



Vorstellung 2. Studienschwerpunkt: Makromoleküle, Kolloide, Grenzflächen

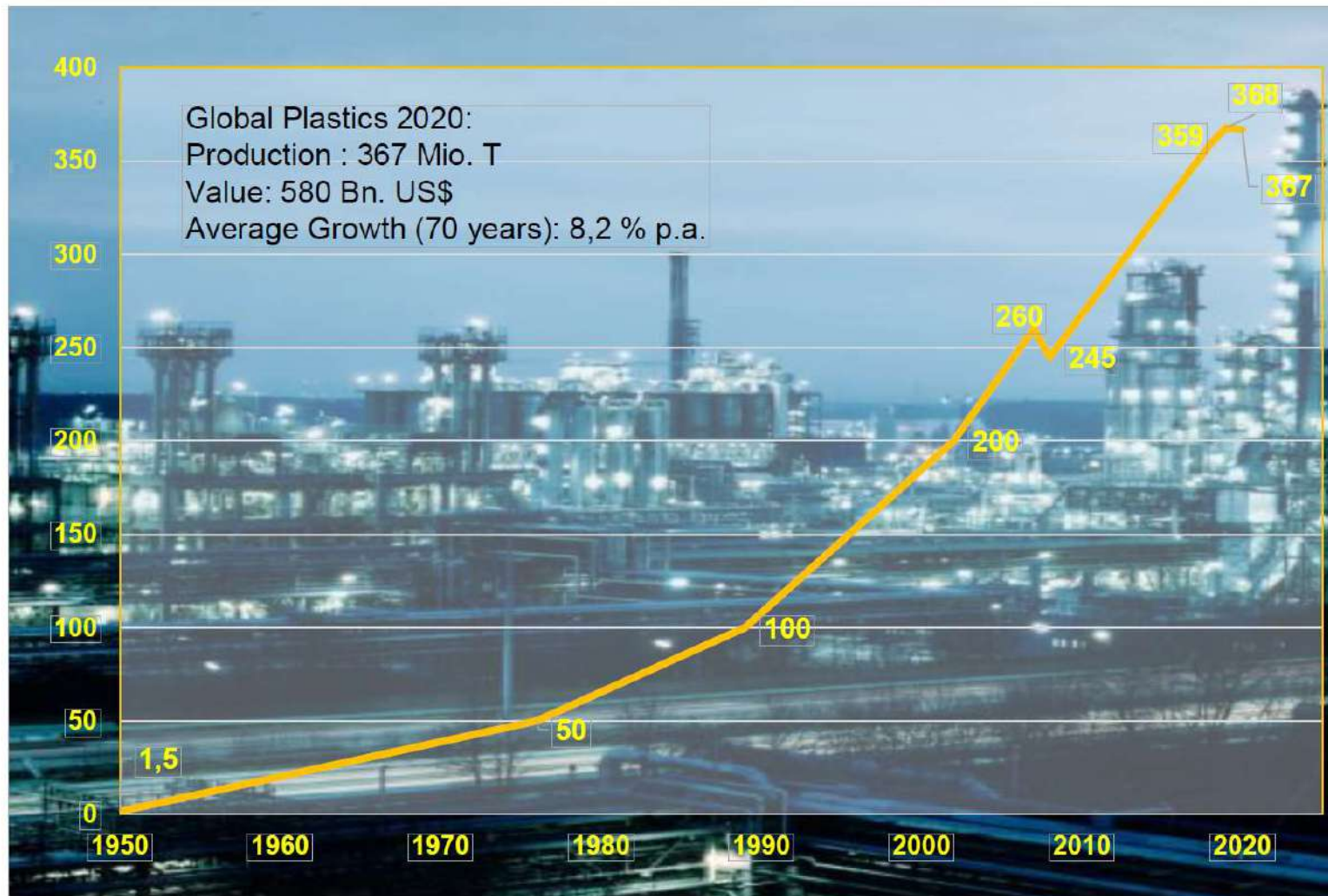
Modulkoordinator Prof. Dr. Bernhard Rieger

