



SFB 378  
Ressourcenadaptive  
kognitive Prozesse



## Workshop

### Das menschliche Arbeitsgedächtnis

#### Funktionen und Prozesse einer begrenzten Ressource

Im Rahmen des SFB 378:  
Ressourcenadaptive kognitive Prozesse

Organisator: Dr. Hubert D. Zimmer  
FR Psychologie

**Vom 25. 6.– 27. 6. 2003**  
Im IBFI Schloss Dagstuhl

Geschäftsstelle Schloss Dagstuhl  
Universität des Saarlandes  
Postfach 15 11 50  
66041 Saarbrücken

mail: [office@dagstuhl.de](mailto:office@dagstuhl.de)  
Tel: 0681-302 4396  
Fax: 0681-302 4397  
url: <http://www.dagstuhl.de>

Anmeldung: Schriftlich per e-mail bei Dipl. Psych. Manuela Münzer-Schrobildgen  
([m.schrobildgen@mx.uni-saarland.de](mailto:m.schrobildgen@mx.uni-saarland.de)) bis zum 31. Mai 2003.

Sehr geehrte Damen und Herren

hiermit möchten wir ganz herzlich zu unserem Workshop „**Das menschliche Arbeitsgedächtnis: Funktionen und Prozesse einer begrenzten Ressource**“ einladen.

Der Workshop wird vom Projekt **VEVIAG** (Verbales und visuelles Arbeitsgedächtnis) im Rahmen des **SFB 378** organisiert. Angeregt wurde dieser Workshop durch Mitglieder des **SFB 360** (Bielefeld) während einer gemeinsamen Tagung in St. Goar. Arbeitsgedächtnis ist eines der gemeinsamen Themen beider SFBs, und wir fanden, dass es notwendig wäre, Modelle des menschlichen Arbeitsgedächtnisses einmal ausführlicher zu behandeln. Deshalb ergeht diese Einladung auch an unsere Kolleginnen und Kollegen aus dem SFB 360.

Ziel des Workshops ist es, einige aktuelle Themen zu Funktionen und Prozessen des menschlichen Arbeitsgedächtnisses sowie seiner neuronalen Realisierung zu diskutieren. Da der Schwerpunkt auf der gemeinsamen Diskussion liegen soll, haben wir die Zahl der Referenten auf fünf begrenzt und nach jedem Vortrag entsprechend viel Diskussionszeit eingeplant. Durch diese Regelung wollen wir einen intensiveren Meinungsaustausch ermöglichen, als dies bei den sonst üblichen Kurzvorträgen der Fall ist. Wir hoffen, dass dadurch auch Grundsatzfragen und Querverbindungen behandelt werden können.

Damit die Teilnehmer/innen die Möglichkeit haben, auch eigene Arbeiten zu präsentieren und zu diskutieren, haben wir am Eröffnungstag eine Postersession vorgesehen. Die **Postersession** soll uns thematisch auf den Workshop einstimmen. Es wird im Verlauf der Tagung während der Diskussion sicherlich Gelegenheit sein, die auf den Poster präsentierten Befunde auch im Plenum zu behandeln. Ich bitte sie deshalb rechtzeitig anzureisen.

Der Workshop wird in der **internationalen Begegnungsstätte und Forschungszentrum für Informatik Schloss Dagstuhl** stattfinden. Die Tagungsstätte bietet ausgezeichnete Arbeitsmöglichkeiten, sie liegt in einer sehr schönen Umgebung und sie ermöglicht einen angenehmen Aufenthalt. Die meisten Teilnehmer/innen werden dort auch wohnen können (Vollpension pro Person und Tag 50 EURO). Dies alles bietet gute Voraussetzungen für eine interessante und angenehme Tagung. Nähere Informationen zum Tagungsort und zur Anreise erhalten Sie unter der angegebenen URL.

Zur **Anmeldung** wenden Sie sich bitte schriftlich (per e-mail) an Frau Dipl. Psych. Manuela Münzer-Schrobildgen ([m.schrobildgen@mx.uni-saarland.de](mailto:m.schrobildgen@mx.uni-saarland.de)). Von Ihr erhalten Sie weitere Informationen. Anmeldeschluss ist der 31. Mai 2003. Die Zahl der Teilnehmer/innen ist auf ca. 30 Personen begrenzt. Die Plätze werden nach der Reihenfolge der Anmeldung vergeben.

Bis dann, im Juni in Dagstuhl!

