



„Bei Hitze wird alles noch schwieriger“

Klimawandel und Pharmakotherapie in der Langzeitpflege

Henny Annette Grewe, Beate Blättner

29. November 2018, Wien

Frage 1:

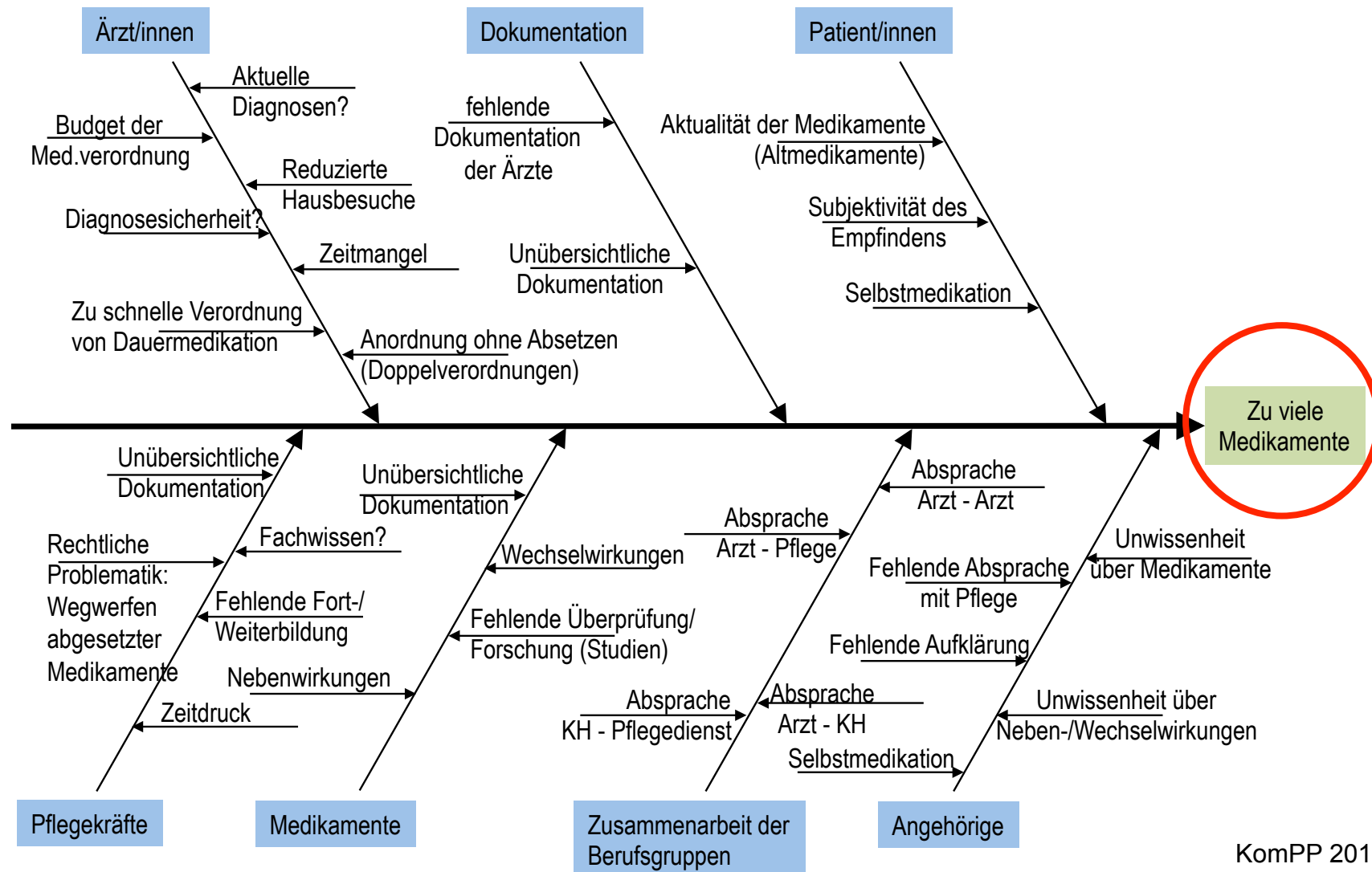


Warum ist Pharmakotherapie in der Langzeitpflege schwierig?

Frage 1:



Warum ist Pharmakotherapie in der Langzeitpflege schwierig?





„Zu viele Medikamente“

Anzahl verordneter Medikamente pro Person pro Tag:

Nordhessen n = 291 Personen (186 stationär, 105 ambulant gepflegt)

	Dauermedikation	Bedarfsmedikation	Gesamt
Pflegeheim	6,2	1,4	7,6
Ambulante Pflege	6,6	0,4	7,0

Grewe / Blättner 2017

Österreich n = 425 Personen

	Dauermedikation	Bedarfsmedikation	Gesamt
Pflegeheim	10,3	4,0	14,3

Alzner et al. 2016

Frage 2:

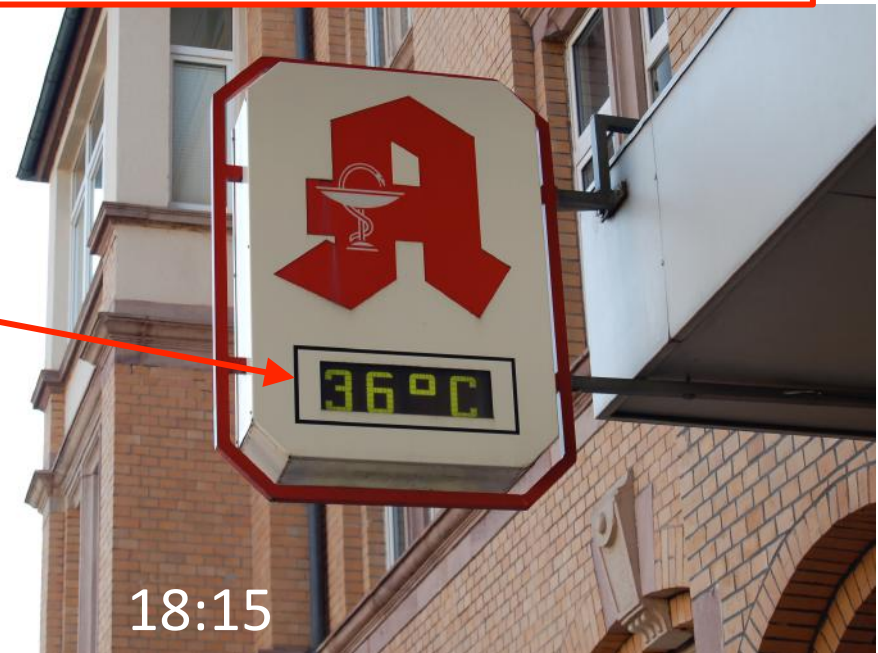


Warum ist Pharmakotherapie bei Hitze noch schwieriger?

Medikamentenlagerung...

Wie warm ist es bei diesen Außentemperaturen

- auf der Fensterbank?
- auf dem Küchentisch?
- ...



Medikamententransport...

Wie warm ist es bei diesen Außentemperaturen

- im Auto??



Warum kann Pharmakotherapie bei Hitze gefährlich sein?



Wärmeabgabe in Ruhe bei Windstille und Temp. $< 30^{\circ}\text{C}$

Konvektion =
direkte Wärmeabgabe
an Luftmoleküle
oder Flüssigkeiten

Bedingung:
Temperatur der
Luft / Flüssigkeit /
Festkörper
niedriger als
Hauttemperatur

Konduktion =
direkte Wärmeabgabe
an Festkörper

Infrarot-Strahlung

60%

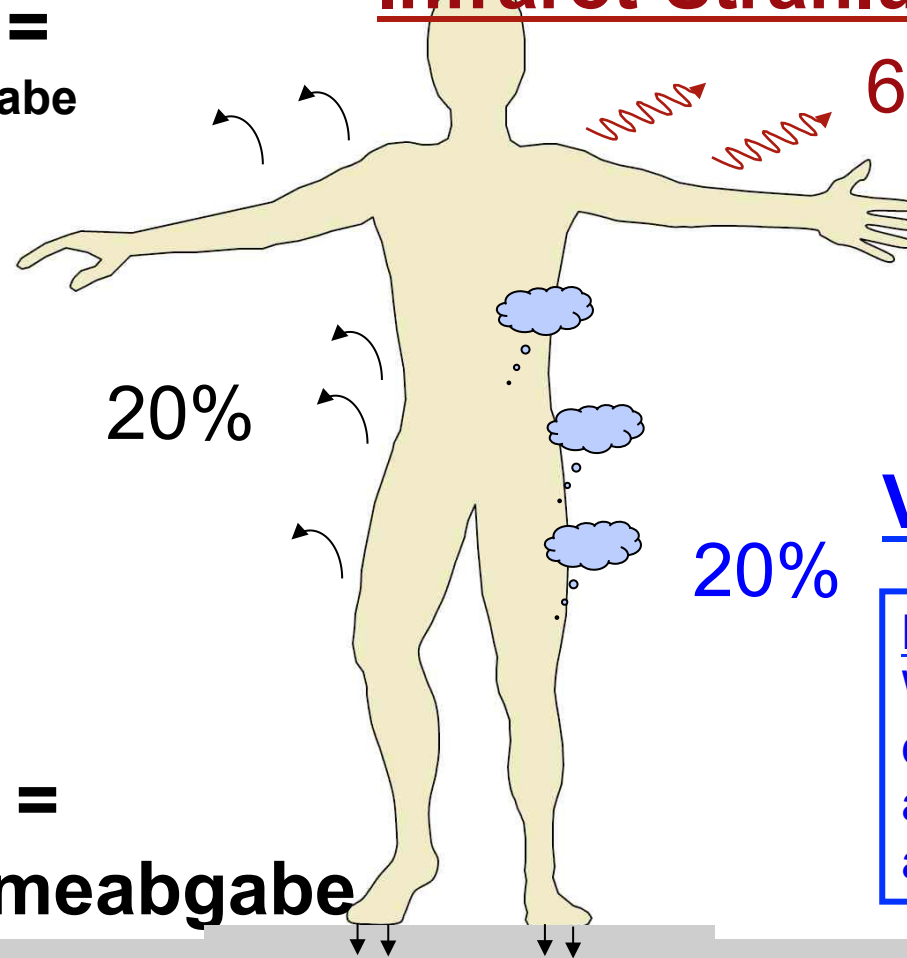
Bedingung:
Temperatur der
Festkörper in
der Umgebung
niedriger als
Hauttemperatur

