

OST
Ostschweizer
Fachhochschule

Interdisziplinäre Modellbildung am Beispiel Schlaf

ETA5 K3, MeT1_S

Claudia Lenz, Claudio Wolfer, Rouven Christen, Wolfgang Wiedemair

Departement Gesundheit, BSc-Studiengang Ergotherapie
Departement Technik, BSc-Studiengang Mechatronik

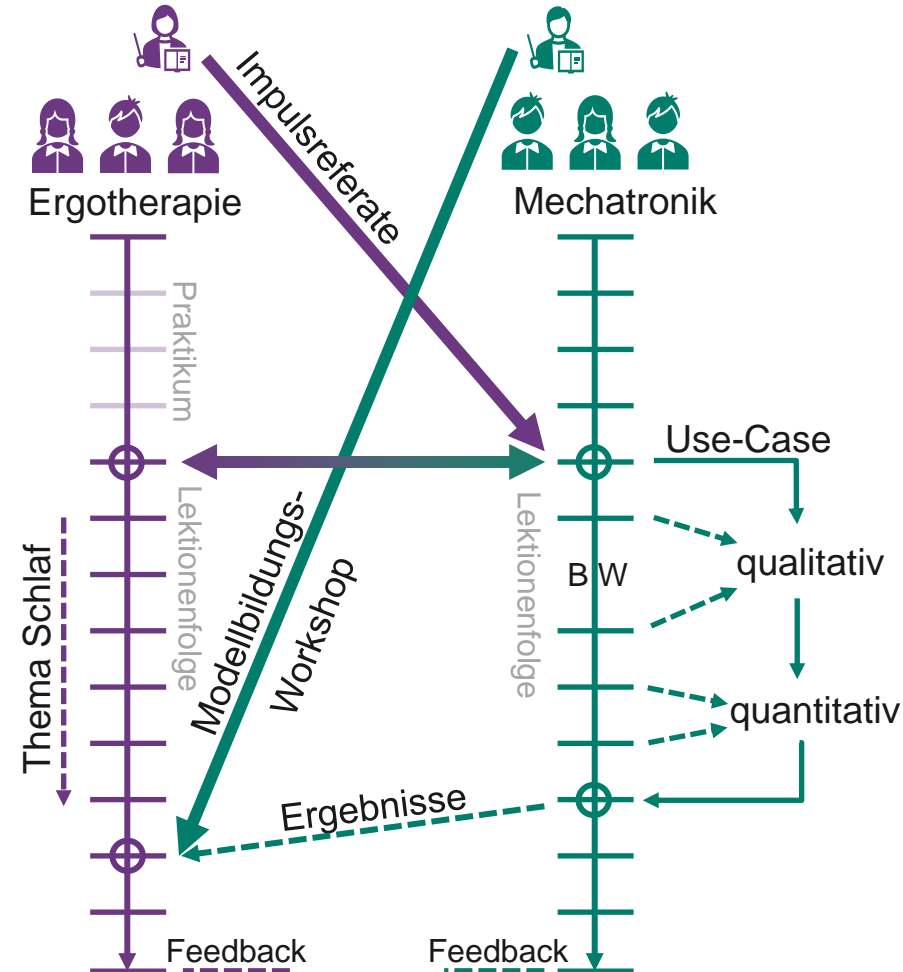
Lernlabor – interdisziplinäre Modellbildung



Kerstin Capaul



Claudia Lenz



Claudio Wolfer



Rouven Christen



Wolfgang Wiedemair

Insomnie

ZIELE

- Methoden und Konzepte zur Entwicklung einfacher System- und Prozessmodelle verstehen.
- Einfluss von Schlafverhalten auf Gesundheit und Teilhabe analysieren.

INHALTE

- Grundlagen zum Thema Schlaf und Schlaflosigkeit (Insomnia)
- Zusammenhang zwischen Schlafverhalten und Gesundheit/Wohlbefinden
- Elemente der qualitativen und quantitativen Modellbildung und deren Zusammenspiel
- Operationalisierung und Modellbildung zum Thema Schlaf

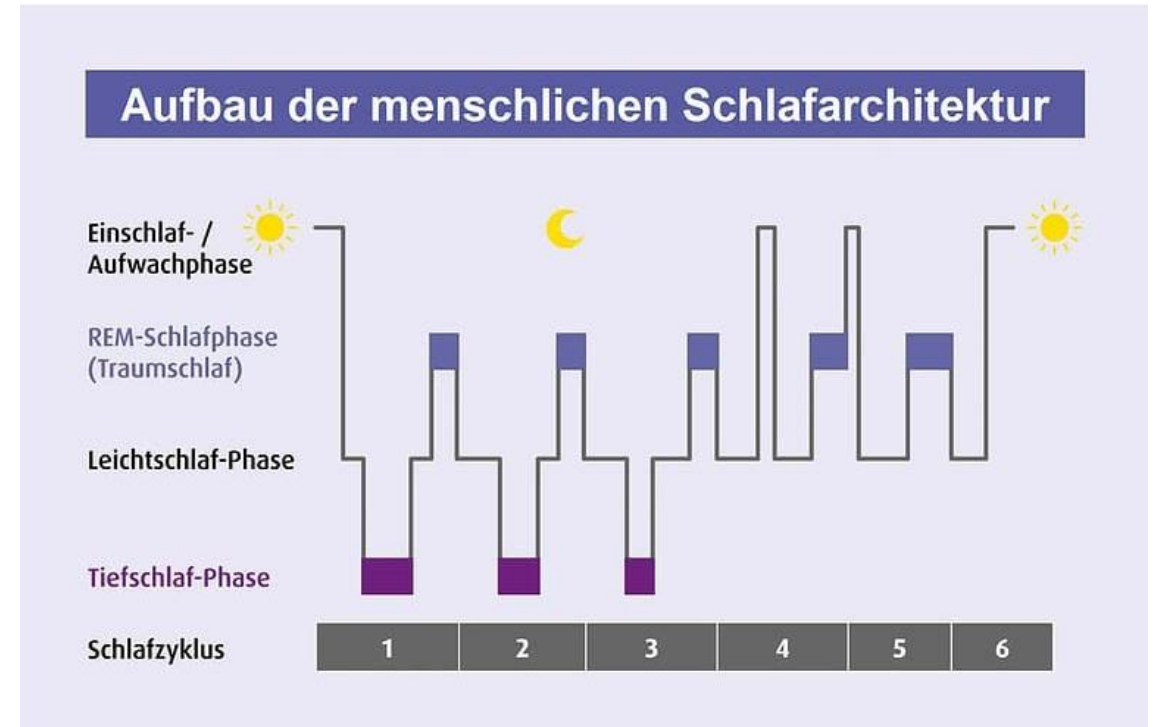
SCHLAF

Insomnie

Schlaf

- komplexer biologischer Prozess
- zyklische sich wiederholende Abfolge von Schlafstadien - Zykluslänge zirka 90 Minuten
- Non – REM-Schlaf → niedrigen Muskeltonus und minimaler psychischer Aktivität
- REM-Schlaf (Rapid Eye Movement) → die Muskeln sind atonisch und Träume sind typisch.

Kryger et al. (2017); Peter H. et al. (2025)



Quelle: [Wie die Verteilung der Schlafstadien die Schlafqualität beeinflusst](#)

Schlaf

Er optimiert eine Vielzahl biologischer Abläufe

- Erholung des Körpers
- Immunsystem
- hormonelle Gleichgewicht
- emotionale und psychische Gesundheit
- Lernen und Gedächtnis

Keines der Systeme setzt bei fehlender Nachtruhe komplett aus. Dennoch hat ein monatelanger Schlafentzug fatale Folgen.

Strickgold (2015)

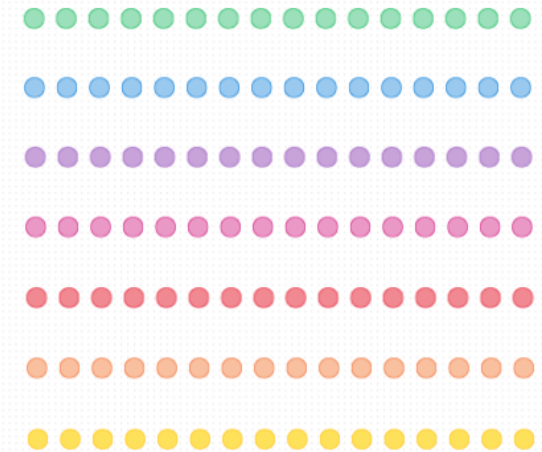
**Löwen schlafen im Durchschnitt
13 Stunden / Tag**



Wie lange schlafen Sie
im Durchschnitt pro Tag?

Durchschnittliche Stunden an Schlaf pro Tag?

Wie lange schlafen Sie
im Durchschnitt pro Tag?



https://ostch-my.sharepoint.com/:wb/g/personal/claudia_lenz_ost_ch/EeFZ1VAb4wFDj79TWudL304Bfd6ZsljTqKSnlcxHQL-Gig?e=as4WQn

Schlaf

- Der Durchschnittsmensch verbringt beinahe ein Drittel seines Lebens im Zustand des Schlafs.
- Als sie Ratten den Schlaf verwehrte, ereilte diese binnen eines Monats der Tod. Tatsächlich genügte es bereits, die Tiere daran zu hindern, in die so genannte REM-Phase des Schlafs einzutreten.

