Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung

Anyagszerkezettan és anyagvizsgálat
német nyelvű kurzus

Anyagtudomány és Technológia Tanszék
MŰEGYETEM 1782

Tanszékvezető: Dr. Szabó Péter János
www.att.bme.hu

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

Fontos információk

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

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

	Hét	Hétfő de.	Hétfő du.		LABOROK Hétfő de. 2
2024.02.12	1	EA Bevezetés	EA		
2024.02.19	2	EA	EA		Fizikai tulajdonságok G. -jkv.
2024.02.26	3	EA	EA		
2024.03.04	4	EA	EA		Mikroszkópia G. -jkv.
2024.03.11	5	EA	EA		
2024.03.18	6	EA	EA		Szakítóvizsgálat MT. - jkv
2024.03.25	7	ZH I	EA		
2024.04.01	7	Tavaszi szünet	Tavaszi szünet		Tavaszi szünet
2024.04.08	8	EA	EA		
2024.04.15	9	EA	EA		Állapottényezők MT. -jkv
2024.04.22	10	EA	EA		
2024.04.29	11	EA	EA		Keménységmérés MT. jkv
2024.05.06	12	EA	EA		
2024.05.13	13	ZH II	EA		Szilárdságnövelés G. -jkv.
2024.05.20	14	Szünet	Szünet	Ezen a héten egegyeztetés szerint PótZH	
2024.05.27	P	Pót Pót ZH			

Félévi követelmények – 1

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.

Félévi követelmények – 2

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.

Félévi követelmények – 3

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: Anyagszerkezettan és anyagvizsgálat, Tankönyvkiadó, 1979
- Prohászka János: Bevezetés az anyagtudományba Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1997

Félévi követelmények – 4

- 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: Anyagszerkezettan 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 találhatók.

Dékáni utasítás

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.

Félévi menetrend

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

Félévi menetrend

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

Ajánlás

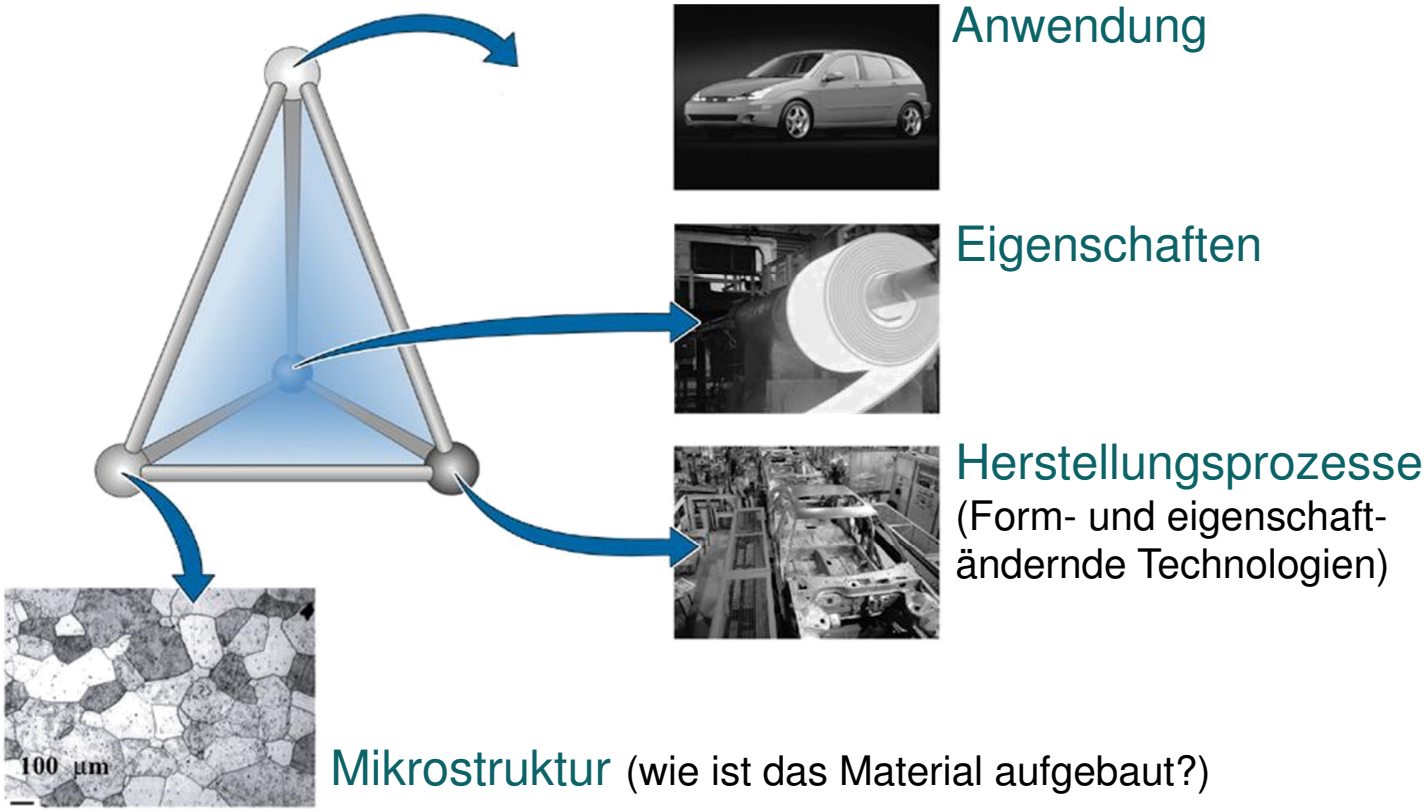
- **A tárgy sokrétű alapokra épít (fizika, kémia, matematika, mechanika), ezért nehéz, vegyék komolyan.**
- **Az eddigiekhez képest szokatlan fogalmakat és ábrázolásokat alkalmaz.**
- **A felkészülés során a hangsúlyt a megértésre kell helyezni, a rögzítés saját felkészülési vázlat és ábrák segítségével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