20%

20%

Verdunstung

Bedingung:
Wasserdampfdruck
der Luft niedriger
als Wasserdampfdruck
an der Hautoberfläche





Schweißsekretion: Physik

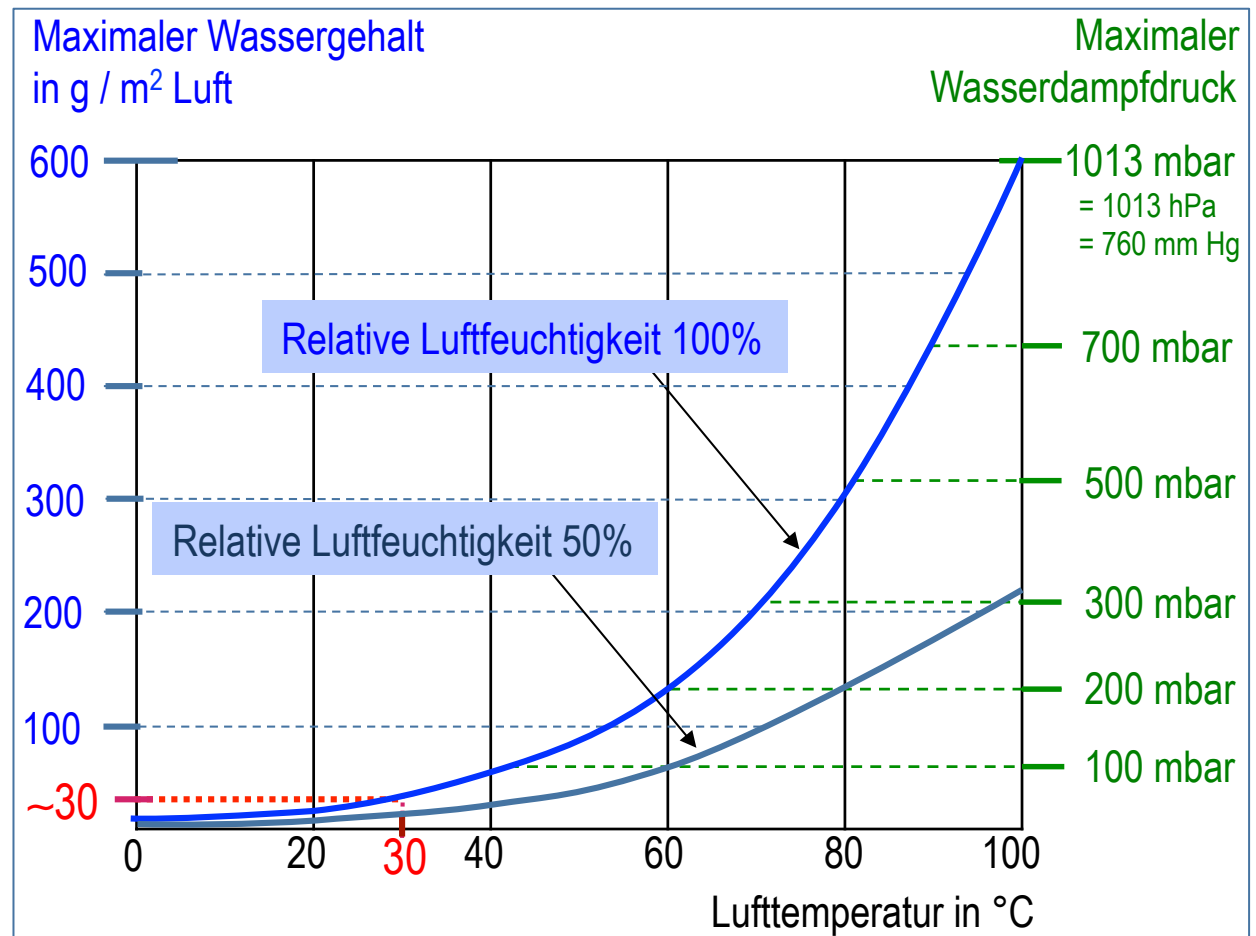
Verdunstungswärme Wasser:
Ca. 2.500 kJ/Liter
= 597 kcal/Liter

Verdunstung nur möglich, wenn

- Relative Luftfeuchtigkeit < 100 %

und

- Wasserdampfdruck an der Hautoberfläche **höher** als Wasserdampfdruck der Luft



Schweißsekretion: Anatomie & Physiologie

Ca. 2 - 4 Mio. ekkrine
Schweißdrüsen
(altersunabhängig!)

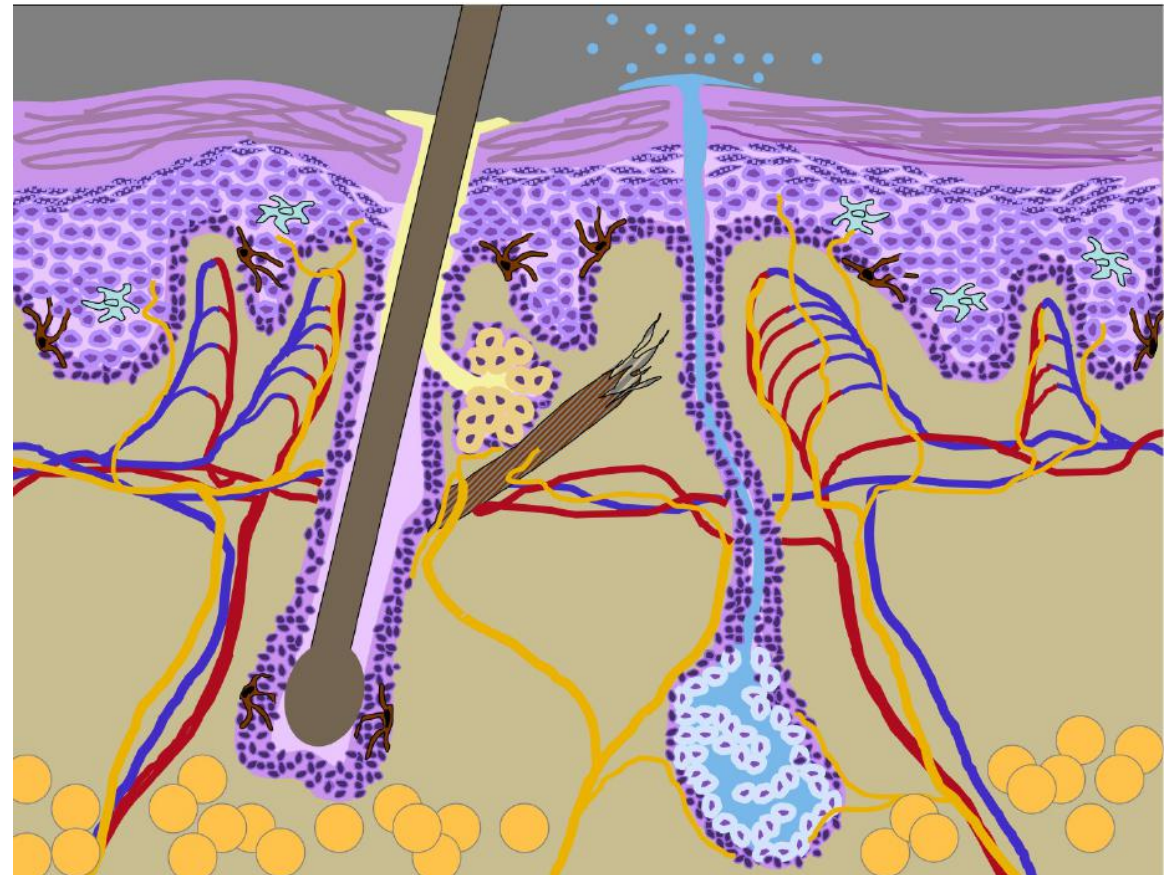
Höchste Dichte:
Kopf, Hände, Füße

„Schwitzschwelle“:

- Körperkerntemperatur 1 °C über Solltemperatur
oder
- Umgebungstemperatur > 30 °C

Schweißrate:

Bis zu 2 (- 4) Liter / Stunde
⇒ Energieverbrauch bis zu
5.000 (- 10.000) kJ / Stunde =
> 1.700 kcal / Stunde!



Zum Vergleich: **Perspiratio insensibilis** über Atemwege & Haut in Ruhe: 20 – 40 ml / Stunde



Schweißsekretion: Physiologie ff.

