

Biomechanik



Physikalische Grundlagen der zahnärztlichen
Materialkunde 13.

1

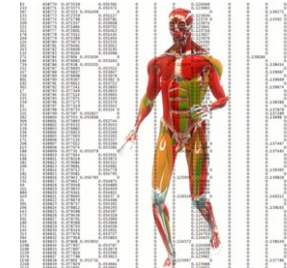
Kräfte und Drehmomente im Körper

Äußere Kräfte:

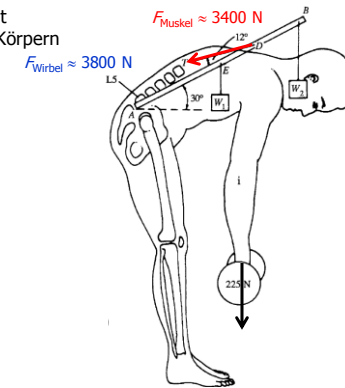
- Schwerkraft – Gewicht
- Kontakt mit anderen Körpern

Innere Kräfte:

- Muskelkontraktion
- Flüssigkeitsströmung
- Osmotischer Druck



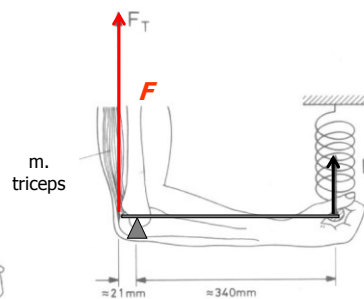
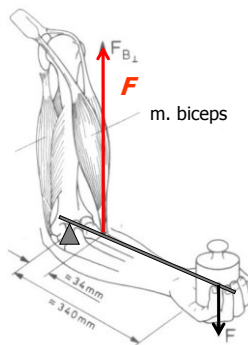
<http://www.motekmedical.com/products/hbm/>



2

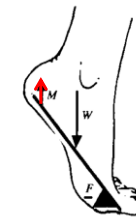
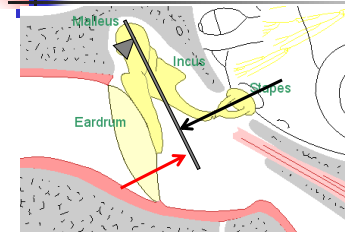
Hebel im Körper

Arm:

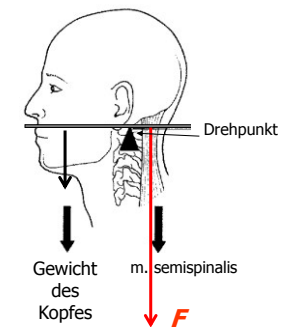


3

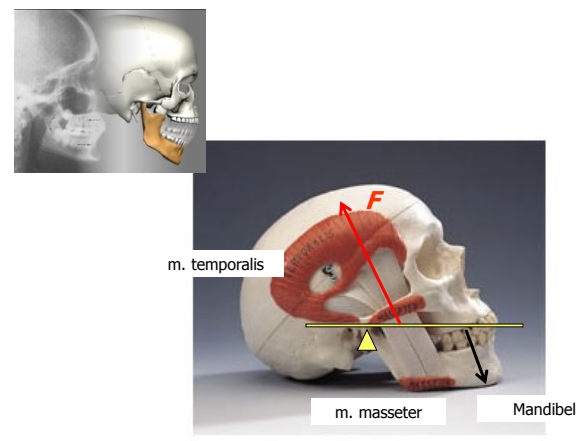
Gehörknöchelchen:



Kopfhaltung:



4

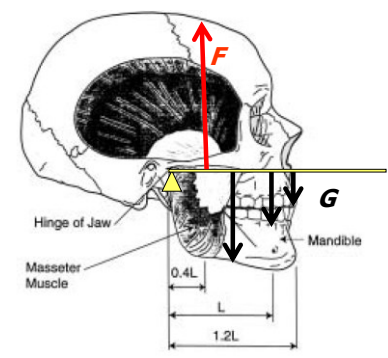


5

Kaukräfte

(Guinness: bei Mensch - 4000 N)

Cca. 10 000 N

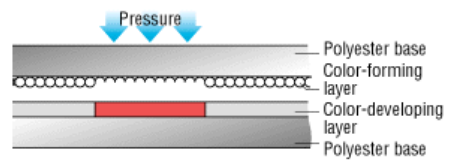


L = 8 cm (Mann)
6,5 cm (Frau)

