

Materialkunde Einführung

Materialkunde (Anyagismeret német nyelvű kurzus)
(BMEGEMTAMT2)

Az Anyagtudomány és Technológia Tanszék honlapja:
www.att.bme.hu

Előadó: Dr. Májlinger Kornél
MT ép. fsz. 060 / C
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, a honlapon
jelzett időpont(ok)on

- **Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung;**
Wolfgang Weißbach 1994 Braunschweig ISBN 3-528-84019-6
- **Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung;**
Wilhelm Domke 1986 Berlin ISBN 3-590-81220-6
- **Materials Science and Engineering – An Introduction** 7th edition, *W.D Calister* John Wiley & Sons, 2006
- **Anyagszerkezettan és anyagvizsgálat,** *Gillemot László* Tankönyvkiadó, 1979

- **Alkalmazott anyagtudomány.** *Ginsztler J. – Hidasi B. – Dévényi L.* Műegyetemi Kiadó, 2006 (Jegyzetszám: 45-048)
- **Bevezetés az anyagtudományba** *Prohászka János.* Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1997
- **Fémek és kerámiák technológiája;**
Artinger, Csikós, Krállics, Németh, Palotás
Műegyetemi Kiadó 2006
- **Acélok és öntöttvasak;** *Szabadíts Ödön,* 2005
MSZT Szabványkiadó
- **Gépipari Anyagismeret;** *Komócsin Mihály* 2008
Miskolc ISBN 978-963-06-4687-1

1. A TVSZ 14.§ 3. pontja szerint az előadások legalább 70%-án való részvétel kötelező.
2. A laboratóriumi gyakorlatok elvégzése kötelező, a tantermi gyakorlatokon való részvétel a sikeres labor mérések feltétele. Elmulasztott laborok pótlását a gyakorlatvezetővel kell egyeztetni.
3. A megadott gyakorlatokról a félév során jegyzőkönyvet kell készíteni, beadási határidő a következő gyakorlat. A jegyzőkönyves gyakorlatok akkor teljesek, ha a jegyzőkönyvet a gyakorlatvezető elfogadta.

4. A vizsgára bocsátás (a félévi aláírás) feltételei:
 - Valamennyi laboratóriumi gyakorlat elvégzése, a jegyzőkönyvek elfogadása.
5. A félév közbeni konzultációs igényekkel az előadóhoz kell fordulni. A vizsgaidőszakban külön konzultációt nem biztosítunk.
6. A félévi osztályzatot szóbeli vizsga alapján állapítjuk meg.
7. A tananyag elsajátításának alapvető forrása az előadás, a gyakorlatok, és a tanszéki honlapról (www.att.bme.hu) letölthető oktatási segédletek.

- 8. [Dr. Prodán Miklós](#) az előadásokkal párhuzamosan szemináriumokat fog tartani 3 kreditpont értékben „[Mérnöki szerkezetek integritása 1.-2.](#)” (Német nyelven) [Strukturintegritäts-Anwendungen](#)

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 tettet 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 tettet 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 tettet 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.

Laborgyakorlat Mechatronikai mérnököknek (NÉMET)

2024/25. tanév 1. félév

Csoport/hét	1. hét	2. hét	3. hét	4. hét	5. hét	6. hét	7. hét
A csoport 90 perc			Mikroszkópia G. ép. Jkv.		Szakítóvizsgálat MT ép. Jkv.		Szilárdságnövelés és újrakritályosodás G. ép. Jkv.
B csoport 90 perc			Szakítóvizsgálat MT ép. Jkv.		Mikroszkópia G. ép. Jkv.		Állapotnévezők és Keménységmérés MT. ép. Jkv.
Csoport/hét	8. hét	9. hét	10. hét	11. hét	12. hét	13. hét	14. hét
A csoport 90 perc		Állapotnévezők és Keménységmérés MT. ép. Jkv.		Hegesztés G. ép.		Hideg-meleg alakítás G. ép. Jkv.	
B csoport 90 perc		Szilárdságnövelés és újrakritályosodás G. ép. Jkv.		Hideg-meleg alakítás G. ép. Jkv.		Hegesztés G. ép.	
	Jkv. - Jegyzőkönyves labor						

Gyakorlatvezetők: (A) Dr. Májlinger Kornél, (B) Dr. Katula Levente

9

➤ Unsere Partneruniversitäten:

- ELTE (Eötvös Lóránd Wissenschaftsuniversität)
- UNI Miskolc
- KAIST, Karlsruhe...usw.

➤ Unsere Projektpartner:

- AUDI
 - Bosch
 - Continental-Temic,
 - Flextronix,
 - Jabil
 - Kraftwerk im Százhalombatta...usw.
- (<http://www.att.bme.hu/partnereink>)

➤ Studentenvereine

- Schweißtechnisches Fachkollegium (<http://hegesztes.ktk.bme.hu/>)



- Umformtechnisches Fachkollegium (<https://www.facebook.com/BmeATSZ/>)



- Medizintechnisches Fachkollegium (<https://hu-hu.facebook.com/orvostech>)

- Gillemot fachkollegium (<https://glasz.bme.hu/>)



11

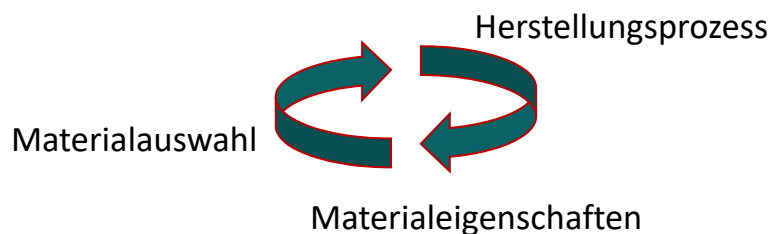
Während des Semesters werden wir folgendes kennenlernen:

- Wie man genormte (mechanische) Materialkennwerte messen kann (z.B. R_m , K_{Ic} etc.) unverzichtbar für die Bemessungen Maschinenbauteile in Fächern wie: Technische Mechanik I-IV, Maschinenbauteile I-III.
- Aufbau (Mikrostruktur) der metallischen Materialien und welche Eigenschaften die Mikrostruktur prädestiniert.
- Wie ändern sich die Eigenschaften und Kennwerte mit der Mikrostruktur des Materials.

