

Einführung in die Anatomie und Physiologie für Nicht-Mediziner
Sommersemester 2008

Herz

Aufbau des Herzens, Druckverläufe, Arbeitsdiagramm, Untersuchung des Herzens
Herzerregung: Erregungsbildung und Erregungsleitung - Elektrokardiogramm

Fakten zum Herz

- Das Herz ist ungefähr so groß wie die eigene Faust und wiegt etwa 300 g.
- Es ist ein Hohlmuskel und hat zwei Hälften, die rechte und die linke Herzhälfte.
- Jede Hälfte teilt sich wiederum in eine Herzkammer und einen Hohlraum, den sogenannten "Vorhof".
- Es versorgt einen kleinen (Lungen-) und einen großen (Körper-) Kreislauf

Das Herz schlägt...

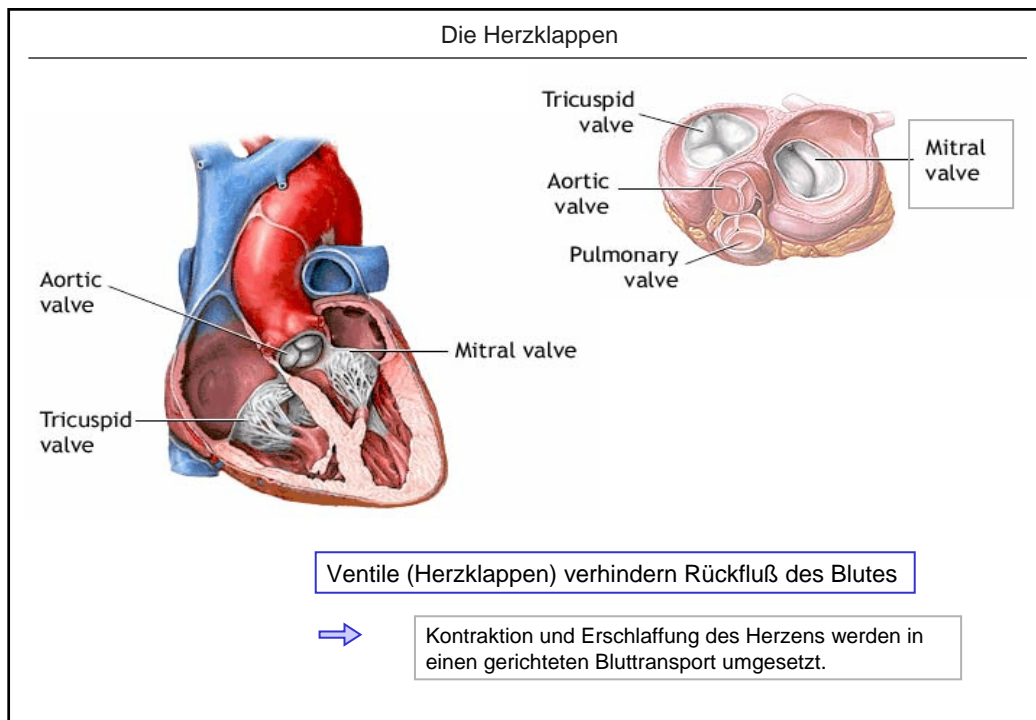
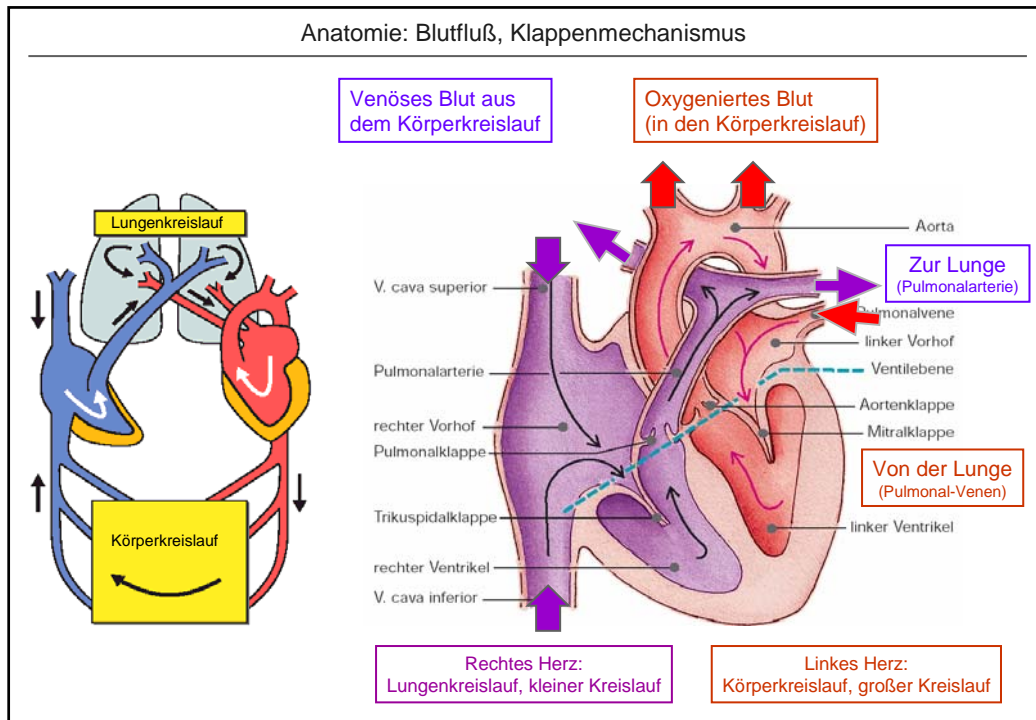
80 mal in der Minute

