

Leistungssteigernde Substanzen

Dr. Dorota Losch und Prof. Johannes Schulze

Suissepro Tagung, Bern, 26.09.2019



Neuroenhancement

Einnahme/Anwendung von Mitteln mit dem Ziel:

- Steigerung der kognitiven Leistung
- Verbesserung des psychischen Wohlbefindens
- Verringerung von Angst und Nervosität

Neuroenhancement Softenhancer

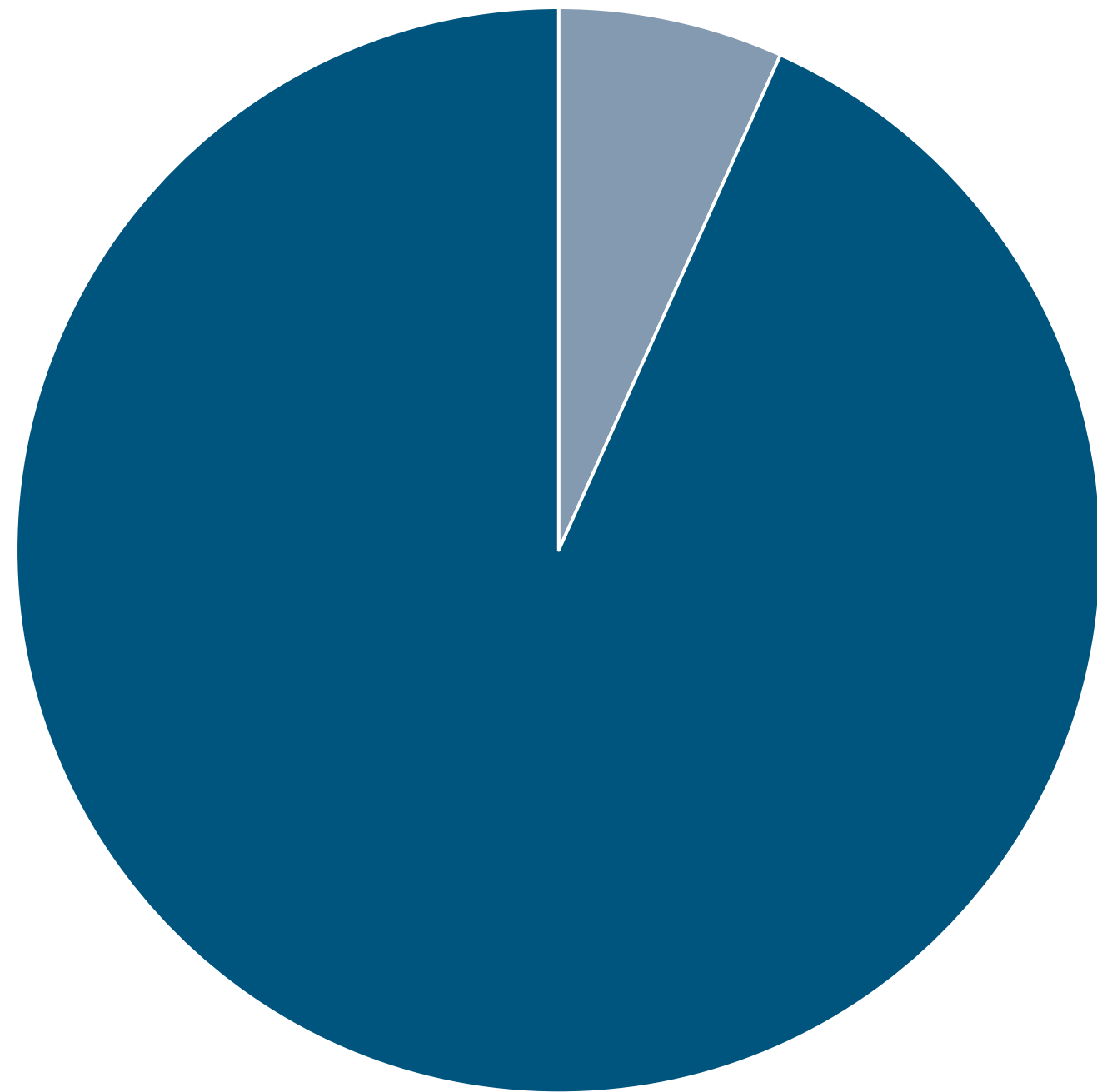
- Legale Substanzen, Frei erhältlich
- Kaffee, Tee
- Nikotin
- Vitaminpräparate
- Energy Drinks
- Traubenzucker
- Ginkgo Präparate
- ...

Pharmakologisches Neuroenhancement (PNE)