6

Messung der Kaukräfte

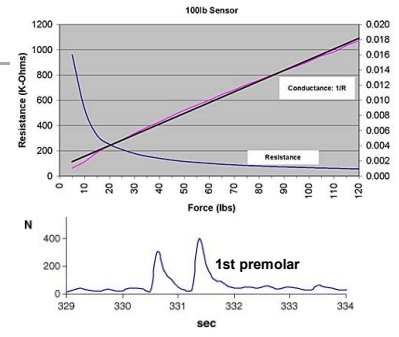
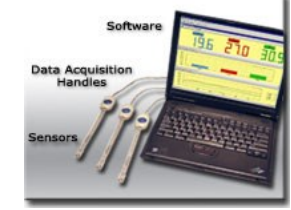
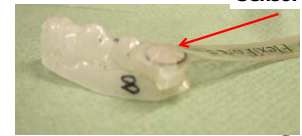
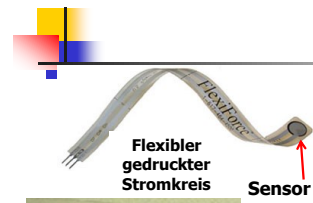
Farbstoff-Folie:



Piezoelektrischer Sensor:



7

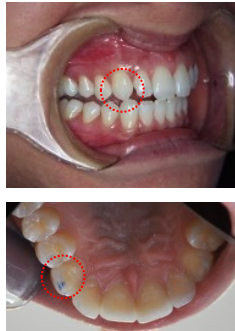


Sonstige (subjektive) Methoden:



8

Druckwerte beim Kauen

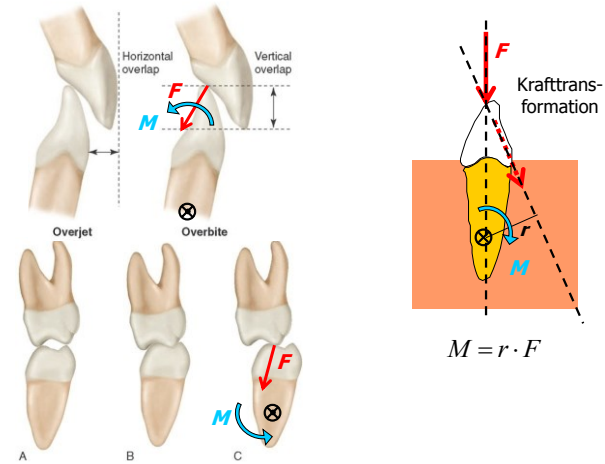


$p \leq 300 \text{ MPa} !$



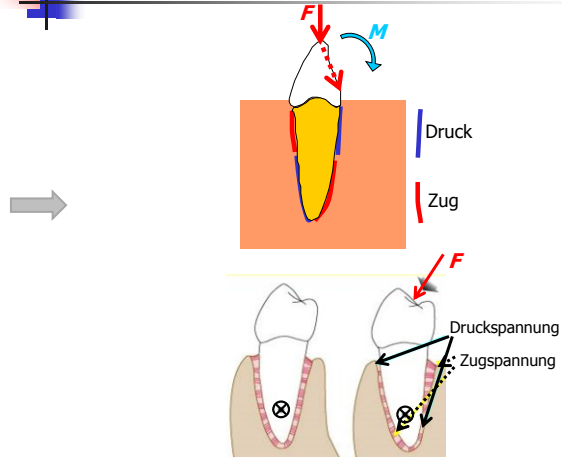
9

Drehmoment einer Kaukraft



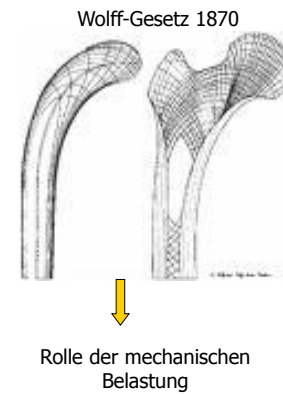
10

Folgerung des Drehmoments

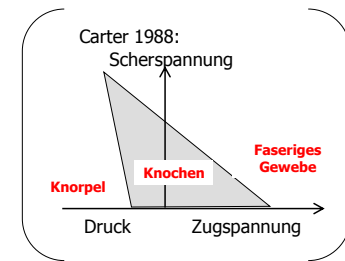


11

Knochenumbau (remodeling)

