

Altern, kognitive Funktionen und Arbeit

Michael Falkenstein

Projektgruppe Altern und ZNS-Veränderungen

Leiter: Prof. Dr.med. Dipl.-Psych Dipl.-Ing. M.Falkenstein

falkenstein@ifado.de

www.ifado.de/neurophys

Vortrag beim gemeinsamen Workshop des IAB und des Jacobs Center for Lifelong Learning,
27. April 2010, Nürnberg

Forschungsstruktur IfADo

Forschungsinitiativen

Feinmotorik in der Medizin

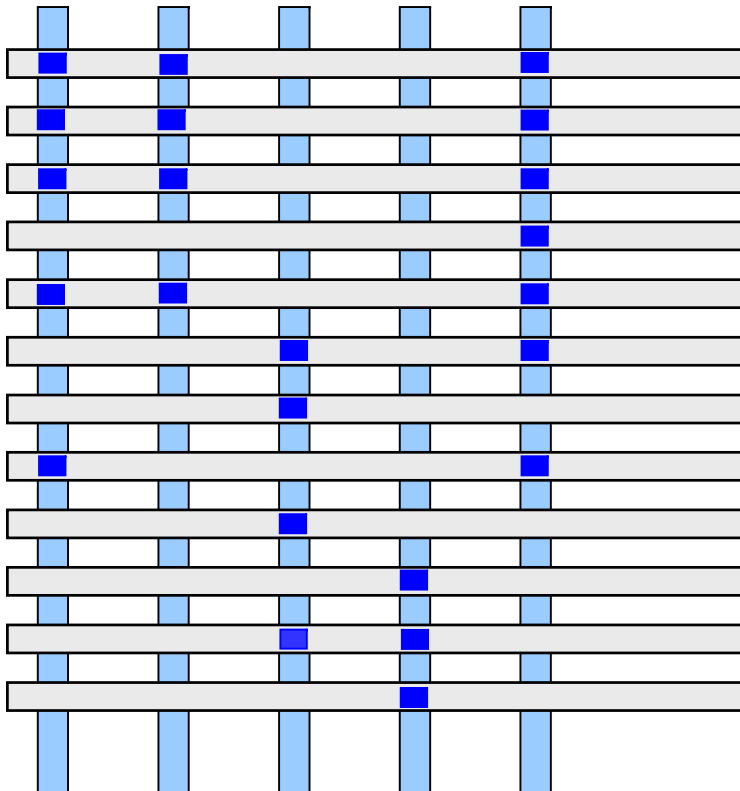
Head-Up-Displays

Lästigkeit

Arbeitsbedingte Erkrankungen des Urothels

Arbeit und Alter

Projektgruppen



Individuelle Sehleistungen

Transformierte Bewegungen

Altern und ZNS-Veränderungen

Flexible Verhaltenssteuerung

Moderne Mensch-Maschine-Systeme

Chronobiologie

Physikalische Einwirkungen

Muskuloskelettale Belastungen

Verhaltenstoxikologie und Chemosensorik

Systemtoxikologie

Biomarker und Fremdstoffwirkungen

Gefahrstoffbelastungen

Arbeit und Alter

- demografische Veränderungen (immer mehr ältere, immer weniger Jüngere Beschäftigte)
- verlängerte Lebensarbeitszeit
- Wandel der Arbeitsanforderungen (Zeitdruck, repetitive Arbeit)
- Wirtschaftskrise, Existenzangst, Kurzarbeit, Einkommensverluste

Veränderungen im Alter

Problem:

mit steigendem Alter verändern sich geistige und körperliche Leistungsfähigkeit.

Folgen:

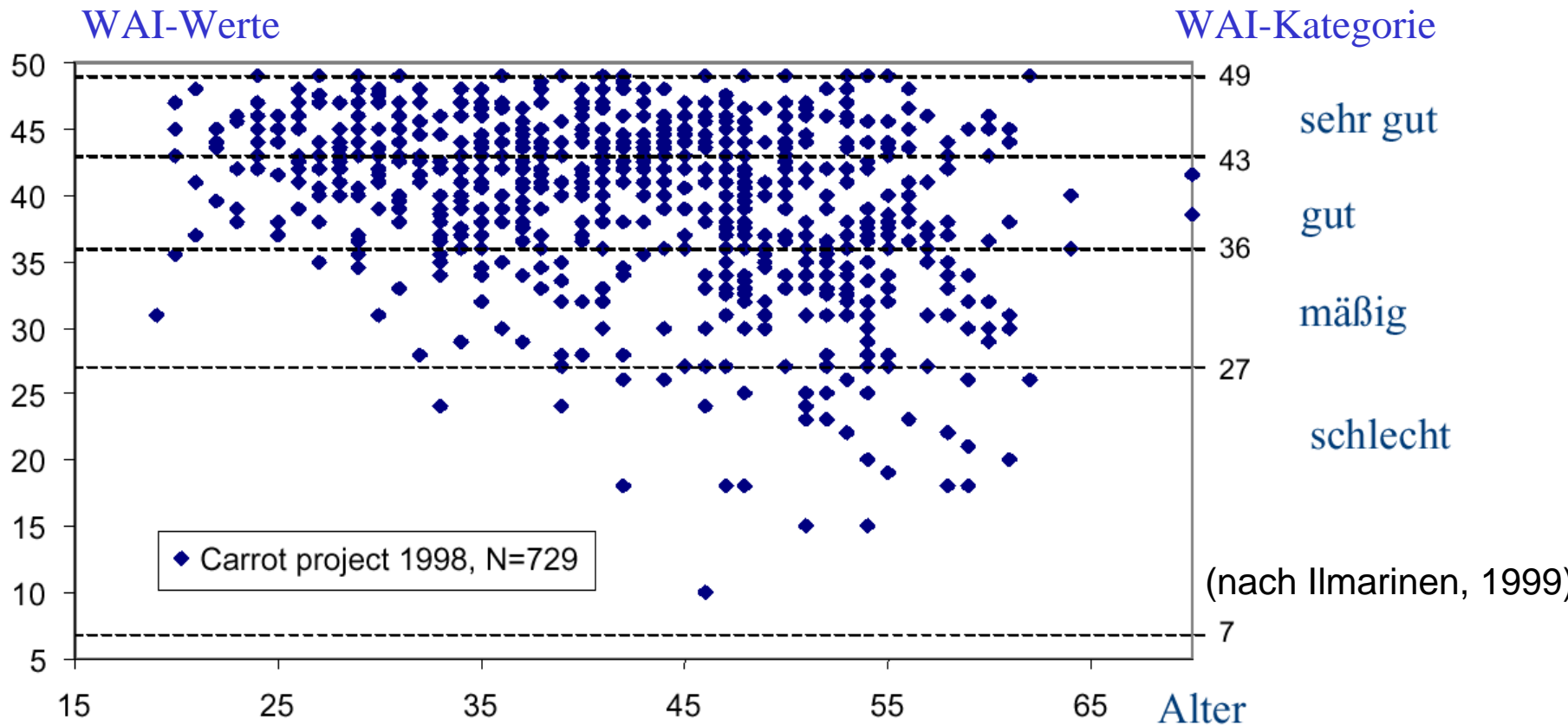
Höhere Beanspruchung

Steigendes Risiko für Unfälle und

Arbeitsunfähigkeit

Zunahme von demenziellen Entwicklungen

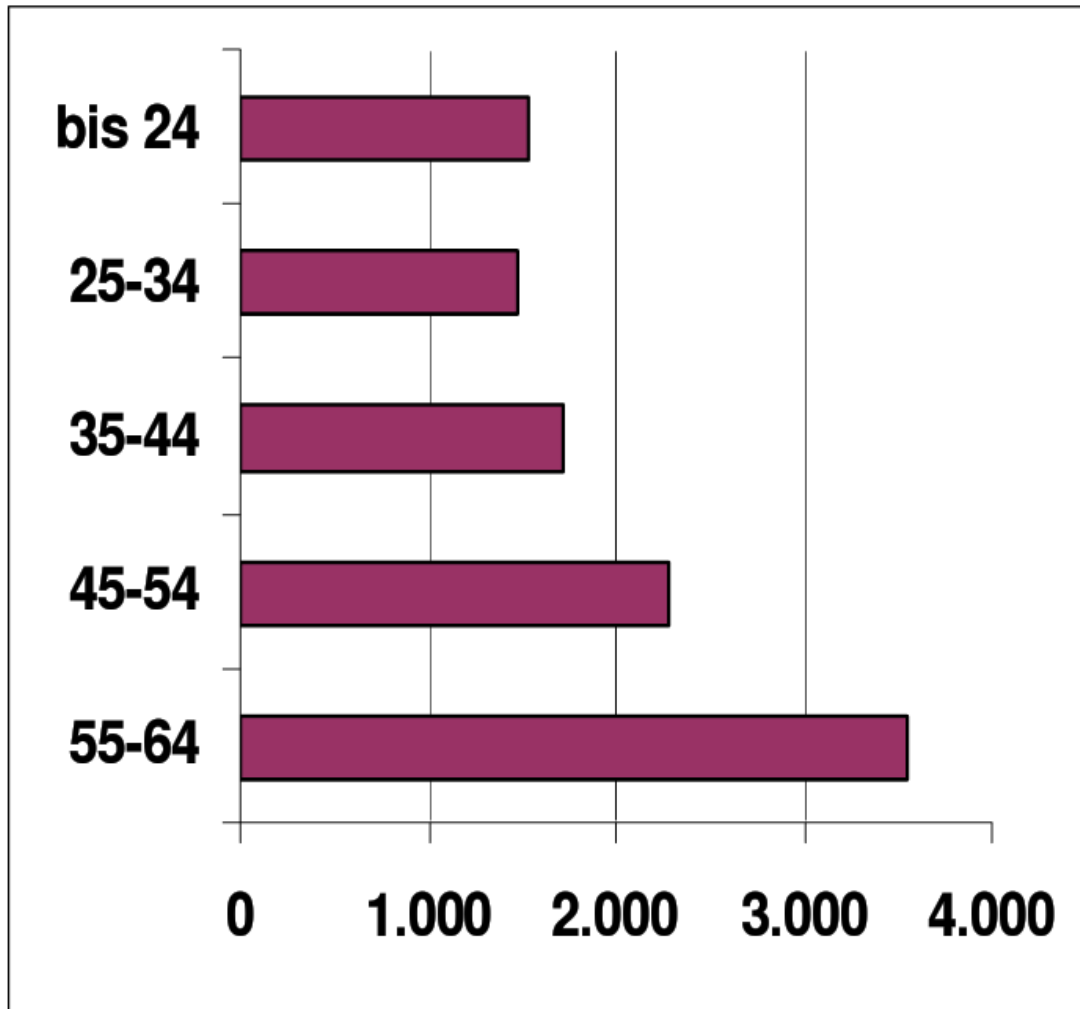
Subjektive Arbeitsfähigkeit und Alter



Die subjektiv empfundene eigene Arbeitsfähigkeit lässt im Alter nach, jedoch mit großer individueller Streuung

* In 2005, Angaben je 100 Versicherungsjahre

Arbeitsunfähigkeitstage



Bausteine der Arbeitsfähigkeit

Alles menschliche Verhalten, z.B. die Arbeit, wird durch Basis-Kompetenzen („Funktionen“) ermöglicht, die durch neuronale Prozesse realisiert werden.

Sensorische Funktionen (Hören, Sehen, Tasten)

Kognitive Funktionen (Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Planung, Logik, etc.)

Motorische Funktionen (Tastendruck, Feinmotorik)

Emotionale und motivationale Funktionen

Kognitive Funktionen

Kristalline Funktionen:

Wissen, strategisches Denken, Sprachkompetenz

Fluide Funktionen:

z.B. Arbeitsgedächtnis

schneller Wechsel zwischen mehreren Tätigkeiten

Suche von Information in einem komplexen Umfeld

Unterdrückung von Störinformation

Planung und Koordination von Handlungsabläufen

Logisches Denken

Erkennen und Unterdrücken eigener Fehler

Stärken und **Schwächen** Älterer

Stärken:

emotionale und soziale Kompetenz

Wissen, Erfahrung, Expertise,

Sprache,

Planerische Intelligenz

Emotionale Funktionen und soziale Kompetenz

geringere Wahrnehmung negativer Emotionen

hohe Erfahrung mit sozialen Kontexten

Verminderung des Konkurrenzstrebens

gute Teamfähigkeit

Stärken und **Schwächen** Älterer

Schwächen:

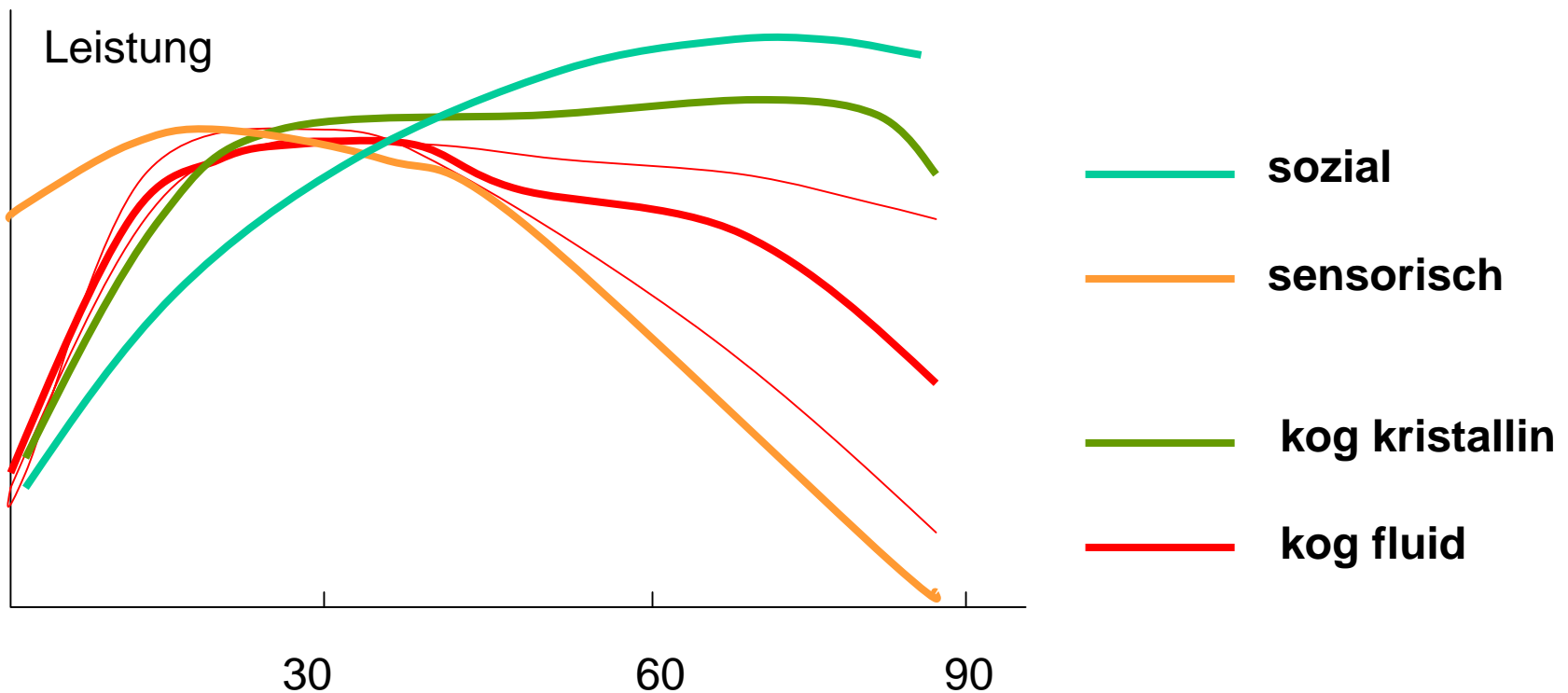
Wahrnehmung (Sehen, Hören und Tasten)

Körperlich-motorische Funktionen

Fluide kognitive Funktionen

Altersverlauf verschiedener Funktionen

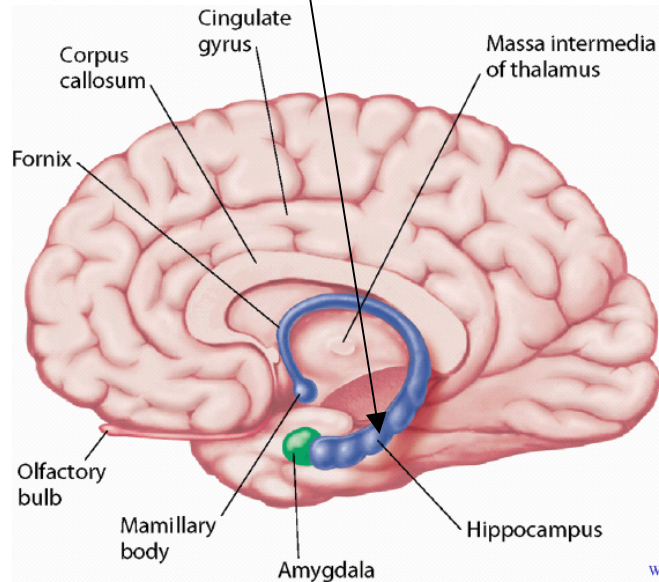
Sensorische und fluide Funktionen lassen im Alter nach, kristalline und soziale Funktionen steigen und bleiben lange erhalten



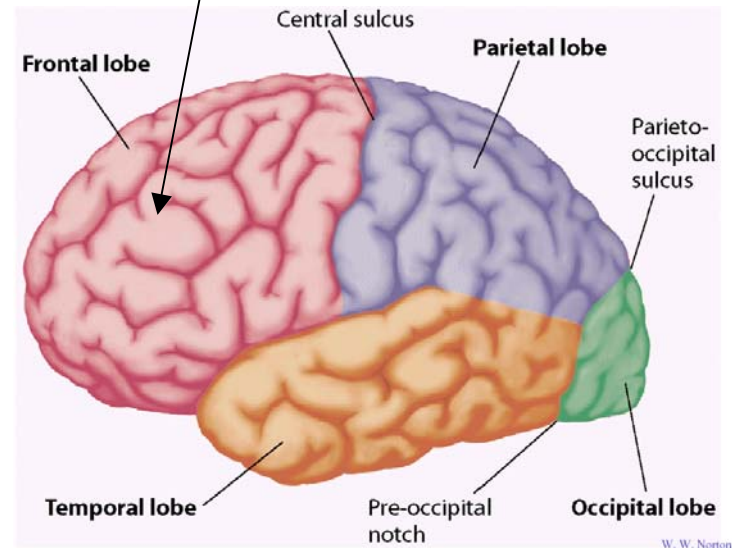
Fluide Funktionen und Gehirn

Fluide Funktionen werden durch neuronale Netzwerke realisiert, an denen wesentlich der **präfrontale Kortex (PFC)** und der **mediale Temporalkortex** beteiligt/sind. Beide Areale zeigen im Vergleich zu anderen Hirnregionen einen stärkeren Abbau im Alter.