Schwitzschwelle:

- Körperkerntemperatur 1 °C über Solltemperatur bzw.
- Umgebungstemperatur > 30 °C

sinkt durch

- körperliche Fitness
- Saunatraining

steigt

- bei Hypohydration

Schweißrate:

Bis zu 3 (- 4) Liter / Stunde
⇒ Energieverbrauch bis zu
7.500 (10.000) kJ / Stunde =
> 1.700 kcal / Stunde!

steigt durch

- körperliche Fitness

sinkt

- im Alter
- bei Hypohydration

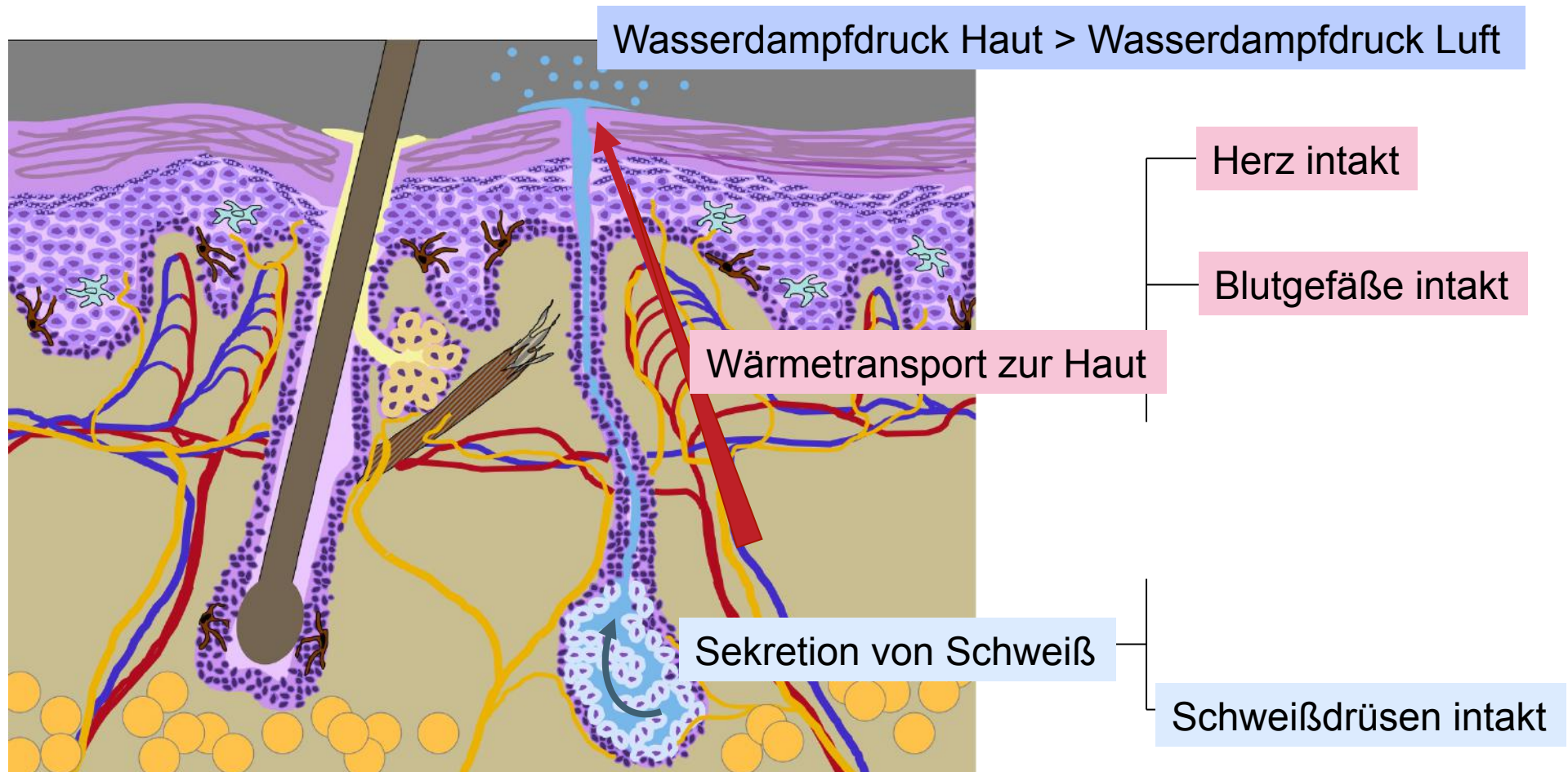
Schweißzusammensetzung:

Hypoton:

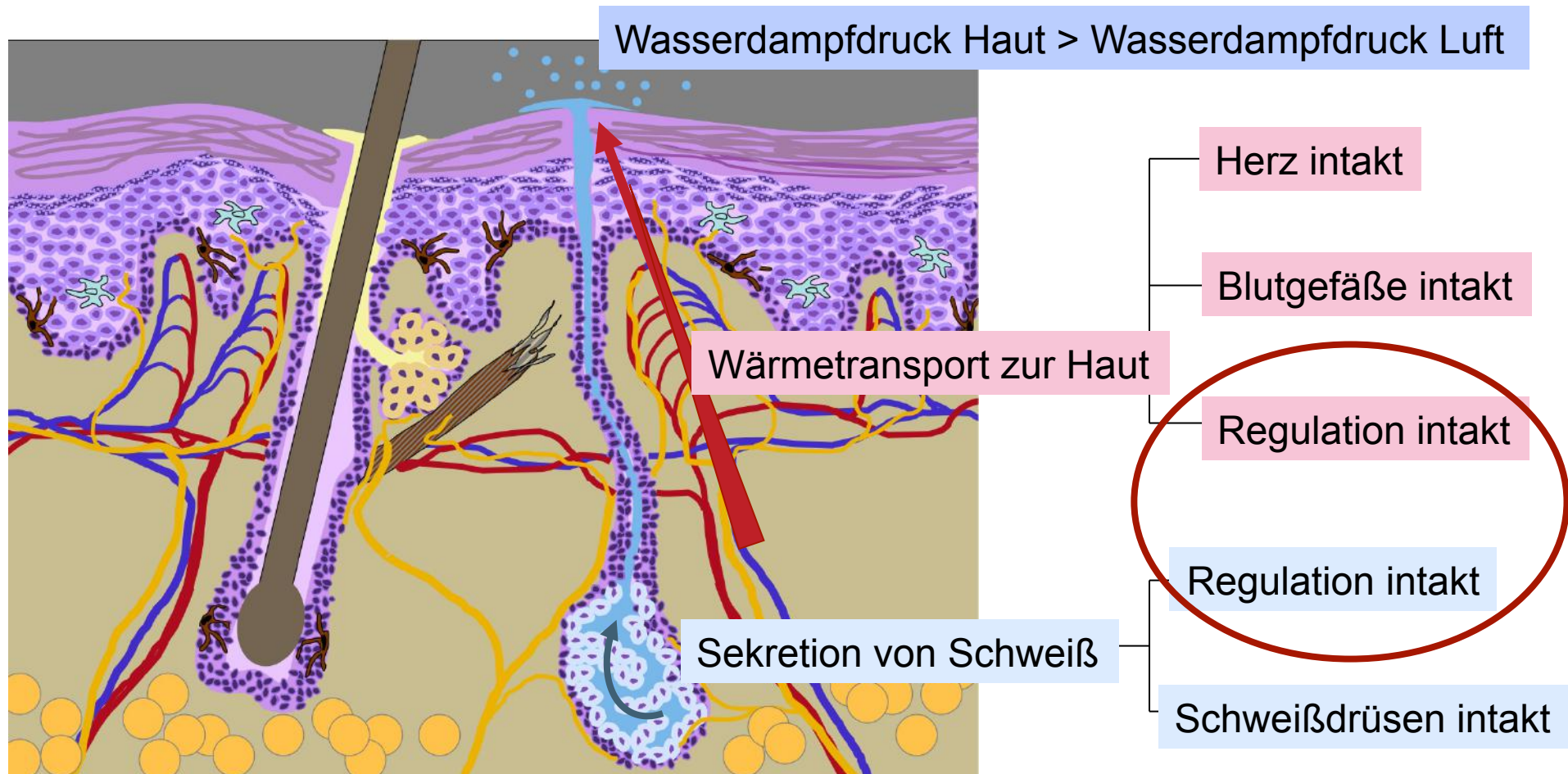
Na⁺ 20 - 100 mmol / Liter

Na⁺-Gehalt sinkt bei länger anhaltendem Schwitzen

Effektive Schweißsekretion: Voraussetzungen

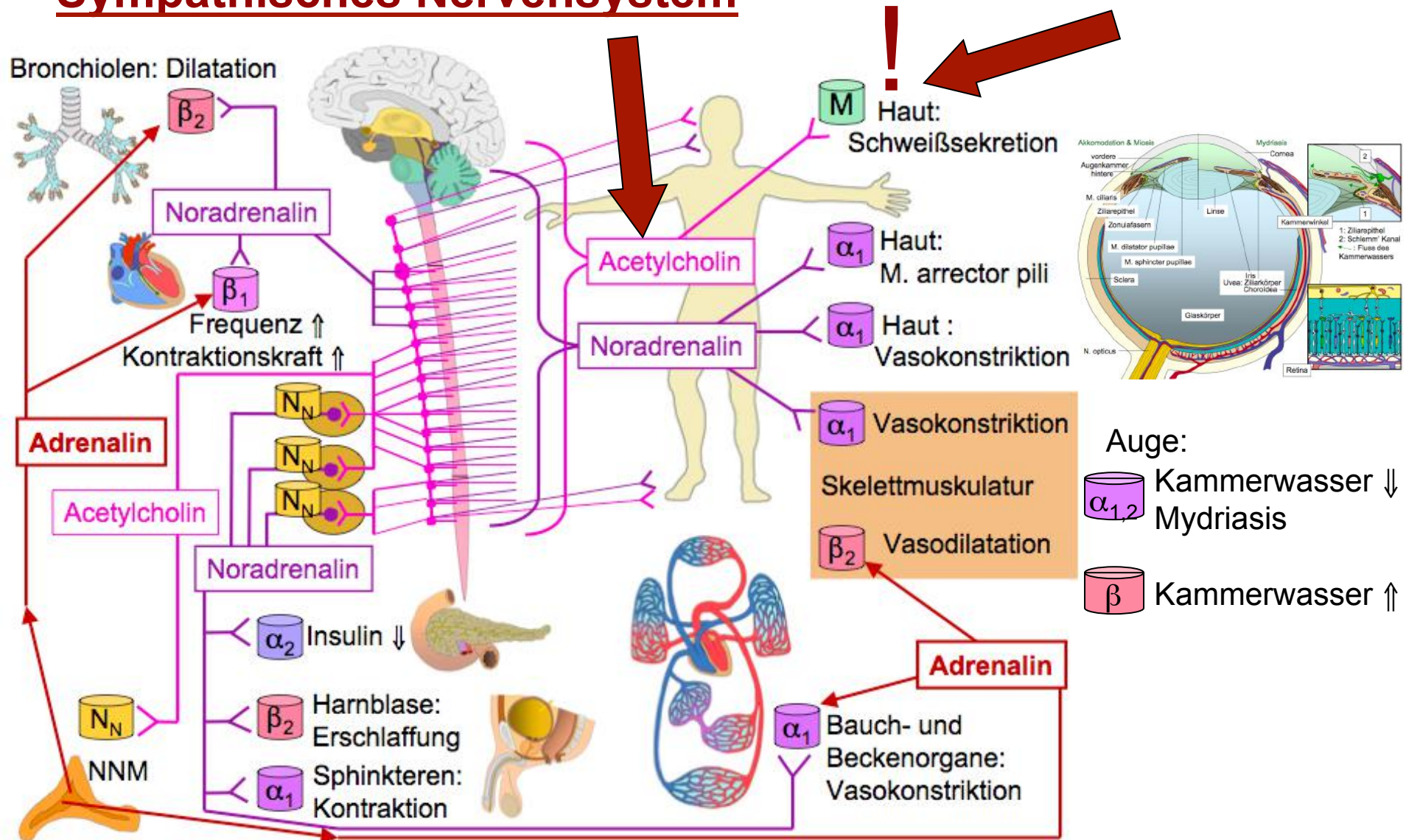


Effektive Schweißsekretion: Voraussetzungen



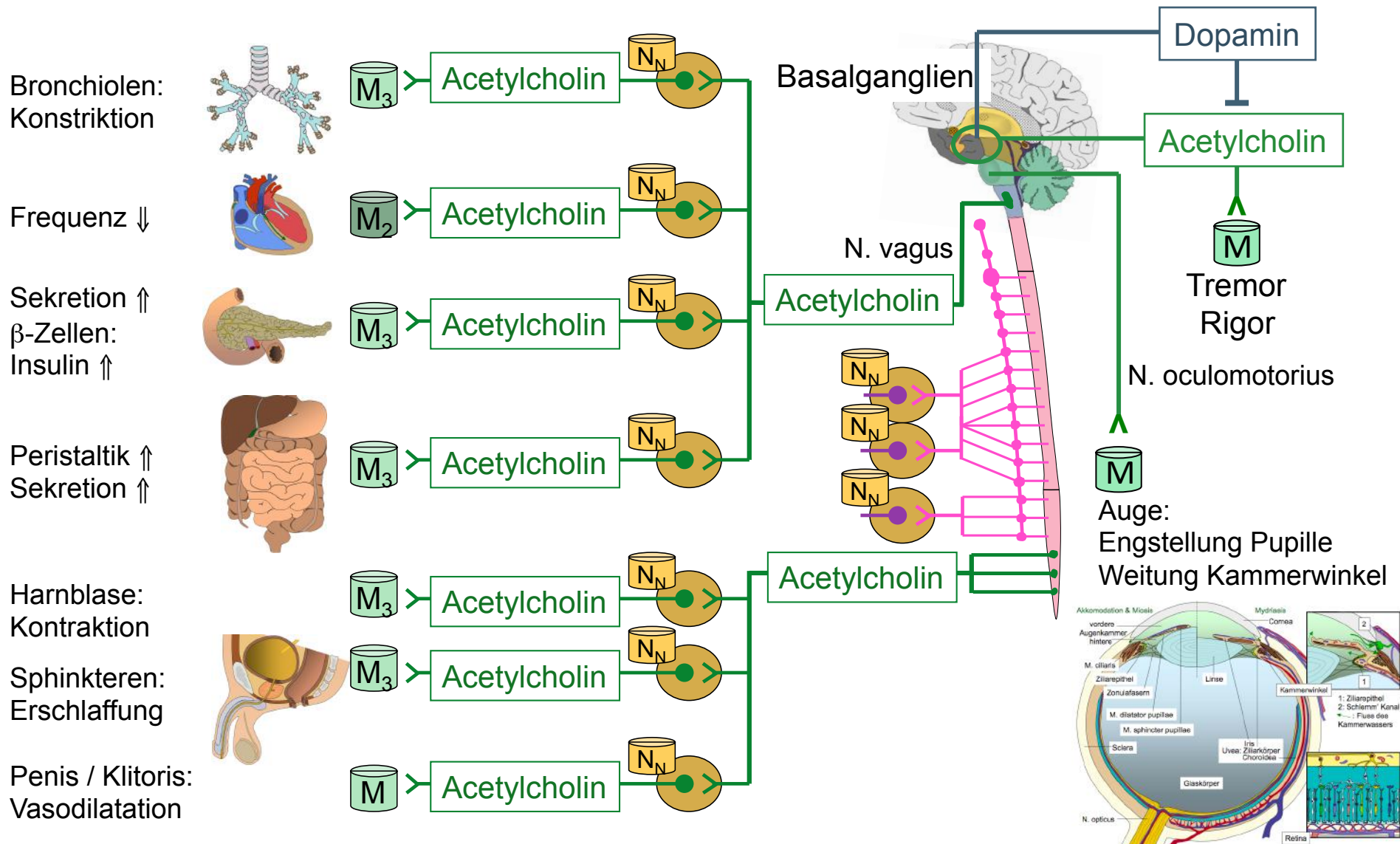


Sympathisches Nervensystem





Parasympathisches Nervensystem



Riskante Medikamente...



Pharmakologischer Mechanismus	Pharmakologische Gruppen (Auswahl)	Effekt bei Hitzestress
Dehydratation / Elektrolytverschiebung	(Schleifen-)Diuretika ACE-Hemmer AT-II-Antagonisten	Flüssigkeits-/Elektrolytverlust => kognitive Beeinträchtigung => Erhöhung der Schwitzschwelle
Periphere anticholinerge Wirkung	Anticholinergika Antipsychotika Antiparkinsonmittel Anxiolytika / Sedativa	Reduzierte Schweißdrüsenstimulation => verminderte Wärmeabgabe
Reduktion der Herzkraft	β-Blocker Kalziumkanalblocker	Vermindertes Herzminutenvolumen => verminderter Wärmetransport
Psychische Veränderungen	Antipsychotika Antidepressiva Anxiolytika / Sedativa	=> vermindertes thermisches Unbehagen => verminderte Mitteilungsfähigkeit => vermindertes Vermeidungsverhalten
Veränderung der zentralen Wärmeregulation	Anticholinergika Antipsychotika Antidepressiva (SSRI)	Erhöhung der Sollwerttemperatur im Hypothalamus => beeinträchtigte Wärmeabgabe
Verminderung der Durstwahrnehmung	(Schleifen-)Diuretika ACE-Hemmer AT-II-Antagonisten Antipsychotika	Hypovolämie; ggf. Elektrolytveränderungen => kognitive Beeinträchtigung => Erhöhung der Schwitzschwelle
Veränderte Kinetik bei Hypohydratation	Antiepileptika Orale Antidiabetika und viele andere	Erhöhte Toxizität

Nach: Stöllberger et al. 2009,
Westaway et al. 2015, WHO 2011

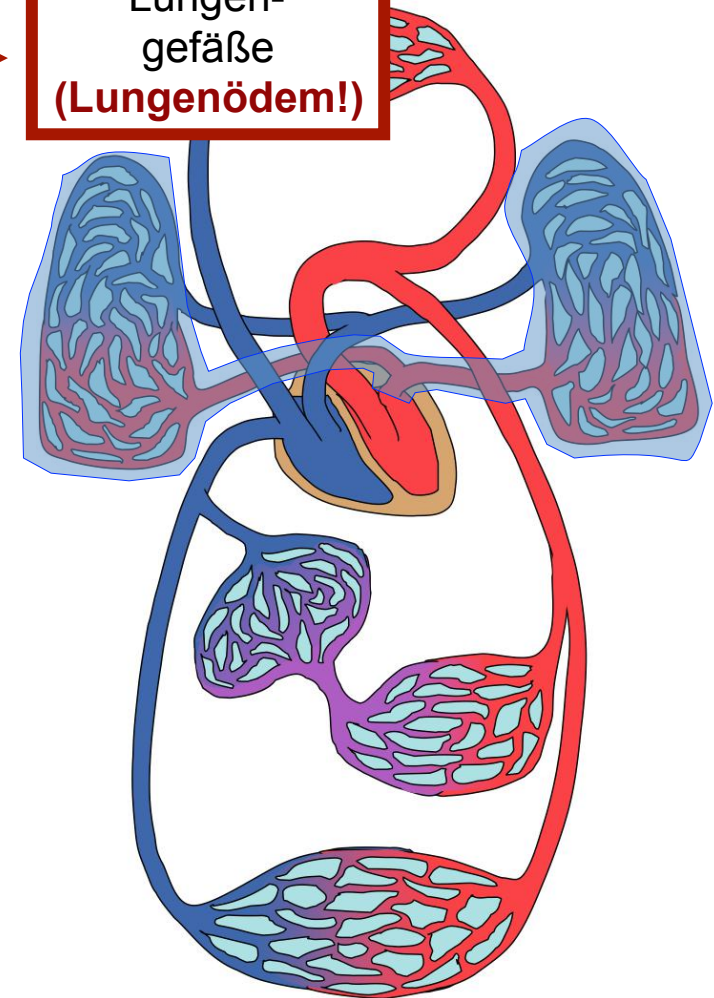
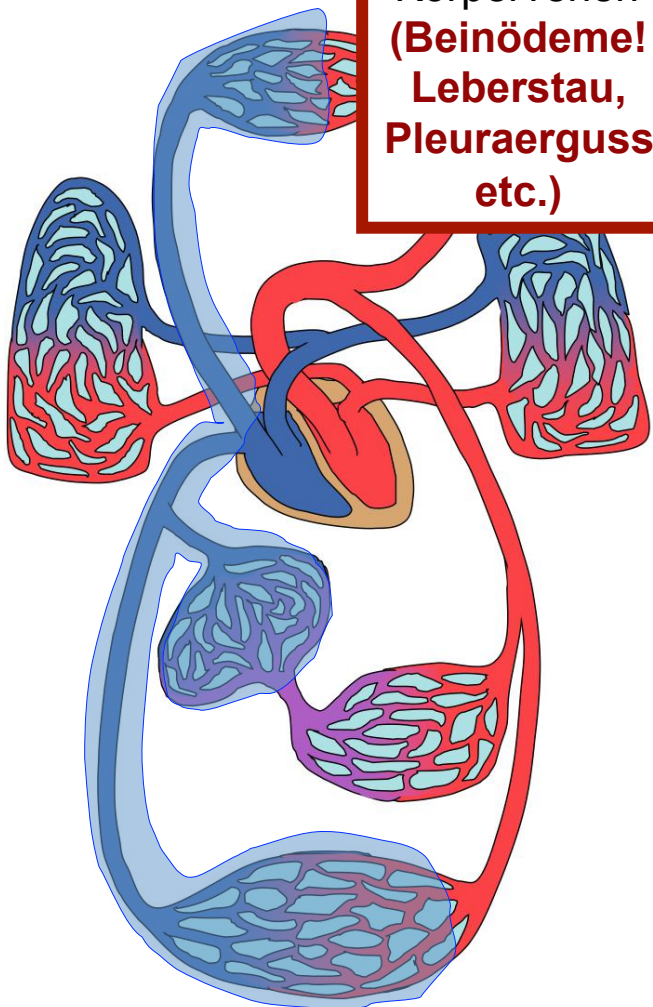
(Schleifen-)Diuretika...



