



ΣΧΟΛΗ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗ

ΚΑΘΗΓΗΤΩΝ ΓΕΡΜΑΝΙΚΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Titel: „Der Beitrag ausgewählter neurodidaktischer Prinzipien zum Lernerfolg in den griechischen öffentlichen Grundschulen-Experimentelle Anwendung im DaF-Unterricht“

Τίτλος: „ Η συμβολή επιλεγμένων αρχών της Νευροδιδακτικής στην επιτυχή εκμάθηση στα ελληνικά δημόσια Δημοτικά σχολεία- Πειραματική εφαρμογή στο μάθημα Γερμανικών ως ξένη γλώσσα“

Vorgelegt von:

BITOU VIRGINIA

Matrikel-Nr.: 524225

E-Mail: std524225@ac.eap.gr

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΖΕΠΠΙΟΣ

ΠΑΤΡΑ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2025

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία της Μπίτου Βιργινίας («συγγραφέας/δημιουργός») που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης η συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο ΕΑΠ, μη αποκλειστική άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, προσαρμογής, δημόσιου δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσής τους διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος και για όλο το χρόνο διάρκειας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο για μελέτη και ανάγνωση δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας της συγγραφέα/δημιουργού ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, αποθήκευση, πώληση, εμπορική χρήση, μετάδοση, διανομή, έκδοση, εκτέλεση, «μεταφόρτωση» (downloading), «ανάρτηση» (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού. Η συγγραφέας/δημιουργός διατηρεί το σύνολο των ηθικών και περιουσιακών του δικαιωμάτων.



Μπίτου Βιργινία

Επιτροπή Επίβλεψης Διπλωματικής Εργασίας

Επιβλέπων Καθηγητής:

Δρ Δημήτριος Ζέπος

Μέλος ΣΕΠ ΕΑΠ

Συν-Επιβλέπουσα Καθηγήτρια:

Δρ Σταματία Μιχαλοπούλου

Μέλος ΣΕΠ ΕΑΠ

Πάτρα, Ιούνιος 2025

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου κύριο Δημήτρη Ζέππο, για την πολύ σημαντική καθοδήγηση και στήριξη που μου έδειξε όλο αυτό το διάστημα εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας. Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω και την συν-επιβλέπουσα καθηγήτρια μου κυρία Σταματία Μιχαλοπούλου, για την συνεισφορά της στη διαδικασία αυτή.

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit dem Beitrag ausgewählter neurodidaktischer Prinzipien zum Lernerfolg im DaF-Unterricht an öffentlichen griechischen Grundschulen. Im theoretischen Teil werden zunächst grundlegende Erkenntnisse der Neurowissenschaften und der Neurodidaktik erläutert. Dabei wird der Aufbau des menschlichen Gehirns, insbesondere der Großhirnrinde und des limbischen Systems, detailliert betrachtet. Darüber hinaus werden wichtige neurodidaktische Prinzipien wie Emotionen, Multisensorik, Wiederholung des Lerninhalts, Kontextualisierung und soziale Interaktion dargestellt, die entscheidend für effektives und nachhaltiges Lernen sind.

Im praktischen Teil wird eine Vergleichsstudie durchgeführt, bei der zwei Lerngruppen denselben Unterrichtsstoff – den Zahlenwortschatz bis 100 sowie grundlegende Satzstrukturen im Deutschen – mit unterschiedlichen Methoden erlernen. Während in einer Lerngruppe traditioneller Unterricht anhand eines Lehrbuches erfolgt, werden in der zweiten Gruppe gezielt ausgewählte neurodidaktische Prinzipien angewendet. Ziel der Studie ist, den Einfluss dieser Prinzipien auf die Lernerfolge und die Motivation der Schüler zu untersuchen. Die Ergebnisse der Untersuchung bieten wertvolle Einblicke in die Wirksamkeit neurodidaktischer Methoden und praktische Empfehlungen für die Gestaltung eines gehirngerechten und motivierenden DaF-Unterrichts, wodurch die Qualität und Akzeptanz des Fremdsprachenunterrichts an öffentlichen Schulen verbessert werden sollen.

Schlüsselwörter

Neurodidaktik

Neurowissenschaften

Gehirngerechtes Lernen

Motivation

Emotionen

Multisensorisches Lernen

Περίληψη

Η παρούσα εργασία ασχολείται με τη συμβολή επιλεγμένων αρχών της νευροδιδακτικής στην επιτυχία της διδασκαλίας της Γερμανικής ως ξένης γλώσσας στα ελληνικά δημόσια δημοτικά σχολεία. Στο θεωρητικό μέρος παρουσιάζονται αρχικά οι βασικές αρχές των νευροεπιστημών και της νευροδιδακτικής. Ειδικότερα, αναλύεται η δομή του ανθρώπινου εγκεφάλου, δίνοντας έμφαση στον εγκεφαλικό φλοιό και στο μεταιχμιακό σύστημα. Επιπλέον, παρουσιάζονται βασικές νευροδιδακτικές αρχές, όπως η σημασία της συναισθηματικής εμπλοκής, της πολυαισθητηριακής μάθησης, της επανάληψης του διδακτικού περιεχομένου, της πλαισίωσης και της κοινωνικής αλληλεπίδρασης, οι οποίες είναι καθοριστικές για την αποτελεσματική και διαρκή μάθηση.

Στο πρακτικό μέρος πραγματοποιείται μια συγκριτική μελέτη, όπου δύο ομάδες μαθητών/τριών διδάσκονται την ίδια διδακτική ενότητα – το λεξιλόγιο των αριθμών μέχρι το 100 καθώς και βασικές προτάσεις στη γερμανική γλώσσα – με διαφορετικές διδακτικές προσεγγίσεις. Στην πρώτη ομάδα εφαρμόζεται παραδοσιακή διδασκαλία με τη χρήση σχολικού εγχειριδίου, ενώ στη δεύτερη αξιοποιούνται επιλεγμένες αρχές της νευροδιδακτικής. Σκοπός της έρευνας είναι να εξεταστεί η επίδραση των αρχών αυτών στην επίδοση και το κίνητρο των μαθητών/τριών. Τα αποτελέσματα της έρευνας προσφέρουν πολύτιμες πληροφορίες για την αποτελεσματικότητα των νευροδιδακτικών μεθόδων και πρακτικές προτάσεις για τον σχεδιασμό μιας εγκεφαλικά συμβατής και παρακινητικής διδασκαλίας της Γερμανικής ως ξένης γλώσσας, με στόχο τη βελτίωση της ποιότητας και της αποδοχής του μαθήματος στα δημόσια σχολεία.

Λέξεις – Κλειδιά

Νευροδιδακτική

Νευροεπιστήμες

Μάθηση συμβατή με τη λειτουργία του εγκεφάλου

Κίνητρο

Συναισθήματα

Πολυαισθητηριακό μάθημα

Inhaltsverzeichnis

0. Einleitung	12
1. Theoretischer Teil.....	15
1.1 Das menschliche Organ: Gehirn.....	15
1.1.1 Die Großhirnrinde.....	16
1.1.2 Das limbische System	18
1.1.3 Die Rolle der Neuronen und Synapsen beim Lernprozess.....	20
2. Das Verhältnis der Neurodidaktik zu den Neurowissenschaften	22
2.1 Lehr- und Lernprinzipien aus neurowissenschaftlicher Sicht nach Caine (1991) und aus neurodidaktischer Sicht nach Arnold (2020)	24
3. Das gehirngerechte Lernen	25
3.1 Die Rolle der Emotionen.....	27
3.2 Die Rolle der Motivation beim „gehirngerechten Lernen“	28
3.3 Szenariendidaktik, Lernstationen und gehirngerechtes Lernen	29
4. Praktischer Teil.....	30
4.1 Die Rahmenbedingungen der Lerngruppe A und der Lerngruppe B	30
4.2 Durchführung eines DaF-Unterrichts auf traditionelle Weise	31
4.2.1 Die Einführungsphase	31
4.2.2 Die Erarbeitungsphase	33
4.2.3 Die Abschlussphase	37
4.2.4 Reflexion und Schluss des Unterrichts	39