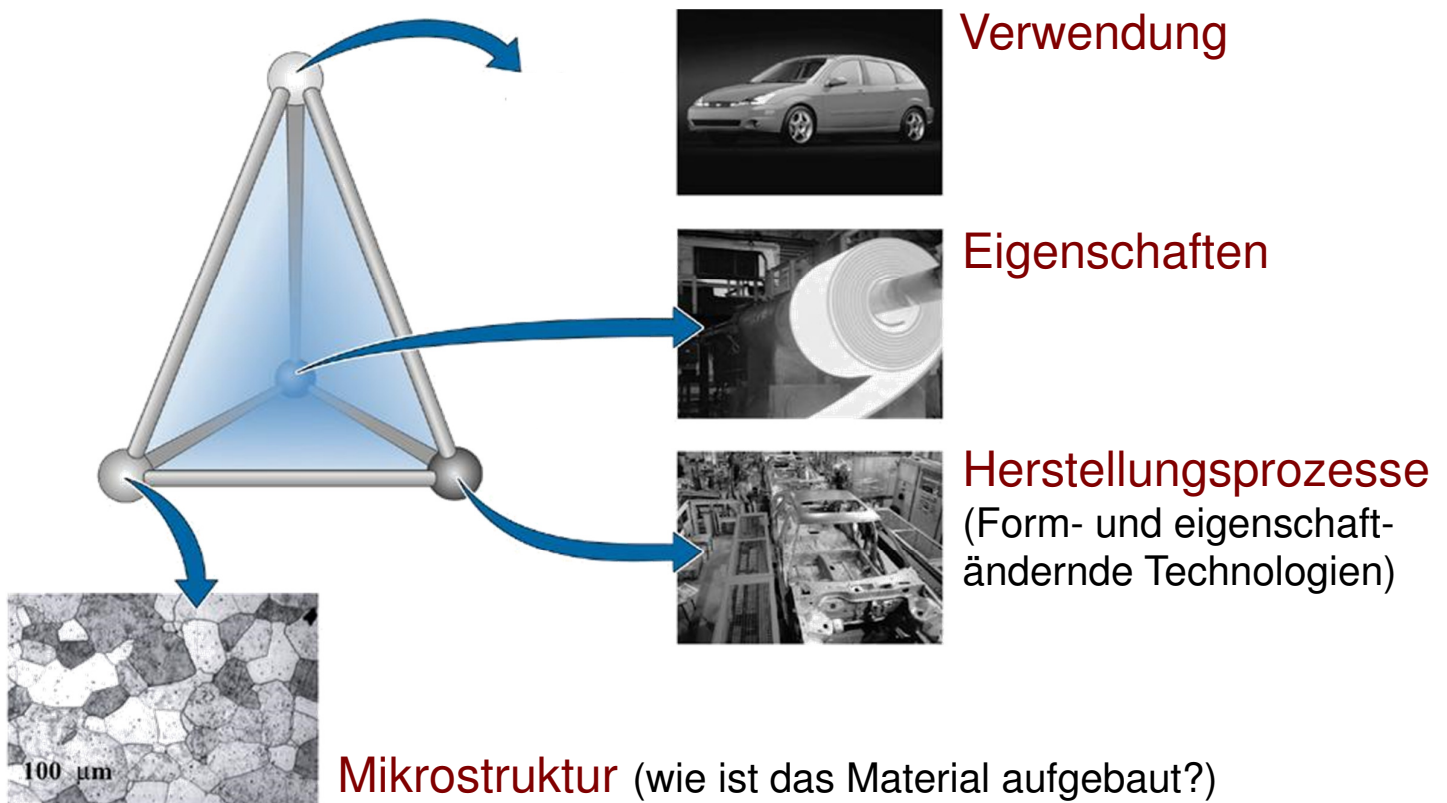
12

Während des Semesters werden wir folgendes kennenlernen:


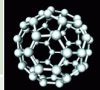
- Materialauswahl, wie man für eine gegebene Beanspruchung wirtschaftliche Material wählen kann.
- Einzelne Herstellungsprozesse wie man bestimmte Bauteile aus der gewählte Material wirtschaftlich herstellen kann.
- Wie die Herstellungstechnologie die Mikrostruktur und folgenderweise die Materialeigenschaften beeinflusst.

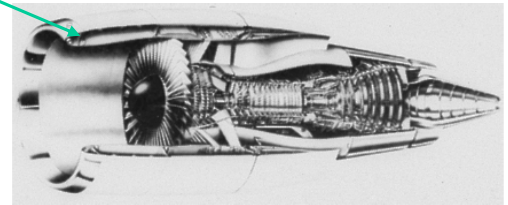
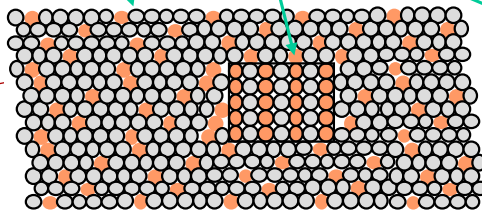
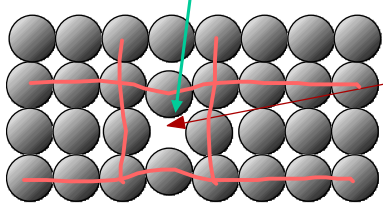


