



Semantische und formal-lexikalische Wortgenerierungsleistungen bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen*

Performance in category and letter fluency tasks in children, adolescents and young adults

Anna Stielow

Zusammenfassung

Hintergrund: Wortflüssigkeitsaufgaben werden im neuro- und entwicklungspsychologischen Bereich für die Überprüfung exekutiver Funktionen und lexikalisch-semantischer Leistungen eingesetzt. Wie diese unterschiedlichen kognitiven Fähigkeiten in verschiedenen Bedingungen (formal-lexikalisch und semantisch) zusammenwirken und ob das Geschlecht und das Alter die Leistungen beeinflussen, ist noch nicht hinreichend geklärt.

Ziel und Fragestellung: In zwei Teilstudien wurde untersucht, ob das Geschlecht einen Einfluss auf die Wortgenerierungsleistungen bei Kindern, jungen Erwachsenen (Teilstudie I) und Jugendlichen (Teilstudie II) hat. Zudem wurde der Zusammenhang zwischen der Wortgenerierungsleistung und dem produktiven Wortschatz (Teilstudie I) sowie den exekutiven Funktionen (Teilstudie II) untersucht. Die Daten aus beiden Teilstudien wurden anschließend im Rahmen eines Pilotprojekts miteinander verglichen, um den Einfluss des Alters auf die Wortgenerierungsleistung zu untersuchen.

Methode: Es wurden 20 Kinder im Alter von 8 bis 10 Jahren, 20 Jugendliche im Alter von 13 bis 15 Jahren und 22 junge Erwachsene im Alter von 22 bis 29 Jahren untersucht. Die Wortflüssigkeitsaufgaben wurden quantitativ und qualitativ ausgewertet. Zudem wurden der Wortschatz der Kinder sowie die exekutiven Funktionen der Jugendlichen überprüft.

Ergebnisse: Es zeigten sich Geschlechterunterschiede im Kindes- und Jugendalter, die sich allerdings im Erwachsenenalter verloren. Zudem wurden Zusammenhänge der Wortgenerierungsleistung mit dem Wortschatz, jedoch nicht mit den exekutiven Funktionen beobachtet. Über die verschiedenen Altersgruppen zeigten sich Leistungsanstiege bezüglich der quantitativ und qualitativ ausgewerteten Aspekte.

Schlussfolgerung: Die vorliegende Pilotstudie gibt erste Hinweise, dass das Geschlecht und das Alter einen Einfluss auf die Wortgenerierungsleistungen haben können. Da in der Literatur bisher sehr inkonsistente Ergebnisse berichtet wurden, sollten zukünftige Studien mögliche Geschlechter- und Alterseffekte über verschiedene Alterspunkte in Längsschnittstudien untersuchen.

Schlüsselwörter

Wortgenerierung, Wortflüssigkeit, Komponentenanalyse, exekutive Funktionen, Wortschatz

Abstract

Background: Verbal fluency tasks are widely used in cognitive and developmental psychology to test both executive functions and lexical-semantic abilities. However, it has not yet been clarified to what extent these different cognitive abilities are involved in letter and category fluency and if age and gender influence the performance.

* Dieser Beitrag hat das Peer-Review-Verfahren durchlaufen.

Aims: Two different studies examined if gender influence the performance in verbal fluency in children, young adults (study I) and adolescents (study II). The involvement of lexical-semantic abilities (study I) and executive functions (study II) in verbal fluency tasks were also investigated. Both the data from study I and study II were compared as part of a pilot study to examine if age influence the performance in verbal fluency.

Methods: 20 children aged 8 to 10, 20 adolescents aged 13 to 15 and 22 young adults aged 22 to 29 were tested. The performance in letter and semantic fluency tasks were analysed with respect to the number of correctly generated words, switching and clustering component scores. Additionally, lexical-semantic abilities were tested in the group of children and executive functions were tested in the group of adolescents.

Results: The results showed an effect of gender in the group of children and adolescents, but not in the group of young adults. In addition, performance in verbal fluency was correlated with lexical-semantic abilities, but not with performance in executive functions. Developmental changes in verbal fluency were found with regard to the number of correctly generated words, switching and clustering.

Conclusion: The present study shows that age and gender can influence the performance in letter and semantic fluency. Due to the different methods and languages used in previous studies, there are many inconsistent results. Hence, future research should examine the effect of gender and age in longitudinal studies.

Keywords

Word generation, verbal fluency, component analysis, executive functions, vocabulary

1 Semantische und formal-lexikalische Wortflüssigkeitsaufgaben

Wortflüssigkeitsaufgaben (auch Wortgenerierungsaufgaben) werden sowohl im neuropsychologischen als auch im entwicklungspsychologischen Bereich bei unterschiedlichen Populationen wie beispielsweise Kindern mit Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung (Andreou & Trott, 2013), spezifischen Sprachentwicklungsstörungen (Henry, Messer & Nash, 2012, 2015), Autismus-Spektrum-Störung (Begeer et al., 2014) und Schizophrenie (Clark et al., 2010) eingesetzt. Unter Beachtung bestimmter Regeln müssen, innerhalb eines festgelegten Zeitraums (meist 60 Sekunden), möglichst viele Wörter generiert werden. In der formal-lexikalischen Bedingung sollen Wörter mit einem bestimmten Anfangsbuchstaben generiert werden, während in der semantischen Bedingung möglichst viele Wörter zu einer vorgegebenen semantischen Kategorie genannt werden sollen.

Wortflüssigkeitsaufgaben werden im entwicklungspsychologischen Bereich für die Überprüfung exekutiver Funktionen und selten auch für die Überprüfung lexikalisch-semantischer Leistungen eingesetzt (vgl. Clark et al., 2010; Henry et al., 2015). Exekutive Funktionen werden als höhere kognitive Fähigkeiten, wie die Handlungsplanung, kognitive Flexibilität, Problemlösen, aber auch Arbeitsgedächtnisleistungen verstanden. Miyake et al. (2000) stellten fest, dass die unterschiedlichen beschriebenen kognitiven Fähigkeiten als eigenständige, voneinander trennbare exekutive Teilfunktionen bezeichnet werden können, jedoch gemeinsam an der Lösung komplexer kognitiver Aufgaben beteiligt sind. Wie diese unterschiedlichen kognitiven Fähigkeiten in den formal-lexikalischen und semantischen Wortflüssigkeitsaufgaben zusammenwirken, ist in der Forschung noch nicht hinreichend geklärt.