4.3 Durchführung eines Unterrichts unter Berücksichtigung ausgewählter neurodidaktischer Prinzipien	40
4.3.1 Die Einführungsphase	40
4.3.2 Die Erarbeitungsphase	41
4.3.3 Die Abschlussphase	45
4.3.4 Reflexion und Schluss des Unterrichts	46
4.4 Evaluation des Experiments	47
5. Schlussfolgerung	50
6. Literaturverzeichnis	51
Anhang.....	55

0. Einleitung

Ein herausragendes Merkmal der Europäischen Union stellt die Vielfalt ihrer Sprachen und Kulturen dar. Demzufolge liegt die Aufgabe vom Bildungswesen Griechenlands als Mitglied der EU in der mehrsprachigen Ausbildung der jungen Generation, sodass sie sich auf den Lebens-, Bildungs- sowie Berufsraum der EU vorbereiten und mit der mehrsprachigen Welt der EU kompetent umgehen können. Im gleichen Sinne entschied die EU 1997 den Fremdspracherwerb bereits in der Grundschule zu etablieren und den Europäischen Tag der Sprachen als jährliche Veranstaltung einzuführen, die jedes Jahr am 26. September stattfinden soll (Chatzidimou/Stavrakou 2024: 32). Zwei Drittel der Griech: innen sprechen mindestens eine Fremdsprache. Besonders Englisch dominiert, obwohl die deutsche Sprache einer der „starken“ Sprachen in Europa und weltweit mit Millionen Muttersprachlern: innen ist. In Griechenland wird Deutsch als Fremdsprache in öffentlichen Grund- und Sekundarschulen unterrichtet, dennoch ist der Unterricht der deutschen Sprache vor allem in privater Hand, durch private Bildung, Sprachschulen, Privatkurse und Goethe- Institut (ebd.: 33). Die Tatsache, dass die private Bildung eine hervorragende Rolle beim Fremdsprachenlernen spielt liegt laut Chatzidimou/Stavrakou (2024: 35-36) vor allem an dem mangelnden staatlichen Interesse an der öffentlichen Sprachbildung, was zur Folge hat, dass der öffentliche Schulunterricht oft formal und nicht substanziell ist. Daher greifen die Griechinnen zur privaten Bildung, was zur sozialen Ungleichheit beim Zugang zur Sprachbildung führt.

Aus den oben erwähnten Gründen ist empfehlenswert, dass die DaF-Lehrenden Mittel nutzen, die zur Effektivität des Lernprozesses und zur Hervorhebung der Bedeutung des DaF-Lernens in den öffentlichen Schulen und besonders in der Grundschule führen können. Dazu kann die Wissenschaft der Neurodidaktik, deren Begriff 1988 von Preiß (1996) geprägt wurde, einen großen Beitrag leisten. Böttger (2016: 18) zufolge versucht die Neurodidaktik als Transferwissenschaft den Schritt von der Diskussion neurowissenschaftlicher Erkenntnisse zur didaktischen Konkretisierung zu unterrichtlichen Handlungen, indem sie interdisziplinär Bereiche der Neurowissenschaften, der Neurobiologie, der Neuropsychologie, der Psychologie, der Erziehungswissenschaften sowie der Didaktik/Methodik abdeckt

(ebd.: 19). Sabitzer (2010: 305) geht davon aus, dass die Erkenntnisse der Neurowissenschaften zum erfolgreichen Lehren und gehirngerechten Lernen beitragen können. Demzufolge ist das zuständige Organ des Lernens zu betrachten, d.h. das Gehirn. Im Einklang damit behauptet Spitzer (2006: 20), dass „wer lehrt, etwas vom Lernen und dem Organ des Lernens, dem Gehirn, verstehen [sollte]“. Zu diesem Zweck kann die Neurodidaktik als Brückendisziplin zwischen den Neurowissenschaften und der Pädagogik dienen, damit die Qualität des DaF-Unterrichtsprozesses in den öffentlichen Grundschulen verbessert werden kann. Allerdings ergibt sich daraus eine wissenschaftliche Lücke, die die den DaF-Lehrenden zur Verfügung stehenden Voraussetzungen zur Realisierung dieses Zieles angeht: Auf welche Weise können die DaF-Lehrenden die Erkenntnisse der Neurodidaktik nutzen und sie beim Deutschunterricht umsetzen, damit der Fremdsprachenunterricht im staatlichen Bildungssystem die Anerkennung erhält, die ihm zusteht.

Die Neurodidaktik stützt sich auf verschiedene wissenschaftliche Erkenntnisse aus der Kognitions- und Bildungsforschung. Dabei spielen Prinzipien wie Emotionalität, Multisensorik, Wiederholung, Kontextualisierung und soziale Interaktion eine zentrale Rolle (Folta-Schoofs/Ostermann 2019: 16). Im Bereich des DaF-Unterrichts zeigt sich, dass diese Prinzipien die Lernmotivation steigern, den Wissenserwerb erleichtern und langfristiges Behalten fördern (ebd.: 17). In der vorliegenden Arbeit wird dargestellt, wie neurodidaktische Prinzipien zum Lernerfolg beim DaF-Unterricht in den öffentlichen griechischen Grundschulen beitragen können.

Zu diesem Zweck werden im theoretischen Teil die Begriffe Neurowissenschaften und Neurodidaktik näher definiert und es wird erklärt, wie sie miteinander verknüpft werden. Darüber hinaus wird aus neurowissenschaftlicher Sicht präsentiert, welche Hirnreale zuständig für das Lernen sind und wie sie zusammenarbeiten. Zudem werden die neurodidaktischen Prinzipien erläutert, die für den DaF-Unterricht besonders relevant sind und wie der Lernprozess mithilfe dieser Prinzipien an die Funktionsweise des Gehirns angepasst werden kann, sodass ein gehirngerechtes Lernen erfolgt und das Wissen effizienter und nachhaltiger aufgenommen wird.

Im praktischen Teil wird eine Vergleichstudie beim DaF-Unterricht in einer öffentlichen griechischen Grundschule durchgeführt, bei der die gleiche Unterrichtseinheit mit zwei verschiedenen Lernmethoden zwei unterschiedlichen Lerngruppen unterrichtet wird. In der ersten Lerngruppe wird der Unterricht auf traditionelle Weise durchgeführt, während in der zweiten Gruppe der Unterricht unter Berücksichtigung ausgewählter neurodidaktischer Prinzipien entworfen ist. Zuerst werden die Rahmenbedingungen sowie die Phasen des Unterrichts ausführlich dargestellt und im Anschluss daran werden die daraus entstehenden Ergebnisse analysiert. Die Untersuchung basiert auf einer qualitativen Analyse aktueller Fachliteratur sowie auf einer nicht generalisierbaren Fallstudie aus dem DaF-Unterricht an öffentlichen Grundschulen.

Die vorliegende Arbeit liefert wertvolle Erkenntnisse für die Weiterentwicklung des DaF-Unterrichts in Grundschulen und kann zur Optimierung von Lehrmethoden beitragen. Zudem bietet sie Lehrkräften praxisnahe Empfehlungen für einen effektiveren Einsatz neurodidaktischer Prinzipien.

