 8, S. 4267-4270
[Imp.fact.: 4,820]

Holze, Susann; Krüger, Benjamin; Hoffmann, Torsten; Bück, Andreas; Schwidder, Michael
Influence of TiO₂-layer thickness of spray-coated glass beads on their photocatalytic performance
In: Chemical engineering & technology: industrial chemistry, plant equipment, process engineering, biotechnology - Weinheim: Wiley-VCH Verl.-Ges, 2017; <http://dx.doi.org/10.1002/ceat.201600432>
[Imp.fact.: 2,385]

Jäckel, Elisabeth; Kaufmann, Julia; Haak, Edgar
Complex polycycles from simple propargyl alcohols through ruthenium-catalyzed cascade reactions and one-pot procedures
In: Synthesis: journal of synthetic organic chemistry - Stuttgart [u.a.]: Thieme, 2017; <http://dx.doi.org/10.1055/s-0036-1591735>
[Imp.fact.: 2,650]

Leutritz, Tobias; Hilfert, Liane; Busse, Ulrich; Smalla, K.-H.; Speck, Oliver; Zhong, K.
Contribution of iron and protein contents from rat brain subcellular fractions to MR phase imaging
In: Magnetic resonance in medicine: MRM: an official journal of the International Society for Magnetic Resonance in

Medicine - New York, NY [u.a.]: Wiley-Liss, Bd. 77.2017, 5, S. 2028-2039

[Imp.fact.: 3,924]

Liebing, Phil; Husien, Asrial A.; Fischer, Axel; Nietzschmann, Eckhart; Edelmann, Frank T.

Macromolecular self-assembly of organotin(IV) squarates and croconates - preparation and crystal structures of $[\text{SnMe}_2(\text{H}_2\text{O})_2]_2\text{C}_4\text{O}_4$, $[\text{SnMe}_3]_2\text{C}_4\text{O}_4$, and $[\text{SnMe}_3(\text{H}_2\text{O})]_2\text{C}_5\text{O}_5$

In: Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie: ZAAC - Weinheim: Wiley-VCH, 2017; <http://dx.doi.org/10.1002/zaac.201700042>

[Imp.fact.: 1,261]

Rannabauer, Stefan; Söffker, Gerrit-Maximilian; Scheunemann, Marcel; Betke, Ulf; Scheffler, Michael

Increased mechanical stability and thermal conductivity of alumina reticulated porous ceramics (RPC) by nanoparticle infiltration processing

In: Advanced engineering materials - Weinheim: Wiley-VCH Verl, Vol. 19.2017, 10, Art. 1700211, insgesamt 9 S.

[Special Issue: Cellular Materials]

[Imp.fact.: 2,319]

Rausch, Janek; Liebing, Phil; Kühling, Marcel; Lorenz, Volker; Hrib, Cristian G.; Hilfert, Liane; Edelmann, Frank T.

Synthesis and structural characterization of new zirconium(IV) bent metallocenes comprising $[\eta^8]$ -cyclooctatetraenyl and bulky cyclopentadienyl ligands

In: Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie: ZAAC - Weinheim: Wiley-VCH, 2017; <http://dx.doi.org/10.1002/zaac.201700188>

Rausch, Janek; Liebing, Phil; Lorenz, Volker; Hilfert, Liane; Busse, Sabine; Maichle-Mössmer, Caecilia; Edelmann, Frank T.