Einige Autoren nehmen an, dass für die Lösung semantischer Wortgenerierungsaufgaben semantisch-lexikalische Leistungen sowie das semantische Gedächtnis eine vorrangige Rolle spielen, während in der formal-lexikalischen Bedingung vor allem exekutive Funktionen und lexikalische Suchstrategien gefordert sind (Clark et al., 2010; Henry et al., 2015). Dahingegen gehen Troyer, Moscovitch und Winocur (1997) davon aus, dass in beiden Bedingungen eine exekutive und eine semantische Komponente involviert sind. Ein häufig verwendetes Verfahren für die Analyse dieser Komponenten ist die Auswertung sogenannter Wechsel (Switches) und Cluster. In der semantischen Bedingung (z. B. die semantische Kategorie Tiere) bilden Wörter einer Unterkategorie (z. B. Hund, Katze, Hamster) ein Cluster, während in der formal-lexikalischen Bedingung (z. B. der Anfangsbuchstabe F) Wörter, die beispielsweise die ersten beiden Grapheme teilen (z. B. Freund, frieren), ein Cluster bilden (vgl. Abbildung 1).

f	Tiere
fast	Hund
Fuchs	Katze
Freund	Hamster
frieren	Kuh

Abb. 1: Beispiel für das Bilden von Clustern

Aus den ermittelten Clustern wird dann die mittlere Clustergröße errechnet, sowie die Anzahl der Wechsel von einem Cluster zum nächsten Cluster, das sogenannte Switching, gezählt. Troyer et al. (1997) gehen davon aus, dass das Switching die exekutive Komponente und das Clustering die semantische Komponente abbildet. Somit sind nach Troyer et al. (1997) sowohl während der formal-lexikalischen als auch während der semantischen Bedingung die semantische Komponente (das Clustering) und die exekutive Komponente (das Switching) involviert.

Aktuelle Studien stellen den dominanten Einfluss exekutiver Funktionen zur erfolgreichen Durchführung von Wortflüssigkeitsaufgaben in Frage und betonen die Relevanz sprachlicher Leistungen (vgl. Shao, Janse, Visser & Meyer, 2014, Stielow, 2017, Whiteside et al., 2016). Die Frage, inwieweit exekutive und/oder sprachliche Teilleistungen in der semantischen und formal-lexikalischen Bedingung involviert sind, ist besonders relevant, da Wortflüssigkeitsaufgaben im entwicklungspsychologischen Bereich bisher überwiegend als Aufgaben zur Überprüfung exekutiver Funktionen angewendet werden (vgl. Henry et al., 2015, Pastor-Cerezuela, Fernández-Andrés, Feo-Álcaez & González-Sala, 2016).

2 Einflüsse des Geschlechts und des Alters auf Wortgenerierungsleistungen

2.1 Einflüsse des Geschlechts auf Wortgenerierungsleistungen

Der Einfluss des Geschlechts auf Wortgenerierungsleistungen wird in der Literatur sehr inkonsistent beschrieben. Während in Studien, die Erwachsene untersuchten, meist keine Geschlechterunterschiede berichtet wurden (vgl. Troyer & Moscovitch, 2006; vgl. aber Weiss et al., 2006), berichteten Studien, die Kinder und Jugendliche untersuchten, sehr widersprüchliche Ergebnisse. Aufgrund von angenommenen unterschiedlichen kognitiven Entwicklungsprozessen bei Mädchen und Jungen gehen einige Autoren von einem ebensolchen Unterschied für Wortflüssigkeitsaufgaben aus. Während beispielsweise Anderson, Anderson, Northam, Jacobs und Cattoppa (2001) zeigten, dass Mädchen in der formal-lexikalischen Bedingung signifikant besser abschnitten als die Jungen, beobachteten Riva, Nichelli und Devoti (2000) sowie Van der Elst, Hurks, Wassenberg, Meijy und Jolles (2011) keine Geschlechterunterschiede. Hurks et al. (2010), die die semantische Bedingung untersuchten, fanden ebenfalls keine Geschlechterunterschiede. Capitani, Laiacona und Barbarotto (1999) beschrieben einen aufgabenspezifischen Geschlechterunterschied, indem sie beobachteten, dass die Mädchen in der semantischen Kategorie *Früchte* und die Jungen in der semantischen Kategorie *Werkzeuge* bessere Leistungen zeigten. Weitere aufgabenspezifische Geschlechterunterschiede werden kaum beschrieben, da die meisten Studien ausschließlich die semantische Kategorie *Tiere* in der semantischen Bedingung überprüften (vgl. Brucki & Rocha, 2004, Hurks et al., 2010, Pastor-Cerezuela et al., 2016). In Bezug auf die Komponenten Clustering und Switching stellten Weiss et al. (2006) allerdings unterschiedliche Strategien bei männlichen und weiblichen Erwachsenen fest. Die weiblichen Probanden wiesen in der formal-lexikalischen Bedingung signifikant mehr Wechsel auf als die Männer, während die männlichen Probanden hingegen größere Cluster produzierten. Allerdings gibt es bisher nur wenige Studien, die sowohl quantitative als auch qualitative Aspekte berücksichtigen. Hinzu kommt, dass einige Studien entweder die formal-lexikalische oder die semantische Bedingung untersuchen und nur selten beide Wortflüssigkeitsaufgaben durchgeführt wurden.