1. Theoretischer Teil

1.1 Das menschliche Organ: Gehirn

Der Psychiater und Sachbuchautor Manfred Spitzer laut Kummer (2012: 222) zitiert nach Becker (2014: 208) warnt: „vor angewandter Hirnforschung durch Pädagogikprofessoren. Neuropädagogik und Neurodidaktik sind Hirngespinnste von Pädagogen“, zumal sie nichts mit Hirnforschung zu tun haben, vertritt er auch den Standpunkt, dass „wer lehrt, etwas vom Lernen und dem Organ des Lernens, dem Gehirn, verstehen [sollte]“ (Spitzer 2006: 20). Obwohl Spitzer vor einer unreflektierten Anwendung neurowissenschaftlicher Erkenntnisse in der Pädagogik warnt, unterstreicht er zugleich die Relevanz grundlegender Kenntnisse über das menschliche Gehirn für Lehrende. Die Auseinandersetzung mit Erkenntnissen der Hirnforschung erscheint daher nicht als widersprüchlich, sondern als notwendig – sofern sie kritisch, differenziert und auf wissenschaftlicher Grundlage erfolgt. Eine fundierte Verbindung von neurobiologischem Wissen und pädagogischer Praxis kann dazu beitragen, Lernprozesse besser zu verstehen und Unterricht evidenzbasierter zu gestalten. Daher wird im vorliegenden Kapitel kurz dargestellt, wie das Gehirn aufgebaut ist und welche Faktoren es in die Lage versetzen, gehirngerecht zu lernen.

Das Gehirn zählt laut Sambanis (2013: 11) zu den wichtigsten Organen des menschlichen Körpers. Es setzt sich aus verschiedenen miteinander vernetzten Bereichen zusammen, die unterschiedliche Funktionen erfüllen. Ein grundlegendes Bedürfnis des Gehirns stellt das Lernen dar, das durch einen intensiven Austausch elektrischer und chemischer Signale geschieht, der für Aktivität und strukturelle Veränderungen zuständig ist.

Die Abbildung 1 unten zeigt die wichtigsten Teile des menschlichen Gehirns.

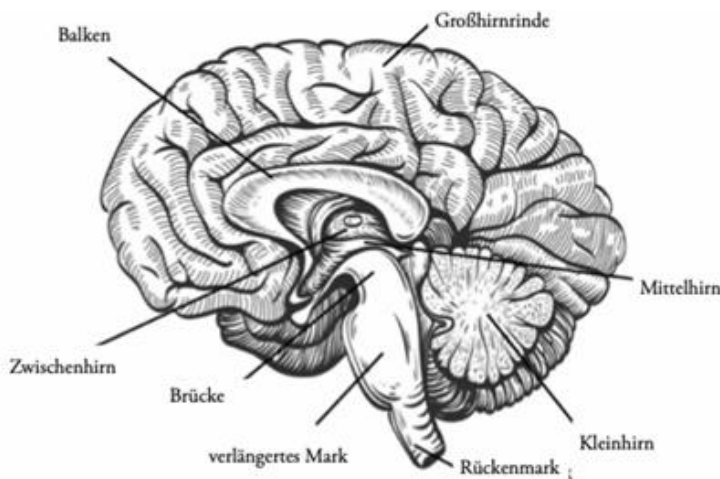


Abbildung 1: Bestandteile des Gehirns (Böttger 2016: 40)

Abbildung 1 illustriert die zentralen Bestandteile des Gehirns. Die Großhirnrinde (Neocortex) nimmt den größten Raum ein und ist durch zahlreiche Windungen (Gyri) sowie zwei Hemisphären gekennzeichnet, die durch den Balken miteinander verbunden sind. Das Zwischenhirn fungiert als Verbindung zwischen dem Hirnstamm und der Großhirnrinde (ebd.: 40-41). Sambanis (2013: 15) gemäß vergrößert sich die Oberfläche der Großhirnrinde erheblich durch die Vielzahl an Windungen und Faltungen, sodass sie fast die Hälfte des gesamten Hirnvolumens ausmacht. Das Mittelhirn ist für motorische Funktionen verantwortlich, während das Kleinhirn die Koordination von Muskelbewegungen übernimmt. Der Hirnstamm, die Brücke und das verlängerte Mark stellen weitere bedeutende Strukturen dar, die als Hauptverbindungsstellen für Nervenfasern dienen (Böttger 2016: 40-41). Wenn man das Gehirn von oben betrachtet, lässt sich die Großhirnrinde sehen, die nach Hütter/Lang (2020: 62) für kognitive Prozesse, willkürliche Bewegungen, visuelle und auditive Wahrnehmung sowie die Sprachverarbeitung verantwortlich ist. Da ein Versuch, das Gehirn und seine Funktion ausführlich zu erklären, außer unserem Interessegebiet wäre, fokussiert sich die vorliegende Arbeit in den nächsten Unterkapiteln nur auf die Hirnareale, die beim Lernprozess eine wichtige Rolle spielen.

1.1.1 Die Großhirnrinde

Die Großhirnrinde spielt eine zentrale Rolle im Prozess des Lernens, insbesondere beim Sprachenlernen. Sie ist die äußere Schicht des Großhirns und besteht aus mehreren Milliarden Neuronen, die in verschiedenen Regionen spezifische Funktionen erfüllen (Zimbardo 1995:140). Die Großhirnrinde lässt sich laut Gasser (2010: 158) funktional und anatomisch in vier Hauptlappen gliedern: den Frontallappen, den Parietallappen, den Temporallappen und den Okzipitallappen (siehe Abb. 2).

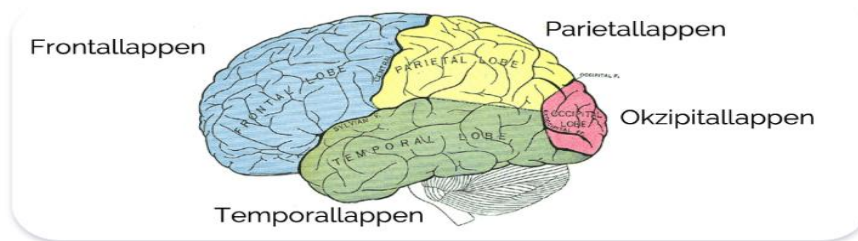


Abbildung 2: Die Hauptlappen der Großhirnrinde (Online: <https://medi-know.org/blogs/wissenssnacks-medizin/grosshirnrinde-aufbau-und-funktionen>) (Stand: 28.05.2025).

Diese Lappen übernehmen unterschiedliche, jedoch miteinander verknüpfte Aufgaben im Rahmen kognitiver, sensorischer und motorischer Prozesse. Der Frontallappen beteiligt sich maßgeblich an der Planung und Steuerung von Handlungen. Er spielt eine bedeutende Rolle bei der Sprachproduktion und der Problemlösung. Der Parietallappen ist zuständig für die Verarbeitung sensorischer Informationen und das Körperbewusstsein. Im Temporallappen finden Prozesse des Hör- und Sprachverständnisses, des Lernens, des Gedächtnisses sowie der Verarbeitung emotionaler Reize statt. Der Okzipitallappen ist entscheidend für die visuelle Verarbeitung und ermöglicht die Wahrnehmung von Formen, Farben und Bewegungen (Kullmann/Seidel 2005: 16).

Diese Regionen der Großhirnrinde arbeiten während kognitiver Aufgaben eng zusammen. Besonders beim Fremdsprachenlernen, wie beim DaF-Unterricht an der Grundschule, scheint, dass verschiedene Areale gleichzeitig aktiviert werden, weil es sehr häufig ist, dass die Lernenden gleichzeitig hören, mitschreiben und visuelle Impulse aufnehmen müssen. Dies erfordert eine parallele Aktivität von Frontallappen, Parietallappen, Temporallappen und Okzipitallappen. Durch die gleichzeitige Verarbeitung auditiver, visueller und motorischer Reize ermöglicht die Großhirnrinde eine effiziente Integration neuer sprachlicher Informationen. Ob dies erfolgreich geschieht, hängt nicht nur von der neurologischen

Leistungsfähigkeit ab, sondern wird auch laut Gasser (2010: 19-20) von externen Faktoren wie Aufmerksamkeit, emotionaler Beteiligung und Motivation. Daraus ergibt sich, dass ein gehirngerechtes Lernen solche externen Bedingungen schaffen sollte, die bei der Aktivierung der Großhirnrinde mithelfen und zur Effektivität des Lernprozesses beitragen können (Kullmann/Seidel 2005: 17).

