



Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung

Anyagszerkezettan és anyagvizsgálat
német nyelvű kurzus



MT épület

Tanszékvezető: Dr. Szabó Péter János

www.att.bme.hu

- Hallgatói adminisztráció:
MT épület földszint
- Laboratóriumok: MT és G épület
(várakozás az aulában)

Folie: 3

Előadó: Dr. Májlinger Kornél

MT ép. fsz. 060/B

1-463-1115

Majlinger.Kornel@GPK.BME.hu

Előadások helyszíne: MT ép. 1. em. könyvtár

Gyakorlatok, laborok helyszíne a mindenkori kiírás szerint

Konzultációs időpontok az előadások előtt,
után és egyeztetés alapján

Folie: 4

BSc képzés (alapképzés)

Gépészmérnöki Szak

Alaptárgyak: Anyagszerkezettan és anyagvizsgálat (~250 fő)
Fémek technológiája (~200 fő)

Anyagtechnológia specializáció (80 fő)

(Képlékeny-) alakítástechnika, Hegesztés,
Hőkezelés, Roncsolásmentes anyagvizsgálat
Minőségirányítás

Villamosmérnöki Szak – Elektronikai technológia és
anyagismeret (~450 fő)

Terméktervező Szak – Anyagismeret (~100 fő)

Energetikai Szak – Anyagok az energetikában (~100 fő)

Mechatronikai Szak – Anyagismeret (~100 fő)

MSc képzés (mesterképzés)

Gépészmérnöki Szak

Alaptárgy: Anyagtudomány (~200 fő)

Anyagtechnológia szakirány (~15 fő)

Alakító technológiák elmélete

Öntészet, porkohászat

Hegesztés

Végeselemes tervezés (MSC MARC)

Kerámiák, kompozitok

Orvostechnikai anyagok

Korrózió, károsodás (fáradás, törés)

Mikroszerkezeti vizsgálatok

PhD képzés (doktori)

Anyag- és Gyártástechnológia alprogram

Anyagtechnológia részprogram

~10 doktorandusz hallgató

Hegesztő szakmérnök képzés

3 féléves képzés (20 fő)

BME + EWE és IWE diploma



Folie: 7

			Hét	Hétfő de. 1	Hétfő du.	Hétfő de. 2 ++
1.	2025.02.10		1	EA Bevezetés	EA	
2.	2025.02.17		2	EA	EA	Fizikai tulajdonságok G. -jkv.
3.	2025.02.24		3	EA	EA	
4.	2025.03.03		4	EA	EA	Keménységmérés MT. jkv
5.	2025.03.10		5	EA	EA	
6.	2025.03.17		6	EA	EA	Mikroszkópia G. -jkv.
7.	2025.03.24		7	ZH I	EA	
8.	2025.03.31		8	EA	EA	Szakítóvizsgálat MT. - jkv
9.	2025.04.07		9	EA	EA	
10.	2025.04.14		10	EA	EA	Szilárdságnövelés
T	2025.04.21		T	Tavaszi szünet	Tavaszi szünet	Tavaszi szünet
11.	2025.04.28		11	EA	EA	
12.	2025.05.05		12	EA	EA	Állapottényezők MT. -jkv
13.	2025.05.12		13	EA	EA	
14.	2025.05.19	14	ZH II	ZHI pót		

Folie: 8

1. Az előadások legalább 70 %-án való részvétel kötelező. A félév során két zárthelyit írunk.
2. A laborok elvégzése kötelező. A laborokra történt felkészülést a labor elején ellenőrizzük, ha az nem megfelelő, a laboron nem lehet részt venni.

Pótlási lehetőségek:

A hiányzó laborokat (max. kettő pótolható) célszerű a szorgalmi időszakban, más csoportok számára kiírt laboron pótolni (a pótlási héten gyakori időpont ütközések elkerülésére). A máshol végzett pótlást „Pótlási igazolás”-sal (letölthető a tanszéki honlapról) kell igazolni a saját laborvezetőnél. A labor jelenléteket nyilvántartjuk a Neptunban.