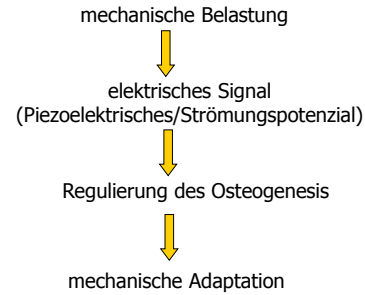


Druck \Rightarrow Abbau
Zugspannung \Rightarrow Aufbau

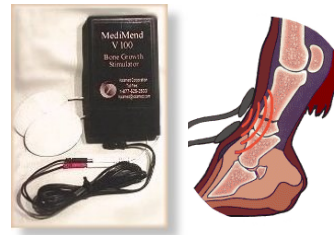


12

Mechanismus des Knochenbaus

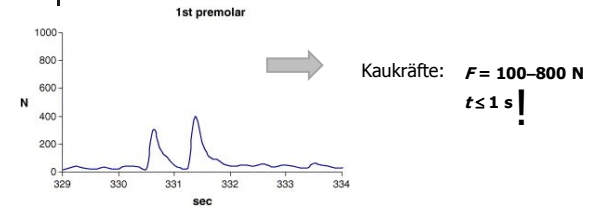


Anwendung von elektrischen Feldern für beschleunigung der Knochenheilung: Elektrotherapie



13

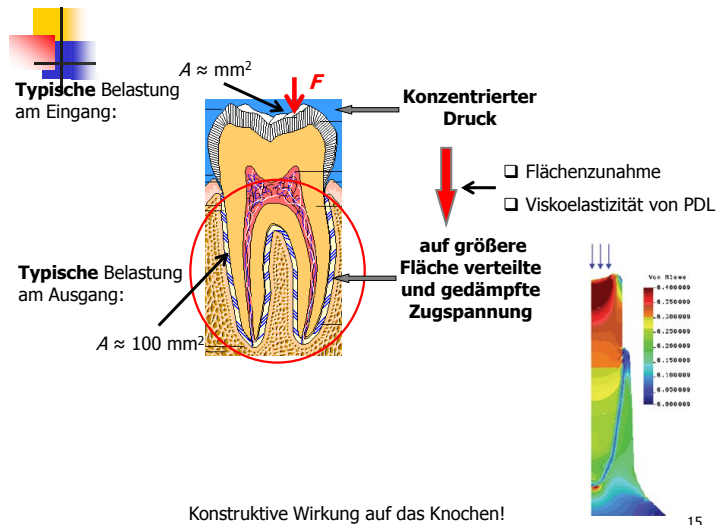
Übermittlung der Kaukräfte auf den Knochen



Wenn die Kaukräfte dauerhaft wirken würden:

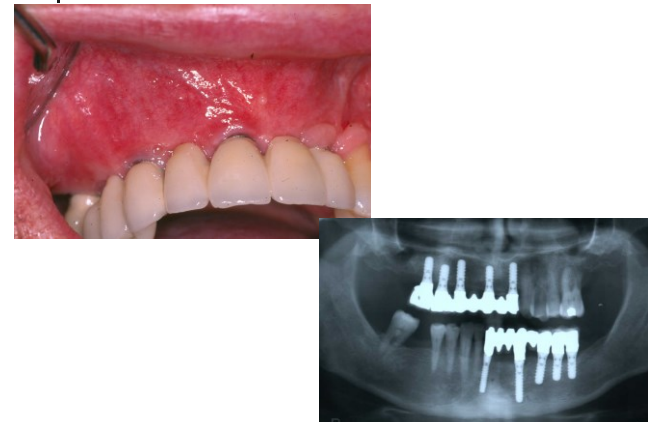
- | | | |
|--------------|---|----------------------|
| 3-5 Sekunden | ⇒ | Schmerz |
| ≈ Stunde | ⇒ | Schädigung |
| 7-14 Tage | ⇒ | Lockerung des Zahnes |