1.1.2 Das limbische System

Das limbische System stellt eine zentrale neurobiologische Struktur dar, die vielfältige kognitive und emotionale Funktionen koordiniert. Es ist nach Böttger (2016: 89) entscheidend für die Steuerung von Antrieb, Emotionen, Lernen, Gedächtnis und vegetativen Regulationsvorgängen beteiligt. Es beeinflusst laut Ogasa (2011: 99,108) sowohl unsere positiven bzw. negativen emotionalen Zustände als auch unsere Denkprozesse und Verhaltensweisen. Roth (2011: 60) zitiert nach (Grein 2013: 12) betont, dass das limbische System bei jeder Lernsituation unbewusst bewertet, ob eine kognitive Lernanstrengung lohnenswert ist. Diese Bewertung basiert vor allem auf früheren Erfahrungen und beeinflusst, ob neue Informationen im Langzeitgedächtnis gespeichert werden. Werden die Lerninhalte als positiv bewertet, dann werden sie in das Langzeitgedächtnis überführt. Das limbische System dient als Filter, der eingehende Informationen anhand verschiedener Kriterien wie Relevanz, Wichtigkeit, Nützlichkeit, Interesse oder angenehme Wahrnehmung (Herrmann 2020: 18). Das bedeutet, dass Informationen, die für uninteressant, unangenehm oder nicht vertraut gehalten werden, mit geringer Wahrscheinlichkeit in das Langzeitgedächtnis gelangen. Diese Filterfunktion veranschaulicht den engen Zusammenhang zwischen dem limbischen System und dem Lernen, dem Gedächtnis sowie der Motivation und den Emotionen (Böttger 2016: 55). Den Fremdsprachenlehrenden könnte diese Erkenntnis sehr hilfreich sein, sodass sie für die Lernenden motivierende, persönlich relevante, gehirngerechte Unterrichtskonzepte gestalten, die die Chance auf erfolgreiche Wissensspeicherung steigern.

Zu den wichtigsten Komponenten des limbischen Systems (siehe Abb. 3) zählen der Hippocampus, die Amygdala, der Thalamus und der Hypothalamus (Gasser 2010:157).

Das limbische System

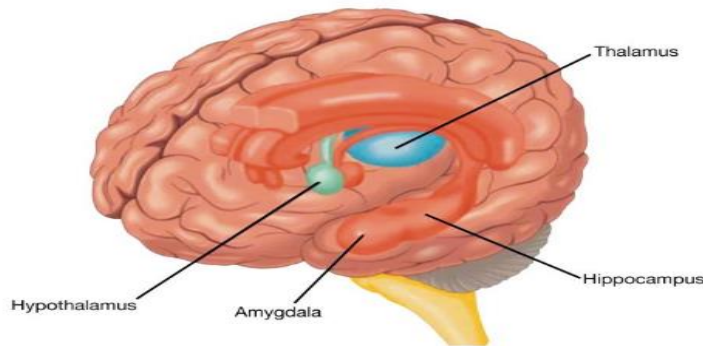


Abbildung 3: Die wichtigsten Teile des limbischen Systems (Online: <https://emo-coaching.de/coaching/das-limbische-system/>) (Stand: 28.05.2025).

Zwei wesentliche Teile des limbischen Systems, die besonders relevant für das Fremdsprachenlernen sind, sind der Hippocampus und die Amygdala.

Der Hippocampus spielt eine entscheidende Rolle bei der Gedächtnisbildung insbesondere bei der Konsolidierung von Informationen im Langzeitgedächtnis. Radlmair (2013: 26-27) erwähnt, dass der Hippocampus die Speicherung und den späteren Abruf neuer Information effektiver unterstützt, je interessanter und emotional bedeutungsvoller ein Reiz ist. In Übereinstimmung damit hebt auch Böttger (2016: 55) hervor, dass der Hippocampus entscheidend zur Speicherung und Organisation neuer Informationen beiträgt, insbesondere wenn diese in einem positiven emotionalen Kontext vermittelt werden.

Die Amygdala, eine mandelförmige subkortikale Struktur (Böttger 2016: 56), ist für die emotionale Bewertung von Reizen zuständig. Sie kann Lernprozesse negativ beeinflussen, wenn mit einem Lerninhalt unangenehme Gefühle wie Angst oder Stress verknüpft sind. Solche mit einem negativen emotionalen Etikett markierten Informationen bleiben langfristig bestehen und können das Lernen beeinträchtigen (ebd.). Laut Grein (2013: 10) steht die Amygdala in direkter Verbindung mit dem Hippocampus. Während der Hippocampus für das Speichern emotionaler Reize und für die Verarbeitung der Emotionen sorgt, werden diese emotionale Signale von der Amygdala interpretiert und bewertet. Es geht nach Böttger (2016: 55) um ein

Zusammenspiel, das zur Bildung eines „emotionalen Gedächtnisses“ führt. Positive Emotionen unterstützen nicht nur die effektive Speicherung neuer Informationen im Langzeitgedächtnis, sondern erleichtern auch ihren späteren Abruf. Im Gegensatz dazu kann eine von negativen Gefühlen geprägte Lernsituation zwar auch im Gedächtnis verankert bleiben, aber hauptsächlich als eine unangenehme Erfahrung, was den Abruf der damit verbundenen Inhalte blockiert (Radlmair 2013: 27-28). Aus diesem Grund ist es von zentraler Bedeutung, dass Lernprozesse in einer emotional positiven und angstfreien Umgebung stattfinden. In dieser Weise werden nicht nur die gute Stimmung der Lernenden, sondern auch ihre kognitive Aufnahmefähigkeit sowie ihre Gedächtnisleistung gefördert (Becker 2006: 138).

Im nächsten Unterkapitel gehe ich auf die Rolle der Neuronen und Synapsen beim Lernprozess ein und unterstreiche ihre enge Verbindung mit der Großhirnrinde und dem limbischen System.

1.1.3 Die Rolle der Neuronen und Synapsen beim Lernprozess

Das menschliche Gehirn besteht überwiegend aus Nervenzellen (Neuronen), deren zentrale Aufgabe ist, Signale zu leiten und zu verarbeiten (Brünner 2009: 26). Da diese Signale Informationen weiterleiten und eng mit dem neuen Wissen verknüpft sind, sind sie in der vorliegenden Arbeit von großem Interesse.

Ein Neuron (Abb. 4) besteht aus dem Zellkörper, den Dendriten und den Axonen. Der Zellkörper enthält den Zellkern und die Dendriten nehmen Reize auf, die über die Axonen weitergeleitet werden. Am Ende des Axons befinden sich die Synapsen, die die Botschaften an nächste Neuronen weitergeben (Trepel 2008: 3-5, zitiert nach Grein 2013:13).