Folie: 9

3. A félévi laborbeosztásban „Jkv.”-val megjelölt laborról **jegyzőkönyvet** kell készíteni. A jegyzőkönyvek űrlapját a vonatkozó laborra el kell hozni. A jegyzőkönyves laborok akkor teljesek, ha a jegyzőkönyvet a laborvezető elfogadta. Az elfogadást nyilvántartjuk a Neptunban. Beadási határidő: a következő labor.
4. A segédanyagokat, a jegyzőkönyvi űrlapokat és a „ Pótlási igazolást” a tanszék honlapjáról lehet letölteni, melynek címe: www.att.bme.hu.
5. A **vizsgára bocsátás** (a félévi aláírás) feltétele:
 - Az előadások legalább 70%-án való részvétel;
 - Valamennyi labor elvégzése, a jegyzőkönyvek elfogadása;
 - Mindkét zárthelyi legalább elégségesre történő megírása (pótlási rend a honlapon!)
6. A félév végén **sikeres tesztet követően szóbeli vizsgát** kell tenni.

Folie: 10

7. A tananyag elsajátításának alapvető forrásai az előadások, a tantermi gyakorlatok, laborok és a segédletek. A tanuláshoz az alábbi irodalmat javasoljuk:

- Wolfgang Weißbach: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung; 1994 Braunschweig ISBN 3-528-84019-6
- Wilhelm Domke: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung; 1986 Berlin ISBN 3-590-81220-6
 - W.D Calister: Materials Science and Engineering – An Introduction 7th edition, John Wiley & Sons, 2006, 2007
 - Ginsztler J. – Hidasi B. – Dévényi L.: Alkalmazott anyagtudomány Műegyetemi Kiadó, 2006 (Jegyzetszám: 45-048)
 - Gillemot László: Anyagszerkezetten és anyagvizsgálat, Tankönyvkiadó, 1979
 - Prohászka János: Bevezetés az anyagtudományba Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1997

Folie: 11

- W.D Calister: Materials Science and Engineering – An Introduction 7th edition, John Wiley & Sons, 2006, 2007
- Tisza Miklós: Metallográfia, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1998
- Ginsztler J. – Hidasi B. – Dévényi L.: Alkalmazott anyagtudomány Műegyetemi Kiadó, 2006 (Jegyzetszám: 45-048)
- Gillemot László: Anyagszerkezetten és anyagvizsgálat, Tankönyvkiadó, 1979
- Prohászka János: Bevezetés az anyagtudományba Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1997

8. A félév közbeni konzultációs igényekkel a laborvezetőhöz kell fordulni.

9. A tárgy kreditértéke: 6.

A tárggyal kapcsolatos további információk a tanszéki honlapon található.

Folie: 12

A tanulmányi követelmények teljesítése során tiltott eszközöket használó hallgatók szankcionálása

•Az a hallgató, aki a félévközi írásbeli számonkéréseken a tárgykövetelményekben megengedett, ill. a számonkérés felelős oktatója által felsoroltakon kívül bármely más segédeszközt (könyv, jegyzet stb.) igénybe vesz és/vagy más hallgató bármilyen segítségét – kivéve az engedélyezett eszköz kölcsönzését – kéri és/vagy azt elfogadja, a félév során a fenti tettét követő számonkérésekből kizárja magát, az addig szerzett eredményei elvesznek, aláírást nem kaphat, pótlási lehetőséggel nem rendelkezik; félévközi jeggyel záruló tárgy esetén végleges eredménye: elégtelen(1), vizsgajeggyel záruló tárgy esetén: Megtagadva.

•az otthoni házi feladatot bizonyíthatóan nem saját maga készítette el, vagy abban olyan részt is saját eredményként, ill. munkaként (alkotásként) tüntet fel mely bizonyíthatóan nem az, a félév során a fenti tettét követő számonkérésekből kizárja magát, az addig szerzett eredményei elvesznek, aláírást nem kaphat, pótlási lehetőséggel nem rendelkezik; félévközi jeggyel záruló tárgy esetén végleges eredménye: elégtelen(1), vizsgajeggyel záruló tárgy esetén: Megtagadva.

•az írásbeli vizsga megírása során a tárgykövetelményekben megengedett, ill. a számonkérés lebonyolításáért felelős oktató által meghatározottakon kívül más segédeszközt (könyv, jegyzet stb.) igénybe vesz és/vagy más hallgató bármilyen segítségét – kivéve az engedélyezett eszköz kölcsönzését – kéri és/vagy azt elfogadja, a vizsgán azonnal felfüggesztésre kerül, elégtelen(1) érdemjegyet kap, valamint az adott vizsgaidőszakban e tárgy további vizsgáin nem vehet részt;

•az írásbeli számonkérés eredményhirdetése során a kézhez kapott kijavított és értékelt dolgozaton, ill. feladaton utólag változtat vagy változtatni próbál,

- a félév során a fenti tettét követő számonkérésekből kizárja magát, az addig szerzett eredményei elvesznek, aláírást nem kaphat, pótlási lehetőséggel nem rendelkezik; félévközi jeggyel záruló tárgy esetén végleges eredménye: elégtelen(1), vizsgajeggyel záruló tárgy esetén: Megtagadva.