Werkstoffwissenschaft

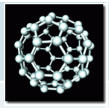
➢Ermittlung der Zusammenhang zwischen Materialstruktur und der Eigenschaften des Materials.

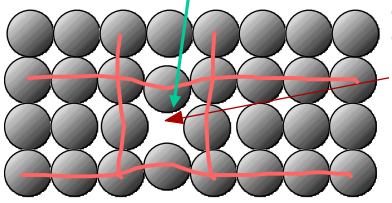
Werkstofftechnologie

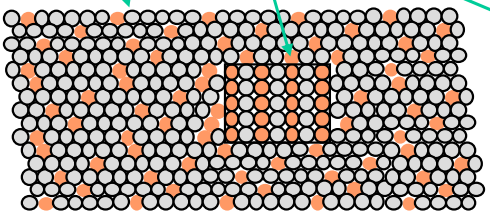
➢Nach der obigen Zusammenhang Planung und Fertigung von Werkstoffe, Ingenieur Konstruktionen für die Gewährleistung der gewünschte Eigenschaften.

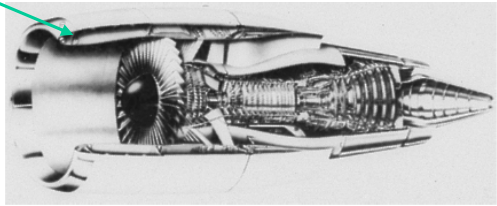