13

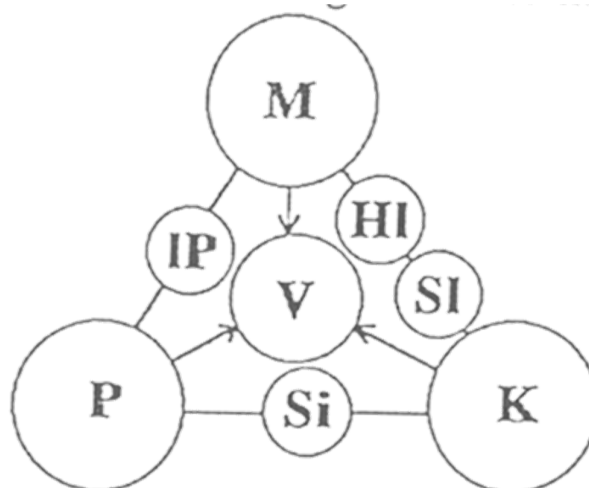


14

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		$10^0 - 10^2$



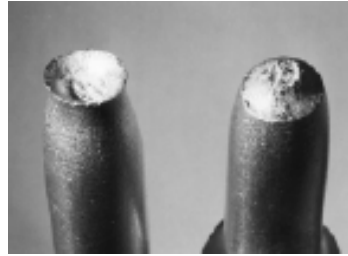
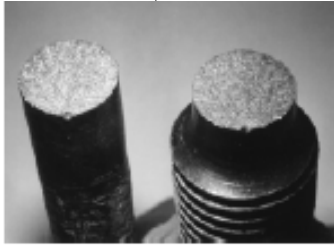
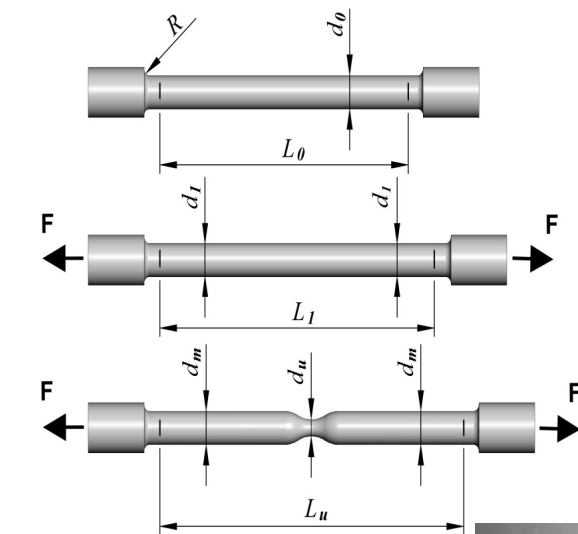
- **Metalle und Legierungen**
- **Keramiken und Gläser**
- **Polimere**
- **Verbundwerkstoffe**



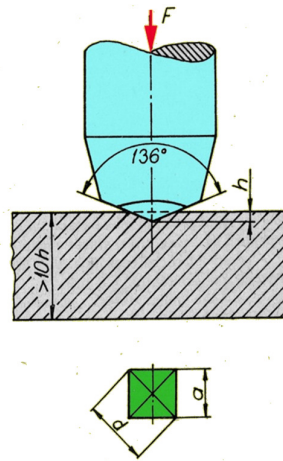


- **Mechanische**~ (durch Krafteinwirkung und Verformung)
- **Elektrische**~ (durch Einwirkung des elektrisches Feldes)
- **Wärmephysische**~ (durch Einwirkung der Temperaturfeld)
- **Magnetische**~ (durch Einwirkung des magnetischen Feldes)
- **Optische**~ (durch Einwirkung des elektromagnetischen Feldes)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

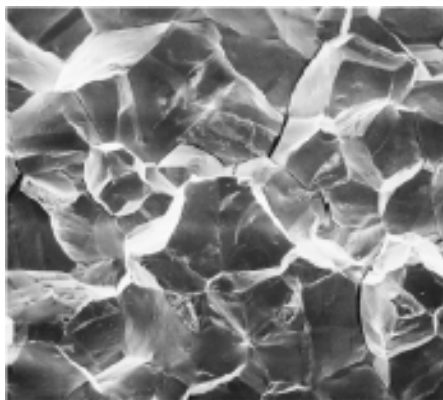
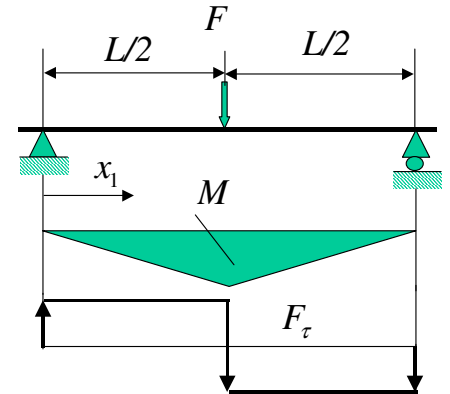
Zugversuch



Härteprüfung



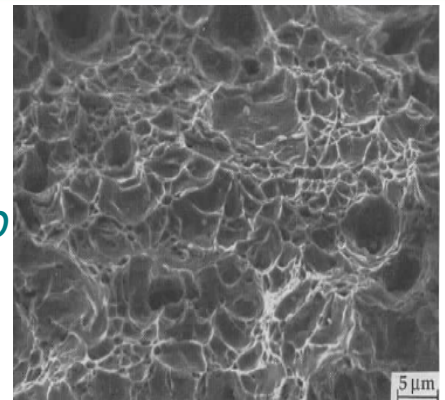
Biegeprüfung



sprödes Benehmen

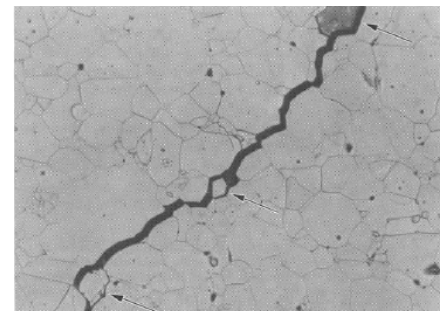
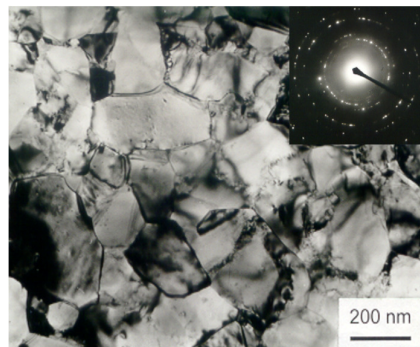
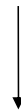
Raster