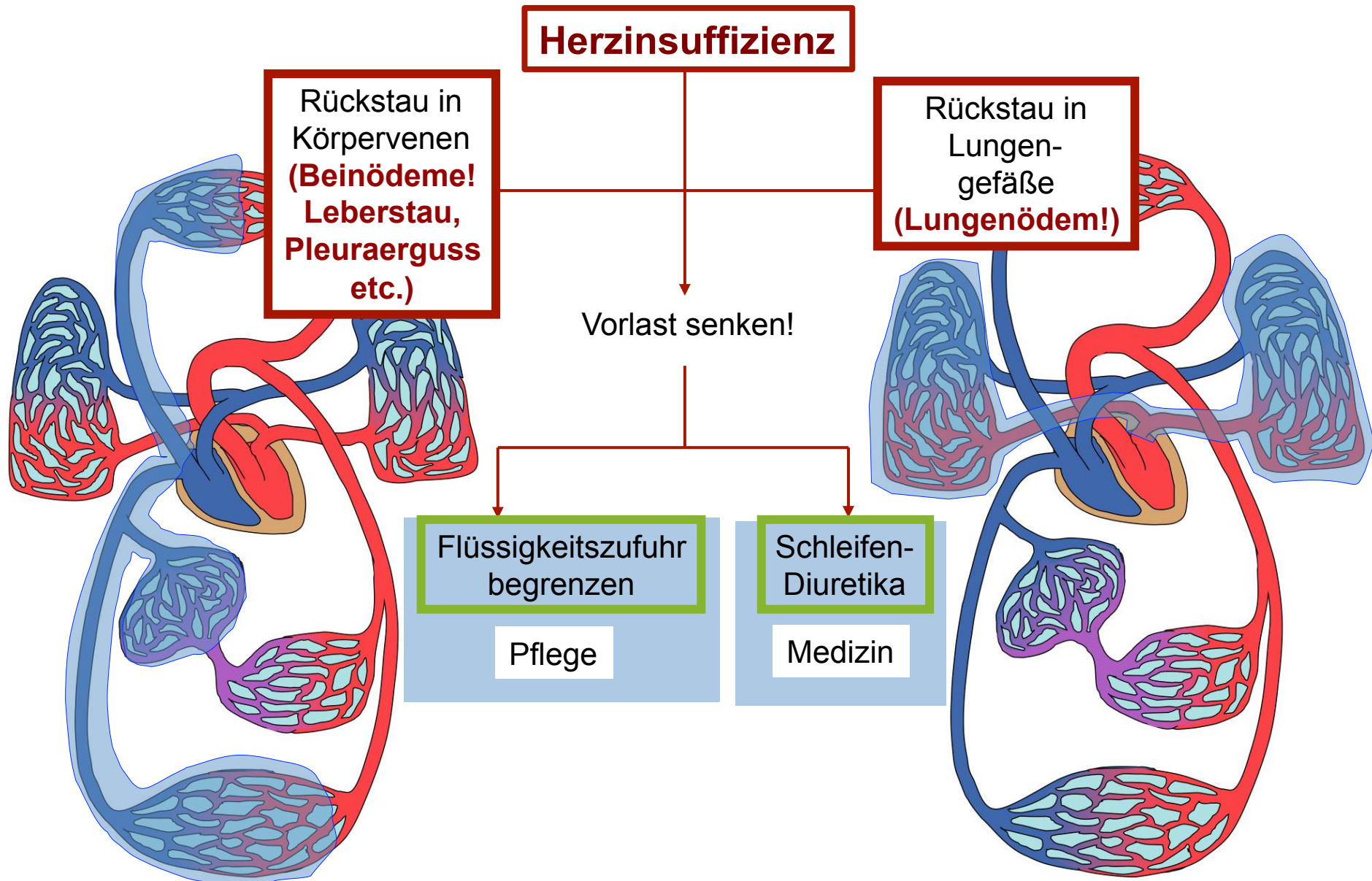
Herzinsuffizienz

Rückstau in
Körperven
(**Beinödeme!**
Leberstau,
Pleuraerguss
etc.)

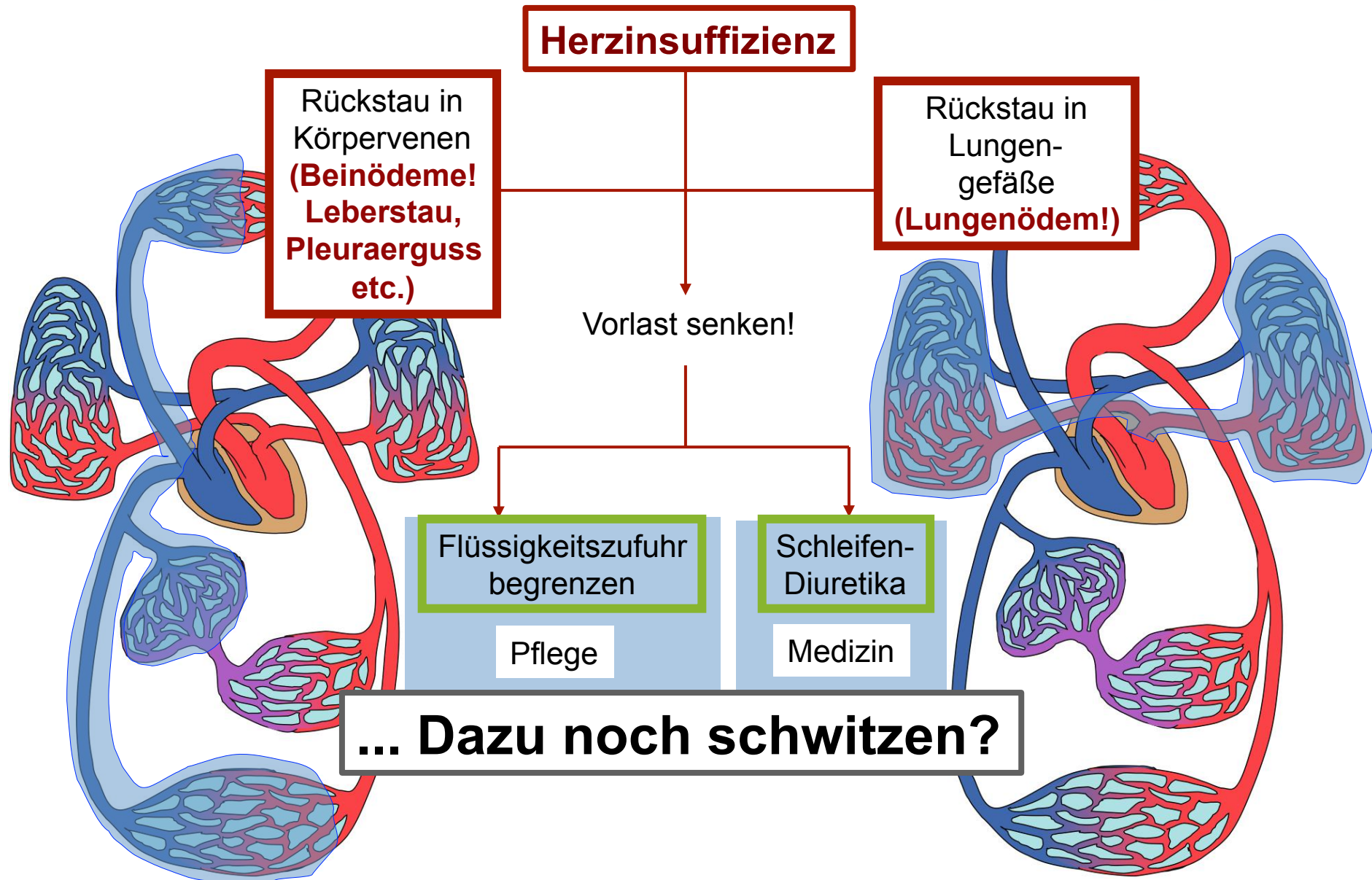
Rückstau in
Lungen-
gefäße
(**Lungenödem!**)



(Schleifen-)Diuretika...