Limbic system



W. W. Norton



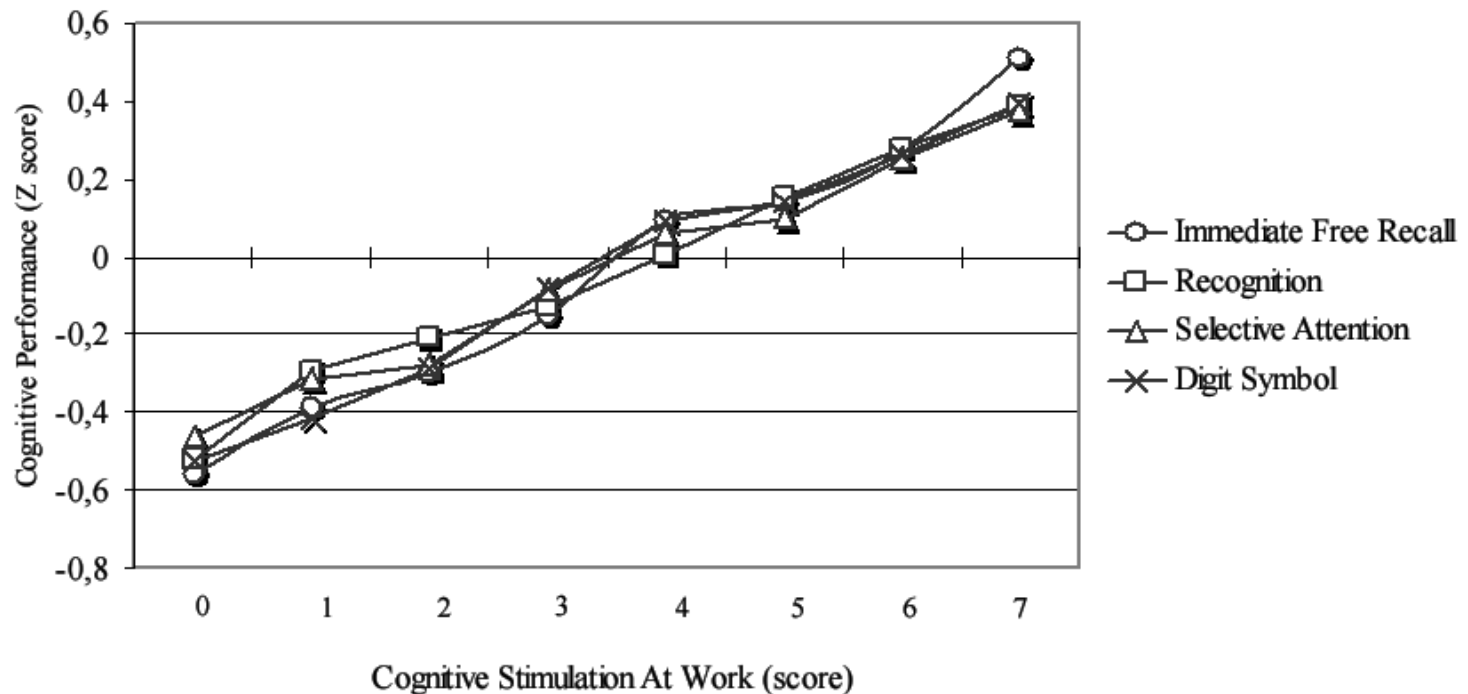
W. W. Norton

Einflüsse auf kognitive Funktionen im Alter

- emotionale und motivationale Faktoren
- Persönlichkeits-Faktoren
- lebensstilbezogene Faktoren
- Bildung
- Körperliches Training
- Ernährung
- Stressverarbeitung und -kompetenz
- Arbeitssituation und -geschichte

Einflüsse auf kognitive Funktionen: Art der Arbeit

Marquié et al. (im Druck) (N=2288): 2 Beobachtungen im Abstand von 5 Jahren. Korrelation zwischen kognitiver Stimulation durch die Arbeit und fluiden kognitiven Funktionen. Weniger Abfall im 5 Jahreszeitraum bei hoher Stimulation.



Geistig stimulierende Arbeit fördert fluide kognitive Funktionen

Einflüsse auf kognitive Funktionen: Art der Arbeit

Rouch et al. 2005: Querschnittsstudie (N=3237): Einfluss von Schichtarbeit auf das verbale Gedächtnis.

Schichtarbeiter hatten niedrigere Gedächtnis-Leistung als niemals exponierte Arbeiter.

Die Leistung war tendenziell geringer bei längerer Exposition.

4 Jahre nach Ende der Exposition verbesserte sich die Leistung wieder etwas.

Schichtarbeit beeinträchtigt die Gedächtnisleistung.

Einflüsse auf kognitive Funktionen: Art der Arbeit

Potter et al. 2006: Longitudinale Zwillingsstudie (ca. 2000 Paare, 7 Jahre Beobachtungszeit). Hierdurch Kontrolle genetischer und frühkindlicher Einflüsse

Modified Telephone Interview for Cognitive Status (TICS-m)

Anstieg des kognitiven Status über die 7-Jahresperiode bei Personen mit höherem kognitiven Anforderungen im Beruf, eher Abfall bei körperlich beanspruchender Arbeit.

Geistig stimulierende Arbeit fördert kognitive Funktionen.

Einflüsse auf kognitive Funktionen: Stress

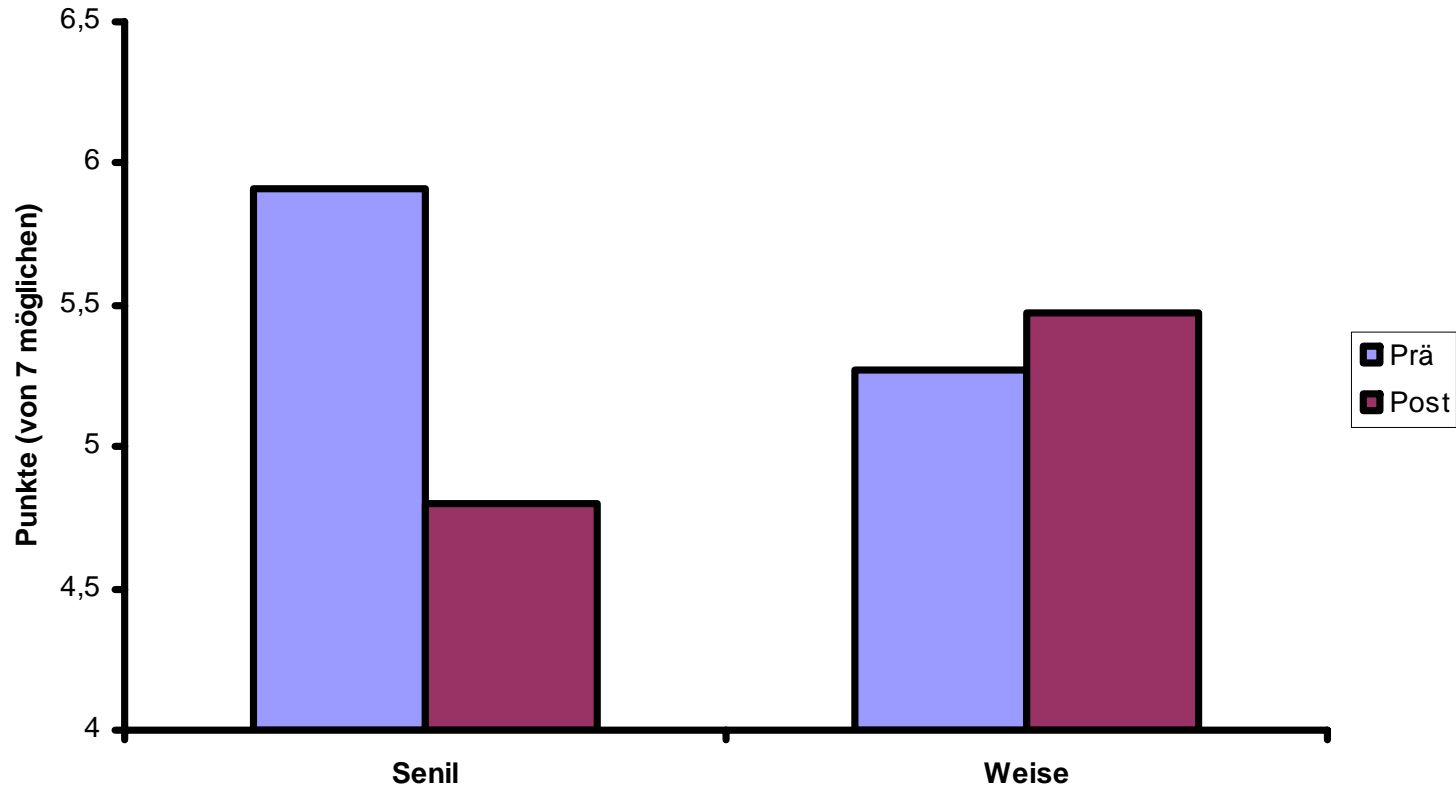
Akuter Stress fördert manche kognitive Funktionen,
Chronischer Stress beeinträchtigt manche kognitive Funktionen.

