

# ZUR ARBEITSGEDÄCHTNISKAPAZITÄT IN L1 UND L2

CLAUDIA SCHMIDT

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg  
claudia.schmidt@germanistik.uni-freiburg.de

## **Zusammenfassung**

In der Studie wird die Arbeitsgedächtniskapazität in L1 Japanisch und L2 Deutsch verglichen. Messinstrument sind ein japanischer und ein deutscher Lesespannentest, die auf dem von Daneman und Carpenter (1980) entwickelten Testverfahren basieren. An der Studie nahmen 16 japanische Studierende mit hoher Deutschkompetenz und 16 deutsche Studierende teil. Es ergaben sich signifikante Korrelationen zwischen den japanischen und deutschen Lesespannenwerten, wobei allerdings die Leistungen der japanischen Versuchspersonen signifikant geringer waren als die der deutschen. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass nicht von einer einfachen Übertragbarkeit der L1-Arbeitsgedächtniskapazität auf L2 ausgegangen werden kann, da Verarbeitungsprozesse in L2 andere Ressourcen beanspruchen als in L1.

**Stichwörter:** arbeitsgedächtniskapazität, lesespannentest japanisch, lesespannentest deutsch

## **Resumo**

No estudo é comparada a capacidade da memória de trabalho em japonês como língua materna e alemão como língua estrangeira. Foram utilizados

como instrumento de coleta de dados um teste de amplitude da memória de trabalho em leitura em japonês e em alemão, com base no teste desenvolvido por Daneman e Carpenter (1980). Do estudo participaram 16 estudantes japoneses do nível avançado do alemão e dezesseis estudantes alemães. Os resultados mostram correlações estatisticamente significativas entre o teste de amplitude em alemão e em japonês, muito embora a performance dos estudantes japoneses não tenha sido tão expressiva quanto a dos alemães. Os resultados apontam ainda para o fato de que a transferência de capacidade de processamento da língua materna para a língua estrangeira não se revela tão simples assim, uma vez que o processamento em língua estrangeira exige outras habilidades, se comparado com a língua materna.

**Palavras-chave:** capacidade da memória de trabalho, teste de amplitude da memória de trabalho em leitura em japonês, teste de amplitude da memória de trabalho em leitura em alemão.

The efficiency of working memory capacity was measured with the use of a reading span test written in Japanese and in English. The versions of the test were based on the reading span test developed by Daneman and Carpenter (1980). 16 Japanese students with a native like German language competence and 16 German students participated in the study. The correlations between the Japanese and German versions were found to be significant, but the Japanese subjects scored significantly lower on the German version of the reading span test than the German natives. The results are discussed in relation to the issues involved in investigating working memory capacity in L1 and L2.

Die Arbeitsgedächtniskapazität bezieht sich auf die Effizienz, mit der die parallel ablaufenden kognitiven Prozesse der kurzzeitigen Bearbeitung und Speicherung von Informationen durchgeführt werden (u. a. Baddeley, 1990; Carpenter & Just, 1989). Untersuchungen in diesem Forschungsbereich liegen fast nur für L1<sup>1</sup> vor. Die wenigen empirischen Arbeiten zur L2-Thematik lassen sich zwei Fragestellungen zuordnen: 1. Auf der Grundlage des Arbeitsgedächtnismodells von Baddeley (u. a. Baddeley 1992, 1997) wird nach der Bedeutung der individuellen Arbeitsgedächtnisleistung für den fremdsprachlichen Vokabularerwerb gefragt (u. a. Service, 1992; Service & Craig, 1993; Service & Kohonen, 1995). Die hier vertretene These, dass die individuelle Arbeitsgedächtnisleistung der entscheidende Prädiktor für den fremdsprachlichen Vokabularerwerb ist, wurde inzwischen stark kritisiert (Dittmann & Schmidt, 1998, S. 327ff.). 2. Ausgehend von der *Capacity Theory of Comprehension* (Just & Carpenter, 1992) und den in diesem Zusammenhang entstandenen Untersuchungen zur Bedeutung der individuellen Arbeitsgedächtniskapazität für die L1-Leseverstehensleistungen u. a. Daneman & Carpenter 1983; Daneman & Merikle 1996) wird gefragt, inwieweit die für die L1-Leseverstehensleistungen verantwortliche Arbeitsgedächtniskapazität auf die L2-Verstehensleistungen übertragbar ist (Harrington, 1992; Williams & Möbius, 1999). Implizit enthalten ist darin die Frage nach einer universalen (verbalen) Kapazität des Arbeitsgedächtnisses,