2.2 Einflüsse des Alters auf Wortgenerierungsleistungen

In der Literatur finden sich unterschiedliche Angaben zu Referenzwerten bezüglich der generierten Anzahl von Wörtern in Wortflüssigkeitsaufgaben. Dies resultiert teilweise aus der Anwendung verschiedener Testverfahren, welche die Wortgenerierungsleistungen anhand unterschiedlicher semantischer Kategorien und Anfangsbuchstaben erheben. Die Worthäufigkeit der

Wörter, die mit einem Anfangsbuchstaben beginnen oder zu einer semantischen Kategorie gehören, wird als Suchraum beschrieben (vgl. Aschenbrenner, Tucha & Lange, 2000). Da die Suchräume der verschiedenen Items sehr unterschiedlich sein können, ist die Vergleichbarkeit der Ergebnisse aus verschiedenen Studien, die unterschiedliche Wortflüssigkeitsaufgaben verwendet haben, nicht gegeben. Zudem wird häufig nur die Anzahl korrekt generierter Wörter ausgewertet und keine qualitative Auswertung, wie beispielsweise die Komponentenanalyse, durchgeführt. Darüber hinaus wurden die wenigen Studien, die qualitative Aspekte untersuchten, in unterschiedlichen Sprachen durchgeführt, sodass die Studienergebnisse auch dadurch kaum miteinander vergleichbar sind.

Dass in der semantischen Bedingung deutlich mehr Wörter korrekt generiert werden als in der formal-lexikalischen Bedingung, wird in der Literatur übereinstimmend berichtet. Zudem wird mit steigendem Alter ein Leistungsanstieg sowohl in der formal-lexikalischen als auch in der semantischen Wortflüssigkeit beobachtet (vgl. Matute, Rosselli, Ardila & Morales, 2004; Riva et al., 2000; Sauzéon, Lestage, Raboutet, N’Kaoua & Claverie, 2004). Sauzéon et al. (2004) untersuchten 140 französischsprachige Kinder und Jugendliche im Alter von 7 bis 16 Jahren und führten den nachgewiesenen generellen Leistungsanstieg zum einen auf das sich noch in der Entwicklung befindende Frontalhirn und die damit einhergehende zunehmend effizientere Nutzung von Suchstrategien und zum anderen auf das stetig wachsende semantische Wissen zurück. Die Autoren beobachteten einen Leistungsanstieg in beiden Bedingungen, der allerdings in der semantischen Bedingung früher stagnierte als in der formal-lexikalischen Bedingung. Das Forscherteam analysierte zudem die Komponenten Switching und Clustering und fand bezüglich der mittleren Clustergröße keine Leistungsanstiege im Laufe der Entwicklung. Die Anzahl der Wechsel nahm in der formal-lexikalischen Bedingung zu, wohingegen sie in der semantischen Bedingung mit dem Alter abnahm (Sauzéon et al., 2004). Hurks et al. (2010) sowie Resch, Martens und Hurks (2014), die allerdings nur die semantische Bedingung untersuchten, fanden sowohl in der mittleren Clustergröße als auch in der Anzahl der Wechsel einen Leistungsanstieg. Wie bereits beschrieben, gibt es nur wenige Studien, die sowohl quantitative als auch qualitative Aspekte in beiden Bedingungen berücksichtigen.

3 Fragestellung und Zielsetzung

In zwei Teilstudien, die im Rahmen zweier Qualifikationsarbeiten an der Ruhr-Universität Bochum sowie der Universität zu Köln durchgeführt wurden, wurden die Leistungen in formal-lexikalischen und semantischen Wortflüssigkeitsaufgaben bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen untersucht. Neben der quantitativen Auswertung, der Anzahl der korrekt generierten Wörter, wurden die Leistungen der Probanden zudem qualitativ mittels der Komponentenanalyse von Troyer et al. (1997) ausgewertet.

Die erste Teilstudie untersuchte, ob das Geschlecht einen Einfluss auf die Wortgenerierungsleistung bei Kindern sowie bei jungen Erwachsenen hat. Da sich in der Literatur inkonsistente Ergebnisse bezüglich des Einflusses des Geschlechts auf die Wortgenerierungsleistung bei Kindern zeigen, wurde diese Fragestellung explorativ untersucht. Ein Einfluss auf die Wortgenerierungsleistung bei jungen Erwachsenen wurde nicht angenommen. Da Wortflüssigkeitsaufgaben im entwicklungspsychologischen Bereich überwiegend als Aufgaben zur Überprüfung exekutiver Funktionen angewendet werden, war eine weitere Frage der ersten Teilstudie, inwieweit auch sprachliche Teilleistungen in der semantischen und formal-lexikalischen Bedingung involviert sind. In der Gruppe der Kinder wurde daher der Zusammenhang zwischen der Wortgenerierungsleistung und dem produktiven Wortschatz untersucht.

Die zweite Teilstudie baute auf die Ergebnisse der ersten Teilstudie auf und untersuchte den Einfluss des Geschlechts auf die Wortgenerierungsleistung in einer Gruppe von Jugendlichen. Zudem wurde bei dieser Probandengruppe der Zusammenhang zwischen den Wortgenerierungsleistungen und den exekutiven Funktionen untersucht.

Die Daten aus beiden Teilstudien wurden anschließend im Rahmen eines Pilotprojekts miteinander verglichen, um den Einfluss des Alters auf die Wortgenerierungsleistung zu untersuchen. Zwar liegen Ergebnisse aus Studien vor, die belegen, dass sich die Leistungen in der Wortgenerierung im Laufe der Entwicklung verbessern, allerdings wurden meist nur die quantitativen Aspekte berücksichtigt. Es sollte daher untersucht werden, ob sich auch die Anzahl der Wechsel und die mittlere Clustergröße über verschiedene Altersgruppen hinweg verändert. Daher hatte

die aktuelle Pilotstudie das Ziel, Einflüsse des Alters sowohl bezogen auf quantitative als auch bezogen auf qualitative Aspekte zu untersuchen.

4 Methode

4.1 Teilstudie I

4.1.1 Probanden

In der ersten Studie wurde eine nicht selektierte Stichprobe von 20 deutschsprachigen Kindern im Alter von 8;6 bis 10;5 Jahren untersucht, von denen acht Kinder einen bilingualen Hintergrund hatten. Alle Kinder (9 Mädchen; 11 Jungen) besuchten die 4. Klasse einer Grundschule in Nordrhein-Westfalen. Zudem wurden Daten von jungen Erwachsenen erhoben. Diese Gruppe bestand aus 22 deutschsprachigen Studierenden aus Nordrhein-Westfalen (12 Frauen, 10 Männer) im Alter von 22;8 bis 29;3.