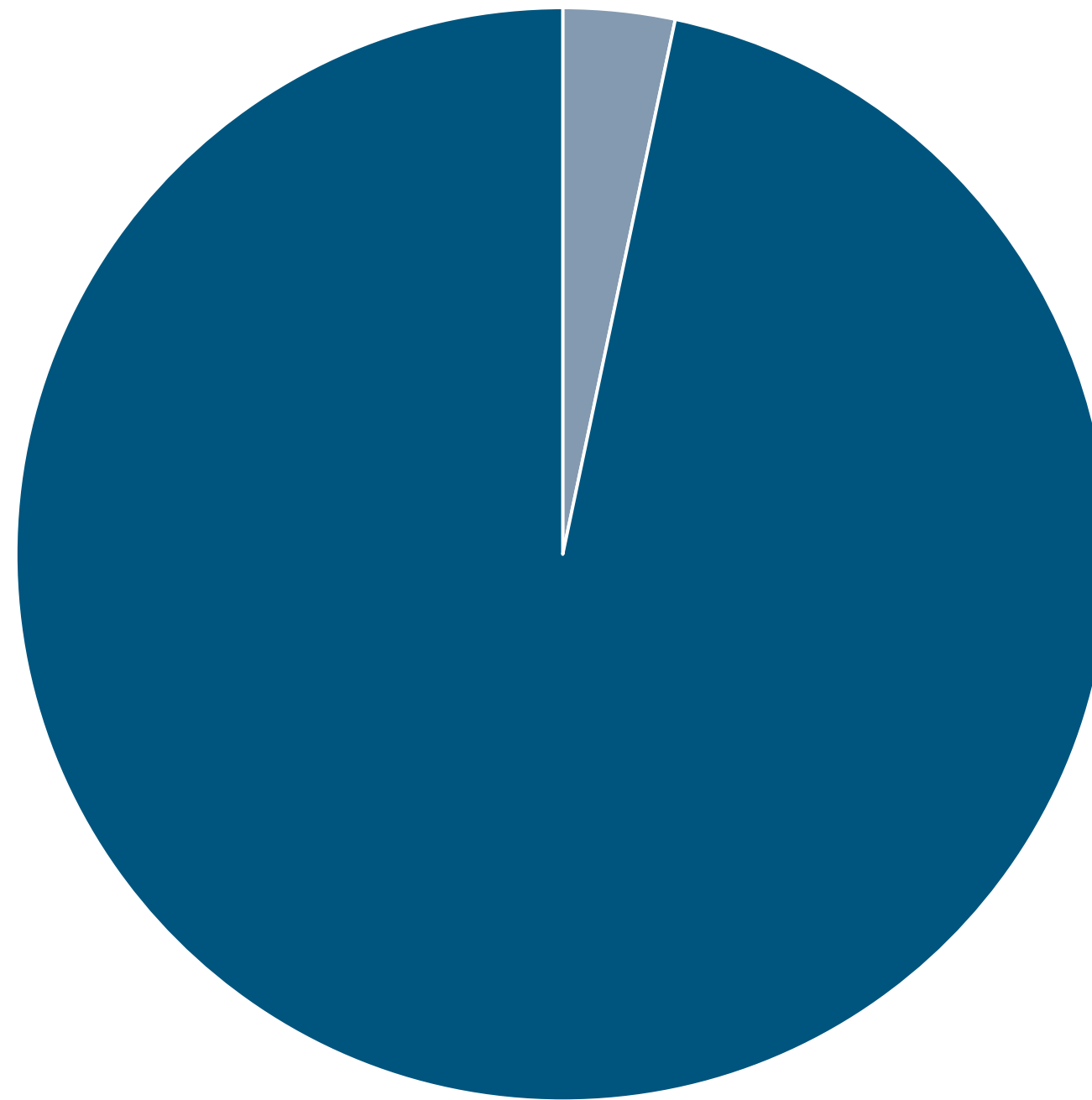
- Psychostimulanzien
- Antidepressiva
- Antidementiva
- Betablocker
- Illegale Substanzen