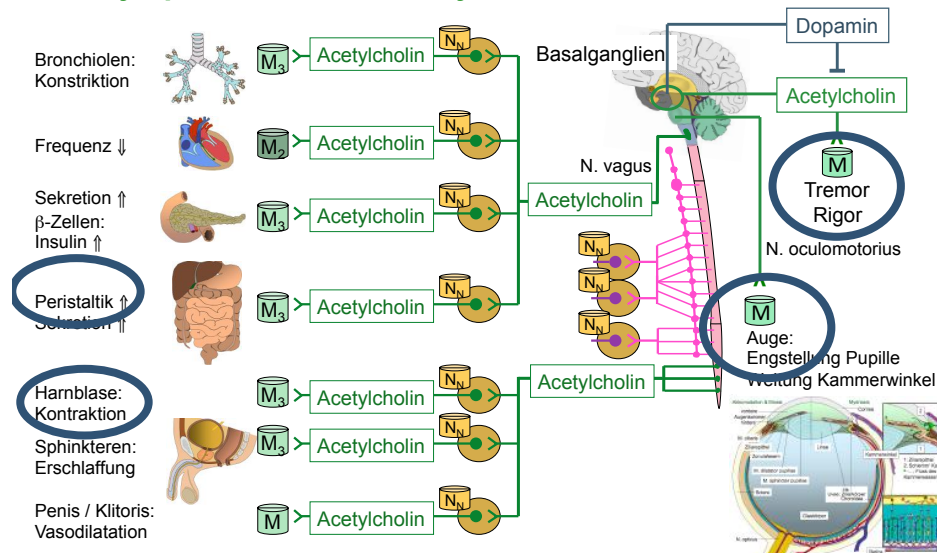


(Schleifen-)Diuretika...

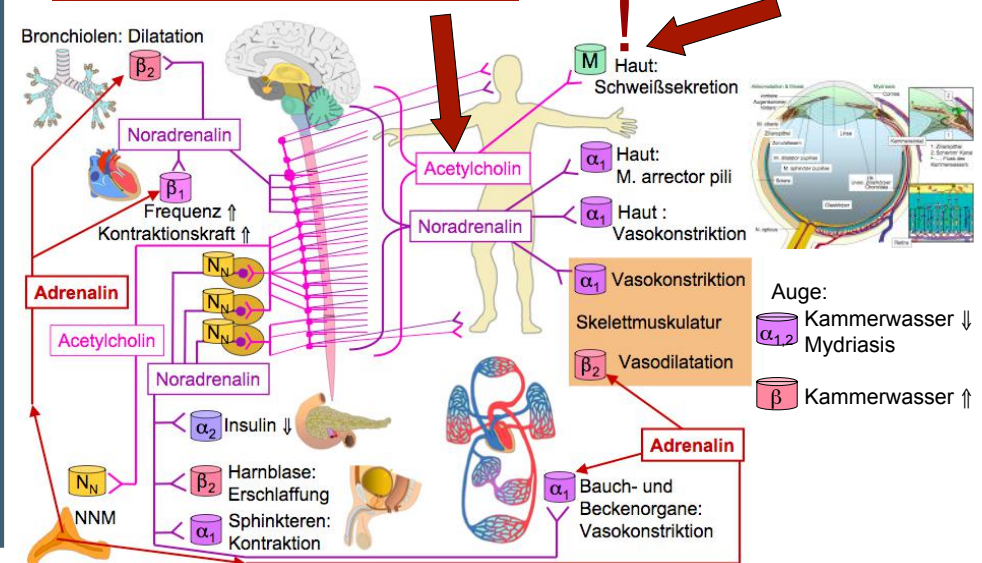


Anticholinergika / Medikamente mit anticholinergischer Nebenwirkung

Parasympathisches Nervensystem



Sympathisches Nervensystem



Medikamente mit anticholinergischer Wirkung

Gruppe	Handelsname(n)	Wirkort	Indikation
Anticholinergika: Blockieren Rezeptoren (im Gehirn)	Biperiden / Akineton®, Tremarit®	Basalganglien	Gegen Tremor / (Rigor)
	Buscopan® Vesikur®, Versicare®	Glatte Muskulatur GI- Trakt / Harnblase	Gegen Spasmen
	Atropin AT	Lokal Auge: M. sphincter pupillae	Mydriasis zur Diagnostik



ZNS:

Müdigkeit, Schlaflosigkeit,
Unruhe, Kopfschmerzen,
Fieber,
Konzentrationsstörungen,
Gedächtnisstörungen,
kognitive Beeinträchtigungen,
Halluzinationen => Delir

Mund:

Trockener Mund, Durst,
Appetitlosigkeit,
Kau-/Schluckstörungen,
Artikulationsstörungen

Gastrointestinaltrakt:

Dyspepsie
Gastroösophagealer Reflux
Obstipation => paralytischer Ileus

Urogenitaltrakt:

Harnretention
Inkontinenz

Augen:

Trockene Augen
Mydriasis
Sehstörungen (aufgrund Akkomodationsstörungen)

Herz:

Tachykardie,
Arrhythmie,
Herzinsuffizienz,
orthostatische
Hypotonie

Haut:

- trocken
- gerötet
- heiß

Anticholinerges Syndrom

=

- rot
- trocken
- heiß
- blind



Medikamente mit anticholinerger Nebenwirkung
Hohes / mittleres Risiko (Beispiele):

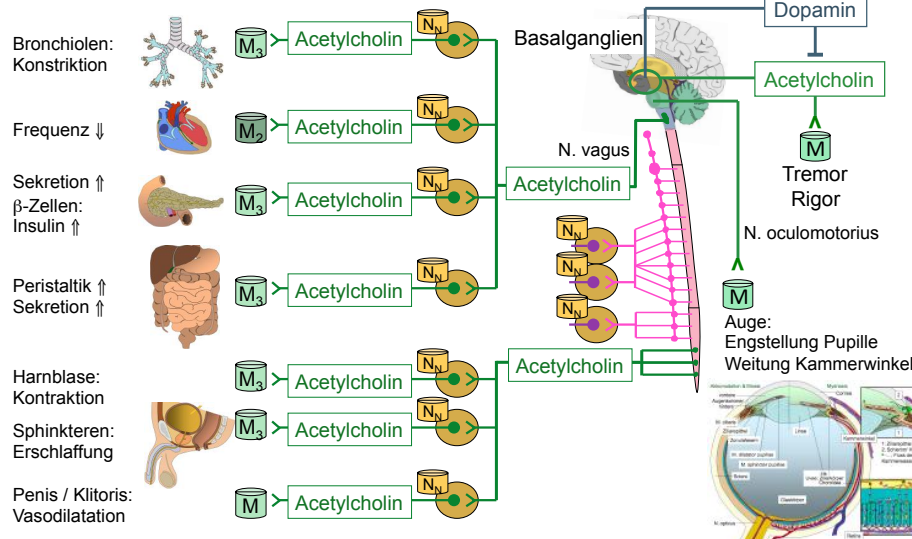
Gruppe	Generika / Handelsname(n)	Wirkmechanismus	Indikation
Antipsychotika (Neuroleptika)			
Schwach potent	Neurocil®, Taxilan®, Atosil®, Dominal®,	Dopamin-Rezeptor-Blockade im ZNS	Psychomot. Erregungs- zustände Psychosen
Mittelstark potent	Melperon / Buronil®		
Stark potent	Haldoperidol / Haldol®		
Benzodiazepine	Diazepam / Lorazepam / Oxazepam ... Librium®, Rivotril®, Tavor®, Dormicum®, Rohypnol®, Tranxilium®...	Verstärken GABA-Wirkung im ZNS (GABA = γ -Amino- Buttersäure = „dämpfender“ Neurotransmitter)	Sedierung
Andere Sedativa	Diphenhydramin / Dormutil®, Betadorm®, Calmaben®		
Opioide	Pethidin / Dolantin®	Opioidagonist	Schmerzmittel



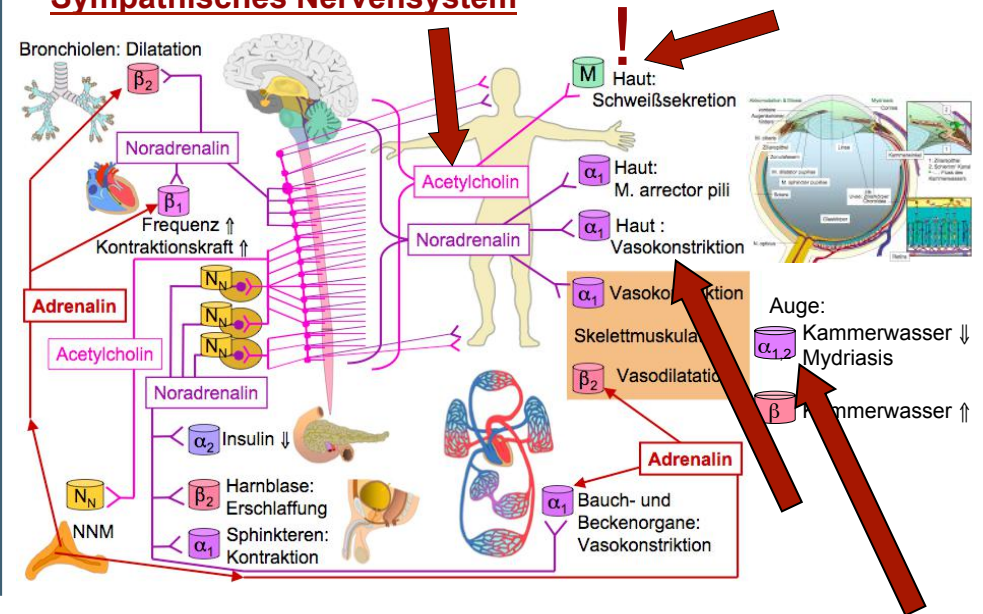
Medikamente mit anticholinerger Nebenwirkung
Hohes / mittleres Risiko (Beispiele; Fortsetzung):