Elektronenmikroskop

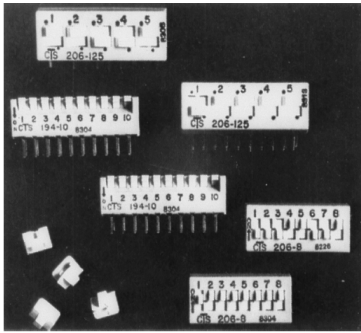


zähes Benehmen

Transmissions

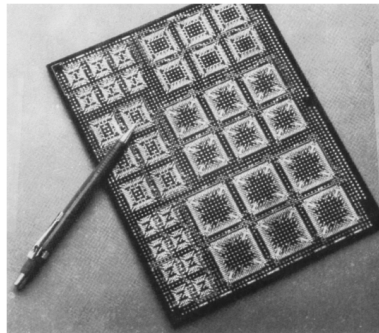


Lichtmikroskop



Polimere

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



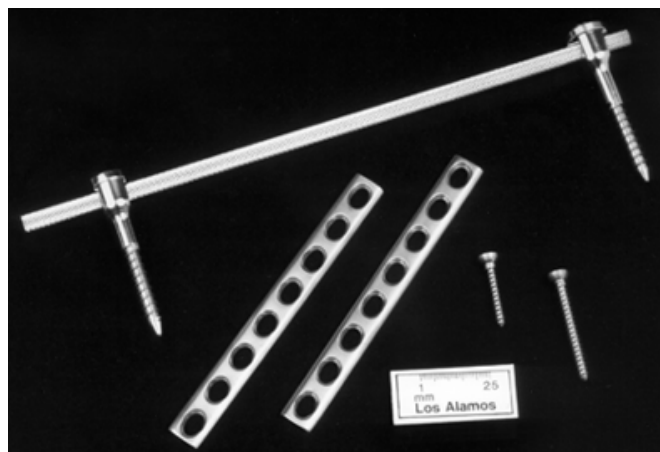
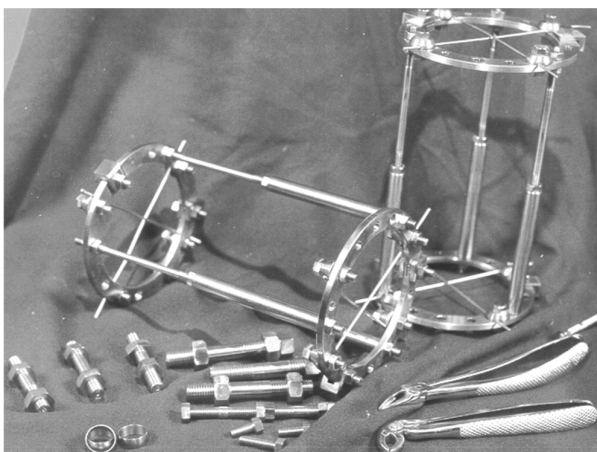
Halbleitermaterialien

Integrierte Stromkreise für Computers und andere elektronische Geräte

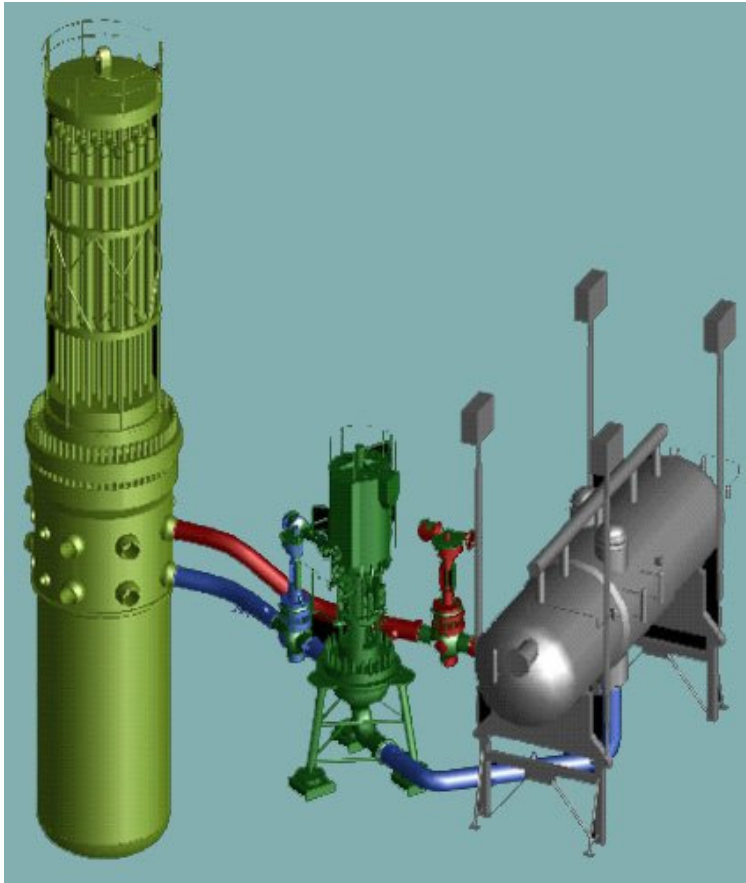


Verbundwerkstoffe

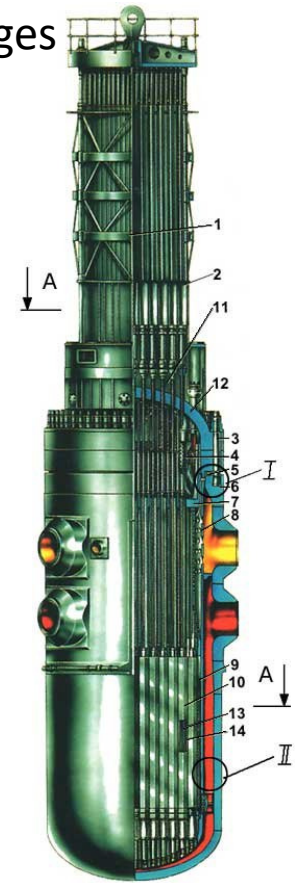
Helikopterrotor aus Karbonfaser-verstärkte Verbundwerkstoff mit Polymermatrix.



