

Masterarbeit

im Masterstudiengang für das Lehramt an ISS und Gymnasien

Fach: Didaktik des Englischen

**Die Auswirkungen selbstgewählter und vorgegebener Bewegungen auf die
Gedächtnisleistung beim Vokabelerwerb im Englischunterricht**

Erstgutachterin: Prof. Dr. Michaela Sambanis

Zweitgutachterin: Natasha Janzen Ulbricht

eingereicht von:

Fabian Engelmeyer

Berlin, 19.04.2024

Zusammenfassung

Der Vokabelerwerb spielt eine zentrale Rolle beim Erlernen einer Fremdsprache. Effektive Strategien zur Steigerung der Gedächtnisleistung beim Vokabelerwerb sind daher für den Fremdsprachenunterricht von großer Relevanz. Eine vielversprechende Methode ist der Einsatz von Bewegungen während des Lernprozesses. In der vorliegenden Studie wurde untersucht, welche Auswirkungen auf die Gedächtnisleistung selbstgewählte Bewegungen im Vergleich zu vorgegebenen Bewegungen haben. Dabei wurde angenommen, dass selbstgewählte Bewegungen die Gedächtnisleistung im Vergleich zu vorgegebenen Bewegungen steigern. Dazu wurde eine Interventionsstudie mit zwei achten Klassen einer Berliner Integrierten Sekundarschule durchgeführt. Die erste Klasse erlernte 16 englische Vokabeln mit selbstgewählten Bewegungen, während die zweite Klasse dieselben Vokabeln mit vorgegebenen Bewegungen erlernte. Die selbstgewählten Bewegungen wurden von den Schülerinnen und Schülern in Gruppen festgelegt. Die Gedächtnisleistung wurde mittels Free Recall und Cued Recall Tests gemessen. Der erste Test erfolgte unmittelbar nach der letzten Lernintervention. Eine Woche später wurde der Test erneut durchgeführt. Insgesamt nahmen zu allen Testzeitpunkten 32 Schülerinnen und Schüler teil. Die Ergebnisse widerlegten die Forschungshypothese und zeigten, dass das Lernen mit vorgegebenen Bewegungen zu signifikant besseren Ergebnissen führte als das Lernen mit selbstgewählten Bewegungen. Eine mögliche Erklärung dafür könnte sein, dass die Klasse, die sich die Bewegungen selbst ausdachte, weniger Zeit für das wiederholte Ausführen der Bewegungen hatte.

Vocabulary acquisition plays a vital role in learning a foreign language. Effective strategies to enhance memory performance during vocabulary acquisition are of great interest in language education. Incorporating movements during the learning process is a promising method to increase the retention of vocabulary items. In this study, the impact of self-selected movements compared to predetermined movements on memory performance was investigated. It was hypothesized that self-selected movements would increase memory performance. An intervention study was conducted with two eighth-grade classes at a Berlin Integrated Secondary School. The first class learned 16 English vocabulary items using self-selected movements, while the second class learned the same words with predetermined movements. Students in the first class collaboratively determined their self-selected movements in groups. Memory performance was assessed using Free Recall and Cued Recall tests. The initial test occurred immediately after the last learning intervention, followed by a second test one week later. A total of 32 students participated in all testing sessions. Contrary to the research hypothesis, the results demonstrated that learning with predetermined movements led to significantly better memory performance than learning with self-selected movements. One possible explanation for this finding is that the class that devised their own movements had less time available for repeated execution and practice of those movements.

Inhalt

1. Einleitung	1
2. Theoretischer Hintergrund	3
2.1 Lernen mit Bewegung	3
2.1.1 Embodied Cognition	3
2.1.2 Enactment Effect	5
2.2 ICAP-Framework.....	8
2.3 Förderung des Vokabelerwerbs durch Bewegung	11
2.4 Zusammenfassung der Studienergebnisse	23
3. Forschungskonzept	25
3.1 Fragestellung.....	25
3.2 Proband*innen.....	25
3.3 Versuchsaufbau.....	26
3.4 Erhebungsinstrument	31
3.5 Auswertung der Daten	31
4. Ergebnisse	32
5. Diskussion	36
6. Fazit.....	43
Bibliografie.....	46
Anhang.....	53

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildungen

Abbildung 1: Zeitlicher Ablauf der 1. Übungseinheit in der Gruppe ,selbstgewählte Bewegungen‘	28
Abbildung 2: Zeitlicher Ablauf der 1. Übungseinheit in der Gruppe ,vorgegebene Bewegungen‘	30
Abbildung 3 Zeitlicher Ablauf der 2. Übungseinheit	30
Abbildung 4: Ergebnisse der Cued Recall Tests	35
Abbildung 5: Ergebnisse der Free Recall Tests	36
Abbildung C6: Q-Q-Plots zur Normalverteilung der Cued Recall Tests	58
Abbildung C7: Q-Q-Plots zur Normalverteilung der Free Recall Tests	58

Tabellen

Tabelle 1: Ergebnisse der Cued Recall Tests	33
Tabelle 2: Ergebnisse der Free Recall Tests	33
Tabelle 3: Interaktionen zwischen den Einflussfaktoren in Bezug auf die Cued- Recall-Tests	34
Tabelle 4: Zusammenhang zwischen der Bedingung und den Ergebnissen der Cued Recall Tests.....	34
Tabelle 5: Interaktionen zwischen den Einflussfaktoren in Bezug auf die Free Recall Tests.....	35
Tabelle 6: Zusammenhang zwischen der Bedingung und den Ergebnissen der Free Recall Tests.....	35

1. Einleitung

Der Vokabelerwerb spielt eine zentrale Rolle beim Erlernen einer Fremdsprache, da Vokabelwissen die Grundlage für Sprach-, Hör-, Schreib-, und Lesekompetenzen bildet (Khamroeva, 2021, S. 140). Ein umfangreicher Wortschatz versetzt die Schülerinnen und Schüler in die Lage, vermehrt in der Zielsprache kommunizieren und diese leichter erlernen zu können (Khamroeva, 2021, S. 140). Die zentrale Rolle des Vokabelerwerbs erfordert es, entsprechende Strategien einzusetzen, um die Behaltensleistung von Vokabeln bei Schülerinnen und Schülern zu steigern. Bereits seit den 1980er-Jahren liegen systematische Hinweise dafür vor, dass dieses Ziel mithilfe von Bewegungen besonders effektiv erreicht werden kann (Macedonia, 2014, S. 1-2).

Bewegungen können auf verschiedene Arten im Unterricht eingesetzt werden, um die Freude am Lernen zu fördern und so die Motivation der Schülerinnen und Schüler zu steigern (Arndt & Sambanis, 2017, S. 129). Sie wirken sich auf emotionale Faktoren der Schülerinnen und Schüler aus, können darüber hinaus jedoch auch einen direkten Beitrag zum Lernerfolg leisten (Arndt & Sambanis, 2017, S. 129). Um Gedächtnisinhalte wirksamer integrieren zu können, sucht das Gehirn nach dem „Sinn, nach Stimmigem, Mustern, Anknüpfungsmöglichkeiten und Regelmäßigkeiten“ (Sambanis, 2014, S. 120) im Erlebten. Wird ein Lerninhalt sinnvoll mit einer Bewegung verknüpft, werden mehrere Kanäle zur Informationsverarbeitung genutzt und so mehr Anknüpfungspunkte für die neue Information geschaffen, was zu größeren Lernerfolgen führt (Sambanis, 2014, S. 120). Auf diese Weise können Bewegungen ebenfalls einen Beitrag dazu leisten, Sprache erlebbar zu machen (Sambanis, 2014, S. 120).

Es gibt zahlreiche Hinweise darauf, dass die Kombination von Bewegungen mit dem Unterrichtsinhalt zu einer Steigerung des Lernerfolgs von Schülerinnen und Schülern führen kann. So konnte gezeigt werden, dass Bewegungen und Gesten, die Gedächtnisleistung der Schülerinnen und Schüler stärken, wenn sie mit

Inhalten des Unterrichts kombiniert werden (Böttger & Sambanis, 2021; Macedonia, 2019; Macedonia & Repetto, 2017; Sambanis, 2014). Insbesondere im Fremdsprachenbereich existieren zahlreiche Studien, die den positiven Effekt von Bewegung auf die Behaltensleistung der Lernenden beim Vokabelerwerb belegen (Andrä et al., 2020; Hille et al., 2010; Lewis & Kirkhart, 2018; Repetto et al., 2017).

In den meisten Studien zum Vokabelerwerb mit Bewegung werden die Bewegungen, die die Behaltensleistung steigern sollen, allerdings von den Durchführenden der Studie vorgegeben. Dies führt zu einer Situation, in der die Schülerinnen und Schüler ohne nennenswerte Interaktion vorgegebene Bewegungen nachahmen. Dieser Umstand steht allerdings einem allgemeinen Trend im kommunikativen Fremdsprachenunterricht entgegen, im Zuge dessen versucht wird, den Lernenden eine möglichst aktive Rolle zukommen zu lassen (Clark & Tromovich, 2017, S. 3). Zudem legen die Erkenntnisse von Chi und Wylie (2014) nahe, dass das Lernen durch sozialen Austausch einen stärkeren Lerneffekt generiert als das Lernen in Einzelarbeit. Schülerinnen und Schüler die Bewegungen in kleinen Gruppen selbst wählen zu lassen, ließe es zu, sie aktiver am Unterrichtsgeschehen zu beteiligen. Die Möglichkeit, über die Bewegungen mitzuentcheiden, würde zudem einen „Spielraum für eigene Ideen“ (Sambanis, 2014, S. 121) ermöglichen und ihnen die Gelegenheit bieten, sich bereits mit den Wörtern auseinanderzusetzen und über sie auszutauschen. Daraus ergibt sich folgende Frage: Welche Auswirkungen haben von den Lernenden selbstgewählte Bewegungen auf die Gedächtnisleistung der Lernenden beim Vokabelerwerb im Englischunterricht im Vergleich zu vorgegebenen Bewegungen?

Das Ziel der vorliegenden Forschungsarbeit besteht darin, die Auswirkungen selbstgewählter und vorgegebener Bewegungen auf die Gedächtnisleistung beim Vokabelerwerb im Englischunterricht zu untersuchen.

Um aufzuzeigen, wie sich Bewegungen auf das Lernen auswirken können, sollen zunächst die grundlegenden Theorien dieses Ansatzes dargestellt werden. Im Fokus steht dabei die Theorie der Embodied Cognition, die die Basis der meisten

Studien bildet. Im nächsten Schritt soll gezeigt werden, wie Bewegungen beim Fremdsprachenerwerb eingesetzt werden können, um die Gedächtnisleistung der Lernenden zu steigern. Darüber hinaus soll anhand ausgewählter Studien gezeigt werden, dass Bewegungen speziell beim Vokabelerwerb wirksam eingesetzt werden können und die Gedächtnisleistung der Schülerinnen und Schüler im Vergleich zu herkömmlichen Interventionen stärker steigern. Diese Studien dienen zugleich als Basis für die Auswahl der Parameter, die es bei dem Einsatz von Bewegung zum Vokabelerwerb zu beachten gilt, um einen möglichst großen Effekt zu erzielen. Aufbauend auf diesen Erkenntnissen wurde ein Quasiexperiment durchgeführt, auf dessen Grundlage die Fragestellung abschließend diskutiert wird.

2. Theoretischer Hintergrund

2.1 Lernen mit Bewegung

2.1.1 Embodied Cognition

Die Theorien zur Embodied Cognition legen nahe, dass der Verstand nicht isoliert vom Körper betrachtet werden kann (Macedonia, 2019, S. 2). Demnach werden „Inhalte mit Handeln und Sinneseindrücken verknüpft enkodiert und entsprechend im Gehirn gespeichert“ (Arndt & Sambanis, 2017, S. 135). Das Verhalten sowie Gefühle und Gedanken basieren demzufolge auf der körperlichen Auseinandersetzung mit der Außenwelt (Meier et al., 2012, S. 705). Folglich ist der Verstand auf sensomotorische Zustände angewiesen und fest in das sensomotorische System integriert (Barsalou, 2008, S. 618-619).

Bei jeder Erfahrung nimmt das Gehirn eine Vielzahl an modalen Reizen wahr und speichert diese in einer multimodalen Repräsentation im Gedächtnis ab (Barsalou, 2008, S. 618). Setzen Menschen sich beispielweise in einen Sessel, nehmen sie wahr, wie der Sessel aussieht, wie er sich anfühlt und wie es ist, in ihm zu sitzen (Barsalou, 2008, S. 618). Die verschiedenen Sinneseindrücke, die eine Person von einem Gegenstand sammelt, werden in einem Netzwerk im Gehirn miteinander

verbunden (Buccino et al., 2016, S. 74; Macedonia, 2019, S. 2). Wird der Gedanke an diesen Gegenstand nun beispielweise durch ein Foto evoziert, werden die multimodal mit dieser Information verknüpften Inhalte (Form, Oberflächenstruktur, Geruch etc.) ebenfalls aktiviert (Barsalou, 2008, S. 618-619; González et al., 2006).

Untersuchungen mittels eines functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI) haben gezeigt, dass bei Menschen, denen Aktionswörter wie ‚treten‘ oder ‚schlagen‘ vorgelesen werden, jene Regionen des Motor Cortex aktiv sind, die auch für die Ausführung dieser Aktionen verantwortlich sind (Hauke et al. 2004). In einer ähnlichen Studie konnten González et al. (2006) einen entsprechenden Effekt ebenfalls für Gerüche nachweisen. Auch das Verarbeiten von Wörtern, die Objekte beschreiben, die häufig mit Tönen assoziiert werden (z. B. ‚Telefon‘), regt Aktivitäten in Hirnregionen an, die aktiv sind, wenn tatsächlich auditive Signale verarbeitet werden (Kiefer et al., 2008). Die Anregung dieser Hirnregionen erfolgte in der Studie von Kiefer et al. (2008) während der ersten 200 ms der Wortverarbeitung, was darauf hindeutet, dass die mit dem Reiz assoziierten Konzepte am Erkennungsvorgang beteiligt waren und nicht erst durch den erkannten Reiz ausgelöst wurden (Ansorge et al., 2010, S. 303). Auf diese Weise konnten Kiefer et al. (2008) zeigen, dass auch die Verarbeitung von begrifflichem Wissen zu einer zumindest teilweisen Wiederherstellung der Gehirnaktivität während der Wahrnehmungserfahrung führt (S. 12229).

Die Verarbeitung von Informationen im Gehirn ist unter anderem auf die gleichen, auf modale Prozesse spezialisierten Hirnregionen angewiesen, die Wahrnehmung, motorisches Handeln und interne Zustände ermöglichen (Barsalou, 2016, S. 1129). Diese Wiederverwendung neuronaler Netze für unterschiedliche kognitive Funktionen bezeichnet Anderson (2010) als *neural reuse*. Das Wiederverwenden neuronaler Verbindungen bei der Bearbeitung von Informationen simuliert so den neuronalen Prozess, der bei der Wahrnehmung oder Ausführung des ursprünglichen Reizes aktiv war (Barsalou, 2016, S. 1130). In welchem Ausmaß die

gleichen neuronalen Verbindungen beansprucht werden, ist von der spezifischen Situation und dem Kontext abhängig (Barsalou, 2016, S. 1129-1130).

2.1.2 Enactment Effect

Die zentrale Rolle sensomotorischer Reize bei kognitiven Prozessen und Gedächtnisstrukturen ermöglicht es, Bewegungen zur Steigerung der Gedächtnisleistung einzusetzen. Der positive Effekt, den die Ausführung von Bewegungen auf die Gedächtnisleistung hat, wird als *Enactment Effect* bezeichnet (Macedonia et al., 2019, S. 1). Bereits in den 1980er-Jahren konnten Bäckman und Nilsson (1985) die Wirksamkeit dieses Effekts sowohl für ältere als auch für jüngere Bevölkerungsgruppen nachweisen. In neueren Studien konnte außerdem ein positiver Effekt von Bewegungen auf den Vokabelerwerb festgestellt werden (García-Gámez & Macizo, 2019; Hille et al., 2010; Macedonia, 2014; Macedonia & Klimesch, 2014; Repetto et al., 2017). Warum sich das Ausführen von Bewegungen positiv auf die Gedächtnisleistung auswirkt, wird durch unterschiedliche Theorien beschrieben (Macedonia & Mueller, 2016, S. 2).

Die *Motor-Trace*-Theorie (Macedonia & Mueller, 2016, S. 2) erklärt den Enactment Effect damit, dass für die Motorik verantwortliche Hirnregionen beim Abruf von Informationen reaktiviert werden, wenn sie zuvor beim Erwerb der Information aktiv waren (Nyberg et al., 2001, S. 528). Wörter werden im Gehirn durch „funktionale Netzwerke“ (Pulvermüller, 2003, S. 50) repräsentiert, in denen die unterschiedlichen Eigenschaften und Erfahrungen, die Menschen mit den Wörtern machen, miteinander vernetzt werden. Die für Bewegungen verantwortlichen Hirnregionen werden in diese funktionalen Netze integriert, wenn das Wort in einem engen Zusammenhang zu einer Bewegung steht (Pulvermüller, 2003, S. 59).

