



## Visuelles Arbeitsgedächtnis

Von Interesse für die Leser der Sprache – Stimme – Gehör ist nicht nur die Informationsaufnahme und -verarbeitung in der akustischen Modalität, sondern auch in der visuellen Modalität. Visuell-sensorische Information wird innerhalb einer kurzen Fixierungsperiode (200–500 ms) aufgenommen und ist sehr kurz verfügbar. Die kurzfristige Aufrechterhaltung visuell-sensorischer Information, also die Zwischenlagerung von gerade gesehenen Objekten für Sekundenbruchteile (mit möglicher Transformation von Informationseinhalten), ist ein kognitiver (und neuronaler) Verarbeitungsprozess. Er wird mit dem Begriff „visuelles Arbeitsgedächtnis“ (vAG) umschrieben.

Das Multikomponenten-Modell des Arbeitsgedächtnisses von Baddeley & Hitch (1974) postulierte eine separate, inhaltspezifische Komponente für visuelles Material, kontrolliert von einer zentralen Exekutiven. Diese Komponente wird in einen Speicher für visuelle und in einen für räumliche Information unterteilt („visuo-spatial sketchpad“), deren neuronale Prozesse nicht in identischen anatomischen Strukturen ablaufen. Logie (1995) versuchte eine Differenzierung dieses Speichers.

### Theorie des Visuo-Spatial Working Memory

Er beschreibt die Binnenstruktur des vAG in seiner Theorie des Visuo-Spatial Working Memory durch 2 weitgehend autonome Subsysteme:

- ▶ ein passives Subsystem („visual cache“), das auf das Halten statischer

visueller Information, wie Farbe, Form, Textur und Helligkeit ausgerichtet ist, und

- ▶ ein aktives Subsystem („inner scribe“) für die Verarbeitung räumlich-dynamischer Information (relative Lage von Objekten zueinander und zu einem Referenzpunkt oder Betrachter, Bewegungsrichtung).

Die Charakterisierung des vAG mit diesen beiden Subsystemen ist auf dem Hintergrund empirischer neurowissenschaftlicher Befunde aber inzwischen umstritten.

### Kapazität des vAG

Die Kapazität des vAG ist individuell verschieden und mit Maßen höherer kognitiver Funktionen korreliert. Es wird angenommen, dass eine Reduktion im vAG eine Reduktion intellektueller Funktionen verursachen kann. Substanzielle Unterschiede in der Kapazität des vAG bestehen nicht nur individuell, sondern auch zwischen bestimmten Gruppen wie Personen mit Schizophrenie und gesunden Kontrollen oder Personen mit neurodegenerativen Erkrankungen (z. B. M. Alzheimer), bipolaren Störungen oder M. Parkinson (jeweils niedrigere Kapazität des vAG) im Vergleich zu Gesunden. Ursachen für individuelle wie auch für Gruppendifferenzen spiegeln entweder echte Differenzen in der Speicherkapazität oder sind auf Unterschiede in Aufmerksamkeitsprozessen zurückzuführen.

Mit zunehmendem Lebensalter nimmt die visuelle Arbeitsgedächtniskapazität ab.

### Slot- vs. Ressourcen-basierte Theorie

Vor allem 2 theoretische Konzepte versuchen zu erklären, warum die Kapazität des vAG limitiert ist. Sogenannte Slot-basierte Theorien gehen davon aus, dass der Mensch sich eine begrenzte Zahl an Objekten (Items) merken kann, weil nur eine begrenzte Anzahl von „slots“ mit Gedächtnisinhalten belegt werden kann. Über diese Zahl hinausgehende Objekte werden nicht mehr behalten. Ca. 4 Objekte können kurzfristig behalten werden, eher einfache als komplexe Objekte.

Ressourcen-basierte Theorien hingegen nehmen an, dass das vAG eine flexible, teilbare kognitive Ressource ist, die sich über alle Objekte (Items) ausdehnen kann, doch bei wenigen Ressourcen für ein Objekt und von daher reduzierter Präzision mit ansteigender Objektzahl. Empirische Evidenz spricht aktuell eher für die erstgenannte Modellvorstellung.

### Fazit

Das visuelle Arbeitsgedächtnis dient der kurzfristigen Informationsspeicherung. Es ist ein kapazitätsbegrenztes System, das durch die Objektzahl und die Objektkomplexität limitiert ist (Kapazitätsgrenze: 4 Elemente). Alternative Vorschläge beinhalten die Aufgabe der Idee eines modalitätsspezifisch-visuellen, temporären Speichers zu Gunsten der mentalen Repräsentation von Reizen im neuronalen Netzwerk visueller Informationsverarbeitung.

Prof. Dr. Christiane Kiese-Himmel,  
Göttingen