Materialien - Strukturen

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}

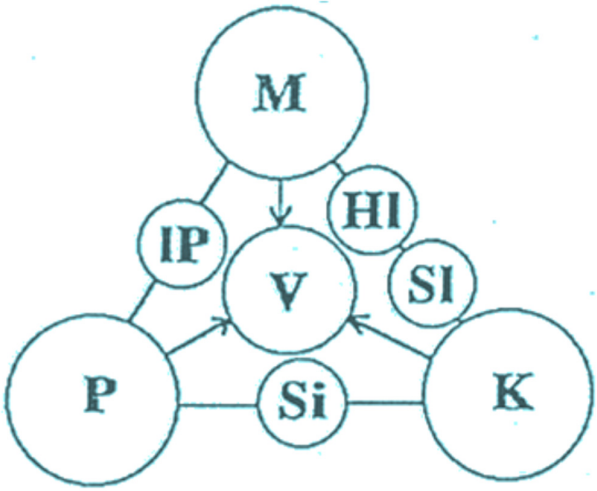


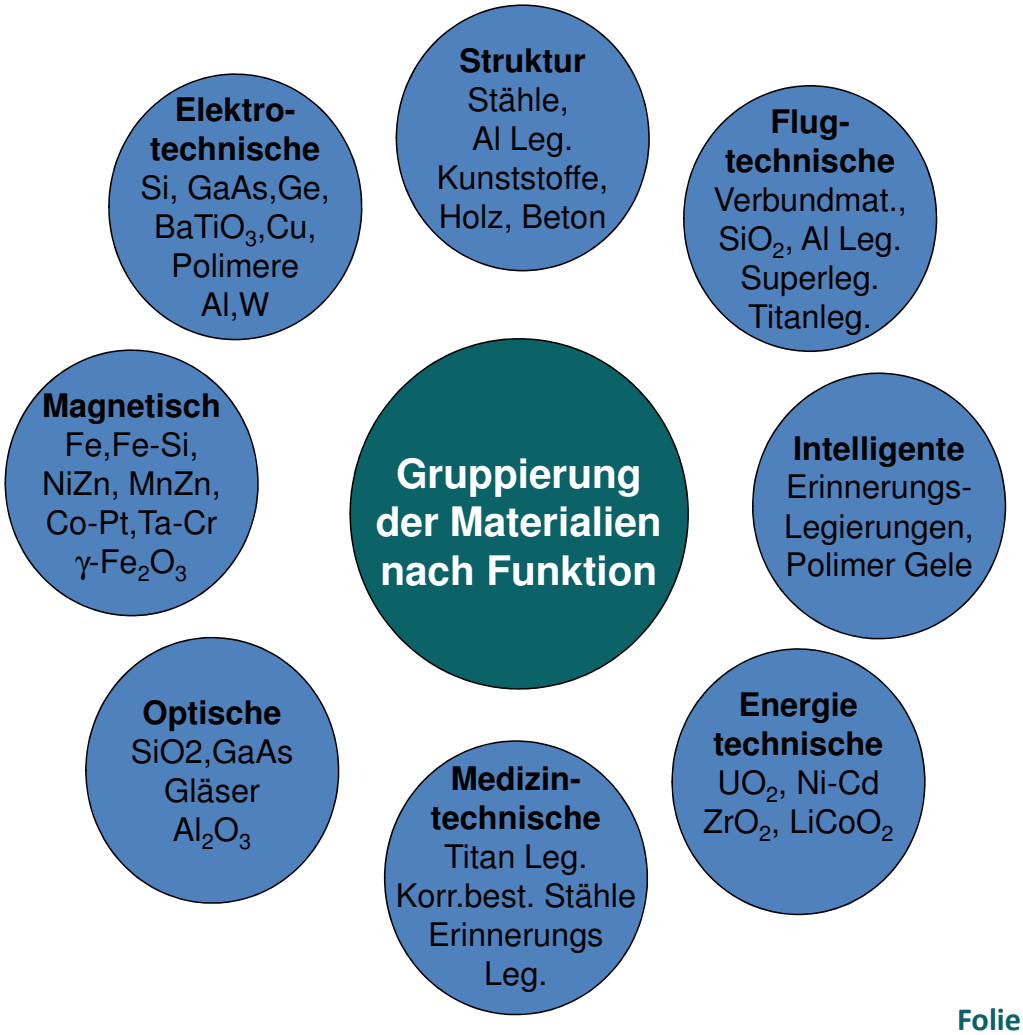




Gruppierung der Materialien

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



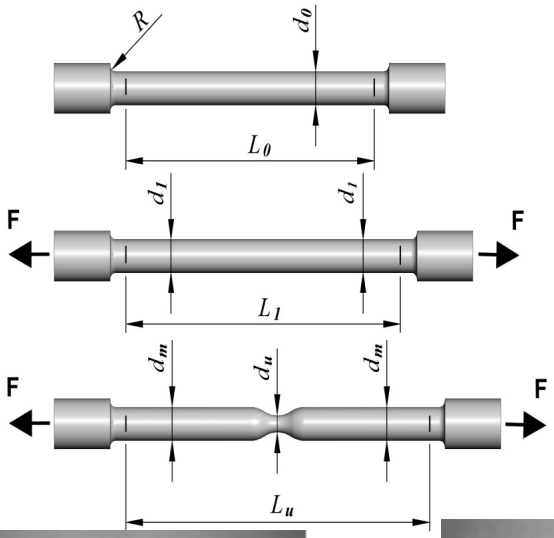


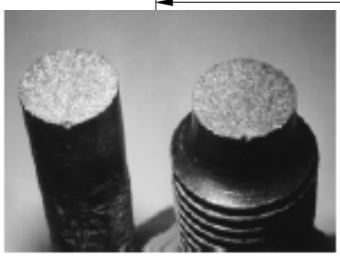
Werkstoffeigenschaften

- **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)