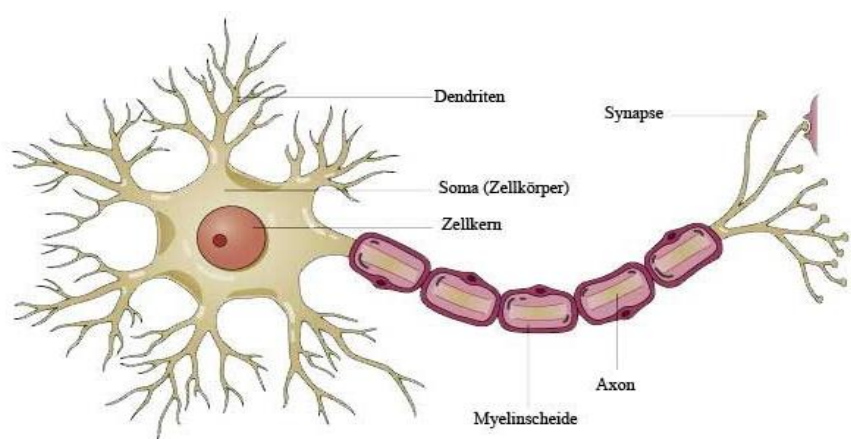


Abbildung 4: Aufbau des Neurons

(Online: <http://www.monizone.de/projects/knn/images/neuronaufbau.jpg>) (Stand: 28.05.2025).

Brünner (2009: 26) unterscheidet zwischen den vier Funktionen der Neuronen-Elemente folgendermaßen:

- Dendriten: Aufnahme der Information
- Zellkörper: Verarbeitung der Information
- Axon: Weiterleitung der Information
- Synapse: Übertragung der Information

Laut Friedrich (2009: 273) ähneln die Dendriten den Wurzeln eines Baums und die Axonen dem Baumstamm. Die von den Dendriten neu aufgenommenen Informationen werden in Form von elektrischen Impulsen durch die Axonen im zentralen Nervensystem weitergeleitet. Synapsen stellen dabei die Verbindungsstellen zur Wiedergabe der Impulse bzw. Signale an benachbarte Nervenzellen dar (Petermann/Petermann 2018: 36-37). Bei diesen Signalen handelt es sich um Botenstoffe, die Neurotransmitter heißen, von denen einige besonders wichtig

für das Fremdsprachenlernen sind: z.B. Serotonin aktiviert das Wohlbefinden, Dopamin fördert die Belohnung und stimuliert das Lernen (Böttger 2016: 105, Hütter/Lang 2020: 84-85).

Giesinger (2009: 527, zitiert nach Grein 2013:13) weist darauf hin, dass das Lernen vor allem auf Veränderungen der synaptischen Verbindungen, insbesondere auf der Anpassung ihrer Übertragungsstärke, beruht. Diese Fähigkeit des Gehirns, die synaptische Plastizität heißt, ist Sambanis (2013: 17) zufolge die Grundlage für Lernprozesse und Gedächtnisbildung. Je aktiver ein Bereich im Gehirn arbeitet, desto stärker verändert sich die synaptische Effizienz. Jeder Lernprozess verändert die betroffenen Neuronenpopulationen und verknüpft neues mit bereits vorhandenem Wissen (Grein 2013: 14). Jedoch sind Kinder laut Böttger (2016: 65) kognitiv flexibler im Vergleich zu Erwachsenen, weil ihre Synapsen weniger fest verknüpft sind, sodass sie leichter neue Informationen aufnehmen können (siehe Abb. 5).

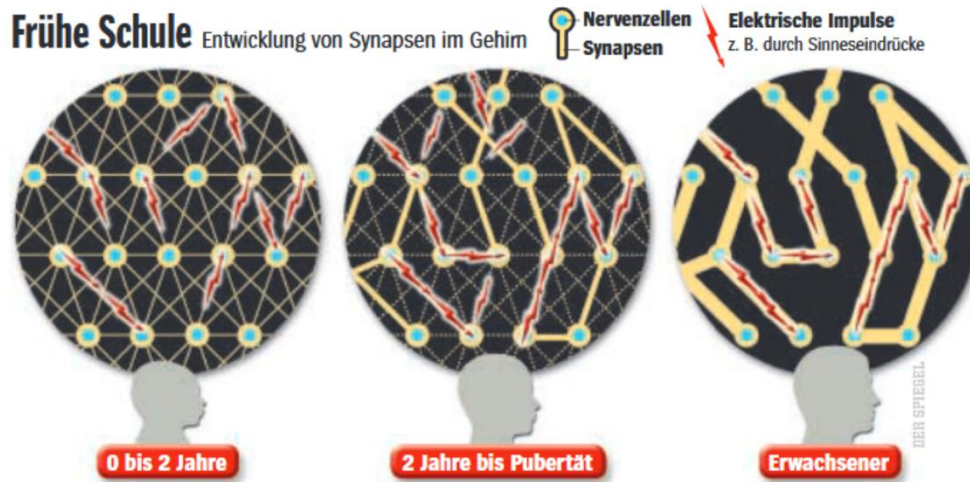


Abbildung 5: Entwicklung von Synapsen im Gehirn (Online: <https://www.uni-muenster.de/Fortbildung/rundumslernen/index.html>) (Stand: 28.05.2025).

Es ist nicht zu vergessen, dass außer der synaptischen Plastizität, auch die oben erwähnten Neurotransmitter, z.B. Serotonin, Dopamin eine besonders bedeutende Rolle im Kontext des Fremdsprachenlernens spielen. Laut Sambanis (2013: 13) wirken sie entweder erregend oder hemmend, sodass man zwischen erregenden und hemmenden Synapsen unterscheiden kann. Das bedeutet, dass je nach Kombination von Botenstoff und Rezeptor die Erregbarkeit der nachfolgenden Nervenzelle entweder gesteigert oder reduziert wird. Dieses Zusammenspiel hat so einen großen Einfluss auf die Stimmung und die kognitive Leistungsfähigkeit der Lernenden, dass der Lernprozess unterstützt oder erschwert werden könnte (Grein 2013: 23).

2. Das Verhältnis der Neurodidaktik zu den Neurowissenschaften

Im vorigen Kapitel wurde der Aufbau und die Funktion des Gehirns untersucht, sodass es verdeutlicht wird, wie dieses komplexe Organ eine hervorragende Rolle beim Lernprozess spielt. Im vorliegenden Kapitel setze ich mich mit den Neurowissenschaften, für die das Gehirn einen Bezugspunkt bildet, auseinander und damit, wie sich daraus der Gegenstandsbereich der Neurodidaktik ergibt.

Unter dem Begriff der Neurowissenschaften werden laut Böttger (2016: 19) verschiedene Disziplinen wie Neurobiologie, Psychologie, Medizin, Neurodidaktik, Erziehungswissenschaften und weitere Bezugswissenschaften zusammengefasst, die das Gehirn, als einen gemeinsamen Forschungsgegenstand, in den Mittelpunkt stellen. Forschungserkenntnisse zeigen, dass das Lernen immer mit physischen Veränderungen der Synapsen einhergeht, deren Verbindungen sich durch Nutzung verstärken oder abschwächen

(Giesinger 2009: 527). Es handelt sich um das Prinzip der neuronalen Plastizität, die laut Hermann (2009: 13) die Annahme des lebenslangen Lernens bestätigt, bei dem das Gehirn die Rolle des „Datenspeichers“ und des „Datenerzeugers“ übernimmt. Darüber hinaus untersucht die kognitive Neurowissenschaft die aktivierten Gehirnreale beim Denken und Erinnern sowie die Wirkung der Neurotransmitter auf Lernprozesse. Neuere Erkenntnisse der Emotions- und Kognitionspsychologie tragen nach Roth (2011: 15) erheblich zum Verständnis von Lernvorgängen bei. Positive Emotionen steigern die Motivation und die Gedächtnisleistung, während Stress und Angst einen Hemmfaktor des Lernens darstellen (Arnold 2002: 120). Im gleichen Sinne äußert sich Hüther (2009: 182), dass ein vertrauensvolles Lernklima Neugier und Lernfreude fördert, im Gegensatz zum Druck, der das Lernen behindert. Insgesamt tragen die Neurowissenschaften maßgeblich zum besseren Verständnis der biologischen Grundlagen des Lernens bei und bilden eine wichtige Basis für die Entwicklung der Neurodidaktik, mit der ich mich anschließend befasse.