Gruppe	Generika / Handelsname(n)	Wirkort / Wirkmechanismus	Indikation
	Theophyllin / Bronchoretard®,...	Bronchodilatation	COPD, Asthma
H ₂ -Blocker	Cimetidin / Tagamet®,	H ₂ -Rezeptoren-Blockade im Magen	Säurereduktion im Magen
	Ranitidin / Zantic®, Sostril®		
Antidepressiva			
Trizyklische Antidepressiva	Amitriptylin / Saroten® Clomipramin / Anafranil® Doxepin / Aponal®	Serotonin-, Dopamin-, Noradrenalin-Wiederaufnahme- hemmer im ZNS	Depression * MAO = Mono- Amino-Oxidase
MAO-A- Hemmer*	Moclobemid / Aurorix®	Hemmen Abbau von Dopamin, Noradrenalin, Serotonin im ZNS	
SSRI selective Serotonin reuptake inhibitors	Citalopram / Cipralex®, Fluoxetin / Fluctine®, Sertralin / Gladem®,...	Hemmen selektiv die Wiederaufnahme von Serotonin im ZNS	

Parasympathisches Nervensystem



Sympathisches Nervensystem



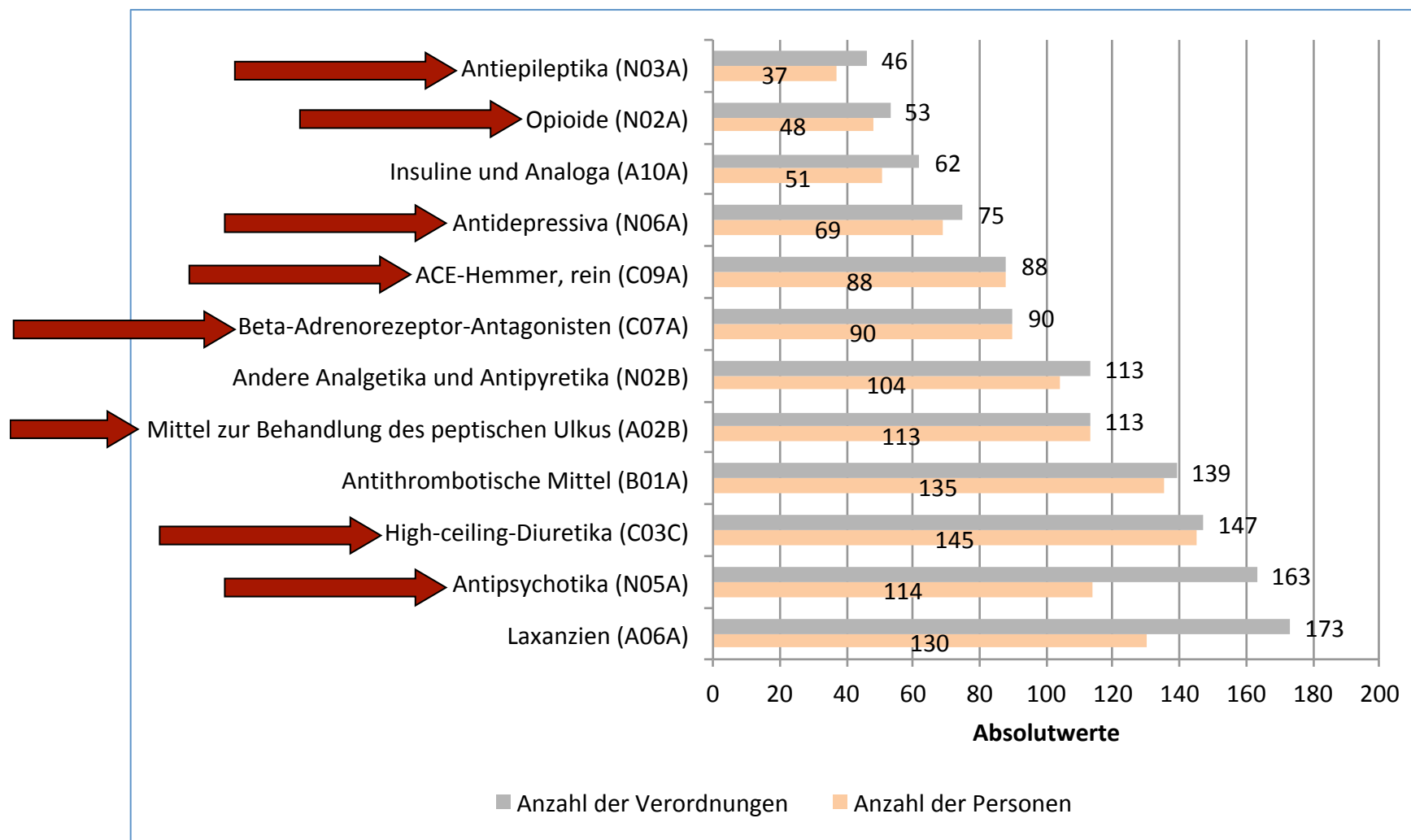
„Kontraindiziert“: α -Adrenozeptor-Agonisten!

Applikationsort	Handelsname	Indikation
Auge	Isoglaukom® (AT)	Glaukom
Nase	Nasivin®	Rhinitis (allergica)

Nordhessen:



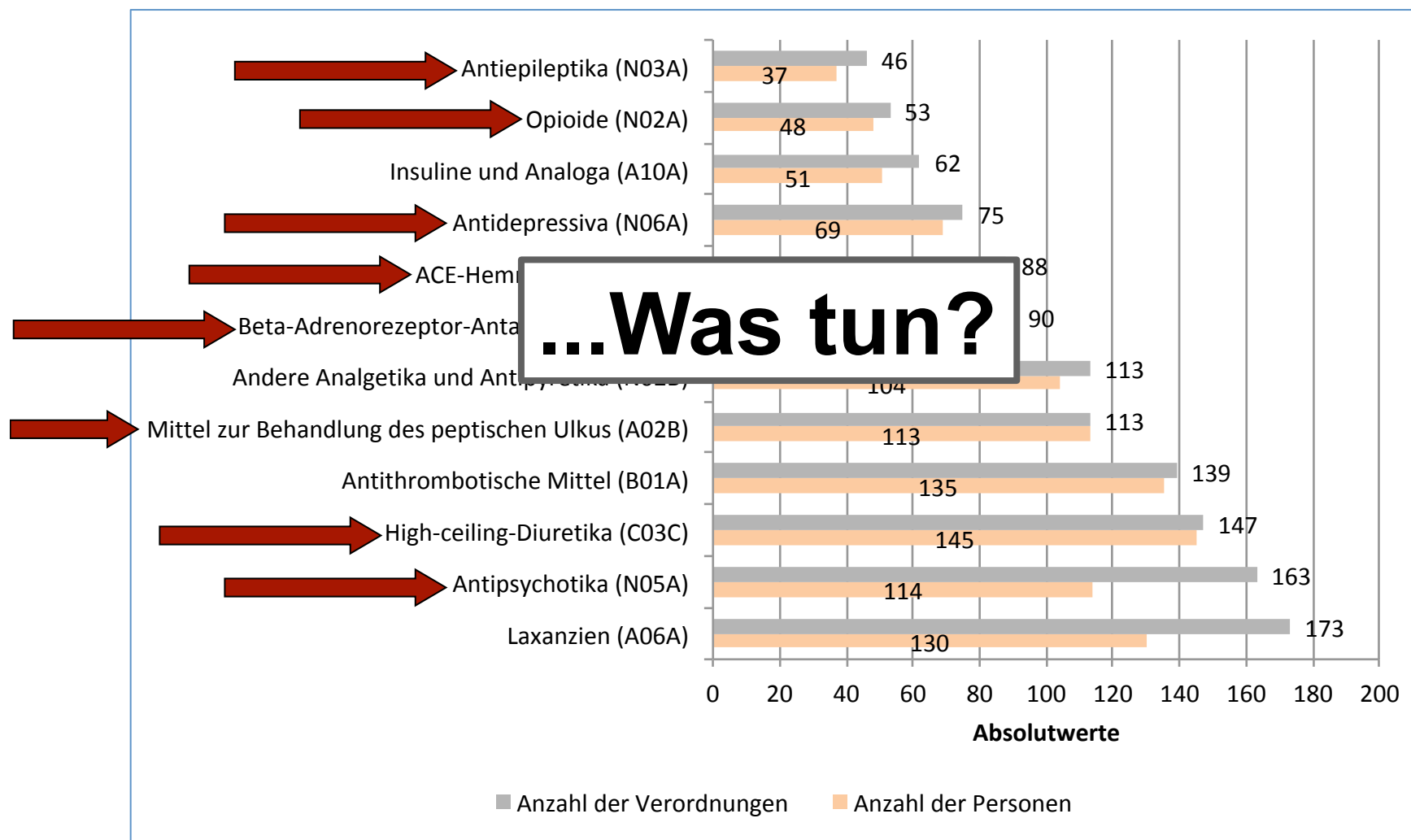
Verteilung der 12 häufigsten Arzneimittelgruppen (ATC 3) auf Personen



Nordhessen:



Verteilung der 12 häufigsten Arzneimittelgruppen (ATC 3) auf Personen

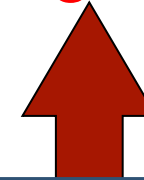


Assessment



Pharmakologische Gruppen (Auswahl)	Effekt bei Hitzestress
(Schleifen-)Diuretika ACE-Hemmer AT-II-Antagonisten	Flüssigkeits-/Elektrolytverlust => kognitive Beeinträchtigung => Erhöhung der Schwitzschwelle
Anticholinergika Antipsychotika Antiparkinsonmittel Anxiolytika / Sedativa	Reduzierte Schweißdrüsenstimulation => verminderte Wärmeabgabe
β-Blocker Kalziumkanalblocker	Vermindertes Herzminutenvolumen => verminderter Wärmetransport
Antipsychotika Antidepressiva Anxiolytika / Sedativa	=> vermindertes thermisches Unbehagen => verminderte Mitteilungsfähigkeit => vermindertes Vermeidungsverhalten
Anticholinergika Antipsychotika Antidepressiva (SSRI)	Erhöhung der Sollwerttemperatur im Hypothalamus => beeinträchtigte Wärmeabgabe
(Schleifen-)Diuretika ACE-Hemmer AT-II-Antagonisten Antipsychotika	Hypovolämie; ggf. Elektrolytveränderungen => kognitive Beeinträchtigung => Erhöhung der Schwitzschwelle
Antiepileptika Orale Antidiabetika und viele andere	Erhöhte Toxizität