Eine *Memory Trace* entsteht, wenn durch Lernen eine Veränderung neuronaler Aktivität verursacht wird (Thompson, 2005, S. 3). Werden Gedächtnisinhalte mit Bewegungen in Verbindung gebracht, entsteht eine Motor Trace, die für die Steigerung der Behaltensleistung verantwortlich ist (Macedonia & Mueller, 2016, S. 2). Durch einen Gehirnschscan beim Prozess der Worterkennung kann diese Trace

sichtbar gemacht werden (Macedonia & Mueller, 2016, S. 2). Auf diese Weise konnten Neuroimaging-Studien die Existenz der Traces bestätigen (Macedonia & Mueller, 2016, S. 2; Macedonia et al., 2011). Nyberg et al. (2001) zeigten in einem Experiment mithilfe eines Positronen-Emissions-Tomographie-Scans (PET-Scan), dass beim Abruf von Informationen einige der für die Motorik zuständigen Hirnregionen wieder aktiviert werden, wenn die Information zuvor mit der Unterstützung von Bewegung gespeichert wurde.

Eine weitere Erklärung bietet die *Depth-of-encoding*-Theorie (Macedonia & Mueller, 2016, S. 2), die auf dem *Level of Processing Framework* von Craik und Lockhart (1972) basiert (Macedonia & Mueller, 2016, S. 2). Demnach werden eingehende Reize vom Gehirn hierarchisch verarbeitet – von der Mustererkennung bis hin zur semantischen Verarbeitung –, was zur Bildung einer Memory Trace führt (Craik & Lockhart, 1972, S. 675). Die Ebene, auf der eine Information verarbeitet wird, ist die *depth of processing* (Craik & Lockhart, 1972, S. 675). In Abhängigkeit von der *depth of processing* wird eine Information tief (*deep encodings*) oder flach (*shallow encodings*) enkodiert (Craik & Tulving, 1975, S. 268). Eine tiefere Enkodierung führt zu langlebigen Erinnerungen, während eine flachere Enkodierung zu kurzen Gedächtnisleistungen führt (Craik & Lockhart, 1972, S. 675-677).

Wird eine Information ausschließlich sensorisch wahrgenommen, wird sie flach enkodiert und nicht lange behalten (Macedonia et al., 2019, S. 2). Bei der semantischen Verarbeitung von Informationen findet hingegen eine tiefe Enkodierung statt. Die Informationen werden aktiv bearbeitet und Wissen wird extrahiert (Ekuni et al., 2011, S. 334), wodurch die Informationen dauerhafter gespeichert werden (Macedonia et al., 2019, S. 2). Werden Wörter einer Fremdsprache ausschließlich auditiv wahrgenommen und verarbeitet, führt dies zu schwachen Gedächtnisleistungen (Macedonia et al., 2019, S. 2). Eine Bearbeitung der Wörter in einem komplexen Text (semantische Verarbeitung)

führt jedoch zu einer tiefen Enkodierung, die eine langfristige Behaltensleistung zur Folge hat (Craik & Tulving, 1975, S. 270; Macedonia et al., 2019, S. 2).

Auch sensorische Informationen wirken sich dabei auf die Tiefe der Enkodierung aus (Macedonia et al., 2019, S. 2). Deep Encoding entsteht, wenn neue Informationen mit alten vernetzt werden (Macedonia & Mueller, 2016, S. 2). Dies kann auch durch Bewegungen geschehen, beispielweise durch die Verknüpfung des neuen Wortes mit einer Bewegung, die dessen semantische Bedeutung abbildet (Macedonia & Mueller, 2016, S. 2). Bewegungen unterstützen die tiefe Enkodierung einer Information dementsprechend auf zwei Arten: durch erhöhte sensorische Komplexität bei der Verarbeitung der Reize sowie dadurch, dass sie zu einer semantischen Verarbeitung der Information führen (Macedonia et al., 2019, S. 2).

Andere Autor*innen schreiben den Enactment Effect der erhöhten Komplexität der Repräsentation des Wortes im Gehirn zu (Macedonia & Knösche, 2011, S. 197). Wörter bleiben demnach länger im Gedächtnis, wenn verschiedene Modalitäten angesprochen werden (Macedonia & Mueller, 2016, S. 2). In einer neurowissenschaftlichen Studie konnten Pulvermüller und Fadiga (2010) eine Interdependenz zwischen den Hirnregionen, die für die Wahrnehmung verantwortlich sind, und jenen, die sensorische Reize verarbeiten, feststellen. Sensorischem Input kommt so eine konstituierende Rolle bei der Verarbeitung, Memorierung und Verknüpfung von Wörtern im Gehirn zu (Pulvermüller, 2005; Pulvermüller & Fadiga, 2010). Bewegungen reichern die Verarbeitung und Memorierung des Wortes an, wodurch die Repräsentation des Wortes im Gehirn komplexer und das Wort effektiver vernetzt wird (Macedonia & Mueller, 2016, S. 2).

Andere Forschungsarbeiten deuten darauf hin, dass die verschiedenen Erklärungen des Enactment Effects auf die Betrachtung unterschiedlicher Aspekte der Darstellung von sprachlichen Informationen durch Bewegung oder Gesten zurückzuführen sind (Macedonia & Mueller, 2016, S. 2-3). Der zentrale Aspekt, der

zur Steigerung der Gedächtnisleistung führt, ist die Komplexität des Netzwerkes, mit dem der Lerninhalt verknüpft wird (Macedonia & Mueller, 2016, S. 11). Wird das Erlernen eines Wortes durch die Ausführung von Gesten oder Bewegungen unterstützt, hinterlässt dies eine Motor Trace; die Information wird tief enkodiert, die Komplexität der Repräsentation des Wortes wird erhöht und der Information kommt ein gesteigertes Maß an Aufmerksamkeit zu (Macedonia & Mueller, 2016, S. 3). In komplexen sensomotorischen Netzwerken werden Informationen breitgefächert abgelegt, was zur Stabilisierung der Information führt (Macedonia & Mueller, 2016, S. 11).

2.2 ICAP-Framework

Es stellt einen allgemeinen Trend im kommunikativen Fremdsprachenunterricht dar, den Lernenden eine möglichst aktive Rolle zukommen zu lassen (Clark & Tromovich, 2017, S. 3). Auf diese Weise setzen sich die Schülerinnen und Schüler kognitiv mit dem Lernstoff auseinander (Bonwell & Eison, 1991, S. 19), anstatt Informationen ausschließlich passiv aufzunehmen (Johnson & Johnson, 2019, S. 60). Da Schülerinnen und Schüler effektiver lernen, wenn sie aktiv sind, fordern Chi und Wylie (2014) eine aktivere Beteiligung der Lernenden an den Lernaktivitäten (S. 219). Um den Grad der Aktivität der Schülerinnen und Schüler beurteilen zu können sowie Lehrerinnen und Lehrern eine entsprechende Orientierung zu ermöglichen, haben Chi und Wylie (2014) das ICAP-Framework entwickelt. Dieses bietet fächerübergreifende Richtlinien für eine aktivere Gestaltung des Lernens (Chi & Wylie, 2014, S. 220). Obwohl das ICAP-Framework nicht speziell für den Fremdspracherwerb entwickelt wurde, lassen sich die Kriterien auch auf den Vokabelerwerb übertragen (Mathison, 2017, S. 290).

Aktive und passive Formen des Lernens bewegen sich auf einem Kontinuum und sind häufig nicht trennscharf voneinander zu unterscheiden (Johnson & Johnson, 2019, S. 60). Um eine eindeutige Abgrenzung der unterschiedlichen Lernformen zu ermöglichen, unterteilen Chi und Wylie (2014) Lernprozesse unter

Berücksichtigung der Depth-of-encoding-Theorie (Mathison, 2017, S. 290) in Abhängigkeit von der Intensität, mit der sich die Schülerinnen und Schüler kognitiv mit dem Lernstoff auseinandersetzen, in vier Kategorien: „interactive, constructive, active, passive“ (Chi & Wylie, 2014, S. 220). Der jeweiligen Kategorie entsprechend finden die Lernprozesse auf unterschiedlichen Lernniveaus statt (Chi & Wylie, 2014, S. 220). Das Lernniveau nimmt über die Kategorien hinweg ab: Die Kategorie ‚interactive‘ ist mit dem höchsten Lernniveau verbunden. Die Kategorien ‚constructive‘ und ‚active‘ weisen ein niedrigeres Lernniveau auf; das geringste Lernniveau liegt bei der Kategorie ‚passive‘ vor („I>C>A>P“; Chi & Wylie, 2014, S. 220). Ein höheres Lernniveau setzt eine aktivere Beteiligung der Schülerinnen und Schüler voraus und lässt ein tieferes Verständnis des vermittelten Stoffes zu, was es ermöglicht, mithilfe des ICAP-Frameworks Vorhersagen bezüglich des Lernerfolgs zu treffen (Chi & Wylie, 2014, S. 220).

Die Kategorien können wie folgt umschrieben werden:

Passive (Chi & Wylie, 2014, S. 221): Die Lernenden setzen sich passiv mit dem Lernmaterial auseinander, indem sie Informationen aufnehmen, ohne dabei etwas anderes (Beobachtbares) zu tun. Als Beispiel für eine Form der passiven Beteiligung kann angeführt werden, dass aufmerksam einer Vorlesung gefolgt wird, ohne dabei einer weiteren Aktivität, wie der Anfertigung von Notizen, nachzugehen.

Active (Chi & Wylie, 2014, S. 221-222): Die Lernenden führen zusätzlich zum Aufnehmen der Lerninhalte eine motorische Bewegung aus, die ihre Aufmerksamkeit auf einen spezifischen Aspekt des Lernstoffes lenkt. Zum Beispiel ist das Drehen eines Objekts mit den Händen zur Begutachtung spezifischer Eigenschaften (James et al., 2002) als aktive Beteiligung zu betrachten, das laute Vorlesen eines Textes hingegen nicht.

Constructive (Chi & Wylie, 2014, S. 222): Die Lernenden produzieren etwas, das über das Lernmaterial hinausgeht. Der Output muss dabei etwas Neues enthalten, das nicht bereits in den Informationen des Lernmaterials enthalten ist. Zum

Beispiel könnten die Schülerinnen und Schüler erklären, wie sie den Lernstoff selbst verstanden haben (Chi et al., 1989). Dadurch fügt der Schüler oder die Schülerin dem Lernstoff eigene Inhalte, Assoziationen oder Rechtfertigungen hinzu, die nicht im ursprünglichen Material enthalten waren. Wird dem Lernmaterial nichts Neues hinzugefügt, wie bei einer bloßen Wiedergabe des Lernmaterials, ist die Auseinandersetzung mit dem Lernstoff nicht als constructive einzuordnen.

Interactive (Chi & Wylie, 2014, S. 223): Die Lernenden führen einen Dialog, in dem die Äußerungen der Parteien überwiegend constructive sind und an dem alle Parteien gleichermaßen beteiligt sind. Solange diese Kriterien erfüllt sind, ist es unerheblich, um wen es sich bei dem Gesprächspartner oder der Gesprächspartnerin handelt. Beispielsweise können Dialoge mit Peers, Lehrerinnen und Lehrern, Elternteilen oder Computerprogrammen geführt werden. Ausschlaggebend ist, dass für Dialoge der Kategorie ‚interactive‘ alle Gesprächsparteien etwas beisteuern, das über das Lernmaterial und das bereits Gesagte von anderen Parteien hinausgeht. Diese Kategorie beinhaltet somit die Kategorie ‚constructive‘ und erweitert sie. Aktivitäten, die eine interaktive Auseinandersetzung erfordern, können sein: eine Position argumentativ verteidigen (Schwarz et al., 2000), Fragen stellen und beantworten (Webb, 1989) oder einander etwas erklären (Roscoe & Chi, 2007). Dabei ist ein häufiger Wechsel der Redebeiträge (*turn-taking*) gewünscht, weil ein solcher dazu führt, dass das Wissen aufgrund des kleinschrittigeren Vorgehens häufiger korrigiert und gefestigt wird. Erfüllt ein Dialog diese Kriterien nicht, kann die Auseinandersetzung der beteiligten Schüler und Schülerinnen mit dem Lerninhalt nicht als interactive klassifiziert werden. Dominiert beispielsweise ein Schüler oder eine Schülerin die Diskussion, sind die Zuhörenden passiv.

Chi und Wylie (2014) legen dem ICAP-Framework einige zentrale Annahmen zugrunde (S. 224). Die erste Annahme besteht darin, dass die Aktivitäten der Schülerinnen und Schüler einen inhaltlichen Bezug zum Lernmaterial haben

müssen, um als passive, active, constructive oder interactive eingestuft werden zu können. Darüber hinaus bezieht sich die Klassifizierung der Lernaktivität auf das intendierte, beobachtbare Verhalten der Schülerinnen und Schüler. Allerdings können das intendierte und das tatsächliche Verhalten der Schülerinnen und Schüler voneinander abweichen, je nachdem, wie sie die Aufgaben verstehen und bearbeiten. Diesem Umstand kann durch die Externalisierung des Outputs, also das Erstellen eines sichtbaren oder hörbaren Produkts, entgegengewirkt werden. Hierbei wird von dem externalisierten Output der Schülerinnen und Schüler auf deren Lernaktivität geschlossen. Das Externalisieren des Outputs erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass die Schülerinnen und Schüler die Aufgaben wie intendiert bearbeiten, wenngleich dies nicht garantiert werden kann. Unabhängig davon stellt beobachtbares Verhalten das Hauptkriterium zur Einstufung in die Kategorien dar.

2.3 Förderung des Vokabelerwerbs durch Bewegung

Erste Erkenntnisse zur positiven Auswirkung von Bewegung auf den Spracherwerb ergaben sich in den 1980er-Jahren (Macedonia, 2014, S. 2). Seitdem konnte die Wirksamkeit von Gesten und Bewegungen beim Fremdspracherwerb in zahlreichen Studien belegt werden (Andrä et al., 2020; García-Gómez & Macizo, 2019; Hille et al., 2010; Repetto et al., 2017; So et al., 2012; Tellier, 2008; Thompson et al., 1998). Sprachbegleitende Bewegungen und Gesten führen vor allem dazu, dass die Gedächtnisleistung positiv beeinflusst wird (Andrä et al., 2020; Hille et al., 2010; Tellier, 2008). Es konnte außerdem gezeigt werden, dass Bewegungen die Gedächtnisleistung der Lernenden speziell im Zusammenhang mit dem Vokabelerwerb steigern (Andrä et al., 2020; Hille et al., 2010; Tellier, 2008).

Sprachbegleitende Bewegungen können vielfältig eingesetzt werden und sich in unterschiedlicher Art und Weise auf die darzustellenden Vokabeln beziehen. Bewegungen können in kongruente und inkongruente Bewegungen unterteilt werden. Kongruente Bewegungen, auch als ‚semantisierende Bewegungen‘ bezeichnet, greifen die Bedeutung des Wortes auf und verdeutlichen diese in einer

Bewegung (Arndt & Sambanis, 2017, S. 136). Inkongruente Bewegungen weisen hingegen keinen Bezug zur Semantik des Wortes auf. Als Sonderformen von Bewegungen werden in einigen Studien auch Gesten eingesetzt, um den Spracherwerb positiv zu beeinflussen. Gesten sind sprachbegleitende Bewegungen, die in der Regel mit den Armen und Händen ausgeführt werden und in engem inhaltlichem und zeitlichem Zusammenhang zu dem Gesagten stehen (McNeill, 1992, S. 11-12).

Hille et al. (2010) untersuchten in ihrer Studie die Wirksamkeit sprachbegleitender Bewegungen für die Gedächtnisleistung der Schülerinnen und Schüler beim Vokabelerwerb. An ihrer Studie zum szenischen Lernen nahmen 137 Schülerinnen und Schüler der siebten, achten und neunten Klasse eines bayrischen Gymnasiums teil. In der Versuchsgruppe lernten 65 Schülerinnen und Schüler mithilfe des szenischen Lernens Lateinvokabeln. Die 72 Schülerinnen und Schüler der Kontrollgruppe erlernten die Vokabeln auf herkömmliche Art und Weise.

