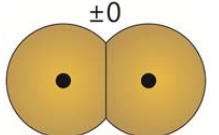
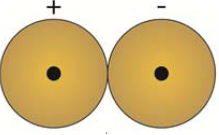
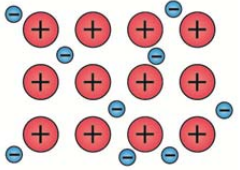
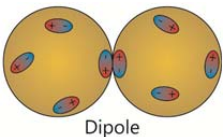
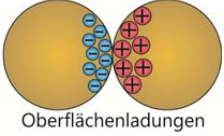
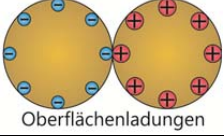
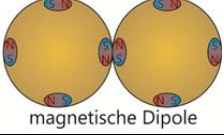
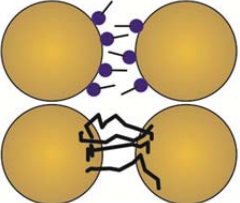
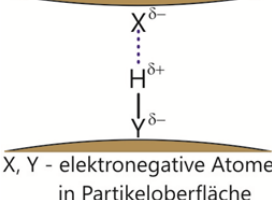
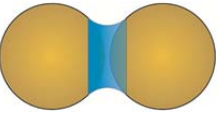
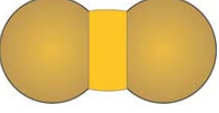
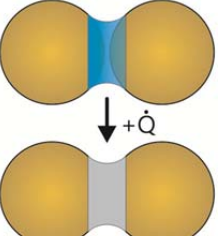
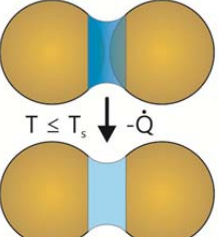
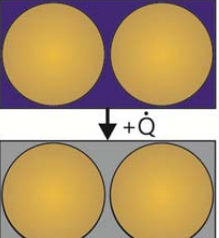
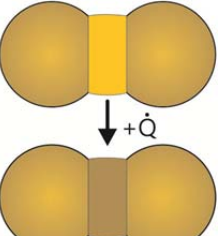
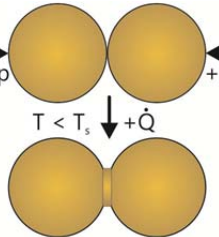
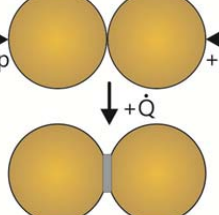

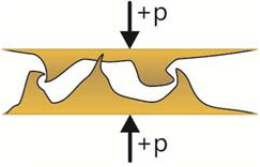



Wesentliche chemische Bindungen sowie Partikelhaftung und Mikroprozesse interpartikulärer Bindungen

Schema des Wirkprinzips	Mechanismus	Physikalisches Wirkprinzip	Beispiel
Chemische Bindungen in Feststoffen			
 <p style="text-align: center;">±0</p>	Kovalente Bindung (homöopolare Bindung)	Bildung gemeinsamer Elektronenpaare	Diamant
	Ionenbindung (heteropolare Bindung)	Valenzelektron/en von einem Atom abgegeben und von einem elektronegativerem aufgenommen	Natriumchlorid (NaCl)
	Metallische Bindung	frei bewegliche Valenzelektronen im Kristallgitter aus Metallkationen (Elektronengasmodell)	Metalle, Legierungen
Partikelhaftung und Mikroprozesse interpartikulärer Bindungen			
• Oberflächen- und Feldkräfte bei direktem Kontakt von Partikeln			
 <p style="text-align: center;">Dipole</p>	Van-der-Waals-Kräfte	Elektrische Dipolmomente (Orientierungs-, Induktions-, Dispersionskräfte)	Kreidehaftung an Tafel, Gecko, Edeltgaskristalle
Elektrostatische Kräfte		zwischen Partikeln mit unterschiedlichen Ladungen (Coulomb-Kraft)	
 <p style="text-align: center;">Oberflächenladungen</p>	→ Elektrischer Leiter	Kontaktpotential	Kontakt und Trennung zweier unterschiedlicher Leiter
 <p style="text-align: center;">Oberflächenladungen</p>	→ Elektrischer Isolator	Reibungselektrizität	Kamm ↔ Haar, geriebener Bernstein
 <p style="text-align: center;">magnetische Dipole</p>	Magnetische Kraft	Magnetischer Dipol	Magnet
• Interpartikuläre Materialbrücken			
	kurz- & langkettige organische Moleküle	Flockung in Suspensionen aufgrund an Partikel anlagernder organischer Makromoleküle	Flockungsmittel (Polyacrylamide, Polyacrylate)
 <p style="text-align: center;">X, Y - elektronegative Atome in Partikeloberfläche</p>	Wasserstoffbrückenbindungen	zwischen -OH, -NH ₂ o.ä. Gruppen in Partikeloberflächen bzw. in Wasseradsorptionsschichten der Oberflächen	in Zwischichttonmineralen (z.B. Kaolinit), Stabilisierung von Proteinstrukturen

Flüssigkeitsbrückenbindungen aufgrund			
	→ benetzender Flüssigkeit niedriger Viskosität	Kapillardruck und Randkraft	feuchter Sand
	→ Flüssigkeit hoher Viskosität	Kohäsion im Bindemittel, Adhäsion zwischen Bindemittel und Partikeln; aufgrund hoher Viskosität keine Ausbildung von Kapillarradien	Harze, Wachs, Honig
Festkörperbrückenbindungen aufgrund			
	→ Kristallisation	Kristallisieren gelöster Stoffe beim Trocknen	Salz, Zucker
	→ Anfrieren von Flüssigkeitsbrücken	Abkühlung bis zum bzw. unterhalb des Erstarrungspunkt/s ($T \leq T_s$)	zusammengefrorene Kohle
	→ Verfestigung eines Bindemittels infolge chemischer Reaktion	chemische Reaktion mit adsorbierten Wasserschichten, Carbonatisierung u.a.	Kalk, Zement- Hydratation → Beton
	→ Verfestigung hochviskoser Bindemittel	Trocknung des Lösungsmittels, Vernetzung durch Polymerisation, -kondensation, -addition → beschleunigt unter Zugabe eines Vernetzungsmittels, u.a.	verfestigender Leim, Kleber, Kunstharz, Polyesterharze
	→ Sinterbrücken	Kontaktverschmelzung unter erhöhtem Druck und erhöhter Temperatur knapp unterhalb des Schmelzpunkts ($T < T_s$)	Keramik, Pulvermetallurgie
	→ chemische Feststoff- Feststoffreaktionen	chemische Reaktion an den Partikelkontakten	Vernetzung von Partikeln durch Polymerisation, -kondensation, -addition

• **Formschlüssige Bindung durch Verhakung**

	<p>→ von Makromolekülketten</p>		<p>Proteine</p>
	<p>→ von Oberflächenrauigkeiten</p>	<p>Überlappung und Eindrücken an Partikelkontakten</p>	<p>Holzpellets, Brikettieren von Metallspänen</p>
	<p>→ von Partikeln extremer Form</p>		<p>Euepizoochorie (Klette/Klettfrüchte), Klettverschluss</p>

In Erweiterung der Vorlesungen:

„Schüttguttechnik“, Dr. P. Müller, gehalten an der FH Magdeburg-Stendal, 2009 – 2018

„Partikelmechanik und Schüttguttechnik“, Dr. P. Müller, gehalten an der OVGU Magdeburg, 2018