Beispiele:

Beeinträchtigung des episodischen Gedächtnisses durch **Alltagsstress** (Vondras 2005).

Verminderte Unterdrückung von Fehlreaktionen bei **Personen mit Burnout** (van der Linden 2005).

Einflüsse auf kognitive Funktionen: Altersstereotype



Quantitative Messung von Funktionen

Subjektiv (wird oft verfälscht)

Verhalten (wird oft kompensiert)

Physiologie

Zwei komplementäre Methoden

Funktionelle Magnetresonanztomografie oder -imaging (**fMRT, fMRI**) erfasst, wo im Gehirn aktuell viel Aktivität herrscht und folglich viel Sauerstoff benötigt wird.

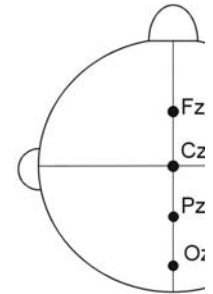
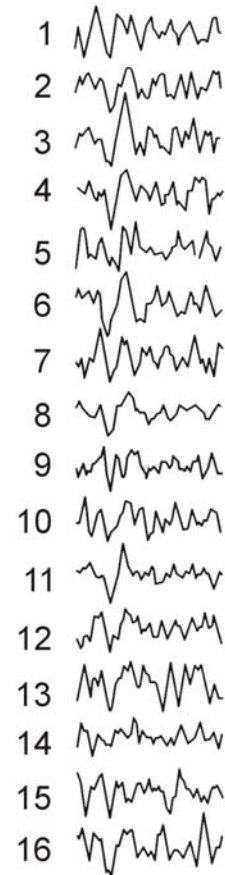
Elektroenzephalografie (**EEG**) und Ereigniskorrelierte Potenziale (**ERP**) messen die elektrische Aktivität des Gehirns, die auf die Schädeloberfläche übertragen wird.

EEG und EKP

Setting



Prinzip



$$\frac{1+2+3+\dots+16}{16}$$



EKP

EEG

Vorteile von EKP

Spezifizierung der Ursachen von Verhaltensdefiziten

Detektion auch unterschwelliger Veränderungen bestimmter Verarbeitungsprozesse bei Älteren.

Aufdeckung und Quantifizierung von Kompensationsprozessen

Im Bereich der Arbeitsforschung ist die EEG/EKP-Methodik relativ einfach einsetzbar, weil sie einfach zu handhaben und wenig intrusiv ist. Oft ist die EEG-Technik sogar direkt bei der Arbeit einsetzbar (v.a. Autofahren, Bildschirmarbeitsplatz).



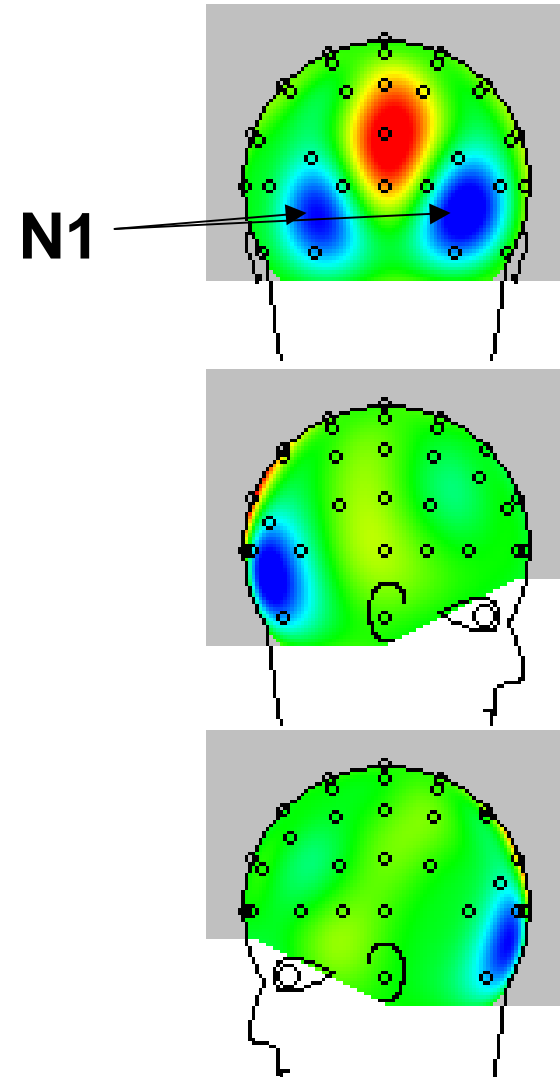
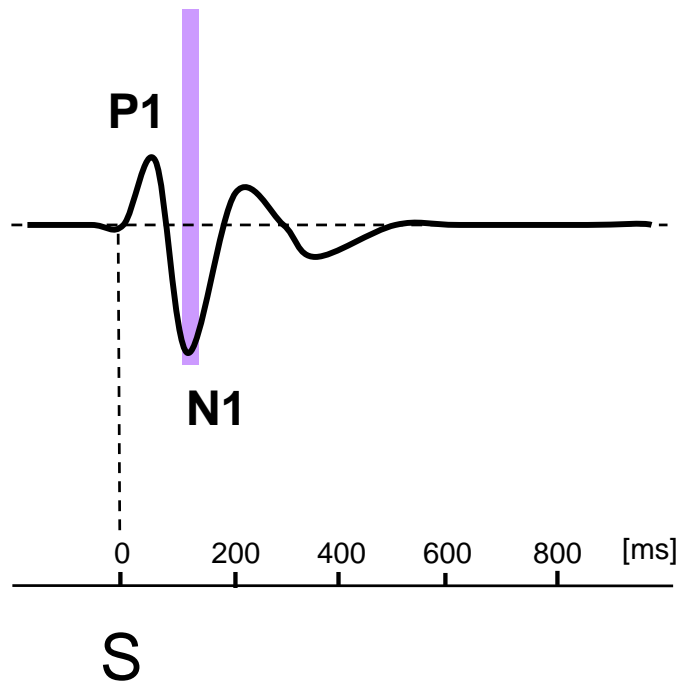
Quelle: Siemens



