Geteilte Aufmerksamkeit und Erinnerungsleistung

Ein Experiment zur Verarbeitung von Audioinhalten in Multitasking-Situationen

Katharina Emde-Lachmund / Nicolas Schabram / Daniela Schlütz

Radio gilt als Begleitmedium. Selbst Inhalten wortlastiger Sendungen, Podcasts oder Hörbüchern wird selten die alleinige Aufmerksamkeit geschenkt. Stattdessen findet ein Großteil der Nutzung parallel zu anderen Tätigkeiten statt, etwa beim Autofahren oder dem Surfen im Internet. Die vorliegende Studie geht unter Anwendung des Limited Capacity-Modells von Lang (2000, 2006) der Frage nach, welche Auswirkungen Paralleltätigkeiten unterschiedlicher Anforderungsniveaus auf die Verarbeitungskapazität beim Hören von Audioinhalten haben. In einer experimentellen Onlinestudie (N = 309) wurde gezeigt, dass den drei Verarbeitungs-Subprozessen Enkodierung, Speicherung und Abruf bei anspruchsvollen Tätigkeiten weniger Ressourcen zur Verfügung stehen. Eine einfache Paralleltätigkeit führte dagegen weder bei der Enkodierung noch beim Abruf zu Interferenzeffekten. Lediglich die Speicherung wurde beeinträchtigt. Geringes Vorwissen sorgte zudem für eine Verstärkung der Interferenzeffekte. Textlastige Audioinhalte wie Podcasts oder Radio-Nachrichten können demnach nur mit Einschränkungen gehaltvoll nebenbei rezipiert werden.

Schlüsselwörter: Audio-Medien, LC3MP, Multitasking, Informationsverarbeitung, kapazitative Interferenz

1. Einleitung*

Ein Bild früherer Tage: Eine Familie ist vor dem Transistorradio versammelt und lauscht gebannt – sei es einer musikalischen Darbietung, einer Informationssendung oder einem Hörspiel. Heute ist die Realität eine andere. Das Radio erreicht zwar noch immer sehr viele Deutsche über mehrere Stunden täglich, muss sich die Aufmerksamkeit der Rezipierenden jedoch meist mit anderen Tätigkeiten wie Essen, Hausarbeit, Körperpflege, dem Autofahren oder Surfen im Internet teilen. Es gilt als idealer Begleiter monotoner Tätigkeiten (Engel, 2015; Gattringer & Klingler, 2015; Gattringer & Mai, 2016; Koch & Schröter, 2015; Mohr & Frey-Vor, 2016; Schramm & Kopiez, 2011). Dies trifft selbst auf die zunehmend beliebteren wortlastigen Audio-Angebote wie Hörbücher oder Podcasts sowie Kultur- und Informationsprogramme zu, die eine bewusstere Selektion, aktivere Zuwendung und intensivere Nutzung erfordern (Gattringer & Mai, 2016; Oehmichen & Schröter, 2009; Schröter, 2016; Volpers, Salwiczek & Schnier, 2001). Gattringer und Mai führen das auf die generelle Eignung von Audioinhalten zur Begleitung anderer, häufig manueller Tätigkeiten zurück, da „Hände und Augen" beim Zuhören frei bleiben (2016: 211). Aber gilt das auch für die Aufmerksamkeit? Ab welchem Grad der Ablenkung leiden Aufnahme, Verarbeitung und Speicherung von Informationen? Diese Fragen untersuchen wir empirisch in der vorliegenden Studie. Konkret befassen wir uns mit folgender Forschungsfrage: *Wie wirken sich Paralleltätigkeiten unterschiedlichen Anforderungsniveaus auf die Verarbeitung auditiver Medieninhalte aus?*

* Wir danken den anonymen Gutachterinnen und Gutachtern für ihr konstruktives und hilfreiches Feedback.

 DOI: 10.5771/1615-634X-2017-1-28

https://doi.org/10.5771/1615-634X-2017-1-28 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

2. Die kognitive Verarbeitung auditiver Medieninhalte

Die wissenschaftliche und empirische Betrachtung der Informationsverarbeitung basiert auf zahlreichen unterschiedlichen Theorien und Ansätzen (Wicks, 2006). Eine allgemein akzeptierte Grundannahme ist dabei, dass der Informationsverarbeitung kapazitative Grenzen gesetzt sind (Basil, 1994; Kahneman, 1973; Lang, 2000; Lockhart & Craik, 1990). Dies impliziert die Notwendigkeit ständiger Selektion, um Relevantes aus der Informationsfülle herauszufiltern bzw. Irrelevantes zu vergessen. Diese Funktion wird durch die Allokation kognitiver Ressourcen zu bestimmten mentalen Aktivitäten gesteuert (Kahneman, 1973). Informationen werden folglich selektiv aufgenommen, verarbeitet und für die spätere Nutzung gespeichert. In dieser Tradition steht auch das *Limited Capacity Model of Mediated Message Processing* von Annie Lang (2000), welches das Verständnis kognitiver Informationsverarbeitungsprozesse auf den Rezeptionsvorgang medial vermittelter Stimuli anwendet und im Folgenden näher beschrieben wird.

2.1 Das Limited Capacity Model of Mediated Message Processing

Das Limited Capacity Model of Mediated Message Processing (LC3MP[1]) modelliert die Rezeption von Medieninhalten als einen ressourcenverbrauchenden und kapazitätslimitierten Prozess (Lang, 2000). Die Informationsverarbeitung selbst wird als dynamisches System mit drei parallel ablaufenden Subprozessen verstanden, die um die begrenzten Ressourcen konkurrieren: Enkodierung (*encoding*), Speicherung (*storage*) und Abruf (*retrieval*) (Lang, 2000, 2006, 2007).

2.1.1 Die Informationsverarbeitungsprozesse

Im Rahmen der *Enkodierung* werden spezifische Informationen aus dem kapazitativ unbegrenzten, aber nur sehr kurzlebigen sensorischen Speicher selektiert, ins Kurzeitgedächtnis überführt und dort in eine mentale Repräsentation umgewandelt (Lang, 2000). Nicht enkodierte Informationen sind verloren, da sie nicht für die Weiterverarbeitung zur Verfügung stehen (Lang, 2006: 59). Dies gilt insbesondere für Audioinhalte, die sich als ein kontinuierlicher Strom von Reizen unterschiedlicher Informationspartikel darstellen, dessen Geschwindigkeit im Normalfall nicht kontrolliert werden kann (Lang, 2000: 51). Dementsprechend ist eine gelungene Enkodierung der von Audiomedien vermittelten Informationen eine erste Bedingung für das Behalten und Verstehen der Inhalte.

Um sich im Nachhinein an während der Medienrezeption enkodierte Informationen zu erinnern, müssen die gebildeten mentalen Repräsentationen ins Langzeitgedächtnis überführt worden sein (Lang, 2000). Diesen Vorgang bezeichnet Lang als *Speicherung* (S. 49-50). Sie geht davon aus, dass es sich beim Gedächtnis um ein assoziatives Netzwerk handelt, in dem Erinnerungen durch die Bildung assoziativer Verknüpfungen zueinan-

1 Wir beziehen uns für den vorliegenden Forschungszusammenhang auf die erste Modellfassung, das sog. LC3MP. Die Aspekte, die Lang im Limited Capacity Model of Motivated Mediated Message Processing (LC4MP; Lang 2006, 2007) ergänzt, sind hier nicht relevant. Das Modell hat sich in unterschiedlichen Zusammenhängen bewährt, etwa für Nachrichten (Emde, Klimmt & Schlütz, 2016), Produktplatzierungen (Lee & Faber, 2007), Computerspiele (Krcmar, Farrar, Jalette & McGloin, 2012), Musik (Dillman Carpentier, 2010) oder Audiomedien (Potter & Callison, 2000).

https://doi.org/10.5771/1615-634X-2017-1-28 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

der organisiert werden. Das LC3MP vollzieht keine scharfe Trennung zwischen Kurz- und Langzeitgedächtnis, stattdessen geht es davon aus, dass das Kurzzeitgedächtnis sich aus jenen mentalen Repräsentationen aus dem Langzeitgedächtnis zusammensetzt, die zum gegenwärtigen Zeitpunkt aktiv sind (S. 49). Aktiv ist eine Information immer dann, wenn sie gerade erstmals enkodiert oder wenn an sie gedacht wird (Lang, 2007: 239). Dabei werden Verknüpfungen zu jenen Informationen hergestellt, die zur gleichen Zeit ebenfalls aktiv sind. Je mehr Assoziationen gebildet werden, desto besser wird eine Information gespeichert. Werden dagegen beispielsweise aufgrund limitierter Ressourcen nicht genügend Verknüpfungen zu bestehenden Informationen hergestellt, wird die neu enkodierte mentale Repräsentation einige Zeit nach der Rezeption kaum wieder abrufbar sein (Lang, 2006: 60). Nichtsdestotrotz ist auch eine solch schwach verknüpfte Information dauerhaft im Langzeitgedächtnis gespeichert, sie ist nur weniger gut zugänglich (Anderson, 1983: 263; Gunter, 1987: 61; Lang, 2000: 50).