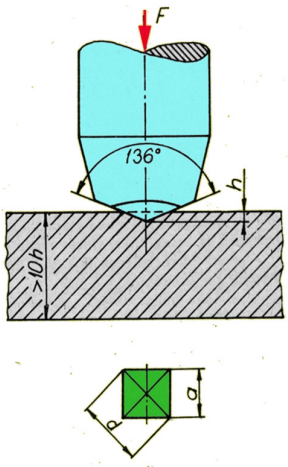
Werkstoffprüfung - 1

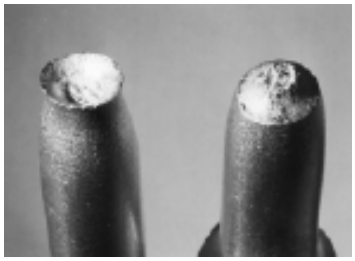
Zugversuch



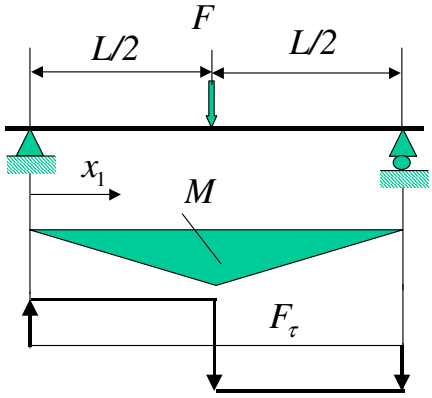


Härteprüfung

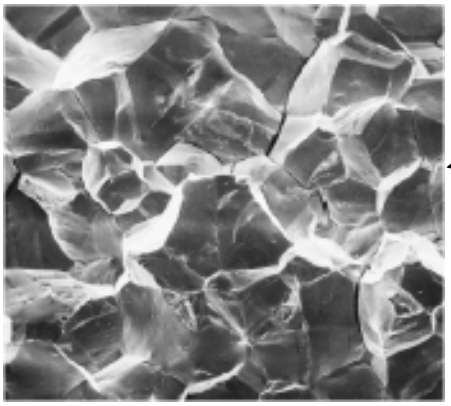




Biegeprüfung



Werkstoffprüfung - 2

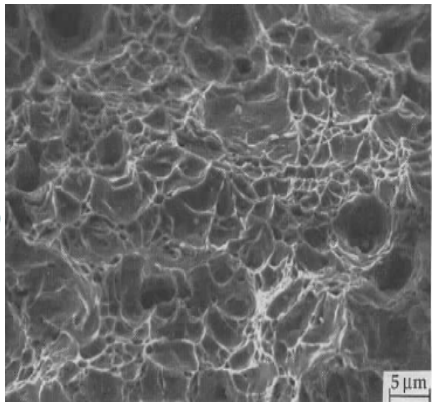


sprödes Benehmen

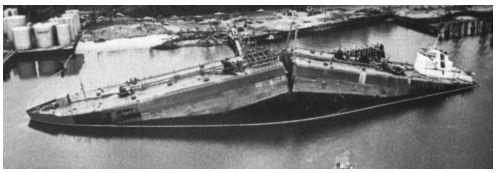
Raster

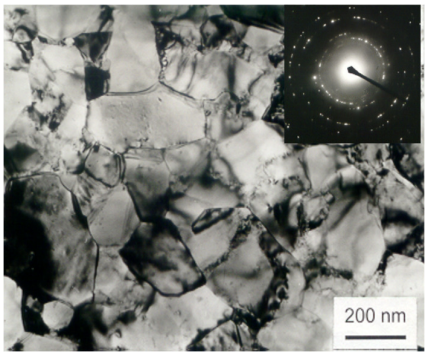
Elektronenmikroskop