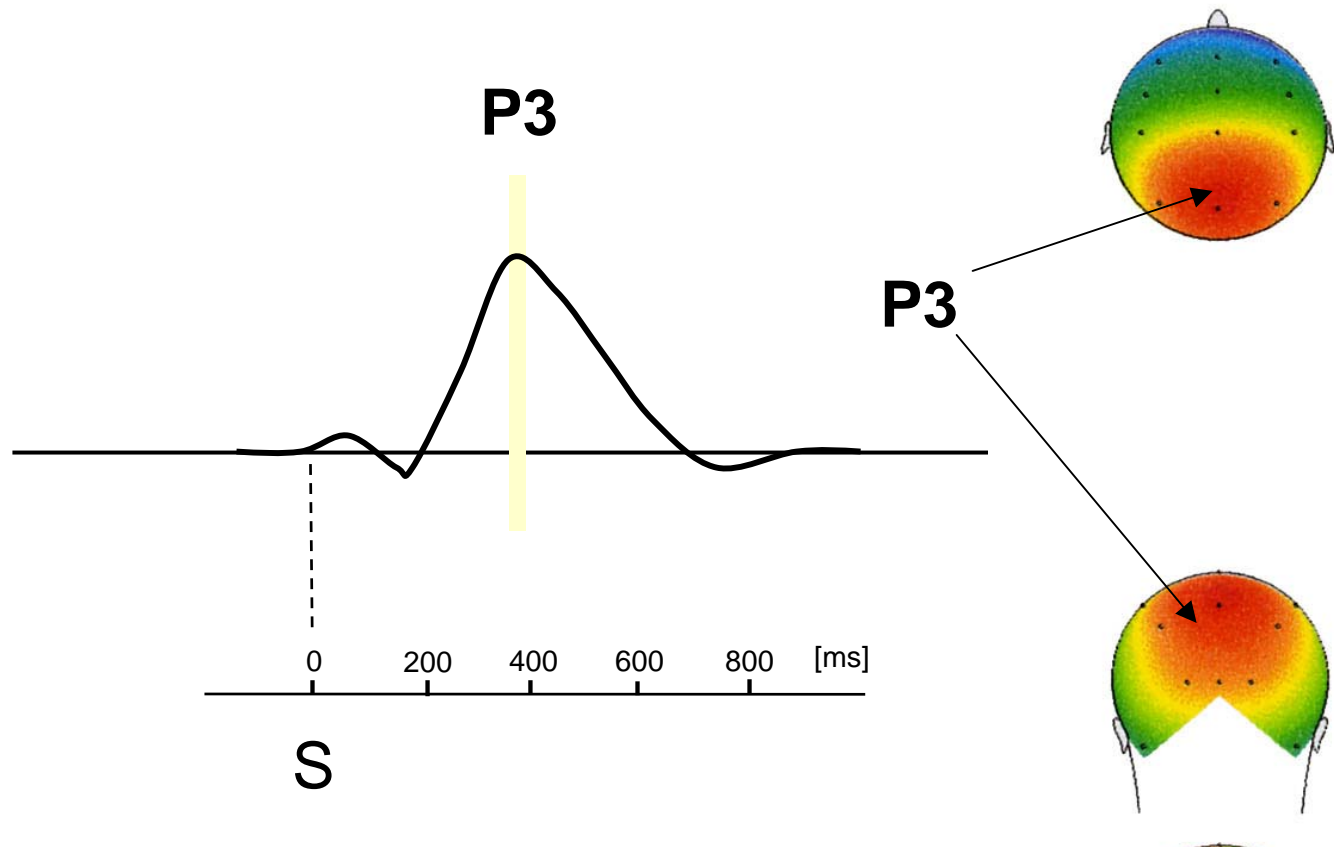
Quelle: EEG-Labor Aalborg

Reizwahrnehmung (P1, N1)

Visuelle Reize

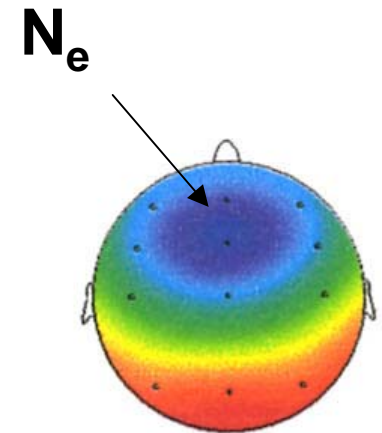
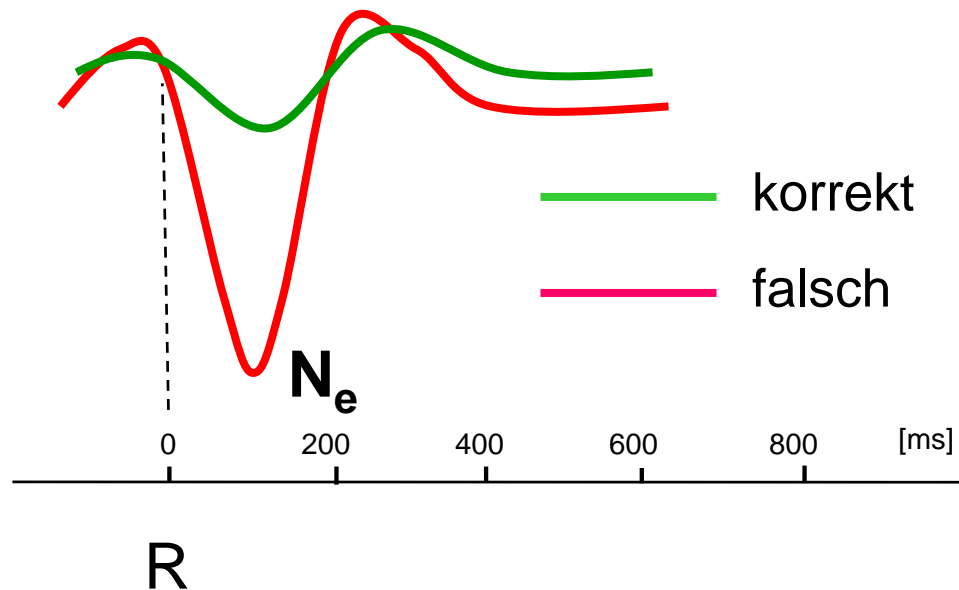


Kontrollierte Verarbeitung von Zielreizen: P3



Die P3-Amplitude zeigt, wieviele Ressourcen für die kontrollierte Aufgaben-Verarbeitung eingesetzt werden