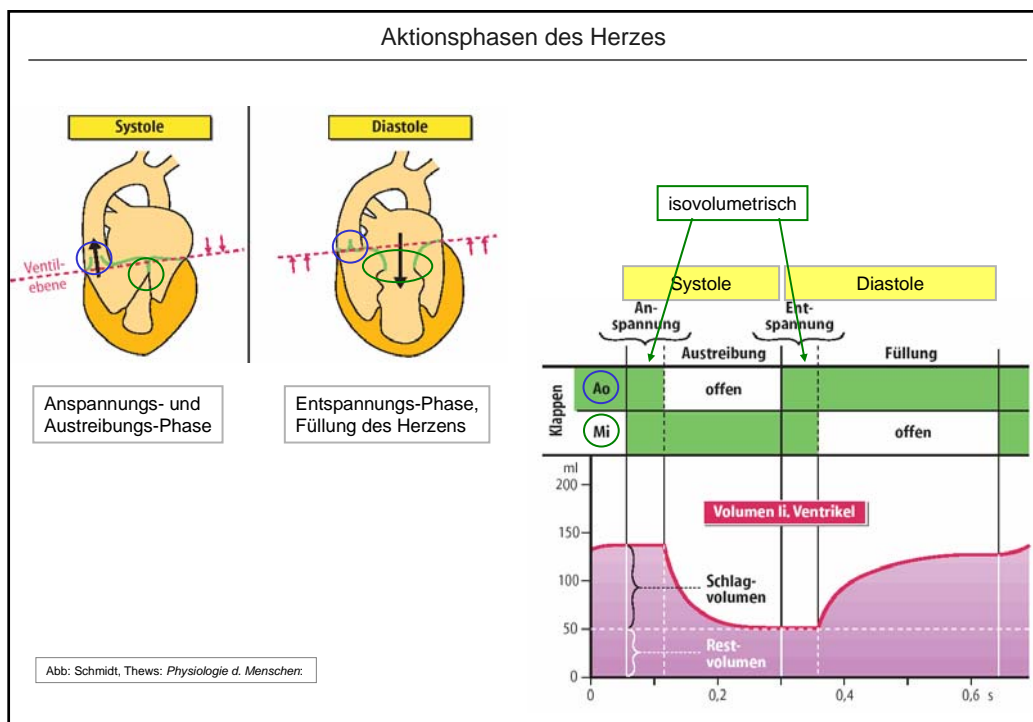
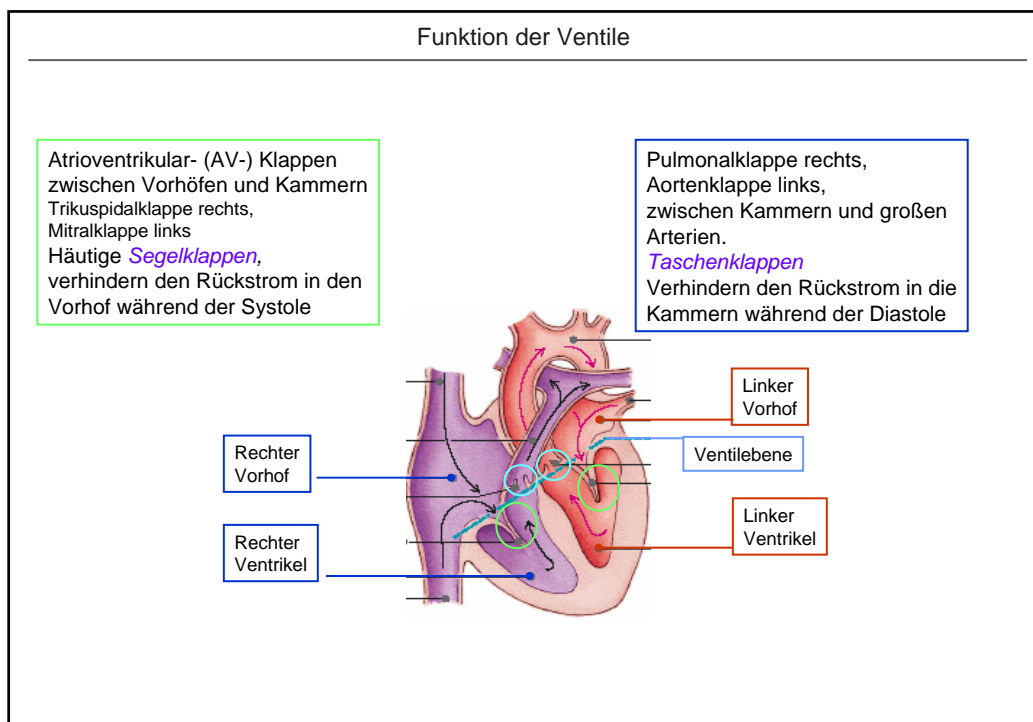
... und fördert dabei...

5 Liter in der Minute

... aber:

diese Zahlen lassen sich durch Training ändern, was sinnvoll ist, denn Herz- und Kreislaufkrankheiten sind immer noch Todesursache Nr 1



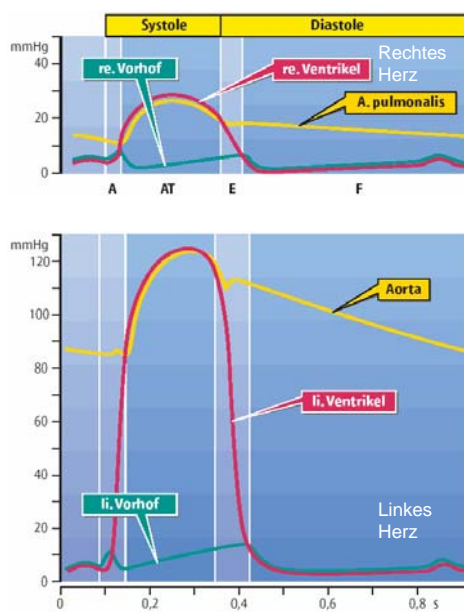


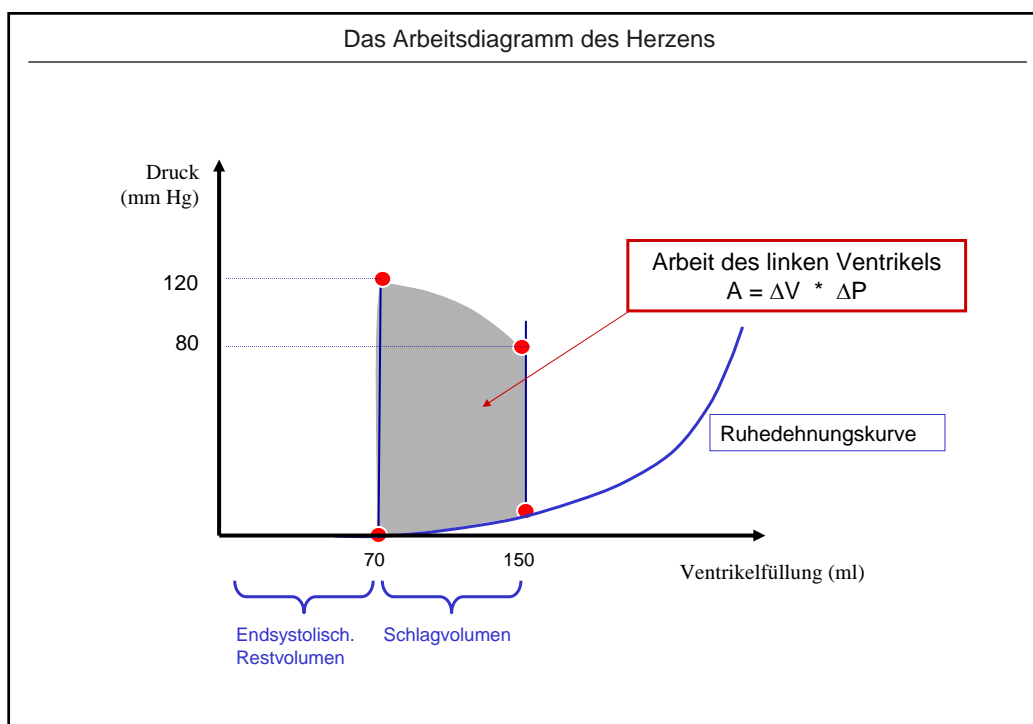
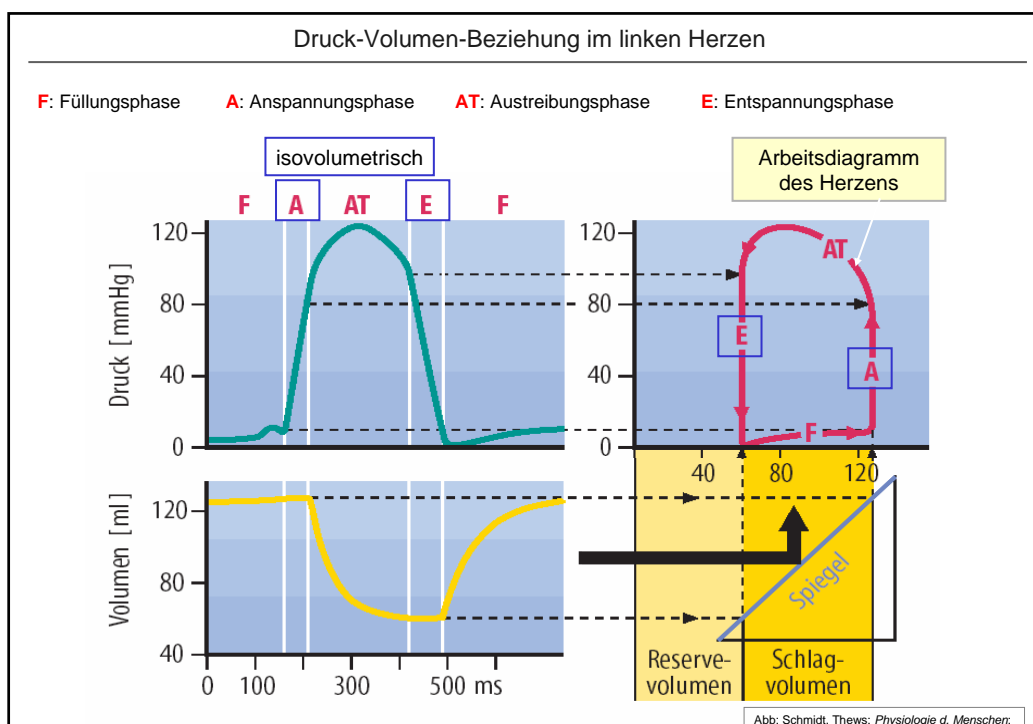
? Aufgepaßt ? Richtig oder falsch...

