

Kognition in einer zunehmend digitalisierten Arbeitswelt

Abschlussveranstaltung des Projekts LedivA, 16. März 2022

Britta Herbig, Barbara Heiden & Sabrina Zolg



Merkmale digital vernetzter Arbeit

Resultierende kognitive Anforderungen an das Individuum

- Umgang mit z.T. zeitgleich, synchron oder asynchron zum eigenen Arbeitsprozess eintreffenden, in Menge und Art oft unplanbaren Aktionen (Daten/Informationen)
- Herstellung der Bearbeitbarkeit eintreffender Aktionen (Daten/Informationen) durch Strukturierung, Kategorisierung und Priorisierung u.a. (Informationsreduktion, Modellbildung)
- Kennen, Einbinden und Aktuell-Halten der Regeln von Teilsystemen und Gesamtsystem, bezogen auf
 - Technologieverständnis und –nutzung einzelner und kombinierter Technologien
 - Technikanwendung (unternehmensintern/-extern),
 - Unternehmensstruktur/-organisation
- Berücksichtigung der Wechsel-, Neben- und Fernwirkungen
- Koordination, Zielbildung und Zielanpassung:
 - In Relation setzen eigener Interessen und Kernaufgaben zu (z.T. widersprüchlichen) Interessen/Notwendigkeiten anderer Akteure
 - Anpassung eigener Aufgaben und ggf. Verknüpfungen mit zurückliegenden und zukünftigen Aufgaben



Kognitionsanforderungen nur bei Hochqualifizierten?

Befragungsergebnisse

- Clusteranalyse: Stabile Zwei-Cluster-Lösung aus 6 Anforderungsmerkmalen mit hoher Relevanz für die kognitive Regulation (1=niedrig 30.6%, 2=hoch 69.4%; im Mittel 1-2 Skalenpunkte Unterschied):
- Geistige Anforderungen, Fertigkeitvielfalt, Komplexität, Informationsverarbeitung, Problemlösen, Wissensanforderung (aus TAA, WDQ, Copsoq)

	Cluster 1: niedrige Kognitionsanforderungen	Cluster 2: hohe Kognitionsanforderungen
ausführende Tätigkeit (z. B. angelernte/r Arbeiter/-in, Sekretariatsassistent/-in, Pflegehelfer/-in)	23	14
qualifizierte Tätigkeit (z. B. Sachbearbeiter/-in, Buchhalter/-in, technische/r Zeichner/-in, Facharbeiter/-in)	29	74
eigenständige Tätigkeit bzw. mit Fachverantwortung für Personal (z. B. Meister/-in, Abteilungsleiter/-in)	2	35
umfassende Führungsaufgaben und Entscheidungsbefugnisse (z. B. Geschäftsführer/-in, Vorstand)	0	7

$\chi^2=32.42^{***}$

Mentale Dauerleistungsgrenze?

Physische Dauerleistungsgrenze

Definition: Diejenige Leistungsgrenze, bis zu der statische oder dynamische Arbeit ohne zunehmende muskuläre Ermüdung während 8 h (= Dauer einer Schicht) erbracht werden kann.

Ermittlung: Muskulatur als Ausgangspunkt; Prozentsatz der ergometrisch ermittelten maximalen Sauerstoffaufnahme

Limitierendes System: zur Verfügung stehende Energie (ist keine Energie (mehr) verfügbar, ist keine körperliche Leistung mehr möglich)

Mentale Dauerleistungsgrenze

Gibt es ein limitierendes mentales/kognitives System?

Vorgehen in LedivA:

- Analyse mentaler/kognitiver Anforderungen bei digital vernetzter Arbeit mit kognitionspsychologischer Perspektive
- Analyse von Fragebogen- und Interviewergebnisse aus dieser Perspektive
- Modelle und Erkenntnisse zu Grenzen mentaler/kognitiver Fähigkeiten
- Einschluss kognitiver Leistungstests in Projektteil ärztliche Untersuchungen zur Betrachtung der Entwicklung über einen Arbeitstag

➤ Arbeitsgedächtnis

Arbeitsgedächtnis in der psychischen Regulation von Tätigkeiten

Einführung des Begriffs

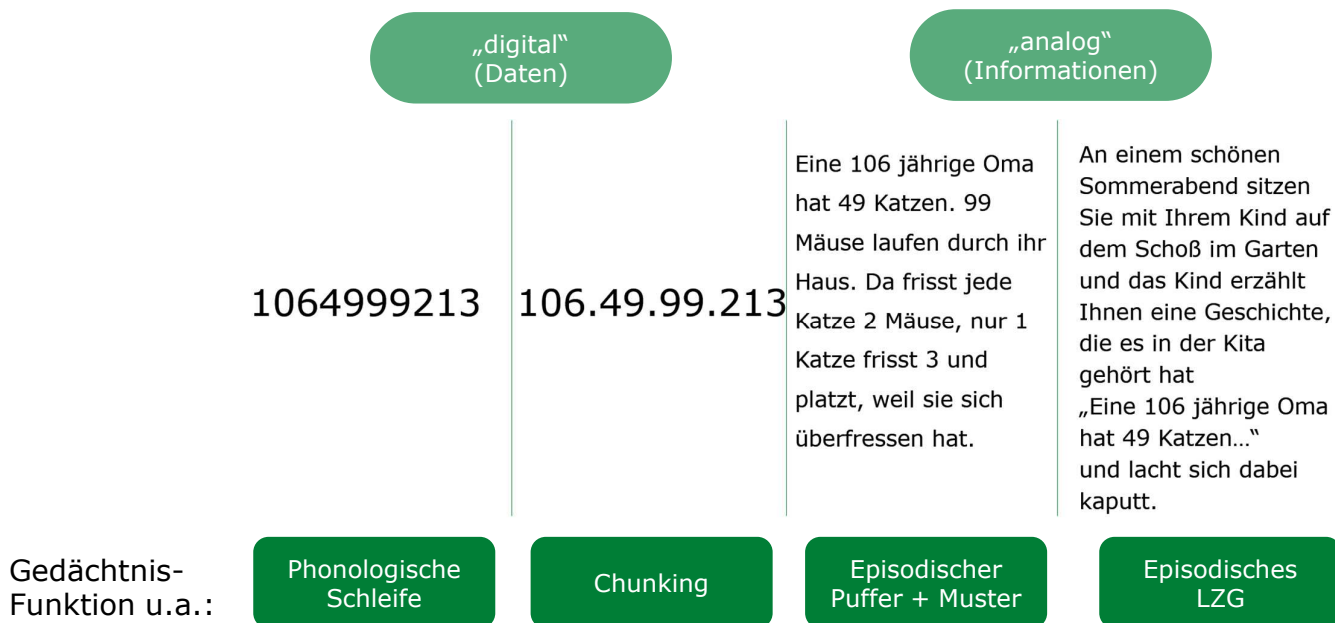
[...] Teile eines Plans in der Ausführung haben einen besonderen Zugang zum Bewusstsein und besondere Wege, erinnert zu werden, die für die **Koordinierung von Teilen verschiedener Pläne und für die Koordinierung mit den Plänen anderer Menschen** notwendig sind.

[...] Vor allem, wenn es sich um einen **flüchtigen, vorübergehenden Plan** handelt, der heute und nie wieder verwendet wird, brauchen wir einen **besonderen Ort, um ihn zu speichern**. Dieser besondere Ort kann auf einem Blatt Papier sein. Oder (wer weiß?) er befindet sich irgendwo in den Frontallappen des Gehirns.

[...] möchten wir daher den Speicher, den wir für die Ausführung unserer Pläne verwenden, als eine **Art "Arbeitsspeicher" bezeichnen, auf den wir schnell zugreifen können**. Es kann mehrere Pläne oder mehrere Teile eines einzigen Plans geben, die alle gleichzeitig im Arbeitsspeicher gespeichert sind. Insbesondere wenn ein **Plan durch die Anforderungen eines anderen Plans unterbrochen wird**, müssen wir in der Lage sein, uns an den unterbrochenen Plan zu erinnern, um seine Ausführung wieder aufzunehmen, wenn sich die Gelegenheit ergibt. [...]

(Miller, Galanter & Pribram, 1960, S. 81, eigene Übersetzung)

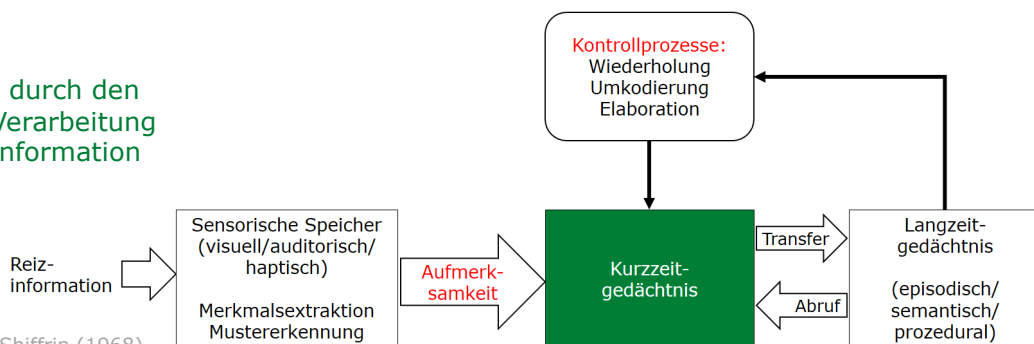
In welcher Form können Sie die Information am besten erinnern?



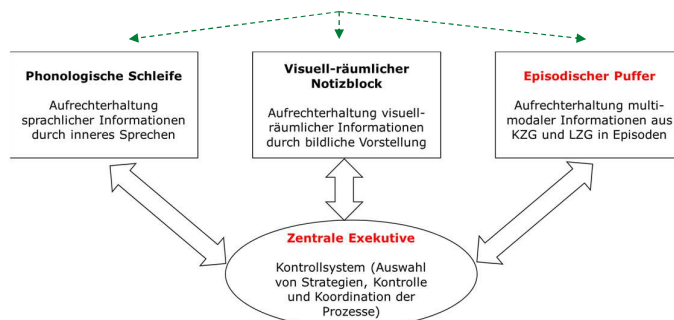
Gedächtnis und Arbeitsgedächtnis Modelle

Kurzzeit-/Arbeitsgedächtnis als „Flaschenhals“ oder „Nadelöhr“, durch den jede zur bewussten kognitiven Verarbeitung und Speicherung vorgesehene Information muss!

Mehrspeichermodell von Atkinson & Shiffrin (1968)



Arbeitsgedächtnismodell von Baddeley (1974, 2002, 2003)



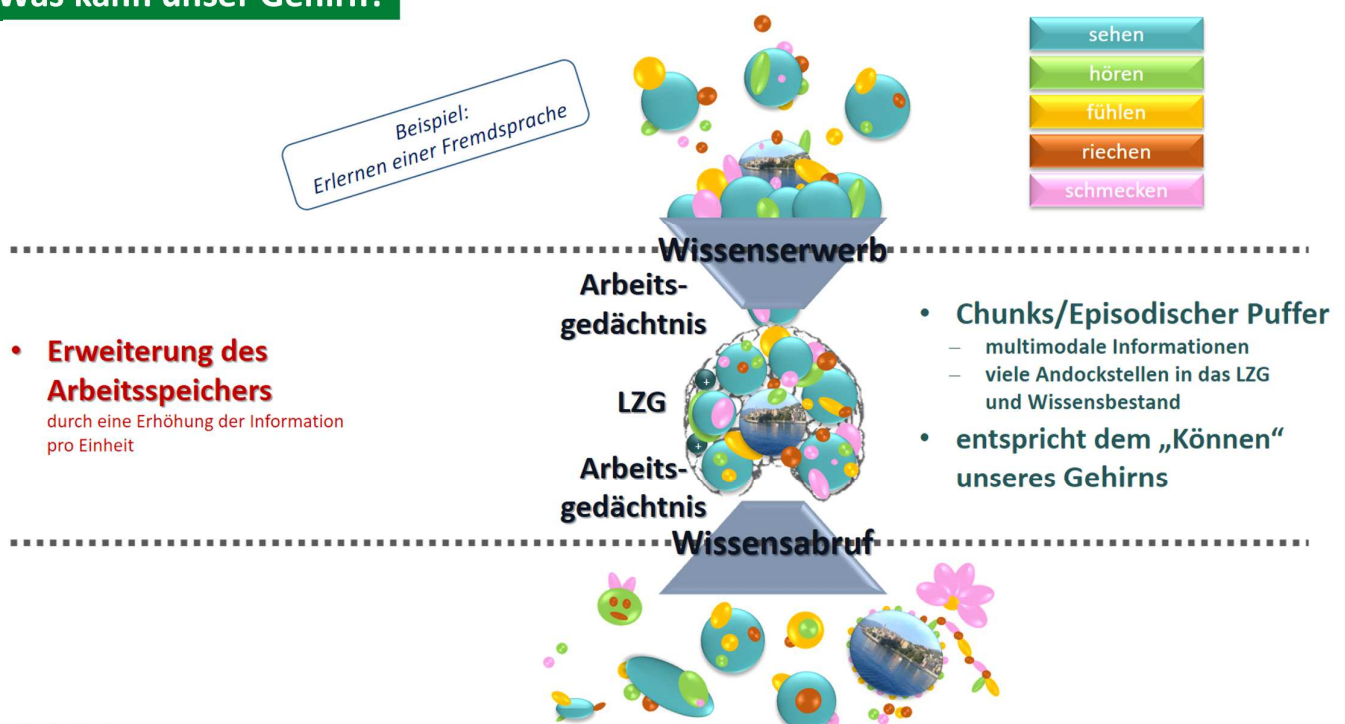
Arbeitsgedächtniskapazität und Strukturen

- Das Arbeitsgedächtnis als „Nadelöhr“ des Denkens:
- frühere Annahme: Kapazität begrenzt auf 7 ± 2 Einheiten, heute eher sogar nur 4 ± 1 Einheiten (Cowan, 2010)
- erhebliche Ausweitung der Kapazität durch „Chunking“ möglich: Zusammenfassung von Einzelinformationen zu größeren Einheiten
- Unklar: Beanspruchung des Arbeitsgedächtnisses durch interne Körpersignale (z.B. Temperatur, Schmerz, Gleichgewicht, Lage im Raum, Hunger, Durst), Sinneseindrücke (Hören, Riechen, Sehen, Tasten, Schmecken) und Gefühle
- aber: Maßgeblich zur Speicherung im und Abruf aus Langzeitgedächtnis

Abschlussveranstaltung Lediva | 16.03.2022

9

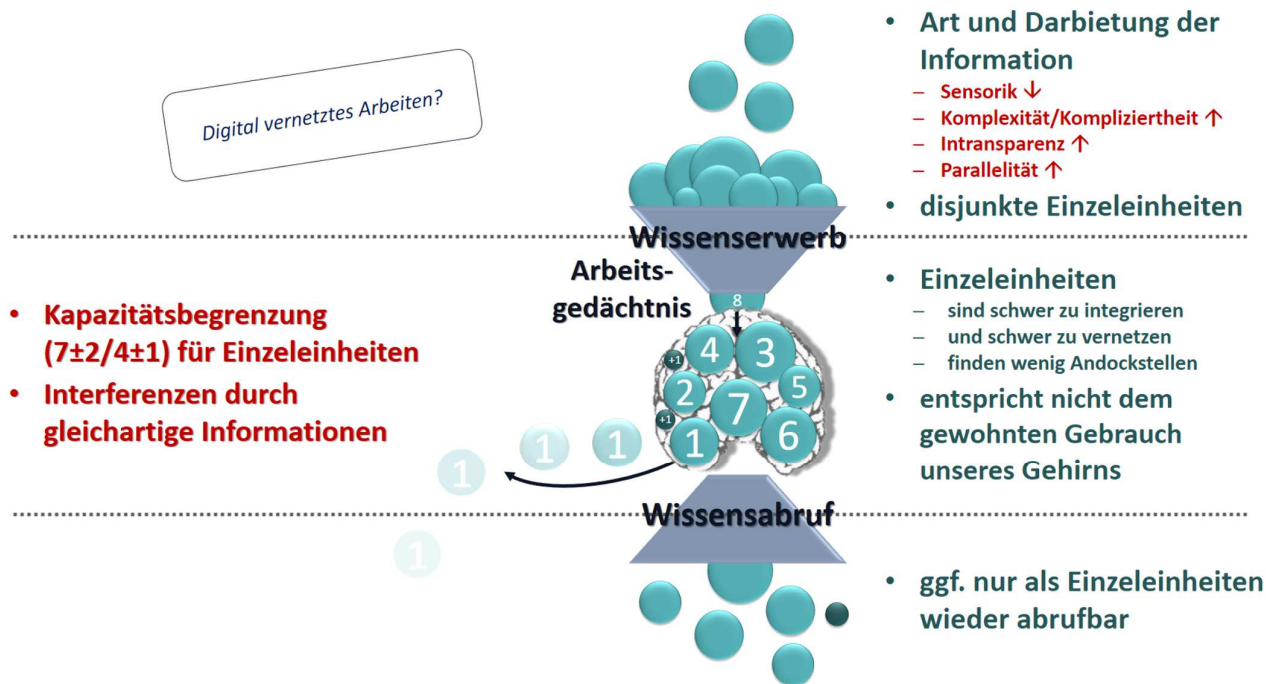
Was kann unser Gehirn?



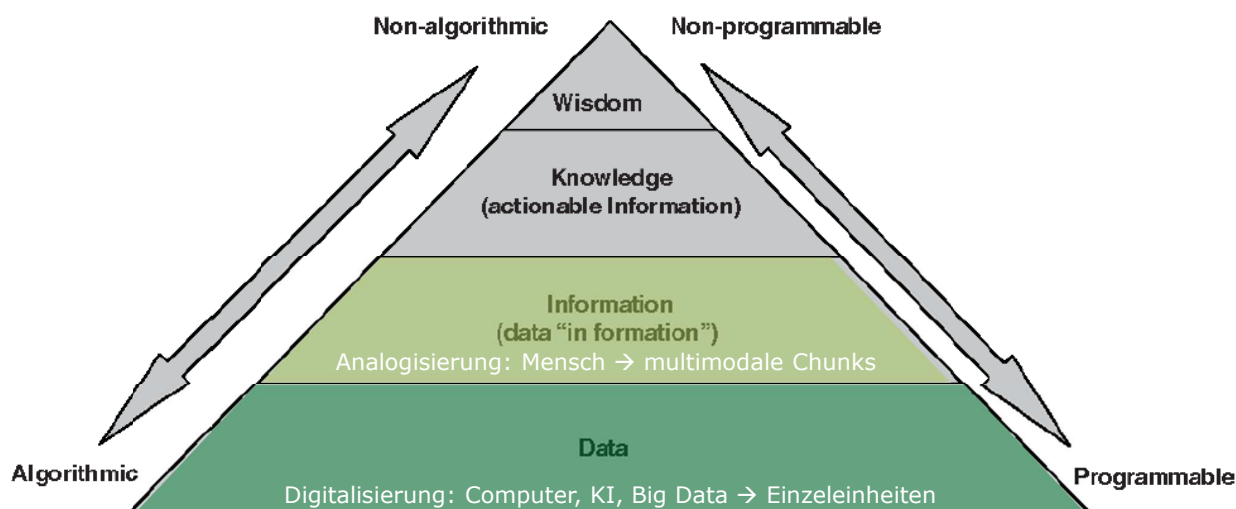
Abschlussveranstaltung Lediva | 16.03.2022

10

Veränderte Voraussetzungen im Kontext der digitalen Arbeit



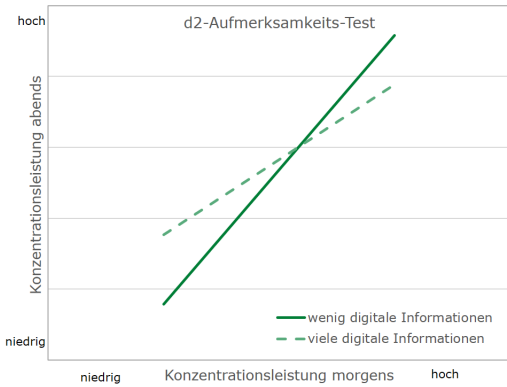
Informatik/Informationswissenschaft Kognitionsanforderung „Analogisierung“?



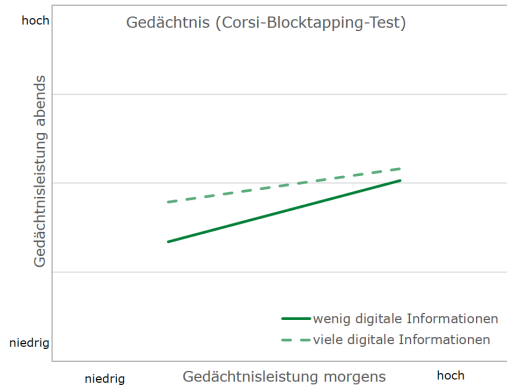
(DIKW Hierarchie, z.B. Rowley, 2007, Grundbild aus Awad & Ghaziri, 2004)

Arbeitsgedächtnis, Aufmerksamkeit, Exekutivfunktion

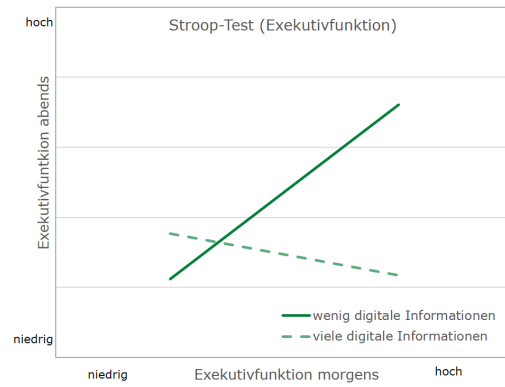
Moderationsanalysen über einen Arbeitstag



Moderation: $R^2 = .909^{***}$, $\beta = -.641^*$
 Gradient wenig Information: 0.998^{***}
 Gradient viel Information: 0.558^{***}



Moderation: n.s.
 Gradient wenig Information: 0.494^{**}
 Gradient viel Information: 0.266 n.s.



Moderation: $R^2 = .240^+$, $\beta = -.638^+$
 Gradient wenig Information: 0.564^{**}
 Gradient viel Information: -0.136 n.s.

Mögliche Auslöser von (Folge-)Stressreaktionen



Beispielbefunde:

Kurzfristig
 Menge digitaler Information und Frustration (NASA-TLX):
 $r = .471$, $p = .001$

Längerfristig
 Kognitionscluster und kognitive Irritation:
 $T = -3.03$, $p = .003$

Fazit

Kann das Arbeitsgedächtnis limitierendes System für eine mentale Dauerleistungsgrenze sein?

- Grundidee altbekannt: Bereits im Begriffsursprung mit psychischer Regulation von Tätigkeiten inklusive eigener und fremder Pläne (Vernetzung) in Verbindung gebracht (Miller et al., 1960)
- Experimentelle Studien aus Neurowissenschaften, Kognitions- und Allgemeiner Psychologie zeigen im Allgemeinen klare Limitierungen, auch in Ergonomie („mental workload“ u.a.m., z.B. van Acker et al., 2020) als begrenzte menschliche Ressource identifiziert
- Sinnlichkeit und Kontextualisierung vermutlich „natürliche“ Chunking-Strategien.
Aber: im Umgang mit digital vernetzter Arbeit gehen diese Möglichkeiten oftmals verloren
- Arbeitsgedächtnis in seiner Funktionsweise fundamental herausgefordert durch digital vernetztes Arbeiten?
- Erste Hinweise, dass „Gatekeeper“ wie Aufmerksamkeit und Exekutivfunktion betroffen sein könnten:
 - Wenn beide aufgrund vermehrter digitaler Information stärker beansprucht sind, aber das Funktionsniveau gehalten werden kann, können Auswirkungen auf das Gedächtnis kurzfristig kompensiert werden
 - Ob eine solche Kompensation auch langfristig gelingen kann, ist unklar
- Spezifischer Einfluss auf die Leistungsfähigkeit und unspezifische Stressreaktionen sollten Anlass sein, weiter über kognitive Belastungsgrenzen nachzudenken

Herzlichen Dank

für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt

E-Mail: britta.herbig@med.uni-muenchen.de

Tel.: +49 89 4400-55305