Fehlerdetektion: N_e



Die N_e zeigt die Detektion einer eigenen falschen Handlungstendenz (R = Reaktion)

Das Projekt PFIFF:

Programm zur **F**örderung und zum Erhalt
intellektueller **F**ähigkeiten
für ältere Arbeitnehmer

**Messung und Förderung kognitiver
Leistungen bei Beschäftigten in der
Automobilfertigung**



www.pfiffonline.de

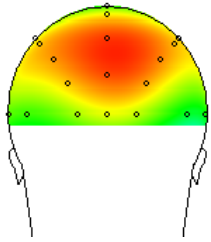


► Initiative Neue Qualität der Arbeit
inoa.de

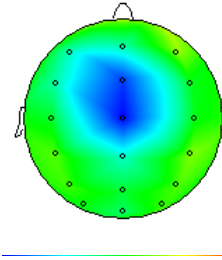
Einflüsse auf kognitive Funktionen: Alter und Arbeit

Messung spezieller fluider Funktionen bei
91 Beschäftigten von Opel Bochum
(Fließband („Linie“), Nicht-Linie (Instandhaltung));
Jüngere (ca. 22 Jahre), Ältere (ca. 52 Jahre)

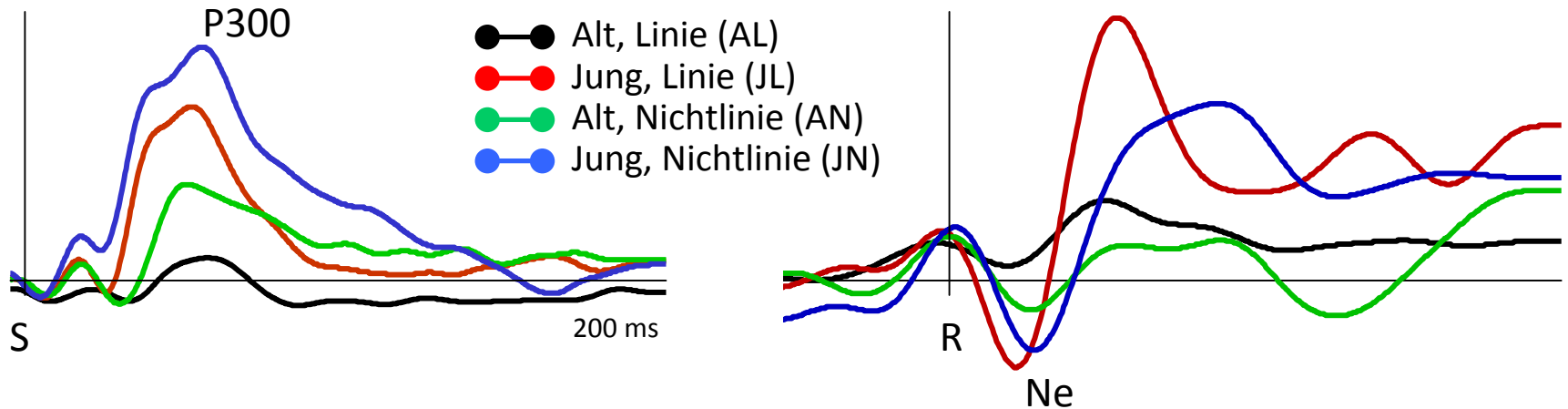




P3



Ne



Ältere Linienarbeiter zeigen bei komplexen Aufgaben spezifische Defizite, z.B. bei Arbeitsgedächtnis und Fehlerdetektion. Dies spricht für eine negative Wirkung langdauernder repetitiver Tätigkeit auf bestimmte kognitive Funktionen. Gajewski et al., in rev.

Zwischen-Fazit

Alter geht mit Einbußen sensorischer, motorischer, und kognitiver (fluider) Funktionen einher.

Kognitive Einbußen hängen von zahlreichen externen und internen Faktoren ab, die weitgehend beeinflussbar sind.

Ein wichtiger Einflussfaktor auf kognitive Funktionen ist die Art der Arbeit.

Sensorische, motorische und kognitive Funktionen und ihre Veränderungen im Alter lassen sich durch neurowissenschaftliche Methoden quantifizieren.

Maßnahmen zur Verbesserung von Defiziten

Sensorische Leistungsfähigkeit lässt sich weitgehend durch technische Hilfsmittel verbessern

Körperliche Leistungsfähigkeit lässt sich durch körperliches Training verbessern.

Geistige Leistungsfähigkeit lässt sich durch „externe“ und „interne“ Maßnahmen verbessern.

Externe Maßnahmen: Arbeit

Wertschätzung, Vorgesetztenverhalten

„Gute“ Arbeit

Reduzierung und günstige Gestaltung von Schichtarbeit

Gute Arbeit

Wechsel zwischen Tätigkeiten (Rotation)

Autonomie

Kein Zeitdruck

Anforderungsvielfalt, lernförderliche Arbeit

Ganzheitliche Arbeit

Altersgerechte Weiterbildung

Soziale Interaktion

Individualisierung

Wechsel der Arbeit

Reduzierung und günstige Gestaltung von Schichtarbeit

(Knauth et al. 2008)

z.B. Begrenzung von aufeinander folgender Nachtschichten auf maximal drei,

Vermeiden von ungünstigen Schichtfolgen (z.B. Nachtschicht - frei - Frühschicht

Vermeidung kurzfristiger Schichtplan-Änderungen

Interne Maßnahmen

www.pfiffprojekt.de



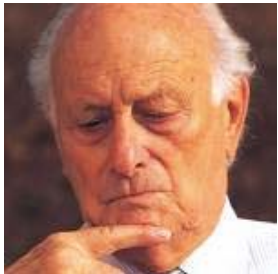
Gesunde Ernährung



Richtiger Umgang mit Stress



Körperliche Aktivität



Kognitive Aktivität

Anspruchsvolle Freizeitaktivitäten

Das Lernen und Ausüben neuer komplexer Tätigkeiten (z.B. Tanzen, Musizieren, Sprachen lernen, PC-Kurs) kann fluide Funktionen und damit andere Alltagsfertigkeiten verbessern.

Sprach- und PC-Kurs-Projekt geplant mit dem Deutschen Institut für Erwachsenenbildung (DIE)

Stress

Stress ist ungünstiger Umgang mit Stressoren. Stressoren lassen sich nicht eliminieren, aber besserer Umgang mit Stressoren (Resilienz) lässt sich erlernen: Stressbewältigungs- und Resilienztraining.



Bin ich resilient?