Hubert Zimmer

## Programm

### Mittwoch

Bis 18 Uhr Anreise	
18.00	Eröffnung des Workshops
	Gemeinsames Abendessen
19.30	Postersession mit Nachsitzung im Weinkeller

### Donnerstag

<b>Verbales Arbeitsgedächtnis</b>		
8.30 – 9.30	Gunter & Wagner Max Planck Institut für Neuropsychologie, Leipzig	The inhibition puzzle: ambiguous words in sentence and compound processing in high and low span persons
9.30 – 10.15		Diskussion
Kaffeepause		
<b>Visuell-räumliches Arbeitsgedächtnis</b>		
10.30 – 11.30	Klauer & Zhao Universität Bonn	Doppelte Dissoziationen im visuellen und räumlichen Kurzzeitgedächtnis
11.30 – 12.15		Diskussion
12.15	Gemeinsames Mittagessen	
<b>Arbeitsgedächtnis in seiner Funktion zur Handlungssteuerung</b>		
14.00 – 15.00	Mayr University of Oregon	Outsourcing selection and control to the environment
15.00 – 15.45		Diskussion
Kaffeepause		

## Donnerstag

16.00 – 17.00	Oberauer Universität Potsdam	Funktionen des Arbeitsgedächtnisses: Aktivierung, „binding“ und selektiver Zugriff
17.00 – 17.45		Diskussion
18.15	Gemeinsames Abendessen	

## Freitag

<b>Arbeitsgedächtnis und seine neuronale Realisierung</b>		
9.00 – 10.00	Gruber Universität Ulm	Neuere Erkenntnisse zur funktionellen Neuroanatomie des menschlichen Arbeitsgedächtnisses
10.00 – 10.45		Diskussion
11.00 – 12.00	Abschlussdiskussion	
12.15	Gemeinsames Mittagessen und Ende des Workshops	

# The Inhibition Puzzle: Ambiguous Words in Sentence and Compound Processing in High and Low Span Persons

Th. C. Gunter & S. Wagner

Max-Planck-Institut für neuropsychologische Forschung  
Leipzig

In our talk, we will discuss several ERP-experiments on sentence and word level in which we used ambiguous words in order to explore whether the underlying mechanism of working memory (WM) supporting language processing is inhibitory or activational in nature. Both cognitive mechanisms have been proposed to explain the differences in language processing between subjects with a high WM-span and those with a low WM-span.

In the sentence studies, participants with high and low WM-span were presented with sentences containing a homonym. Three words after the homonym, a nominal disambiguation-cue followed. Later in the sentence, the final disambiguation was done using a verb. In high span subjects, the dominant disambiguation-cue elicited a smaller N400 than the subordinate one indicating that for these subjects particularly the dominant meaning was active. For low span participants, dominantly or subordinately related disambiguation cues elicited equivalently large N400 components suggesting that both meanings were active in WM. These observations support inhibitory but not activational WM theories. *Thus, the sentence experiments indicated that working memory use in language comprehension is probably related to inhibitory processes.* Moreover, they demonstrated that high span subjects could use inhibition in a more flexible manner than low span subjects.

An alternative explanation of the sentence data is that high span subjects give more priority to lexical information because they showed more activation for the more frequently used dominant meaning. Thus, their meaning selection could be described as guided by lexicon information. Low span subjects, in contrast, might prioritize contextual information (meaning selection on the basis of the context).

Since we were unable to look directly at the activation and selection of both meanings of the ambiguous words in the sentence studies we carried out a number of cross-modal priming experiments. In these experiments, German compounds with ambiguous nouns as left constituents were used as primes (e.g. Ballkleid, ball [game tool, dancing event] dress). ERPs and reaction times were measured on visual targets (dominantly or subordinately related or unrelated to the ambiguous word) at different positions of the auditory prime compound.

Behavioral priming was observed in all experiments and was independent of working memory span and presentation position of the targets. ERPs revealed that for all subjects the

higher frequent meaning was accessed before the less frequent one. Moreover, ERPs showed that for low span subjects, the processing of the ambiguity was immediately influenced by contextual information. For high span subjects, in contrast, contextual information did not affect the early processing of ambiguous words.

In sum, we would like to suggest that the inhibition vs. activation debate needs to be adapted when discussing selection mechanisms in language processing. It seems that high span subjects base their meaning selection to a larger extent on frequency information present in their mental lexicon whereas low span subjects seem to select mainly on the basis of context information.

## **Doppelte Dissoziationen im visuellen und räumlichen Kurzzeitgedächtnis**

**Karl Christoph Klauer und Zengmei Zhao**  
Universität Bonn

In einer Pilotstudie und einem ersten Experiment wurde eine visuelle Kurzzeitgedächtnisaufgabe stärker durch visuelle als durch räumliche Interferenz im Behaltensintervall gestört, während eine räumliche Kurzzeitgedächtnisaufgabe gleichzeitig stärker durch räumliche als durch visuelle Interferenz beeinträchtigt wurde. Diese doppelte Dissoziation legt eine Aufspaltung des visuell-räumlichen Kurzzeitgedächtnisses in getrennte visuelle und räumliche Komponenten nahe. In sechs Experimenten wird diese Interpretation gegen alternative Erklärungen durch *trade-off* in der Ressourcenallokation zwischen Gedächtnisaufgabe und Interferenzaufgaben, durch Konsolidierung ins Kurzzeitgedächtnis, durch Einflüsse des Langzeitgedächtnisses, durch Beteiligung der phonologischen Schleife oder der zentralen Exekutive und durch ähnlichkeitsbasierte Interferenz verteidigt.