Lebenszeitprävalenz

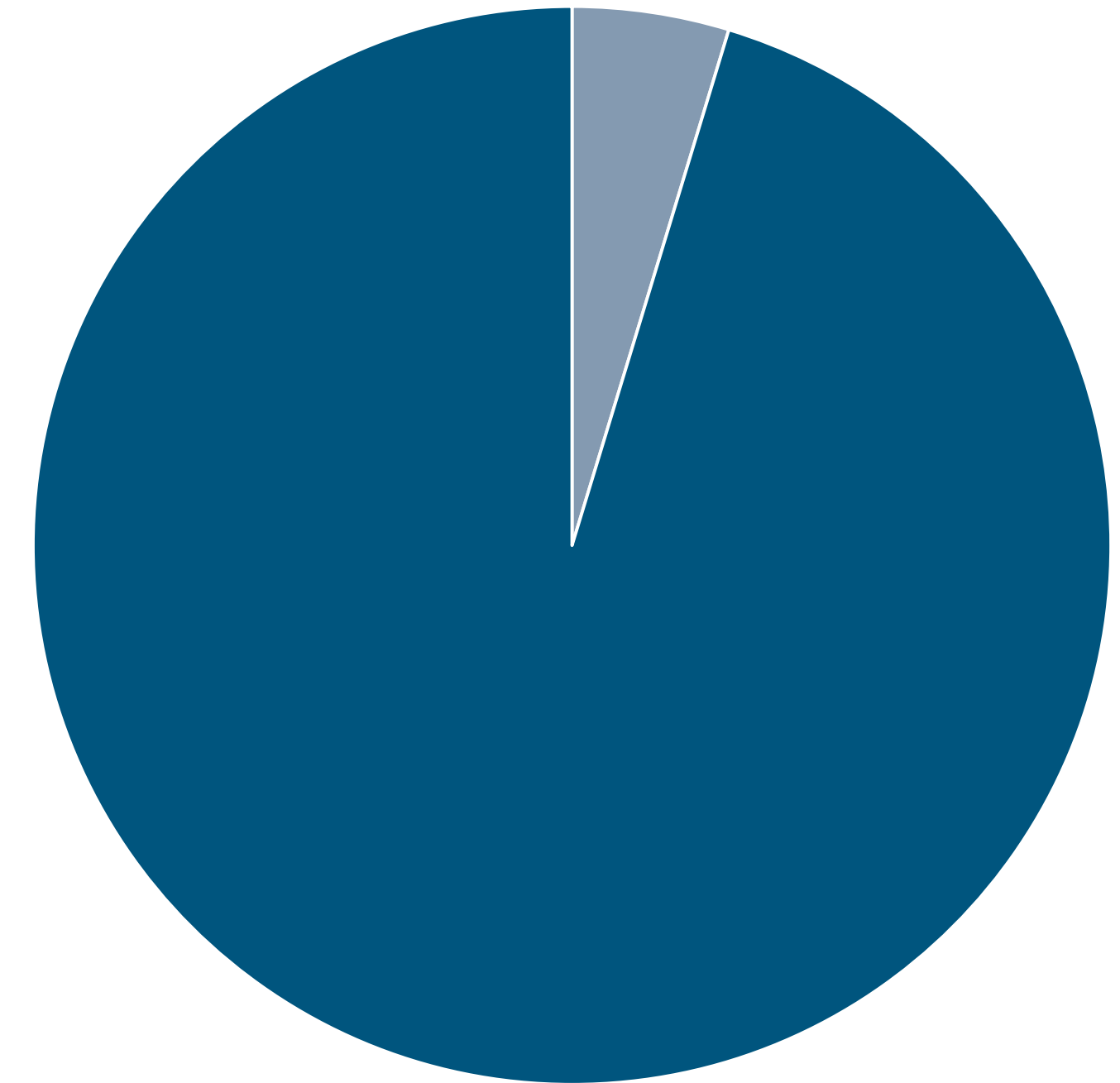
6,7 % Verwendung
Insgesamt



3,3 % zur
Leistungssteigerung

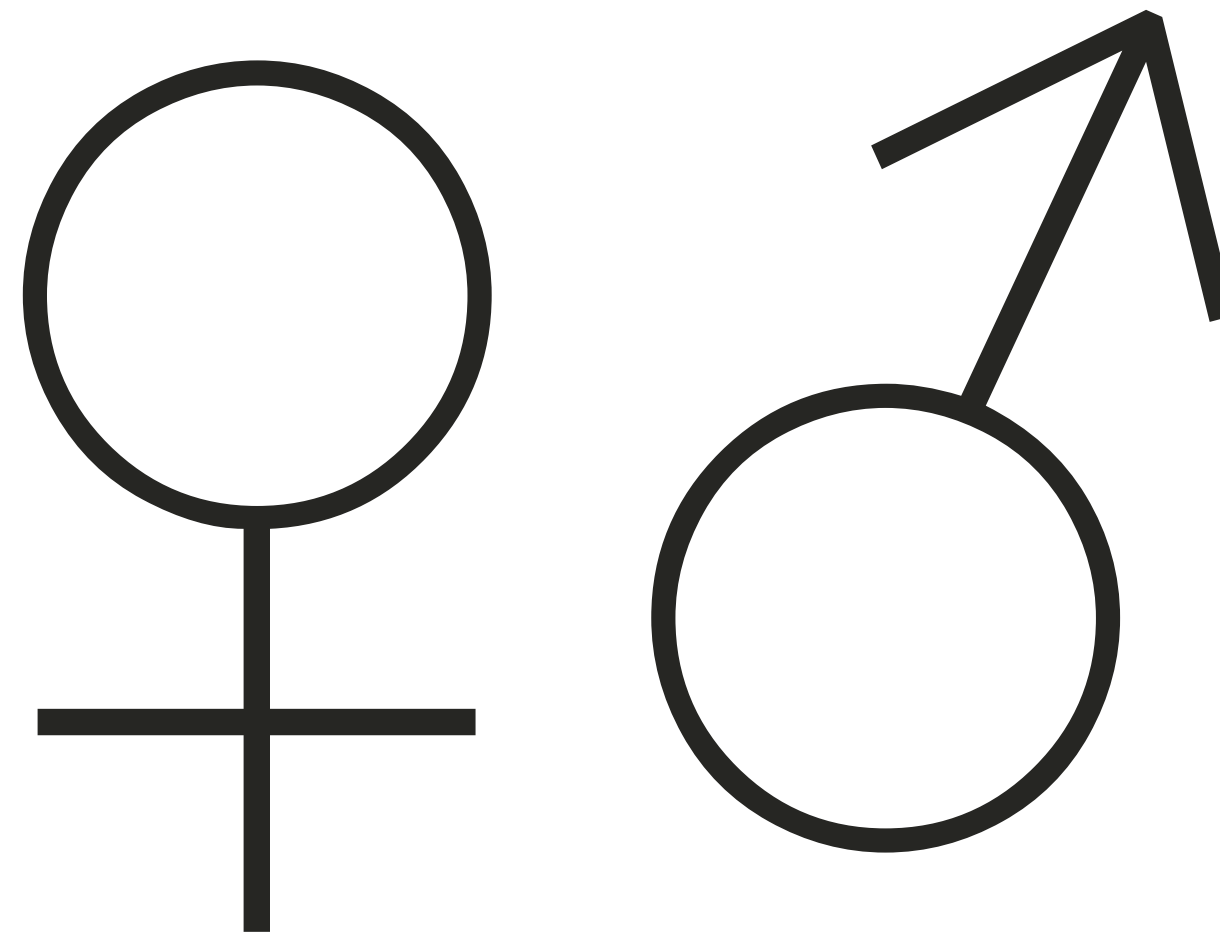


4,7 % zur
Stimmungsverbesserung



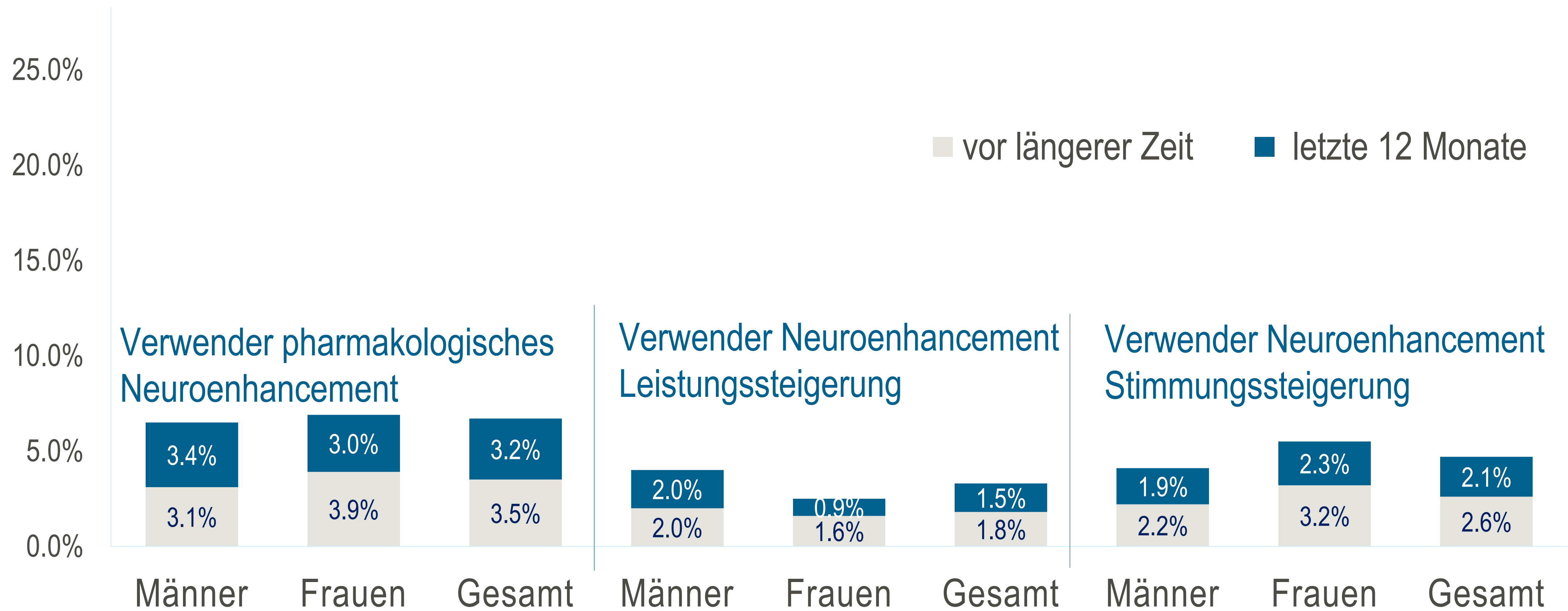