Laut Psychologen sind es vor allem sieben Indizien, die für eine starke Fähigkeit zur Stress- und Krisenbewältigung sprechen. Damit gelten sie gleichsam als die sieben Säulen der Resilienz:

- 1 Gefühlsstabilität**
Resiliente Menschen besitzen die ausgeprägte Fertigkeit, ihre Emotionen und ihre Aufmerksamkeit zu kanalisieren. So können sie die eigene Gefühlswelt derart steuern, dass hohe Belastungen nicht als Stress, sondern als Herausforderung empfunden werden und sie kurz darauf wieder voll agieren können.
- 2 Optimismus**
Ohne die feste Überzeugung, dass sich die Dinge – früher oder später – zum Positiven wenden werden, ist Widerstandsfähigkeit nicht denkbar. Resiliente Menschen verlagern deshalb bei einer Niederlage nichts. Motto: „Ich schaffe es nie“, sondern sagen sich: „Diesmal hatte ich keinen Erfolg, nächstes Mal schon.“
- 3 Analysestärke**
Resiliente Menschen sind in der Lage, eingefahrene Denkpfade zu verlassen. Ihre Fähigkeit, die Ursachen eines negativen Erlebnisses genau zu identifizieren, zu analysieren und damit zukunftsorientiert umzugehen, ermöglicht ihnen, alternative und oft auch bessere Lösungen zu erkennen.
- 4 Realismus**
Resiliente Menschen denken langfristig und entwickeln für sich realistische Ziele. So können sie von temporären Wendepunkten im Leben, wie zum Beispiel dem Tod der Eltern oder einem unfreiwilligen Berufswechsel, nicht aus dem Gleichgewicht geworfen werden. Weil sie sich schon gedanklich auf ihr Leben „danach“ vorbereiten, meistern sie diese Herausforderungen souveräner und schneller.
- 5 Handlungskontrolle**
Resiliente Menschen sind alles andere als impulsiv, sondern vielmehr in der Lage, auf entsprechende Verhaltensreize kontrolliert und überlegt zu reagieren. Dazu gehört auch, sofortige Belohnungen zugunsten eines höheren Ziels in der Zukunft aufzuziehen – im Fachjargon heißt das Gratifikationsverzicht. Diese Kontrolle ist zugleich eine wichtige Komponente der emotionalen Intelligenz.
- 6 Selbstbewusstsein**
Resiliente Menschen glauben an die eigenen Kompetenzen. Statt in die Opferrolle zu schlüpfen und zu jammern, werden sie lieber aktiv. Dank ihres ausgeprägten Selbstvertrauens sind sie überzeugt, Lösungen zu entwickeln, wodurch sie oft noch das Vertrauen anderer gewinnen.
- 7 Kontaktfreude**
Resiliente Menschen kommunizieren gern. Schwierigkeiten versuchen sie erst gar nicht im Alleingang zu lösen, sondern gemeinsam mit anderen Menschen. Dazu suchen sie sich aktiv Partner, die einfühlend und unterstützend sind, ihnen Mut machen und an ihre Stärke erinnern. Weil sie zudem die Fähigkeit besitzen, das Verhalten anderer richtig zu deuten, sind sie in der Lage, gute und lang anhaltende Beziehungen aufzubauen.

Quelle: Ministerleistung GmbH

Formales kognitives Training



Problem: Kognitives Training generalisiert kaum auf nichttrainierte Funktionen.

Ausnahmen: Arbeitsgedächtnistraining (Klingberg-Gruppe), Wechseltraining (Karbach & Kray, in press)

Konsequenz:

Training vieler fluider Funktionen.

(Willis & Schaie 1994; Kramer & Morrow 2008)

Bevorzugt zu trainierende Funktionen:

Arbeitsgedächtnis

Aufgabenwechsel

Verarbeitungsgeschwindigkeit

Logisches Denken

Kognitives Training: Transfer auf fluide Funktionen

Video-Game-Spieler (Rise of Nations) konnten fluide Funktionen stabil verbessern (Basak & Kramer 2008)

Durch Training des Arbeitsgedächtnisses konnte die allgemeine Intelligenz erhöht werden (Jaeggi et al. 2008)

Senioren (65+) konnten durch ein PC-gestütztes kognitives Training verschiedene fluide Funktionen verbessern (Gajewski et al., in Vorb).

Kognitives Training: Transfer auf den Alltag

Ältere können durch ein **Training der Informationsverarbeitungs-Geschwindigkeit** ihre Fertigkeiten bei Alltagstätigkeiten verbessern (Edwards et al. 2005)

Ältere **Tennisspieler** konnten durch **perzeptuell-kognitives Training** ihre Leistungen im Spiel verbessern (verglichen mit unspezifischem Training) (Caserta et al. 2007)

Ältere **Autofahrer** konnten durch Training von Aufmerksamkeitsfunktionen ihre Fahrleistung verbessern. (Cassavaugh & Kramer 2009)



www.pfiffprojekt.de

Ziel :

Verbesserung der kognitiven Kompetenz älterer Beschäftigter mit hoch repetitiver Tätigkeit, dadurch **Förderung** der mentalen Leistungsfähigkeit auf breiter Ebene.

Dies ist Voraussetzung für die spezielle und allgemeine **Beschäftigungsfähigkeit** älterer Arbeitnehmer.

Also nicht nur Training für die aktuelle Tätigkeit, sondern v.a. breite Qualifikation durch Förderung der allgemeinen kognitiven Kompetenz.

Inhalte des Trainings

a) Stressbewältigungstraining:

Entspannung

Vermeidung ungünstiger Gedanken

Einübung von Selbstvertrauen und

Widerstandsfähigkeit gegen Probleme (Resilienz).

b) Kognitives Training:

PC-gestützte Aufgaben, individuell angepasste

Schwierigkeit, ständige Leistungsrückmeldung,

spielerischer Charakter; dadurch hohe Motivation.

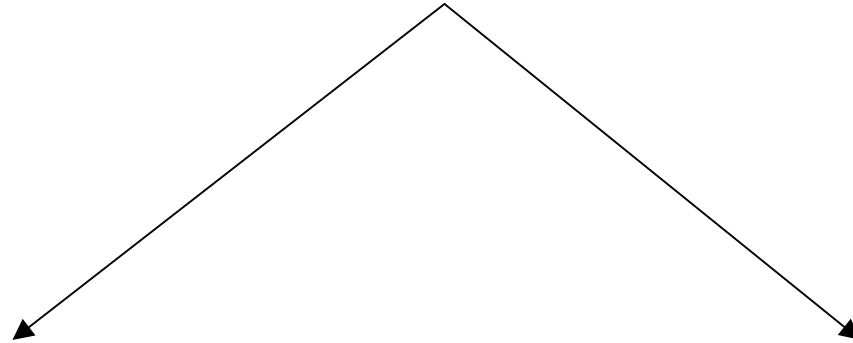
Zukunftsprojekte (in Planung)

Erfassung und Training kognitiver Funktionen
bei älteren Arbeitslosen

Kombinationstraining
(kognitives + körperliches Training)

Allgemeines und spezifisches kognitives Training

Allgemeines und spezifisches kognitives Training



**Training wenig
beanspruchter
Funktionen**

**Arbeitsplatz-
spezifisches Training**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