Everson (1989) in Strickgold (2015)

- Die sogenannte «Tortura Insomnie» (Schlafentzugsmarter) war im Mittelalter als Foltermethode weit verbreitet. Sie sollte nicht nur Geständnisse erzwingen, sondern auch Dämonen austreiben.

Leovac (2024)

Schlaf

„Wenn der Schlaf nicht eine absolut lebenswichtige Funktion hat, dann ist er der grösste Fehler, den der Evolutionsprozess jemals gemacht hat.“

Rechtschaffen (1978) in Strickgold (2015)

Insomnie

Schlafdauer

- Der Grossteil der erwachsenen Bevölkerung hat einen Schlafbedarf von 7 bis 8 Stunden pro Nacht.
- Die Menschen haben unabhängig von der Lebensphase nicht alle den gleichen Schlafbedarf.

(Haba-Rubio & Heinzer, 2016)



FOTO VON BRIAN GORDON GREEN, NATIONAL GEOGRAPHIC

Schlafdauer

Richtwerte für Personen mit normalem Schlaf

(American National Sleep Foundation)

- 14 bis 17 Stunden für 0- bis 3-monatige Säuglinge
- 10 bis 13 Stunden für 3- bis 5-Jährige
- 9 bis 11 Stunden für 6- bis 13-Jährige
- 8 bis 10 Stunden für 14- bis 17-Jährige
- 7 bis 9 Stunden für 18- bis 25-Jährige.

(Hirshkowitz et al., 2015)

Schlaf

- In Japan schlafen 40 Prozent der Bevölkerung unter sechs Stunden pro Nacht – also weniger als das empfohlene Minimum.
- Dösen in der Öffentlichkeit, wie es dieser junge Mann in einem 24-Stunden-Imbiss in Tokio macht, ist auch deshalb gesellschaftlich akzeptiert.

National Geographic (2018)



FOTO VON MAGNUS WENNMAN

SCHLAFSTÖRUNG INSOMNIE

Schlafstörungen - Insomnie

- Film 03:01
- Was ist Insomnie?



Woran man Insomnie erkennt

Kriterien zur Diagnose einer Insomnie



Schlafstörungen - Insomnie

- In der Schweiz sind Schlafstörungen sowohl in der erwachsenen Bevölkerung (Stringhini et al., 2015) als auch bei (kleinen) Kindern und Jugendlichen (Jenni & Benz, 2007) verbreitet.
- **Etwa jede vierte erwachsene Person ist von Schlafstörungen betroffen.** Damit gehören sie zu den häufigsten gesundheitlichen Beschwerden. (USZ, 2025)

Insomnie

32% der Schweizer haben Schlafprobleme

- Anteil der Befragten in ausgewählten Ländern, die unter Schlafstörungen leiden (in%)
- Statista, 2022



Was beeinflusst guten Schlaf?

<https://www.menti.com/alkg2ex985qr>



bold focus
creative
fast transpiration
leader
inspiration

Was begünstigt das Entstehen von Insomnie?

Geschlecht	Frauen leiden häufiger unter Insomnie als Männer.
Persönlichkeit	Die Wissenschaft vermutet, dass Menschen mit bestimmten Persönlichkeitsmerkmalen (geringes Selbstwertgefühl, ausgeprägter Perfektionismus) anfälliger für Insomnie sind.
Hyperarousal	Auch eine andauernde erhöhte körperliche und psychische Anspannung (Hyperarousal) soll Insomnie begünstigen.
Lebensumstände	Denkbar ist, dass Lebensumstände wie Arbeitslosigkeit oder Alleinleben Insomnie begünstigen können. Solche Lebensumstände können dazu führen, dass sich Menschen häufiger Sorgen machen, welche ihnen den Schlaf rauben.
Alter?	Ältere Menschen leiden häufiger an Schlafstörungen als junge. Das Alter allein ist aber sehr wahrscheinlich kein Risikofaktor, sondern es sind andere mit dem Alter zusammenhängende Lebensgewohnheiten, Beschwerden oder auch Erkrankungen, die den Schlaf stören.

Was ist die Folge von schlechtem
Schlaf?

Was sind die Folge von schlechtem Schlaf

Daily stand-up – Mentimeter



Folgen von schlechtem Schlaf

Der Schlafmangel und die Schlafunterbrechungen beeinträchtigen die Erholungsfunktion des Schlafs und haben Auswirkungen auf das Befinden am Tage.

- Konzentrationsstörungen
- Reizbarkeit
- vermehrte Tagesmüdigkeit
- eingeschränkte Leistungsfähigkeit
- Probleme am Arbeitsplatz
- verminderte Lebensqualität
- Robert Koch Institut (2005)

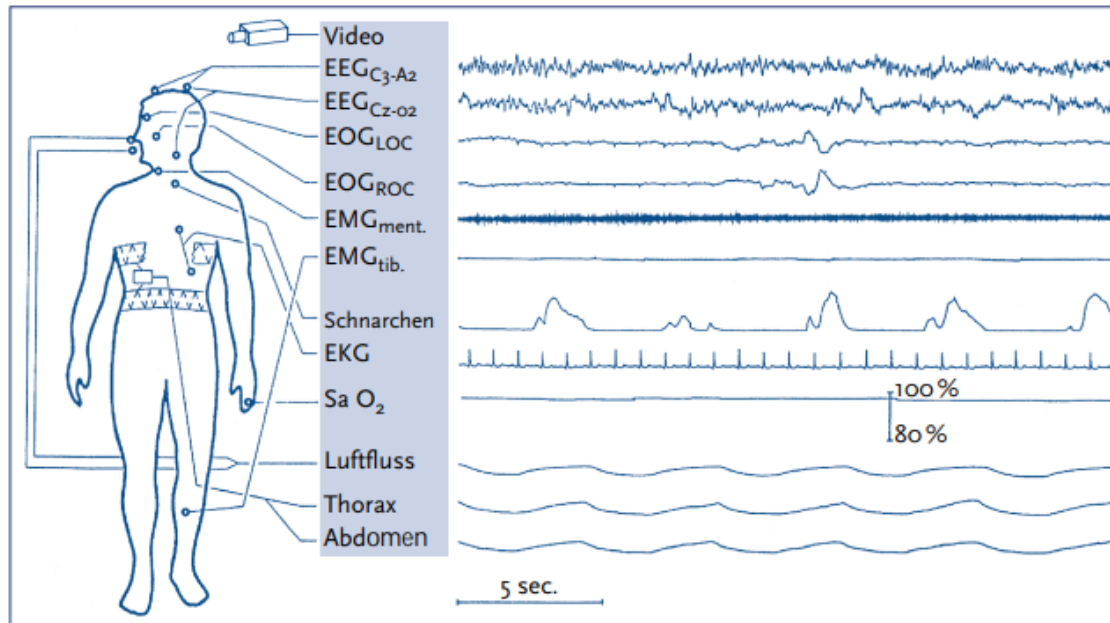
Folgen von schlechtem Schlaf

- **Kognitive Beeinträchtigungen:** Schlechter Schlaf kann zu einer Verschlechterung der kognitiven Funktionen führen, einschliesslich Aufmerksamkeit, Gedächtnis und Entscheidungsfindung. (Lim et al., 2010)
- **Stimmungsschwankungen und psychische Gesundheit:** Chronischer Schlafmangel ist mit einem erhöhten Risiko für Stimmungsstörungen wie Depressionen und Angstzustände verbunden. (Baglioni et al., 2011)
- **Immunsystem:** Schlechter Schlaf kann das Immunsystem schwächen, was zu einer erhöhten Anfälligkeit für Infektionen führt. (Besedovsky et al., 2012)
- **Herz-Kreislauf-Erkrankungen:** Unzureichender Schlaf ist mit einem höheren Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen verbunden, einschliesslich Bluthochdruck und Herzinfarkt. (Cappuccio et al. 2011)
- **Gewichtszunahme und Stoffwechselstörungen:** Schlafmangel kann zu Gewichtszunahme und einem erhöhten Risiko für Typ-2-Diabetes führen. (Knutson et al 2007)

...

SCHLAF MESSEN

Messbarkeit vom Schlaf



Robert Koch Institut (2005)

Schlaflabor:

- Elektroenzephalogramm (EEG),
- Elektroofulogramm (EOG)
- Muskelaktivität an Bein und Kinn (Elektromyogramm, EMG_{tib.}, EMG_{ment.})
- Herzschlag (EKG)
- atmungsbezogenen Parameter in Form von Schnarchen, Sauerstoffsättigung (SaO₂), Luftfluss an der Nase, Atmungsbewegungen von Brustkorb (Thorax) und Bauch (Abdomen).
- Zusätzlich wird das Verhalten des Schlafenden mittels Videokamera beobachtet.