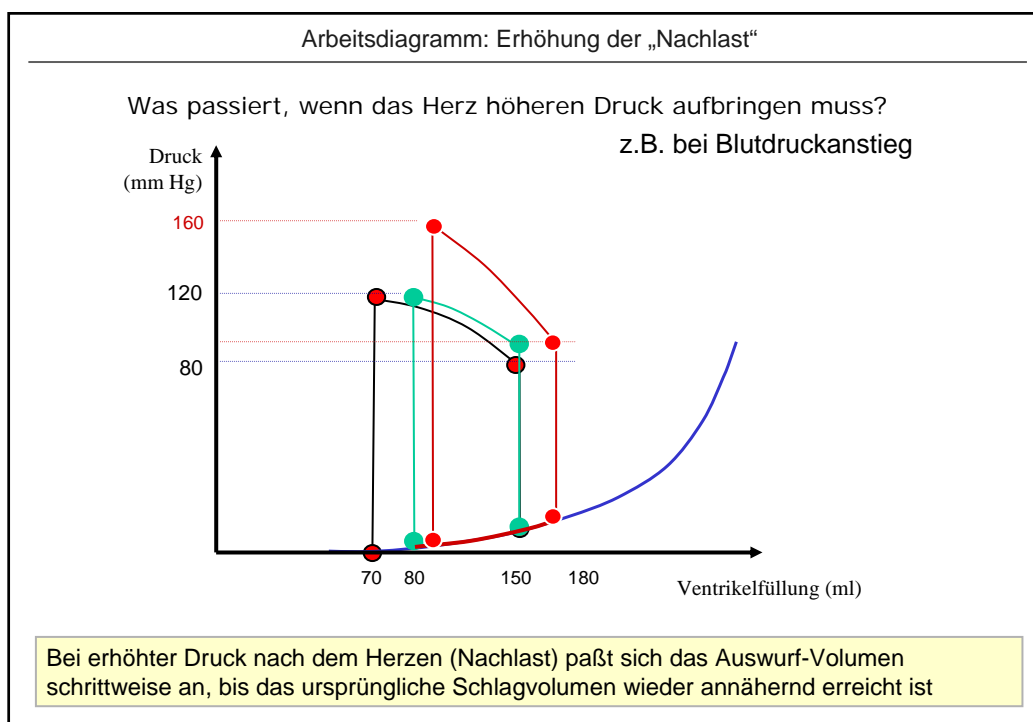
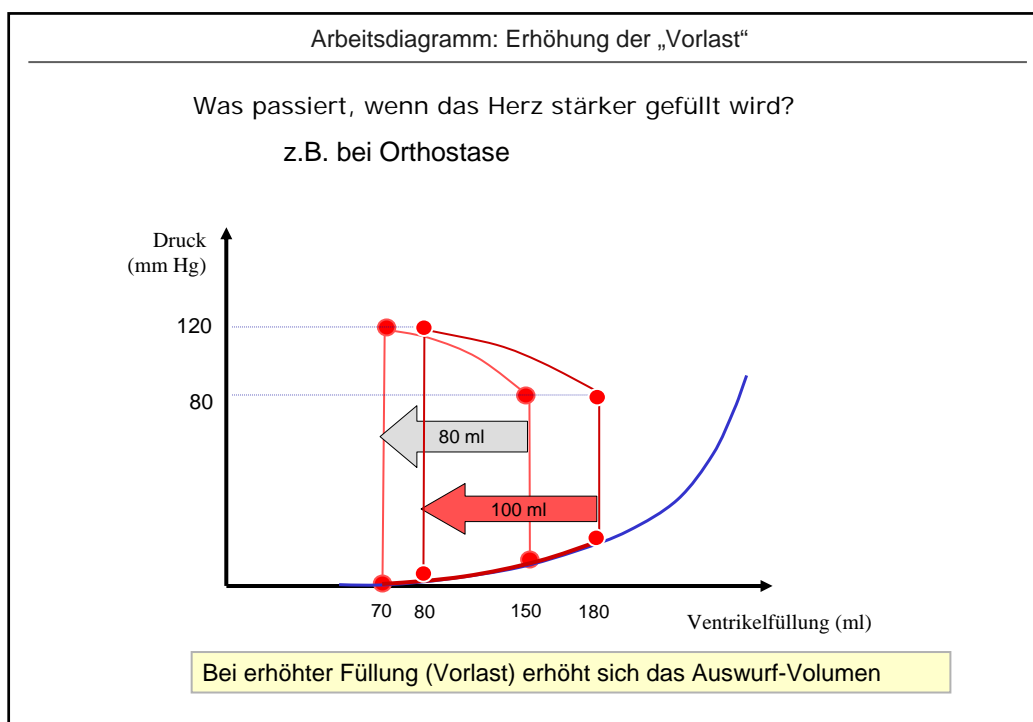
- 1) Das Herz besteht aus 4 Kammern
- 2) Die Blutmenge pro Zeit durch das rechte Herz ist genauso groß wie die durch das linke Herz
- 3) Die obere Hohlvene enthält Sauerstoff armens Blut, die Pulmonalvene Sauerstoff reiches Blut
- 4) Zwischen Vorhöfen und Kammern befinden sich die Segelklappen
- 5) In der Diastole sind kurzfristig alle 4 Klappen gleichzeitig geöffnet
- 6) Die Richtung des Blutflusses wird allein durch die Klappenfunktion eingestellt