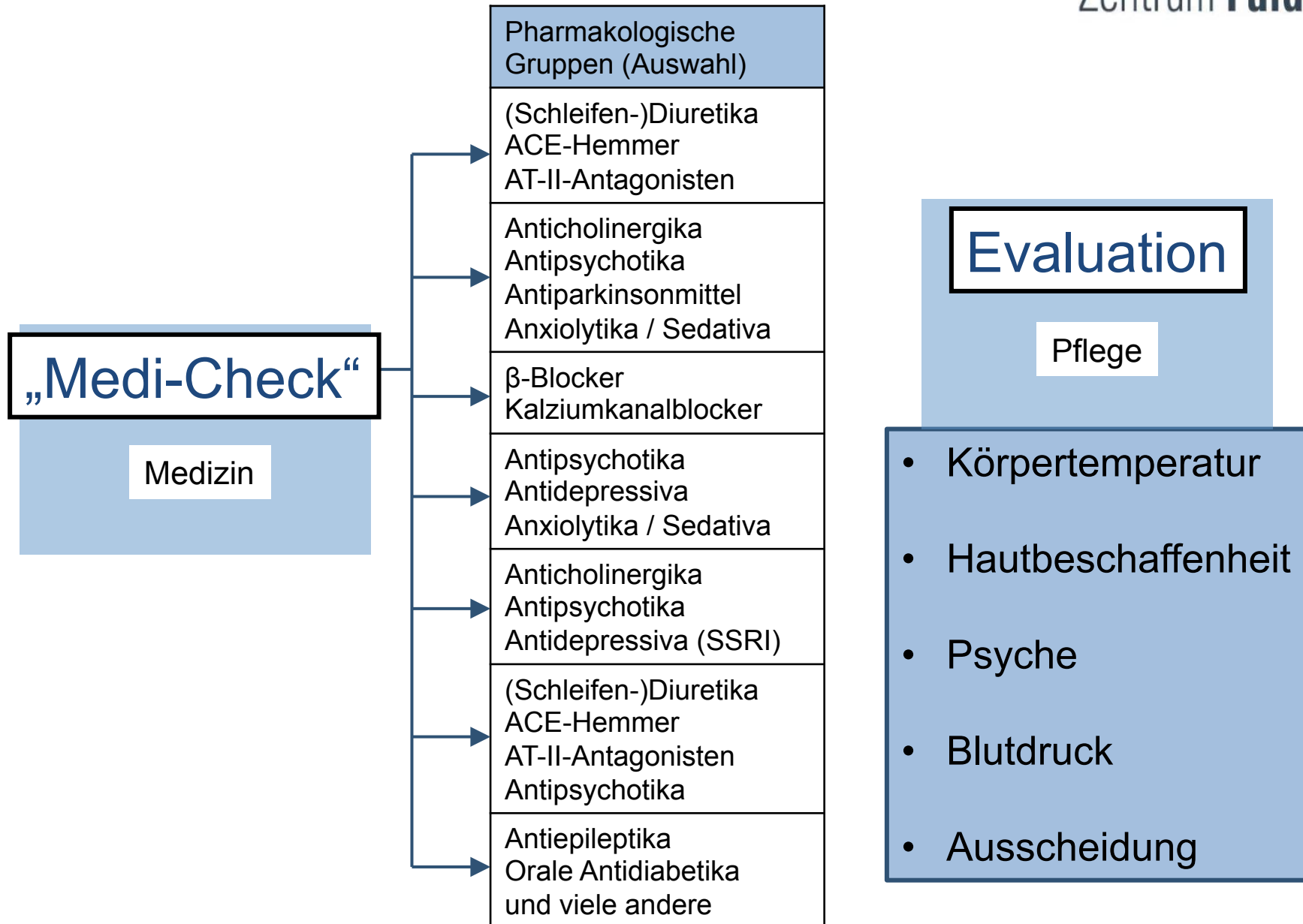
Handlungsbedarf !



- Körpertemperatur
- Hautbeschaffenheit
- Psyche
- Blutdruck
- Ausscheidung



Prävention!

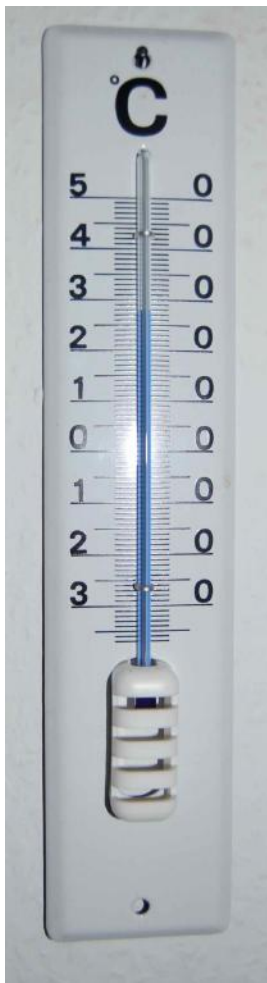


....und noch mehr
Prävention...

Hochschule Fulda
University of Applied Sciences

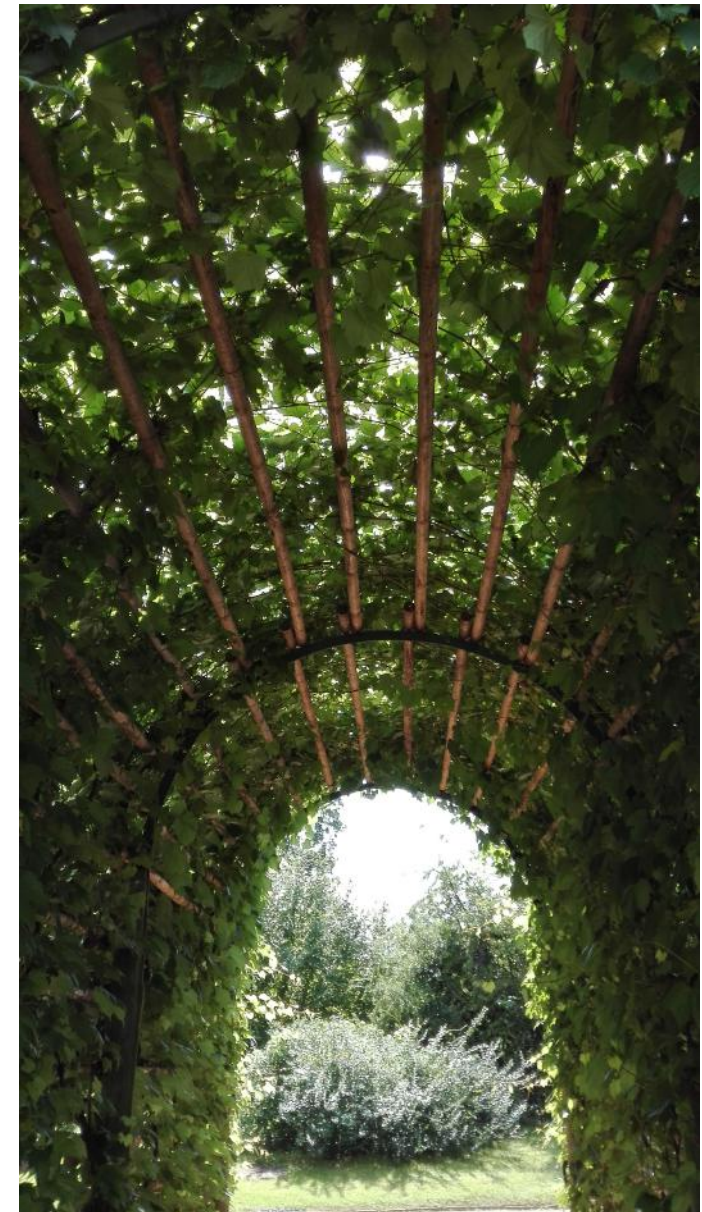


Public Health
Zentrum **Fulda**



**Umgebungstemperatur
< 26 °C !!**

oder





kühlen!!





Alzner R, Bauer U, Pitzer S, Osterbrink J, Iglseder B (2016): Bewohner österreichischer Pflegeheime. Polypharmazie, PiM und kognitiver Status: Ergebnisse der OSiA Studie. Procure 04/2016: 22 – 25.

Grander W (2016): Maligne hypertherme Syndrome auf der Intensivstation. Differenzialdiagnostik und Akutmaßnahmen. Med Klin Intensivmed Notfmed 111: 407 - 416.

Grewe HA, Blättner B (2017): Arzneimitteltherapiesicherheit (AMTS) in der ambulanten und stationären Langzeitpflege. Optionen und Hindernisse für den Beitrag von Pflegekräften. Pflegewissenschaft 11/12-2017: 557 - 564.

Stöllberger C, Lutz W, Finsterer J (2009): Heat-related side-effects of neurological and non-neurological medication may increase heatwave fatalities. European Journal of Neurology 16, 879–882.

Westaway K, Frank O, Husband A, McClure A, Shute R, Edwards S, Curtis J, Rowett D (2015): Medicines can affect thermoregulation and accentuate the risk of dehydration and heat-related illness during hot weather. Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics 40, 363–367.

WHO Regional Office for Europe (Hrsg.) (2011). Public health advice on preventing health effects of heat. New and updated information for different audiences.

<http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/environment-and-health/Climate-change/publications/2011/public-health-response-to-heat-waves-information-package>