•a vizsgán azonnal felfüggesztésre kerül, elégtelen(1) érdemjegyet kap, valamint az adott vizsgaidőszakban e tárgy további vizsgáin nem vehet részt.

Előadások, gyakorlatok és ellenőrzések részletes beosztása a www.att.bme.hu honlapon található.

Előadási témák

Bevezetés
Mechanikai tulajdonságok és vizsgálatuk I.
Mechanikai tulajdonságok és vizsgálatuk II.
Atomszerkezet, kötések
Kristálytan
Reális kristályok, rácshibák
Finomszerkezeti vizsgálatok
ZH
Diffúzió
Kristályosodás
Roncsolás mentes anyagvizsgálat
Fémek és ötvözetek termikus viselkedése
Fe-C állapotábra

Előadási témák

Acélok nemegyensúlyi átalakulása
Hőkezelések
ZH
Egykristály, polikristály alakváltozása
Szilárdságnövelő eljárások
Kúszás
Újrakristályosodás, meleg alakítás
Törés
Fáradás
Korrózió
Különleges anyagok
ZH
Mágneses és elektromos tulajdonságok

Folie: 15

- A tárgy **sokrétű** alapokra épít (fizika, kémia, matematika, mechanika), ezért nehéz, vegyék komolyan.
- Az eddigiekhez képest **szokatlan** fogalmakat és ábrázolásokat alkalmaz.
- A felkészülés során a hangsúlyt a **megértésre** kell helyezni, a rögzítés saját felkészülési vázlat és ábrák segítségével oldható meg.
- Amit a felkészülés során kihagynak, azt a vizsgán biztos **megkérdézik**.