4.1.2 Material und Durchführung

Für beide Gruppen wurden die semantischen und die formal-lexikalischen Wortflüssigkeitsleistungen untersucht. Die semantische Wortflüssigkeitsaufgabe umfasste die semantischen Kategorien *Tiere*, *Kleidungsstücke*, *Sportarten* und *Süßigkeiten* und die formal-lexikalische Wortflüssigkeit die Anfangsbuchstaben *d*, *n*, *h* und *s* (vgl. Benassi, Gödde & Richter, 2012; Stielow, 2017). Der Suchraum der Initialen *h* und *s* wird als sehr weit beschrieben, *d* als weit und *n* als eng (Benassi et al., 2012; Aschenbrenner et al., 2000). In der semantischen Bedingung wird der Kategorie *Kleidungsstücke* und *Tiere* der weiteste Suchraum zugeordnet, gefolgt von *Sportarten* und *Süßigkeiten* (Benassi et al., 2012; Aschenbrenner et al., 2000).

Die Probanden bekamen die Instruktion, innerhalb von zwei Minuten, möglichst schnell viele verschiedene Wörter zu nennen. In der formal-lexikalischen Bedingung sollten weder Eigennamen noch Wortketten generiert werden.

In der Gruppe der Kinder wurden die semantisch-lexikalischen Leistungen mit der Papier-Version des Wortschatz- und Wortfindungstests für 6- bis 10-Jährige (WWT) in der Langversion (Glück, 2007) überprüft.

4.2 Teilstudie II

4.2.1 Probanden

In der zweiten Studie wurden 20 monolingual deutschsprachige Jugendlichen im Alter zwischen 13;11-15;5 Jahren untersucht. Alle Jugendlichen (10 Mädchen; 10 Jungen) besuchten zum Zeitpunkt der Erhebung die 9. Klasse eines Gymnasiums in Nordrhein-Westfalen.

4.2.2 Material und Durchführung

Für die Gruppe der Jugendlichen wurden die semantischen und die formal-lexikalischen Wortflüssigkeitsleistungen untersucht. Die Wortflüssigkeitsaufgaben umfassten die gleichen semantischen Kategorien und Anfangsbuchstaben sowie die gleichen Regeln wie in Teilstudie I. Die Probanden bekamen die Instruktion, innerhalb von einer Minute, möglichst schnell viele verschiedene Wörter zu nennen.

In der Gruppe der Jugendlichen wurden die exekutiven Funktionen mit der Zahlenspanne rückwärts aus dem Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Kinder (HAWIK-IV) (Petermann & Petermann 2007) sowie dem Ruff Figural Fluency Test (RFFT) (Ruff 2004, in der deutschen Fassung von Feldmann und Melchers) überprüft. Die Zahlenspanne rückwärts überprüft die Arbeitsgedächtnisleistung (vgl. Lezak, Howieson, Bigler & Tranel 2012), während der Ruff Figural Fluency Test unabhängig von sprachlichen Faktoren die Handlungs- und Planungsfunktionen erfasst.

4.3 Auswertung der in Teilstudie I und Teilstudie II erhobenen Daten

Die Daten aus beiden Teilstudien wurden im Rahmen eines Pilotprojekts von zwei unabhängigen Beurteilern neu ausgewertet und miteinander verglichen. Während die Kinder und jungen Erwachsenen aus der ersten Teilstudie zwei Minuten Zeit hatten, hatten die Jugendlichen aus der zweiten Studie eine Minute Zeit, um möglichst schnell viele verschiedene Wörter in den Wortflüssigkeitsaufgaben zu nennen. Damit die Vergleichbarkeit der Gruppen gewährleistet werden konnte, wurde für alle Probanden nur die erste Minute ausgewertet.

Die Auswertung der formal-lexikalischen und der semantischen Wortflüssigkeitsaufgaben richtete sich nach den für den deutschsprachigen Raum detailliertesten Auswertungsvorgaben aus dem Bielefelder Wortfindungsscreening für leichte Aphasien (BIWOS) (Benassi et al., 2012) sowie der Arbeit von Stielow (2017). Die Auswertung der Komponentenanalyse erfolgte nach Troyer et al. (1997, 2006), die für die in der vorliegenden Studie verwendeten Anfangsbuchstaben und semantischen Kategorien ausführlich in Stielow (2017) beschrieben sind. Demnach werden in der formal-lexikalischen Wortflüssigkeit Wörter als Cluster gewertet, die (a) mit denselben zwei Graphemen beginnen, (b) sich reimen, (c) die ersten und letzten Grapheme teilen und sich nur der Vokalklang verändert oder (d) die Homophone sind. In der semantischen Wortflüssigkeit bilden Wörter ein Cluster, die einer Subkategorie angehören. Die Auswertung der Cluster genügt, um gemäß den Kriterien nach Troyer et al. (1997, 2006) die mittlere Clustergröße und die Anzahl der Wechsel zu errechnen.

Die regelentsprechenden Nennungen, d. h. die Gesamtanzahl der Nennungen abzüglich der Fehler (im Folgenden Anzahl der korrekt generierten Wörter), die Anzahl der Wechsel sowie die mittlere Clustergröße, die während der jeweils vier Aufgaben der semantischen (*Tiere, Kleidungsstücke, Sportarten* und *Süßigkeiten*) und der formal-lexikalischen (*d, n, h* und *s*) Bedingung produziert wurden, wurden anschließend gemittelt, sodass pro Proband jeweils ein Wert für die semantische und ein Wert für die formal-lexikalische Bedingung errechnet wurde.

4.4 Datenaufbereitung und Analyse

Die statistische Auswertung erfolgte mittels der Analyse Software SPSS Statistics. Zur Überprüfung der Geschlechterunterschiede in Teilstudie I und II wurden mit t-Tests bei unabhängigen Stichproben Mittelwertdifferenzen untersucht. Mögliche Zusammenhänge zwischen den Wortschatzleistungen (Teilstudie I) und exekutiven Funktionen (Teilstudie II) mit den Leistungen in den Wortflüssigkeitsaufgaben wurden mit Spearman Korrelationen überprüft. Zur Überprüfung der Gruppenunterschiede wurden mit t-Tests bei unabhängigen Stichproben Mittelwertdifferenzen untersucht. Zur Überprüfung der Unterschiede zwischen den beiden Wortflüssigkeitsbedingungen, wurden t-Tests bei verbundenen Stichproben durchgeführt. Bei der Berechnung von Mittelwertunterschieden wurden Variationen in der Probandenzahl berücksichtigt. Allen Berechnungen lag ein Signifikanzniveau von $\alpha = 0,05$ zugrunde. Da die Äußerungen aller Probanden von zwei unabhängigen Beurteilern ausgewertet wurden, wurde die Interrater-Reliabilität mittels des Cohens-Kappa-Koeffizienten errechnet.