Schließlich konzeptualisiert Lang den Prozess des *Abrufs* als die Reaktivierung zuvor gespeicherter mentaler Repräsentationen unter Verbrauch kognitiver Ressourcen (Lang, 2007: 239). Es wird also eine Information innerhalb der assoziativ organisierten Strukturen im Langzeitgedächtnis gesucht und durch Reaktivierung im Kurzzeitgedächtnis verfügbar gemacht (Lang, 2000: 50). Abruf findet nicht nur rezeptionsunabhängig statt (beispielsweise bei Wissenstests), sondern insbesondere auch rezeptionsbegleitend: Bei der Enkodierung werden neu gebildete mentale Repräsentationen aktiviert. Diese Aktivierung überträgt sich auf die nahegelegenen, d. h. eng verknüpften „alten" Informationen, was zu deren Abruf führt (Aktivationsausbreitung nach Anderson, 1983). In der Rezeptionssituation werden infolgedessen permanent Informationen abgerufen, die verwandt mit dem Thema des Audiobeitrags sind, vorausgesetzt, es werden genügend Ressourcen für den Subprozess bereitgestellt (Lang, 2006: 60-61). Der fortlaufende rezeptionsbegleitende Rückbezug auf bestehendes Wissen ermöglicht so erst das Verständnis neuer Informationen, indem es diese durch gleichzeitige Aktivierung mit „alten" Informationen und durch die daran angeschlossene Bildung von Verknüpfungen durch Speicherung in bestehende Gedächtnisstrukturen integriert (Lang, 2000: 50).

2.1.2 Die Ressourcenallokation

Alle drei Subprozesse benötigen kognitive Ressourcen, die sich aus einem einzigen Pool speisen (Lang, 2000: 51). Bei der Verteilung der Ressourcen kommt es demnach zu einer Konkurrenz zwischen den Subprozessen: Je mehr Kapazität für einen der Subprozesse aufgewendet wird, desto weniger steht den anderen Prozessen zur Verfügung. Die Ressourcenallokation erfolgt dabei aufgrund kontrollierter oder automatischer Prozesse: Eine kontrollierte Ressourcenallokation ist demnach zu beobachten, wenn Rezipierende bewusst und zielgerichtet Ressourcen für einen oder mehrere Subprozesse bereitstellen (Lang, 2000) – beispielsweise für das Lernen bzw. Speichern möglichst vieler Informationen aus einem als interessant wahrgenommenen Audiobeitrag. Automatische Allokationsprozesse sind dagegen nicht-intentional und werden durch den Stimulus aktiviert. So zeigen Studien, dass beispielsweise Soundeffekte, plötzliche Wechsel in der Stimmlage oder die Verwendung emotionaler Wörter eine unbewusste Zuwendungsreaktion bei der Audiorezeption auslösen können (Potter, Lang & Bolls, 2008) und dass auditiv komplexere Darbietungen zu umfassenderer Ressourcenallokation und intensiverer Verarbeitung führen können (Potter & Choi, 2006).

https://doi.org/10.5771/1615-634X-2017-1-28 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

2.2 Die Informationsverarbeitung bei Paralleltätigkeiten

Wie oben angesprochen, setzt eine erfolgreiche Informationsverarbeitung voraus, dass ausreichend kognitive Kapazität für alle drei Subprozesse vorhanden ist. Kann oder will ein Rezipient oder eine Rezipientin nicht ausreichend Ressourcen zur Verfügung stellen, leidet dagegen die Verarbeitung einiger Aspekte des Medienstimulus (Lang, 2000: 55, 2006: 61, 2007: 240). Gehen Rezipierende nun zusätzlich zum Hören eines Audiobeitrags simultan einer weiteren Beschäftigung nach, erhöht sich zunächst einmal die Menge an Ressourcen, die zur parallelen Verarbeitung beider Aufgaben notwendig ist. Da Informationen, die mit mehr Ressourcen ausgestattet werden, in der Regel besser und vollständiger verarbeitet werden (Navon & Gopher, 1979: 214-215), besteht ein fortlaufender Wettkampf um die begrenzt verfügbare kognitive Kapazität. Reichen die Ressourcen aufgrund der Komplexität der parallelen Aufgaben nicht aus, kommt es zu einer Informationsüberlastung, sodass nur ein gewisser Teil der Informationen vollständig verarbeitet werden kann. Im Zusammenhang mit konkurrierenden, simultanen Verarbeitungsaufgaben wird dieses Phänomen als „capacity interference" (Armstrong, Boiarsky & Mares, 1991: 236) oder „task interference" (Bourke, Duncan & Nimmo-Smith, 1996: 525) bezeichnet. Dabei wird einerseits davon ausgegangen, dass sich sämtliche Ressourcen aus einem einzigen Pool speisen, sodass Interferenzen immer dann auftreten, wenn die kognitive Kapazität insgesamt überschritten wird. Diese Art von Interferenz wird unter dem Begriff „kapazitative Interferenz" gefasst (Armstrong et al., 1991; Pool, Koolstra & van der Voort, 2003; Pool, van der Voort, Beentjes & Koolstra, 2000). Die „strukturelle Interferenz" hingegen basiert auf der Annahme, dass es spezifische Ressourcen für verschiedene Arten von Verarbeitungsaufgaben gibt. Demzufolge kommt es immer dann zu einer solchen Interferenz, wenn verschiedene Verarbeitungsaufgaben um die gleiche Art von Ressourcen konkurrieren und dabei ein gewisser Schwellenwert erreicht wird. Das heißt, dass sich einander ähnelnde kognitive Aufgaben gegenseitig beeinträchtigen können, auch wenn das allgemeine Kapazitätslimit eigentlich noch nicht erreicht wurde (Armstrong et al., 1991: 236; Armstrong & Chung, 2000: 332). Dies könnte beispielsweise beim Lesen von Facebook-Posts während des Fernsehens auftreten, wenn beide Mediennutzungshandlungen die Verarbeitung linguistischer Informationen erfordern (Koolstra, Ritterfeld & Vorderer, 2009).

Empirische Studien, die sich mit der Informationsverarbeitung bei Paralleltätigkeiten und potenziellen kapazitativen oder strukturellen Interferenzen befassen, untersuchen die Kombination aus medialer Rezeption und anderen, auch non-medialen Tätigkeiten (wie z. B. dem Autofahren; Motte-Haber & Rötter, 1990). In der Regel wird dabei zwischen primärer und sekundärer Tätigkeit (*primary vs. secondary task*) unterschieden, d. h. die Tasks werden hierarchisiert. Die Sekundärtätigkeit wird als Hintergrund konzeptioniert, die die Primärtätigkeit „stört". Ist das nicht der Fall, spricht man von einer *Dual-Task*-Versuchsanordnung. Insgesamt weist die Mehrheit der empirischen Befunde auf einen negativen Einfluss einer Paralleltätigkeit auf die Informationsverarbeitung und Erinnerung der Primärtätigkeit hin (z. B. Armstrong et al., 1991; Armstrong & Greenberg, 1990; Furnham & Bradley, 1997; Pool et al., 2003; Pool et al., 2000). Musik als Sekundärtätigkeit lenkt dabei weniger stark ab als verbal-auditive Inhalte (Behne, 2001; Bergen, Grimes & Potter, 2005; Pool et al., 2003). Komplexere oder aufwühlende Musik wirkt sich allerdings ebenfalls abträglich auf die Verarbeitungsleistung aus (Chou, 2011; Dillman Carpentier, 2010; Hallam, Price & Katsarou, 2002; Schramm, 2004), insbesondere dann, wenn die Primärtätigkeit erhöhte Aufmerksamkeit erfordert (Motte-Haber & Rötter, 1990).

https://doi.org/10.5771/1615-634X-2017-1-28 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

In die gleiche Richtung weisen Erkenntnisse aus dem Forschungsbereich des Multitasking, also der zeitgleichen Ausübung mehrerer medialer Tätigkeiten (z. B. Kazakova & Cauberghe, 2013; Lang & Chrzan, 2015), ohne dass notwendigerweise eine Unterscheidung zwischen Primary und Secondary Task vorgenommen wird. Eine umfassende Meta-Analyse von Jeong und Hwang (2016) ergab, dass die Informationsverarbeitung bei simultanen Beschäftigungen leidet.[2] Die Autoren führen das Ergebnis auf die limitierten kognitiven Kapazitäten bei der Prozessierung zurück (S. 611). Negative Konsequenzen für die kognitive Performanz ergeben sich insbesondere, wenn Rezipierende die Geschwindigkeit und Abfolge des Informationsflusses nicht kontrollieren können (wie z. B. bei auditiven Medieninhalten), da hier eine simultane Verarbeitung beider Tätigkeiten erforderlich ist (ebd.). Ebenfalls einflussreich ist, ob die beiden zu lösenden Aufgaben miteinander in Verbindung stehen oder nicht: Voneinander unabhängige Tätigkeiten parallel zu bearbeiten, erfordert mehr kognitive Ressourcen, als das bei verknüpften Tasks der Fall ist (z. B. das Suchen nach Hintergrundinformationen während einer Vorlesung). Sensorische Interferenz (d. h. Tasks, die dieselben Sinne ansprechen) hatte dagegen, anders als angenommen, keinen Effekt auf die Informationsverarbeitung (Jeong & Hwang, 2016).