Die Neurodidaktik stellt nach Hermann (2020: 14) keine eigenständige Wissenschaft dar, sondern eine „Anwendungswissenschaft“. Es geht vielmehr um einen interdisziplinären Ansatz, der Erkenntnisse aus den Neurowissenschaften, insbesondere aus der Neurobiologie, der Neuropsychologie sowie aus der Pädagogik miteinander verknüpft, um Lehr- und Lernprozesse effektiver und gehirngerechter zu gestalten (ebd.: 12). Es wird demnach untersucht, wie das Gehirn Informationen verarbeitet, speichert und abrufen, damit daraus Empfehlungen für die Gestaltung von Lernumgebungen und didaktische Konzepte abgeleitet werden. Im Kontext der Sprachdidaktik ist die Feststellung von Böttger (2016: 18) besonders wichtig, dass die Neurodidaktik das Ziel verfolgt, Erkenntnisse der Neurowissenschaften für das Sprachenlernen zugänglich zu machen. Laut Grein (2013: 7) integrieren bereits viele Lehrkräfte verschiedene auf neurowissenschaftlichen Erkenntnissen basierende Unterrichtsmethoden in den Sprachunterricht. Dazu zählen z.B. die Berücksichtigung individueller Lernbedürfnisse, die Belohnung und das positive Feedback, der Einsatz multimodaler Medien sowie die Einbeziehung vorhandener Fremdsprachenkenntnisse. Da die zentrale Aufgabe der Neurodidaktik, Böttger (2016: 18) zufolge, in dem Versuch liegt, den Schritt von der Diskussion neurowissenschaftlicher Erkenntnisse zur didaktischen Konkretisierung zu unterrichtlichen Handlungen zu machen, fokussiert die vorliegende Arbeit anschließend darauf, wie sich der Übergang von neurowissenschaftlichen Erkenntnissen zur praktischen Gestaltung eines gehirngerechten Fremdsprachenunterrichts realisieren lässt.

2.1 Lehr- und Lernprinzipien aus neurowissenschaftlicher Sicht nach Caine/Caine (1991) und aus neurodidaktischer Sicht nach Arnold (2020)

Caine/Caine (1991) haben anhand neurowissenschaftlicher Erkenntnisse 12 Lehr- und Lernprinzipien entwickelt. Arnold (2020: 252), gestützt auf Caine/ Caine (1991), hat daraus 12 weitere Lehr- und Lernprinzipien abgeleitet, die laut Hütter / Lang (2020: 122) unter dem Gesichtspunkt einer praxisorientierten Unterrichtsgestaltung zu verstehen sind (siehe Abb. 6).

	Prinzip nach Caine (1991)	Entsprechendes Prinzip nach Arnold (2020)
1	Lernen ist ein physiologischer Prozess	Lernen ist körperlich verankert
2	Das Gehirn ist sozial	Lernen ist ein sozialer Prozess
3	Die Suche nach Sinn ist angeboren	Lernen braucht Sinn und Bedeutung
4	Sinnsuche erfolgt durch Mustererkennung	Lernen erfolgt in Mustern und Strukturen
5	Emotionen sind entscheidend für die Musterbildung	Lernen ist ein emotionaler Prozess
6	Das Gehirn verarbeitet Teile und Ganzes gleichzeitig	Lernen braucht Strukturierung (implizit in Mustern & Ganzheitlichkeit enthalten)
7	Lernen umfasst fokussierte Aufmerksamkeit und periphere Wahrnehmung	Lernen braucht Aufmerksamkeit und Konzentration
8	Lernen ist sowohl bewusster als auch unbewusster Natur	Lernen ist ein aktiver und konstruktiver Prozess
9	Es existieren mindestens zwei Arten von Gedächtnis	Lernen braucht Wiederholung und Übung
10	Lernen ist entwicklungsabhängig	Lernen ist individuell verschieden
11	Komplexes Lernen wird durch Herausforderung gefördert und durch Angst gehemmt	Lernen braucht Fehler (und angstfreies, exploratives Klima)
12	Jedes Gehirn ist einzigartig	Lernen ist individuell verschieden (verknüpft mit Differenzierung)

Abbildung 6: Lehr- und Lernprinzipien nach Caine/Caine (1991) und nach Arnold (2020) (eigene Darstellung)

Aus Abbildung 6 ergibt sich, dass die Prinzipien von Caine/Caine (1991) und Arnold (2020) nicht konkurrierend, sondern ergänzend sind. Caine/ Caine (1991) beschreiben die Grundlagen des Lernens aus Gehirnsicht und Arnold (2020) übersetzt diese neurowissenschaftlichen Erkenntnisse in praktische Unterrichtsprinzipien. Obwohl diese Prinzipien vor allem für den schulischen Kontext konzipiert wurden, gelten sie als allgemeingültige Grundlagen für nachhaltiges und effektives Lernen. Sie sind laut Hütter / Lang (2020: 122) auf alle Altersgruppen übertragbar und können insbesondere im Fremdsprachenunterricht neue didaktische Perspektiven eröffnen. Die 12 Lehr- und Lernprinzipien werden ständig im Licht der aktuellen neurowissenschaftlichen Forschung weiterentwickelt und, wenn man sie auf den Fremdsprachenunterricht überträgt, bieten sie Böttger gemäß (2016: 20-21) vielfältige Möglichkeiten, das fremdsprachliche Lernen individueller, ausgewogener und effizienter zu gestalten.

Wie könnten also die theoretischen Grundlagen der Neurodidaktik, die auf neurowissenschaftlichen Erkenntnissen basieren, in konkrete im Fremdsprachenunterricht angewendete Lernstrategien übersetzt werden?

3. Das gehirngerechte Lernen

Bemerkenswert ist laut Gasser (2010: 15) die Erkenntnis, dass sich das gesamte Gehirn an Lernprozessen beteiligt. Daraus ergibt sich die zentrale Frage, wie das Gehirn im Lernprozess möglichst effektiv genutzt werden kann. In diesem Zusammenhang entwickelte sich der Begriff des „gehirngerechten Lernens“, der eine didaktische Herangehensweise beschreibt, bei der die natürlichen Funktionsweisen des menschlichen Gehirns berücksichtigt werden. Gasser gemäß (ebd.: 18) basiert dieser Ansatz auf dem Verständnis der neuronalen Prozesse, die während des Lernens ablaufen und die Leistungsfähigkeit beeinflussen, sodass die individuellen Möglichkeiten der Lernenden bestmöglich ausgeschöpft und die Effizienz des Lernens gesteigert werden. Einige grundlegende Prinzipien dieses Konzepts könnten als aufklärend erwiesen werden.

Ein bedeutendes Prinzip des „gehirngerechten Lernens“ stellt nach Grein/Strasser (2019: 20-21) die Bedeutung des Vorwissens dar. Laut Arnold (2020: 257-258) spielt die neuronale Plastizität eine zentrale Rolle, da das Gehirn sich ständig darum bemüht, neue Informationen

in bereits vorhandene Wissensstrukturen zu integrieren. Bemerkenswert ist, dass sich das Gehirn besonders an Inhalte erinnert, die für die Lernenden bedeutsam sind. Roth (2009: 59) unterstreicht auch die Bedeutung des Anknüpfens vom Vorwissen an vorhandenes Wissen besonders im Fremdsprachenlernen. Wenn das Gehirn eine sprachliche Äußerung nicht versteht, liegt das meistens daran, dass kein entsprechendes Vorwissen vorhanden ist. Um diesem Problem vorzubeugen, ist es sinnvoll, dass die Lernenden durch gezielte Fragen zur Aktivierung des Vorwissens angeregt werden. Außerdem sollten neue Informationen mit bereits Bekanntem in Verbindung gesetzt und eventuell durch Beispiele ergänzt werden (Quetz et al. 2020: 130).