Folie: 16

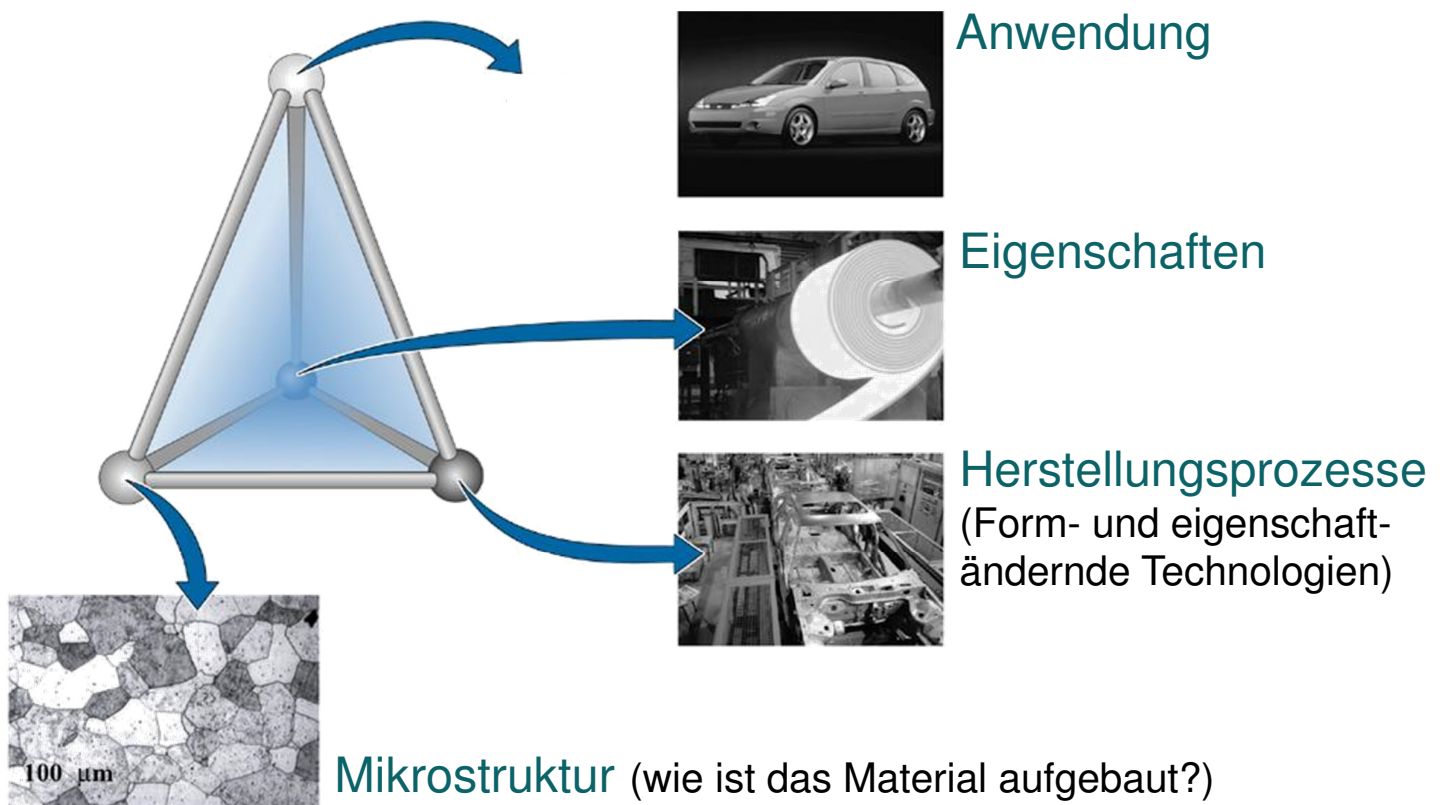
Werkstoffwissenschaft

➤ Ermittlung der Zusammenhang zwischen Materialstruktur und der Eigenschaften des Materials.


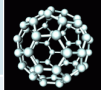
Werkstofftechnologie

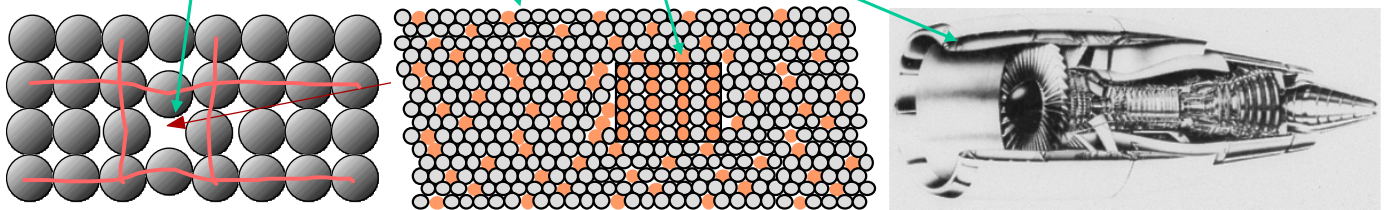
➤ Nach der obigen Zusammenhang Planung und Fertigung von Werkstoffe, Ingenieur Konstruktionen für die Gewährleistung der gewünschte Eigenschaften.

Folie: 17



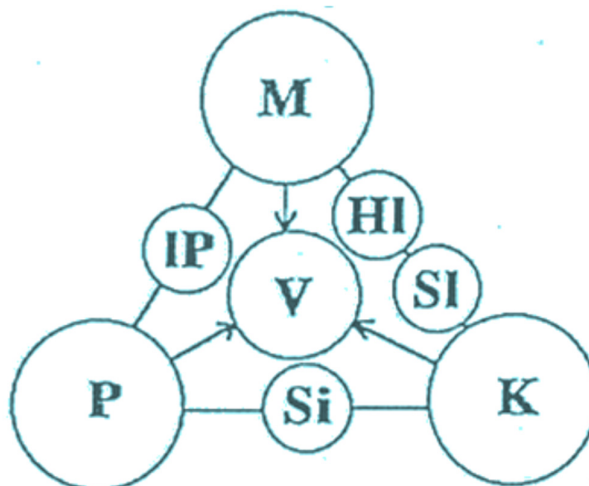
Folie: 18

Strukturcharakteristik		Dimension (m)
Atomare Verbindungen	 	$< 10^{-10}$
Leere Gitterplätze, Einlagerungsatome		10^{-10}
Kristalle (geordnete Atome)		$10^{-8} - 10^{-1}$
Teilchen mit zweite Phase		$10^{-8} - 10^{-4}$
Ingenieur Konstruktionen		$10^0 - 10^2$