Damit deuten die bestehenden empirischen Arbeiten überwiegend darauf hin, dass die simultane Bewältigung zweier Verarbeitungsaufgaben zu kapazitativen Interferenzen und damit aus der Limited-Capacity-Perspektive zu einer Informationsüberlastung führt. Dies gilt insbesondere für nicht kontrollierbare und nicht miteinander in Verbindung stehende Aufgaben. Anzumerken ist jedoch, dass viele der bestehenden Studien nur bedingt auf die vorliegende Fragestellung übertragbar sind. Vor allem die Arbeiten von Armstrong und seinem Team betrachten Audioinhalte (sowohl Musik als auch Sprache) meist ausschließlich in ihrer Rolle als Hintergrundmedium oder klar definiertem Secondary Task. Lern- und Erinnerungsleistungen werden daher nur für die primäre kognitive Aufgabe, meist eine non-mediale Beschäftigung, gemessen. Zum einen ist damit unklar, inwiefern die parallelen auditiven Inhalte überhaupt verarbeitet wurden. Zum anderen findet im Versuchsaufbau bzw. der Aufgabenstellung an die Probandinnen und Probanden eine explizite Unterscheidung zwischen primärer und sekundärer Aufgabe statt, wobei Audioinhalte stets als Secondary Task fungieren (z. B. Armstrong et al., 1991; Chou, 2011; Motte-Haberer & Rötter, 1990; Dillman Carpentier, 2010; Hallam, Price & Katsarou, 2002; Pool et al., 2003). Gerade für wortlastige Angebote wie Podcasts und Hörbücher ist jedoch davon auszugehen, dass diese bewusster rezipiert werden als Musik. Sowohl hinsichtlich der Arbeiten von Armstrong und seinem Team als auch mit Blick auf die umfangreiche Multitasking-Forschung ist zudem festzustellen, dass keine konsequente Differenzierung zwischen den unterschiedlichen Subprozessen der Informationsverarbeitung stattfindet. Damit ist aktuell offen, ob und inwiefern Enkodierung, Speicherung und Abruf gleichermaßen von kapazitativen Interferenzen betroffen sind. Schließlich wird bei den Paralleltätigkeiten in der Regel nicht zwischen leichten und schwierigen Aufgaben unterschieden.

Zusammenfassend ist aus theoretischer wie empirischer Perspektive davon auszugehen, dass die gleichzeitige Verarbeitung von zwei kognitiven Aufgaben zu kapazitativen Interferenzen in Form einer Informationsüberlastung führt. In Anlehnung an das LC3MP sind bei einer parallelen Tätigkeit nicht mehr ausreichend Ressourcen für die vollständige Verarbeitung der beiden konkurrierenden Prozesse vorhanden, sodass sich

2 Das zeigen auch Ergebnisse aus der Radiowerbeforschung (z. B. Giessen, Smit & Voorveld, 2013; Voorveld, 2011; Wild, 2010).

https://doi.org/10.5771/1615-634X-2017-1-28 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

die Enkodierung, Speicherung und der Abruf des Audiobeitrags verschlechtert (vgl. Lang, 2000). Je schwieriger und damit ressourcenfordernder die Paralleltätigkeit ist, desto stärker leidet demnach die Informationsverarbeitung des auditiven Beitrags.

Ausgehend von der Forschungsfrage, wie sich Paralleltätigkeiten unterschiedlichen Anforderungsniveaus auf die Rezeption auditiver Medieninhalte auswirken, ergeben sich daher folgende Hypothesen:

H1: Je anspruchsvoller die Paralleltätigkeit im Vergleich zur ungestörten Rezeption, desto stärker verschlechtert sich die Enkodierung der Audio-Inhalte.

H2: Je anspruchsvoller die Paralleltätigkeit im Vergleich zur ungestörten Rezeption, desto stärker verschlechtert sich die Speicherung der Audio-Inhalte.

H3: Je anspruchsvoller die Paralleltätigkeit im Vergleich zur ungestörten Rezeption, desto stärker verschlechtert sich der Abruf der Audio-Inhalte.

Bisher sind wir implizit davon ausgegangen, dass sich die kapazitativen oder strukturellen Interferenzen auf alle drei Subprozesse des Limited Capacity Models (Lang, 2000) gleichermaßen auswirken. Denkbar ist jedoch ebenso, dass bestimmte Systeme mehr oder weniger stark betroffen sind. So stellen beispielsweise Armstrong und Chung (2000) fest, dass sich das Fernsehen als Begleitmedium bei der Rezeption eines Nachrichtentextes zwar negativ auf den späteren Recall und damit die Speicherung, nicht jedoch auf die Recognition – also die Enkodierung – auswirkt. Hierfür gibt es zwei Erklärungen: Zum einen benötigt die Bildung von Verknüpfungen deutlich mehr Ressourcen als die initiale Enkodierung einer Information (Armstrong et al., 1991: 237; Pool et al., 2003: 76-77). Zum anderen werden bei dem Versuch der simultanen Verarbeitung zweier kognitiver Aufgaben unter Umständen bevorzugt Kapazitäten auf den Prozess der Enkodierung gelenkt, um beide Vorgänge möglichst umfassend zu „monitoren", also im Blick zu behalten. Da es sich bei dem Ergebnis von Armstrong und Chung (2000) derzeit um einen Einzelbefund handelt, wird eine Forschungsfrage formuliert:

F1: Inwiefern wirken sich verschiedene Paralleltätigkeiten unterschiedlich auf die drei Subprozesse (Enkodierung, Speicherung, Abruf) aus?

2.3 Die Rolle von Erfahrung (Vorwissen und Routine)

Ob genügend Ressourcen für die Verarbeitung einer Botschaft vorhanden sind, hängt neben Merkmalen des Stimulus (z. B. Informationsdichte, Komplexität) auch von Charakteristika des oder der Rezipierenden sowie der Beziehung zwischen Person und Medieninhalt ab (Brosius, 1995; Lang, 2000, 2006; Oehmichen, 2001). Zu letztgenannter Kategorie zählt beispielsweise die bestehende Erfahrung mit dem Inhalt (Vorwissen) oder dem Format (Routine) (Lang, 2000, 2007). Wie oben beschrieben, ermöglicht thematisches Vorwissen eine erleichterte und damit ressourcenschonendere Speicherung der Informationen, sodass unter Umständen sogar vermehrt Kapazität für Enkodierung und Abruf bereitsteht (Lang, 2000). Gleichzeitig wird die im Rahmen der Enkodierung stattfindende Konstruktion eines mentalen Modells durch die Verknüpfung von neuen mit leichter zu aktivierenden, bestehenden Informationen vereinfacht (Kintsch, 2005). Dieser Zusammenhang zwischen Vorwissen und Aufnahmekapazität ist abseits des LC3MP auch in anderen Informationsverarbeitungsansätzen dokumentiert (z. B. Brosius, 1995).

Was für den Medieninhalt gilt, gilt auch für die Erfahrung mit der Paralleltätigkeit. In Anlehnung an das LC3MP kann davon ausgegangen werden, dass bestimmte Handlungen weniger Ressourcen in Anspruch nehmen, wenn sie von einer gewissen Routine

https://doi.org/10.5771/1615-634X-2017-1-28 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

geprägt sind, z. B. im Fall von Computerspielen (Lang, 2007: 248). Durch die Erfahrung werden vermutlich weniger Ressourcen für die Enkodierung, Speicherung und den Abruf dieser Teilaufgabe benötigt (Schumacher et al., 2001). Generell beeinflusst die Routine und der damit einhergehende Grad an Automatisierung das Ausmaß der Interferenz, denn bereits Bekanntes wird mit geringerem Ressourcenaufwand verarbeitet (Motte-Haber, 1996: 467).

Zusammenfassend kann daher angenommen werden, dass sich der negative Effekt einer Paralleltätigkeit durch die Verfügbarkeit von Erfahrung bezüglich des Inhalts (Vorwissen) oder des Formats (Routine) abschwächt:

H4: Erfahrung mit a) der Paralleltätigkeit bzw. b) dem Inhalt einer Botschaft verringert den negativen Einfluss des Multitaskings auf die Subprozesse der Informationsverarbeitung.

3. Methode

3.1 Design und Durchführung

Zur Überprüfung der Hypothesen wurde im Dezember 2015 ein Online-Experiment mit einem 3x1-Between-Subject-Design unter Verwendung der Software EFS Survey 10.8 (QuestBack, 2015) durchgeführt. Dabei wurde das Vorhandensein einer Paralleltätigkeit in Form eines zeitgleich zu einem Hörbeitrag zu absolvierenden Klickspiels auf drei Stufen manipuliert (keine vs. einfache vs. schwierige Paralleltätigkeit). Die Verteilung auf die Gruppen erfolgte randomisiert. Teilnehmende wurden über ein Schneeballverfahren rekrutiert. Startpunkte waren neben sozialen Netzwerken und E-Mail-Verteilern u. a. einige Podcast-Produzierende, die den Link zur Studie an ihre Hörerschaft weiterleiteten. Die Freiwilligkeit der Teilnahme wurde über *implied consent* (Ausfüllen des Fragebogens nach Information über den Studieninhalt) sichergestellt.