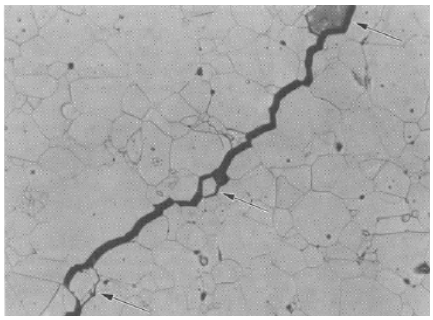
Transmissions



zähes Benehmen

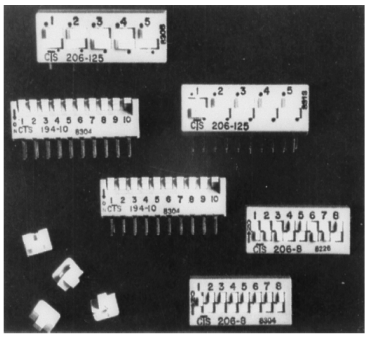






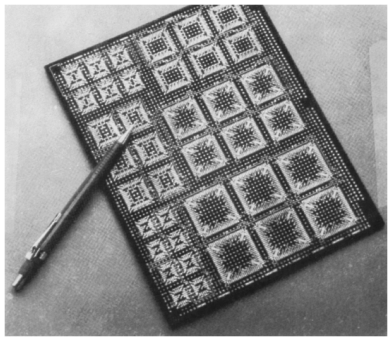
Lichtmikroskop

Spezielle Anwendungen



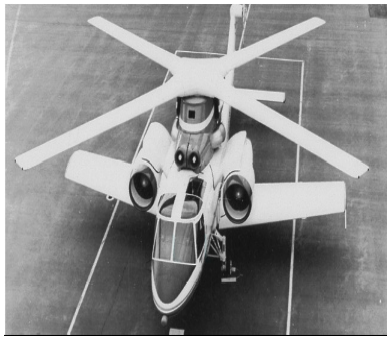
Polimere

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



Halbleitermaterialien

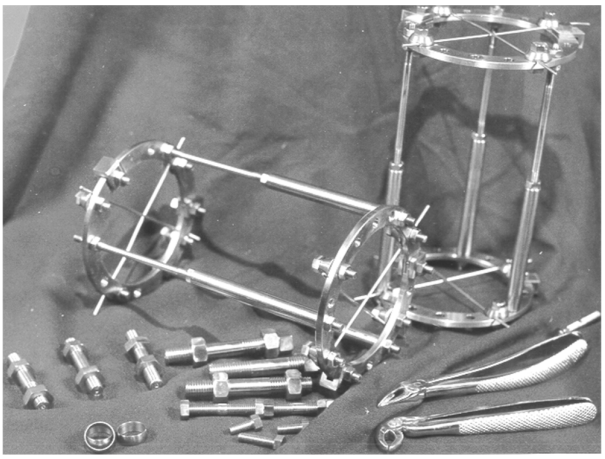
Integrierte Stromkreise für Computers und andere elektronische Geräte