DAK-Studie 2015, Befragung bei den Erwerbstätigen (N=4971)

12-Monats-Gebrauchsprävalenzen von PNE nach Geschlecht



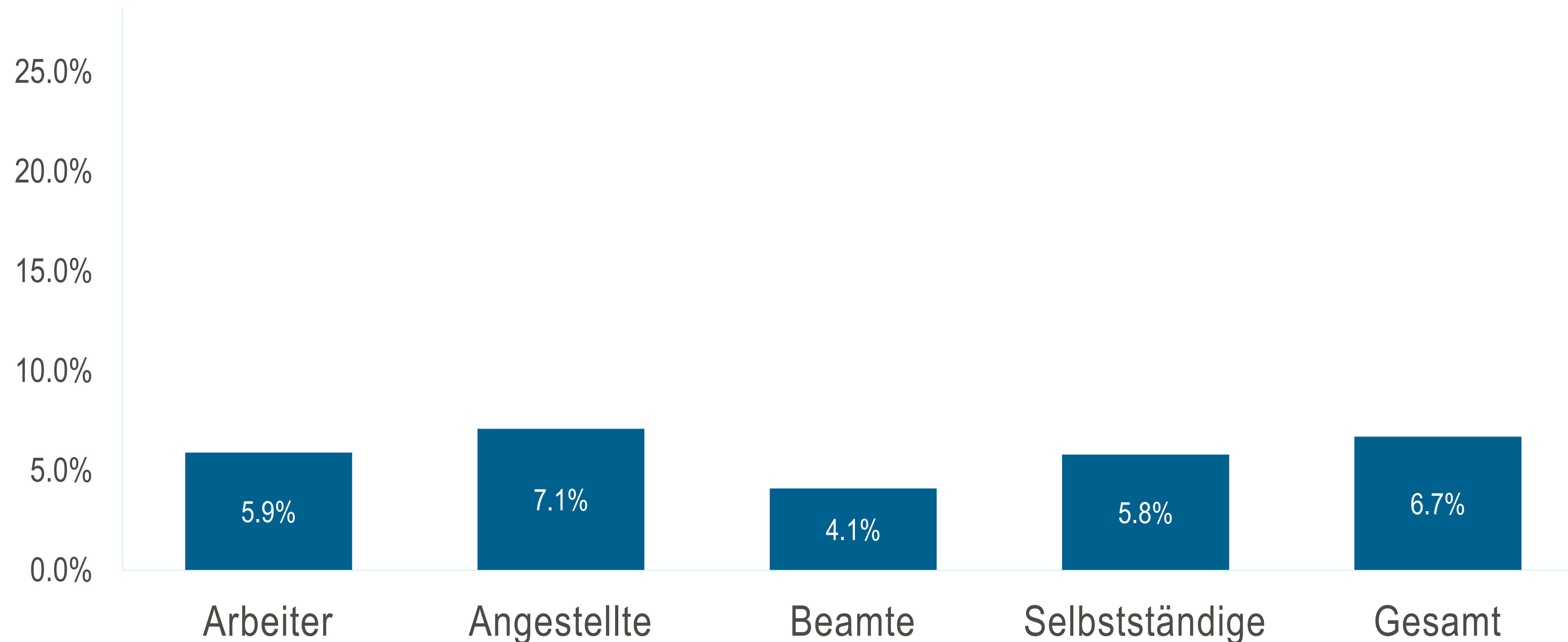
DAK-Studie 2015, Befragung bei den Erwerbstätigen (N=4971)