die von Osaka & Osaka (1992) als These von der sprachlichen Unabhängigkeit der Arbeitsgedächtniskapazität formuliert wird. Dazu liegen nur wenige, dazu noch widersprüchliche Ergebnisse vor (Harrington, 1992; Osaka & Osaka, 1992). Bei gleicher Probandengruppe – erwachsene japanische Englisch-als-Fremdsprache-LernerInnen mit nahezu bilingualer Sprachkompetenz – belegen nur die Daten von Osaka & Osaka die Übertragbarkeit der L1- auf die L2-Arbeitsgedächtniskapazität. Trotz der geringen empirischen Basis werden in der L2-Forschung häufig die unterschiedlichen individuellen Arbeitsgedächtniskapazitäten als ausschlaggebend nicht nur für die individuell erreichbare L2-Lesefähigkeit, sondern auch für die gesamte L2-Kompetenz dargestellt (u. a. Geva & Ryan, 1993, S. 10ff.; Kroll et al., 2002).

Als Messinstrument zur Bestimmung der Arbeitsgedächtniskapazität wird in den Studien von Harrington (1992) und Osaka & Osaka (1992) der von Daneman & Carpenter (1980) entwickelte Lesespannen-Test (*reading-span-test*) verwendet, der als Standardtest des Arbeitsgedächtnisses gilt (Caplan & Waters, 1999, S. 80). Hierbei müssen die Untersuchungspersonen laut eine immer größer werdende Anzahl von Sätzen lesen und sich das jeweils letzte Wort des Satzes merken (Daneman & Carpenter, 1980; Daneman & Green, 1986). Erfasst werden sollen mit dem Test sowohl Speicherung als auch Verarbeitung beim Lesen. Die so gemessene Arbeitsgedächtniskapazität ist eng verbunden mit der individuellen Lesefähigkeit. Korrelationsstudien belegen den Zusammenhang zwischen den Leistungen im Lesespannentest und anderen sprachbezogenen Leistungen, insbesondere des Leseverstehens (u. a. Daneman & Green, 1986; Daneman & Merikle, 1996). Häufig wird hieraus gefolgert, dass bei hoher Arbeitsgedächtniskapazität mehr Ressourcen für die komplexen kognitiven Prozesse, die beim Lesen für die Verständniserfassung verantwortlich sind, zur Verfügung stehen. Umgekehrt sind bei einer niedrigen Arbeitsgedächtniskapazität weniger Ressourcen für das Verstehen frei (u. a. Just & Carpenter, 1992).

Sowohl an dem Lesespannentest als auch der zugrundeliegenden Hypothese eines einheitlichen, für alle verbalen Aufgaben zur Verfügung stehenden Arbeitsgedächtnis-pools ist in den letzten Jahren verstärkt Kritik geübt worden.<sup>2</sup> Gegen den Lesespannentest ist anzuführen, dass er nur die Behaltensleistung, nicht aber die Verstehensleistung der zu lesenden Sätze erfasst, daher der postulierte Trade-off des Behaltens mit dem Verarbeiten nicht erfasst wird (Hacker et al., 2000, S. 197). Zudem sind in fast allen Testversionen weder die Testsätze in Bezug auf ihre semantische Komplexität, noch die zu behaltenden Zielwörter im Hinblick auf Konkretheit, Wortlänge sowie Frequenz kontrolliert (Schmidt, 2000, S. 91). Aktuelle Arbeiten zur Arbeitsgedächtniskapazität zeigen auf, dass die individuellen Unterschiede auf unterschiedliche Strategien zurückzuführen sind (Herrmann, 2003; McNamara & Scott, 2001). Arbeitsgedächtniskapazität wird damit nicht als ein stabiles Konstrukt aus z. B. Aktivationsressourcen und Aufmerksamkeits-spanne definiert, das für die individuellen kognitiven Fähigkeiten verantwort-

lich ist (McNamara & Scott, 2001, S. 10). Empirische Belege gegen die dem Lesespannentest zugrundeliegende *“single-resource-theory”* (Caplan & Waters, 1999, S. 79) haben insbesondere Caplan & Waters (1995, 1996, 1999) aufgestellt. Eine der wichtigsten theoretischen Schlussfolgerung hieraus ist, dass die in das Satzverstehen involvierten Arbeitsgedächtnisleistungen nicht identisch mit den vom Lesespannentest gemessenen Leistungen sind (Dittmann, 2001, 133).