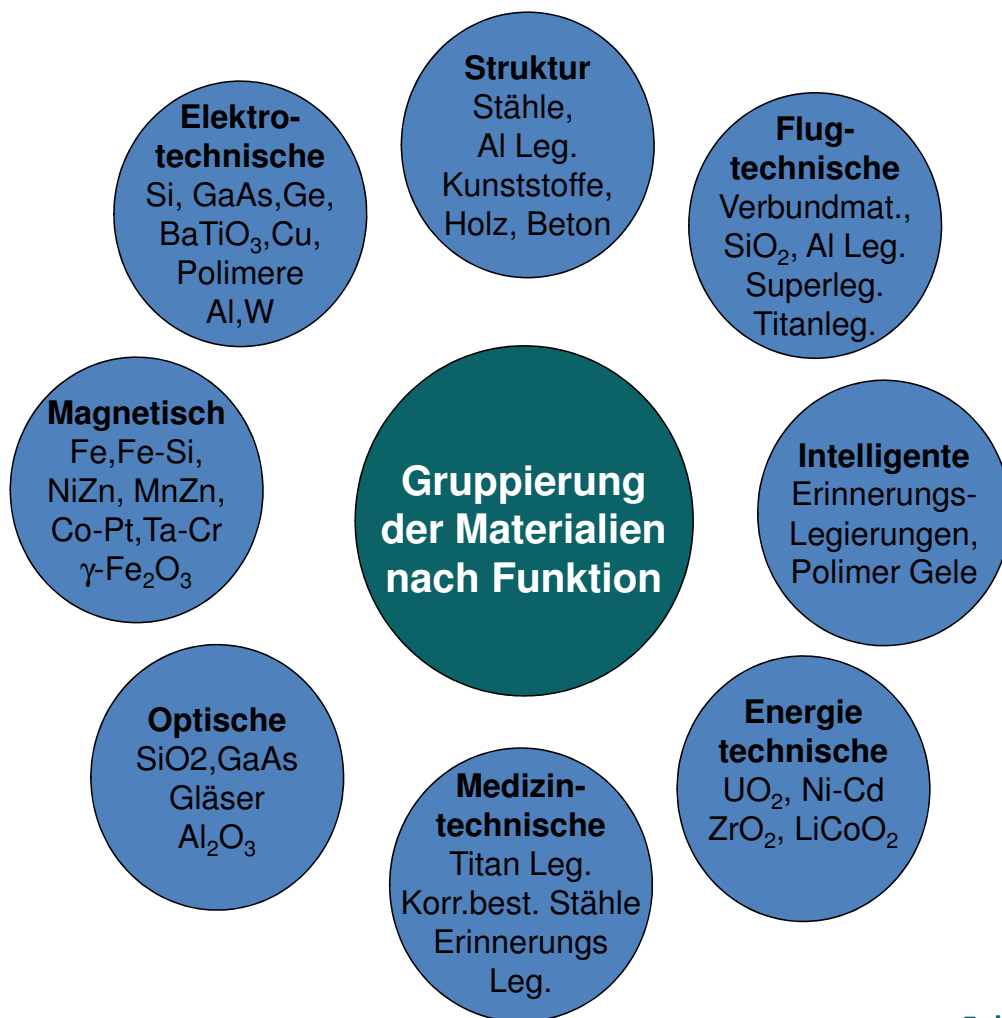


Folie: 19

- **Metalle und Legierungen**
- **Keramiken und Gläser**
- **Polimere**
- **Verbundwerkstoffe**



Folie: 20



Folie: 21



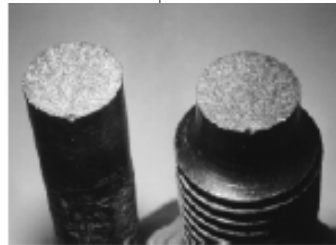
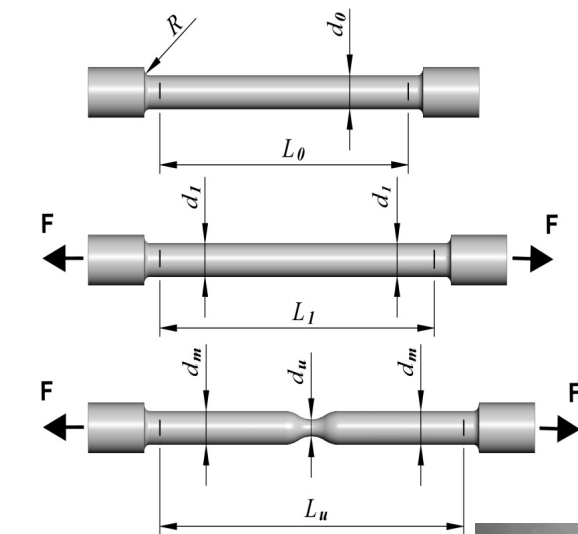
Werkstoffeigenschaften