Die Schülerinnen und Schüler lernten in der Studie 20 Lateinvokabeln aus einem ihnen vorher unbekanntem Text (Hille et al., 2010, S. 340). Zu Beginn der Intervention wurde in beiden Gruppen der Text übersetzt, wobei die unbekanntesten Vokabeln gesammelt wurden. In der Versuchsgruppe las die Lehrkraft zunächst die lateinischen Wörter und ihre deutsche Übersetzung laut vor. Anschließend setzten die Lernenden die Vokabeln unter Anweisung der Lehrkraft szenisch um. Zu dem „Wort ‚tollere‘ (aufheben, hochheben)“ (Hille et al., 2010, S. 340) sollten die Schülerinnen und Schüler einen „imaginären Gegenstand“ (Hille et al., 2010, S. 340) auf dem Boden finden, sich bücken und den „Gegenstand [...] mit den Worten: ‚Ui, toll!‘“ (Hille et al., 2010, S. 340) aufheben. Anschließend wurden sie instruiert, „den Gegenstand von Hüfthöhe über den Kopf [zu heben] und [zu sagen] ‚das ist ja toll!‘ Dabei wird ‚toll‘ betont“ (Hille et al., 2010, S. 340). Alle Bewegungen waren dabei als semantisierend einzuordnen. Anschließend wurden die Vokabeln durch chorisches Sprechen und gleichzeitiges Ausführen der Bewegungen eingeübt und gefestigt. Die Übung nahm insgesamt zehn Minuten in Anspruch. Die Schülerinnen

und Schüler in der Kontrollgruppe übten die Vokabeln ebenfalls für zehn Minuten, indem sie auf Beziehungen zu bereits bekannten Wörtern aufmerksam gemacht wurden. Die Übungen wurden über einen Zeitraum von sechs Wochen „fünfmal jeweils fünf Minuten lang wiederholt“ (Hille et al., 2010, S. 341). Um auszuschließen, dass die Lernenden die Vokabeln darüber hinaus lernen, wurde das Übungsmaterial zum Ende der Übung eingesammelt.

Die „Behaltensleistung der Lateinvokabeln wurde mit Hilfe einer Vokabelliste erfasst“ (Hille et al., 2010, S. 341). Die Schülerinnen und Schüler sollten zu den Lateinvokabeln die jeweilige deutsche Übersetzung angeben. Über einen Zeitraum von 14 Wochen fanden nach der Arbeit mit dem Text 4 Messungen statt: nach einer Woche, nach 3–4 Wochen, nach 6–7 Wochen und nach 13–14 Wochen. In allen Klassenstufen zeigte sich ein deutlicher Erfolg des Szenischen Lernens (Hille et al., 2010, S. 341-343). Mit Ausnahme der ersten Messung schlossen die Schülerinnen und Schüler der Experimentalgruppen alle Tests mit besseren Ergebnissen ab als jene der Kontrollgruppen. Selbst nach 13 Wochen wussten die Schülerinnen und Schüler der Experimentalgruppen durchschnittlich noch 15 der 20 Vokabeln, während die der Kontrollgruppen nur noch 5,5 der 20 Vokabeln übersetzen konnten (Hille et al., 2010, S. 347). „Dieser Unterschied ist signifikant“ (Hille et al., 2010, S. 347).

Die Wirksamkeit von Bewegungen beim Vokabelerwerb konnte auch von Andrä et al. (2020) bestätigt werden. In ihrer Studie wurde das Lernen durch das Ausführen von Gesten mit dem Lernen durch mündliche Präsentation verglichen (Andrä et al., 2020, S. 821). An der Studie nahmen 54 Schülerinnen und Schüler der dritten Klasse einer Leipziger Grundschule teil (Andrä et al., 2020, S. 821). Die Schülerinnen und Schüler lernten 40 englische Vokabeln, die zu gleichen Teilen aus abstrakten und konkreten Nomen bestanden. Die Vokabeln waren von den Schülerinnen und Schülern zuvor nicht im Unterricht thematisiert worden und es wurde sichergestellt, dass dies auch in den 6 Monaten nach der Intervention nicht erfolgen würde (Andrä et al., 2020, S. 822).

Die Schülerinnen und Schüler lernten eine Hälfte der Vokabeln mithilfe von Bewegungen und die andere Hälfte der Vokabeln durch auditive Stimuli (Andrä et al., 2020, S. 822). Für die Hälfte der Vokabeln, die die Schülerinnen und Schüler unterstützt durch Bewegungen lernen sollten, wurde den Lernenden ein zuvor aufgenommenes Video gezeigt, in dem eine Schauspielerin eine zu dem jeweiligen Wort passende Bewegung ausführte (Andrä et al., 2020, S. 822). Für die verbleibende Hälfte der Vokabeln, die ausschließlich durch auditive Stimuli gelernt werden sollten, wurde eine Tonaufnahme des Wortes eingespielt (Andrä et al., 2020, S. 822). Nach dem Einspielen der Wörter sprachen die Kinder zusammen mit der Lehrperson die Wörter gleichzeitig nach bzw. führten in der Bewegungsgruppe zusätzlich die Bewegungen zu den Wörtern aus (Andrä et al., 2020, S. 824-825). Die Schülerinnen und Schüler lernten die Vokabeln an fünf aufeinander folgenden Tagen für je 35 Minuten (Andrä et al., 2020, S. 823). Die Gedächtnisleistung der Schülerinnen und Schüler wurde an drei Zeitpunkten durch einen Free Recall Test sowie die Übersetzung der Vokabeln vom Deutschen ins Englische und vom Englischen ins Deutsche gemessen (Andrä et al., 2020, S. 826). Die Tests wurden nach Abschluss der Lerneinheiten jeweils nach 3 Tagen, 2 Monaten und 6 Monaten durchgeführt (Andrä et al., 2020, S. 826). Aufgrund der fehlenden schriftlichen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im Englischen erfolgten die Tests mündlich (Andrä et al., 2020, S. 826).

Mit dem Lernen mit Bewegung wurden für alle drei Testbedingungen signifikant bessere Ergebnisse erzielt (Andrä et al., 2020, S. 828-831). Dabei wirkte sich der Effekt der Bewegungen vor allem auf die Übersetzung von abstrakten Nomen positiv aus (Andrä et al., 2020, S. 831). Betrachtet man die Testergebnisse nach Wortarten, zeigt sich, dass für abstrakte Nomen bei der Übersetzung vom Deutschen ins Englische und vom Englischen ins Deutsche zu allen drei Messzeitpunkten signifikant bessere Ergebnisse erzielt werden konnten, wenn die Vokabeln durch Bewegung gelernt wurden (Andrä et al., 2020, S. 831). Dies konnte für konkrete Nomen nicht gezeigt werden. Beim Free Recall Test hingegen fielen

die Ergebnisse sowohl für abstrakte als auch für konkrete Nomen erheblich positiver aus, wenn die Wörter zuvor durch Bewegungen gelernt wurden.

Macedonia et al. (2011) verglichen in einer häufig zitierten Studie den Einfluss von semantisch stimmigen und bedeutungslosen Gesten auf die Behaltensleistung beim Vokabelerwerb. In dieser Within-Subject-Design-Studie lernten 33 Deutschmuttersprachler*innen (durchschnittliches Alter: 23,17 Jahre, SD = 1,61) 92 Nomen der Kunstsprache Vimmi (Macedonia et al., 2011, S. 984-986). Vimmi wurde speziell für Sprachversuche entwickelt, um potenzielle, die Gedächtnisleistung steigernde Faktoren einzelner Wörter auszuschließen. So wurden die Vimmi-Wörter beispielsweise anhand des Kriteriums ausgewählt, dass sie keine Ähnlichkeiten zu auf dem deutschen Markt verfügbaren Produkten oder Wörtern aus in Deutschland häufig unterrichteten Sprachen aufweisen (Macedonia et al., 2011, S. 986). Die semantisierenden Gesten spiegelten einen Aspekt der Bedeutung des Wortes wider, während die bedeutungslosen Gesten aus körperlicher Aktivität bestanden, die nicht mit der semantischen Bedeutung des Wortes in Verbindung gebracht werden konnte (Macedonia et al., 2011, S. 986).

Den Teilnehmenden wurden unter verschiedenen Trainingsbedingungen Videos einer Schauspielerin gezeigt. Um eine eventuelle Beeinflussung der Gedächtnisleistung durch die Mimik der Schauspielerin feststellen zu können, war nur in der Hälfte der Videos das Gesicht der Schauspielerin zu sehen (Macedonia et al., 2011, S. 986). So ergaben sich vier Trainingsbedingungen: (1) ikonische Gesten und Sichtbarkeit des Gesichts der Schauspielerin, (2) ikonische Gesten, ohne dass das Gesicht der Schauspielerin zu sehen ist, (3) bedeutungslose Gesten, bei denen das Gesicht der Schauspielerin zu sehen ist, und (4) bedeutungslose Gesten, ohne dass das Gesicht der Schauspielerin zu sehen ist (Macedonia et al., 2011, S. 986-987). Die Teilnehmenden lernten jeweils ein Viertel der Wörter unter den unterschiedlichen Trainingsbedingungen; die Reihenfolge selbiger wurde über

die vier Trainingstage variiert und jede Vokabel wurde insgesamt 13-mal pro Tag geübt (Macedonia et al., 2011, S. 987).

Während der Übungsphase wurde den Teilnehmenden zu jedem Wort ein Video der Bewegung gezeigt, wobei zeitgleich das Wort in Vimmi als Untertitel eingeblendet wurde (Macedonia et al., 2011, S. 987). Nach 3,5 Sekunden wurde die deutsche Übersetzung des Wortes angezeigt. Mit dem Beginn der Bewegung wurde zudem die Aussprache des Wortes in Vimmi abgespielt. Im Anschluss an das Video sollten die Teilnehmenden sowohl die Bewegung nachahmen als auch das Wort aussprechen. Ab dem zweiten Tag wurde die Gedächtnisleistung der Teilnehmenden zu Beginn des Trainings gemessen. Sie sollten die 92 Items vom Deutschen ins Vimmi und anschließend vom Vimmi ins Deutsche übersetzen. Die Reihenfolge der Items wurde für jeden Test randomisiert. Am Tag nach der letzten Trainingseinheit wurde die Gehirnaktivität der Teilnehmenden in Bezug auf die unterschiedlichen Trainingsbedingungen mithilfe eines fMRI gemessen. Den Teilnehmenden wurden auf einem Bildschirm die Wörter aus den zwei Trainingsbedingungen sowie ihnen unbekannte Wörter angezeigt. Zu dem jeweiligen Wort wurde eine Audiodatei abgespielt. Die Teilnehmenden sollten einen Knopf drücken, sobald sie ein unbekanntes Wort sahen.

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass Gesten, die semantisch zum Wort passen, die Gedächtnisleistung im Vergleich zu bedeutungslosen Gesten signifikant steigerten (Macedonia et al., 2011, S. 991). Dieser Effekt konnte sowohl bei der Übersetzung von Deutsch zu Vimmi als auch bei der Übersetzung von Vimmi zu Deutsch festgestellt werden (Macedonia et al., 2011, S. 989). Die fMRI-Scans verdeutlichten, dass das Wiedererkennen von Wörtern, die mit ikonischen Gesten erlernt wurden, den prämotorischen Cortex aktivierten, während das Wiedererkennen von Wörtern, die mit bedeutungslosen Gesten erlernt wurden, Netzwerke im Gehirn aktivierte, die für die kognitive Kontrolle verantwortlich sind (Macedonia et al., 2011, S. 995). Die Ergebnisse der fMRI-Scans deuten darauf hin, dass das Gehirn bei bedeutungslosen Gesten ein hohes Maß an Energie darauf

verwenden muss, Gesten und Informationen in Einklang zu bringen (Macedonia et al., 2011, S. 994). Die Aktivierung des prämotorischen Cortex bei semantisch stimmigen Gesten hingegen zeigt, dass die Repräsentationen der Wörter mit motorischen Aspekten angereichert werden, also eine Motor Trace entsteht, was zu einer höheren Behaltensleistung führt (Macedonia et al., 2011, S. 993-995).

Macedonia (2019, S. 4) konnte zudem im Zuge einer Betrachtung diverser Studien einen Zusammenhang zwischen der Anzahl und Dauer der Trainings und der Behaltensleistung der Probandinnen und Probanden feststellen. Studien mit längeren, häufiger wiederholten Trainings (Macedonia & Knösche, 2011; Macedonia et al., 2011; Mayer et al., 2015) führten zu signifikanten positiven Ergebnissen, während bei Studien mit kürzeren, weniger häufig wiederholten Trainings (Bergmann & Macedonia, 2013; Macedonia et al., 2014) weniger stark ausgeprägte positive Effekte erzielt wurden (Macedonia, 2019, S. 4).

García-Gómez und Macizo (2019) untersuchten in einer zweiteiligen Studie den Einfluss verschiedener Formen der Bewegung auf den Erwerb fremdsprachlicher Nomen und Verben. Unter vier verschiedenen Untersuchungsbedingungen ermittelten sie, wie sich (1) semantisch stimmige Gesten, (2) inkongruente Gesten, (3) bedeutungslose Gesten und (4) das Fehlen von Gesten auf den Vokabelerwerb auswirken. Die Teilnehmenden der Studie waren Spanischmuttersprachler*innen, die Wörter auf Vimmi erlernen sollten.

An der ersten Untersuchung zum Erwerb von Nomen nahmen 25 Proband*innen (21 Frauen, 4 Männer) mit einem durchschnittlichen Alter von 21,72 Jahren (SD = 3,17) teil (García-Gómez & Macizo, 2019, S. 482-490). Die Teilnehmenden sollten 40 Spanisch-Vimmi Wortpaare lernen. Diese 40 Wortpaare wurden gleichmäßig auf die verschiedenen Untersuchungsbedingungen aufgeteilt, sodass jeder Bedingung 10 zufällig ausgewählte Wörter zugeordnet wurden. Die Wörter in der Bedingung ohne Gesten wurden ohne zusätzliche Gesten erlernt. Zu den Wörtern der Bedingung ‚bedeutungslose Gesten‘ führten die Proband*innen eine ihnen unbekannte Geste aus, die keinen Bezug zu dem zu erlernenden Wortpaar

aufwies. Unter der Bedingung ‚kongruente Gesten‘ sollten die Teilnehmenden Bewegungen ausführen, die gewöhnlich mit dem Gebrauch des Objekts assoziiert werden, während es sich unter der Bedingung ‚inkongruente Gesten‘ um auszuführende Bewegungen handelte, die gewöhnlicherweise mit einem anderen Objekt als dem zu erlernenden Wortpaar assoziiert werden (beispielweise das Anzünden eines Streichholzes, wenn das Wortpaar *cuchara-deschoga* ‚Löffel‘ erlernt werden sollte). Die Probandinnen und Probanden lernten die Wortpaare in drei Trainingssessions an drei aufeinanderfolgenden Tagen. In jeder Trainingseinheit wurden zunächst die Wortpaare gelernt. Anschließend wurde der Lernstand geprüft. Zur Überprüfung der Gedächtnisleistung übersetzten die Teilnehmenden die Worte zunächst vom Spanischen ins Vimmi und anschließend vom Vimmi ins Spanische.

García-Gómez und Macizo (2019) stellten fest, dass kongruente Gesten die Behaltensleistung im Vergleich zu den anderen Bedingungen stärker steigerten (S. 486-490). Inkongruente und bedeutungslose Gesten führten zu einer geringeren Behaltensleistung als der Erwerb der Worte ohne Gesten. García-Gómez und Macizo (2019) begründen diese Effekte damit, dass semantisch stimmige Gesten den Lernprozess fördern, während inkongruente und bedeutungslose Gesten Interferenzprozesse auslösen, die das Lernen behindern (S. 490).

Im zweiten Teil der Studie wiederholten García-Gómez und Macizo (2019) das erste Experiment mit 32 Studierenden einer spanischen Universität (26 Frauen, 6 Männer mit einem Durchschnittsalter von 20,97 Jahren, SD = 3,21), die nicht am ersten Experiment teilgenommen hatten (García-Gómez & Macizo, 2019, S. 491-499). Allerdings erlernten die Proband*innen im zweiten Teil Verben der Kunstsprache Vimmi. Die Ergebnisse der zweiten Untersuchung sind insofern mit jenen der ersten vergleichbar, als dass semantisch stimmige Gesten den Lernprozess unterstützten, während bedeutungslose oder inkongruente Gesten diesen erschwerten. Darüber hinaus stellten García-Gómez und Macizo (2019) fest, dass Nomen besser behalten wurden als Verben. Kamen allerdings semantisch

stimmige Gesten zum Einsatz, konnte kein Unterschied in der Behaltensleistung zwischen Nomen und Verben festgestellt werden (S. 499).

Mathison (2017) kritisiert, dass die überwältigende Mehrheit der Studien, die sich mit dem Thema der Bewegung zur Unterstützung des Vokabelerwerbs befassen, den Teilnehmenden Bewegungen vorgeben, die diese nur beobachten oder nachahmen sollen (S. 289). Die Autorin weist darauf hin, dass Lerntheorien wie das ICAP-Framework (Chi & Wylie, 2014) eine aktive Beteiligung der Lernenden an den Lernaktivitäten fordern, da dies zu besseren Lernergebnissen führen soll (Mathison, 2017, S. 289-290). Auf dieser Grundlage untersuchte sie in einer Pilotstudie, ob sich das Lernen von Vokabeln mit unterstützenden Gesten positiv auf die Behaltensleistung auswirkt und ob im Lernerfolg ein Unterschied zwischen Gesten, die vorgegeben wurden, und solchen, die die Probandinnen selbst gewählt haben, besteht (Mathison, 2017, S. 292).