5 Ergebnisse

Die insgesamt 6904 generierten Wörter der 62 Probanden der drei Gruppen aus Teilstudie I und Teilstudie II wurden von zwei unabhängigen Beurteilern neu ausgewertet. Für die Anzahl der korrekten Wörter lag die Beurteilerübereinstimmung bei 74 % ($\kappa = 0,74$) und für die Cluster bei 81 % ($\kappa = 0,81$). Aus den ermittelten Clustern, wurde dann die mittlere Clustergröße sowie die Anzahl der Wechsel in SPSS errechnet.

5.1 Teilstudie I

5.1.1 Der Einfluss des Geschlechts auf die Wortgenerierungsleistungen

In der semantischen Bedingung switchten die Mädchen signifikant mehr ($t(18) = 2,15, p = 0,045$) als die Jungen. Auf die Anzahl der korrekt generierten Wörter sowie die mittlere Clustergröße hatte das Geschlecht in der Gruppe der Kinder keinen Einfluss. In der Gruppe der jungen Erwachsenen hatte das Geschlecht in der semantischen Bedingung keinen Einfluss auf die Anzahl der korrekt generierten Wörter, die Anzahl der Wechsel oder die mittlere Clustergröße. In der formal-lexikalischen Bedingung hatte das Geschlecht weder in der Gruppe der Kinder noch in der Gruppe der jungen Erwachsenen einen Einfluss auf die Anzahl der korrekt generierten Wörter, die Anzahl der Wechsel oder die mittlere Clustergröße.

Wurde die semantische Bedingung bezüglich der verschiedenen semantischen Kategorien ausgewertet, ergaben sich nur geringe aufgabenspezifische Geschlechterunterschiede. In der semantischen Kategorie *Kleidungsstücke* generierten die Mädchen aus der Gruppe der Kinder in dieser Kategorie marginal mehr Wörter ($t(18) = 2,06, p = 0,054$) und switchten signifikant häufiger als die Jungen ($t(18) = 2,27, p = 0,036$). Weitere statistisch relevante aufgabenspezifische Unterschiede wurden nicht beobachtet.

5.1.2 Semantisch-lexikalische Leistungen

Für die Gruppe der Kinder wurden die semantisch-lexikalischen Leistungen mit dem WWT (Glück, 2007) überprüft. In der formal-lexikalischen Bedingung korrelierten die Anzahl korrekt generierter Wörter, die Anzahl der Wechsel und die mittlere Clustergröße nicht mit dem Rohwert, der im WWT erreicht wurde. In der semantischen Bedingung korrelierte die Anzahl der korrekt generierten Wörter allerdings signifikant mit dem WWT-Rohwert ($r_s = 0,636$, $p = 0,003$). Zudem korrelierte der WWT-Rohwert mit der Anzahl der Wechsel ($r_s = 0,563$, $p = 0,010$) in der semantischen Bedingung.

Es gab zwischen den Jungen und Mädchen der Gruppe keinen Leistungsunterschied im WWT ($t(18) = .102$, $p = .920$).

5.2 Teilstudie II

5.2.1 Der Einfluss des Geschlechts auf die Wortgenerierungsleistungen

Im Bereich der semantischen Wortflüssigkeit generierten die Mädchen signifikant mehr Wörter als die Jungen ($t(18) = 2,38$, $p = 0,029$). Auf die Anzahl der Wechsel sowie die mittlere Clustergröße hatte das Geschlecht in der Gruppe der Jugendlichen keinen Einfluss. In der formal-lexikalischen Bedingung hatte das Geschlecht keinen Einfluss auf die Anzahl der korrekt generierten Wörter, die Anzahl der Wechsel oder die mittlere Clustergröße.

Wurde die semantische Bedingung bezüglich der verschiedenen semantischen Kategorien ausgewertet, ergaben sich aufgabenspezifische Geschlechterunterschiede. In der semantischen Kategorie *Kleidungsstücke* sowie der semantischen Kategorie *Süßigkeiten* generierten die Mädchen signifikant mehr Wörter als die Jungen (*Kleidungsstücke*: $t(18) = 2,71$, $p = 0,014$; *Süßigkeiten*: $t(18) = 2,52$, $p = 0,022$). Weitere statistisch relevante aufgabenspezifische Unterschiede wurden nicht beobachtet.

5.2.2 Exekutive Funktionen

Für die Gruppe der Jugendlichen wurde die Zahlenspanne rückwärts sowie die nonverbalen/figuralen Flüssigkeitsleistungen erfasst. Die Zahlenspanne rückwärts korrelierte weder in der formal-lexikalischen noch in der semantischen Bedingung mit der Anzahl korrekt generierter Wörter, der Anzahl der Wechsel sowie der mittleren Clustergröße. Die nonverbale/figurale Flüssigkeitsleistung korrelierte ebenfalls weder in der formal-lexikalischen noch in der semantischen Bedingung mit der Anzahl korrekt generierter Wörter, der Anzahl der Wechsel sowie der mittleren Clustergröße.

Zwischen den Jungen und Mädchen gab es weder Unterschiede in der Zahlenspanne rückwärts ($t(18) = .759$, $p = .458$) noch in der nonverbalen/figuralen Flüssigkeit ($t(18) = .861$, $p = .401$).

5.3 Der Einfluss des Alters auf die Wortgenerierungsleistungen

In allen Gruppen wurden signifikant mehr korrekte Wörter in der semantischen als in der formal-lexikalischen Bedingung generiert (Kinder: $t(19) = 5,83$, $p < 0,001$, Jugendliche: $t(19) = 9,26$, $p < 0,001$, Erwachsene: $t(21) = 9,56$, $p < 0,001$). Tabelle 1 zeigt die Minimal- und Maximalwerte, den Mittelwert sowie die Standardabweichung für die Anzahl der korrekt generierten Wörter je Gruppe und Bedingung.