Multisensorisches Lernen ist laut Grein/Strasser (2019: 20-21) aus dem „gehirngerechten Lernen“ nicht mehr wegzudenken. Im Kontext eines ganzheitlichen Lernprozesses betonen Hütter/Lang (2020: 122), dass die multisensorische Präsentation von Lerninhalten die synaptischen Verbindungen im Gehirn stärkt und in dieser Weise die Informationsverarbeitung erleichtert. Folglich sollten nach Brünner (2009: 27) möglichst viele Sinne, wie Hören, Sehen, Tasten, Bewegung in den Unterrichtsvorgang einbezogen werden, damit ein umfassendes Lernen ermöglicht wird. Grein (2013: 30) unterstreicht auch die Bedeutung der Unterscheidung zwischen visuellen, auditiven und haptischen Lerntypen. Der visuelle Lerntyp lernt am besten durch Sehen (z.B. Bilder, Grafiken), der auditive Lerntyp durch Hören (z.B. Hörbücher, Vorträge), während der haptische Lerntyp die Bewegung und das Ausprobieren bevorzugt (z.B. Rollenspiele, Experimente). Verschiedene Wahrnehmungskanäle spielen demnach eine hervorragende Rolle für die Speicherung im Langzeitgedächtnis. Die meisten Lernenden lassen sich allerdings nicht eindeutig einem einzelnen Wahrnehmungskanal zuordnen (ebd.). Daraus ergibt sich für die Unterrichtsgestaltung die Notwendigkeit, möglichst alle Wahrnehmungskanäle einzubeziehen, um alle Lerntypen anzusprechen.

Um allen Lernenden gerecht zu werden, sind Unterrichtsmaterialien und –medien so auszuwählen, dass sie verschiedene Sinnesorgane ansprechen (Brünner 2009: 28), weil es beim multisensorischen Lernen um mehr als die bloße Kombination von Lesen, Hören, Schreiben und Sprechen geht. Laut Grein (2013: 69) handelt es sich vielmehr um die Aktivierung der Vorstellungskraft, um Reize wie Farben, Klänge, Mimik und Gestik lebhaft wahrzunehmen und zu verarbeiten. Diese Aussage von Grein (ebd.) lässt sich sehr gut mit dem Konzept des gehirngerechten Lernens verbinden. Das Gehirn lernt besonders effektiv, wenn mehrere Sinne gleichzeitig angesprochen werden. Farben (visuell), Klänge (auditiv), Mimik und Gestik (sozial

und kinästhetisch) aktivieren verschieden Areale im Gehirn und dadurch entstehen mehr neuronale Verbindungen, die das Verstehen und die Informationsspeicherung erleichtern (siehe Kap. 1.1.1).

Natürlich sind dem „gehirngerechten Lernen“ zahlreiche Prinzipien zuzuordnen. Im Folgenden setzen wir uns mit der Bedeutung der Emotionen und der Motivation auseinander, die mit dem limbischen System eng verbunden sind, d.h. mit einer zentralen neurobiologischen Struktur, die vielfältige kognitive und emotionale Funktionen koordiniert (siehe Kap.: 1.1.2).

3.1 Die Rolle der Emotionen beim „gehirngerechten Lernen“

Der Fremdsprachenerwerb ist ein komplexer Prozess, der über die reine Vermittlung kognitiver Inhalte hinausgeht. Emotionen beeinflussen maßgeblich die Aufnahme, Verarbeitung und Speicherung von Informationen und gelten demnach als zentraler Faktor des „gehirngerechten Lernens“.

Emotionen werden laut Decke-Cornill/Küster (2015:48) als subjektiv erlebte Zustände beschrieben, die mit körperlichen Reaktionen wie Pulsveränderung oder Schweiß einhergehen und sich direkt auf kognitive Prozesse auswirken. Positive Emotionen wie Freude, Begeisterung, Interesse, Neugier fördern die Aufmerksamkeit und erhöhen die neuronale Aktivität, besonders durch die Ausschüttung von Botenstoffen wie Dopamin, die das Gedächtnis begünstigen (Becker 2006: 138–139, Gasser 2010: 21). In einem emotional positiv geprägten Klima fällt es den Lernenden leichter neue Inhalte, aufzunehmen, zu speichern und später wieder abzurufen. Im Gegensatz dazu führen nach Sambanis (2013: 28) negative Emotionen wie Druck, Angst oder Scham häufig zu Lernblockaden. Lernprozesse sind eng mit emotionalen Zuständen verknüpft, sodass Inhalte, die unter positiven Emotionen erworben wurden, langfristig besser erinnert werden. Negative Gefühle hingegen können die Gedächtnisleistung reduzieren oder die Vernetzung im Gehirn verhindern (Becker 2007: 6). Besonders wichtig ist dabei die Funktion der Amygdala, die Sambanis (2013: 28) zufolge die emotionalen Reize bewertet und bei Gefahr den sogenannten „fight-flight-freeze“-Modus auslöst. Es handelt sich dabei um einen neurobiologischen Schutzmechanismus, der bei negativen Emotionen wie Stress oder Angst im Gehirn aktiviert wird und dem Überleben in bedrohlichen Situationen dient. Im Kontext des Fremdsprachenunterrichts ist es problematisch, wenn die Lernenden unter Leistungsdruck oder Stress leiden, denn der Unterrichtsstoff wird zwar vielleicht kurzfristig gespeichert, ist aber nicht nachhaltig abrufbar.

Daraus ergibt sich, dass ein angstfreies, unterstützendes Unterrichtsklima wesentlich für erfolgreiches Lernen ist. Emotionale Sicherheit ermöglicht den Lernenden, sich offen auf neue Inhalte einzulassen. Besonders nachhaltiges Lernen entsteht, wenn Lernende aktiv beteiligt sind, eigene Entscheidungen treffen und positive Erfahrungen machen (Beck 2003: 3). Daher sollte der Fremdsprachenunterricht nicht nur inhaltlich, sondern auch emotional gezielt gestaltet werden, um nachhaltige Lernerfolge zu ermöglichen.

3.2 Die Rolle der Motivation beim „gehirngerechten Lernen“

Neben positiven Emotionen spielt auch die Motivation eine zentrale Rolle beim Spracherwerb. Motivation kann im Unterricht als die Bereitschaft zum Lernen verstanden werden und wird durch Faktoren wie Emotionen und individuelle Lernziele beeinflusst. Laut Ehnert (2001: 45) ist die Motivation eine anthropogene Voraussetzung, die eng mit den Emotionen verknüpft ist und den Lernprozess entscheiden mitbestimmt. Eine hohe Motivation fördert positive Emotionen, welche die Aufnahme und Speicherung neuer Informationen erleichtern. Für İşigüzel (2011: 29) gilt die Motivation wegen ihrer entscheidenden Funktion für den Erfolg des Unterrichts als das „Hormon des Fremdsprachenunterrichts“. Aus der Beobachtung von Kindern und Jugendlichen ergibt sich, dass die Lust den Wunsch bezüglich der Durchführung und Fortsetzung einer Lernaktivität entweder positiv oder negativ beeinflussen kann (Zeppos 2019: 7). Daraus lässt sich ableiten, dass die Erhöhung der Motivation im Mittelpunkt der Unterrichtsplanung stehen sollte. Es ist also wichtig, die Unterrichtsaktivitäten so zu gestalten, dass sie angenehme Emotionen im Gehirn hervorrufen und die Lernenden dadurch motiviert werden. Es ist aber nicht zu vergessen, dass das Bestehen einer Aktivität allein nicht genügend ist. Auch die Art der Aktivitäten spielen eine wichtige Rolle. Siebert (2003: 10) beschreibt das Gehirn als das „anpassungsfähigste Organ“ des Menschen, was bedeutet, dass es je nach der Intensität der Aktivitäten entweder motiviert oder unmotiviert sein kann. Wenn die Unterrichtsaktivitäten weniger interessant oder anspruchsvoll sind und die Lernenden sich dabei unwohl fühlen, nehmen das Interesse und die Motivation ab.