An der Studie von Mathison (2017) nahmen 19 Studierende des ersten Semesters eines Einführungskurses in Spanisch einer US-amerikanischen Public University (durchschnittliches Alter: 20,9 Jahre) teil (S. 292). Die Teilnehmenden wurden auf drei Versuchsgruppen aufgeteilt: (1) keine Gesten (n = 7), (2) vorgegebene Gesten (n = 7) und (3) selbstgewählte Gesten (n = 5). Im Rahmen des Experiments lernten die Teilnehmenden außerhalb des Unterrichts in Einzeltreffen mit der Forscherin 15 ihnen unbekannte spanische Wörter (Mathison, 2017, S. 293). Die Treffen wurden mit einer Videokamera aufgezeichnet, mit einer Ausnahme: Eine Probandin lehnte die Aufzeichnung ab. Die Studierenden erhielten eine Liste mit den 15 Spanisch-Englisch Wortpaaren, welche in willkürlicher Reihenfolge angeordnet wurden und bestätigten, dass ihnen die Wörter unbekannt waren.

Die Forscherin sprach das spanische Wort laut aus und forderte die Proband*innen dazu auf, es nachzusprechen. Anschließend wurden die Bedeutung des Wortes erklärt und etwaige Verständnisschwierigkeiten beseitigt. Die Gruppe mit den vorgegebenen Bewegungen führte zu jedem vorgestellten Wort die durch Mathison festgelegte Bewegung aus. Die Gruppe mit den selbstgewählten

Bewegungen sollte sich zu jedem Wort eine Bewegung ausdenken, sobald dieses präsentiert wurde. Nach der Vorstellung der Liste der Wörter wurden die Proband*innen instruiert, die Vokabeln eigenständig zu üben. Die Lernphase war nicht durch ein Zeitlimit eingeschränkt, sondern wurde beendet, sobald die Proband*innen 100 % der Wörter beherrschten. Die Lernenden benötigten im Durchschnitt 6,79 Minuten, um zu allen spanischen Wörtern die englische Übersetzung nennen zu können.

Etwa eine Woche später fand ein zweites Treffen statt (Mathison, 2017, S. 293-295). Zu Beginn dieses Treffens sollten die Proband*innen die englische Übersetzung der 15 spanischen Vokabeln aus der Woche davor nennen; außerdem sollten die Studierenden einen Fragebogen zu ihren Sprachkenntnissen und -lernstrategien ausfüllen. Die Auswertung der Fragebögen ergab, dass die meisten Lernenden Vokabeln durch simples Wiederholen lernen (Variationen: wiederholtes Aufschreiben der Vokabel, Karteikarten) und dass kein Proband/keine Probandin Vokabeln zuvor mit Bewegung gelernt hat. Die Auswertung des Post-Tests zeigte, dass die Teilnehmenden der Gruppe ‚keine Gesten‘ noch durchschnittlich 34,67 % der Vokabeln ins Englische übersetzen konnten. Die Teilnehmenden der Gruppe ‚vorgegebene Gesten‘ konnten 39,05 % der Vokabeln ins Englische übersetzen; den Proband*innen der Gruppe ‚selbstgewählte Gesten‘ gelang dies für 57,33 % der Wörter. Die selbstgewählten Gesten waren von vergleichbarer Komplexität wie die vorgegebenen und passten semantisch ebenfalls zu der Bedeutung des jeweiligen Wortes. Einige der selbstgewählten Gesten entsprachen den vorgegebenen Gesten entweder vollständig oder ähnelten diesen stark.

Mathison (2017) konnte zeigen, dass selbstgewählte Gesten zu einer höheren Gedächtnisleistung führen als vorgegebene Gesten und das Lernen ohne Gesten. Sie führt diesen Effekt darauf zurück, dass das Finden von eigenen Gesten nach dem ICAP-Framework eine konstruktive Aufgabe darstellt und somit zu einem größeren Lernerfolg führen sollte als die Nachahmung vorgegebener Gesten

(Mathison, 2017, S. 297-298). Aufgrund der Ähnlichkeit zwischen den vorgegebenen und den selbstgewählten Gesten sieht Mathison (2017) es als wahrscheinlicher an, dass die bessere Leistung der Gruppe mit den selbstgewählten Gesten durch eine aktiviere Auseinandersetzung mit den Vokabeln zu erklären ist und nicht durch die unterschiedliche Qualität der Bewegungen.

Mathison (2017) weist darauf hin, dass die Ergebnisse der Studie nur bedingt generalisiert werden können und die Studie einige Limitationen aufweist: Zum einen liegt nur eine geringe Anzahl der Proband*innen vor; zum anderen wurde die Lernzeit in diesem Experiment nicht begrenzt, was dazu führte, dass die Gruppen mit den Gesten im Schnitt 1,5 Minuten länger lernten als die Kontrollgruppe (S. 298-299). Darüber hinaus kann durch die Vermittlung der Vokabeln im Einzelsetting kaum ein Rückschluss darauf gezogen werden, wie erfolgreich diese Methode im tatsächlichen Fremdsprachenunterricht sein könnte.

Clark und Tromovich (2017) untersuchten im Rahmen eines Aktionsforschungsprojekts die Anwendbarkeit und den Effekt von Bewegungen, die die Lernenden selbst wählten, im Fremdsprachenunterricht. In einem Kurs für Französisch als Zweitsprache in Montreal, Kanada führten sie über einen Zeitraum von vier Wochen einen bewegungsgestützten Unterricht durch (Clark & Tromovich, 2017, S. 3-5). Die 21 Teilnehmenden der Studie wiesen unterschiedliche Herkünfte auf und waren zwischen 18 und 52 Jahren alt. In der Studie wurden zwei Unterrichtsbedingungen miteinander verglichen: (1) Einheiten, die vom Lehrer vorgegebene Gesten enthielten, und (2) Einheiten, in denen die Lernenden selbst Gesten gestalten sollten.

Die bewegungsgestützten Lerneinheiten wurden einmal die Woche durchgeführt, wobei sich die unterschiedlichen Unterrichtsbedingungen abwechselten (Clark & Tromovich, 2017, S. 5-7). In den Einheiten, in denen der Lehrer die Bewegungen vorgab, wurden die Vokabeln zusammen mit den semantisch stimmigen Bewegungen vorgestellt und mehrere Male gemeinsam ausgesprochen. Die

Lernenden ordneten anschließend die Vokabeln einem Bild zu und führten eine szenische Ausarbeitung vor, in der die Gesten zu den entsprechenden Wörtern ausgeführt wurden (z. B. eine Kochshow). In der ersten Einheit, im Rahmen derer die Lernenden selbst Bewegungen festlegen sollten, erhielten sie Wortkarten, die mit einem Bild zu der jeweiligen Vokabel versehen waren. Zu den Wortkarten dachten sie sich sodann in Partnerarbeit eine passende Bewegung aus. Anschließend spielten sie ein Ratespiel, bei dem eine Person eine Karte zog, die entsprechende Bewegung zu der Karte vormachte und die andere Person die Vokabel erraten musste. In der zweiten Einheit mit durch die Lernenden generierten Gesten sollten sich selbige in Zweiergruppen zur Hälfte der Vokabeln je eine Geste pro Vokabel überlegen. Anschließend wurden neue Teams gebildet, die einander die gefundenen Gesten beibrachten, sodass am Ende alle zu jeder Vokabel eine Geste beherrschten.

Die Gedächtnisleistung der Lernenden wurde durch ein wöchentliches Quiz, das je eine Woche nach der Intervention durchgeführt wurde, sowie durch einen abschließenden Vokabeltest festgestellt (Clark & Tromovich, 2017, S. 7-13). Die Ergebnisse der Tests zeigten, dass vorgegebene Gesten den Vokabelerwerb ebenso förderten wie schülergenerierte. Ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Versuchsbedingungen konnte nicht festgestellt werden. Die detaillierten Beobachtungen des Lehrers zeigten, dass Gesten einen positiven Effekt auf die aktive Beteiligung der Lernenden hatten. Eine Befragung der Lernenden mittels eines Fragebogens ergab, dass nahezu alle Teilnehmer*innen der Studie gerne mit Gesten gearbeitet haben und auch in Zukunft mit Gesten arbeiten würden. Die Mehrheit der Teilnehmer*innen gab an, dass das Lernen mit Gesten das Behalten der Vokabeln vereinfacht und beschleunigt.

Die Studie weist allerdings einige Limitationen auf, was die Aussagekraft ihrer Ergebnisse einschränkt. So war die Anzahl der Proband*innen gering. Auch wurden die Vokabeln, die bei den unterschiedlichen Versuchsbedingungen Verwendung fanden, hinsichtlich ihrer Komplexität nicht miteinander verglichen, sodass nicht

sichergestellt werden kann, dass die Vokabeln in beiden Gruppen vergleichbar schwierig zu behalten waren. So kann die Studie zwar einen ersten Hinweis auf die Umsetzbarkeit durch Lernende generierter Gesten in einem konkreten Unterrichtssetting liefern, doch auch Clark und Tromovich (2017) weisen darauf hin, dass weitere Forschung erforderlich ist, um die Einsetzbarkeit von Gesten in einem schülerzentrierten Unterricht weiterführend zu untersuchen (S. 3).

2.4 Zusammenfassung der Studienergebnisse

Auf Basis der bisher durchgeführten Studien lässt sich die Steigerung der Gedächtnisleistung durch Bewegungen klar belegen (Andrä et al., 2020; García-Gómez & Macizo, 2019; Hille et al., 2010; Macedonia et al., 2011). In den Studien zeigten sich Unterschiede hinsichtlich der Effektivität der einzelnen Arten der Bewegung. Bewegungen, die die Semantik des Wortes abbildeten, führten zu einer Steigerung der Behaltensleistung, während bedeutungslose Bewegungen die Gedächtnisleistung, wenn überhaupt, nur marginal steigerten (García-Gómez & Macizo, 2019; Lewis & Kirkhart, 2018; Macedonia et al., 2011). Zudem hatte die Anzahl und Dauer der Trainings einen signifikanten Einfluss auf die Behaltensleistung der Proband*innen (Macedonia, 2019). In einer Pilotstudie konnten Hinweise darauf gefunden werden, dass Bewegungen, die von den Lernenden selbst ausgewählt wurden, zu besseren Ergebnissen führten als vorgegebene Gesten (Mathison, 2017).

Die Theorien zum Enactment Effect führen die gesteigerte Behaltensleistung für Wörter, die mit semantisierenden Bewegungen erlernt wurden, auf eine komplexere Vernetzung des Netzwerks zurück, in dem die Information abgelegt wird. Die Ergebnisse der vorliegenden Studien deuten darauf hin, dass Bewegungen, die die Semantik des Wortes abbilden, durch die Verknüpfung von altem (Erfahrung mit der Bedeutung des Wortes) mit neuem Wissen (das Wort in einer Fremdsprache) zu einer besonders komplexen Vernetzung der Information führen. Macedonia et al. (2011) fanden in ihrer fMRI-Studie Belege dafür, dass semantisierende Bewegungen zur Bildung von Motor Traces führen, die die Wörter

mit motorischen Aspekten vernetzen und so zu einer Steigerung der Gedächtnisleistung führen.

Werden die unterschiedlichen Untersuchungsbedingungen entsprechend des ICAP-Frameworks kategorisiert, zeigt sich, dass die Behaltensleistung der Proband*innen sich den Kategorien entsprechend steigert. Das Erlernen der Vokabeln durch auditive Reize (Andrä et al., 2020) oder durch den Verweis auf die Beziehung zu anderen Wörtern (Hille et al., 2010) fällt gemäß dem ICAP-Framework in die Kategorie ‚passive‘. Die Lernenden hören die Worte und sollen sich diese einprägen, führen dazu jedoch keine motorische Bewegung aus. Auch das Lernen mit bedeutungslosen Bewegungen fällt in diese Kategorie, denn obwohl eine motorische Bewegung ausgeführt wird, lenkt diese den Fokus nicht auf einen spezifischen Aspekt des Lernstoffes. Semantisch stimmige Bewegungen hingegen lenken die Aufmerksamkeit des Lernenden auf einen spezifischen Aspekt der Bedeutung des Wortes und werden so als active kategorisiert. In Abhängigkeit von der lernenden Person kann es sich auch um die Kategorie ‚constructive‘ handeln, wenn diese die Bedeutung und die Bewegung des Wortes mit eigenen Erfahrungen verknüpft. Mathison (2017) fand erste Hinweise darauf, dass selbstgewählte Gesten die Gedächtnisleistung noch effektiver steigern als vorgegebene Gesten. Ein solcher Zusammenhang wäre im Einklang mit dem ICAP-Framework, denn denken sich die Lernenden die Bewegungen selbst aus, kann die Aufgabe der Kategorie ‚constructive‘ zugeordnet werden, weil auf die eigene Erfahrung mit der Bedeutung des Wortes zurückgegriffen werden muss, um eine Bewegung zu finden, die zu dieser Bedeutung passt.

Das Behalten von Vokabeln ist ein zentraler Aspekt des Fremdsprachenerwerbs und die Studien zeigen, dass Bewegung effektiv zur Steigerung der Gedächtnisleistung eingesetzt werden kann. Dem ICAP-Framework folgend, sollten selbstgewählte Bewegungen die Behaltensleistung gegenüber vorgegebenen Bewegungen noch weiter steigern. Der von Mathison (2017) festgestellte Effekt sollte, folgt man dem ICAP-Framework, durch eine interaktive

Aufgabenstellung noch deutlicher hervortreten. Beispielsweise ist ein zusätzlicher Austausch zwischen den Lernenden über die Bewegungen denkbar, nach dem ihnen die Aufgabe gestellt wird, sich auf eine gemeinsame Bewegung zu einigen. Abgesehen von der Arbeit von Mathison (2017) existieren jedoch kaum publizierte Studien zu diesem Thema. Darüber hinaus weist die Studie einige Limitationen auf, weshalb es sinnvoll ist, daran anzuknüpfen und zu untersuchen, ob durch die Schülerinnen und Schüler gewählte Bewegungen effektiver zur Steigerung der Behaltensleistung eingesetzt werden können als solche, die durch die Lehrkraft vorgegeben werden. Zusätzlich können durch die Verortung der vorliegenden Forschung in einem unterrichtsnahen Kontext die Umsetzbarkeit sowie die Relevanz der Methode für den Fremdsprachenunterricht untersucht werden.

3. Forschungskonzept

3.1 Fragestellung

Im Zentrum dieser Arbeit steht die Frage, welche Auswirkungen von den Lernenden gewählte Bewegungen auf die Gedächtnisleistung beim Vokabelerwerb im Vergleich zu vorgegebenen Bewegungen haben. Selbstgewählte Bewegungen führen zu einer aktiveren Beteiligung der Schülerinnen und Schüler im Lernprozess. Außerdem setzen sich diese durch das Finden von passenden Bewegungen intensiver mit den Vokabeln auseinander. Vor diesem Hintergrund und unter Berücksichtigung der Ergebnisse von Mathison (2017) sowie der Vorhersagen des ICAP-Frameworks (Chi & Wylie, 2014) ist die Hypothese begründet, dass die von den Schülerinnen und Schülern selbstgewählten Bewegungen zu einer signifikant höheren Behaltensleistung von Vokabeln führen.

3.2 Proband*innen

An der Studie nahmen 53 Schülerinnen und Schüler zweier achter Klassen einer Berliner Integrierten Sekundarschule teil. Die Schülerinnen und Schüler waren zwischen 13 und 14 Jahren alt. 27 Schülerinnen und Schüler lernten die Vokabeln mit selbstgewählten Bewegungen, während die 26 Schülerinnen und Schüler der Parallelklasse hierfür vorgegebenen Bewegungen folgten. In der Gruppe

„selbstgewählte Bewegungen“ waren 16 Jungen und 11 Mädchen; die Gruppe „vorgegebene Bewegungen“ bestand aus 12 Jungen und 14 Mädchen. Die Leistungen der zwei Schulklassen sind nach Einschätzung der Lehrkraft im Bereich des Vokabelerwerbs vergleichbar. Um eine ähnliche Ausgangssituation sicherzustellen, wurde ein Pretest durchgeführt.

3.3 Versuchsaufbau

Aufgrund der eindeutigen Forschungslage zum Einsatz von Bewegungen zur Unterstützung der Gedächtnisleistung beim Vokabelerwerb wurde bei dem Versuch auf eine Kontrollgruppe verzichtet. Die Versuchsbedingungen (selbstgewählte Bewegungen und vorgegebene Bewegungen) wurden somit direkt miteinander verglichen.

Die Schülerinnen und Schüler einer Klasse lernten 16 englische Vokabeln mithilfe vorgegebener Bewegungen, während die Schülerinnen und Schüler der anderen Klasse dieselben Vokabeln mittels selbstgewählter Bewegungen lernten. Die selbstgewählten Bewegungen wurden durch die Schülerinnen und Schüler in Kleingruppen bestimmt. Jede Gruppe wählte dabei Bewegungen für einen Teil der Vokabeln aus und stellte diese anschließend der Klasse vor, sodass dieser für jede Vokabel eine Bewegung vorlag, mit der die Vokabeln weiter geübt werden konnten. Die von dieser Klasse entwickelten Bewegungen wurden der anderen Gruppe von dem Durchführenden der Studie als vorgegebene Bewegungen präsentiert. In Absprache mit der betreuenden Lehrkraft wurden für beide Gruppen die gleichen Vokabeln ausgewählt, die nach Abschluss der Untersuchung im Unterricht weiter behandelt werden sollten. Nach dem Vorbild der Studie von Mathison (2017) und in Rücksprache mit der betreuenden Lehrkraft wurde die Anzahl der Vokabeln auf 16 festgelegt. Diese 16 Vokabeln umfassten fünf Adjektive, sechs Nomen und fünf Verben.