12-Monats-Gebrauchsprävalenzen von PNE nach Geschlecht



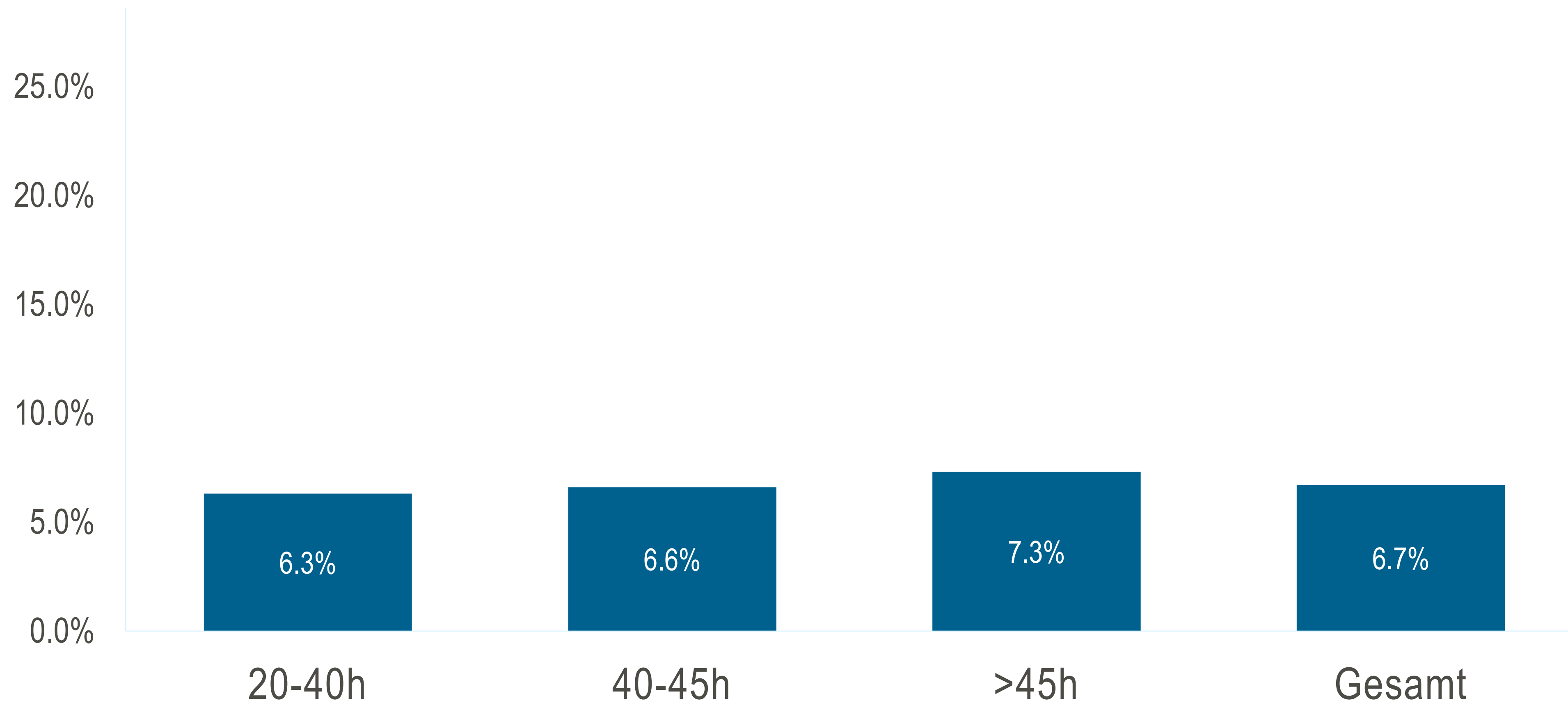
DAK-Studie 2015, Befragung bei den Erwerbstätigen (N=4971)

Berufliche Stellung Lebenszeitprävalenz (PNE)