rieger@tum.de

Fragen auch an Carsten Troll, troll@tum.de



Global Plastics Production 1950 – 2020 in Mio. t

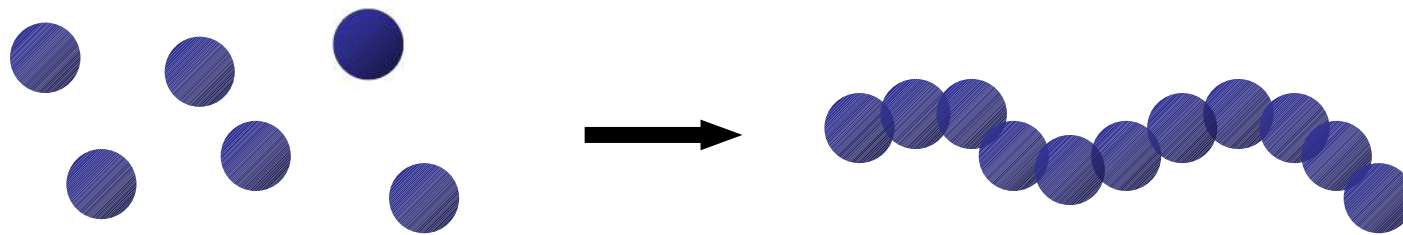


Source: Plastics Europe - Plastics - the Facts 2021



Was sind Polymere ?

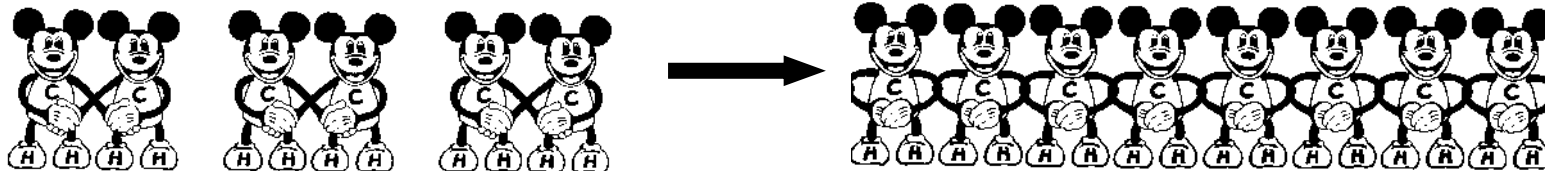
Polymere sind Kettenmoleküle:



Monomer

Polymerisieren

Polymer



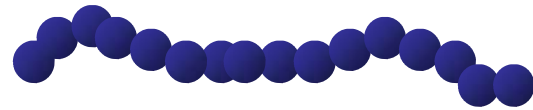


Makromolekulare Bauprinzipien

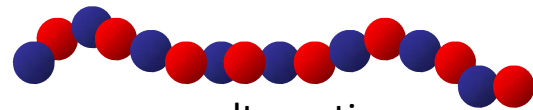


Monomer Arrangement

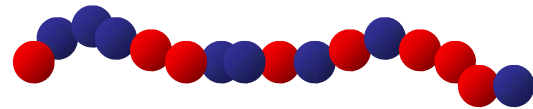
Homopolymer:



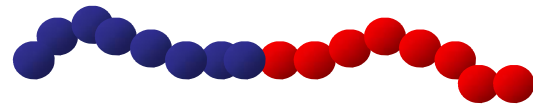
Copolymers:



alternating



statistical

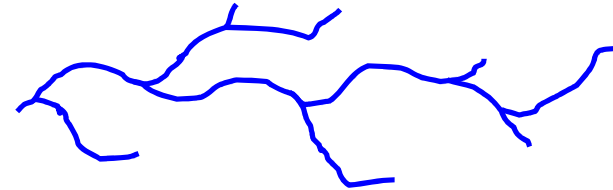


blocks

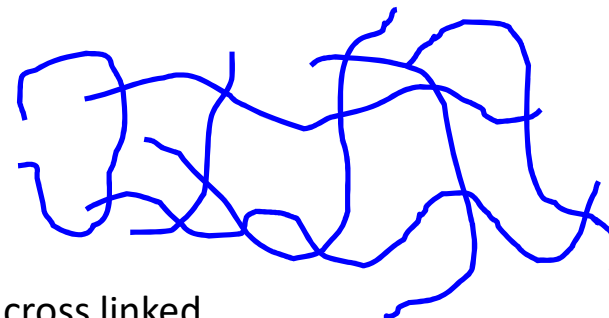
Chain Structure



linear



branched



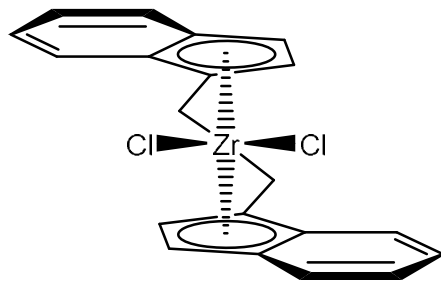
cross linked



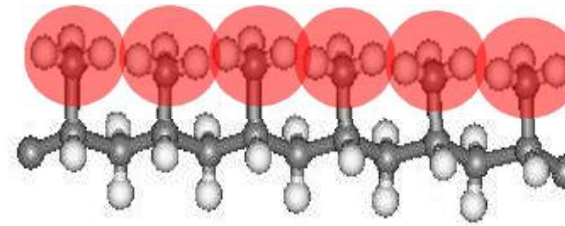
„Designer Katalysatoren“ –



Gleiches Material? – Unterschiedliche Eigenschaften



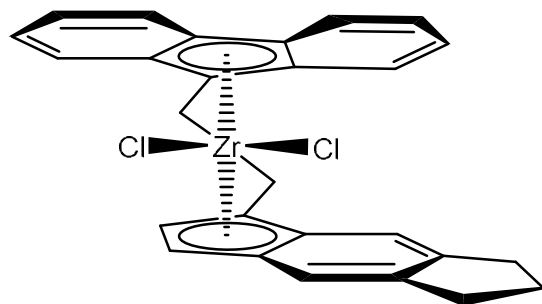
Propen
Polymerisation



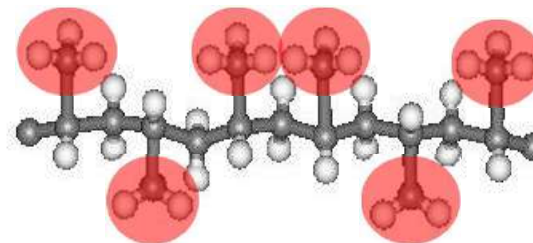
festes
Material



Polypropylen PP



Propen
Polymerisation

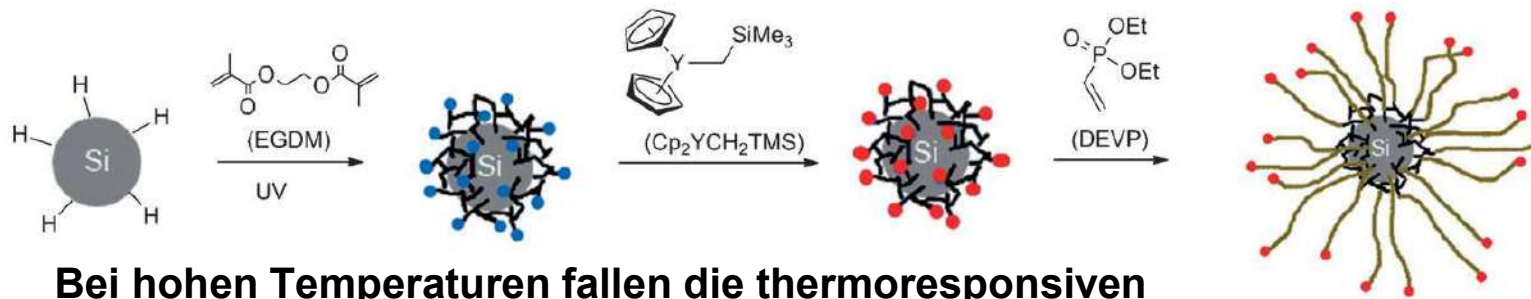


High Performance
Elastomere

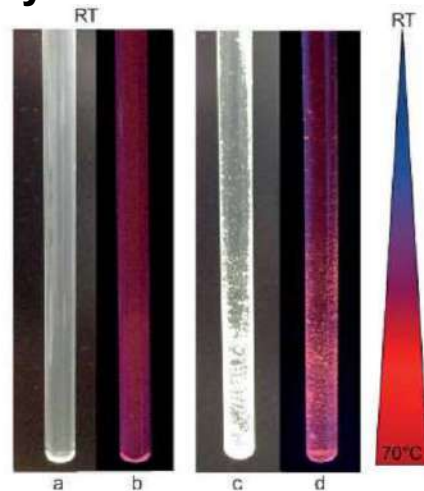


Funktionelle Polymer Hybridmaterialien

Oberflächeninitiierte Gruppen Transfer Polymerisation auf Silicium Nanokristallen