Vor Beginn der ersten Einheit absolvierten die Schülerinnen und Schüler einen Pretest, in dem ihnen die unbekanntes Vokabeln auf Deutsch vorgegeben wurden. Sie wurden dazu aufgefordert, die englische Übersetzung der Vokabeln

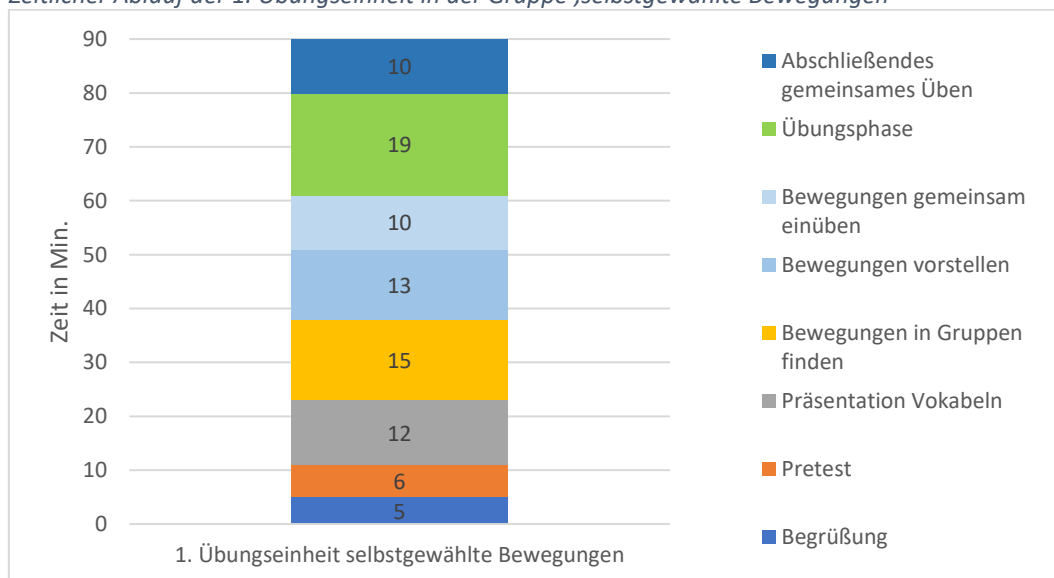
aufzuschreiben. Anschließend fanden zwei Übungseinheiten für die Vokabeln statt. Aufgrund der Durchführung des Versuchs im Rahmen des Regelunterrichts betrug der Abstand zwischen den Interventionen für die Gruppe der selbstgewählten Bewegungen vier Tage, während er sich für die Gruppe der vorgegebenen Bewegungen auf sechs Tage belief. Nach der zweiten Übungseinheit wurde die Behaltensleistung der Schülerinnen und Schüler mittels eines Vokabeltests überprüft. Nach einer Woche erfolgte ein weiterer Test, um die mittelfristige Behaltensleistung der Schülerinnen und Schüler festzustellen. Die Reihenfolge der Vokabeln wurde für jeden Test randomisiert. Darüber hinaus wurden zum Ende der Übungen die Materialien wieder eingesammelt und die Schülerinnen und Schüler wurden angewiesen, die Vokabeln nicht eigenständig zu wiederholen.

In der Gruppe mit den selbstgewählten Bewegungen wurden die Vokabeln einzeln in Schriftform auf dem Smartboard präsentiert und vorgesprochen. Die Lernenden sprachen die Vokabeln im Chor mit. Anschließend wurden die Schülerinnen und Schüler Dreier- bzw. Vierergruppen zugeordnet. Jeder Gruppe wurden zwei bis drei Vokabeln zugeteilt, zu der eine Bewegung festgelegt werden sollte. Aufgrund vorheriger Forschungsergebnisse (García-Gómez & Macizo, 2019; Lewis & Kirkhart, 2018; Macedonia et al., 2011) wurden die Schülerinnen und Schüler gebeten, ausschließlich Bewegungen zu wählen, die zu den semantischen Bedeutungen der Worte passen. Anschließend präsentierten die Gruppen ihre Bewegungen vor der Klasse. Diese gab zu den Bewegungen ein kurzes Feedback und tauschte sich darüber aus, ob die Bewegung zu der Vokabel passte und für die gesamte Klasse übernommen werden sollte. Die vorgeführte Bewegung wurde dann von allen Schülerinnen und Schülern bei gleichzeitigem Sprechen der Vokabel ausgeführt, bevor die nächste Bewegung präsentiert wurde. Nachdem alle Gruppen ihre Bewegungen vorgestellt hatten, ging die durchführende Person mit der Klasse noch einmal alle Vokabeln durch. Daran schloss sich eine Übungsphase an. Die Schülerinnen und Schüler setzten sich hierfür in neuen Gruppen zusammen. Jede

Gruppe erhielt einen Umschlag mit 16 Zetteln, die mit jeweils einer Vokabel beschriftet waren. Eine Person aus der Gruppe zog verdeckt eine der Vokabeln und führte zu dieser die entsprechende Bewegung aus. Die anderen Schülerinnen und Schüler der Gruppe durften nun raten, welche Vokabel gezogen worden war. Wurde die korrekte Vokabel genannt, erhielt die vorführende Person einen Punkt und die nächste Person war an der Reihe. Zum Schluss wurden die Vokabeln erneut am Smartboard präsentiert und vorgesprochen. Die Schülerinnen und Schüler sprachen die Vokabeln nach und führten gleichzeitig die Bewegungen aus. Abbildung 1 verdeutlicht den zeitlichen Ablauf der ersten Übungseinheit.

Abbildung 1

Zeitlicher Ablauf der 1. Übungseinheit in der Gruppe ‚selbstgewählte Bewegungen‘



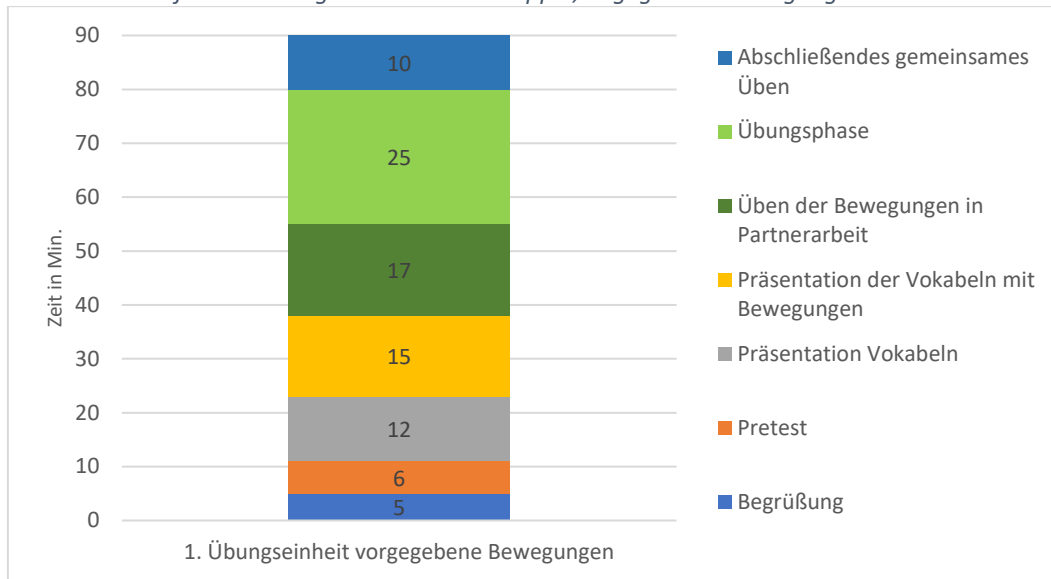
Zu Beginn der zweiten Übungseinheit der Gruppe ‚selbstgewählte Bewegungen‘ wurden die Vokabeln erneut auf dem Smartboard präsentiert und die Schülerinnen und Schüler sollten die passenden Bewegungen zu den Vokabeln zeigen. Die Klasse sprach anschließend die jeweiligen Vokabeln im Chor und führte die Bewegung erneut gemeinsam aus. Danach fanden sich die Lernenden in Dreier- bis Vierergruppen zusammen und übten die Vokabeln wie in der ersten Übungseinheit mithilfe der Vokabelkarten. An die Übungsphase schloss sich ein kurzer Free Recall Test an, in dem die Schülerinnen und Schüler zwei Minuten Zeit hatten, um so viele Vokabeln wie möglich mit der zugehörigen Übersetzung

aufzuschreiben. Anschließend fand erneut ein Vokabeltest statt, bei dem zu den deutschen Wörtern die englische Übersetzung notiert werden sollte. Bei diesem Vokabeltest war eine Bearbeitungszeit von sechs Minuten vorgesehen.

Bei der ersten Übungseinheit der Gruppe mit den vorgegebenen Bewegungen wurden die Vokabeln nacheinander in Schriftform auf dem Smartboard präsentiert und vorgesprochen, wobei vorerst auf die Bewegung verzichtet wurde. Die Schülerinnen und Schüler sprachen die Wörter im Chor nach. Im zweiten Schritt wurden die Vokabeln erneut der Reihe nach präsentiert, allerdings führte die durchführende Person nun zu den Vokabeln eine Bewegung aus. Die Schülerinnen und Schüler sprachen die Vokabel erneut im Chor und ahmten dabei die ihnen gezeigte Bewegung nach. Hierfür wurden die Bewegungen verwendet, die die Gruppe mit den selbstgewählten Bewegungen festgelegt hatte. Auf diese Weise sollte eine mögliche Verzerrung der Ergebnisse durch unterschiedliche Bewegungen vermieden werden. Danach wurden Listen mit den Vokabeln ausgeteilt und die Schülerinnen und Schüler erhielten die Möglichkeit, die Vokabeln und Bewegungen in Partnerarbeit zu üben. Hierfür wurden die Vokabeln auf zwei unterschiedliche Listen aufgeteilt. Die Schülerinnen und Schüler sollten die Bewegungen zu den Vokabeln auf ihrer Liste abwechselnd vormachen. Die Person, die die Bewegung nicht ausführte, sollte die Vokabel zu der Bewegung erraten. Anschließend fanden sich die Schülerinnen und Schüler in Dreier- und Vierergruppen zusammen und übten die Vokabeln ebenso wie die andere Gruppe mithilfe der 16 Vokabelkarten. Zum Schluss ging die durchführende Person gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern erneut die Vokabeln mit den zugehörigen Bewegungen durch. Abbildung 2 stellt den zeitlichen Ablauf der ersten Übungseinheit der Gruppe ‚vorgegebene Bewegungen‘ grafisch dar.

Abbildung 2

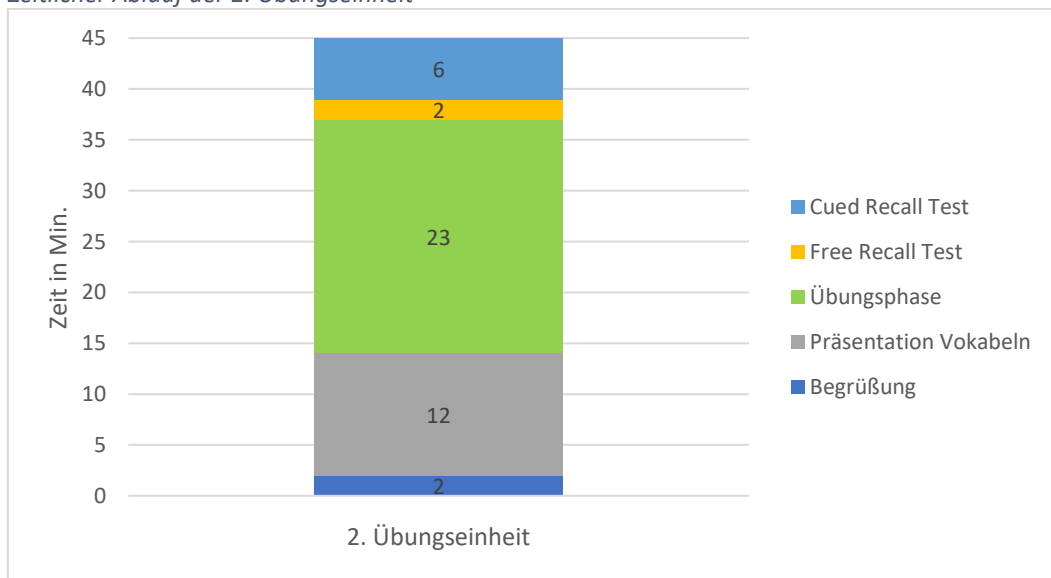
Zeitlicher Ablauf der 1. Übungseinheit in der Gruppe ‚vorgegebene Bewegungen‘



Zu Beginn der zweiten Übungseinheit der Gruppe ‚vorgegebene Bewegungen‘ wurden die Vokabeln erneut auf dem Smartboard präsentiert und vorgesprochen, wobei die entsprechenden Bewegungen von dem Durchführenden gezeigt wurden. Die Klasse sprach die Vokabeln im Chor und führte die jeweilige Bewegung ebenfalls aus. Der weitere Verlauf und der zeitliche Ablauf der zweiten Übungseinheit war in beiden Gruppen identisch und wird in Abbildung 3 grafisch dargestellt.

Abbildung 3

Zeitlicher Ablauf der 2. Übungseinheit



Eine Woche nach der letzten Übungseinheit wurden der Free Recall Test und der Vokabeltest wiederholt, wobei die vorigen Bearbeitungszeiten beibehalten wurden.

3.4 Erhebungsinstrument

Als Erhebungsinstrument wurde ein Vokabeltest genutzt. Im Pretest enthielt dieser ausschließlich die deutschen Wörtern, die die Schülerinnen und Schüler ins Englische übersetzen sollten. Für die zwei folgenden Tests wurde der Fragebogen um einen Free-Recall-Teil erweitert, bei dem die Schülerinnen und Schüler innerhalb von 2 Minuten so viele Wortpaare wie möglich eintragen sollten. Für den Pretest und die Cued Recall Tests wurde ein Zeitlimit von je 6 Minuten eingehalten. Um anderen Gedächtniseffekten vorzubeugen, wurde die Reihenfolge der abgefragten Vokabeln für jeden Test randomisiert (s. Anhang A & B).

Um eine objektive Auswertung der Tests zu gewährleisten und mögliche Unschärfen in der Bewertung zu vermeiden, wurden die Antworten der Schülerinnen und Schüler nur dann als korrekt bewertet, wenn sie fehlerfrei zugeordnet und geschrieben wurden. Nur die Groß- oder Kleinschreibung der Items wurde ignoriert.

3.5 Auswertung der Daten

Die Auswertung der Daten erfolgte mittels des Statistikprogramms R (R. Core Team, 2023) und RStudio (Posit team, 2024). Zur Verarbeitung der Daten wurden die Packages dplyr (Wickham et al., 2023), tidyverse (Wickham et al., 2019), ggpubr (Kassambara, 2023a), rstatix (Kassambara, 2023b) und readxl (Wickham & Bryan, 2023) genutzt¹.

Um die Auswirkungen der selbstgewählten und vorgegebenen Bewegungen auf die Behaltensleistung über die Messzeitpunkte hinweg zu ermitteln, wurde eine gemischte *Analysis of variance* (ANOVA) durchgeführt. Um sicherzustellen, dass

¹ Bei der statistischen Auswertung der Daten wurde der Beratungsservice der Statistischen Beratungseinheit (fu:stat) der Freien Universität Berlin in Anspruch genommen.

die Voraussetzungen zur Berechnung einer ANOVA gegeben sind, wurden die Datensätze auf Ausreißer kontrolliert. Im Pretest wurden drei solche Ausreißer gefunden, die allerdings ignoriert werden konnten, da die Ergebnisse nicht außergewöhnlich hoch waren und die Klassifizierung als Ausreißer durch die enge Streuung der Ergebnisse bedingt ist. Ferner wurde ein Ausreißer im Free Recall Test identifiziert, der ebenfalls in die Analyse aufgenommen wurde, da die Normalverteilung der Ergebnisse nicht davon beeinträchtigt wird.

Eine weitere Voraussetzung der ANOVA ist die Normalverteilung der Daten. Diese wurde mittels des Shapiro-Wilk-Tests überprüft. Eine Normalverteilung ist für die Pretests und den Cued Recall Test I der Gruppe ‚selbstgewählte Bewegungen‘ nicht gegeben. Die Q-Q-Plots zeigen allerdings, dass das Rechnen einer ANOVA trotzdem vertretbar ist (s. Anhang C, Abbildungen C5 und C6), da alle Ergebnisse in etwa in die Nähe der Referenzlinie fallen.