Ziel der vorliegenden Studie ist es, den Zusammenhang zwischen der Arbeitsgedächtniskapazität in L1 und L2 unter Berücksichtigung der aktuellen Theoriediskussion zu untersuchen. Es wurden die Lesespannen von japanischen Studierenden mit sehr hoher Sprachkompetenz des Deutschen sowie von einer deutschen Kontrollgruppe erhoben.

## **Methode**

### **Untersuchungspersonen**

An der Studie nahmen 16 JapanerInnen teil (11 weiblich, 5 männlich; Altersspannweite 27–48, Mittelwert 35, 31), die nach Bestehen der DSH (Deutsche Sprachprüfung für den Hochschulzugang ausländischer Studienbewerber) in Deutschland studierten. Englisch war als erste Fremdsprache mit 12 in der Schule erworben worden, Deutsch als zweite Fremdsprache an der Universität mit durchschnittlich 19 Jahren. Die Dauer des Aufenthaltes in Deutschland lag zwischen 1 und 10 Jahren, die Unterrichtsjahre zwischen 2 und 8 Jahren. Die Untersuchungspersonen (Upn) waren Studierende geisteswissenschaftlicher Fächer. Die Selbsteinschätzung der Sprachkompetenz im Deutschen (auf der Skala 1-6) lag sehr hoch: Lesen 5,06 (4-6; SD=0.54), Schreiben 4,47 (3-5,5; SD=0.76) und Sprechen 4,78 (4-6; SD=0.63).

Die deutsche Kontrollgruppe setzte sich aus 16 Studierenden bzw. AbsolventInnen geisteswissenschaftlicher Fächer (11 weiblich, 5 männlich) mit einer der L2-Gruppe entsprechenden Altersstruktur zusammen (Altersspannweite 20–50; Mittelwert 28,31).

Alle Versuchspersonen nahmen freiwillig und unentgeltlich an den Tests teil.

### **Testmaterial**

Die Lesespannentests wurden in Anlehnung an Daneman & Green (1986) entwickelt. Ein wesentlicher Unterschied bestand in der Ergänzung des Tests durch sechs inhaltliche Fragen, mit der das Verstehen kontrolliert und ein zusätzliches Maß für die Behaltensleistung geschaffen wurde. Die deutsche Test-Version bestand aus 70 Sätzen mit je 11 bis 12 Wörtern bzw. 21 bis 24 Silben Länge mit einfachen syntaktischen Strukturen. Die Zielitems umfassen 70 hochfrequente Konkreta (Frequenz nach CELEX zwischen 100 und 1000) von zwei Silben (62 Items) oder drei Silben (8 Items). Das kritische Item befand sich zumeist als Akkusativobjekt am Satzende, war

aber nicht das letzte Wort. Bei der Auswahl wurde der Zielitem wurde darauf geachtet, dass keine Überschneidungen mit der japanischen Test-Version auftraten. Der japanische Lesespannen-Test wurde von Herrmann (2003) übernommen.<sup>3</sup> Syntaktische Struktur der Sätze, Frequenz und Stellung der Zielitems beider Test-Versionen sind aufeinander abgestimmt. Bei den japanischen Zielitems handelt es sich um konkrete Nomen mit zwei oder drei Silben, die ebenfalls auf ihre Frequenz geprüft wurden. Sie bestehen entweder aus einem Kanji oder werden mit zwei oder drei Kana geschrieben. Das Zielitem steht in der Regel direkt vor dem Prädikat am Ende des Satzes und hat zumeist die Funktion des direkten Objektes.