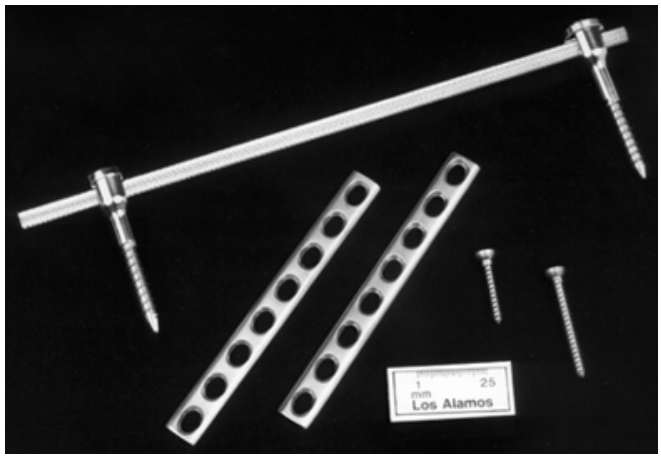


Verbundwerkstoffe

Helikopterrotor aus Karbonfaser-verstärkte Verbundwerkstoff mit Polimermatrix.

Medizintechnische Anwendungen

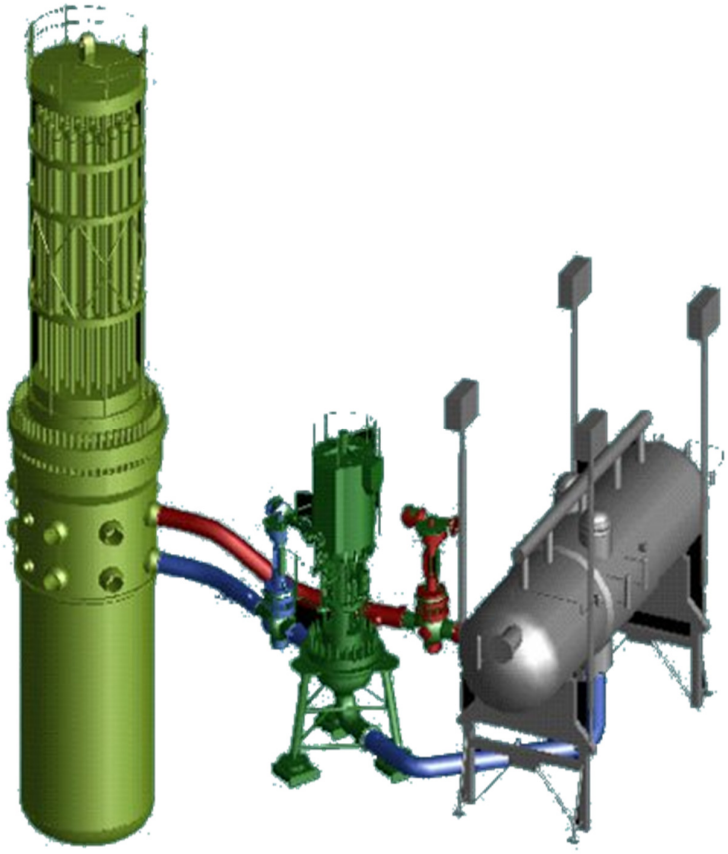


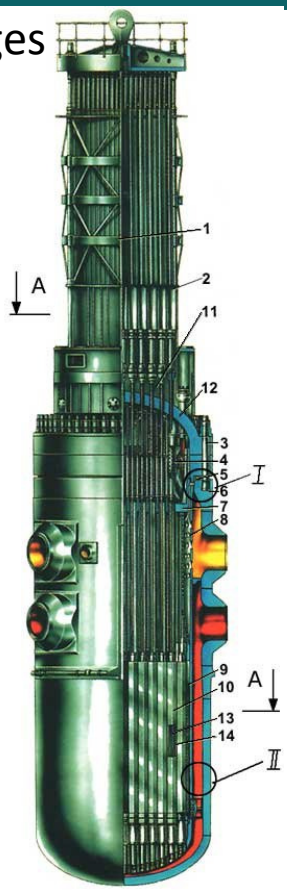


Verwendung von Titan und Titalegierungen (herkömmliche und nanokristalline Material). Festigkeit, Zähigkeit und Biokompatibilität ist wichtig.