Die Voraussetzung der Varianzhomogenität wurde mithilfe des Levene-Tests überprüft. Der Test zeigt, dass von einer Gleichheit der Varianzen ausgegangen werden kann. Auch die Homogenität der Kovarianzen war gemäß des Boxschen M-Tests gegeben.

Die Sphärizität der Daten wurde mittels Mauchly's Test überprüft. Da die Ergebnisse des Tests auf eine Verletzung der Sphärizität hindeuten, wurden die Daten mit der Greenhouse-Geiser-Korrektur angepasst.

4. Ergebnisse

Die Auswertung der Tests wird im Folgenden dargestellt. Die Tabellen 1 und 2 zeigen die relevantesten Kennwerte der Ergebnisse der Cued Recall Tests sowie der Free Recall Tests.

Die Ergebnisse der Pretests zeigen, dass die ausgewählten Wörter in beiden Gruppen weitestgehend unbekannt waren. So kannten die Schülerinnen und Schüler der Gruppe ‚selbstgewählte Bewegungen‘ im Mittel 0.579 Wörter und die Schülerinnen und Schüler der Gruppe ‚vorgegebene Bewegungen‘ 0.385 Wörter.

Tabelle 1*Ergebnisse der Cued Recall Tests*

Bedingung	Zeitpunkt	Variable	n	Mittelwert	SD
selbstgewählt	Pretest	value	19	0.579	0.607
vorgegeben	Pretest	value	13	0.385	0.768
selbstgewählt	Cued Recall I	value	19	8.530	4.180
vorgegeben	Cued Recall I	value	13	12.300	2.900
selbstgewählt	Cued Recall II	value	19	6.790	3.850
vorgegeben	Cued Recall II	value	13	10.500	4.370

Die Ergebnisse der Cued Recall Tests zeigten, dass die Schülerinnen und Schüler der Gruppe ‚vorgegebene Bewegungen‘ sowohl direkt nach dem Abschluss der Intervention als auch eine Woche nach Abschluss der Intervention im Mittel mehr Wörter behielten als die Schülerinnen und Schüler der Gruppe ‚selbstgewählte Bewegungen‘.

Tabelle 2*Ergebnisse der Free Recall Tests*

Bedingung	Zeitpunkt	Variable	n	Mittelwert	SD
selbstgewählt	Pretest	value	19	0.579	0.607
vorgegeben	Pretest	value	13	0.385	0.768
selbstgewählt	Free Recall I	value	19	4.680	2.850
vorgegeben	Free Recall I	value	13	8.460	4.030
selbstgewählt	Free Recall II	value	19	5.050	3.500
vorgegeben	Free Recall II	value	13	5.850	2.970

Auch die Ergebnisse der Free Recall Tests zeigten eine höhere Behaltensleistung der Schülerinnen und Schüler der Gruppe ‚vorgegebene Bewegungen‘. Allerdings fiel der Unterschied zwischen den Gruppen eine Woche nach der Intervention deutlich geringer aus als direkt im Anschluss an die Durchführung.

Die durchgeführte gemischte ANOVA zeigt eine signifikante Interaktion zwischen Bedingung, Zeitpunkt und den Ergebnissen der Cued Recall Tests ($p = .002$), die in Tabelle 3 dargestellt wird.

Tabelle 3*Interaktionen zwischen den Einflussfaktoren in Bezug auf die Cued Recall Tests*

Effekt	DFn	DFd	F	p	p<.05	ges
Bedingung	1.000	30.000	6.707	.015	*	.13
Zeitpunkt	1.590	47.600	170.114	< .001	*	.652
Bedingung:Zeitpunkt	1.590	47.600	7.904	.002	*	.090

Um ein genaueres Bild zu erhalten, wurde der Effekt der Bedingungsvariable zu jedem Zeitpunkt analysiert. Zur Korrektur mehrfacher Tests wurden die P-Werte mit der Bonferroni-Methode angepasst. Tabelle 4 zeigt einen signifikanten Effekt der Bedingung bei Cued Recall I ($p = .024$) und bei Cued Recall II ($p = .048$), aber nicht beim Pretest ($p = 1$).

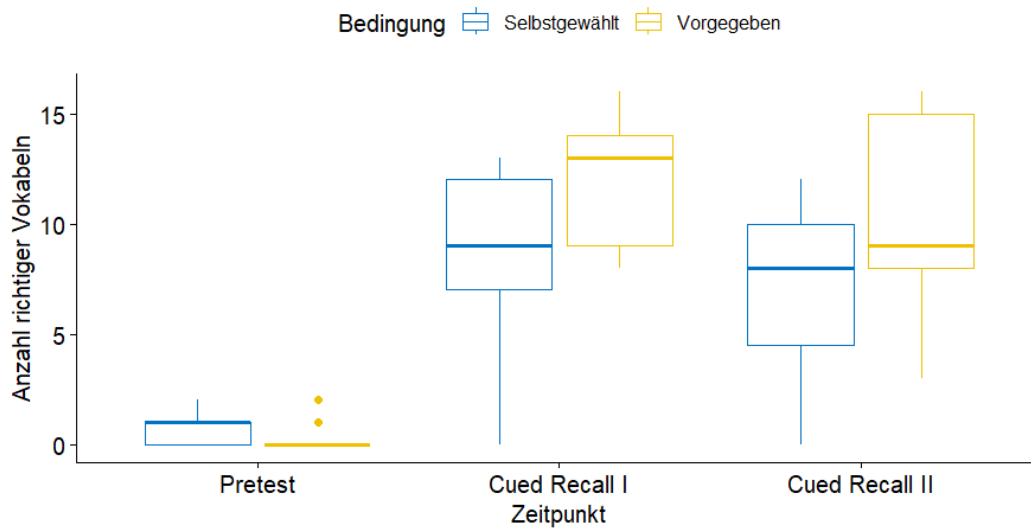
Tabelle 4*Zusammenhang zwischen der Bedingung und den Ergebnissen der Cued Recall Tests*

Zeitpunkt	Effekt	DFn	DFd	F	p	p<.05	ges	p.adj
Pretest	Bedingung	1	30	0.63	.431		.021	1
Cued Recall I	Bedingung	1	30	7.97	.008	*	.210	.024
Cued Recall II	Bedingung	1	30	6.56	.016	*	.179	.048

Abbildung 4 zeigt die Ergebnisse der Cued Recall Tests und verdeutlicht, dass die Gruppe, die mithilfe vorgegebener Bewegungen lernte, signifikant bessere Ergebnisse erzielte als die Gruppe, die mit selbstgewählten Bewegungen lernte.

Abbildung 4

Ergebnisse der Cued Recall Tests.



Für den Free Recall Test konnte mittels der gemischten ANOVA ebenfalls eine signifikante Interaktion zwischen Bedingung, Zeitpunkt und den Ergebnissen der Free Recall Tests ($p = .002$) festgestellt werden, wie Tabelle 5 zeigt:

Tabelle 5

Interaktionen zwischen den Einflussfaktoren in Bezug auf die Free Recall Tests.

Effekt	DFn	DFd	F	p	p<.05	ges
Bedingung	1.000	30.000	3.795	.015	*	.067
Zeitpunkt	2.000	60.000	66.643	< .001	*	.488
Bedingung:Zeitpunkt	2.000	60.000	6.780	.002	*	.088

Wie in Tabelle 6 dargestellt, zeigt die Analyse des Effekts der Bedingungsvariable zu jedem Zeitpunkt einen signifikanten Effekt der Bedingung bei Free Recall I ($p = .012$) aber nicht bei Free Recall II ($p = 1$) oder beim Pretest ($p = 1$). Zur Korrektur mehrfacher Tests wurden die P-Werte mit der Bonferroni-Methode angepasst.

Tabelle 6

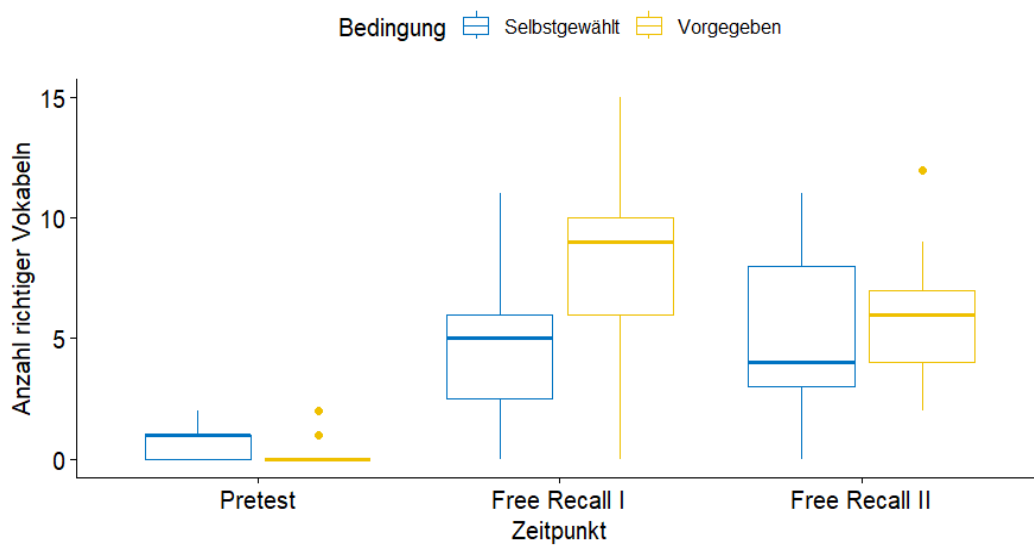
Zusammenhang zwischen der Bedingung und den Ergebnissen der Free Recall Tests.

Zeitpunkt	Effekt	DFn	DFd	F	p	p<.05	ges	p.adj
Pretest	Bedingung	1	30	0.63	.431		.021	1
Free Recall I	Bedingung	1	30	9.68	.004	*	.244	.012
Free Recall II	Bedingung	1	30	0.44	.509		.015	1

Tabelle 6 zeigt, dass die Gruppe, die mithilfe vorgegebener Bewegungen lernte, im ersten Free Recall Test signifikant bessere Ergebnisse erzielte als die Gruppe, die mit selbstgewählten Bewegungen lernte. Beim zweiten Free Recall Test ist der Unterschied zwischen den Ergebnissen der Gruppen nicht signifikant. Abbildung 5 veranschaulicht die Ergebnisse der Free Recall Tests.

Abbildung 5

Ergebnisse der Free Recall Tests.



5. Diskussion

Es wurde die Hypothese aufgestellt, dass selbstgewählte Bewegungen sich positiver auf die Behaltensleistung von Schülerinnen und Schülern auswirken als vorgegebene Bewegungen. Die Studie zeigte allerdings, dass vorgegebene Bewegungen zu einer signifikant höheren kurz- und mittelfristigen Behaltensleistung der Schülerinnen und Schüler beim Cued Recall Test führten als selbstgewählte Bewegungen. Der Free Recall Test zeigte, dass sich vorgegebene Bewegungen deutlich positiver auf die kurzfristige Behaltensleistung der Schülerinnen und Schüler auswirkten als selbstgewählte Bewegungen. Für die mittelfristige Behaltensleistung konnten beim Free Recall Test keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt werden.

Ein zentraler Unterschied zwischen den Gruppen dieser Untersuchung besteht nicht nur in der Herkunft der Bewegungen – ob vorgegeben oder selbstgewählt –, sondern auch in der Zeit, die zur Ausführung der Bewegungen zur Verfügung stand. Die Schülerinnen und Schüler, die sich in Gruppen Bewegungen ausgedacht und diese anschließend mit der Klasse besprochen und festgelegt haben, konnten diese Zeit nicht nutzen, um die Vokabeln und die dazugehörigen Bewegungen in demselben Maße auszuführen, wie das der anderen Gruppe ermöglicht wurde. So konnte die Gruppe der vorgegebenen Bewegungen 28 zusätzliche Minuten nutzen, um die Bewegungen umzusetzen.

Allerdings ist es insbesondere die Ausführung der Bewegung, die zur Bildung einer Motor Trace führt und so die innerliche Repräsentation der Wörter mit motorischen Aspekten anreichert (Macedonia et al., 2011). Außerdem weist Macedonia (2019) darauf hin, dass Länge und Häufigkeit der Trainings wesentliche Einflussfaktoren für die Behaltensleistung der Probandinnen und Probanden darstellen (S. 4). So zeigten sich bei Untersuchungen, die länger und häufiger stattfanden, signifikante Verbesserungen der Behaltensleistung durch den Einsatz von Bewegungen, während bei Studien, die unter ähnlichen Bedingungen und mit denselben Materialien durchgeführt wurden, aber weniger lange und häufige Trainings umfassten, weitaus geringer ausgeprägte positive Effekte erzielt wurden (Macedonia, 2019, S. 4). Da beide Gruppen die gleichen Vokabeln mit den gleichen Bewegungen lernten, kann die Qualität der Bewegungen als Einflussfaktor ausgeschlossen werden. Die Ergebnisse der Studie legen demnach nahe, dass die Zeit und die damit verbundene Häufigkeit der Wiederholung der Bewegungen einen größeren Einfluss auf den Unterschied in der Gedächtnisleistung zwischen den beiden Gruppen hatte als das Ausdenken der Bewegungen.

Die Ergebnisse stehen in Kontrast zu der Pilotstudie von Mathison (2017). Darin konnte die Autorin zeigen, dass selbstgewählte Bewegungen die Gedächtnisleistung der Proband*innen effektiver steigerten als vorgegebene Bewegungen. Allerdings bestehen zwischen der von Mathison (2017) durchgeführten Studie und der

vorliegenden Untersuchung entscheidende Unterschiede. Die Versuchsgruppe in der Studie von Mathison (2017) bestand aus insgesamt 19 Personen, von denen sieben auf die Versuchsgruppe ‚vorgegebene Bewegungen‘ und fünf auf die Gruppe ‚selbstgewählte Bewegungen‘ entfielen. Zudem lag das durchschnittliche Alter der Proband*innen bei 20,9 Jahren. In der vorliegenden Studie hingegen wurden die Ergebnisse von 32 Proband*innen im Alter von 13-14 Jahren ausgewertet. Die geringe Anzahl an Teilnehmenden und der Unterschied der Altersklassen schränken die Übertragbarkeit der Ergebnisse der von Mathison (2017) durchgeführten Studie auf diese Untersuchung stark ein. Darüber hinaus vermittelte die Autorin die Vokabeln und Bewegungen im Einzelunterricht, während die vorliegende Untersuchung im Rahmen des Regelunterrichts durchgeführt wurde. Clark und Tromovich (2017) gelang es in ihrer Aktionsforschung ebenfalls nicht, Mathisons (2017) Ergebnisse zu reproduzieren. So stellten sie in ihrer Studie keinen signifikanten Unterschied zwischen selbstgewählten und vorgegebenen Bewegungen in Bezug auf die Gedächtnisleistung beim Vokabelerwerb fest. Ein weiterer wesentlicher Unterschied der vorliegenden Untersuchung zu der von Mathison (2017) besteht darin, dass Mathison (2017) nicht nach Zeit kontrollierte. Die Zeit, die die Teilnehmenden benötigten, um die Bewegungen sicher zu beherrschen, war zwar für die einzelnen Teilnehmenden vergleichbar lang, allerdings wurde die Zeit zum Ausdenken der Bewegungen dabei nicht berücksichtigt (S. 293). In der vorliegenden Untersuchung hingegen fehlte der Gruppe, die die Bewegungen selbstwählte, aufgrund dieser zusätzlichen Aufgabe Zeit dafür, die Bewegungen auszuführen, was die Unterschiede in den Ergebnissen begründen könnte.

Mathison (2017) betrachtet ihre Ergebnisse vor dem Hintergrund des ICAP-Frameworks (Chi & Wylie, 2014). Demnach führt die als constructive kategorisierte Aufgabe des Findens von eigenen Bewegungen zu einem höheren Lernerfolg als die Nachahmung vorgegebener Bewegungen, die als active kategorisiert wird. Umso überraschender erscheint es, dass in der vorliegenden Untersuchung die

Gruppe der selbstgewählten Bewegungen signifikant weniger Vokabeln behielt als die Gruppe, der die Bewegungen vorgegeben wurde. Gemäß dem ICAP-Framework war der umgekehrte Fall zu erwarten. Die Gruppe, in der die Bewegungen interaktiv in Gruppen gefunden werden mussten, hätte demnach eine höhere Behaltensleistung zeigen müssen als die Gruppe, in der die Bewegungen vorgegeben und ausgeführt wurden, weil es sich im ersten Fall um eine Aufgabe der Kategorie ‚interactive‘ handelt, während die zweite Aufgabe in die Kategorie ‚active‘ fällt.