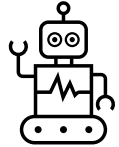
Andere Messverfahren

- Befragung / Fragebögen (Epworth Sleepiness Scale, Insomnia severity index, Fatigue Severity Scale,...)
- Schlaftagebuch

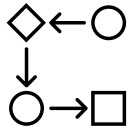


Einführung Modellbildung (WOCL)

Begriffe der Modellbildung



System: abgegrenzter Teil eines grösseren Ganzen, der aus Komponenten besteht, die miteinander in Verbindung stehen



Modell: Beschreibung des Systems, welche so einfach wie möglich und so aufwändig wie nötig ist, um die Forschungsfragen beantworten zu können



Experiment: methodisch-planmässiges Herbeiführen von genau definierten Situationen, die eine wissenschaftliche Beobachtung des Systems ermöglichen



Simulation: Vorbereiten, Durchführen und Auswerten gezielter Experimente mit Bezug zu den Forschungsfragen



Verifikation: Prüfung, ob das Modell richtig formuliert (programmiert) ist



Validierung: Prüfung, ob das Modell des Systems die Realität ausreichend abbildet

Qualitative vs. quantitative Modellbildung

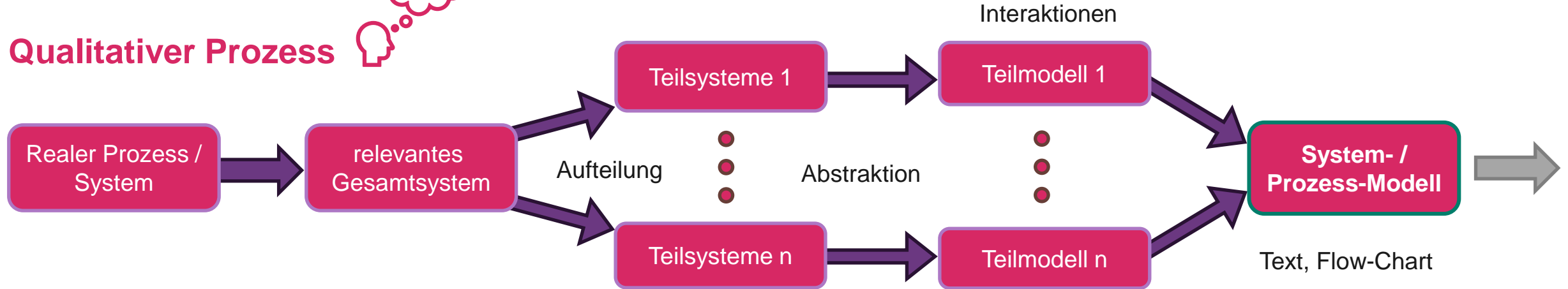
Qualitativ

- Verstehen von Zusammenhängen, Strukturen und Wirkmechanismen
→ Hypothesenbildung, Systemverständnis
- Baut auf Beobachtungen und Erfahrungen auf
→ Ausgangspunkt der Modellbildung
- Hohe Variation in der Formulierung
→ In Textform und Grafiken
- Niedrige bis mittlere Komplexität
→ Einfache Variation und Exploration

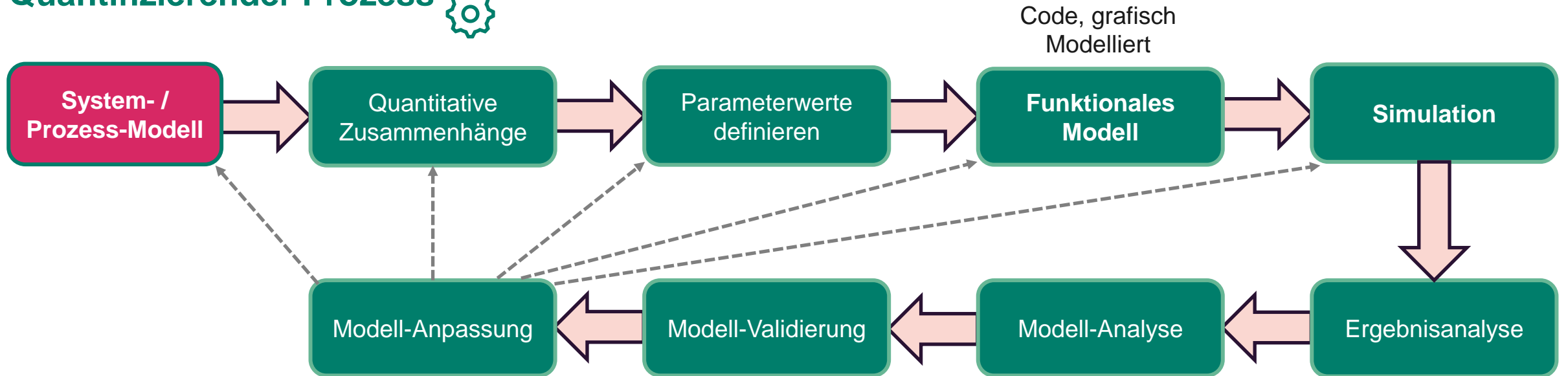
Quantitativ

- Präzise Vorhersage und Berechnung von Größen und Abläufen.
→ Messbare, überprüfbare Ergebnisse
- Benötigt, verarbeitet und produziert Daten
→ Ermöglicht objektive Vergleiche
- Formalisierte Sprachen zur Beschreibung
→ Mathematik, Programmierung
- Mittlere bis sehr hohe Komplexität
→ Parameter und Wechselwirkungen müssen quantifiziert werden können