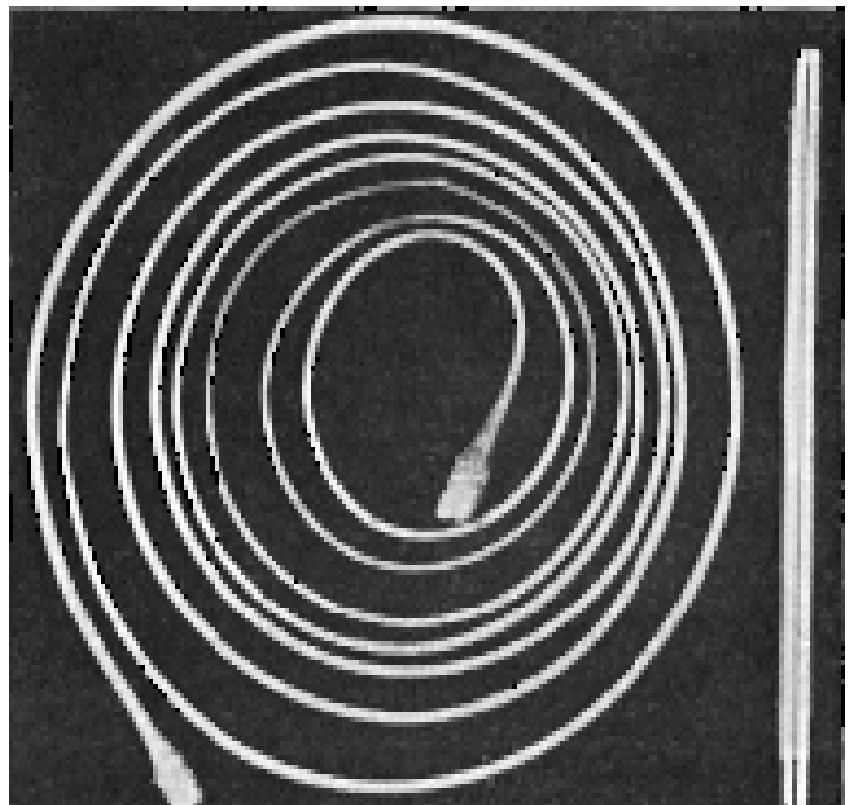
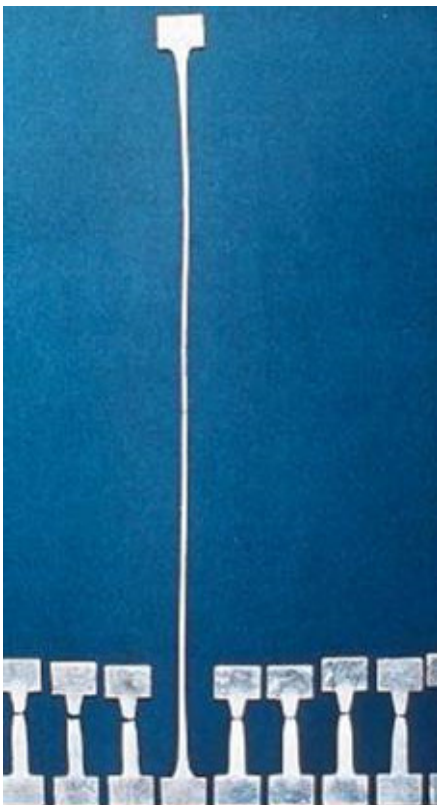
Verwendung von Titan und Titallegierungen (herkömmliche und nanokristalline Material). Festigkeit, Zähigkeit und Biokompatibilität ist wichtig.



Säuerbeständiges
Stahl



23



24



Türpanel



Kühlerbelag

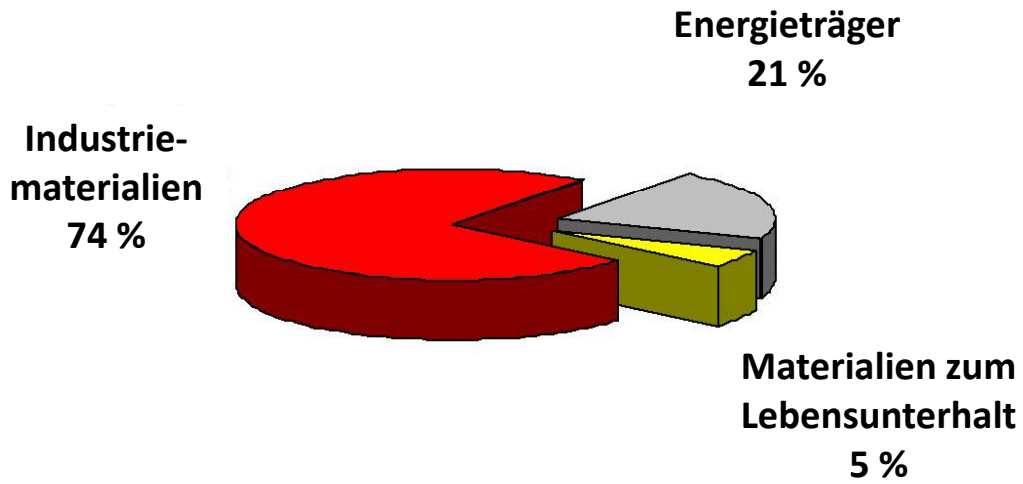


Hintere Schutzpanel

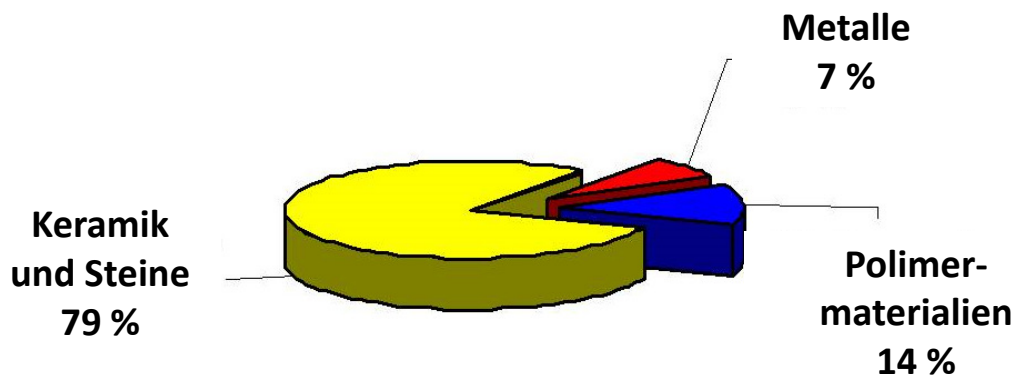


Karosserie
bestandteile

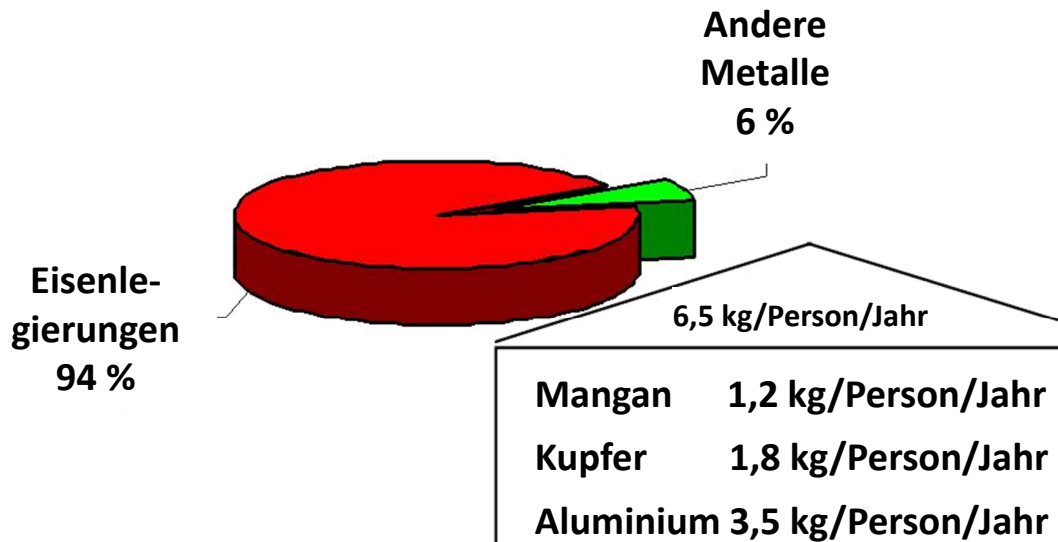
Materialverwendung



Verwendung der Industriematerialien



Herstellungsangaben der Metalle