In Bezug auf das ICAP-Framework gilt es jedoch zu beachten, dass die Kategorisierung aufgrund des beobachtbaren Verhaltens der Schülerinnen und Schüler erfolgt (Thurn et al., 2023, S. 1). In den Gruppen, in denen sich die Schülerinnen und Schüler die Bewegungen ausgedacht haben, konnte zwar eine Diskussion zu den Bewegungen beobachtet werden, allerdings ist es denkbar, dass sich nicht alle Schülerinnen und Schüler zu gleichen Teilen an den Diskussionen beteiligten und etwas beisteuerten, was über das bereits Gesagte hinausging. Es kann also nicht sichergestellt werden, dass wirklich alle Schülerinnen und Schüler die Vokabeln gemäß der Kategorie ‚interactive‘ bearbeiteten. Eine ähnliche Problematik ergibt sich hinsichtlich der Kategorisierung der Gruppe der vorgegebenen Bewegungen. Werden Bewegungen vorgegeben, wird die Aufmerksamkeit der Schülerinnen und Schüler auf einen spezifischen Aspekt des Wortes gelenkt. Somit würde diese Lernaktivität als active kategorisiert werden. Allerdings kann durch Beobachtung allein nicht ausgeschlossen werden, dass die Lernenden den Lerninhalt durch die Bewegung mit eigenen Erfahrungen verknüpfen, was in die Kategorie ‚constructive‘ fallen würde. Eine Eingruppierung auf Grundlage des ICAP-Frameworks erweist sich dementsprechend als problematisch.

Darüber hinaus ist beobachtbares Verhalten ein unzuverlässiger Indikator für Lernen (Thurn et al., 2023, S. 1-2), da Lernprozesse nicht direkt beobachtet werden können, sondern nur durch Leistung auf sie geschlossen werden kann (Koedinger

et al., 2012, S. 790). Chi und Wylie (2014) betonen, dass das Überprüfen der reinen Gedächtnisleistung möglicherweise nicht sensibel genug ist, um die Auswirkungen der unterschiedlichen Kategorien auf den Lernerfolg festzustellen, da sich diese häufig erst durch das Anwenden und Kombinieren des neu erworbenen Wissens zeigen (S. 235). Allerdings erscheint es bemerkenswert, dass in dem vorliegenden Versuch ein signifikanter Unterschied festgestellt wurde, der dem ICAP-Framework widerspricht. Die Kategorien interaktiver, konstruktiver, aktiver und passiver Lernaktivitäten sollten nach diesem Modell unterschiedliche Auswirkungen auf den Lernerfolg haben. Die Ergebnisse dieser Studie deuten jedoch darauf hin, dass durch eine längere Einübungszeit die positiven Effekte des Lernens mit Bewegung verstärkt wurden, und die positiven Effekte des interaktiven Ausdenkens einer Bewegung diesen Effekt nicht ausgleichen oder übertreffen konnten. Somit deutet dieser Versuch darauf hin, dass die strikte Hierarchie des ICAP-Frameworks nicht aufrechterhalten werden kann. Ähnliche Hinweise konnten ebenfalls in anderen Studien gefunden werden (Thurn et al., 2023, S. 3).

Auch für die Unterrichtspraxis lassen sich aus den Ergebnissen dieser Studie einige Implikationen ableiten. Der Prozess, in dem sich die Schülerinnen und Schüler Bewegungen ausdenken, ist zeitintensiv. Zudem muss sich die Lehrkraft, wenn sie Bewegungen im weiteren Unterricht und in mehreren Klassen (welche sich alle eigene Bewegungen ausdenken) verwenden möchte, für jede Klasse individuelle Bewegungen merken. Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung legen nahe, dass die Gedächtnisleistung der Schülerinnen und Schüler effektiver gefördert wird, wenn die Bewegungen vorgegeben und dafür häufiger wiederholt und eingeübt werden. Dies bietet die Vorteile, dass die Lehrkraft die Bewegungen klassenübergreifend verwenden kann und zugleich die Behaltensleistung der Schülerinnen und Schüler effektiver gefördert wird, als dies bei eigenen Überlegungen der Lernenden zu den Bewegungen der Fall wäre.

Eine zentrale Einschränkung dieser Studie stellt die geringe Anzahl an Proband*innen dar, die an allen drei Messpunkten teilgenommen haben. Dies gilt

insbesondere für die Gruppe der vorgegebenen Bewegungen, in der die Hälfte der Schülerinnen und Schüler krankheitsbedingt zu mindestens einem Messzeitpunkt nicht teilnehmen konnte. Über beide Gruppen hinweg nahmen nur 32 der 53 Schülerinnen und Schüler an allen drei Messpunkten teil. Die geringe Anzahl der Versuchspersonen schmälert die Aussagekraft der Ergebnisse und schränkt deren Übertragbarkeit ein.

Ein weiterer limitierender Faktor ist die fehlende Erfassung des Alters und des Geschlechts der Proband*innen. Die Altersstruktur und die Geschlechtsverteilung ist zwar für die gesamte Klasse bekannt, kann aber nicht auf die tatsächlich verwendeten Datensätze übertragen werden, da ein signifikanter Anteil der Schülerinnen und Schüler nicht an allen drei Testungen teilgenommen hat. Bei zukünftigen Studien könnte es in Erwägung gezogen werden, diese Variablen zu erfassen.

Darüber hinaus ist die Generalisierbarkeit der Ergebnisse durch die spezifische Auswahl der Schulklassen eingeschränkt. Die Studie wurde mit zwei Schulklassen einer Berliner Integrierten Sekundarschule durchgeführt, die möglicherweise nicht repräsentativ für andere Schulformen oder Regionen sind. Um die Übertragbarkeit der Ergebnisse zu steigern, wäre es in zukünftigen Studien sinnvoll, die Stichprobengröße zu erhöhen und zu diversifizieren.

Eine weitere relevante Limitation dieser Studie ergibt sich aus den unterschiedlichen Motivationen der Klassen, die an der Studie teilgenommen haben. Während der Durchführung konnte der Eindruck gewonnen werden, dass die Klasse, die die Bewegungen selbst wählte, deutlich weniger motiviert war, die Bewegungen auch auszuführen, als die Klasse, die vorgegebene Bewegungen nutzte. Die Schülerinnen und Schüler der Gruppe ‚selbstgewählte Bewegungen‘ mussten teilweise wiederholt dazu aufgefordert werden, die Bewegungen auszuführen, während die Schülerinnen und Schüler der Gruppe ‚vorgegebene Bewegungen‘ diese eigenständig und mit größerem Engagement umsetzten. Da die Motivation der Schülerinnen und Schüler ein bedeutender Einflussfaktor für

den Lernerfolg ist, ist es möglich, dass die Ergebnisse dieser Studie durch die unterschiedliche Motivation der Schülerinnen und Schüler erheblich beeinflusst wurden. Um diesen Einfluss zu minimieren, sollte in zukünftigen Studien darauf geachtet werden, dass die Klassen bereits mit dem Lernen durch Bewegung vertraut sind und dieser Lernmethode in ähnlichem Maße positiv gegenüberstehen. Dies würde die Vergleichbarkeit der Gruppen erhöhen und die Aussagekraft der Ergebnisse steigern.

Ein methodisches Problem dieser Studie besteht in den ungleichen Abständen zwischen den Interventionen, die im Rahmen des Regelunterrichts durchgeführt wurden und auf die kein Einfluss genommen werden konnte. Zwar war der Abstand zwischen den zwei Post-Tests in beiden Gruppen gleich, allerdings könnten die unterschiedlichen Lernbedingungen die Vergleichbarkeit der Gruppen beeinträchtigt haben. Ferner konnte die mittelfristige Behaltensleistung aufgrund der Schulferien nur nach einer Woche gemessen werden. Eine Messung nach zwei bis drei Wochen wäre wünschenswerter gewesen, um die mittelfristige Behaltensleistung genauer zu erfassen. Es ist denkbar, dass sich die Ergebnisse beider Gruppen über einen längeren Messabstand hinweg angleichen. Daher würde es sich empfehlen, in zukünftigen Forschungsarbeiten auch die langfristige Behaltensleistung der Schülerinnen und Schüler zu erheben.

Eine weitere Einschränkung dieser Studie ist auf die potenzielle Ineffektivität der Gruppenarbeit, die in der Gruppe der selbstgewählten Bewegungen angewendet wurde, zurückzuführen. Die Gruppenarbeit war als eine interaktive Kollaboration konzipiert. Trotz aufmerksamer Beobachtung kann allerdings nicht ausgeschlossen werden, dass einige Gruppen von einer einzelnen Person dominiert wurden und von dieser eine Bewegung vorgegeben wurde, die die anderen Gruppenmitglieder ohne eigene Leistung übernahmen. Dies hätte zur Folge, dass für diese Gruppenmitglieder kein qualitativer Unterschied zwischen den Gruppen bestand, der über den geringeren Zeitrahmen zur Einübung der Bewegungen hinausgeht. Dies könnte die Wirkung der selbstgewählten Bewegungen auf die

Gedächtnisleistung geschwächt haben. Um dieses Problem zu vermeiden, sollten zukünftige Studien die Gruppenarbeit so gestalten, dass die Kollaboration der Gruppenmitglieder gefördert wird. Dies könnte zum Beispiel durch die Anweisung geschehen, dass jede Person eine Bewegung vorschlagen und diese kurz begründen muss, bevor sich die Gruppe auf eine finale Bewegung einigt.

6. Fazit

Die Forschungsfrage dieser Arbeit lautete wie folgt: Welche Auswirkungen haben von den Lernenden selbstgewählte Bewegungen auf die Gedächtnisleistung der Lernenden beim Vokabelerwerb im Vergleich zu vorgegebenen Bewegungen? Es wurde die Hypothese aufgestellt, dass selbstgewählte Bewegungen zu einer höheren Gedächtnisleistung führen als vorgegebene Bewegungen. Um diese Hypothese zu testen, wurde eine Studie an einer Berliner Integrierten Sekundarschule durchgeführt, bei der eine Klasse Vokabeln mittels selbstgewählter Bewegungen lernte, während die andere Klasse hierfür vorgegebene Bewegungen umsetzte. Die Vergleichbarkeit der Klassen wurde mithilfe eines Pretests sichergestellt. Die Gedächtnisleistung der Schülerinnen und Schüler wurde direkt im Anschluss an das Training gemessen. Um die mittelfristige Behaltensleistung der Schülerinnen und Schüler zu erfassen, wurde der Test eine Woche nach Abschluss des Trainings wiederholt. Insgesamt nahmen 32 Schülerinnen und Schüler an allen drei Testungen teil.

Die Ergebnisse der Studie widerlegten die Forschungshypothese und zeigten, dass das Lernen mit vorgegebenen Bewegungen zu signifikant höheren kurz- und mittelfristigen Behaltensleistungen führte als das Lernen mit selbstgewählten Bewegungen. Die Ergebnisse der Studie deuteten darauf hin, dass die Gruppe der vorgegebenen Bewegungen deshalb eine höhere Behaltensleistung erzielte, weil sie die Zeit, in der sich die andere Gruppe Bewegungen ausdachte, zur Einübung der Bewegungen nutzen konnte. Entgegen den Vorhersagen des ICAP-Frameworks

legt diese Studie nahe, dass das wiederholte Ausführen und Einüben der Bewegungen einen größeren Einfluss auf die Gedächtnisleistung hat als das interaktive Ausdenken der Bewegungen.

Die Ergebnisse dieser Arbeit weisen relevante Implikationen für die Unterrichtspraxis auf. Indem die Bewegungen durch die Lehrkraft vorgegeben werden, kann die Gedächtnisleistung der Schülerinnen und Schüler effektiver gefördert werden als dies der Fall ist, wenn die Lernenden sich selbst Bewegungen ausdenken. Dies bietet die Vorteile, dass die Lehrkraft vorgegebene Bewegungen klassenübergreifend verwenden kann und zugleich die Behaltensleistung der Schülerinnen und Schüler effektiver gefördert wird.

Dennoch sollten in zukünftigen Studien Einschränkungen der vorliegenden Arbeit berücksichtigt werden. Die Stichprobe beinhaltete eine geringe Anzahl an Teilnehmenden und bestand ausschließlich aus Schülerinnen und Schülern einer Berliner Integrierten Sekundarschule. Die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Kontexte und Altersgruppen ist daher begrenzt. Zudem wurde die Gedächtnisleistung nur kurz- und mittelfristig gemessen, ohne die langfristige Behaltensleistung zu berücksichtigen. Zukünftige Forschungsarbeiten könnten die Stichprobengröße steigern und diversifizieren, auch die langfristige Behaltensleistung der Schülerinnen und Schüler erheben sowie häufigere Trainings durchführen, um den Einflussfaktor ‚Zeit‘ zu minimieren.

Eine entscheidende Limitation der Studie besteht jedoch in der unterschiedlichen Motivation, mit der die beiden Klassen an der Studie teilgenommen haben. Während die Gruppe mit den vorgegebenen Bewegungen die Vokabeln mit großem Interesse lernte und die Bewegungen bereitwillig ausführte, setzten die Schülerinnen und Schüler der Gruppe der selbst gewählten Bewegungen die Aufgaben weniger enthusiastisch um. Dieser Umstand könnte einen signifikanten Einfluss auf die Ergebnisse der Studie gehabt haben. Zukünftige Forschungen könnten darauf achten, dass die Versuchsgruppen dem Lernen mit Bewegung in vergleichbarem Ausmaß positiv gesinnt sind.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass diese Masterarbeit gezeigt hat, dass vorgegebene Bewegungen zu einer höheren Gedächtnisleistung beim Vokabelerwerb führen als selbstgewählte Bewegungen. Diese Erkenntnis kann sowohl für die Unterrichtspraxis als auch für die Forschung als relevant eingestuft werden.

Bibliografie

- Anderson, M. L. (2010). Neural reuse: A fundamental organizational principle of the brain. *Behavioral and Brain Sciences*, 33(4), 245-266.
<https://doi.org/10.1017/s0140525x10000853>
- Andrä, C., Mathias, B., Schwager, A., Macedonia, M., & Von Kriegstein, K. (2020). Learning Foreign Language Vocabulary with Gestures and Pictures Enhances Vocabulary Memory for Several Months Post-Learning in Eight-Year-Old School Children. *Educational Psychology Review*, 32(3), 815-850.
<https://doi.org/10.1007/s10648-020-09527-z>
- Ansorge, U., Kiefer, M., Khalid, S., Grassl, S., & König, P. (2010). Testing the theory of embodied cognition with subliminal words. *Cognition*, 116(3), 303-320.
<https://doi.org/10.1016/j.cognition.2010.05.010>
- Arndt, P. A., & Sambanis, M. (2017). *Didaktik und Neurowissenschaften: Dialog zwischen Wissenschaft und Praxis*. Narr Francke Attempto Verlag.
- Bäckman, L., & Nilsson, L.-G. (1985). Prerequisites for lack of age differences in memory performance. *Experimental Aging Research*, 11(2), 67-73.
<https://doi.org/10.1080/03610738508259282>
- Barsalou, L. W. (2008). Grounded Cognition. *Annual Review of Psychology*, 59(1), 617-645. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.59.103006.093639>
- Barsalou, L. W. (2016). On Staying Grounded and Avoiding Quixotic Dead Ends. *Psychonomic Bulletin & Review*, 23(4), 1122-1142.
<https://doi.org/10.3758/s13423-016-1028-3>
- Bergmann, K., & Macedonia, M. (2013). A Virtual Agent as Vocabulary Trainer: Iconic Gestures Help to Improve Learners' Memory Performance. In (pp. 139-148). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-40415-3_12
- Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). *Active learning: Creating excitement in the classroom*. 1991 ASHE-ERIC higher education reports. ERIC Clearinghouse on Higher Education, George Washington University.