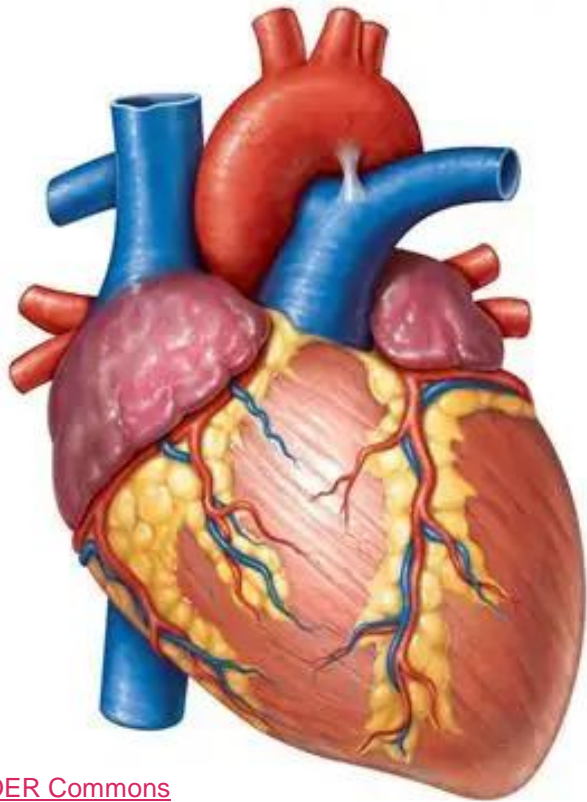
Qualitativer Prozess



Quantifizierender Prozess



Herz: qualitativ betrachtet

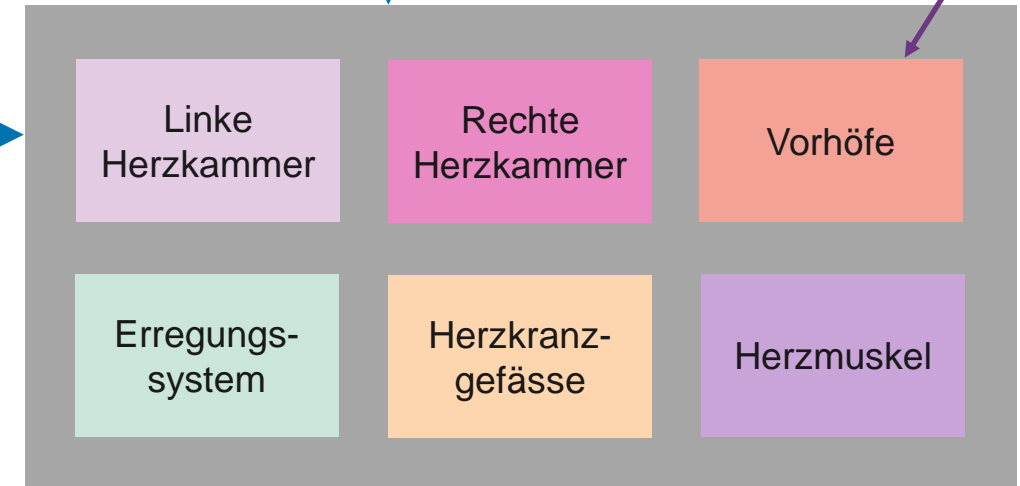


Störgrößen

- Krankheit
- Stress
- Medikamente
- Elektroschock

Steuergrößen

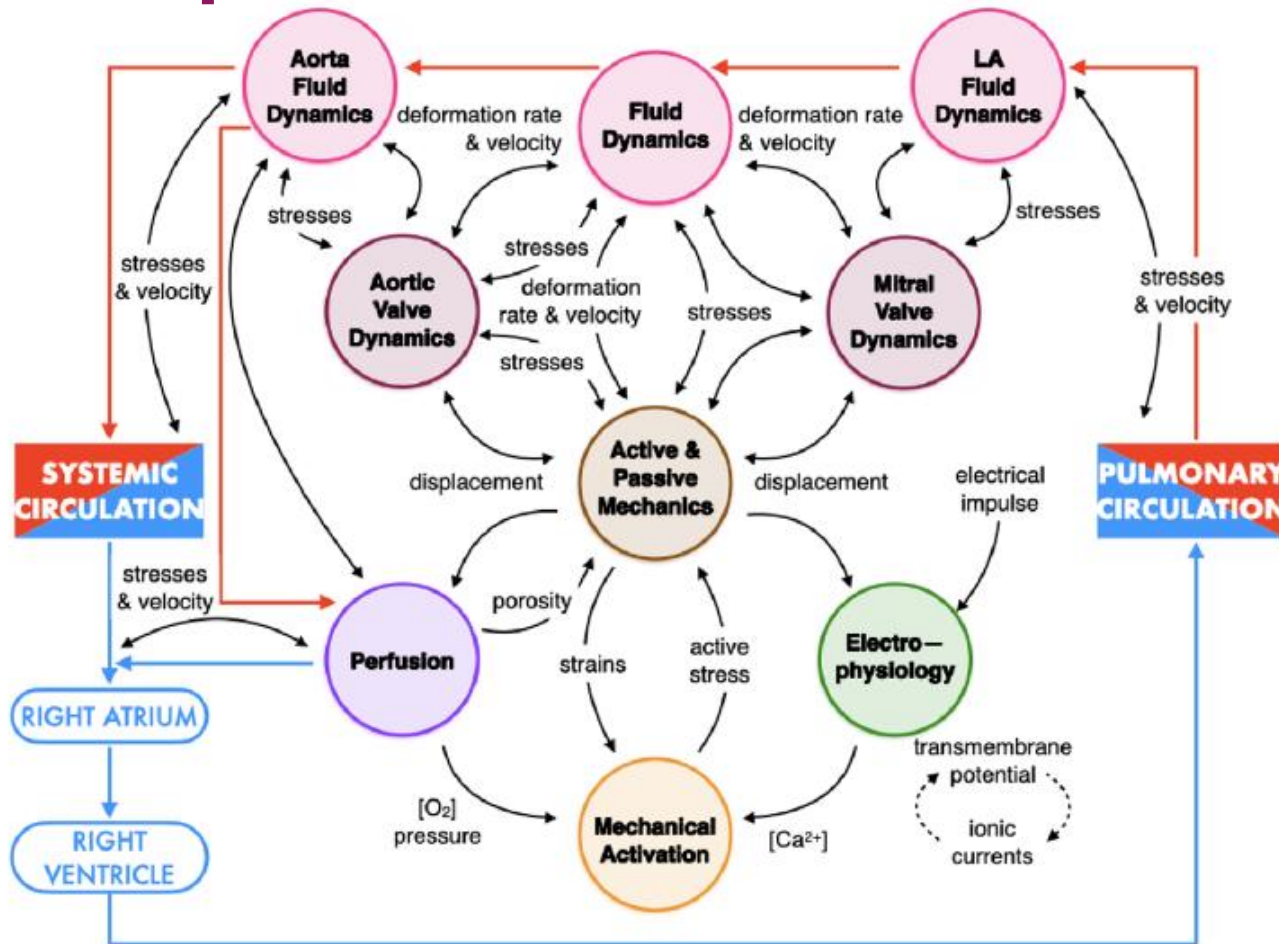
- Nervenimpulse
- Körperbelastung
- Erregung



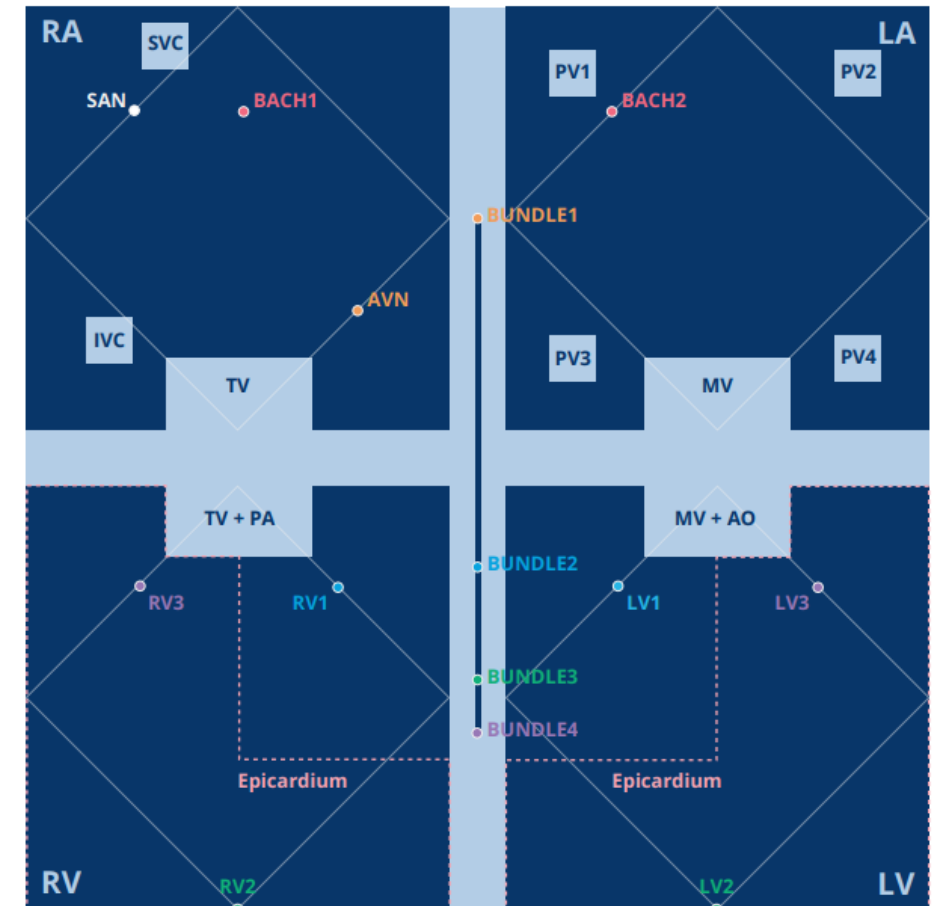
Ausgangsgrößen

- Herzfrequenz
- Blutdruck
- Schlagvolumen

Beispiele aus der Literatur

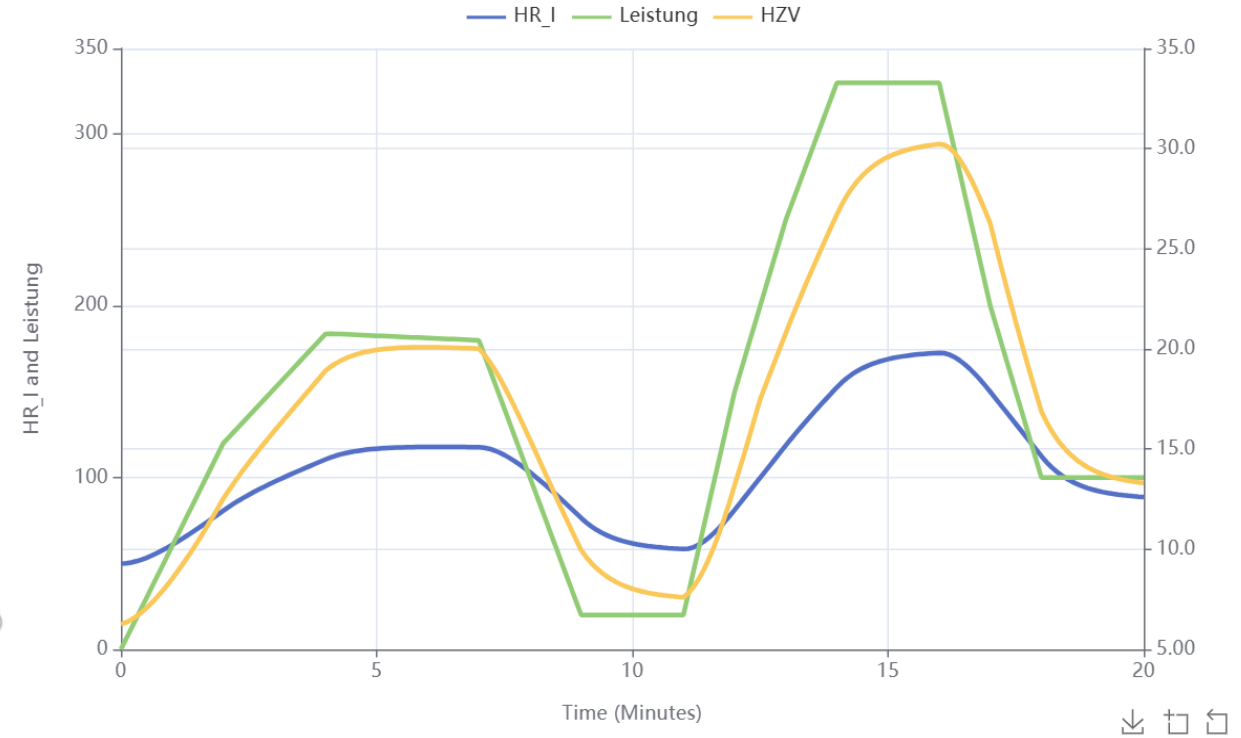
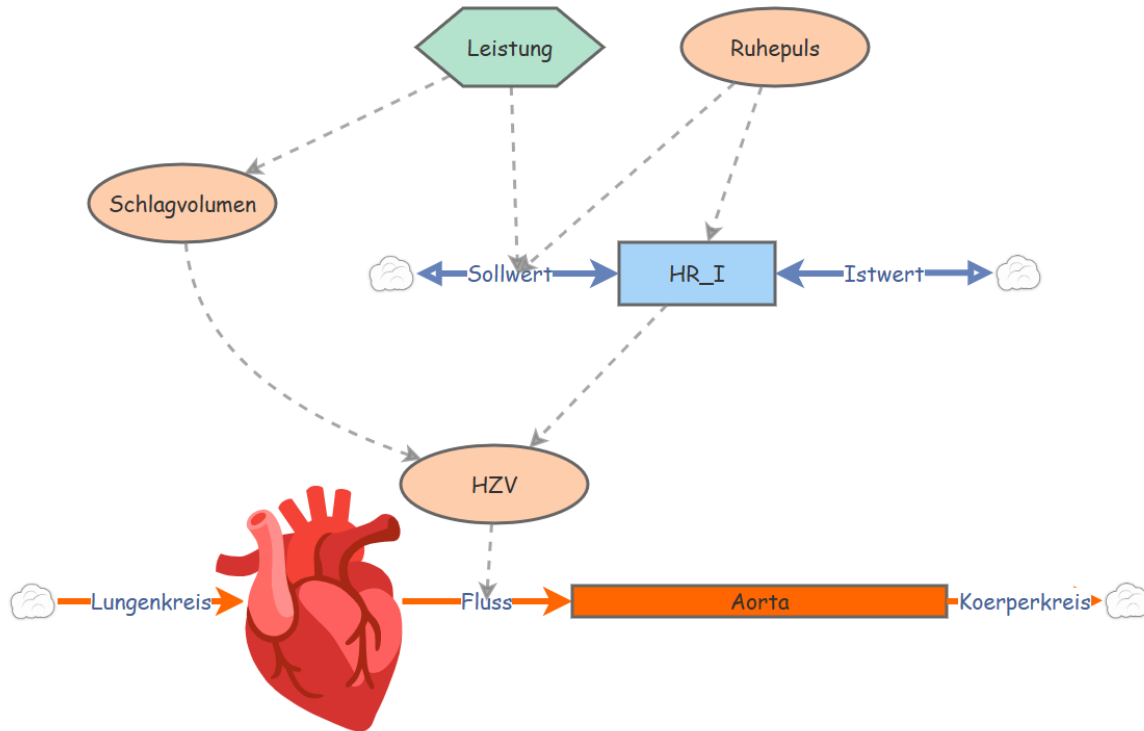