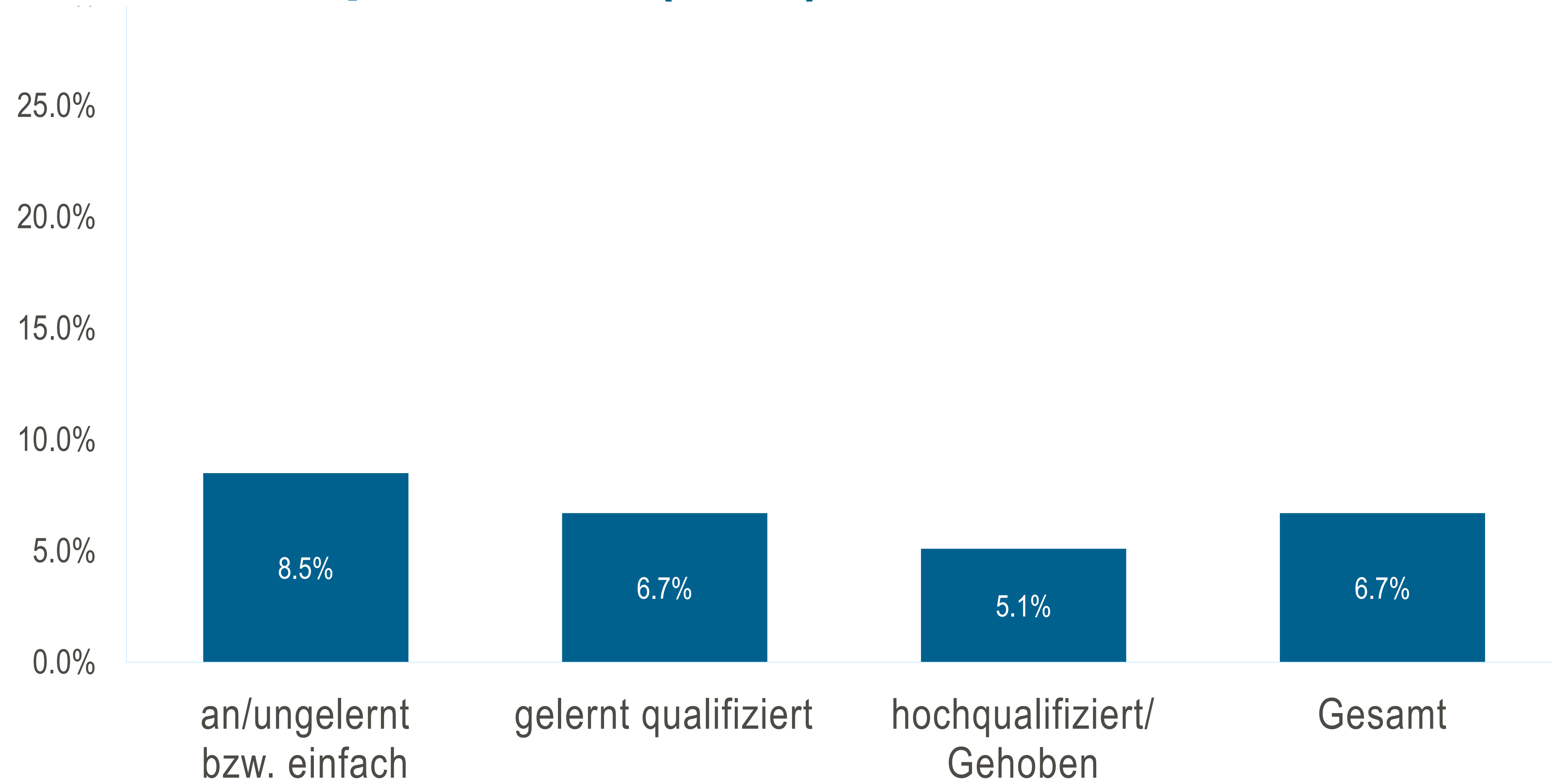
DAK-Studie 2015, Befragung bei den Erwerbstätigen (N=4971)

Tatsächliche Arbeitszeit Lebenszeitprävalenz (PNE)



DAK-Studie 2015, Befragung bei den Erwerbstätigen (N=4971)

Tätigkeitsniveau Lebenszeitprävalenz (PNE)



DAK-Studie 2015, Befragung bei den Erwerbstätigen (N=4971)

Bezugsquellen für PNE

- (53,8%) Mit einem Rezept vom Arzt
- (22,4%) Ohne Rezept, direkt aus einer Apotheke vor Ort
- (14,1%) Von Kollegen, Freunden, Bekannten oder Familienmitgliedern
- (13,0%) Über ein Privatrezept
- (8,5%) Ohne Rezept, aus einer Internetapotheke/Versandapotheke
- (7,2%) Als Muster vom Arzt
- (3,6%) Ohne Rezept, von anderen Versandquellen
- (2,4%) Sonstiges

DAK-Studie 2015, Befragung bei den Erwerbstätigen (N=4971)