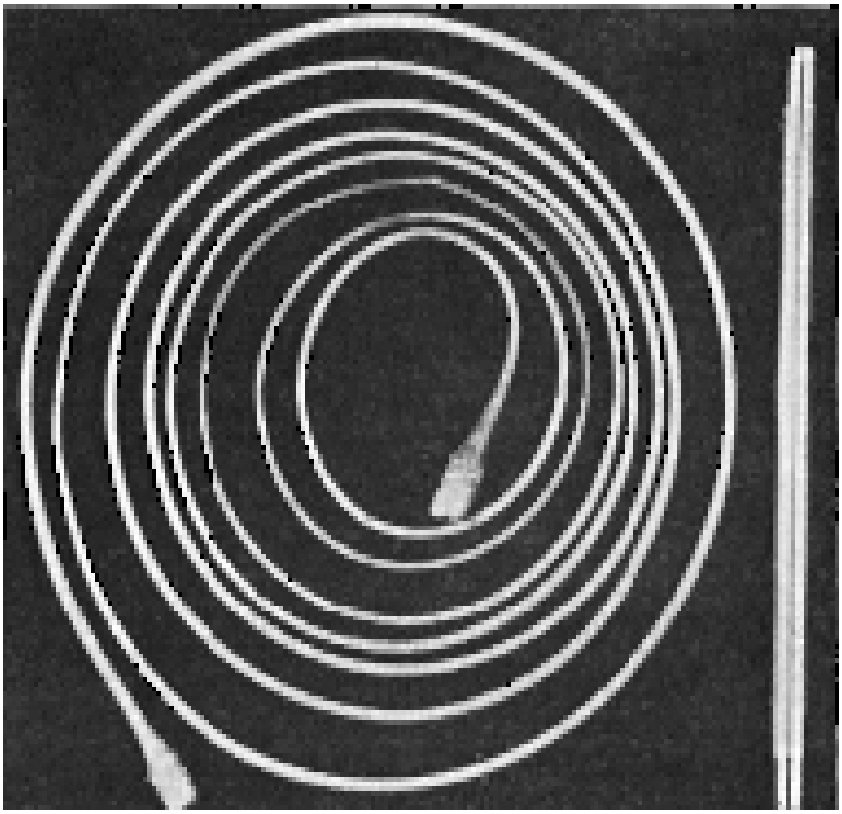
Reaktorgehäuse und verknüpfte Anlagen

Säuerbeständiges Stahl



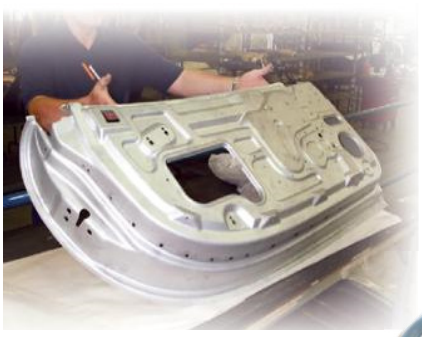


Superplastische Materialien



Verkehrsmittel

PKV



Türpanel

Kühlerbelag

Hintere Schutzpanel

Karosserie bestandteile

Danke für die Aufmerksamkeit!