Quarteroni, Alfio & Dede, Luca & Regazzoni, Francesco & Vergara, Christian. (2023). A mathematical model of the human heart suitable to address clinical problems. Japan Journal of Industrial and Applied Mathematics. 40. 10.1007/s13160-023-00579-6.



João Olívia & Rui Dilão. (2025). A minimal electrical model of the human heart. <https://arxiv.org/abs/2503.19578>

Insight Maker – visuelle Programmierung



[1] Insightmaker.com

[2] Kindermann, W. (2007). Physiologische Anpassungen des Herz-Kreislauf-Systems an körperliche Belastung. In: Sportkardiologie. Steinkopff. https://doi.org/10.1007/978-3-7985-1707-3_1

Weiter mit Schlaf(en)

- Modellbildung hilft, Systeme zu verstehen
- Modellbildung schafft eine Brücke zwischen Theorie und Praxis
- Schlaf ist komplexes Phänomen
- Dessen Modellierung erlaubt Simulationen und Prognosen
→ z.B. wie sich Schlafmangel auf kognitive Leistungen auswirkt



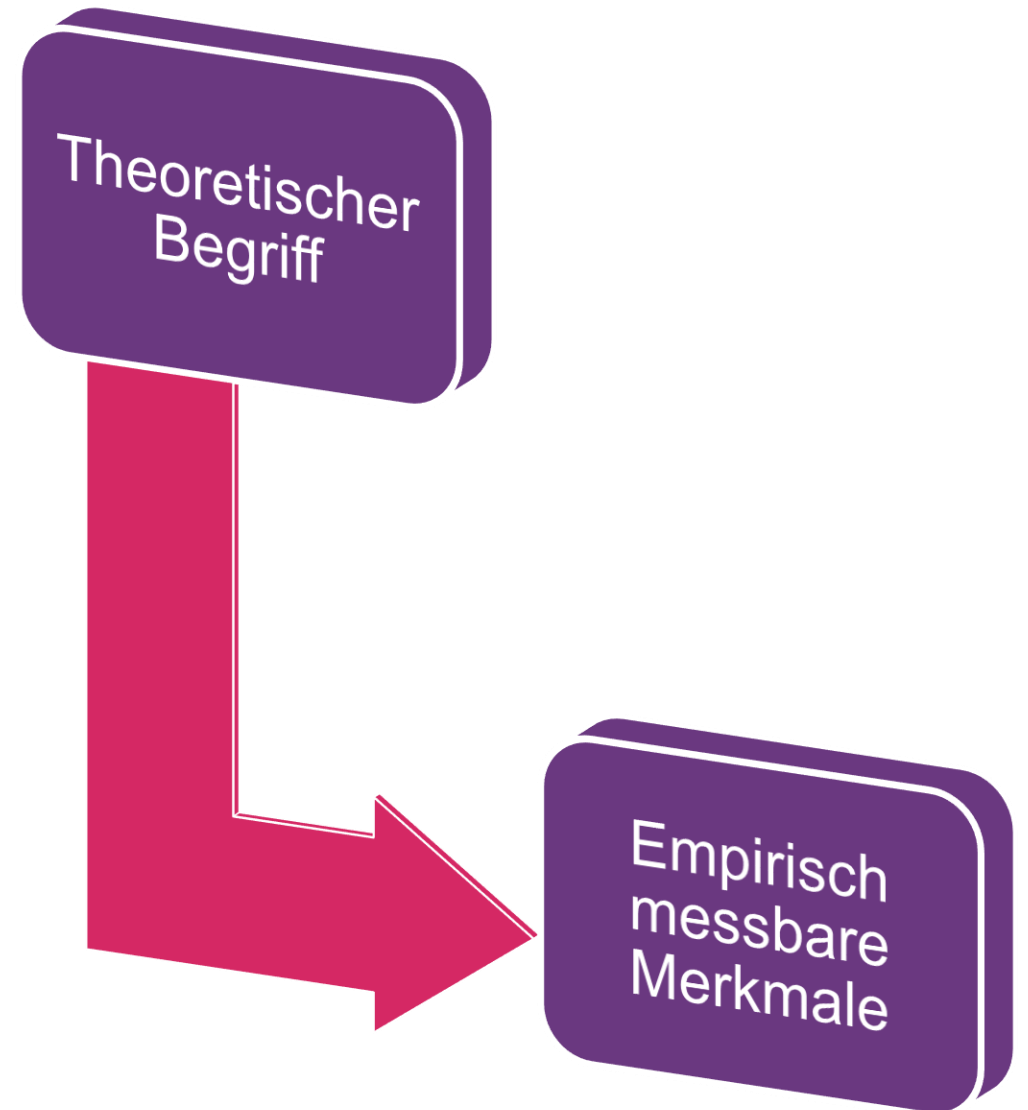
<https://www.bioedonline.org/lessons-and-more/lessons-by-topic/human-organism/sleep-and-circadian-rhythms/>