Bei hohen Temperaturen fallen die thermoresponsiven Hybridmaterialien aus



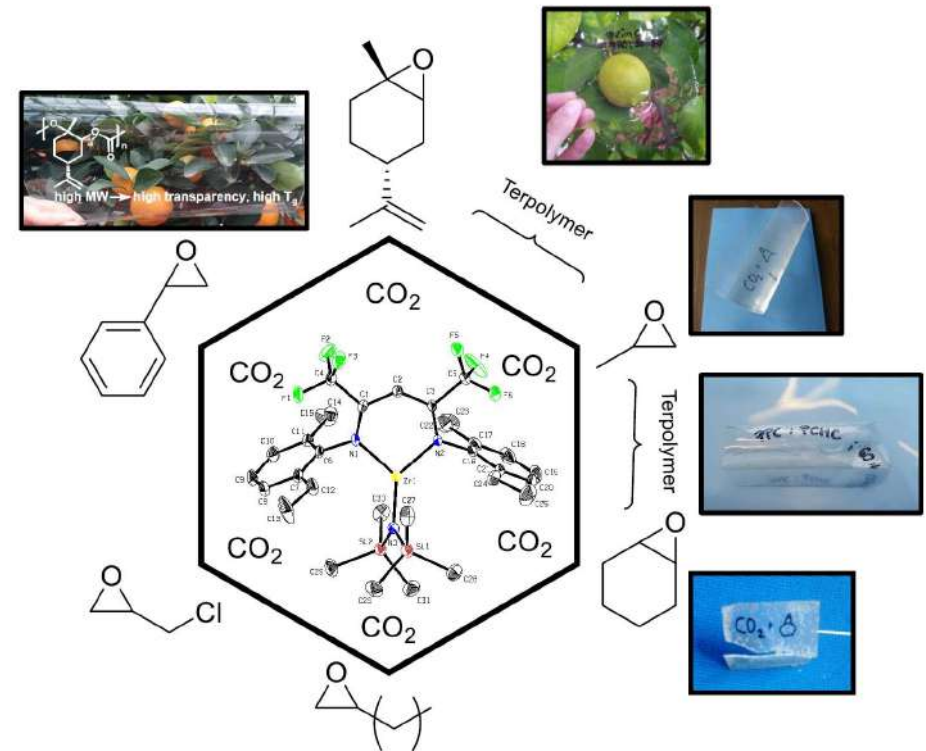
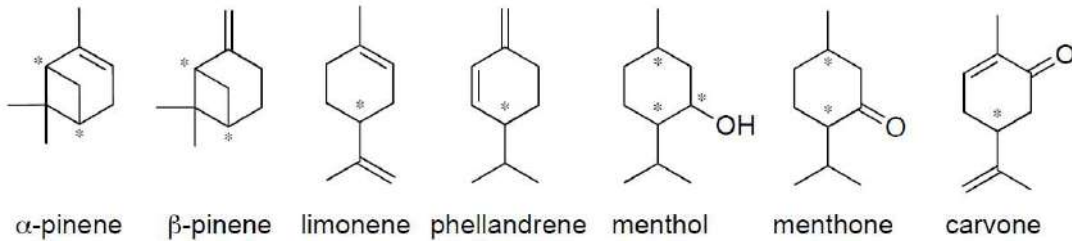
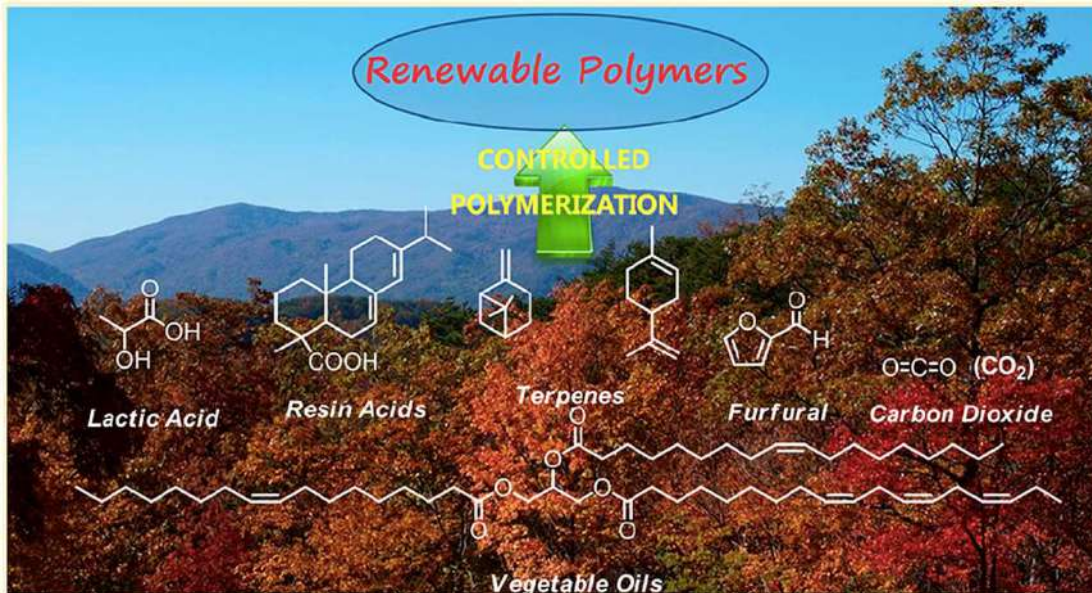
Hybridmaterialien mit kombinierten Eigenschaften

Die synthetisierten Nanokomposite weisen sowohl die (opto)-elektronischen Eigenschaften der Silicium Nanokristalle, als auch das thermoresponsive Verhalten des Polymers auf. Die Materialien versprechen daher Anwendung als neue Sensormaterialien in der medizinischen Forschung zu finden.



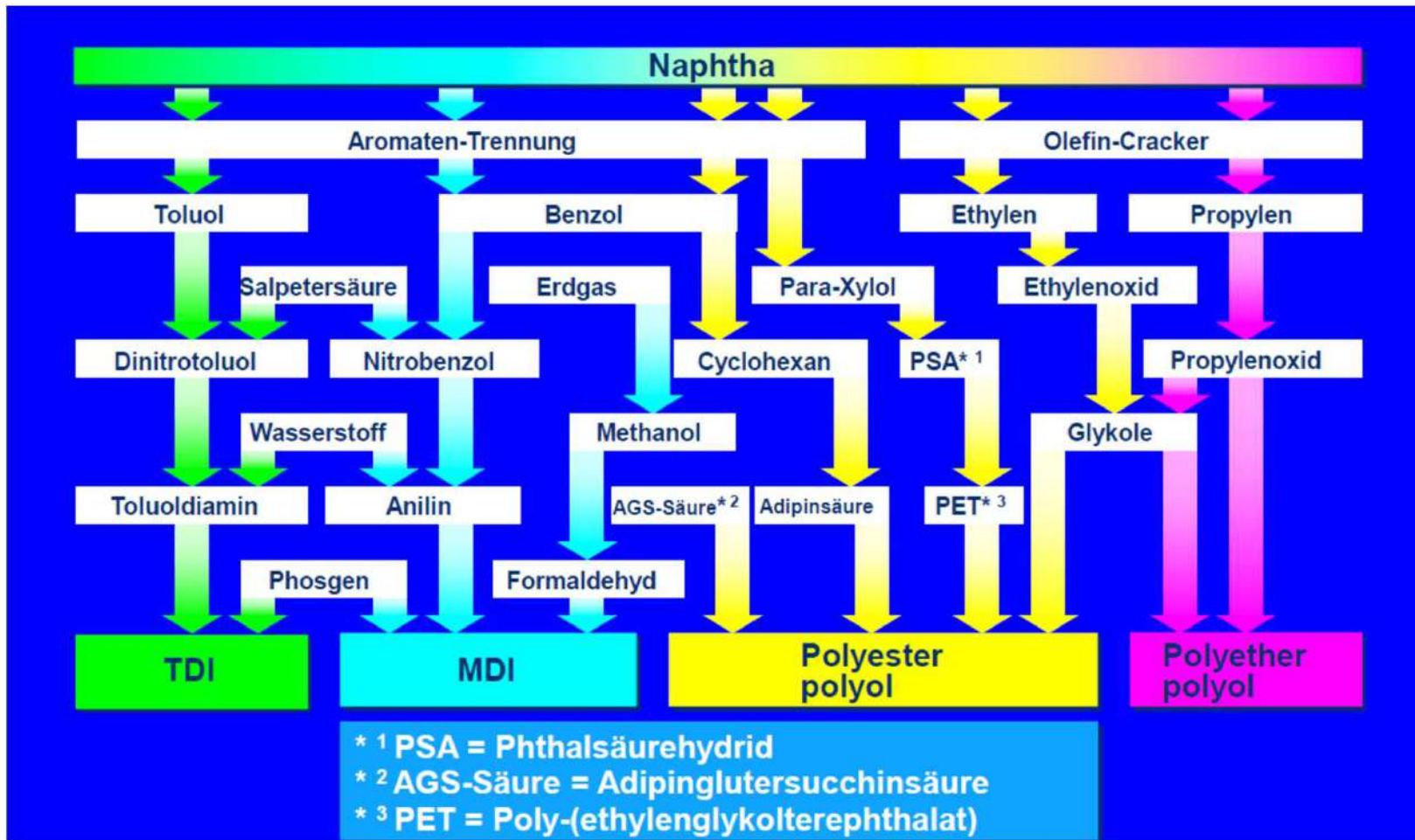
Polymere aus nachwachsenden Rohstoffen

Polymere aus CO₂



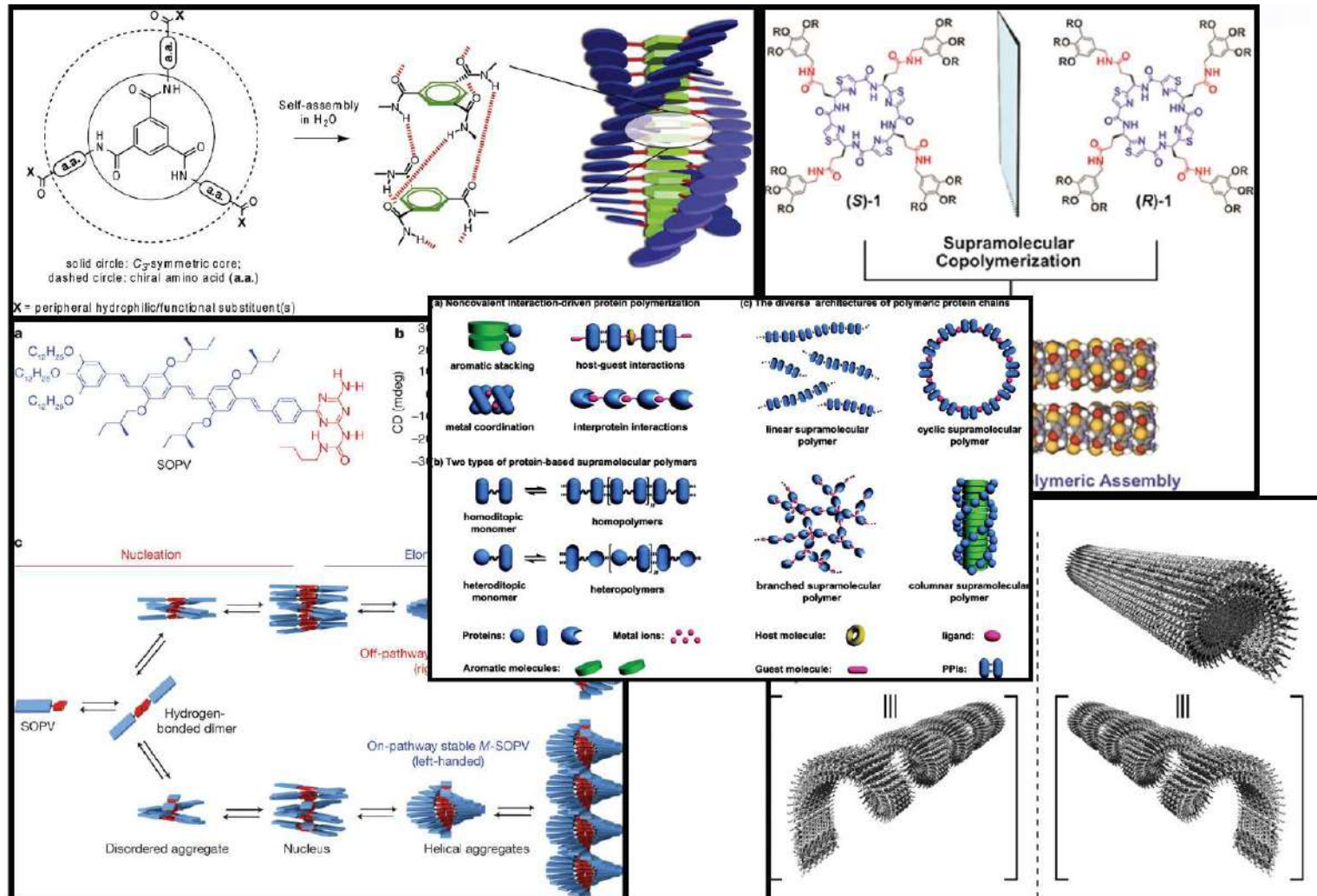


Industrielle Wertschöpfungskette zu Basischemikalien und Monomeren → Polymeren





Supramolekulare Chemie ein anspruchsvoller Baukasten auf molekularer Ebene





2. Studienschwerpunkt: Makromoleküle, Kolloide, Grenzflächen		Typ	SWS	ECTS	Spr.	Sem.
Pflichtmodule						
CH3211	Grundlagen der Makromolekularen Chemie	VÜ	3	5	D	1-3 WS
CH3212	Forschungspraktikum Makromolekulare Chemie	P	8	8	D/E	1-3 WS/SS
1 Modul aus dem Wahlbereich Makromolekulare Chemie:						
CH3213	Moderne Aspekte und Katalyse der Makromolekularen Chemie	VÜ	4	7	D/E	1-3 SS
CH3213a	Erweiterte Makromolekulare Chemie	VÜ	3		D	
CH3213b	Metallorganische Komplexe in der Makromolekularen Chemie	V	1		D/E	
CH3214	Moderne Aspekte und industrielle Anwendungen der Makromolekularen Chemie	VÜ	4	7	D	1-3 SS
CH3214a	Erweiterte Makromolekulare Chemie	VÜ	3		D	SS
CH3214b	Industrielle Makromolekulare Chemie	V	1		D	SS
2 Module aus dem Wahlbereich Funktionelle Materialien:						
CH3098	Hochleistungspolymere	VÜ	3	5	D	1-3 SS
CH3009	Polymerisationstechnik	VÜ	3	5	D	1-3 WS
CH3216	Supramolecular Chemistry	VÜ	3	5	E	1-3 SS
CH0300	Angewandte Biopolymere und Biomaterialien	VÜ	3	5	D/E	1-3 SS
CH3218	Fuktionelle Nanomaterialien	VÜ	3	5	D	1-3 SS



Pflichtmodule:

CH3211 Grundlagen der Makromolekularen Chemie, VÜ, 3SWS, 5 ECTS

Einteilung der synthetischen Makromoleküle nach ihrer Struktur, den Eigenschaften und den Herstellungsverfahren
Polymersynthese (radikalische und ionische Polymerisation, Polykondensation und Polyaddition), Polymerverarbeitung,
Kinetik und Prozesstechnologie

CH3212 Forschungspraktikum Makromolekulare Chemie, P, 8SWS, 8 ECTS

Mitarbeit am Wacker-Lehrstuhl für Makromolekulare Chemie, im Wacker-Institut für Siliziumchemie oder
in der Gruppe von Prof Job Boekhoven (Supramolekulare Chemie) an aktuellen Forschungsprojekten



Wahlbereich Makromolekulare Chemie:

zu wählen ist eins der folgenden Module

CH3213 Moderne Aspekte und Katalyse der Makromolekularen Chemie, VÜ, 4SWS, 7 ECTS

CH3213a Erweiterte Makromolekulare Chemie

CH3213b Metallorganische Komplexe in der Makromolekularen Chemie

Polymerisationskatalyse und Polymere aus nachwachsenden Rohstoffen, Polymere Netzwerke und ihre Charakterisierung, Si basierte Polymere, leitfähige Polymere, moderne Entwicklungen bei Polymeren, Synthese Struktur und Anwendung von metallorganischen Komplexen in der Polymerisationskatalyse, MO-Theorie zur Stabilität verschiedener Komplexe, Katalysezyklen in der Polymerisation.

CH3214 Moderne Aspekte und industrielle Anwendungen der Makromolekularen Chemie, VÜ, 4SWS, 7 ECTS

CH3213a Erweiterte Makromolekulare Chemie

CH3214b Industrielle Makromolekulare Chemie

Polymerisationskatalyse und Polymere aus nachwachsenden Rohstoffen, Polymere Netzwerke und ihre Charakterisierung, Si basierte Polymere, leitfähige Polymere, moderne Entwicklungen bei Polymeren, Value Chain vom Rohstoff zum Polymer, Herstellung und Entwicklung von Polyurethanen, neue Bausteine und nachwachsende Rohstoffe für Polyurethane, aktuelle Entwicklungen im Bereich Polycarbonate



Wahlbereich Funktionelle Materialien: zu wählen sind zwei der folgenden Module

CH3098 Hochleistungspolymere, VÜ, 3SWS, 5 ECTS

Anforderungen, Konzepte, Messmethoden, Strukturprinzipien, HT-Polymere mit guten mechanischen und Verarbeitungseigenschaften, Ausgewählte Anwendungen in der Mikroelektronik, Brennstoffzelle und Medizintechnik

CH3009 Polymerisationstechnik, VÜ, 3SWS, 5 ECTS

Polymerisationsart (radikalisch, ionisch, koordinativ), Polymerisationsverfahren, Ideal und Realkinetik, Wärmeentwicklung (Temperaturkontrolle), geforderte Polymermenge, Molmassen und Molmassenverteilung, Verweilzeit und Verweilzeitverhalten, Betriebsweise: kontinuierlich diskontinuierlich (Wahl des Reaktors), Copolymerisation mit Kinetik, Funktionale Polymere

CH3216 Supramolecular Chemistry, VÜ, 3SWS, 5 ECTS

Supramolecular Chemistry, Self-assembly, Supramolecular Materials and Molecular Machines, Molecular non-covalent interactions, Catenanes, rotaxanes and knots, Non-equilibrium self-assembly: energy landscapes of self-assembly and active self-assembly, Supramolecular Materials: self-assembly into structures with function

CH0300 Angewandte Biopolymere und Biomaterialien, VÜ, 3SWS, 5 ECTS

Grundlagen der Polyaddition und Polykondensation, Biopolymere: Struktur und Eigenschaften, nachhaltige Polymere, Stimuli-responsive Polymere, Polymere für drug delivery, Therapeutische Proteine und Nukleinsäuren, Nanomedizin, Nanorobotics und Grüne Nanotechnologie, Pharmazeutische Anwendungen.

CH3218 Funktionelle Nanomaterialien, VÜ, 3SWS, 5 ECTS

Chemischen und physikalischen Eigenschaften und Funktionalitäten von nanoskaliger Materie. Herstellung von Nanopartikeln und Kolloiden, spezielle Eigenschaften an unterschiedenen Grenzflächen, sowie experimentelle Charakterisierungsmethoden (Mikroskopie, Spektroskopie).



Wahlmodule

CH5173 Anwendungsrelevante Aspekte der makromolekularen Chemie, S, 3SWS, 5 ECTS

Seminarvorträge von Studierenden zu Themen wie

- Polymere und Polymerisationen auf Oberflächen
- Polymeranalytik und Polymerphysik
- Technische Herstellung von Thermoplasten, Eigenschaften, Verwendung, Analytik der Produkte
- Leitfähige Polymere
- Duroplaste und Elastomere, Anwendungen als Technische Produkte
- Klebstoffe
- Lacke und Coatings
- Polymere in der Medizin / -technik und Medikamentenentwicklung
- Polymere und Umwelt
- Polymere und Grenzflächen