Die Teilnehmenden wurden zunächst informiert, dass das Ziel der Studie sei, besser zu verstehen, wie das Gehirn Medieninhalte verarbeitet. Zu diesem Zweck, so die Anmoderation, werden sie u. a. gebeten, einen kurzen Audiobeitrag anzuhören und im Anschluss einige Fragen zu beantworten. Probandinnen und Probanden der Gruppe ohne Paralleltätigkeit lauschten nach dem ersten Teil des Fragebogens ungestört dem Stimulus. Mitglieder der beiden Gruppen mit Paralleltätigkeit wurden gebeten, während der Rezeption des Podcasts eine der beiden (zufällig zugewiesenen) Varianten eines Klickspiels zu spielen. Hierbei handelte es sich um einen Dual-Task-Versuchsaufbau, da die Teilnehmenden dazu aufgefordert wurden, beiden Aufgaben gleichermaßen zu folgen. Die konkrete Anweisung machte deutlich, dass keine der beiden Aufgaben priorisiert wurde.[3]

Die Spiele wurden im Rahmen der Umfrage genau erläutert. Vor der eigentlichen Messung hatten die Befragten die Gelegenheit zum Üben. Der Probelauf des einfachen Spiels wurde beendet, wenn viermal richtig geklickt wurde; das schwierige Klickspiel erforderte zehn korrekte Klicks. Anschließend wurden im Rahmen des zweiten Teils des Fragebogens Abruf, Speicherung und Enkodierung der Inhalte des Audiobeitrags ge-

3 „Gleich bitte ich Sie darum, erneut das Klickspiel zu spielen. Dieses Mal wird außerdem im Hintergrund ein etwa zweiminütiger Audiobeitrag eingespielt. Bitte spielen Sie das Klickspiel weiterhin so konzentriert wie möglich. Versuchen Sie außerdem, auf den Inhalt des Audiobeitrags zu achten." Im weiteren Verlauf wurde abgefragt, wie viel Mühe sich die Teilnehmenden bei den beiden Tasks gegeben haben.

https://doi.org/10.5771/1615-634X-2017-1-28 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

messen. Am Ende der Umfrage wurden die Befragten über den genauen Untersuchungszweck aufgeklärt (*debriefing*).

3.2 Stimulus und Paralleltätigkeit

Als *Stimulus* dienten die ersten 109 Sekunden der Folge „Die Relaismotte" des Podcasts „Systemfehler" zum sog. „Jahr-2000-Fehler" (Conradi, 2014). Der Beitrag wurde ausgewählt, weil er durch die Verwendung von „concrete language, chronological presentation of information, and multiple voices" (Lang, 2006: 69) ein mittleres Maß an Anforderungen an die Informationsverarbeitung stellt, die mit herkömmlichen Audiopodcasts vergleichbar ist.

Die Stimulusdarbietung wurde in den beiden Experimentalgruppen um eine *Paralleltätigkeit* in Form eines Klickspiels ergänzt, dessen Anforderungsniveau im Sinne der unabhängigen Variable variierte. Die einfache Variante zielte lediglich auf das Erkennen von Farben ab. Das einfache Spieldesign war dabei vergleichsweise ressourcenschonend. In Pretests zeigte sich eine entsprechend hohe Trefferquote. Die schwierige Paralleltätigkeit ähnelte dem einfachen Klickspiel konzeptionell, um möglichst hohe interne Validität zu gewährleisten. Gleichzeitig war sie deutlich ressourcenintensiver. Wir nutzten hier den Versuchsaufbau von Stroop (1992[1935]), der Versuchspersonen gleichzeitig mit zwei widersprüchlichen Stimuli konfrontierte – die Bezeichnung einer Farbe, abgedruckt in einer anderen Farbe. Die Aufgabe bestand darin, die Schriftfarbe des Farbworts zu erkennen – nicht das Farbwort selbst – und den entsprechenden Button zu klicken. Die Folge ist der sogenannte Stroop-Effekt: „The subject tries to identify the color of the ink in which a word is printed, but the shape of the word quickly and automatically activates its node or logogen, thus causing interference" (Kahneman & Treisman, 1984: 43).

3.3 Indikatoren und Kennwerte

Abhängige Variablen: Enkodierung, Speicherung und Abruf

Die kognitive Verarbeitung des Stimulus wurde in Anlehnung an Lang (2000: 56) gemessen. Demnach lassen sich die drei Prozesse Abruf, Speicherung und Enkodierung jeweils anhand spezifischer Erinnerungsmaße operationalisieren. Diese können empirisch miteinander verknüpft sein, stellen aber eigenständige Konstrukte zur Abbildung der einzelnen, auch vor dem Hintergrund des kompletten Verarbeitungsprozesses nicht vollständig unabhängigen Subprozesse dar (vgl. ebd.).

Der Abruf wurde demnach mittels freier Erinnerung (*free recall*) ermittelt (Gunter, 1987: 67), indem die Teilnehmenden nach dem Hören gebeten wurden, alles in kurzen Stichworten wiederzugeben, was ihnen aus dem Audiobeitrag in Erinnerung geblieben war. Die offenen Aussagen wurden nachträglich kodiert. Dazu wurde der Inhalt des Beitrags zunächst in insgesamt 15 Informationseinheiten bzw. Aspekte (Ereignisse, Ursachen, Folgen, Eigennamen etc.) unterteilt. Die Nennung jedes korrekt wiedergegebenen Aspekts ergab einen Punkt (max. = 15; M = 4,07; SD = 1,91).

Die Speicherung wurde mithilfe der gestützten Erinnerung (*cued recall*) gemessen. Dazu wurden vier offene Fragen zu Einzelaspekten des Audiobeitrags gestellt. Die Antworten wurden ebenfalls im Nachgang kodiert. Jede korrekt beantwortete Frage gab einen Punkt, falsche oder fehlende Antworten keinen (max. 4 Punkte; M = 2,79; SD = 1,24).

https://doi.org/10.5771/1615-634X-2017-1-28 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Zur Erfassung der Enkodierung wurde die Recognition-Methode nach Lang et al. (2015: 766) eingesetzt. Dafür wurden sechs Textstellen aus dem Audiobeitrag ausgewählt. Drei davon wurden inhaltlich derart verändert, dass sie dem ursprünglichen Sinn entgegenstanden (*foils*); die anderen drei wurden beibehalten (*targets*). Alle Foils und Targets wurden mithilfe einer Text-to-Speech-Software (FromTextToSpeech.com, o. J.) in zwei- bis viersekündige, von einer Computerstimme vorgelesene Audioausschnitte umgewandelt. Diese Ausschnitte wurden den Versuchspersonen nacheinander in randomisierter Reihenfolge vorgespielt. Anschließend wurde abgefragt, ob es sich nach Einschätzung der oder des Teilnehmenden um einen wortgleichen Ausschnitt aus dem zuvor gehörten Audiobeitrag handelt oder nicht. Die Anzahl der korrekt erkannten Foils und Targets wurde zu einem Index aufsummiert (max. 6 Punkte; $M = 4{,}23$; $SD = 1{,}46$).

Moderatoren: Vorwissen und Routine

Das Vorwissen bezüglich des Inhalts des Audiobeitrags wurde als subjektive Einschätzung der Kenntnis der im Podcast angesprochenen Thematik erfasst: Die Teilnehmenden wurden gebeten, ihr Vorwissen über den Millennium-Bug auf einer fünfstufigen Skala von 1 = „noch nie gehört" bis 5 = „wusste schon sehr viel darüber" einzuschätzen ($M = 2{,}70$; $SD = 1{,}41$). Die Routine mit dem parallelen Task (Computerspiel) wurde ebenfalls auf einer fünfstufigen Skala als Häufigkeit der Nutzung von Computer- bzw. Onlinespielen operationalisiert (1 = „nie" bis 5 = „täglich"; $M = 3{,}22$; $SD = 1{,}33$).

Weitere Kontrollvariablen

Als potenzielle Kontrollvariablen wurden darüber hinaus Soziodemografika (Alter, Geschlecht, Bildung), die Bewertung des Beitrags sowie das Kognitionsbedürfnis (NFC-K nach Beißert, Köhler, Rempel & Beierlein, 2014) erfasst. Zur Überprüfung der Manipulation sollten die Teilnehmenden auf einer fünfstufigen Skala angeben, wie viel Schwierigkeiten ihnen das Klickspiel bereitet hat. Zudem wurde die Performance als Anteil korrekter Klicks erfasst.

3.4 Sample, Randomisierung und Manipulation-Check

Das finale Sample bestand aus insgesamt $n = 307$ Teilnehmenden mit einem Durchschnittsalter von knapp 30 Jahren ($M = 29{,}51$; $SD = 11{,}20$), das Geschlecht verteilte sich paritätisch (49,2 % weiblich). Rekrutierungsbedingt waren die Teilnehmenden überwiegend hochgebildet: 42,8 Prozent der Befragten hatten Hochschulabschluss; 49 Prozent Abitur und 8,2 Prozent Haupt- oder Realschulabschluss. Die Gruppen waren gleichverteilt mit $n = 101$ (einfaches Klickspiel), $n = 102$ (schwieriges Spiel) und $n = 104$ Personen (ohne Paralleltätigkeit). Der Randomisierungs-Check zeigte keine signifikanten Gruppenunterschiede mit Ausnahme von Alter und Routine beim Computerspielen ($F > 1.000$). Entsprechend werden diese Variablen in den folgenden Analysen als Kovariaten bzw. als Moderator (H4a) berücksichtigt.