OPERATIONALISIERUNG

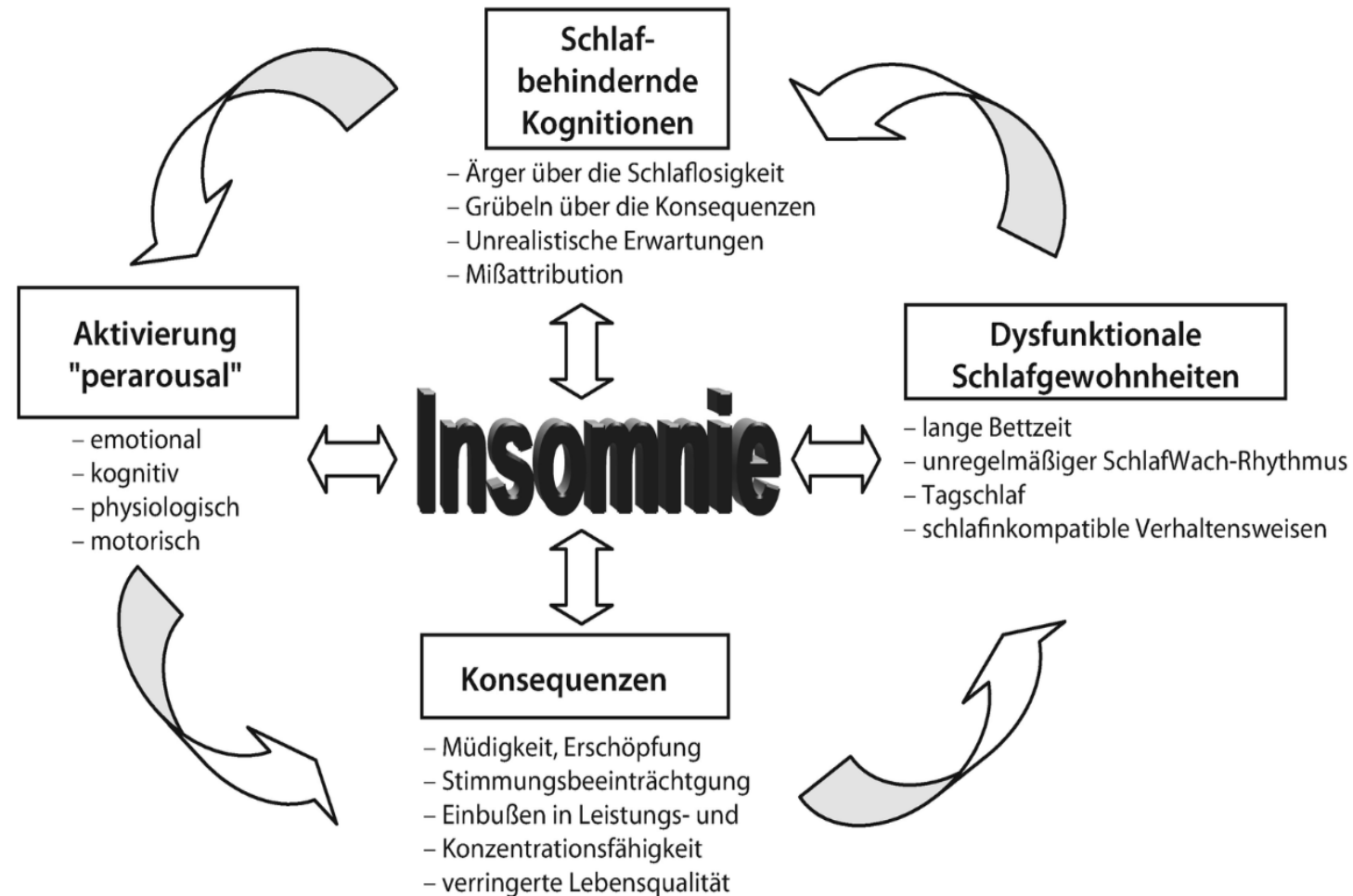
Operationalisierung

- **Operationalisierung ist der Grundstein für die statistische Erhebung und Auswertung von Daten**
- In der quantitativen Forschung und Assessmententwicklung werden durch **Operationalisierung** **theoretische Begriffe** in **empirisch messbare Merkmale** umgewandelt.

Flandorfer, 2020



Teufelskreis der Insomnie



Operationalisierung von komplexen Konstrukten

- Welche psychophysiologischen psychologisch-psychosozialen Faktoren, sind bei der **Auslösung und Aufrechterhaltung** der Insomnie von Bedeutung.
- Welche **Auswirkungen** hat die Insomnie
- Welche **ergotherapeutischen Interventionen** eignen sich bei Insomnie

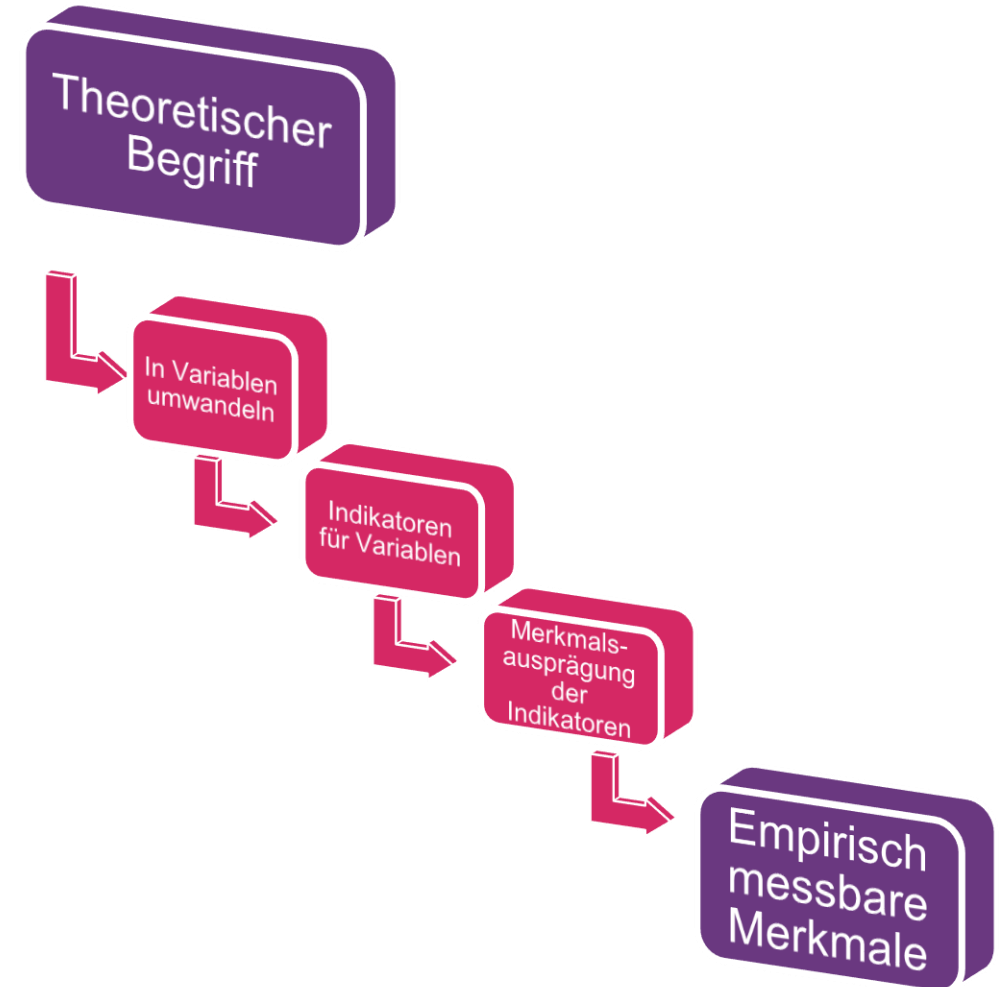


Operationalisierung

Die Operationalisierung der theoretischen Begriffe erfolgt in 3 Schritten:

1. SCHRITT: Theoretische Begriffe in Variablen umwandeln
2. SCHRITT: Indikatoren für die Variablen festlegen
3. SCHRITT: Merkmalsausprägungen der Indikatoren bestimmen

Flandorfer (2020)



Operationalisierung

Die Operationalisierung der theoretischen Begriffe erfolgt in 3 Schritten:

1. SCHRITT:

Theoretische Begriffe in Variablen umwandeln

Zur Übersetzung in die Sprache der Statistik müssen in die theoretischen Begriffe (Merkmalsträger) in Variablen (Merkmale) umgewandelt werden.

BSP: Besteht ein Zusammenhang zwischen **dem sozialen Status der Eltern** und **Bildungserfolg**?

Begriff: **sozialen Status**

Variablen:

Begriff: **Bildungserfolg**

Variablen:

Flandorfer (2020)



Operationalisierung

Die Operationalisierung der theoretischen Begriffe erfolgt in 3 Schritten:

1. SCHRITT:

Theoretische Begriffe in Variablen umwandeln

BSP: Besteht ein Zusammenhang zwischen **dem sozialen Status der Eltern** und **Bildungserfolg**?

Begriff: **sozialen Status**

Variablen: **Beruf, Einkommen, Bildung**

Begriff: **Bildungserfolg**

Variablen: **Schulleistung**



Flandorfer (2020)

Operationalisierung

Die Operationalisierung der theoretischen Begriffe erfolgt in 3 Schritten:

1. SCHRITT:

Theoretische Begriffe in Variablen umwandeln

BSP: Besteht ein Zusammenhang zwischen Schlafstörung und Lebensqualität?

Begriff:

Variablen:

Begriff:

Variablen:

Flandorfer (2020)



Operationalisierung

Die Operationalisierung der theoretischen Begriffe erfolgt in 3 Schritten:

1. SCHRITT:

Theoretische Begriffe in Variablen umwandeln

BSP: Besteht ein Zusammenhang zwischen Schlafstörung und Lebensqualität?

Begriff: **Schlafstörung**

Variablen: **Einschlafen, Durchschlafen, Schlafdauer, Tagesmüdigkeit, Konzentrationsprobleme**

Begriff: **Lebensqualität**

Variablen: **psychisches Wohlbefinden, physisches Wohlbefinden, Einschränkungen in Alltagsaktivitäten, Sozialkontakte,...**

Flandorfer (2020)



Operationalisierung

Die Operationalisierung der theoretischen Begriffe erfolgt in 3 Schritten:

2. SCHRITT: Indikatoren für die Variablen festlegen

Im zweiten Schritt der Operationalisierung werden die Variablen (Merkmale) messbar gemacht. Sachverhalte werden quantitativ in Form einer Zahlenzuordnung bestimmt = Indikatoren (Messvorschrift).