Tab. 1: Die Anzahl der korrekt generierten Wörter je Gruppe und Bedingung

	Formal-lexikalische WF				Semantische WF			
	Min	Max	MW	SD	Min	Max	MW	SD
Kinder	4,3	10,3	7,1	1,8	5,8	14,5	10,2	2,3
Jugendliche	6,0	17,5	10,2	3,1	9,8	20,0	15,6	2,5
Erwachsene	6,0	19,3	12,4	2,7	13,0	23,0	18,1	2,9

Die Wortgenerierungsleistung verbesserte sich sowohl in der formal-lexikalischen als auch in der semantischen Bedingung über die verschiedenen Altersgruppen hinweg. Die Gruppe der Jugendlichen generierte sowohl in der semantischen Bedingung ($t(38) = 6,93$, $p < 0,001$) als auch in der formal-lexikalischen Bedingung ($t(38) = 3,82$, $p < 0,001$) signifikant mehr Wörter als die Gruppe der Kinder. Ein weiterer Leistungsanstieg zeigte sich in der Gruppe der jungen Erwachsenen, die sowohl in der semantischen Bedingung ($t(40) = 3,08$, $p = 0,004$) als auch in der formal-

lexikalischen Bedingung ($t(40) = 2,47, p = 0,018$) signifikant mehr Wörter als die Gruppe der Jugendlichen generierte.

Die Minimal- und Maximalwerte, die Mittelwerte sowie die Standardabweichungen für die Anzahl der Wechsel je Gruppe und Bedingung sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tab. 2: Die Anzahl der Wechsel je Gruppe und Bedingung

	Formal-lexikalische WF				Semantische WF			
	Min	Max	MW	SD	Min	Max	MW	SD
Kinder	2,3	7,8	5,2	1,6	4,0	9,3	6,6	1,4
Jugendliche	4,0	13,5	7,6	2,5	6,0	15,3	9,2	2,1
Erwachsene	4,5	16,3	10,0	2,5	6,0	13,8	9,3	1,9

In der formal lexikalischen Bedingung zeigte sich eine Verbesserung der Leistung über die Altersgruppen hinweg, da die Anzahl der Wechsel in der Gruppe der Jugendlichen signifikant höher als in der Gruppe der Kinder ($t(38) = 4,69, p < 0,001$) und in der Gruppe der jungen Erwachsenen signifikant höher als in der Gruppe der Jugendlichen ($t(40) = 3,13, p = 0,003$) waren. In der semantischen Wortflüssigkeitsaufgabe zeigte sich ebenfalls ein Leistungsanstieg von der Gruppe der Jugendlichen zu der Gruppe der Kinder ($t(31,97) = 3,64, p = 0,001$). Allerdings unterschied sich die Anzahl der Wechsel zwischen der Gruppe der Jugendlichen und der Gruppe der jungen Erwachsenen nicht mehr ($t(40) = 0,10, p = 0,925$).

Die Minimal- und Maximalwerte, die Mittelwerte sowie die Standardabweichungen für die mittlere Clustergröße je Gruppe und Bedingung sind in Tabelle 3 dargestellt.

Tab. 3: Die mittlere Clustergröße je Gruppe und Bedingung

	Formal-lexikalische WF				Semantische WF			
	Min	Max	MW	SD	Min	Max	MW	SD
Kinder	0,1	1,4	0,4	0,3	0,3	0,9	0,5	0,1
Jugendliche	0,1	0,8	0,3	0,2	0,4	1,5	0,8	0,3
Erwachsene	0,1	0,9	0,3	0,2	0,4	2,2	1,1	0,4

Die mittlere Clustergröße stieg in der semantischen Bedingung über die Altersgruppen hinweg an, da die mittlere Clustergröße in der Gruppe der Jugendlichen signifikant höher als in der Gruppe der Kinder ($t(28,22) = 3,81, p < 0,001$) und in der Gruppe der jungen Erwachsenen signifikant höher als in der Gruppe der Jugendlichen ($t(40) = 2,32, p = 0,026$) war. In der formal-lexikalischen Bedingung gab es zwischen der Gruppe der Jugendlichen und der Gruppe der Kinder ($t(38) = 1,23, p = 0,227$) sowie zwischen der Gruppe der Jugendlichen und der Gruppe der jungen Erwachsenen ($t(40) = 0,29, p = 0,773$) keine Leistungsunterschiede.

6 Diskussion

Die Studie untersuchte die Wortgenerierungsleistungen von Kindern einer 4. Grundschulklasse im Alter von 8 bis 10 Jahren, Jugendlichen einer 9. Gymnasialklasse im Alter von 13 bis 15 Jahren sowie jungen Erwachsenen im Alter von 22 bis 29 Jahren in der formal-lexikalischen und der semantischen Bedingung. Neben der quantitativen Auswertung, der Anzahl korrekt generierter Wörter, wurden die Leistungen der Probanden zudem qualitativ mittels der Komponentenanalyse (Anzahl der Wechsel und Clustergröße) nach Troyer et al. (1997) ausgewertet. Die Ergebnisse der vorliegenden Pilotuntersuchung bestätigen, dass sowohl Kinder und Jugendliche als auch Erwachsene in der semantischen Bedingung mehr Wörter generieren als in der formal-lexikalischen Bedingung.