Der Treatment-Check zur Prüfung der Manipulation bestätigte die intendierten Unterschiede in der wahrgenommenen Schwierigkeit: Erwartungsgemäß wurde das kompliziertere Klickspiel von den Spielenden als signifikant schwieriger wahrgenommen ($F(1/200) = 14{,}505$; $p < .001$; leichtes Klickspiel: $MW = 1{,}68$; $SD = 0{,}75$; schwieriges Klickspiel: $MW = 2{,}18$; $SD = 1{,}07$). Die tatsächliche Performance beim Spiel unterschied sich dagegen nur geringfügig und nicht signifikant, was dafür spricht, dass die (wahrge-

https://doi.org/10.5771/1615-634X-2017-1-28 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

nommene) höhere Schwierigkeit durch einen höheren Ressourceneinsatz ausgeglichen wurde ($F(1/201) = 1{,}293$; $p = .257$).

4. Ergebnisse

Zur Beantwortung der Hypothesen H1 bis H3 wurden jeweils einfaktorielle Varianzanalysen mit der Experimentalbedingung (keine vs. einfache vs. schwierige Paralleltätigkeit) als unabhängiger Variable für Recognition (Enkodierung), Cued Recall (Speicherung) und Free Recall (Abruf) durchgeführt. Für die Enkodierung von Informationen (H1) zeigt sich ein hochsignifikanter Effekt der Paralleltätigkeit ($F(2/304) = 10{,}605$; $p < .001$): Während Probandinnen und Probanden in der Gruppe ohne Paralleltätigkeit im Durchschnitt $M = 4{,}67$ ($SE = 0{,}14$) Informationen korrekt wiedererkannten, sank die Recognition auf $M = 4{,}25$ ($SE = 0{,}14$) bei einer leichten und auf $M = 3{,}78$ ($SE = 0{,}14$) bei einer schwierigeren Paralleltätigkeit (siehe Tabelle 1). Dabei führte insbesondere eine schwierige simultane Aufgabe zu einer signifikant geringeren Recognition im Vergleich zu keiner ($p < .001$) oder einer einfachen Simultanbeschäftigung ($p = .048$). Die erste Hypothese kann damit nur mit Einschränkungen bestätigt werden: Je schwieriger eine Paralleltätigkeit, desto stärker verringert sich allem Anschein nach die Enkodierungsleistung. Allerdings führt eine leichte Paralleltätigkeit verglichen mit einer ungestörten Rezeption noch nicht zu einer signifikanten Verschlechterung ($p = .095$).

Tabelle 1: Mittelwertvergleiche der Experimentalgruppen in Bezug auf die Erinnerungsleistung (ANCOVAs)

	Paralleltätigkeit					
	ohne		leichtes Spiel		schwieriges Spiel	
abhängige Variablen	MW	SE	MW	SE	MW	SE
Recognition (0–7)[1]***	4,67[a]	0,14	4,25[a]	0,14	3,78[b]	0,14
Cued Recall (0–4)[2]***	3,25[a]	0,11	2,81[b]	0,12	2,29[c]	0,12
Free Recall (0-10)[3]**	4,34[a]	0,18	4,37[a]	0,19	3,51[b]	0,18

N = 307; einfaktorielle ANCOVAs (Kovariaten: Alter und Nutzungshäufigkeit von Computerspielen)
*p < .05; **p < .01; ***p < .001
Dargestellt sind die adjustierten Mittelwerte inklusive Standardfehler.
Gruppen mit unterschiedlichen Kennbuchstaben unterscheiden sich signifikant.
[1]$F(2/304) = 10{,}605$; $p < .001$; $\eta^2 = .066$
[2]$F(2/304) = 17{,}510$; $p < .001$; $\eta^2 = .104$
[3]$F(2/304) = 6{,}957$; $p = .001$; $\eta^2 = .044$

Für Hypothese 2 (Speicherung) zeigte sich der postulierte Zusammenhang zwischen dem Vorhandensein einer Paralleltätigkeit und dem Cued Recall ($F(2/304) = 17{,}510$; $p < .001$). Im Vergleich zur Gruppe ohne Paralleltätigkeit ($M = 3{,}25$; $SE = 0{,}11$) führte bereits eine leichte Paralleltätigkeit zu einer signifikant geringeren Erinnerung ($M = 2{,}81$; $SE = 0{,}12$). Diese verschlechterte sich bei einer schwierigen Aufgabe noch einmal deutlich ($M = 2{,}29$; $SE = 0{,}12$). H2, wonach eine Paralleltätigkeit sich (zunehmend) negativ auf die Speicherung der Audioinhalte auswirkt, kann damit bestätigt werden.

Auch für den Free Recall (Abruf, H3) war ein signifikanter Effekt der Experimentalbedingung festzustellen ($F(2/204) = 6{,}957$; $p < .001$). Dabei machte es jedoch entgegen der Annahmen keinen Unterschied, ob die Probandinnen und Probanden keiner oder

https://doi.org/10.5771/1615-634X-2017-1-28 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

einer einfachen Paralleltätigkeit nachgingen (siehe Tabelle 1). Erst das schwierige Klickspiel resultierte in einer signifikant geringeren ungestützten Erinnerung (p = .004). Hypothese 3 kann daher ebenfalls eingeschränkt akzeptiert werden.

In Bezug auf Forschungsfrage 1 ist damit festzuhalten, dass sich Paralleltätigkeiten durchaus leicht unterschiedlich auf die einzelnen Subprozesse des LC3MP auswirken. Zwar zeigte sich ein genereller linearer Trend mit zunehmender Komplexität der parallelen Aufgabe, allerdings in unterschiedlicher Stärke. So haben leichte Paralleltätigkeiten bereits einen signifikanten negativen Einfluss auf die Speicherung (Cued Recall) der Informationen, nicht jedoch auf Enkodierung (Recognition) und Abruf (Free Recall). Hier führte erst ein schwieriges Spiel tatsächlich zu einer deutlichen Reduktion.

Um schließlich im letzten Schritt die Rolle von Erfahrung (Vorwissen und Routine) zu betrachten, wurden moderierte Regressionsanalysen mit dem Vorwissen sowie der Häufigkeit der Nutzung von Computerspielen als Moderatoren berechnet. Die dreistufige Gruppenvariable wurde entsprechend dummykodiert, wobei die Gruppe ohne Paralleltätigkeit als Referenzgruppe fungierte. Im Rahmen eines hierarchischen Regressionsmodells wurden im ersten Schritt jeweils Kontrollvariablen, Moderator und Gruppenvariablen integriert, im zweiten Schritt dann die beiden Interaktionsterme. Für die Erfahrung mit Computer- bzw. Onlinespielen zeigte sich weder für Recognition (ΔR^2 = .000; $F(2/302)$ = 0,041; p = .960) noch für Cued Recall (ΔR^2 = .008; $F(2/302)$ = 1,372; p = .255) oder Free Recall (ΔR^2 = .016; $F(2/302)$ = 2,726; p = .067) eine signifikante Verbesserung durch die Hinzunahme der Interaktionsterme. Ein moderierender Einfluss der Erfahrung im Umgang mit Computerspielen auf die Informationsverarbeitung bei Paralleltätigkeiten ist damit nicht festzustellen. H4a ist entsprechend abzulehnen.

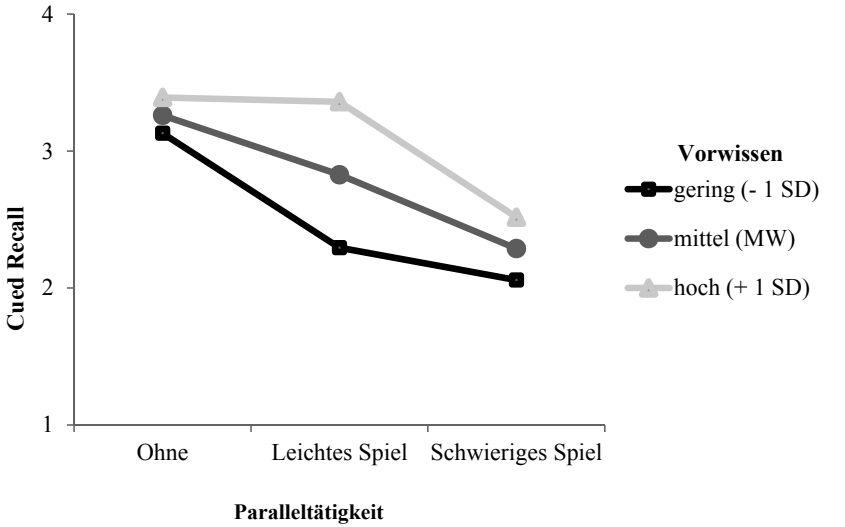
Die Regressionsmodelle mit Vorwissen (i. S. einer inhaltlichen Erfahrung, H4b) als potenziellem Moderator zeichnen dagegen ein etwas weniger eindeutiges Bild. Bei Recognition bzw. Enkodierung (ΔR^2 = .001; $F(2/302)$ = 0,049; p = .952) und Free Recall bzw. Abruf (ΔR^2 = .001; $F(2/302)$ = 0,085; p = .919) bestehen keine signifikanten Interaktionseffekte. Das Vorwissen zum Thema moderiert jedoch den Einfluss einer Paralleltätigkeit auf den Cued Recall, und damit den Subprozess der Speicherung, signifikant (ΔR^2 = .020; $F(2/302)$ = 3,575; p = .029). Die Betrachtung der Simple Slopes für durchschnittliches Vorwissen sowie jeweils +/- eine Standardabweichung (siehe Abbildung 1) lässt erkennen, dass vor allem bei Personen mit geringem Vorwissen bereits eine einfache Paralleltätigkeit zu einer deutlichen Verringerung der Erinnerungsleistung führt. Ob es sich um ein leichtes oder schwieriges Klickspiel handelt, macht für die gestützte Erinnerung bei dieser Gruppe dann keinen großen Unterschied mehr. Im Gegensatz dazu erinnern Probandinnen und Probanden mit hohem Vorwissen bei einer einfachen Paralleltätigkeit noch dasselbe Maß an Informationen wie die Gruppe ohne simultanes Klickspiel. Hier sinkt die Erinnerungsleistung erst beim schwierigen Spiel erkennbar ab. Damit kann H4b für den Subprozess der Speicherung bestätigt werden, nicht jedoch für die Enkodierung und den Abruf, und ist damit insgesamt zu verwerfen.