## **Outsourcing Selection and Control to the Environment**

**Ulrich Mayr**  
University of Oregon

Various empirical phenomena in research on action selection and executive control are interpreted in terms of distinct and "local" operations (e.g., switch costs = set switch operations, flanker-compatibility modulation = conflict monitoring, subliminal motor priming = direct parameter specification). However, the interpretation of such phenomena can change radically when considering them not only as responses to "local" selection demands within a steady-state system. More critical seems to be the relative difference/similarity between lo-

cal selection demands and the recent selection history. Theoretically, the results I present are consistent with a selection system that constantly attempts to outsource control to the environment by binding selection instances to representations of critical, environmental parameters. I will present initial attempts to examine detailed processes underlying these dynamics and the qualitatively different manner in which we seem to profit from the most recent selection history on the one hand (i.e., working memory?) versus the cumulative effects of past selection instances on the other (i.e., long-term memory).

### **Funktionen des Arbeitsgedächtnisses: Aktivierung, „binding“ und selektiver Zugriff**

**Klaus Oberauer**  
Universität Potsdam

Ich möchte vorschlagen, das Arbeitsgedächtnis als ein System zu verstehen, das den selektiven Zugriff auf Inhalte des Langzeitgedächtnisses im Dienste zielgerichteter Verarbeitung organisiert. Es leistet diese Funktion in drei Stufen, denen drei funktionale Zustände von Repräsentationen entsprechen. Auf einer ersten Stufe werden Repräsentationen im Langzeitgedächtnis aktiviert und dadurch als potentiell relevant für die anstehende Aufgabe ausgewiesen. Auf einer zweiten Stufe wird eine kleine Teilmenge (selten mehr als 4-5) von unabhängigen Elementen (chunks) ausgewählt, die kurzfristig an Positionen in einem gemeinsamen mentalen Koordinatensystem gebunden werden. Dadurch wird es einerseits möglich, auf diese Elemente direkt – vermittelt über ihre Positionen – zuzugreifen. Andererseits können neue Relationen zwischen diesen Elementen hergestellt werden. Auf der dritten Stufe wählt der Fokus der Aufmerksamkeit jeweils ein Element als Objekt der nächsten kognitiven Operation aus.

### **Neuere Erkenntnisse zur funktionellen Neuroanatomie des menschlichen Arbeitsgedächtnisses**

**O. Gruber**

Psychiatrische Universitätskliniken Ulm und Homburg/Saar  
Max-Planck-Institut für neuropsychologische Forschung, Leipzig

Mittels einer kombinierten Anwendung von Verfahren aus der Experimentalpsychologie, der Neuropsychologie sowie der funktionellen Bildgebung des menschlichen Gehirns wurde in einer Reihe von Studien eine Reevaluation gegenwärtiger funktionell-neuroanatomischer Modelle zum menschlichen Arbeitsgedächtnis vorgenommen. Die Ergebnisse dieser Studien

zeigen, daß sich das menschliche Arbeitsgedächtnis auf zwei zumindest partiell voneinander dissoziierbare, wahrscheinlich jedoch miteinander interagierende neuronale Systeme stützt. Ein vermutlich phylogenetisch älteres, multimodales Arbeitsgedächtnissystem, welches auch bei nicht-menschlichen Primaten in ganz ähnlicher Weise vorhanden ist, wird neuronal durch mehrere domänenspezifische präfronto-parietale und präfronto-temporale Netzwerke repräsentiert. Wahrscheinlich im Kontext der Evolution von Sprache entwickelte sich ein zweites, sprachbasiertes System, das sich auf hauptsächlich linkshemisphärische Sprachareale stützt und das dem verbalen Rehearsal zugrunde liegt. Das sich hieraus ergebende evolutionsgeschichtlich orientierte funktionell-neuroanatomische Modell des menschlichen Arbeitsgedächtnisses bildet eine Synthese aus bisher zueinander im Widerspruch stehenden Modellen, wie sie einerseits aus den Ergebnissen experimentalpsychologischer Forschung am Menschen und andererseits aus an nicht-menschlichen Primaten gewonnenen neurobiologischen Forschungsdaten abgeleitet wurden.