Wirkungsmechanismen

Prof. Schulze

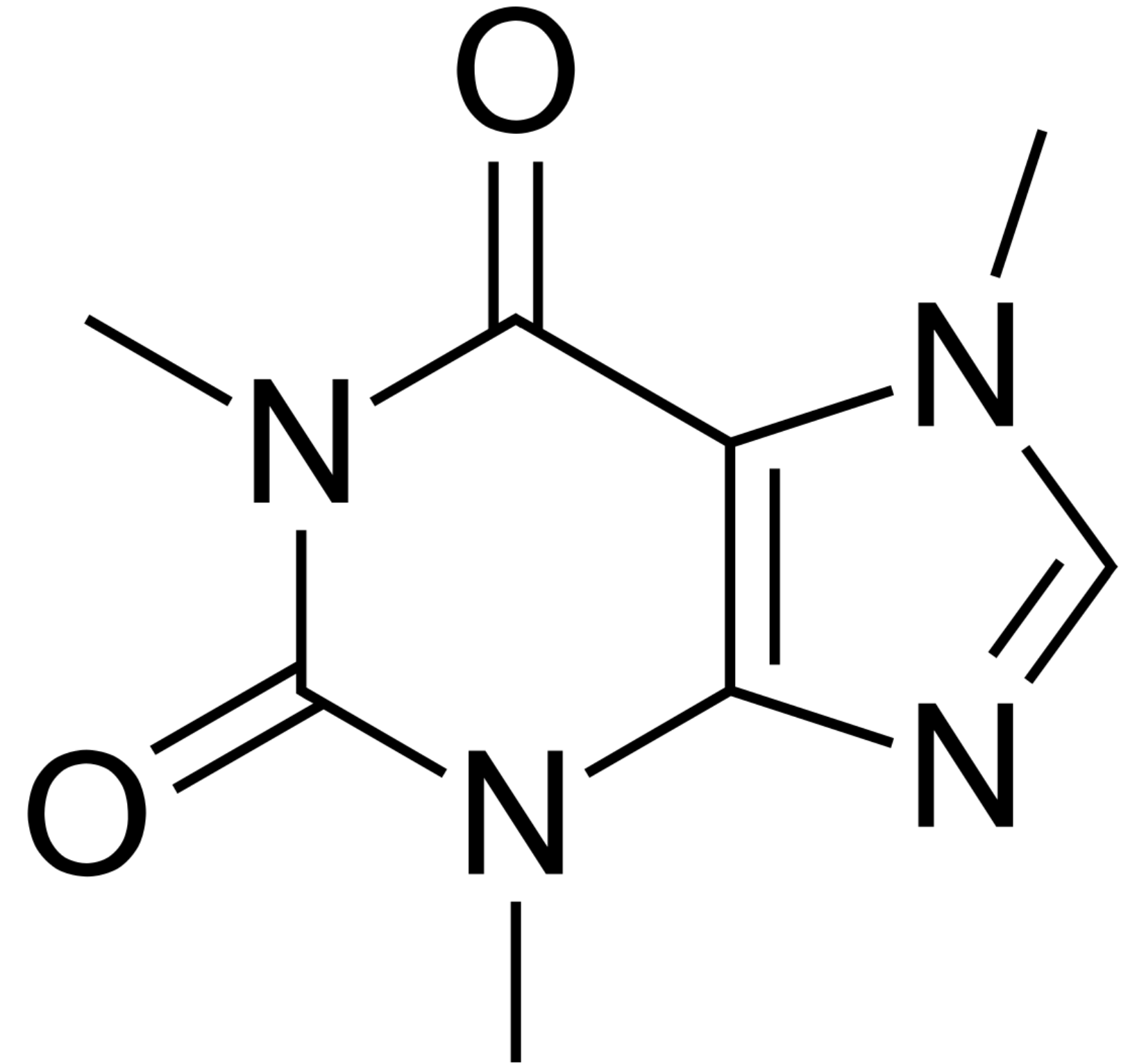


- Direkt stimulierende Substanzen
 - Methylxanthine – Coffein, Theophyllin, „Red bull“
 - Amphetamine – Ritalin, Cocain
- Aufmerksamkeits-steigernde Substanzen
 - Nikotin, Antidementiva, [Gingko biloba]
- Stimmungsmodulatoren
 - Antidepressiva
 - Cannabis, Cannabinoide
- Sonstiges
 - Traubenzucker, Vitaminpräparate
 - β -Blocker

Wirken diese Substanzen?
Ist jede Wirkung erwünscht?

Methylxanthine

- Wirkung über PDE-Hemmung:
 - PDE 1: Gefäßepithelien (Herz, Hirn)
 - PDE 2: Hirn (Synapsen)
 - PDE 3: Herz
 - PDE 4: Hirn
 - [PDE 5: Lunge, Penis]
- Methylxanthine: v.a. Isoenzyme 1 - 4



- Coffein: 50 – 130 mg/100 ml Kaffee; 20 mg / 100 ml Tee
- Theophyllin: 50 mg/100 ml Tee
- Theophyllin-Tabletten: 100 – 500 mg, 12 mg/kg/Tag (850 mg/Tag)
- Red Bull: 32 – 40 mg/100 ml

- Resorption oral 90 – 100%
- HWZ 2,5 – 5h
- VV 0,6 l/kg
- Oxidative Demethylierung durch CYP4501A2
- Renale Ausscheidung

- Zentral aktivierend (sympathomimetisch)

- Abbau beschleunigt durch Rauchen (4-fach), [Barbiturate]
- Abbau verzögert – Polymorphismus
- Interaktion mit T3, Sympathomimetika, [β-Blocker]

Coffein Wirkungen

- Wach (reduzierte Reaktionszeit)
- Konzentriert
- Stimmungsaufhellend (meist)
- Keine Abhängigkeit (selten Craving)

- Assoziiert mit Demenzverzögerung, Parkinsonverzögerung

- Selten Schlaflosigkeit (Polymorphismus)
- Selten Angst

Coffein zur Leistungssteigerung

- Coffein: 50 – 130 mg/100 ml Kaffee; 20 mg / 100 ml Tee
- Theophyllin: 50 mg/100 ml Tee
- Theophyllin-Tabletten: 100 – 500 mg, 12 mg/kg/Tag (850 mg/Tag)
- Red Bull: 32 – 40 mg/100 ml
- Wirkungsspiegel sehr unterschiedlich, Dauer limitiert.