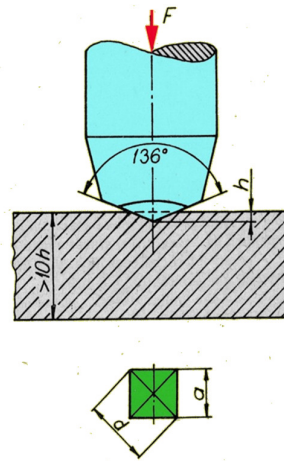
- **Mechanische**~ (durch Krafteinwirkung und Verformung)
- **Elektrische**~ (durch Einwirkung des elektrisches Feldes)
- **Wärmephysische**~ (durch Einwirkung der Temperaturfeld)
- **Magnetische**~ (durch Einwirkung des magnetischen Feldes)
- **Optische**~ (durch Einwirkung des elektromagnetischen Feldes)
- **Schädigungs**~ (durch Chemische Reaktivität)

Folie: 22

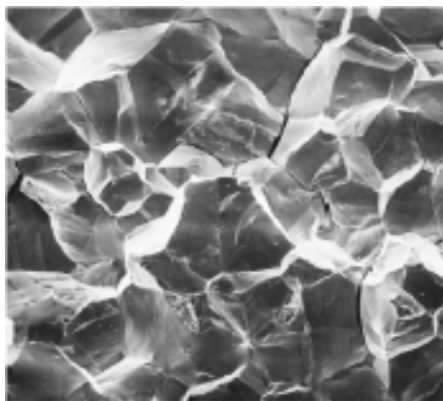
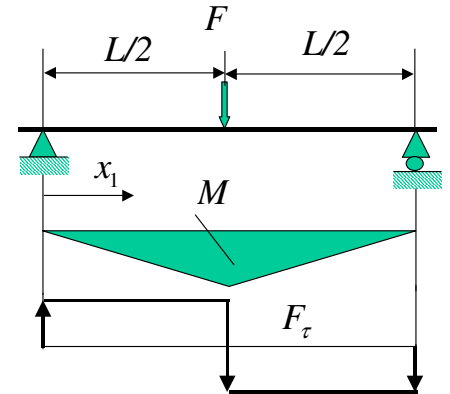
Zugversuch



Härteprüfung



Biegeprüfung

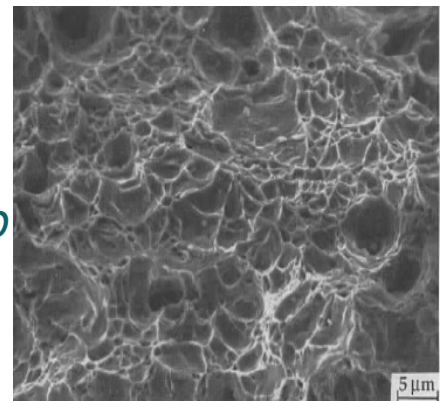


sprödes Benehmen

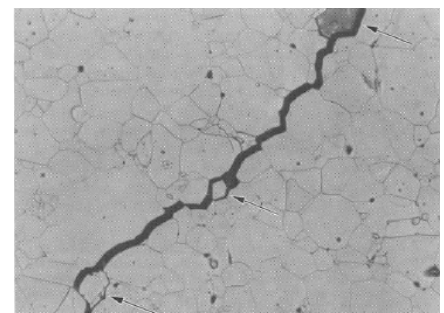
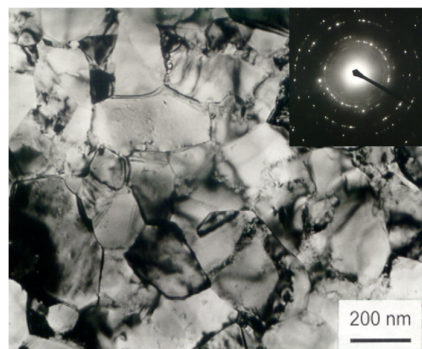
Raster