Der Einfluss des Geschlechts auf Wortgenerierungsleistungen wird in der Literatur sehr inkonsistent beschrieben. In der vorliegenden Pilotstudie zeigten sich Geschlechterunterschiede im Kindes- und Jugendalter, die sich allerdings im Erwachsenenalter verloren. Diese Ergebnisse bestätigen die Studien von Troyer et al. (1997, 2006), die keinen Geschlechtereffekt bei Erwachsenen beobachteten. Die vorliegende Studie zeigt jedoch, dass das Geschlecht in den Gruppen der

Kinder und Jugendlichen einen Einfluss auf die Leistungen in der semantischen Bedingung hat. Während die Mädchen in der Gruppe der Jugendlichen mehr korrekte Wörter generieren als die Jungen, ist die Anzahl der Wechsel bei den Mädchen in der Gruppe der Kinder größer als bei den Jungen. Diese Ergebnisse decken sich nur zum Teil mit denen aus vorherigen Studien, die keine Unterschiede in Bezug auf das Geschlecht feststellten (vgl. Brucki & Rocha, 2004, Riva et al., 2000) oder bei denen Mädchen bessere Leistungen in der formal-lexikalischen Bedingung erzielten (vgl. Anderson et al., 2010). Capitani et al. (1999) beschrieben einen aufgabenspezifischen Geschlechterunterschied für semantische Kategorien. Ein aufgabenspezifischer Geschlechterunterschied konnte in der vorliegenden Studie für die semantischen Kategorien *Kleidungsstücke* und *Süßigkeiten* beobachtet werden.

Da bisher nicht hinreichend geklärt werden konnte, wie die verschiedenen kognitiven Fähigkeiten in der semantischen und formal-lexikalischen Bedingung zusammenwirken, wurde der Zusammenhang zwischen exekutiven und sprachlichen Teilleistungen und den Wortgenerierungsleistungen untersucht. Für die Gruppe der Kinder, deren semantisch-lexikalische Leistungen mit dem WWT überprüft wurden, zeigte sich ein Zusammenhang zwischen den semantisch-lexikalischen Leistungen und der semantischen Bedingung. Die exekutiven Funktionen wurden in der Gruppe der Jugendlichen mit der Zahlenspanne rückwärts und der nonverbalen/figuralen Flüssigkeit überprüft. Interessanterweise wurden keine Zusammenhänge zwischen den exekutiven Teilleistungen und den Wortgenerierungsleistungen beobachtet. Diese Ergebnisse decken sich mit aktuellen Studien, die die Relevanz sprachlicher Teilleistungen gegenüber exekutiven Teilleistungen zur erfolgreichen Durchführung von Wortflüssigkeitsaufgaben unterstreichen (vgl. Shao et al., 2014, Stielow, 2017, Whiteside et al., 2016).

Zudem konnte, bezüglich der Anzahl der korrekt generierten Wörter, eine verbesserte Leistung über die verschiedenen Altersgruppen hinweg beobachtet werden, was die Ergebnisse früherer Studien bestätigt (vgl. Matute et al. 2004, Riva et al., 2000, Sauzéon et al., 2004). Bezüglich der Komponenten Switching und Clustering finden sich in der Literatur inkonsistente Ergebnisse. Die vorliegende Studie beobachtete bezüglich der Anzahl der Wechsel einen Leistungsanstieg, welcher allerdings in der formal-lexikalischen Bedingung ausgeprägter war als in der semantischen Bedingung. Diese Ergebnisse decken sich zum Teil mit denen von Sauzéon et al. (2004), die ebenfalls beschrieben, dass die Anzahl der Wechsel in der formal-lexikalischen Bedingung mit dem Alter zunahm. Bezüglich der Anzahl der Wechsel in der semantischen Bedingung decken sich die Ergebnisse mit denen von Hurks et al. (2010), die einen Leistungsanstieg beobachteten. Allerdings stagnierte der Anstieg ab einem Alter von 13 bis 14 Jahren, was sich ebenfalls mit den vorliegenden Ergebnissen deckt, da kein Leistungsanstieg mehr von der Gruppe der Jugendlichen zu der Gruppe der Erwachsenen beobachtet werden konnte. Sauzéon et al. (2004) beschreiben bezüglich der mittleren Clustergröße keine Leistungsanstiege mit steigendem Alter. Sie beobachteten, dass jüngere Kinder teilweise größere Cluster produzierten als ältere Kinder. Hurks et al. (2010) wiederum fanden in der semantischen Bedingung einen Leistungsanstieg, der allerdings wie die Anzahl der Switches mit ca. 13 bis 14 Jahren stagnierte. Die vorliegende Pilotstudie beobachtete, genau wie Hurks et al. (2010), einen Leistungsanstieg bezüglich der mittleren Clustergröße in der semantischen Bedingung. Interessanterweise blieb die mittlere Clustergröße in der formal-lexikalischen Bedingung in der vorliegenden Studie allerdings auf einem fast konstanten Niveau.

7 Schlussfolgerungen

Die vorliegende Pilotstudie gibt erste Hinweise, dass sowohl das Geschlecht als auch das Alter einen Einfluss auf die Wortgenerierungsleistungen haben können. Da in der Literatur bisher, aufgrund unterschiedlicher Methoden und Sprachen, sehr inkonsistente Ergebnisse berichtet wurden, sollten zukünftige Studien mögliche Geschlechter- und Alterseffekte über verschiedene Alterspunkte in Längsschnittstudien untersuchen. Zudem zeigten sich Zusammenhänge zwischen der Wortgenerierungsleistung und dem Wortschatz jedoch nicht mit den exekutiven Funktionen. Da Wortflüssigkeitsaufgaben im entwicklungspsychologischen Bereich überwiegend zur Überprüfung exekutiver Funktionen eingesetzt werden, sollten zukünftige Studien die Zusammenhänge von Wortgenerierungsleistungen mit semantisch-lexikalischen Leistungen sowie mit exekutiven Funktionen über verschiedene Altersgruppen hinweg untersuchen.

Danksagung

Ein besonderer Dank gilt den Probanden und Probandinnen, ohne die diese Studie nicht möglich gewesen wäre. Zudem gilt Pia Könn, May Strotmann, Gianna Urbanczik und Lisa Gerhards ein herzlicher Dank für ihre Mithilfe bei der Datenerhebung, -aufbereitung und -auswertung.