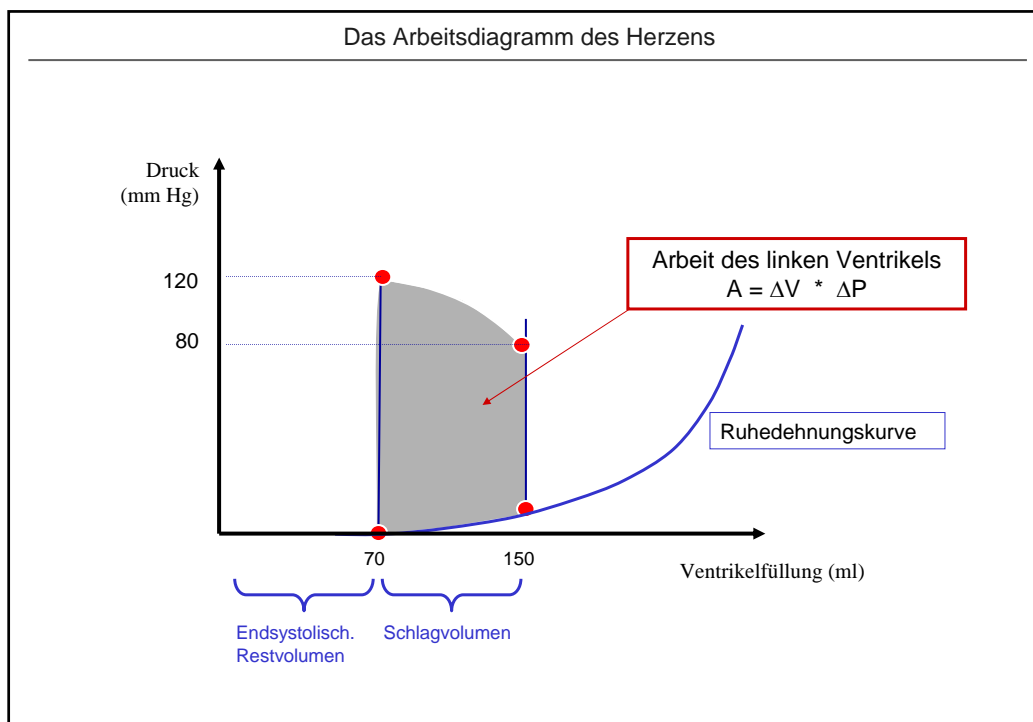
Druckverläufe während einer Herzaktion

A: Anspannungsphase
AT: Austreibungsphase
E: Entspannungsphase
F: Füllungsphase









Das Arbeitsdiagramm des Herzens – Zusammenfassung

Das Herz kann sich allein aufgrund seiner muskulären Eigenschaften wechselnden Volumen- und Druck-belastungen anpassen:

Bei Volumenbelastung (Erhöhung der venösen Zustroms) steigt das Schlagvolumen an.

Bei akuter Druckbelastung (Erhöhung des Strömungs-widerstandes im Kreislauf → Blutdruck) erfolgte eine stufenweise Anpassung der diastolischen Füllung bis das ursprüngliche Schlagvolumen wieder erreicht ist.

Frank-Starling-Mechanismus

Alles verstanden

Folgende Aussage zum Arbeitsdiagramm des Herzens ist **nicht** richtig:

- A) Der oberste Punkt entspricht dem systolischen (maximalen) Druck im Herzen.
- B) Bei verminderter Füllung vermindert sich das Schlagvolumen.
- C) Bei Zunahme des Drucks kommt es kurzfristig zu einem verminderten Schlagvolumen.
- D) Daraus läßt sich die Arbeit des Herzens ablesen.
- E) Daraus läßt sich die Dauer eines Kontraktionszyklus ablesen.

Während einer Herzaktion...

- A) dauert die Auswurfphase im rechten Herzen länger als im linken.
- B) erhöht sich in der Druck in den Kammern nicht mehr, sobald die Taschenklappen geöffnet sind.
- C) beginnt die Kammerfüllung während der isovolumetrischen Entspannungsphase.
- D) sind während der Füllungsphase die Mitralklappen geschlossen.
- E) steigt während der isovolumetrischen Anspannungsphase der Druck in der linken Kammer auf etwa 120 mmHg

Äußere Signale der mechanischen Herztätigkeit

Mechanokardiogramm

Fühlbarer „Herzspitzenstoß“ auf der Brustwand

Herztöne

Mittels Stethoskop oder geeigneter Mikrophone hörbarer Herzschall, bestehend aus

1. Herzton - Entsteht durch die Anspannung des Herzmuskels, der Beginn der Systole in Schwingung versetzt wird.
2. Herzton - Ende der Austreibung: Schluß der Taschenklappen.

Nicht immer hörbar:

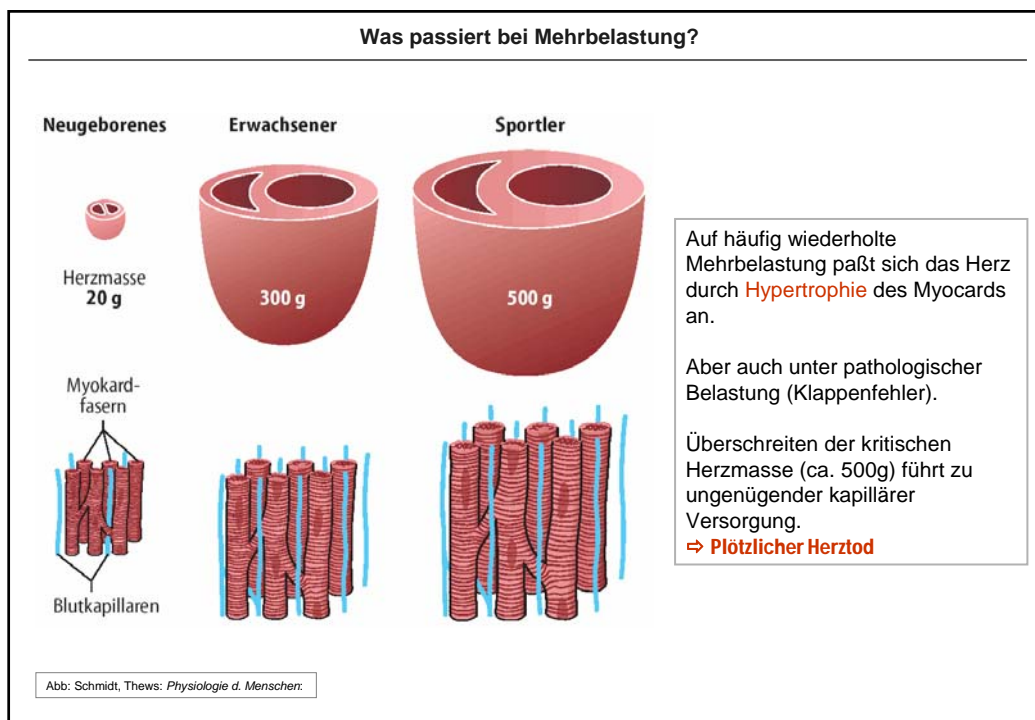
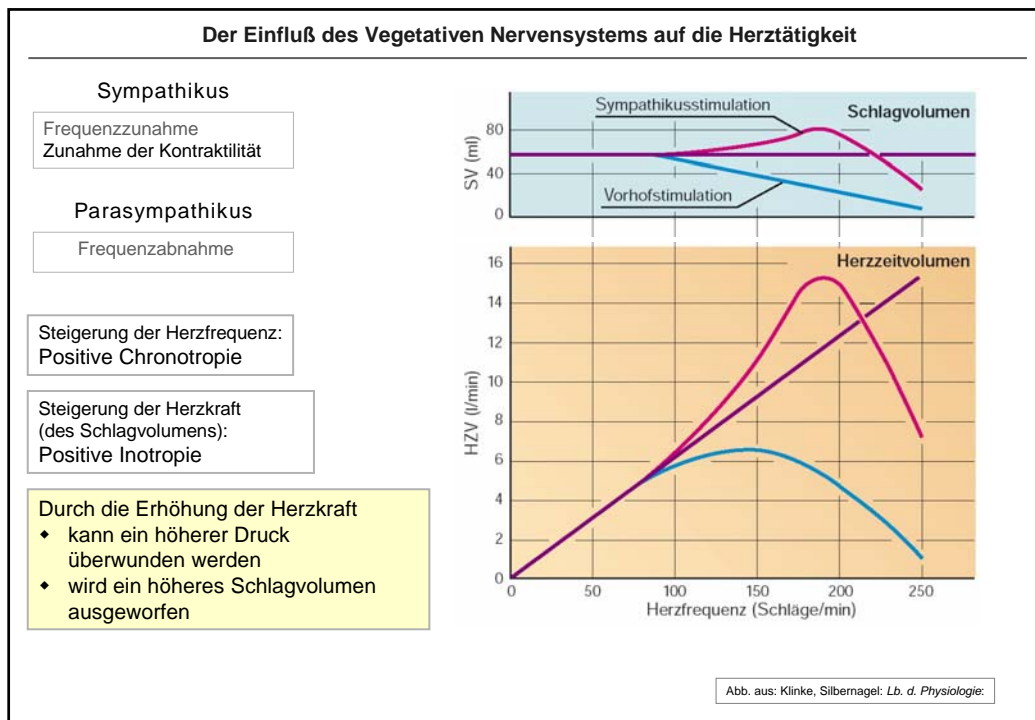
3. Herzton - Durch Schwingung der Kammerwand beim Einströmen des Blutes in der frühen Füllungsphase.
4. Herzton - Schwingungen durch die Vorhofsystole.

Herzgeräusche

Pathologisch! Entstehen durch Turbulenzen meist verursacht durch Fehlfunktion der Klappen (Stenosen, Insuffizienz).