5. Diskussion

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie bestätigen tendenziell einen negativen Einfluss von Paralleltätigkeiten auf die Informationsverarbeitung von auditiven Inhalten (vgl. auch Armstrong & Greenberg, 1990; Jeong & Hwang, 2016; Pool et al., 2000, 2003; Giessen et al., 2013). Das Ausmaß einer solchen kapazitativen Interferenz (Pool et al., 2003) scheint jedoch abhängig vom Schwierigkeitsgrad der simultanen kognitiven Aufgabe zu sein: Je anspruchsvoller eine Paralleltätigkeit, desto oberflächlicher die Verarbeitung eines zeitgleich rezipierten Audioinhalts. So konnte insbesondere gezeigt wer-

https://doi.org/10.5771/1615-634X-2017-1-28 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Abbildung 1: Simple Slopes für den Einfluss der Paralleltätigkeit auf Cued Recall bei unterschiedlichem Vorwissen



den, dass eine schwierige Paralleltätigkeit die Verarbeitung des Audiobeitrags bei allen drei Subprozessen beeinträchtigt. Versuchspersonen mit schwierigem Klickspiel schnitten sowohl beim Recognition-Test (Enkodierung) als auch bei Cued Recall (Speicherung) und Free Recall (Abruf) signifikant schlechter ab als die Gruppe ohne oder mit einfacher Paralleltätigkeit. Offenbar führt die simultane Beschäftigung mit dem schwierigeren Klickspiel aufgrund des erhöhten Ressourcenbedarfs zur Bewältigung beider Aufgaben zu einer Informationsüberlastung bzw. einer kapazitativen Interferenz (Lang, 2000; Pool et al., 2003). Demnach reicht die kognitive Kapazität nicht mehr aus, um den Audiobeitrag optimal zu verarbeiten, da im Wettkampf um die limitierten Ressourcen auch Kapazität durch das Klickspiel abgeschöpft wird. Diese stehen infolgedessen nicht mehr der Enkodierung und Speicherung der auditiv vermittelten Inhalte sowie dem rezeptionsbegleitenden Abruf des Wissens zur Verfügung.

Im Gegensatz dazu scheint eine eher einfache Paralleltätigkeit nicht notwendigerweise zu kapazitativen Interferenzen und damit einer verschlechterten Verarbeitung zu führen. So konnten weder für Recognition noch Free Recall signifikante Unterschiede zur Gruppe ohne Klickspiel festgestellt werden. Offenbar sind bei einer einfachen Simultanbeschäftigung, die zudem andere Sinne anspricht, noch ausreichend Ressourcen vorhanden, um die Enkodierung und den Abruf bei beiden kognitiven Aufgaben zu bewältigen. Konsistent zu den Befunden von Armstrong und Chung (2000) scheinen sich kapazitative Interferenzen hier nur auf den Subprozess der Speicherung auszuwirken. Damit sind Rezipierende möglicherweise durchaus in der Lage, die eingehenden Informationen zu enkodieren, sodass sich in der konkreten Rezeptionssituation zumindest keine allzu starke Informationsüberlastung und damit ein gewisses Verständnis ergeben. Die nachhaltige Speicherung der Inhalte durch Verknüpfung neu gebildeter mentaler Repräsentationen mit bestehendem Wissen scheint jedoch gestört zu werden (siehe auch ebd.). Eine Erklärung könnte in dem erhöhten Ressourcenbedarf für Speicherpro-

https://doi.org/10.5771/1615-634X-2017-1-28 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

zesse liegen (Armstrong et al., 1991). Zudem kann angenommen werden, dass Individuen bei der gleichzeitigen Konfrontation mit zwei kognitiven Aufgaben zunächst anstreben, beide Stimuli möglichst gut „im Blick zu behalten", sodass die vorhandenen Ressourcen bevorzugt für die Enkodierung der simultan zu verarbeitenden Informationen aufgewendet werden, während insbesondere das langfristige Speichern vernachlässigt wird.

Speziell dieser negative Einfluss einer leichten Paralleltätigkeit kann dabei allerdings unseren Ergebnissen zufolge durch thematisches Vorwissen abgeschwächt werden. Während die Routine hinsichtlich Computer- bzw. Onlinespielen die Informationsverarbeitung nicht erleichterte, zeigte sich für das Vorhandensein von inhaltlichen Vorkenntnissen ein signifikanter Interaktionseffekt für die gestützte Erinnerung. So führte eine leichte Paralleltätigkeit bei Probandinnen und Probanden mit wenig Vorwissen bereits zu deutlich geringeren Cued-Recall-Werten. Bei Personen mit überdurchschnittlichen Vorkenntnissen war dagegen erst beim schwierigen Klickspiel eine Verschlechterung feststellbar. Das Vorhandensein von Wissen zum Thema ermöglicht demnach in Einklang mit den Annahmen des LC3MP (Lang, 2000) vor allem eine ressourcenschonendere Speicherung der enkodierten Informationen, da schneller und intensiver Verknüpfungen mit dem bestehenden Gedächtnisnetzwerk hergestellt werden können (Anderson, 1983). Durch die erleichterte Bildung von Assoziationen kommt es bei ausreichend Vorwissen zumindest bei leichten Paralleltätigkeiten demnach noch nicht zu einer Informationsüberlastung, während die kognitive Kapazität bei fehlendem Vorwissen bereits nicht mehr für umfassende Speicherprozesse ausreicht. Bei einer schwierigeren und damit ressourcenintensiveren Parallelbeschäftigung scheint es dagegen trotz Vorwissens zu kapazitativen Interferenzen zu kommen, sodass die Speicherung generell leidet. Dies ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass gerade bei komplexeren zusätzlichen Anforderungen mehr Ressourcen für die Enkodierung abgezogen werden, die nun nicht mehr dem Subprozess der Speicherung zur Verfügung stehen.

Abschließend ist noch auf die zunächst durchaus etwas erstaunliche Erkenntnis hinzuweisen, dass das leichte Klickspiel zwar die gestützte Erinnerung (Cued Recall), nicht jedoch die ungestützte Erinnerung (Free Recall) verschlechterte, die im Allgemeinen als schwierigste Form des Abrufens von Informationen aus dem Gedächtnis gilt. Da Informationen ohne Hinweise, sogenannte Retrieval Cues, aktiviert werden müssen, ist in der Regel eine besonders intensive Verankerung im assoziativen Gedächtnisnetzwerk, also eine erfolgreiche Speicherung, notwendig. Allerdings fallen die Werte für die ungestützte Erinnerung über alle drei Gruppen, also auch für Personen ohne Paralleltätigkeit, vergleichsweise gering aus: Im Durchschnitt werden insgesamt gerade einmal vier von 15 möglichen Aspekten überhaupt erinnert. Dies spricht dafür, dass es den Befragten selbst in der Bedingung ohne Parallelbeschäftigung schwerfiel, sich ohne konkrete Cues an den Audiobeitrag im Detail zu erinnern.