- Möglich – ab 6 000 mg (?)

Fall:

- Eingenommen als „vodka energy“ = Wodka + Koffein-Pulver
- Ruhelosigkeit, Übelkeit, Erbrechen, Hypertonie, Tachykardie, Schwitzen. Labor: Exsikkose, Leukozytose, Hyperglykämie. Koffein i.S. 142 mg/L, überlebt.

Coffein

- Unproblematisch
- Empfohlene Mengen bis 200 mg/Dosis, bis 400 mg/Tag.
- Sicherheitsbreite 15 – 30??
- Unterstützen Sie den Kaffeeautomaten.

- Legale Varianten Amphetamin (z.B. Adderall), Methylphenidat (Ritalin), Modafinil (Provigil)
- Illegales Amphetamin unter vieleb Namen („Speed, Crystal, Glass, Exstasy, Adam, Cadillac ...“)
- Indirekte Noradrenalin-, Adrenalin- und Dopamin-Agonisten
- Teilweise Serotonin-Agonisten

Amphetamine - Effekte

- Zentrales Stimulans – „Sympathikus-Wirkungen“
zentral: wach, reflexsteigernd, euphorisch, unterdrückt Appetit und Hunger.
peripher: HF, RR, AF, T steigen, Muskelzittern, Unruhe.
- Entaktogen - „Affekt-fördernd“
Glück, Selbstakzeptanz, Euphorie. Verbessert Kommunikation, Kontakt („social animal“).
- Halluzinogen – „psychotisierend“
Synästhesien „Sinnestäuschungen“, assoziative Lockerung, Gedankenspringen.

Amphetamine

- Akut:
aus Sympathikus-Aktivierung – Herztod, hypertensive Hirnblutung, Exsikkose
aus zentraler Regulation – tödliche Überlastung
- Chronisch:
Sozialer Rückzug, Stereotypes Verhalten. Leberschädigung (Exstasy-Leber)

Amphetamine

- Illegal
- Oft unklare Reinheit, toxische Verunreinigungen
- Toleranzentwicklung bei Gebrauch
- Fraglich spezifischer Entzug (Rebound)
- Psychische Abhängigkeit (Kokain)
- Kardiovaskuläre Folgeerkrankungen (Hypertonie)

Nikotin

- Ist bekannt.
- „Kein Zigarettensautomat“

- Als gerauchter Hanf, oral als reine THC- oder CBD-Präparate
- Agonist an Cannabinoid-Rezeptoren CB-1, CB-2; an 5-HT1a (CBD), [an Nikotin α 7-Rezeptoren, induziert Dopamin-Freisetzung; Antagonist an mACh-Rezeptor – alles Postulate]

CB1/2 Rezeptor Signalweg(e)

- Multiple Signalkaskaden im Hirn:
 - K-Kanäle
 - Ca²⁺-Kanäle
 - Adenylat-Zyklase
 - Phosphoinositoltrisphosphat-Weg
 - MAP-Kinase-Weg
- Periphere Signalkaskaden
 - wenig charakterisiert, bisher in Darm, Haut, Immunsystem (CB2)

Cannabi(s)/(noide) – als Medikament

- THC indiziert für postoperative Übelkeit und Erbrechen, Gewichtsverlust bei AIDS
- CBD indiziert für Tourette-Syndrom (Spastik), off label für Spastik bei MS
- Cannabis – bisher keine zugelassene Indikation

Cannabis - Wirkungen

- Akut:
 - Stressreduktion,
 - Glücksgefühl/Wohlbefinden bis Euphorie
 - verminderte sensorische Wahrnehmung
 - Appetitzunahme
 - Angstzunahme
- Chronisch:
 - Abnahme des IQ
 - Assoziation mit Angststörungen (OR 1,25 – 1,68)
 - Assoziation mit sozialen Phobien (OR 3 – 6?)
 - fraglich Psychosen (OR 1,3?)

Stimulantien

- Koffein, Theophyllin – sicher, kurz wirksam, hohe individuelle Variabilität
- Amphetamine (Methylphenidat, Modafinil, Amphetamin) – viele UAW, hohe Toxizität, verlängerte Reaktionszeit
- Kokain – wie Amphetamine, mit schlechterem UAW-Profil

Relaxantien

- Cannabis – sicher, subjektives Gefühl bei objektiver Minderleistung
- Antidepressiva – leichte Stimulation, stärkere Euphorisierung, bei Dauereinnahme selten Fibrosierungen

Und andere Methoden

Unbedingt vorzuziehen:

- nebenwirkungsarm (benötigen Zeit und Ressourcen)
- aufwändig (viel Training, spezielle Computerprogramme)

Komponenten:

- Schlaf
- Sport (v.a. verbesserte Motorik)
- Lernprogramme (Routinefähigkeit)
- andere (v.a. spezielle Computerprogramme, spezifischer Einsatz)

Das ideale Neuroenhancement

Zur Vorbereitung: physisches und mentales Training

In der Nacht vorher gut ausschlafen

Am Morgen individuell dosierter Kaffee zum Frühstück

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