Puls

Fühlbare Druckwellen im arteriellen System



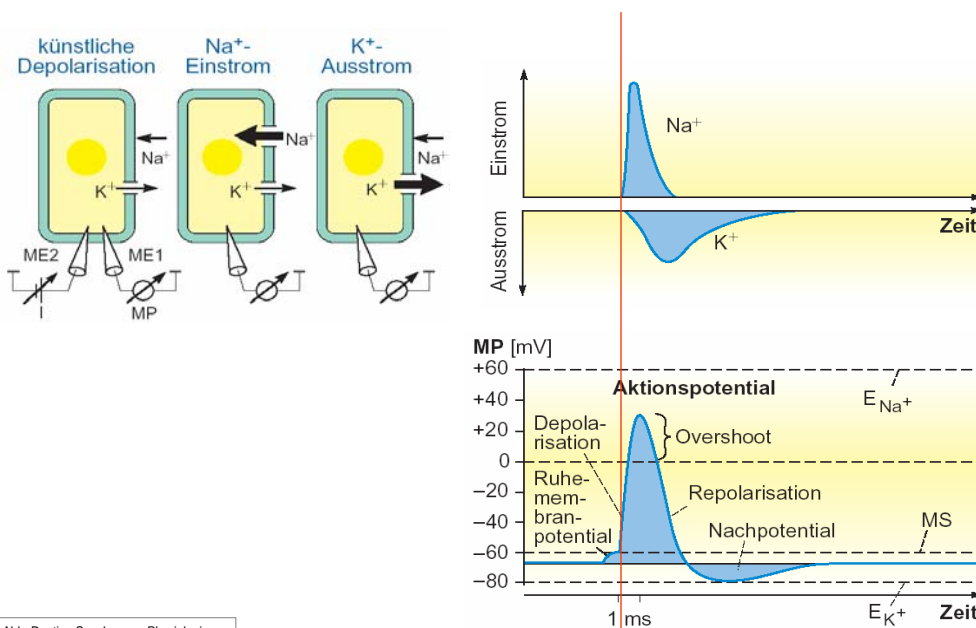
Elektrische Vorgänge am Herz – Das EKG

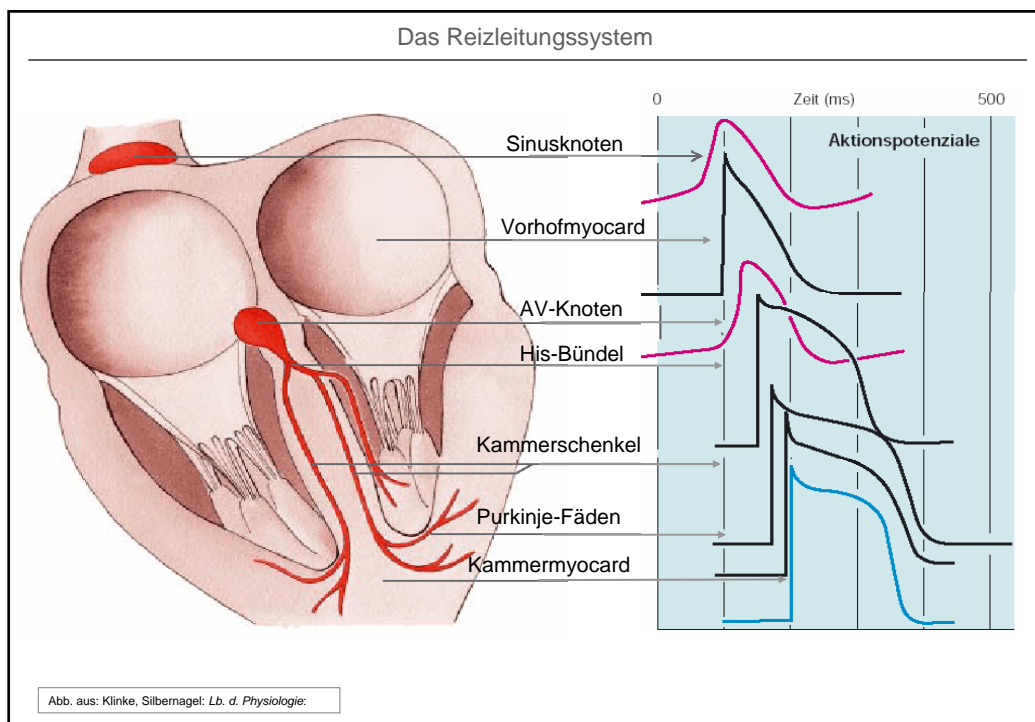
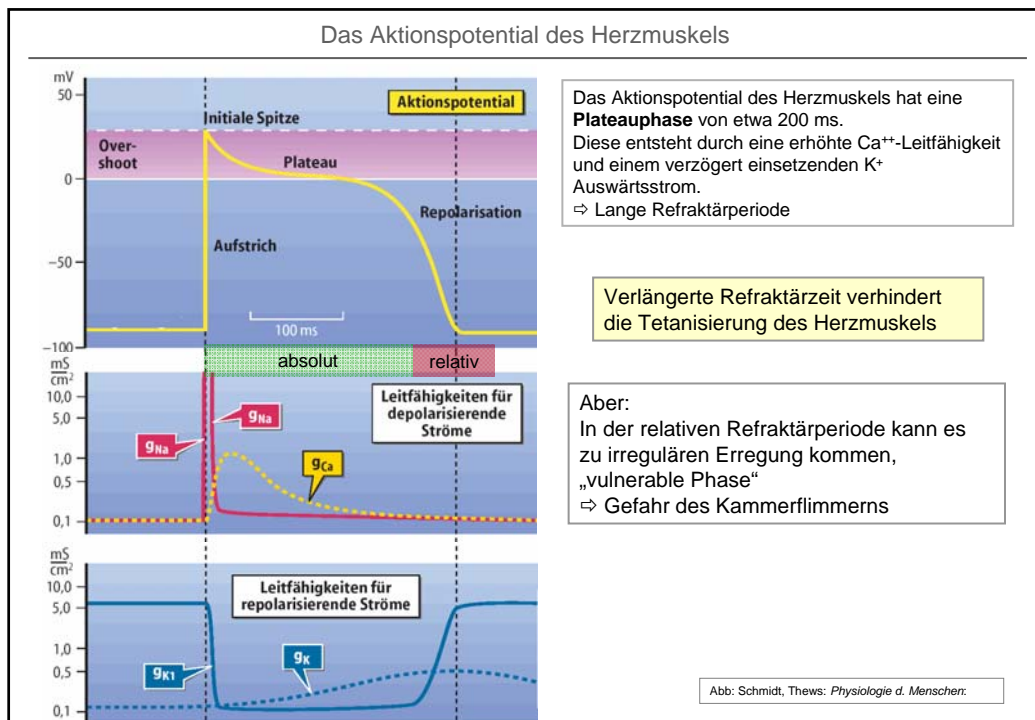
Lebenswichtige Anforderungen an mechanische Herzaktionen

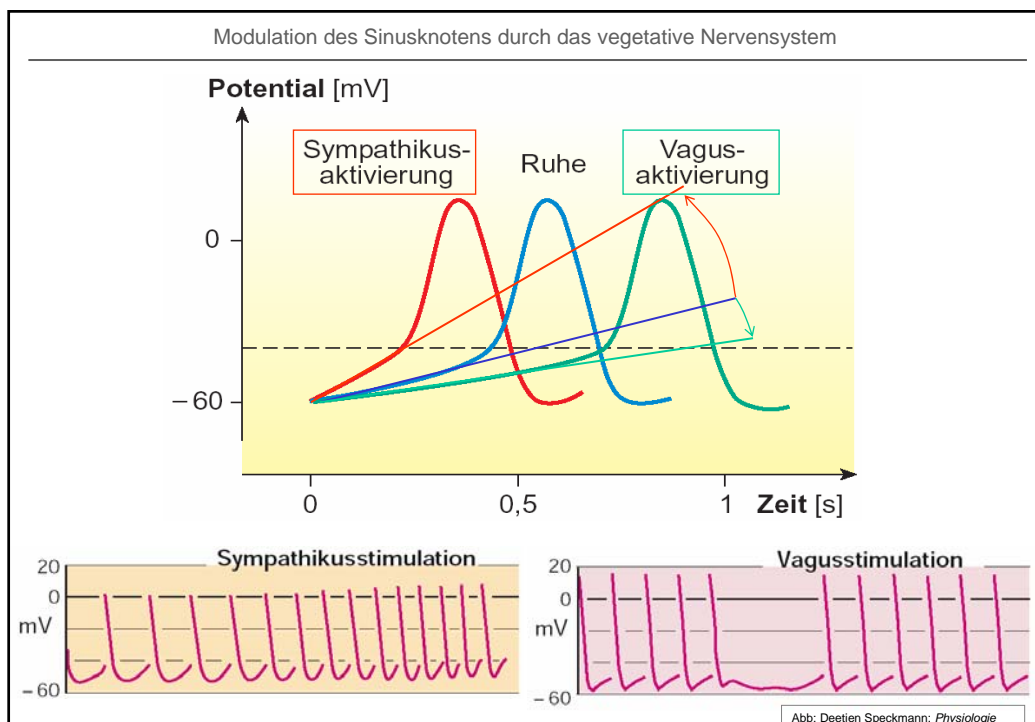
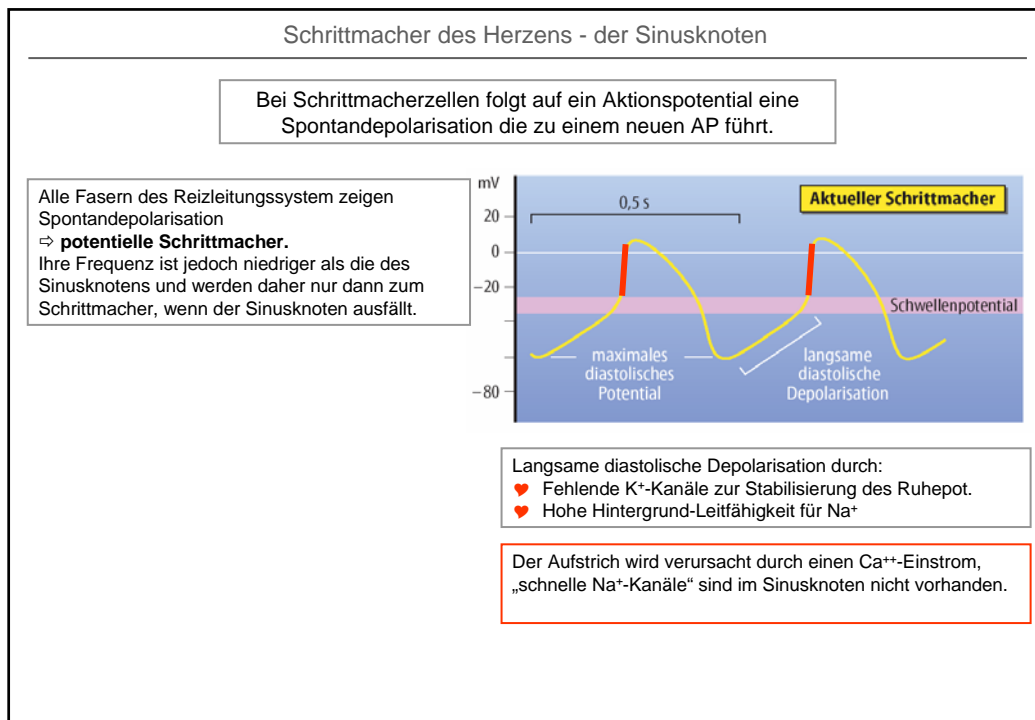
- ♥ koordiniert
- ♥ regelmäßig
- ♥ angepaßt