Flandorfer (2020)

Operationalisierung

2. SCHRITT: Indikatoren für die Variablen festlegen

Begriff Merkmalsträger	Variable Merkmal	Indikator / Zahlenzuordnung Messvorschrift
Sozialer Status	Beruf	
	Einkommen	
	Bildung	
Bildungserfolg	Schulleistung	

Flandorfer (2020)

Operationalisierung

2. SCHRITT: Indikatoren für die Variablen festlegen

Begriff Merkmalsträger	Variable Merkmal	Indikator / Zahlenzuordnung Messvorschrift
Sozialer Status	Beruf	Berufsstatus der Eltern
	Einkommen	Netto-Jahreseinkommen der Eltern
	Bildung	Höchster Bildungsabschluss der Eltern
Bildungserfolg	Schulleistung	Noten im Jahreszeugnis der Schüler

Flandorfer (2020)

Operationalisierung

2. SCHRITT: Indikatoren für die Variablen festlegen

- Im zweiten Schritt der Operationalisierung werden die Variablen messbar gemacht.

Begriff / Merkmalsträger	Variable / Merkmal	Indikator / Messvorschrift
Schlafstörung	Schlafdauer	Stunden Schlaf pro Nacht
	Einschlafen	
	Durchschlafen	
	Tagesmüdigkeit	
	Konzentrationsprobleme	
Lebensqualität	psychisches Wohlbefinden	
	physisches Wohlbefinden	
	Einschränkungen in Alltagsaktivitäten	
	Sozialkontakte	

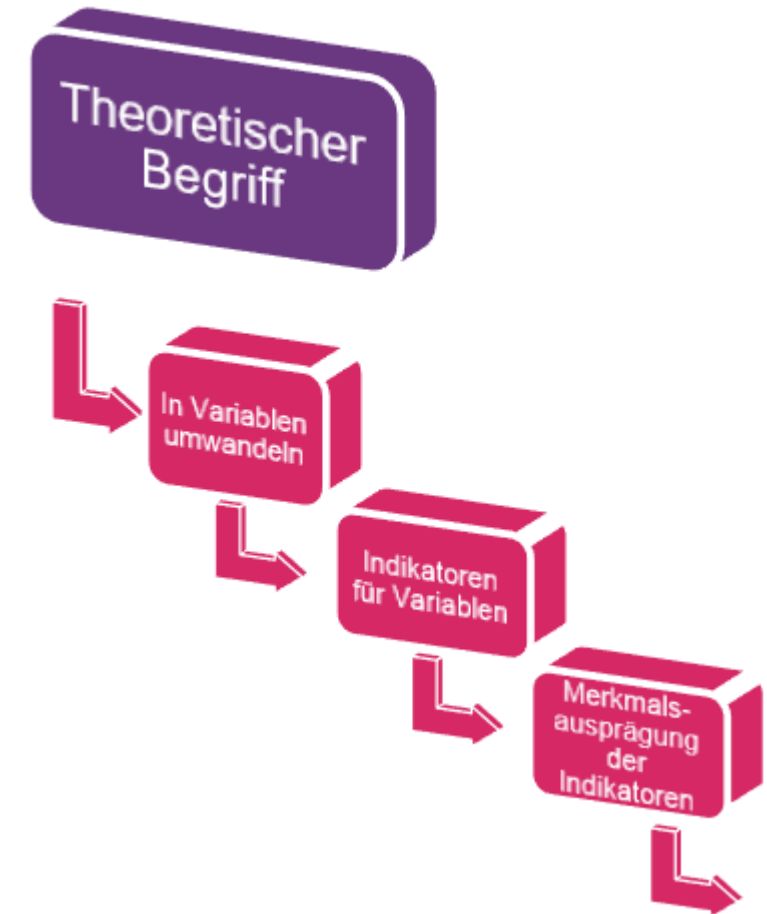
Operationalisierung

Die Operationalisierung der theoretischen Begriffe erfolgt in 3 Schritten:

3. SCHRITT: Merkmalsausprägungen der Indikatoren bestimmen

Oft gibt es für Variablen und Indikatoren bereits wissenschaftlich etablierte Ausprägungen (Merkmalsausprägung).

Flandorfer (2020)



Operationalisierung

3. SCHRITT: Merkmalsausprägungen der Indikatoren bestimmen

Oft gibt es für Variablen und Indikatoren bereits **wissenschaftlich etablierte Ausprägungen (Merkmalsausprägung)**.

→ Nennen Sie bestehende wissenschaftlich etablierte Merkmalsausprägungen

Begriff / Merkmalsträger	Variable / Merkmal	Indikator / Messvorschrift	Merkmalsausprägung
Sozialer Status	Beruf	Berufsstatus der Eltern	
	Einkommen	Netto-Jahreseinkommen der Eltern	
	Bildung	Höchster Bildungsabschluss der Eltern	

Begriff	Variable	Indikator	Merkmalsausprägungen
Sozialer Status	Beruf	Berufsstatus der Eltern	1: Führungskraft 2: Akademiker 3: Techniker 4: Bürokraft 5: Dienstleistungsberuf 6: Fachkraft Landwirtschaft 7: Handwerker 8: Maschinenbediener 9: Hilfsarbeiter
	Einkommen	Netto-Jahreseinkommen der Eltern	1: Unter 10.000€ 2: 10.000-20.000€ 3: 20.000-30.000€ 4: 30.000-40.000€ 5: 40.000-50.000€ 6: Über 50.000€
	Bildung	Höchster Bildungsabschluss der Eltern	1: Grundschulabschluss 2: Sekundarabschluss 3: Abschluss berufsbildende höhere Schule 4: Bachelorabschluss 5: Masterabschluss 6: Promotion

Operationalisierung

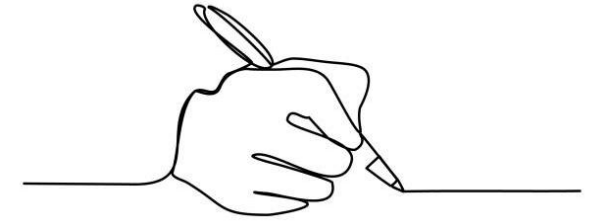
3. SCHRITT: Merkmalsausprägungen der Indikatoren bestimmen

Oft gibt es für Variablen und Indikatoren bereits **wissenschaftlich etablierte Ausprägungen (Merkmalsausprägung)**.

→ Nennen Sie bestehende wissenschaftlich etablierte Merkmalsausprägungen

Begriff / Merkmalsträger	Variable / Merkmal	Indikator / Messvorschrift	Merkmalsausprägung
Schlafstörung	Schlafdauer	Stunden Schlaf pro Nacht	

Operationalisierung



3. SCHRITT: Merkmalsausprägungen der Indikatoren bestimmen

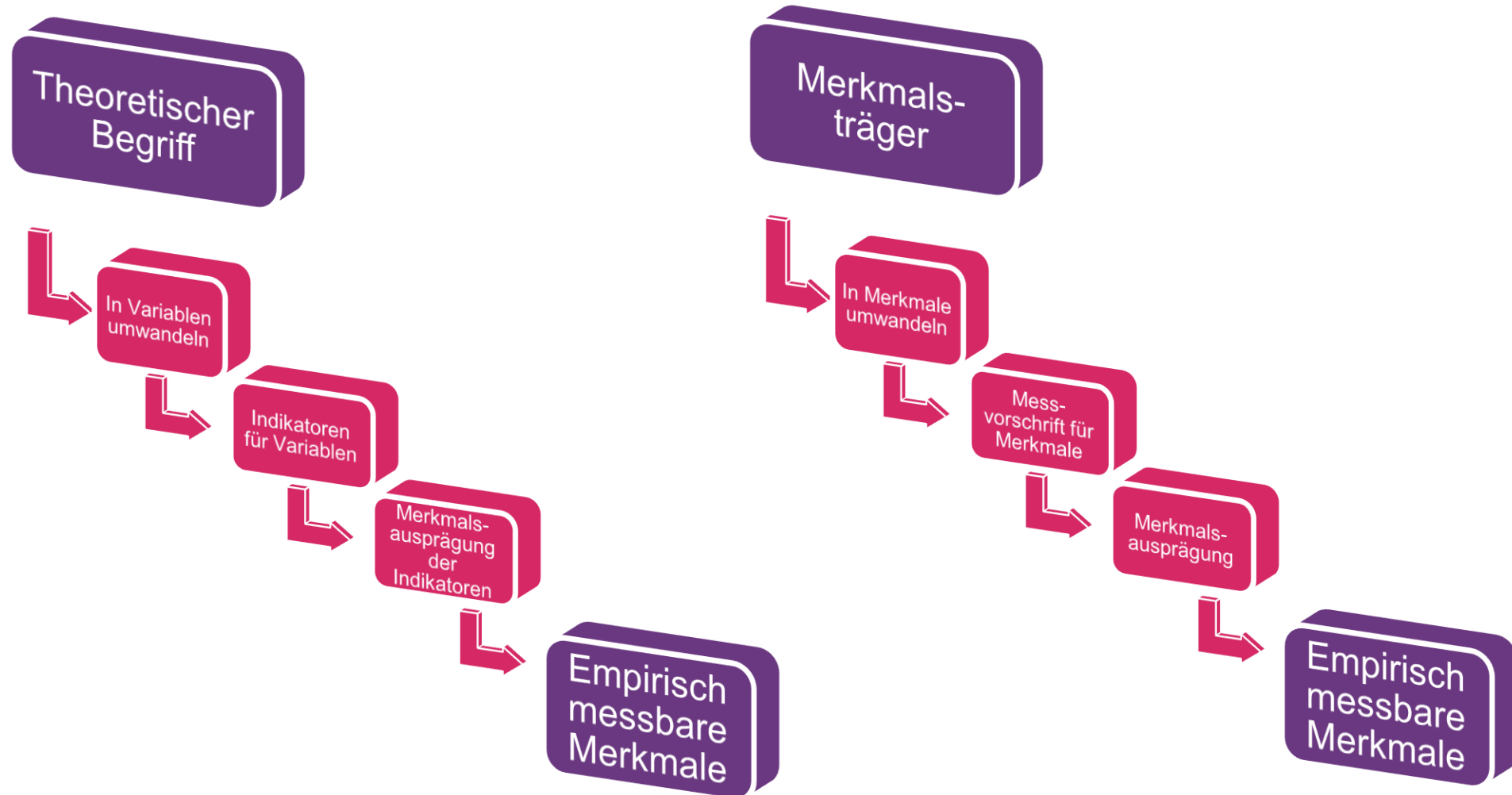
Oft gibt es für Variablen und Indikatoren bereits **wissenschaftlich etablierte Ausprägungen (Merkmalsausprägung)**.