Beispiel des Fahrrades

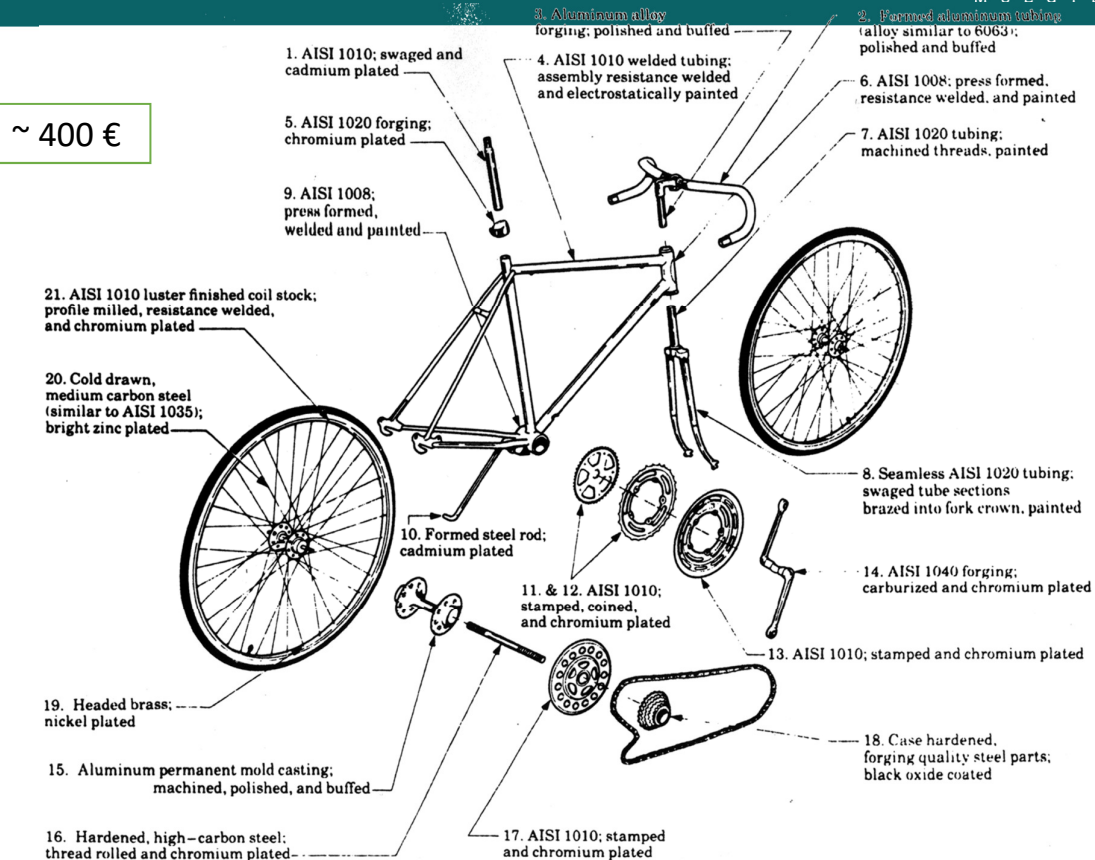
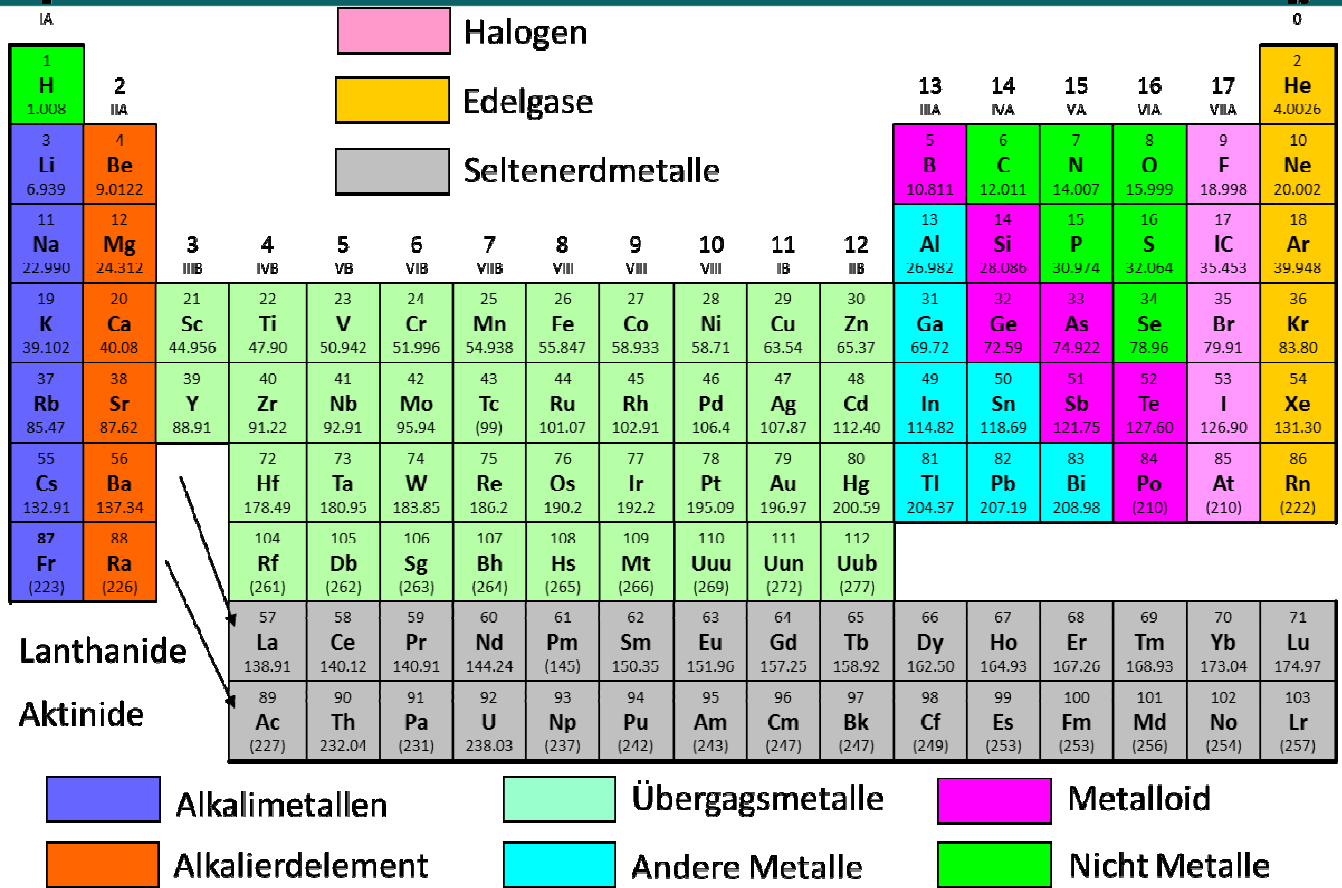


FIGURE 1.2 Components of a bicycle (Schwinn Continental) showing materials and processes used in manufacturing this bicycle. Note that there are about a dozen materials and more than a dozen individual manufacturing processes