6. Fazit und Ausblick

Ziel der vorliegenden Studie war die Untersuchung der menschlichen Verarbeitungskapazität beim Hören von wortlastigen Audioinhalten in Rezeptionssituationen geteilter Aufmerksamkeit. Auf Grundlage kognitionspsychologischer Theorien und speziell dem LC3MP (Lang, 2000) wurde vermutet, dass Paralleltätigkeiten insbesondere mit zunehmendem Schwierigkeitsgrad die Verarbeitung von auditiven Inhalten beeinträchtigen. Dabei knüpfen wir an bestehende Forschungsarbeiten zu Multitasking an, nehmen aber darüber hinaus eine differenziertere, systematische Betrachtung der Subprozesse der Informationsverarbeitung vor und heben zudem die für Audioinhalte bisher meist typische Unterteilung in Primary und Secondary Task auf.

https://doi.org/10.5771/1615-634X-2017-1-28 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Unter der Prämisse, dass die gewählten Klickspiele geeignete Repräsentationen alltäglicher medialer Nutzungssituationen darstellen, bestätigte sich die Vermutung, dass die Fähigkeit zur Informationsaufnahme beim Radio-, Podcast- oder Hörbuchhören sinkt, wenn gleichzeitig andere Tätigkeiten Aufmerksamkeit erfordern. Dies gilt jedoch nicht für alle Aufgaben und Verarbeitungsschritte gleichermaßen: Vielmehr scheint das Ausmaß der Informationsüberlastung abhängig vom Anforderungsniveau der parallelen Tätigkeit und betrifft nicht alle Subprozesse in der selben Weise. So müssten beispielsweise die für die Verarbeitung eines Audiobeitrags zur Verfügung stehenden Ressourcen einbrechen, wenn man im parallelen Computerspiel einen Level aufrückt oder beim Autofahren von einer schnurgeraden Landstraße in einen zweispurigen Kreisverkehr wechselt. Weniger eindeutig konnte die Frage beantwortet werden, ob wenig anspruchsvolle Paralleltätigkeiten wie z. B. einfache Handyspiele die Verarbeitung eines Audiobeitrags beeinträchtigen. Hier deuten die Ergebnisse nicht darauf hin, dass die Prozessierung durch einfache Nebentätigkeiten signifikant verschlechtert wird. Lediglich bei der gemessenen Speicherung traten Defizite auf, und zwar insbesondere bei geringem Vorwissen zum Thema. Das heißt, dass die Audioinhalte zwar durchaus wahrgenommen und verstanden, jedoch nicht notwendigerweise auch langfristig und tiefergehend gespeichert werden. Das gilt vermutlich vor allem, wenn es um Faktenwissen geht. Dies sollte beispielsweise bei der Gestaltung von Radionachrichten oder der Duldung von Handyspielen im Vorlesungskontext berücksichtigt werden.

Ungeachtet dieser durchaus plausiblen Ergebnisse müssen wir an dieser Stelle auf einige Limitationen der vorliegenden Studie hinweisen. Dies betrifft zunächst einmal die externe Validität. So können die programmierten Klickspiele zwar auf einige typische Parallelbeschäftigungen der Podcast-Rezeption in realen Alltagssituationen übertragen werden (z. B. simple Online- oder Handy-Spiele), aber selbstverständlich nicht auf alle eingangs beispielhaft genannten Tätigkeiten (Autofahren, Schreibtischarbeit, Körperpflege etc.), die typischerweise parallel zur Audionutzung stattfinden. Insbesondere auf Multitasking-Situationen, in denen tatsächlich sensorische Interferenzen vorliegen (z. B. Hören eines Podcasts beim Telefonieren), können die vorliegenden Befunde nicht oder nur bedingt übertragen werden. Aufklärung bezüglich der Gültigkeit der Befunde für andere Paralleltätigkeiten würde beispielsweise ein Feldexperiment liefern, das verschiedene reale Alltagssituationen hinsichtlich entstehender Interferenzeffekte testet. Abseits der möglicherweise mangelnden Vergleichbarkeit der Klickspiele selbst ist zu vermuten, dass die prüfungsähnliche Testsituation zu einer Verfälschung der Ergebnisse geführt haben könnte. Die Probandinnen und Probanden wurden im Experiment ja aufgefordert, sowohl der Paralleltätigkeit als auch dem Audiobeitrag möglichst ihre volle Aufmerksamkeit zu schenken. In der realen Nutzungssituation können die Ziele und damit die Ressourcenallokation jedoch durchaus individuell divergieren (z. B. Fokus auf eine der beiden Tätigkeiten, eher unterhaltungsorientierte Rezeption mit allgemein geringem kognitiven Ressourceneinsatz). Allerdings gilt diese Einschränkung für alle drei Gruppen gleichermaßen. Damit einhergeht, dass keine Messung des Ressourcenaufwands für die Klickspiele geleistet wurde. Zwar wurde die Performance erfasst, allerdings zeigen sich hier kaum Unterschiede, weil es nahezu allen Teilnehmenden gelang, die Spiele gut zu absolvieren. So ist letztlich nur schwer abschließend zu beurteilen, wie viel schwieriger das komplexere Klickspiel in der Multitasking-Situation tatsächlich war. Schließlich ist noch auf die Kürze des Audiobeitrags von lediglich knapp zwei Minuten und das nicht-repräsentative Sample hinzuweisen: Insgesamt handelte es sich um eine überdurchschnittlich hochgebildete Stichprobe. Zu überprüfen wäre, inwiefern die vorliegenden Befunde auch bei niedriger gebildeten Gruppen Bestand haben.

https://doi.org/10.5771/1615-634X-2017-1-28 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

In Zeiten, in denen sich Audioinhalte wie Hörbücher und Podcasts zunehmender Beliebtheit erfreuen (Gattringer & Mai, 2016), dabei aber selten die volle Aufmerksamkeit ihrer Hörerinnen und Hörer bekommen, leistet die Studie trotz ihrer Schwächen einen wichtigen Beitrag, um die Verarbeitung medialer Inhalte in Multitasking-Situationen besser zu verstehen. Sie ergänzt dabei bestehende aktuelle Forschung zu medialem Multitasking um eine systematische Differenzierung der Subprozesse und eine Dual-Task-Perspektive, die sich von der üblichen Betrachtung von (musikalischen) Audio-Inhalten als Secondary Task löst. Die Frage danach, wie Paralleltätigkeiten unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade auf die Informationsverarbeitung auditiver Inhalte wirken, ist dabei nicht nur aus wissenschaftlicher Perspektive, sondern insbesondere auch für Werbetreibende und Produzierende von Radio-Informationen (z. B. Nachrichten) von Bedeutung.

Literatur

Anderson, J. R. (1983). A Spreading Activation Theory of Memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 22* (3), 261–295.

Armstrong, G. B. & Chung, L. (2000). Background Television and Reading Memory in Context. Assessing TV Interference and Facilitative Context Effects on Encoding versus Retrieval Processes. *Communication Research, 27* (3), 327–352. doi: 10.1177/009365000027003003.

Armstrong, G. B. & Greenberg, B. S. (1990). Background Television as an Inhibitor of Cognitive Processing. *Human Communication Research, 16* (3), 355–386. doi: 10.1111/j.1468-2958.1990.tb00215.x.

Armstrong, G. B., Boiarsky, G. A. & Mares, M.-L. (1991). Background Television and Reading Performance. *Communication Monographs, 58* (9), 235–253. doi: 10.1080/03637759109376228.

Basil, M. D. (1994). Secondary Reaction-time Measures. In A. Lang (Hrsg.), *Measuring Psychological Responses to Media Messages* (S. 85–98). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Behne, K.-E. (2001). Musik-Erleben: Abnutzung durch Überangebot? Eine Analyse empirischer Studien zum Musikhören Jugendlicher. *Media Perspektiven, o.Jg.* (3), 142–148.

Beißert, H., Köhler, M., Rempel, M. & Beierlein, C. (2014). Eine deutschsprachige Kurzskala zur Messung des Konstrukts Need for Cognition: Die Need for Cognition Kurzskala (NFC-K). *Gesis Working Papers 2014|32.* http://www.gesis.org/fileadmin/upload/forschung/publikationen/gesis_reihen/gesis_arbeitsberichte/WorkingPapers_2014-32.pdf [08.02.2017].

Bergen, L., Grimes, T. & Potter, D. (2005). How Attention Partitions Itself During Simultaneous Message Presentations. *Human Communication Research, 31* (3), 311–336. doi: 10.1111/j.1468-2958.2005.tb00874.x.

Bourke, P. A., Duncan, J. & Nimmo-Smith, I. (1996). A General Factor Involved in Dual Task Performance Cecrement. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology A, 49* (3), 525–545. doi: 10.1080/713755635.

Brosius, H.-B. (1995). *Alltagsrationalität in der Nachrichtenrezeption. Ein Modell zur Wahrnehmung und Verarbeitung von Nachrichteninhalten*. Wiesbaden: Springer VS.

Chou, P. M.-T. (2011). Attention Drainage Effect: How Background Music Effects Concentration in Taiwanese College Students. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning, 10* (1), 36–46.

Conradi, C. (2014). *Die Relaismotte. Eine Geschichte des Programmierfehlers, Systemfehler*. http://systemfehlr.de/sf01/ [08.02.2017].

Dillman Carpentier, F. R. (2010). Innovating Radio News: Effects of Background Music Complexity on Processing and Enjoyment. *Journal of Radio & Audio Media, 17* (1), 63–81. doi: 10.1080/19376521003719375.

Emde, K., Klimmt, C. & Schlütz, D. M. (2016). Does Storytelling Help Adolescents to Process the News? A Comparison of Narrative News and the Inverted Pyramid. *Journalism Studies, 17* (5), 608–627.

https://doi.org/10.5771/1615-634X-2017-1-28 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Engel, B. (2015). Stream, Audio, Text – Nutzungsoptionen in einer konvergierenden Medienwelt: ARD/ZDF-Langzeitstudie Massenkommunikation 2015. *Media Perspektiven*, *o. Jg.* (2), 567–572.

FromTextToSpeech.com (o. J.). From Text To Speech [Computersoftware]. http://www.fromtexttospeech.com [08.02.2017].

Furnham, A. & Bradley, A. (1997). Music While You Work: The Differential Distraction of Background Music on the Cognitive Test Performance of Introverts and Extraverts. *Applied Cognitive Psychology, 11* (5), 445–455. doi: 10.1002/(SICI)1099-0720(199710)11:5<445::AID-ACP472>3.0.CO;2-R.