→ Nennen Sie bestehende wissenschaftlich etablierte Merkmalsausprägungen

Begriff / Merkmalsträger	Variable / Merkmal	Indikator / Messvorschrift	Merkmalsausprägung
Schlafstörung	Schlafdauer	Stunden Schlaf pro Nacht	Richtwerte für Personen mit normalem Schlaf (American National Sleep Foundation) 14 bis 17 Stunden für 0- bis 3-monatige Säuglinge 10 bis 13 Stunden für 3- bis 5-Jährige 9 bis 11 Stunden für 6- bis 13-Jährige 8 bis 10 Stunden für 14- bis 17-Jährige 7 bis 9 Stunden für 18- bis 25-Jährige

Operationalisierung

Die Operationalisierung in 3 Schritten:





zzzzzzzz

Auftrag für die Ergotherapeutinnen

Auftrag



- Stellen Sie sich eine Frage zum Thema Schlaf – beschränken Sie sich dabei auf 2 Begriffe.
- Arbeiten Sie in 2er Gruppen
- Beispiel: Besteht ein Zusammenhang zwischen Schlafstörung und Lebensqualität?
- Operationalisieren Sie bis zum nächsten Unterricht am 3.12. die theoretischen Begriffe Ihrer Fragestellung.
- Verwenden Sie dazu das Raster – siehe Moodle

Begriff	Variablen	Indikatoren	Merkmalsausprägung

Theoretische Begriffe

Einflussfaktoren	Schlaf	Auswirkungen auf die Gesundheit / Produktivität
Stress / Psychische Belastung	Schlafdauer	Kognitive Leistungsfähigkeit
Körperliche Aktivität / Bewegung	Schlafqualität	Psychische Gesundheit
Ernährung	Schlafrhythmus	Körperliche Gesundheit
Substanzenkonsum	Müdigkeit am Tag	Arbeitsfähigkeit / Produktivität
Schichtarbeit / Arbeitsbedingungen	Schlafstörung	Soziale Teilhabe
Soziale Unterstützung / Einsamkeit	Erholsamkeit des Schlafes	Unfallrisiko / Sicherheit

Auftrag

Schauen Sie sich bis zum nächsten Unterricht am 3.12. folgenden Film an:

“Der Mythos vom gesunden Schlaf ” (43:50)

<https://www.youtube.com/watch?v=9T7K2fvKPfg>

Nutzen Sie diesen Film als mögliche Inspiration für die theoretischen Begriffe zum Thema Schlaf.



Auftrag für die Mechatronikerinnen



Themenerschliessung & qualitative Modellbildung

Modellbildung

- Relevante Einflussfaktoren auf Schlaf recherchieren (z. B. Licht, Stress, Bewegung)
- Ursachen-Wirkungs-Beziehungen identifizieren und strukturieren
- Erste qualitative Systemskizze mit Rückkopplungen erstellen

Simulation

- Insight Maker
 - Erstellen Sie sich einen Account
 - Bearbeitung der Tutorials und Übungsaufgaben mit Differentialgleichungen

Dokumentation

- Erstellen einer einfachen Struktur zur Dokumentation (Zusammenfassung der Ergebnisse)
→ am Ende (geben Sie u.a. eine Dokumentation (max. 6 Seiten) zu ihrem Modell ab.

Arbeiten sie in Gruppen von 4 Personen, Kommunizieren Sie die Gruppen an ihre Dozenten

Quellenverzeichnis

Literatur

- American Academy of Sleep Medicine (2014). International classification of sleep disorders (3rd ed.): American Academy of Sleep Medicine.
- Baglioni, C., Battagliese, G., Feige, B., Spiegelhalder, K., Nissen, C., Voderholzer, U. & Riemann, D. (2011). Insomnia as a predictor of depression: A meta-analytic evaluation of longitudinal epidemiological studies. *Journal of Affective Disorders*, 135(1-3), 10-19.
- Cappuccio, F. P., Cooper, D., D'Elia, L., Strazzullo, P., & Miller, M. A. (2011). Sleep duration predicts cardiovascular outcomes: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *European Heart Journal*, 32(12), 1484-1492.
- Flandorfer, P. (2020) *Operationalisierung einfach erklärt mit Beispiel*. [Operationalisierung einfach erklärt mit Beispiel](#) (Aufgerufen am 04.08.2025)
- Habas-Rubio, J., & Heinzer, R. (2016). *Je rêve de dormir*. Lausanne: Édition Favre SA.
- Heidbreder, H. (2023) Chronische Insomnie – alte, neue und zukünftige Therapieoptionen. *InFo Neurologie* 25(5). [Chronische Insomnie - alte, neue und zukünftige Therapieoptionen – PMC](#) (Aufgerufen am 04.08.2025)
- Hirshkowitz, M., Whiton, K., Albert, S. M., Alessi, C., Bruni, O., DonCarlos, L., Adams Hillard, P.J.(2015). National Sleep Foundation 's sleep time duration recommendations: Methodology and results summary. *Sleep Health*, 1 (1), 40–43.
- Jenni, O., & Benz, C. (2007). Schlafstörungen. *Pädiatrie up2date*, 2(04), 309–333. doi: 10.1055/s-2007-966893
- Knutson, K. L., Spiegel, K., Penev, P., & Van Cauter, E. (2007). The metabolic consequences of sleep deprivation. *Sleep Medicine Reviews*, 11(3), 163-178. Kryger, M. H., Roth, T., & Dement, W. C. (Eds.). (2017). *Principles and Practice of Sleep Medicine*. Elsevier.
- Leovac K. (2024). Schlafentzug als Folter genutzt. *Liechtensteiner Vaterland*. [Schlafentzug als Folter genutzt - Vaterland online](#) (Aufgerufen am 25.08.2025)
- Lim, J., & Dinges, D. F. (2010). A meta-analysis of the impact of short-term sleep deprivation on cognitive variables. *Psychological Bulletin*, 136(3), 375-389.
- National Geographics Magazin (2018). Schlafen wie ein Kind. [Schlafen wie ein Kind - National Geographic](#) (Aufgerufen am 25.08.2025)

Literatur

- Peter H. et al (2025) Enzyklopädie der Schlafmedizin, Springer Reference Medizin, <https://doi.org/10.1007/978-3-662-65186-5> (Aufgerufen: 05.08.2025)
- Riemann D, Fischer J, Mayer G et al. (2003). The guideline for »Non-restorative sleep«: relevance for the diagnosis and therapy of insomnia. Somnologie 7: 66–76
- Robert Koch Institut (RKI) (2005). Schlafstörungen. [Gesundheitsberichterstattung des Bundes](#) (Aufgerufen: 10.07.2025)
- Schweizerisches Gesundheitsobservatorium (OBSAN) (2023). Nationaler Gesundheitsbericht 2020. [7.5 Schlaf | Nationaler Gesundheitsbericht 2020 \(Aufgerufen: 10.07.2025\)](#)
- Statista (2022) [Infografik: 43% der Deutschen haben Schlafprobleme | Statista](#). (Aufgerufen: 10.07.2025)
- Statista (2017) <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/802368/umfrage/stoerfaktoren-eines-gesunden-schlafes-in-deutschland-nach-geschlecht/> (Aufgerufen: 10.07.2025)
- Stiftung Gesundheitswissen (2020) Woran man Insomnie erkennt. [Schlafstörungen: Was ist eine Insomnie?](#) (Aufgerufen: 25.08.2025)
- Strickgold R. (2015). **Beyond Memory: The Benefits of Sleep.** [Beyond Memory: The Benefits of Sleep | Scientific American](#) (Aufgerufen: 05.08.2025)
- Stringhini, S., Haba-Rubio, J., Marques-Vidal, P., Waeber, G., Preisig, M., Guessous, I., Heinzer, R. (2015). Association of socioeconomic status with sleep disturbances in the Swiss population-based CoLaus study. Sleep Medicine, 16 (4), 469-476.
- USZ (Universitätsspital Zürich (2025). Insomnie (Schlafstörungen) [Insomnie \(Schlafstörungen\) – USZ](#) (Aufgerufen: 10.07.2025)
- Van Brakel (2025). Partizipationsskala. [Partizipationsskala \(P-Skala\) | InfoNTD](#) (Aufgerufen: 25.08.2025)