### **Vorgehen**

Die 70 randomisierten Sätze jeder Test-Version wurden in Blöcke von jeweils fünf Sets mit je zwei, drei, vier und fünf Sätzen aufgeteilt. Die Sätze innerhalb eines Sets standen in keinem inhaltlichen Zusammenhang. Die Zielitems, die von den Upn wiedergegeben werden mussten, waren unterstrichen. Ein zusätzlicher Block von fünf Sets mit je zwei Sätzen war als Probedurchlauf vorangestellt. Jeder Satz war einzeln, quer und linksbündig auf ein weißes DIN A4-Blatt gedruckt. Um ein schnelles Durchblättern zu ermöglichen, waren alle Sätze in Prospekthüllen in einem Aktenordner eingehaftet. Die Sets waren durch gelbe Blätter unterteilt, die außerdem die Erinnerungsphase initiierten. Der Beginn eines neuen Blocks wurde zusätzlich mit einem farbigen Rechteck in der Mitte des gelben Zwischenblatts markiert.

Die Upn erhielten die Anweisungen, die Sätze möglichst schnell, aber im selbst bestimmten Lesetempo laut zu lesen und nach jedem Set die unterstrichenen Zielitems wiederzugeben. Um den *regency*-Effekt zu vermeiden, durfte das letzte Zielitem in jedem Set nicht als erstes genannt werden. Die Upn wurden außerdem darauf hingewiesen, dass zu dem Inhalt der gelesenen Sätze Fragen beantwortet werden müssen. Die Fragen wurden nach jedem Block im Anschluss an die mündliche Wiedergabe der Zielitems gestellt, bei den 4er und 5er Blöcken noch eine zusätzliche Frage nach dem dritten Set, so dass sich insgesamt sechs Fragen ergaben sowie eine zusätzliche Frage im Probedurchlauf.

Den Upn wurden die Sets mit zunehmender Satzzahl so lange präsentiert, bis sie vier Sets einer bestimmten Setgröße nicht mehr bewältigen. Die Setgröße, auf der eine Up drei der fünf Sets noch richtig wiedergegeben hat, wird als Basiswert genommen. Werden im nächstgrößeren Set nur zwei von fünf Sets wiedergegeben, erhöht sich der Wert um 0,5. Zusätzlich zu diesem 'klassischen' Lesespannenmaß wurden alle richtig wiedergegebenen Zielitems als Overall-Performanz erfasst.<sup>4</sup>

Die japanische Untersuchungsgruppe legte beide Tests (mit einer kurzen Pause) in einer Sitzung ab. Sie wurden von einer deutschen Testleiterin mit sehr guten Japanischkenntnissen durchgeführt.

## Ergebnisse

In Tabelle 1a sind die deskriptiven Statistiken der Lesespannentests in L2 und L1 aufgeführt. Die drei L2-Lesespannenwerte Lesespanne, Overall-Performanz und richtig beantwortete Inhaltsfragen sind zwar etwas geringer als die L1-Spannenwerte, der Unterschied ist aber nicht signifikant.

Die Unterschiede zwischen den Leistungen im deutschen Lesespannentest wurden in einer One-Way-ANOVA gemessen. Die Leistungen der deutschen Kontrollgruppe (siehe Tabelle 1b) unterscheiden sich signifikant von der japanischen Versuchsgruppe in der Lesespanne ( $F [1,30] = 8.77, p < 0.05$ ) und in der Overall-Performanz ( $F [1,30] = 15.72, p < 0.05$ ).

**Tabelle 1a**

Deskriptive Statistiken der Lesespannentests (Lesespanne=LeS, Overall-Performanz=OaP, richtig beantwortete Inhaltsfragen=InF) für L2 Deutsch und L1 Japanisch

Lesespannenwerte	Mittelwert	SD	Min	Max
LeS				
L2 Deutsch	3.06	0.93	2.00	5.00
L1 Japanisch	3.20	0.90	2.00	5.00
OaP				
L2 Deutsch	50.44	10.21	31.00	68.00
...L1 Japanisch	54.59	9.46	36.50	68.00
InF				
L2 Deutsch	3.75	1.29	1.00	6.00
L1 Japanisch	4.19	1.08	2.00	5.50