Dies wird durch elektrische Signale am Herzen gewährleistet,
die die Kontraktion der Herzmuskelzellen kontrollieren

Wiederholung: Das Aktionspotential

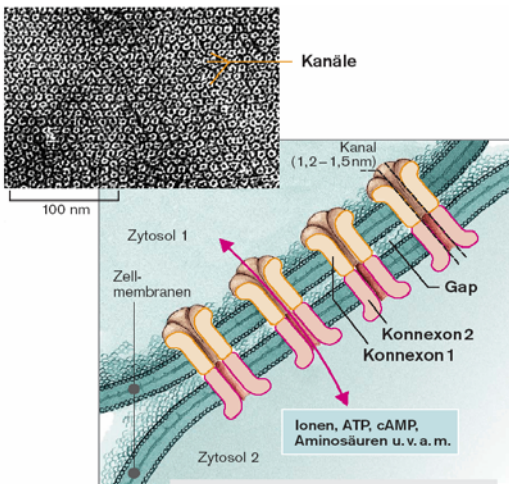


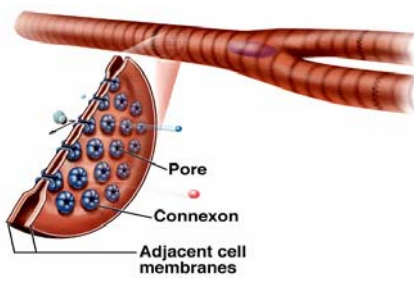




Weiterleitung im Myocard

Die Weiterleitung zwischen den Herzmuskel-Zellen erfolgt über **Gap Junctions**.



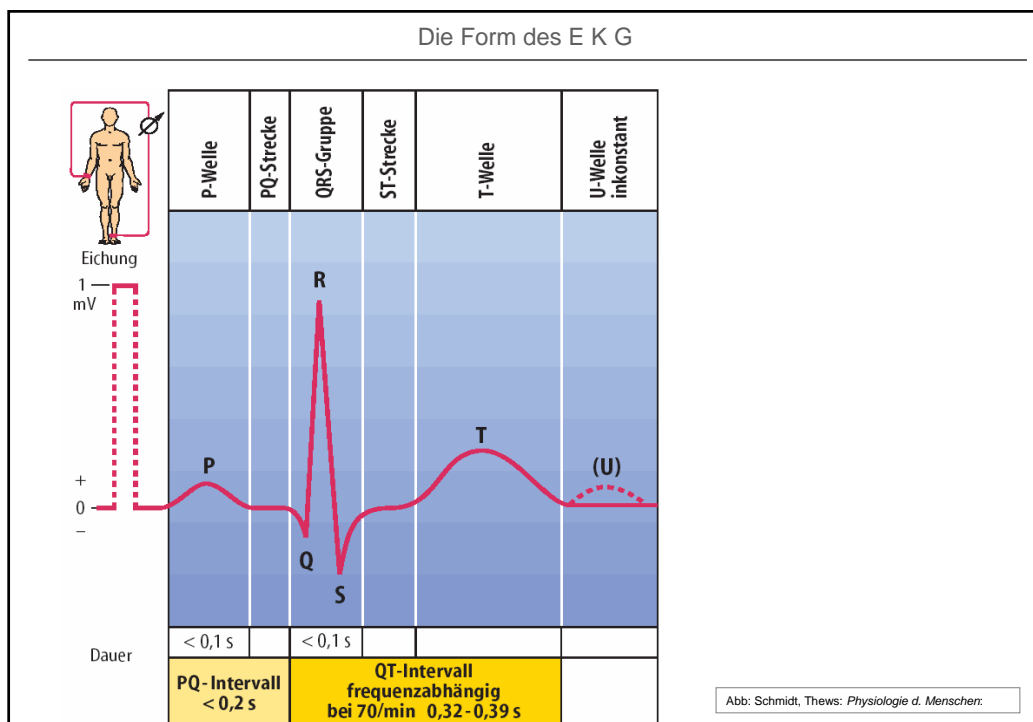
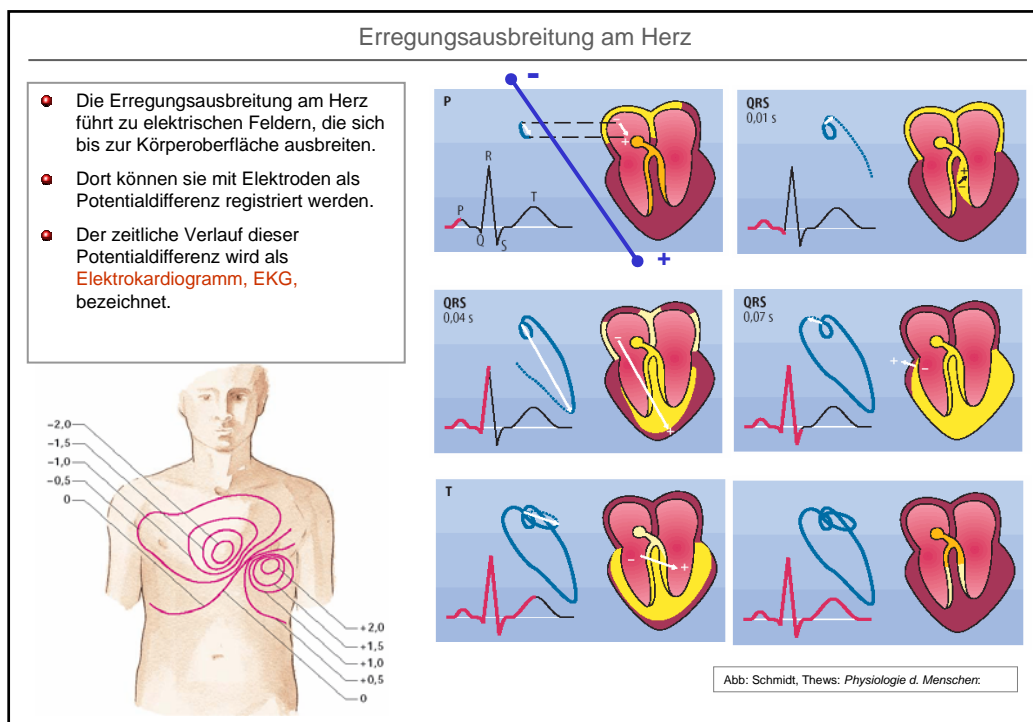