Kohlenfaser-Verbundwerkstoff > 10 000 €



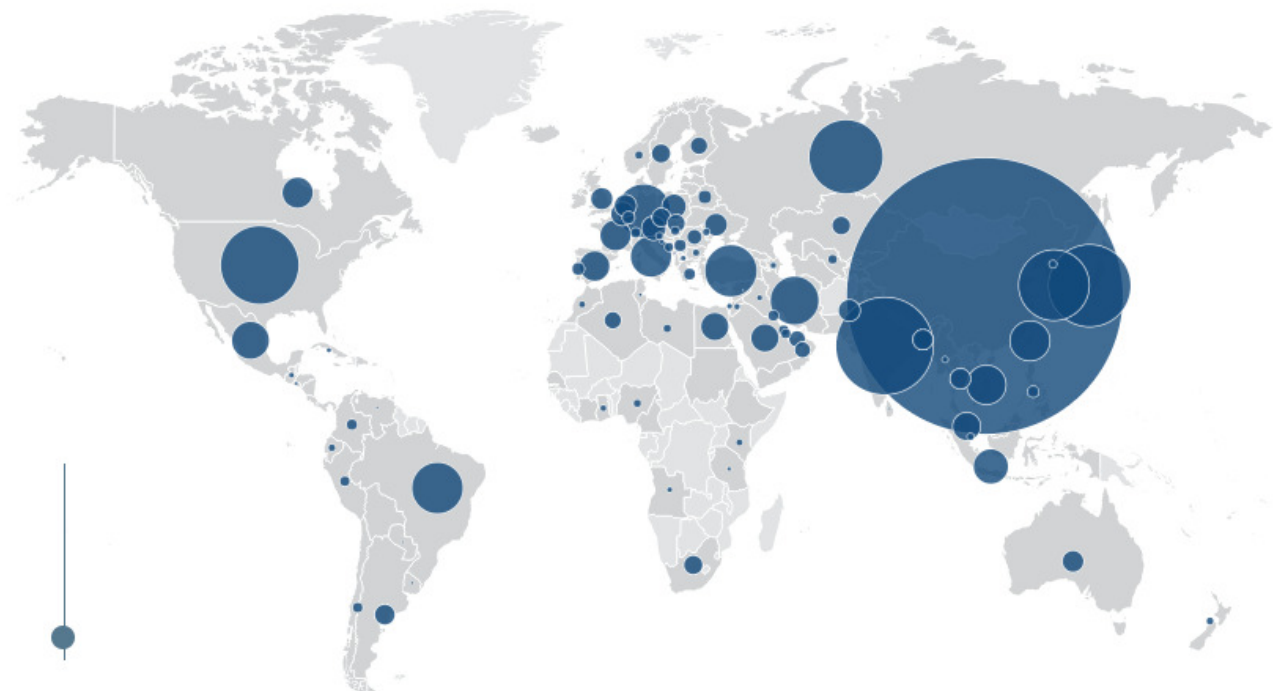


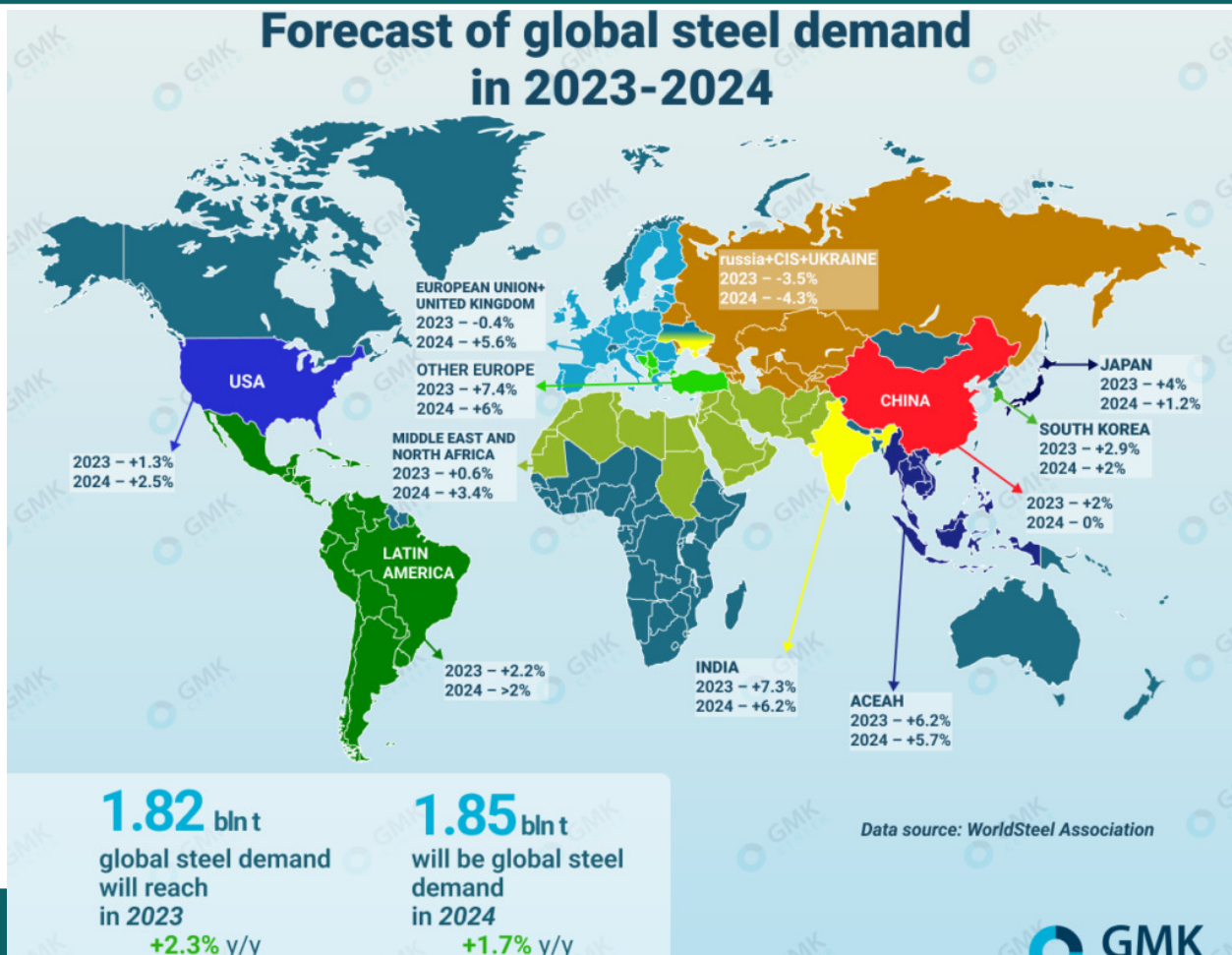
2022 MAP

Total production of crude steel (thousand tonnes)

1 885 738

Circle size is proportional to the country value





Eisenlegierungsproduktion der Welt:

etwa. 1,9 Milliarden Tonne / Jahr

Ungarn: 1,15 Millionen Tonne Roheisen, und 1,6 Millionen Tonne Stahl (~120 kg / Person / Jahr)

Von Erde 4 m% Fe (es sind genug Eisenerze)

Wirtschaftlich herstellbar, die Eigenschaften sind variieren sich zwischen breiten Grenzen, wiederverwertbar

Danke für die Aufmerksamkeit !