N=16

**Tabelle 1b**

Deskriptive Statistiken der Lesespannentests (Lesespanne=LeS, Overall-Performanz=OaP, richtig beantwortete Inhaltsfragen=InF) für L1 Deutsch

Lesespannenwerte	Mittelwert	SD	Min	Max
LeS	4.03	0.92	2.50	5.00
OaP	62.13	5.90	49.00	69.00
InF	3.38	1.78	0.00	6.00

N=16

Die Tabellen 2, 3a und 3b präsentieren die Ergebnisse der korrelativen Überprüfung der Leistungen jeweils in L1 und L2 und zwischen L1 und L2 (2-seitige Korrelation nach PEARSON). In der japanischen Versuchsgruppe liegen signifikante Korrelationen der L1- mit der L2 Lesespanne, mit

der L1-Lesespanne und der L2- Overall-Performanz sowie mit der L1-Overall-Performanz und der L2-Lesespanne vor (Tabelle 2). Sowohl in der japanischen Versuchsgruppe als auch der deutschen Kontrollgruppe treten hochsignifikante Korrelationen mit der Lesespanne und Overall-Performanz auf (Tabelle 3a und 3b). Im japanischen Lesespannentest korrelieren die richtig beantworteten Inhaltsfragen signifikant mit der Overall-Performanz (Tabelle 3b).

### Tabelle 2

Korrelationen zwischen den Lesespannenwerten (Lesespanne=LeS, Overall-Performanz=OaP, richtig beantwortete Inhaltsfragen=InF) in L2 Deutsch und L1 Japanisch

	LeS L2	OaP L2	InF L2
LeS L1	0.86**	0.85**	0.29
OaP L1	0.67*	0.61*	0.23
InF L1	0.17	0.04	0.32

\*p < 0.01

\*\*p < 0.001

N=16

### Tabelle 3a

Korrelationen zwischen den Lesespannenwerten (Lesespanne=LeS, Overall-Performanz=OaP, richtig beantwortete Inhaltsfragen=InF) in L2 Deutsch

	LeS L2	OaP L2	InF L2
LeS L2	–	0.84*	0.10
OaP L2	0.84*	–	0.13
InF L2	0.10	0.13	–

\*p < 0.001

N=16

### Tabelle 3b

Korrelationen zwischen den Lesespannenwerten (Lesespanne=LeS, Overall-Performanz=OaP, richtig beantwortete Inhaltsfragen=InF) in L1 Japanisch

	LeS L1	OaP L1	InF L1
LeS L1	–	0.74**	0.10
OaP L1	0.74**	–	0.13
InF L1	0.27	0.54*	–

\*p < 0.5

\*\*p < 0.01

N=16

## Diskussion

Die Ergebnisse belegen die Übertragbarkeit der durch den Lesespannentest gemessenen L1-Arbeitgedächtniskapazität auf L2, die auch durch die Studie von Osaka & Osaka (1992) nachgewiesen wurde. Voraussetzung hierfür ist eine genügend hohe Sprachkompetenz.<sup>1</sup> Zu fragen ist allerdings, welche Leistungen durch den Lesespannentest gemessen werden. Davon ausgehend, dass die Syntaxverarbeitung bei den hier verwendeten deutschen Testsätzen mit relativ geringer Komplexheit auch für die japanischen Upn automatisch verläuft, werden unterschiedliche Behaltensleistungen erfasst: zum einen der semantischen Informationen durch die Anzahl der richtig beantworteten Fragen und zum anderen der Zielitems durch die Anzahl der korrekt wiedergegebenen Wörter. Wenn diese Leistungen auf einem einheitlichen Arbeitsgedächtnispool basieren würden, müsste es eine negative Korrelation zwischen den beiden Werten geben, was aber weder unter L1-Bedingungen noch unter L2-Bedingung auftritt. Auch die signifikante (positive) Korrelation von richtig beantworteten Inhaltsfragen und Overall-Performanz im japanischen Lesespannentest widerspricht der Trade-off-Annahme von Daneman & Carpenter. Es ist daher eher von individuell unterschiedlicher Aufmerksamkeitssteuerung und damit zusammenhängendem Strategieeinsatz auszugehen. So berichteten sowohl die japanischen als auch die deutschen Upn nach den Tests von verwendeten Strategien wie der bildlichen Vorstellung der Zielitems oder der Erfindung kleiner Geschichten. Unterschiedliche Strategieeinsätze werden in den Arbeiten von Hacker & Sieler (1997) und Herrmann (2003) herausgearbeitet.