Elektronenmikroskop

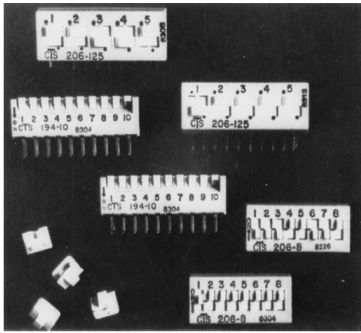
Transmissions



zähes Benehmen

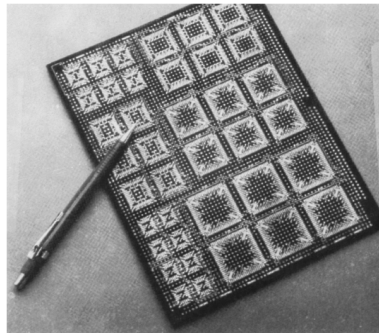


Lichtmikroskop



Polimere

Können auch Werkstoffe der elektronische Geräte sein z.B. computer dip switches, wo Nässe-widerstand und kleine Leitfähigkeit nötig ist.



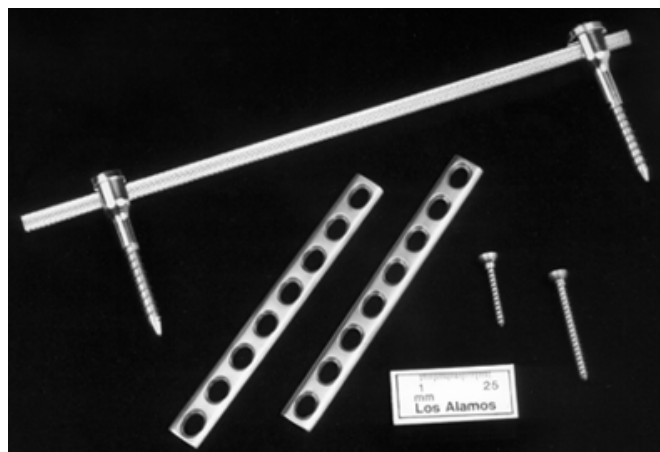
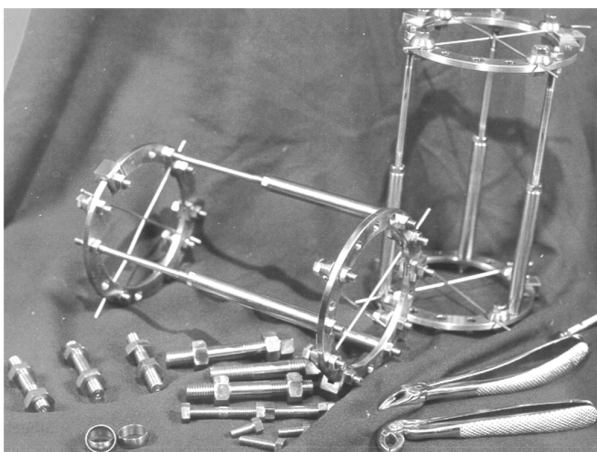
Halbleitermaterialien