14



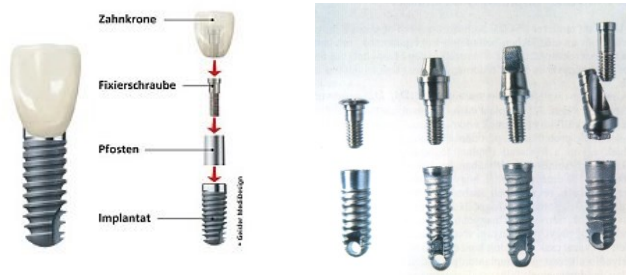
15

Grundlagen der Implantologie



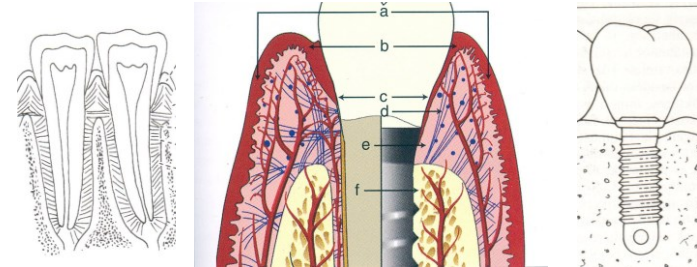
16

Schraubenimplantate



17

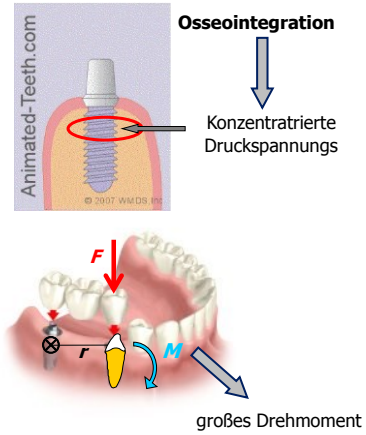
Natürlicher Zahn vs. Implantat



18

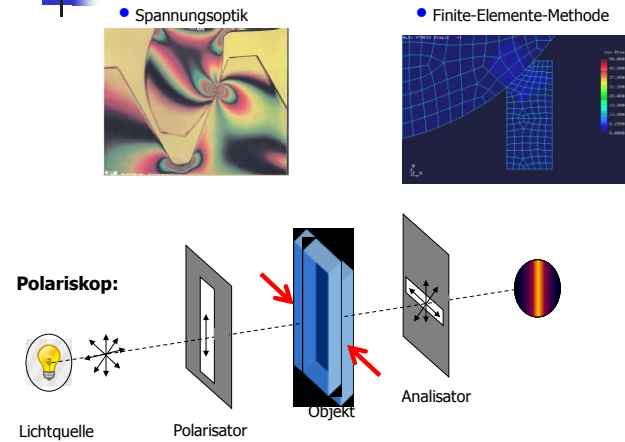
Kraftübermittlung von Implantaten

Kraftübermittlung von Implantaten:



19

Untersuchungsmethoden der Spannungsverteilung

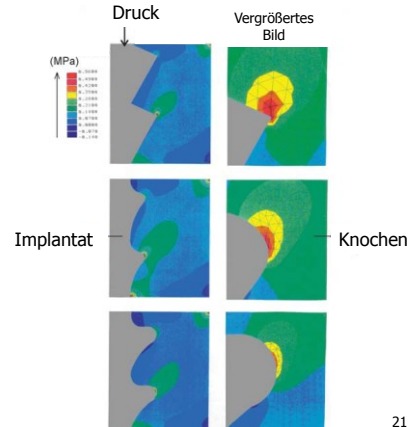
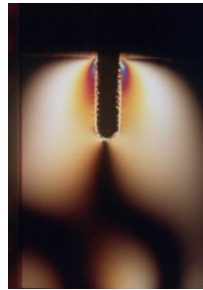


20

Spannungen bei Implantaten

Finite-Elemente-Methode:

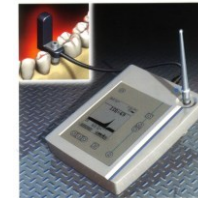
Spannungsoptik:



21

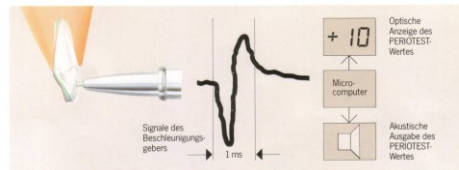
Untersuchung der Stabilität von Implantaten

- Resonanzfrequenzanalyse (RFA)



22

- Periotest



23

Implantatmaterialien

Metalle

- Titan (Ti)



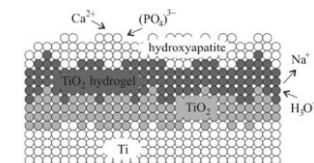
- Titanlegierungen (Z.B. Ti-6Al-4V)
- Kobaltlegierungen (Co-Cr-Mo)

Keramiken

- Aluminiumoxid
- Zirkon (Zirkoniumdioxid)
- HAP
- Biogläser



Metalle mit Keramikbeschichtung



24