Die hochsignifikante Korrelation von Lesespannenwerten und Overall-Performanz scheint letzteres Maß überflüssig zu machen. Allerdings zeigt die Korrelation von Inhaltsfragen nur mit der Overall-Performanz im japanischen Lesespannentest, dass deren Einführung sinnvoll ist. Dies belegen auch die Daten von Herrmann (2003).

Die im Vergleich zur deutschen Kontrollgruppe signifikant geringeren Lesespannenwerte der japanischen Upn können ein Hinweis auf eventuell vorhandene Wortschatzdefizite sein, die zum Teil die Sprachverarbeitung auf den unteren Ebenen stört und damit Aufmerksamkeit erfordert, die für das Behalten dann nicht zur Verfügung stehen. Auch, bzw. zusätzlich, kann das laute Lesen ein größerer Störfaktor für die japanischen als für die deutschen Upn bedeuten, da die Umwandlung der Grapheminformation in einen phonologischen Kode trotz hoher L2-Kompetenz noch nicht genügend automatisiert ist. Ein negativer Einfluss könnte auch durch die gewissermaßen bilinguale Kommunikationssituation beim Ablegen des Tests ausgeübt sein. Da beide Lesespannentests in einer Sitzung durchgeführt wurden, die Testleiterin zudem noch Japanisch beherrschte, lag kein reiner monolingualer Modus vor (Grosjean, 2001), so dass die auch aktivierte L1 Sprachverarbeitungsprozesse in L2 beeinflusste.

Prozesse in L2 beanspruchen andere Ressourcen als in L1 und unterliegen z. T. anderen Einflussfaktoren. Dies hat Konsequenzen für die

unterschiedlichen Teilleistungen, an denen, in Abhängigkeit von der Aufgabenstellung, das Arbeitsgedächtnis bzw. die Arbeitsgedächtnisse (Dittmann, 2001, S. 134) beteiligt sind. Untersuchungen zur Bedeutung der Arbeitsgedächtniskapazität für die Entwicklung der L2-Kompetenz müssen dies berücksichtigen, indem kontrollierte Tests zur Messung einzelner Teilleistungen entwickelt werden und zudem die Testsituation (Test als Kommunikationssituation, Strategieeinsatz) als Einflussfaktor einbezogen wird.

#### NOTES

<sup>1</sup> So ist der nicht signifikante Zusammenhang zwischen japanischen (L1) und englischen (L2) Lesespannenwerten in der Untersuchung von Harrington & Sawyer (1992) wahrscheinlich auf die zu niedrige L2-Kompetenz der Upn zurückzuführen.

#### LITERATUR

- Baddeley, Alan D. (1990). The development of the concept of working memory: implications and contributions of neuropsychology. In Giuseppe Vallar & Tim Shallice (Hrsg.), *Neuropsychological impairments of short-term memory* (S. 54-73). Cambridge: University Press.
- Baddeley, Alan D. (1992). Working memory. *Science*, 255, 556-559.
- Baddeley, Alan D. (1997). *Human memory. Theory and practice*. (überarb. Aufl.). Hove: Psychology Press (Lawrence Erlbaum Association).
- Caplan, David & Waters, Gloria S. (1995). Aphasic disturbances of syntactic comprehension and working memory capacity. *Cognitive Neuropsychology*, 12, 637-649.
- Caplan, David & Waters, Gloria S. (1996). Syntactic processing in sentence comprehension under dual-task conditions in aphasic patients. *Language and Cognitive Processes*, 11, 525-551.
- Caplan, David & Waters, Gloria S. (1999). Verbal working memory and sentence comprehension. *Behavioral and Brain Sciences*, 22, 77-126.
- Carpenter, Patricia A. & Just, Marcel A. (1989). The role of working memory in language comprehension. In David Klahr, Kenneth Kotovsky (Hrsg.), *Complex*

*information processing: the impact of Herbert A. Simon* (S. 31-68). Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Association.