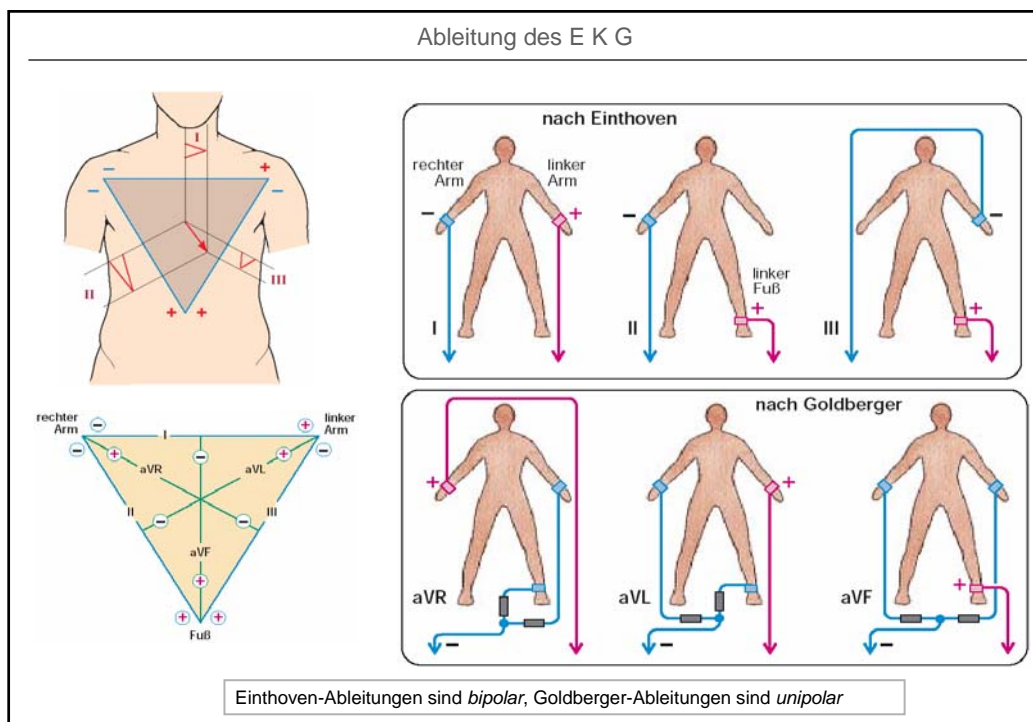
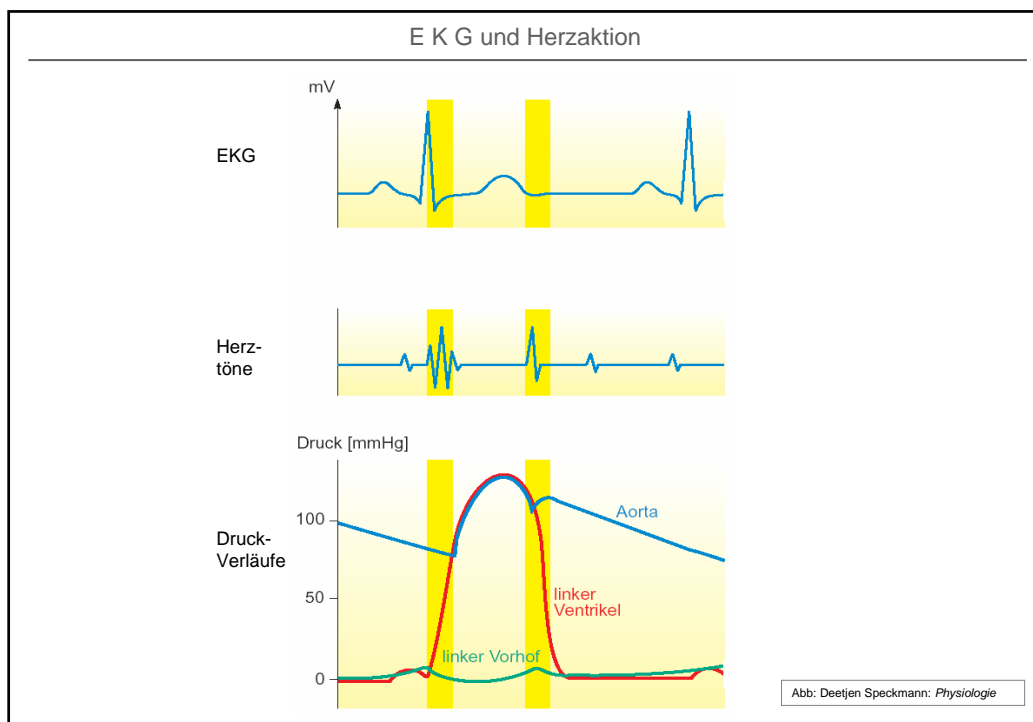
Durch die Gap Junctions bildet das Myocard eine funktionelle Einheit:
Funktionelles Synzytium

Die Ausbreitungsgeschwindigkeit über die so verbundenen Zellen beträgt 0,3 - 0,6 m/s

Alles verstanden - Richtig oder falsch ?

- 1) Das Aktionspotenzial einer Herzmuskelzelle dauert etwa 100 mal länger als das einer Skelettmuskelzelle
- 2) Die lange Plateauphase des Herzmuskel-Aktionspotenzials wird durch einen Calziueinstrom verursacht
- 3) Während der gesamten Refraktärzeit der Herzmuskelzelle kann keine neue Erregung ausgelöst werden.
- 4) Der Sinusknoten hat keine schnellen Natriumkanäle zur Auslösung eines Aktionspotenzials.
- 5) Wenn der Sinusknoten ausfällt, übernimmt der AV-Knoten die Steuerung des Herzrhythmus
- 6) Alle Herzmuskelzellen haben einen in etwa identischen Verlauf und etwa dieselbe Dauer des Aktionspotenzials





E K G - Diagnostik

- Herzfrequenz
- Rhythmus- und Leitungsstörungen
- Lagetypus, Formveränderungen des Herzen
- Durchblutungsstörungen
(bis zum Herzinfarkt)
- Ursprung der Erregung

Das sollten Sie nun wissen

- ♥ Anatomie des Herzens
(im Kreislauf, rechtes und linkes Herz,
Kammern, Klappen)
 - ♥ Phasen der Herzaktion
(Diastole, Systole, Klappenmechanismus)
 - ♥ Druckverläufe, Volumina
Druck-Volumen-Beziehung
 - ♥ Äußere Signale der Herztätigkeit
(Herzspitzenstoß, Puls, Herztöne)
-
- ♥ Das Aktionspotential am Herz
(Form, Unterschied zum Nerv-AP, Refrak-tärperiode und
deren Bedeutung am Herz)
 - ♥ Das Reizleitungssystem
(Schrittmacher, spezieller Potentialverlauf, funktionelles
Synzytium)
 - ♥ Erregungsausbreitung und elektrische Felder
 - ♥ Das EKG
(Entstehung, Form, Bedeutung der Wellen)
 - ♥ Die Ableitung des EKG
(Einthoven, Goldberger)
 - ♥ Beispiele zur EKG-Diagnostik