Scandium-mediated formation of a bis(tetrahydropentalene)

In: Angewandte Chemie / International edition: a journal of the Gesellschaft Deutscher Chemiker - Weinheim: Wiley-VCH, 2017; <http://dx.doi.org/10.1002/anie.201703362>

Schelm, Katja; Schwidder, Michael; Samuel, Janis; Scheffler, Franziska; Scheffler, Michael

Tailored surface properties of ceramic foams for liquid multiphase reactions

In: Advanced engineering materials - Weinheim: Wiley-VCH Verl, 2017; <http://dx.doi.org/10.1002/adem.201700418>

[Imp.fact.: 2,319]

Suta, Markus; Kühling, Marcel; Liebing, Phil; Edelmann, Frank T.; Wickleder, Claudia

Photoluminescence properties of the bent sandwich-like compounds $[\text{Eu}(\text{Tp}^i\text{Pr}_2)_2]$ and $[\text{Yb}(\text{Tp}^i\text{Pr}_2)_2]$ - Intermediates between nitride-based phosphors and metallocenes

In: Journal of luminescence - New York, NY [u.a.]: Elsevier, Bd. 187.2017, S. 62-68

[Imp.fact.: 2,541]

Wang, Sida; Liebing, Phil; Oehler, Florian; Gilje, John W.; Hrib, Cristian G.; Edelmann, Frank T.

Supramolecular layer structures of Mn(II), Co(II) and Cu(II) complexes with the 3-(1H-benzotriazol-1-yl)-propanamide Ligand - metal coordination vs. hydrogen bonding

In: Crystal growth & design - Washington, DC: ACS Publ, insges. 26 S., 2017

[Imp.fact.: 4,425]

Zaeni, Ahmad; Behrens, Ulrich; Liebing, Phil; Olbrich, Falk; Edelmann, Frank T.

Preparative and structural investigation of crown ether adducts of potassium fluorenides

In: Journal of organometallic chemistry - New York, NY [u.a.]: Elsevier, Bd. 830.2017, S. 141-145

[Imp.fact.: 2,336]

Begutachtete Buchbeiträge

Betke, Ulf; Lieb, Alexander; Rannabauer, Stefan; Scheffler, Franziska; Scheffler, Michael

Ein nachhaltiger Baustein im Fundament unseres Energiehaus(halt)es - Wärmespeicherung und Wärmetransformation
In: 16. Sommerkurs Werkstoffe und Fügen: Magdeburg, 08. und 09. September 2017 - Magdeburg:

Universitätsbibliothek, S. 31-38

Betke, Ulf; Lieb, Alexandra; Rannabauer, Stefan; Scheffler, Franziska; Scheffler, Michael

Hochleistungskeramiken für nachhaltige Wärmespeicherung und Kälteerzeugung

In: Hochleistungskeramik 2017 - Lampertheim: ALPHA Informationsgesellschaft mbH, S. 22-27

Schelm, Katja; Dammler, Kathleen; Chen, X.; Betke, Ulf; Rannabauer, Stefan; Scheffler, Michael

Keramische Schäume - Herstellung und Funktionalisierung

In: 16. Sommerkurs Werkstoffe und Fügen: Magdeburg, 08. und 09. September 2017 - Magdeburg:

Universitätsbibliothek, S. 207-216

Vogt, Jochen

Small molecule physisorption on bulk insulators - the system CO₂/KCl(100)

In: Reference module in chemistry, molecular sciences and chemical engineering - [Place of publication not identified]:

Elsevier, 2017; <http://dx.doi.org/10.1016/b978-0-12-409547-2.14146-0>

Lehrbücher

Vogt, Jochen

Exam Survival Guide: Physical Chemistry. - Cham s.l. Springer International Publishing Imprint: Springer 2017, 1 Online-Ressource (XIII, 382 p. 137 illus., 133 illus. in color); <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-49810-2>, ISBN 978-3-319-49810-2

Dissertationen

Mader-Arndt, Katja; Scheffler, Franziska [GutachterIn]; Altenbach, Holm [GutachterIn]

Modellierung des Kontaktverhaltens feiner adhäsiver Partikel. - Barleben docupoint Verlag, 2017, XI, 171 Seiten,

Illustrationen, Diagramme, 21 cm - (Docupoint Wissenschaft; Micro-macro transactions; Volume 26), ISBN 978-3-86912-126-0