Gattringer, K. & Klingler, W. (2015). Radio behauptet sich im digitalen Zeitalter. ma 2015 Radio II – Methodische Neuerungen und aktuelle Ergebnisse der Radioforschung. *Media Perspektiven, o.Jg.* (9), 379–411.

Gattringer, K. & Mai, L. (2016). Radio bleibt der Soundtrack des Tages. *Media Perspektiven, o.Jg.* (4), 206–215.

Giessen, W. van den, Smit, E. G. & Voorveld, H. A. M. (2013). *Background Noise. A Study on the Processing of Radio Advertising while Media Multitasking*. Vortrag auf der Tagung Etmaal van de Communicatiewetenschap, Rotterdam, Niederlande.

Gunter, B. (1987). *Poor Reception. Misunderstanding and Forgetting Broadcast News*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Hallam, S., Price, J. & Katsarou, G. (2002). The Effects of Background Music on Primary School Pupils' Task Performance. *Educational Studies, 28* (2), 111–122. doi: 10.1080/03055690220124551.

Jeong, S.-H. & Hwang, Y. (2016). Media Multitasking Effects on Cognitive vs. Attitudinal Outcomes: A Meta-Analysis. *Human Communication Research, 42* (4), 599–618. doi:10.1111/hcre.12089.

Kahneman, D. & Treisman, A. (1984). Changing Views of Attention and Automaticity. In R. Parasuraman & D. R. Davies (Hrsg.), *Varieties of attention* (S. 28–61). New York, NY: Academic.

Kahneman, D. (1973). *Attention and Effort*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Kazakova, S. & Cauberghe, V. (2013). Media Convergence and Media Multitasking. In S. Diehl & M. Karmasin (Hrsg.), *Media and Convergence Management* (S. 177-188). Wiesbaden: Springer VS.

Kintsch, W. (2005). An Overview of Top-Down and Bottom Up-Approaches in Comprehension: The Construction-Integration Perspective. *Discourse Processes, 39* (2+3), 125–128. doi: 10.1080/0163853X.2005.9651676.

Koch, W. & Schröter, C. (2015). Audio, Musik und Radio bei Onlinern im Aufwind: Ergebnisse der ARD/ZDF-Onlinestudie 2015. *Media Perspektiven, o.Jg.* (9), 392–396.

Koolstra, C. M., Ritterfeld, U. & Vorderer, P. (2009). Media Choice Despite Multitasking? In T. Hartmann (Hrsg.), *Media Choice: A Theoretical and Empirical Overview* (S. 234–246). New York, NY: Routledge.

Krcmar, M., Farrar, K. M., Jalette, G. & McGloin, R. (2015). Appetitive and Defensive Arousal in Violent Video Games: Explaining Individual Differences in Attraction to and Effects of Video Games. *Media Psychology, 18* (4), 527–550. doi: 10.1080/15213269.2014.888007.

Lang, A. & Chrzan, J. (2015). Media Multitasking: Good, bad, or ugly? *Annals of the International Communication Association, 39* (1), 99–128.

Lang, A. (2000). The Limited Capacity Model of Mediated Message Processing. *Journal of Communication, 50* (1), 46–70. doi: 10.1111/j.1460-2466.2000.tb02833.x.

Lang, A. (2006). Using the Limited Capacity Model of Motivated Mediated Message Processing to Design Effective Cancer Communication Messages. *Journal of Communication, 56* (1), 57–80. doi: 10.1111/j.1460-2466.2006.00283.x.

Lang, A. (2007). Motivated Cognition (LC4MP). The Influence of Appetitive and Aversive Activation on the Processing of Video Games. In P. Messaris & L. Humphreys (Hrsg.), *Digital Media. Transformation in Human Communication* (S. 237–252). New York, NY: Peter Lang.

Lang, A., Gao, Y., Potter, R. F., Lee, S., Park, B. & Bailey, R. L. (2015). Conceptualizing Audio Message Complexity as Available Processing Resources. *Communication Research, 42* (6), 759–778. doi: 10.1177/0093650213490722.

https://doi.org/10.5771/1615-634X-2017-1-28 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Lee, M. & Faber, R. J. (2007). Effects of Product Placement in On-line Games on Brand Memory: A Perspective of the Limited-Capacity Model of Attention. *Journal of Advertising, 36* (4), 75–90. http://www.jstor.org/stable/20460815 [08.02.2017].

Lockhart, R. S. & Craik, H. L. (1990). Levels of Processing. A Retrospective Commentary on a Framework for Memory Research. *Canadian Journal of Psychology, 44* (1), 87–112. doi: 10.1037/h0084237.

Mohr, I. & Frey-Vor, G. (2016). Radio- und Zeitungsnutzung im Ost-West-Vergleich: Ergebnisse der ARD/ZDF-Studie Massenkommunikation 2015. *Media Perspektiven, o.Jg.* (8), 392–400.

Motte-Haber, H. de la & Rötter, G. (Hrsg.) (1990). *Musikhören beim Autofahren: Acht Forschungsberichte*. Frankfurt/Main: Peter Lang.

Motte-Haber, H. de la (1996). *Handbuch der Musikpsychologie*. Laaber: Laaber-Verlag.

Navon, D. & Gopher, D. (1979). On the Economy of the Human-Processing System. *Psychological Review, 86* (3), 214–255. doi: 10.1037/0033-295X.86.3.214.

Oehmichen, E. & Schröter, C. (2009). Podcast und Radio: Wege zu einer neuen Audiokultur? Befunde zur Akzeptanz und Nutzung von Audio-on-Demand und Podcast 2008. *Media Perspektiven, o.Jg.* (1), 9–19.

Oehmichen, E. (2001). Aufmerksamkeit und Zuwendung beim Radiohören. Ergebnisse einer Repräsentativbefragung in Hessen. *Media Perspektiven, o.Jg.* (3), 133–141.

Pool, M. M., Koolstra, C. M. & van der Voort, T. H. A. (2003). The Impact of Background Radio or Television on High School Students' Homework Performance. *Journal of Communication, 53* (1), 74–87. doi: 10.1111/j.1460-2466.2003.tb03006.x.

Pool, M. M., van der Voort, T. H. A., Beentjes, J. W. J. & Koolstra, C. M. (2000). Background Television as an Inhibitor of Performance on Easy and Difficult Homework Assignments. *Communication Research, 27* (3), 293–326. doi: 10.1177/009365000027003002.

Potter, R. F. & Callison, C. (2000). Sounds Exciting!! The Effects of Auditory Complexity on Listeners' Attitudes and Memory for Radio Promotional Announcements. *Journal of Radio Studies, 7* (1), 29–51. doi: 10.1207/s15506843jrs0701_5.

Potter, R. F. & Choi, J. (2006). The Effects of Auditory Structural Complexity on Attitudes, Attention, Arousal, and Memory. *Media Psychology, 8* (4), 395–419. doi: 10.1207/s1532785xmep0804_4.

Potter, R. F., Lang, A. & Bolls, P. D. (2008). Identifying Structural Features of Audio. Orienting Responses during Radio Messages and their Impact on Recognition. *Journal of Media Psychology, 20* (4), 168–177. doi: 10.1027/1864-1105.20.4.168.

QuestBack (2015). EFS Survey [Computersoftware]. http://www.unipark.com/de/ [08.02.2017].

Schramm, H. & Kopiez, R. (2011). Die alltägliche Nutzung von Musik. In H. Bruhn, R. Kopiez & A. C. Lehmann (Hrsg.), *Musikpsychologie: Das neue Handbuch* (S. 253–265). Reinbek: Rowohlt.

Schramm, H. (2004). Musikrezeption und Radionutzung. In R. Mangold, P. Vorderer & G. Bente (Hrsg.), *Lehrbuch der Medienpsychologie* (S. 443–463). Göttingen: Hogrefe.

Schröter, C. (2016). Audionutzung im Kontext ausdifferenzierter Onlineangebote: Ergebnisse der ARD/ZDF-Onlinestudie 2016. *Media Perspektiven, o.Jg.* (9), 438–447.

Schumacher, E. H., Seymour, T. L., Glass, J. M., Fencsik, D. E., Lauber, E. J., Kieras, D. E. & Meyer, D. E. (2001). Virtually Perfect Time Sharing in Dual-Task Performance: Uncorking the Central Cognitive Bottleneck. *Psychological Science, 12* (2), 101–108.

Stroop, J. R. (1992). Studies of Interference in Serial Verbal Reactions. *Journal of Experimental Psychology: General, 121* (1), 15–23. [Original erschienen 1935].

Volpers, H., Salwiczek, C. & Schnier, D. (2001). Kulturradioangebote der ARD im Internet: Ein medialer Verbund mit Zukunft. *Media Perspektiven, o. Jg.* (1), 31–42.

Voorveld, H. A. M. (2011). Media Multitasking and the Effectiveness of Combining Online and Radio Advertising. *Computers in Human Behavior, 27* (6), 2200–2206. doi: 10.1016/j.chb.2011.06.016.

Wicks, R. (2006). Media Information Processing. In J. Bryant & P. Vorderer (Hrsg.), *Psychology of Entertainment* (S. 85–102). Mahwa, NJ: Erlbaum.

Wild, C. (2010). Radiowerbung wirkt implizit: Ergebnisse einer Studie von AS&S und Radiozentrale. *Media Perspektiven, o. Jg.* (6), 288–295.

https://doi.org/10.5771/1615-634X-2017-1-28 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY