

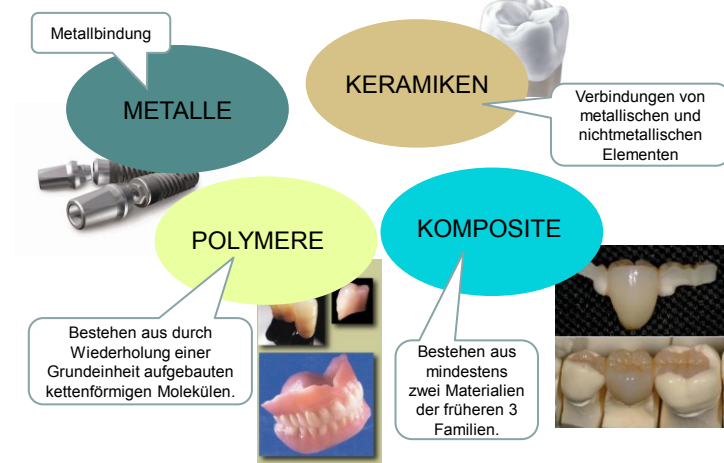


Physikalische Grundlagen der zahnärztlichen Materialkunde

6. Materialklassen Polymere, Komposite

Kapitel des
Lehrbuches:
12-13
Hausaufgaben:
3. Kapitel:
21,24, 25, 27

Zahnärztliche Materialklassen



2

Polymere

Definition des Polymermoleküls: aus Basiseinheiten, den sog. Monomeren bestehendes, langes kettenartiges Makromolekül

Eigenschaften:

- Kleine Dichte
- Fest oder flüssig bei Raumtemperatur
- kleine/mittlere Steifigkeit, Härte, gute Bearbeitungsfähigkeit
- Viskoelastizität
- Verhältnismäßig schwache Wärme- und Korrosionsbeständigkeit
- Schlechte elektrische und Wärmeleitung
- Diverse optische Eigenschaften



Struktur:

- innerhalb der Kette kovalente, zwischen den Ketten eher sekundäre Bindungen
- Semikristallin oder amorph

Herstellung:

- ❖ Polyaddition
- ❖ Polykondensation

Anwendungsbeispiele:

- Zahnersatz
- Füllungsmaterial
- Abdruckmaterial

3

Monomer

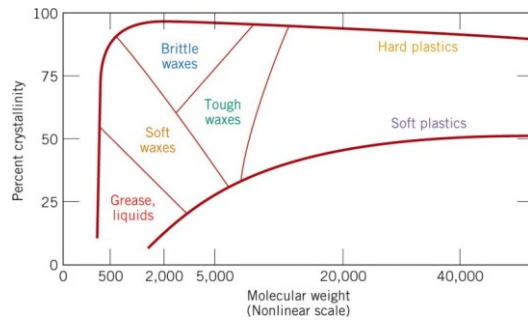
Bezeichnung des Polymers	Struktur des Monomers	Anwendung: Industrie	Anwendung: Zahnmedizin
Polyethylen (PE)	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$		
Polyvinylchlorid (PVC)	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ & \\ \text{H} & \text{Cl} \end{array}$		
Polytetrafluorethylen (PTFE, Teflon)	$\begin{array}{c} \text{F} & \text{F} \\ & \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ & \\ \text{F} & \text{F} \end{array}$		
Polymethylmethacrylat (PMMA, Plexiglas)	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{CH}_3 \\ & \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ & \\ \text{H} & \text{C}=\text{O}-\text{O}-\text{CH}_3 \end{array}$		

• **Homopolymer:**
Monomere der gleichen Art

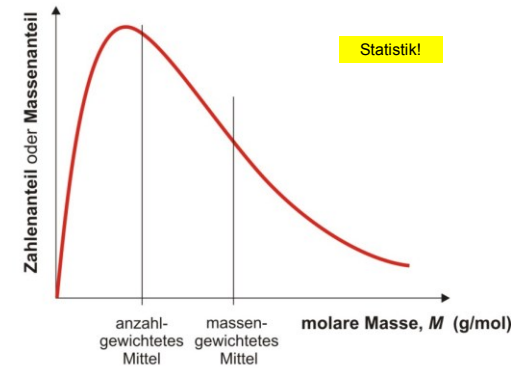
• **Copolymer:**
Monomere unterschiedlicher Arten

4

Die Länge (molare Masse) der Polymermoleküle und der Anteil der kristallinen Struktur beeinflussen stark die physikalischen Eigenschaften der Polymere:



Polymer-Präparat

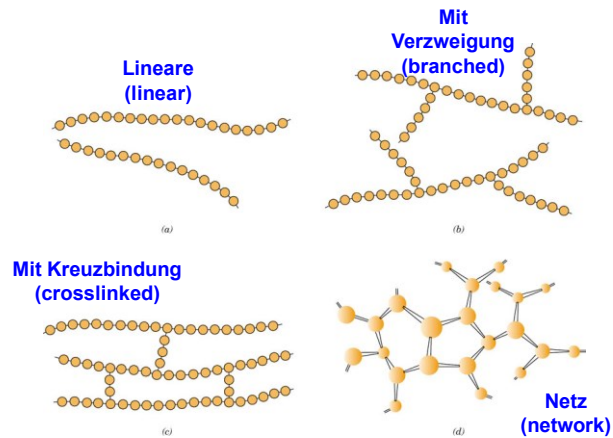


Polymerisationsgrad : $\frac{\bar{M}_n}{M_{\text{Monomer}}}$

Polydispersionsgrad : $\frac{\bar{M}_m}{\bar{M}_n}$

5

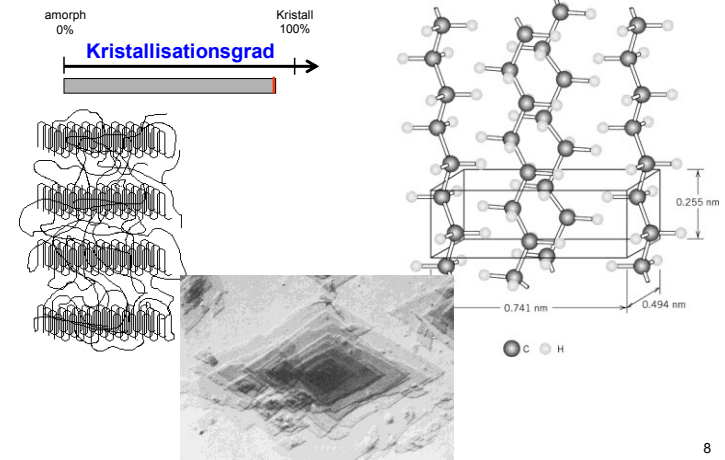
6



Thermoplaste ↔ Duroplaste

7

Semikristalline (teilkristalline) Struktur



8

Komposite (Verbundwerkstoffe)

Eigenschaften:

- Kleine Dichte
- Fest bei Raumtemperatur
- Vorteilhafte Eigenschaften der einzelnen Komponenten werden kombiniert
- Hohe Festigkeit, gleichzeitig hohe Elastizität und Zähigkeit
- Diverse optische Eigenschaften

Anwendungsbeispiele:

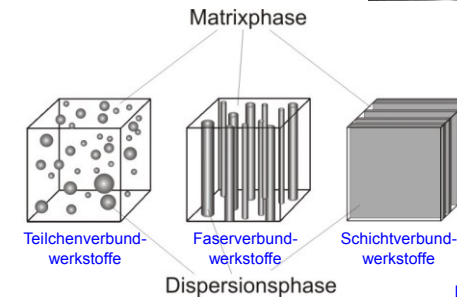
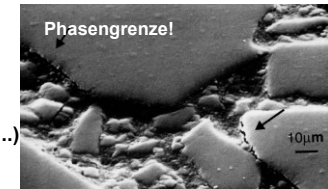
- Füllungsmaterial
- Instrumente



9

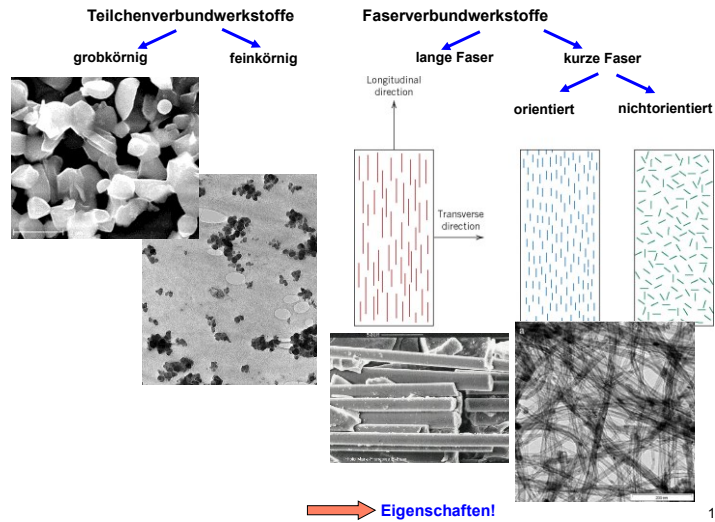
Struktur der Komposite

Matrix (Polymer, Metall, Keramik)
+
Dispersierter Stoff (Keramik, Metall, ...)



Hybrid-Verbundwerkstoff:
mehrere dispergierte
Komponente

10

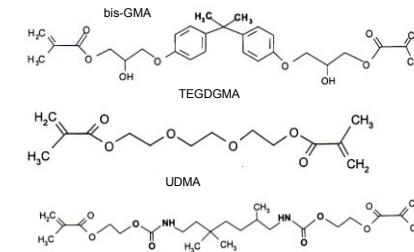


11

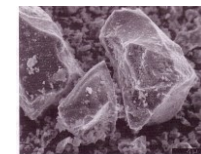
Komposite in der Zahntechnik

Matrix: Polymer (Methacrylat)

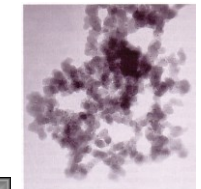
Teilchen: Glas, Keramikristalle (z.B. Quarz), Polymer, + Pigment, + UV-Absorbent, ...



grobkörnig
(0,1-100 µm)



feinkörnig
(≈ 40 nm)



**Nächste
Vorlesung:
Kapitel
8**

12