Literatur

- Anderson, V. a., Anderson, P., Northam, E., Jacobs, R. & Catroppa, C. (2001). Development of executive functions through late childhood and adolescence in an Australian sample. *Developmental Neuropsychology*, 20, 1, 385-406.
- Andreou, G. & Trott, K. (2013). Verbal fluency in adults diagnosed with attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD) in childhood. *Attention Deficit and Hyperactivity Disorders*, 5(4), 343-351.
- Aschenbrenner, S., Tucha, O. & Lange, K. W. (2000). *Regensburger Wortflüssigkeits-Test*. Göttingen: Hogrefe.
- Begeer, S., Wierda, M., Scheeren, A. M., Teunisse, J.-P., Koot, H. M. & Geurts, H. M. (2014). Verbal fluency in children with autism spectrum disorders: Clustering and switching strategies. *Autism*, 18(8), 1014-1018.
- Benassi, A., Gödde, V. & Richter, K. (2012). *BIWOS. Bielefelder Wortfindungsscreening für leichte Aphasien*. Hofheim: NAT-Verlag.
- Brucki, S. M. D. & Rocha, M. S. G. (2004). Category fluency test: effects of age, gender and education on total scores, clustering and switching in Brazilian Portuguese-speaking subjects. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 37, 1771-1777.
- Capitani, E., Laiacona, M. & Barbarotto, R. (1999). Gender affects word retrieval of certain categories in semantic fluency tasks. *Cortex*, 35, 273-278.
- Clark, G. M., Mackay, C. E., Davidson, M. E., Iversen, S.D., Collinson, S. L., James, A. C., Roberts, N. & Crow, T. J. (2010). Paracingulate sulcus asymmetry; Sex difference, correlation with semantic fluency and change over time in adolescent onset psychosis. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 184, 10-15.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., Bigler, E. D., & Tranel, D. (2012). *Neuropsychological assessment* (5th ed.). New York: Oxford University Press.
- Henry, L. A., Messer, D. J. & Nash, G. (2012). Executive functioning in children with specific language impairment. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 53(1), 37-45.
- Henry, L. A., Messer, D. J. & Nash, G. (2015). Executive functioning and verbal fluency in children with language difficulties. *Learning and Instruction*, 39, 137-147.
- Hurks, P. P., Schrans, D., Meijs, C., Wassenberg, R., Feron, F. J., Jolles, J. (2010). Developmental changes in semantic verbal fluency: Analyses of word productivity as a function of time, clustering, and switching. *Child neuropsychology: a journal on normal and abnormal development in childhood and adolescence*, 16(4), 366-387.
- Glück, C. W. (2007). *Wortschatz- und Wortfindungstest für 6- bis 10-Jährige (WWT)*. München: Elsevier, Urban & Fischer.
- Matute, E., Rosselli, M., Ardila, A. & Morales, G. (2004). Verbal and nonverbal fluency in spanish-speaking children. *Developmental Neuropsychology*, 26(2), 647-660.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howeter, A. & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49-100.
- Pastor-Cerezuola, G., Fernández-Andrés, M.-I., Feo-Álvarez, M. & González-Sala, F. (2016) Semantic verbal fluency in children with and without autism spectrum disorder: Relationship with chronological age and IQ. *Frontiers in Psychology*, 7, 921.
- Petermann, F. & Petermann, U. (2007). *HAWIK-IV, Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Kinder-IV*. Bern: Verlag Hans Huber.
- Resch, C., Martens, R. & Hurks, P. (2014). Analysis of young children's abilities to cluster and switch during a verbal fluency task. *Clinical Neuropsychologist*, 28(8), 1295-1310.
- Riva, D., Nichelli, F. & Devoti, M. (2000). Development aspects of verbal fluency and confrontation naming in children. *Brain and Language*, 71, 267-284.
- Ruff, R. M. (2004). *Ruff figural fluency test (RFFT)*. Deutsche Fassung von B. Feldmann und P. Melchers. Leiden: PITS.
- Sauzéon, H., Lestage, P., Raboutet, C., N'Kaoua, B. & Claverie, B. (2004). Verbal fluency output in children aged 7-16 as a function of the production criterion: Qualitative analysis of clustering, switching processes, and semantic network exploitation. *Brain and Language*, 89(1), 192-202.
- Shao, Z., Janse, E., Visser, K., & Meyer, A. S. (2014). What do verbal fluency tasks measure? Predictors of verbal fluency performance in older adults. *Frontiers in Psychology*, 5(772).
- Stielow, A. (2017). *The Contribution of Executive Functions to Performance in Word Retrieval Tasks in Aphasic Patients and Healthy Controls – A Psycholinguistic Investigation*. Dissertation, Ruhr-Universität Bochum.
- Troyer, A. K., Moscovith, M. & Winocur, G. (1997). Clustering and switching as two components of verbal fluency: Evidence from younger and older healthy adults. *Neuropsychology*, 11(1), 138-146.

- Troyer, A. K. & Moscovitch, M. (2006). Cognitive processes of verbal fluency tasks. In A. M. Poreh (Ed.), *The quantified process approach to neuropsychological assessment* (pp. 143-157). New York, London: Psychology Press.
- Van der Elst, V., Hurks, P.P.M., Wassenberg, R., Meijs, C. & Jolles, J. (2011). Animal verbal fluency and design fluency in school-aged children: Effects of age, sex, and mean level of parental education, and regression-based normative data. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 33(9), 1005-1015.
- Weiss, E. M., Ragland, J. D., Bressinger, C., M., Biller, W. B., Deisenhammer, E. A. & Delazer, M. (2006). Sex differences in clustering and switching in verbal fluency tasks. *Journal of International Neuropsychological Society*, 12, 502-209.
- Whiteside, D. M., Kealy, T., Semla, M., Luu, H., Rice, L., Basso, M. R., & Roper, B. (2016). Verbal fluency: Language or executive function measure? *Applied Neuropsychology: Adult*, 23(1), 29-34.

Zu der Autorin

Dr. Anna Stielow ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Pädagogik und Therapie bei Sprach- und Sprechstörungen an der Universität zu Köln. Ihre Forschungsschwerpunkte sind sprachsystematische Störungen sowie der Einfluss exekutiver Funktionen auf die Sprachverarbeitung.

Korrespondenzadresse

Dr. Anna Stielow
Universität zu Köln
Humanwissenschaftliche Fakultät
Department Heilpädagogik und Rehabilitation
Pädagogik und Therapie bei Sprach- und Sprechstörungen
Klosterstraße 79b
50931 Köln
E-Mail: anna.stielow@uni-koeln.de