Integrierte Stromkreise für Computers und andere elektronische Geräte



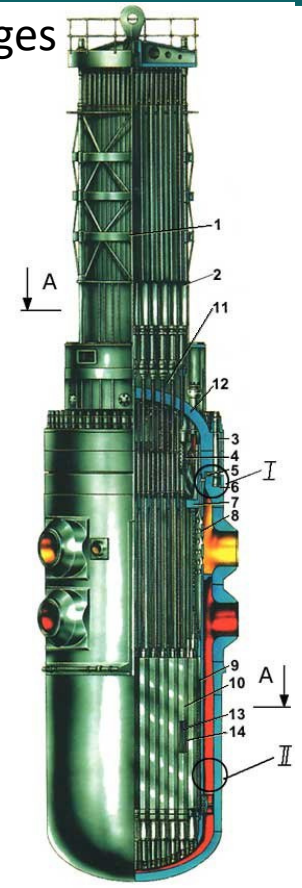
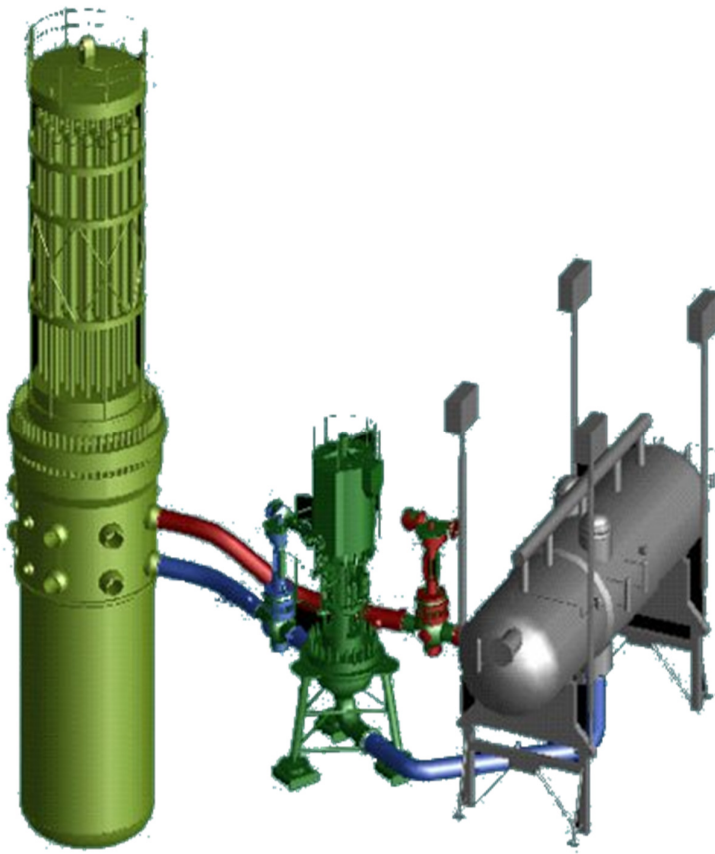
Verbundwerkstoffe

Helikopterrotor aus Karbonfaser-verstärkte Verbundwerkstoff mit Polymermatrix.

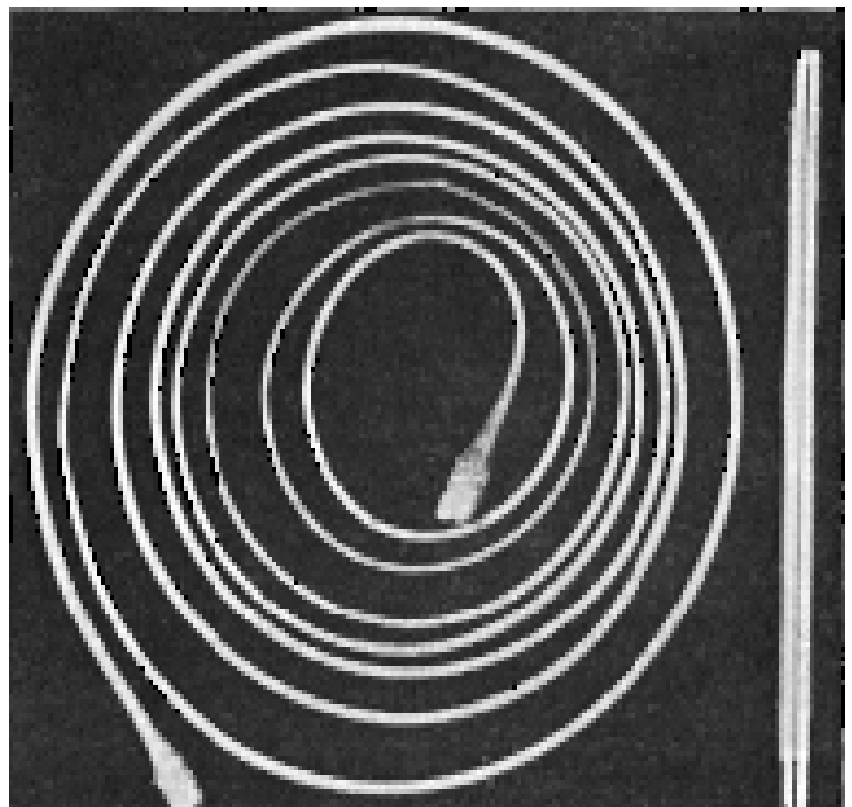


Verwendung von Titan und Titallegierungen (herkömmliche und nanokristalline Material). Festigkeit, Zähigkeit und Biokompatibilität ist wichtig.

Säuerbeständiges
Stahl



Folie: 27



Folie: 28



Türpanel



Kühlerbelag



Hintere Schutzpanel



Karosserie
bestandteile

Danke für die Aufmerksamkeit!