- Böttger, H., & Sambanis, M. (2021). *Sprachen lernen in der Pubertät*. Narr Francke Attempto Verlag GmbH & Co. KG.
<https://elibrary.narr.digital/book/99.125005/9783823394266>
- Buccino, G., Colagè, I., Gobbi, N., & Bonaccorso, G. (2016). Grounding meaning in experience: A broad perspective on embodied language. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *69*, 69-78.
<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.07.033>
- Chi, M. T. H., Bassok, M., Lewis, M. W., Reimann, P., & Glaser, R. (1989). Self-explanations: How students study and use examples in learning to solve problems. *Cognitive Science*, *13*(2), 145-182.
[https://doi.org/10.1016/0364-0213\(89\)90002-5](https://doi.org/10.1016/0364-0213(89)90002-5)
- Chi, M. T. H., & Wylie, R. (2014). The ICAP Framework: Linking Cognitive Engagement to Active Learning Outcomes. *Educational Psychologist*, *49*(4), 219-243. <https://doi.org/10.1080/00461520.2014.965823>
- Clark, J., & Tromovich, P. (2017). L2 Vocabulary Teaching with Student- and Teacher-Generated Gestures: A Classroom Perspective. *TESL Canada Journal*, *34*(1), 1-24. <https://doi.org/10.18806/tesl.v34i1.1253>
- Craik, F. I. M., & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *11*(6), 671-684. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(72\)80001-X](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(72)80001-X)
- Craik, F. I. M., & Tulving, E. (1975). Depth of processing and the retention of words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, *104*(3), 268-294. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.104.3.268>
- Ekuni, R., Vaz, L., & Bueno, O. (2011). Levels of processing: The evolution of a framework. *Psychology & Neuroscience*, *4*, 333-339.
<https://doi.org/10.3922/j.psns.2011.3.006>
- García-Gámez, A. B., & Macizo, P. (2019). Learning nouns and verbs in a foreign language: The role of gestures. *Applied Psycholinguistics*, *40*(2), 473-507.
<https://doi.org/10.1017/S0142716418000656>

- González, J., Barros-Loscertales, A., Pulvermüller, F., Meseguer, V., Sanjuán, A., Belloch, V., & Ávila, C. (2006). Reading cinnamon activates olfactory brain regions. *NeuroImage*, 32(2), 906-912.
<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2006.03.037>
- Hille, K., Vogt, K., Fritz, M., & Sambanis, M. (2010). Szenisches Lernen im Fremdsprachenunterricht - die Evaluation eines Schulversuchs. *Diskurs Kindheits- und Jugendforschung*, 5(3), 337-350.
- James, K. H., Humphrey, G. K., Vilis, T., Corrie, B., Baddour, R., & Goodale, M. A. (2002). "Active" and "passive" learning of three-dimensional object structure within an immersive virtual reality environment. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 34(3), 383-390.
<https://doi.org/10.3758/bf03195466>
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2019). Cooperative Learning: The Foundation for Active Learning. In S. M. Brito (Ed.), *Active Learning - Beyond the Future*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.81086>
- Kassambara, A. (2023a). *ggpubr: 'ggplot2' Based Publication Ready Plots*.
<https://CRAN.R-project.org/package=ggpubr>
- Kassambara, A. (2023b). *rstatix: Pipe-Friendly Framework for Basic Statistical Tests*. <https://CRAN.R-project.org/package=rstatix>
- Khamroeva, U. (2021). Developing Vocabulary of EFL Learners through Short-stories. *Mental Enlightenment Scientific-Methodological Journal*, 2021(02), 140-150, Article 13.
<https://doi.org/https://www.doi.org/10.51348/tziuj2021S213>
- Kiefer, M., Sim, E.-J., Herrnberger, B., Grothe, J., & Hoenig, K. (2008). The Sound of Concepts: Four Markers for a Link between Auditory and Conceptual Brain Systems. *The Journal of Neuroscience*, 28(47), 12224-12230.
<https://doi.org/10.1523/jneurosci.3579-08.2008>
- Koedinger, K. R., Corbett, A. T., & Perfetti, C. (2012). The Knowledge-Learning-Instruction Framework: Bridging the Science-Practice Chasm to Enhance

- Robust Student Learning. *Cognitive Science*, 36(5), 757-798.
<https://doi.org/10.1111/j.1551-6709.2012.01245.x>
- Lewis, T., & Kirkhart, M. (2018). Effect of iconic gestures on second language vocabulary retention in a naturalistic setting. *International Review of Applied Linguistics in Language Teaching*, 58(3), 263-287.
<https://doi.org/10.1515/iral-2016-0125>
- Macedonia, M. (2014). Bringing back the body into the mind: gestures enhance word learning in foreign language. *Frontiers in psychology*, 5, 1-6.
- Macedonia, M. (2019). Embodied Learning: Why at School the Mind Needs the Body [Review]. *Frontiers in psychology*, 10.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02098>
- Macedonia, M., Bergmann, K., & Roithmayr, F. (2014). Imitation of a Pedagogical Agent's Gestures Enhances Memory for Words in Second Language. *Science Journal of Education*, 2(5), 162-169.
<https://doi.org/10.11648/j.sjedu.20140205.15>
- Macedonia, M., & Klimesch, W. (2014). Long-Term Effects of Gestures on Memory for Foreign Language Words Trained in the Classroom. *Mind, Brain, and Education*, 8(2), 74-88. <https://doi.org/10.1111/mbe.12047>
- Macedonia, M., & Knösche, T. R. (2011). Body in Mind: How Gestures Empower Foreign Language Learning. *Mind, Brain, and Education*, 5(4), 196-211.
<https://doi.org/10.1111/j.1751-228x.2011.01129.x>
- Macedonia, M., & Mueller, K. (2016). Exploring the Neural Representation of Novel Words Learned through Enactment in a Word Recognition Task [Original Research]. *Frontiers in psychology*, 7.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00953>
- Macedonia, M., Müller, K., & Friederici, A. D. (2011). The impact of iconic gestures on foreign language word learning and its neural substrate. *Human Brain Mapping*, 32(6), 982-998.
<https://doi.org/10.1002/hbm.21084>

- Macedonia, M., & Repetto, C. (2017). Why Your Body Can Jog Your Mind [Opinion]. *Frontiers in psychology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00362>
- Macedonia, M., Repetto, C., Ischebeck, A., & Mueller, K. (2019). Depth of Encoding Through Observed Gestures in Foreign Language Word Learning [Original Research]. *Frontiers in psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00033>
- Mathison, L. (2017). Balancing Direction and Independence in Second Language Vocabulary Learning: A Gesture Pilot Study. *Hispania*, 100(2), 289-301. <https://www.jstor.org/stable/26387780>
- Mayer, K. M., Yildiz, I. B., Macedonia, M., & von Kriegstein, K. (2015). Visual and Motor Cortices Differentially Support the Translation of Foreign Language Words. *Current Biology*, 25(4), 530-535. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2014.11.068>
- McNeill, D. (1992). *Hand and Mind: What Gestures Reveal about Thought*. University of Chicago Press.
- Meier, B. P., Schnall, S., Schwarz, N., & Bargh, J. A. (2012). Embodiment in Social Psychology. *Topics in Cognitive Science*, 4(4), 705-716. <https://doi.org/10.1111/j.1756-8765.2012.01212.x>
- Nyberg, L., Petersson, K. M., Nilsson, L.-G., Sandblom, J., Åberg, C., & Ingvar, M. (2001). Reactivation of Motor Brain Areas during Explicit Memory for Actions. *NeuroImage*, 14(2), 521-528. <https://doi.org/10.1006/nimg.2001.0801>
- Posit team. (2024). *RStudio: Integrated Development Environment for R*. Posit Software, PBC. <http://www.posit.co/>
- Pulvermüller, F. (2003). *The Neuroscience of Language: On Brain Circuits of Words and Serial Order*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511615528>
- Pulvermüller, F. (2005). Brain mechanisms linking language and action. *Nat Rev Neurosci*, 6(7), 576-582. <https://doi.org/10.1038/nrn1706>

- Pulvermüller, F., & Fadiga, L. (2010). Active perception: sensorimotor circuits as a cortical basis for language. *Nature Reviews Neuroscience*, *11*(5), 351-360. <https://doi.org/10.1038/nrn2811>
- R. Core Team. (2023). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>
- Repetto, C., Pedroli, E., & Macedonia, M. (2017). Enrichment Effects of Gestures and Pictures on Abstract Words in a Second Language. *Frontiers in psychology*, *8*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02136>
- Roscoe, R. D., & Chi, M. T. H. (2007). Understanding Tutor Learning: Knowledge-Building and Knowledge-Telling in Peer Tutors' Explanations and Questions. *Review of Educational Research*, *77*(4), 534-574. <https://doi.org/10.3102/0034654307309920>
- Sambanis, M. (2014). Bewegtes Lernen—unterrichtliches Vorgehen, Effekte, Ursachen. *The Multilingual Brain—Zum neurodidaktischen Umgang mit Mehrsprachigkeit*, 118-132.
- Schwarz, B. B., Neuman, Y., & Biezuner, S. (2000). Two wrongs may make a right... if they argue together! *Cognition and Instruction*, *18*(4), 461-494. https://doi.org/10.1207/S1532690XCI1804_2
- So, W. C., Sim Chen-Hui, C., & Low Wei-Shan, J. (2012). Mnemonic effect of iconic gesture and beat gesture in adults and children: Is meaning in gesture important for memory recall? *Language and Cognitive Processes*, *27*(5), 665-681. <https://doi.org/10.1080/01690965.2011.573220>
- Tellier, M. (2008). The effect of gestures on second language memorisation by young children. *Gestures in language development*, *8*(2), 219-235. <https://doi.org/10.1075/gest.8.2.06tel>
- Thompson, L. A., Driscoll, D., & Markson, L. (1998). Memory for Visual-Spoken Language in Children and Adults. *Journal of Nonverbal Behavior*, *22*(3), 167-187. <https://doi.org/10.1023/a:1022914521401>

- Thurn, C. M., Edelsbrunner, P. A., Berkowitz, M., Deiglmayr, A., & Schalk, L. (2023). Questioning central assumptions of the ICAP framework. *npj Science of Learning*, 8(1). <https://doi.org/10.1038/s41539-023-00197-4>
- Webb, N. M. (1989). Peer Interaction, Problem-Solving, and Cognition: Multidisciplinary Perspectives. *International Journal of Educational Research*, 13(1), 1-119.
- Wickham, H., Averick, M., Bryan, J., Chang, W., McGowan, L. D. a., François, R., Grolemond, G., Hayes, A., Henry, L., Hester, J., Kuhn, M., Pedersen, T. L., Miller, E., Bache, S. M., Müller, K., Ooms, J., Robinson, D., Seidel, D. P., Spinu, V., Takahashi, K., Vaughan, D., Wilke, C., Woo, K., & Yutani, H. (2019). Welcome to the tidyverse. *Journal of Open Source Software*, 4(43), 1686. <https://doi.org/10.21105/joss.01686>
- Wickham, H., & Bryan, J. (2023). readxl: Read Excel Files. <https://CRAN.R-project.org/package=readxl>
- Wickham, H., François, R., Henry, L., Müller, K., & Vaughan, D. (2023). *dplyr: A Grammar of Data Manipulation*. <https://dplyr.tidyverse.org>

Anhang

Anhang A Pretest

Pretest

Um deine Antworten später richtig zuordnen zu können, ohne die Anonymität zu verletzen, benötigst du den Fragebogen einen Zuordnungsschlüssel.

Der Zuordnungsschlüssel ist wie folgt aufgebaut:

1. Der Tag deines Geburtstags
2. Die ersten zwei Buchstaben des Vornamens deiner Mutter
3. Die Anzahl deiner Geschwister, die älter sind als du (einschließlich Halb- und Stiefgeschwister)

Beispiel:

Eigener Geburtstag:	19.05.2010	<u>19</u>
Vorname der Mutter:	Manuela	<u>Ma</u>
Anzahl der älteren Geschwister:	2	<u>2</u>

Bitte trage jetzt in die Kästchen deinen Zuordnungsschlüssel ein:

Der Tag deines Geburtstags: _____

Die zwei ersten Buchstaben des Vornamens deiner Mutter: _____

Anzahl deiner älteren Geschwister: _____

1. Trage zu den deutschen Wörtern nun die englische Übersetzung ein.

Deutsch	Englisch
Verletzung	
zerschlagen	
eng, schmal	
Übelkeit	
vergleichen	
herzlich	
fröhlich	
ohnmächtig werden	
aufdecken	
beobachten	
Fortschritt	
großartig	
Strafe	
ungeschickt	
flüchtiger Blick	
Erfolg	

Posttest I

2. Trage zu den deutschen Wörtern nun die englische Übersetzung ein.

Deutsch	Englisch
Verletzung	
Übelkeit	
flüchtiger Blick	
ungeschickt	
großartig	
eng, schmal	
Erfolg	
ohnmächtig werden	
beobachten	
aufdecken	
herzlich	
vergleichen	
fröhlich	
Fortschritt	
zerschlagen	
Strafe	

Posttest II

2. Trage zu den deutschen Wörtern nun die englische Übersetzung ein.

Deutsch	Englisch
fröhlich	
Fortschritt	
großartig	
Übelkeit	
Strafe	
vergleichen	
beobachten	
ungeschickt	
zerschlagen	
herzlich	
flüchtiger Blick	
Verletzung	
ohnmächtig werden	
eng, schmal	
aufdecken	
Erfolg	

Anhang C Q-Q-Plots

Abbildung C6
Q-Q-Plots zur Normalverteilung der Cued Recall Tests

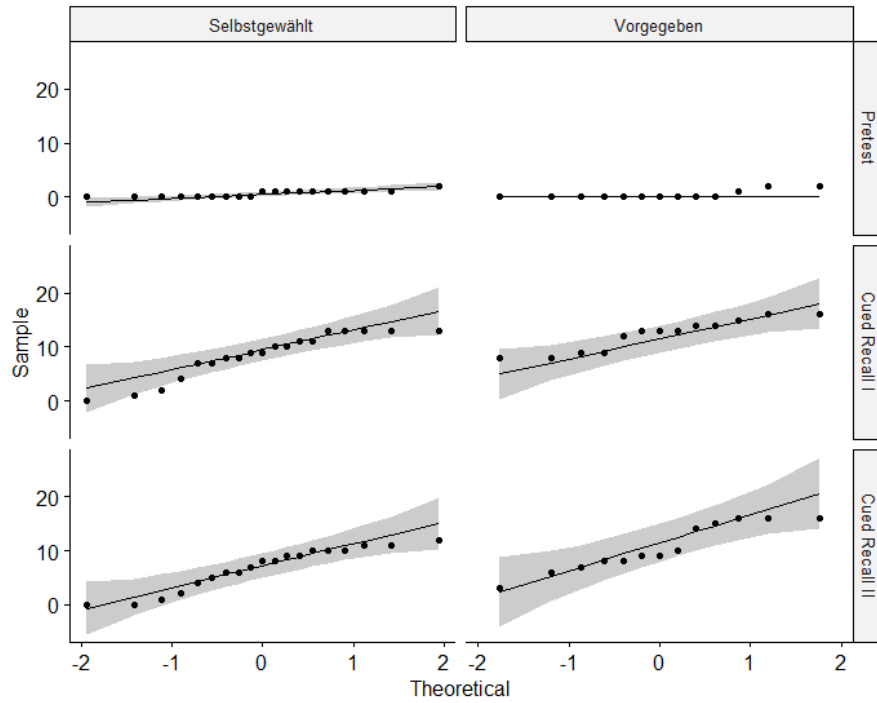
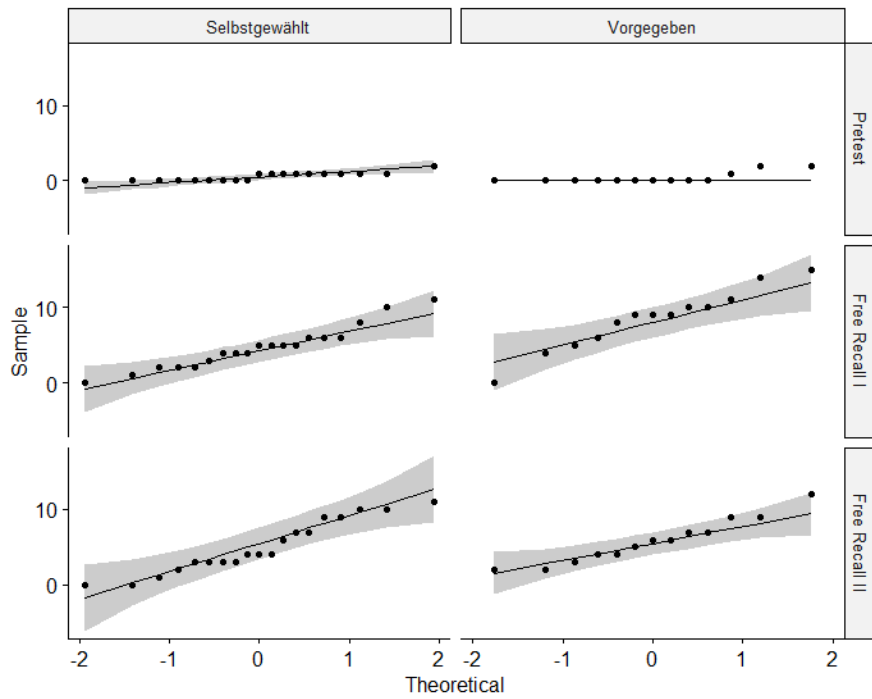


Abbildung C7
Q-Q-Plots zur Normalverteilung der Free Recall Tests



**Anhang D
Vokabelkarten**

observe = beobachten	compare = vergleichen	affectionate = herzlich
shatter = zerschlagen	glimpse = flüchtiger Blick	progress = Fortschritt
narrow = eng, schmal	success = Erfolg	penalty = Strafe
uncover = aufdecken	awesome = großartig	cheerful = fröhlich
faint = ohnmächtig werden	injury = Verletzung	nausea = Übelkeit
clumsy = ungeschickt		

Anhang E
Vokabellisten

Word List A

English	German
clumsy	ungeschickt
observe	beobachten
progress	Fortschritt
narrow	eng, schmal
nausea	Übelkeit
success	Erfolg
penalty	Strafe
compare	vergleichen

Word List B

English	German
injury	Verletzung
uncover	aufdecken
faint	ohnmächtig werden
awesome	großartig
cheerful	fröhlich
shatter	zerschlagen
glimpse	flüchtiger Blick
affectionate	herzlich