- Daneman, Meredyth & Carpenter, Patricia A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19, 450-466.
- Daneman, Meredyth & Carpenter, Patricia A. (1983). Individual differences in integrating information between and in sentences. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 9, 561-583.
- Daneman, Meredyth & Green, Ian (1986). Individual differences in comprehending and producing words in context. *Journal of Memory and Language*, 25, 1-18.
- Daneman, Meredyth & Merikle, Philip M. (1996). Working memory and language comprehension: a meta-analysis. *Psychonomic Bulletin & Review*, 3, 422-433.
- Dittmann, Jürgen (2001). Zum Zusammenhang von Grammatik und Arbeitsgedächtnis. In Adamzik, Kirsten, Christen Helen (Hrsg.), *Sprachkontakt, Sprachvergleich, Sprachvariation. Festschrift für Gottfried Kolde zum 65. Geburtstag*, Tübingen: Niemeyer, 123-137.
- Dittmann, Jürgen & Schmidt, Claudia (1998). Verbales Arbeitsgedächtnis, Lernen und Fremdsprachenerwerb. *Deutsche Sprache*, 4, 304-336.
- Geva, Esther & Ryan, Ellen (1993). Linguistic and cognitive correlates of academic skills in first and second languages. *Language Learning*, 43, 1, 5-43.
- Grosjean, Francois (2001). The bilingual language modes. In Nicol, Janet L. (ed.), *One Mind, two Languages. Bilingual Language Processing*, London: Blackwell, 1-22.
- Hacker, Winfried, Sieler, Ralph (1997). Arbeitsgedächtnis – einfache vs. komplexe Spannen als Prädiktoren des Textverstehens. *Zeitschrift für Experimentelle Psychologie*, 205, 143-167.
- Hacker, Winfried, Sieler, Ralph & Pietzcker, Franz (2000). Dekompositionsuntersuchungen zu Kernfunktionen des Arbeitsgedächtnisses. *Zeitschrift für Experimentelle Psychologie*, 47, 195-218.
- Harrington, Michael & Sawyer, Mark (1992). L2 working memory capacity and L2 reading skill. *Studies in Second Language Acquisition*, 14, 25-38.
- Herrmann, Katrin N. (2003). *Aspekte der Schriftspracherarbeitung und der Einfluss von Strategien. Eine empirische Untersuchung*. Freiburg/Br.: Diss. Phil..
- Just, Marcel A. & Carpenter, Patricia A. (1992). A capacity theory of comprehension: individual differences in working memory. *Psychological Review*, 99, 122-149.

- Kroll, Judith F. et al. (2002). The development of lexical fluency in second language. *Second Language Research*, 18, 2, 137-171.
- McNamara, Danielle S. & Scott, Jennifer L. (2001). Working memory capacity and strategy use. *Memory & Cognition*, 29 (1), 10-17.
- Miyake, Akira, Just, Marcel A., Carpenter, Patricia A. (1994). Working memory constraints on the resolution of lexical ambiguity: maintaining multiple interpretations in neutral contexts. *Journal of Memory and Language*, 33, 175-202.
- Osaka, Mariko & Osaka, Naoyuki (1992). Language-independent working memory as measured by Japanese and English reading span tests. *Bulletin of Psychonomic Society*, 30, 287-289.
- Schmidt, Claudia (2000). Arbeitsgedächtnis und fremdsprachliches Leseverstehen. *Zeitschrift für Fremdsprachenforschung*, 11, 1, 83-101.
- Service, Elisabet (1992). Phonology, working memory, and foreign-language learning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 45A, 21-50.
- Service, Elisabet & Craig, Fergus I. M. (1993). Differences between young and older adults in learning a foreign language. *Journal of Memory and Language*, 32, 608-623.
- Service, Elisabet & Kohonen, Viljo (1995). Is the relation between phonological memory and foreign language learning accounted for by vocabulary acquisition?. *Applied Psycholinguistics*, 16, 155-172.
- Williams, John & Möbius, Peter (1999). Syntactic processes strategies in a second-language: processing of wh-questions by Chinese and German learners of English. *Acquisition et Interaction en Langue Étrangère*, 2, 147-156.