Außer den Unterrichtsaktivitäten gibt es allerdings laut Zeppos (2019: 7) weitere Einflussfaktoren, die bei der Unterrichtsgestaltung berücksichtigt werden sollten. Zwei wichtige Motivationsarten stellen die sogenannten „intrinsische“ und die „extrinsische“ Motivation dar (ebd.: 10). Unter „intrinsischer“ Motivation versteht man Faktoren wie Freude oder Interesse, die auf den inneren Wünschen der Lernenden basieren und dazu führen, ob sie

sich einer Unterrichtsaktivität zuwenden oder nicht (ebd.: 8). Das bedeutet, dass die Entscheidung für eine Handlung ausschließlich von persönlichen, inneren Beweggründen abhängt und die Lernenden ihre Auswahl bewusst treffen, um die eigenen Wünsche zu erfüllen. Im Gegensatz dazu entsteht die „extrinsische“ Motivation durch äußere Einflüsse oder durch andere Personen. Dazu gehört beispielsweise der Wunsch nach guten Noten oder die Angst vor möglichen Strafen (ebd.: 18). Negative Erfahrungen können dabei zu einer Reduzierung der Motivation führen, was ein Hindernis für den Lernerfolg darstellen kann (ebd.: 8).

Daraus ergibt sich, dass der gezielte Einsatz verschiedener Unterrichtsmethoden und -materialien, im Gegensatz zur bloßen Arbeit mit dem Lehrbuch, den Lernprozess ansprechender und wirkungsvoller gestalten kann (Beck 2003: 5). Nach einem erfolgreichen Lernvorgang werden nach Beck (ebd.: 7) Hormone wie Dopamin und Noradrenalin ausgeschüttet, die die Freude und die Aufmerksamkeit steigern. Das bedeutet, dass eine positive Lernerfahrung angenehme Emotionen auslöst und auch die Bereitschaft fördern kann, sich zukünftig mit neuen Lerninhalten zu beschäftigen.

3.3 Szenariendidaktik, Lernstationen und gehirngerechtes Lernen

Sowohl die Szenariendidaktik als auch das Arbeiten mit Lernstationen bieten vielfältige didaktische Potenziale im Hinblick auf gehirngerechtes Lernen. Zentrale Prinzipien der Neurodidaktik, wie die Aktivierung von Vorwissen, multisensorisches Lernen, emotionale Beteiligung sowie soziale Interaktion, werden durch beide Ansätze in besonderer Weise unterstützt. Die Szenariendidaktik schafft authentische, lebensnahe Handlungssituationen, in denen Lernende aktiv Problemlösestrategien entwickeln und anwenden. Dabei werden sowohl kognitive als auch emotionale und soziale Prozesse angeregt, was laut Piepho / Roche (2006: 114) eine zentrale Voraussetzung für nachhaltiges Lernen darstellt. Hölscher et al. (2009: 45-46) betonen insbesondere die Offenheit und Handlungsorientierung von Szenarien, die eine individuelle Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand fördern und dabei die Selbstwirksamkeit der Lernenden stärken.

Auch Lernstationen fördern gehirngerechtes Lernen auf mehreren Ebenen: Durch die Vielfalt der Aufgabenformate und die Möglichkeit zur selbstgesteuerten Bearbeitung werden unterschiedliche Lernstile und Sinneskanäle angesprochen. Dies ermöglicht nicht nur eine kognitive Tieferverarbeitung, sondern fördert auch positive Emotionen durch Erfolgserlebnisse und Wahlfreiheit (Piepho/ Roche 2006: 116). Zudem bieten beide Methoden Raum für

kooperative Lernformen, was die soziale Dimension des Lernens in den Mittelpunkt rückt. In der Kombination beider Ansätze lassen sich somit zentrale Prinzipien gehirngerechten Lernens methodisch wirksam umsetzen.

4. Praktischer Teil

Im vorliegenden Kapitel wird der praktische Teil der Arbeit dargestellt. Im Mittelpunkt steht eine Vergleichsstudie zwischen zwei verschiedenen Lerngruppen, die denselben Lernstoff auf unterschiedliche Weise unterrichtet wurden. Ziel dieser Untersuchung ist, sich gezielt mit den Forschungsfragen der Arbeit auseinanderzusetzen und daraus ein Fazit zu ziehen. Im Fokus steht die Frage, wie neurodidaktische Prinzipien zum Lernerfolg beim DaF-Unterricht in den öffentlichen griechischen Grundschulen beitragen können, damit der Fremdsprachenunterricht im öffentlichen Bildungssystem die Anerkennung findet, die ihm zusteht.

Zu diesem Zweck wurden die zwei Lerngruppen den gleichen Lerninhalt mit zwei unterschiedlichen Lernmethoden unterrichtet. In der ersten Lerngruppe wurde der Unterricht auf traditionelle Weise mithilfe des Lehrbuchs durchgeführt, während bei der zweiten Lerngruppe ausgewählte Prinzipien der Neurodidaktik berücksichtigt wurden. Schwerpunkt des Unterrichts war die Vertiefung der bereits bekannten Zahlen von null bis zwölf und die Erweiterung des Wissens bis zur Zahl 100 sowie das Formulieren von Fragen und Antworten im Zusammenhang mit Zahlen. Es handelt sich um eine nicht generalisierbare Fallstudie, die auf Beobachtungen während des Unterrichts und auf Fragebogen basiert, weil das Experiment im Rahmen eines Klassenraums an zwei verschiedenen Grundschulen stattgefunden hat. Dieses Experiment kann allerdings sowohl den Deutschlehrenden als auch in weiterer Folge den Lehrenden eine wertvolle Unterstützung bieten, um den Deutschunterricht an öffentlichen Grundschulen effektiver und zugleich motivierender zu gestalten.

4.1 Die Rahmenbedingungen der Lerngruppe A und der Lerngruppe B

Die Lerngruppe A besteht aus neun Lernenden, sieben Mädchen und zwei Jungen, und der Unterricht findet an einer öffentlichen Grundschule in einem kleinen Dorf von Aitolokarnania statt. Die Lerngruppe B besteht aus acht Lernenden, fünf Jungen und drei Mädchen. Alle Lernenden der Lerngruppe A besuchen die sechste Klasse und die Mehrheit kommt aus Griechenland mit Ausnahme von einem Jungen, der aus Albanien kommt und trotz seiner guten Griechischkenntnisse besser die albanische Sprache beherrscht. Außerdem verfügen alle Lernenden über gute Englischkenntnisse und in Bezug auf Deutsch als Fremdsprache befinden

sich alle auf dem A1 Niveau nach dem Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen (Europarat 2001: 35). Im vorigen Jahr hatte die Mehrheit die französische Sprache als zweite Fremdsprache ausgewählt, es wurde jedoch aufgrund fehlenden Lehrpersonals in beiden Sprachen weder Französisch noch Deutsch unterrichtet. Dennoch wurde der Wechsel zur deutschen Sprache von den Lernenden mit Begeisterung angenommen. Was die Lerngruppe B betrifft, handelt es sich um eine nicht homogene Lerngruppe. Vier Lernende besuchen die 5. Klasse und vier Lernende die 6. Klasse. Die Lernenden der 6. Klasse hatten bereits im letzten Jahr Deutschunterricht, jedoch ohne den gesamten Lernstoff abzuschließen. Trotzdem äußerten sie den Wunsch, den Stoff zu wiederholen. Die Lernenden der 5. Klasse lernen zum ersten Mal Deutsch. Daher wurde für alle gemeinsam ein Anfängerkursbuch ausgewählt, sodass die einen den Stoff wiederholen und die anderen von Anfang an beginnen können. Es ist noch wichtig zu erwähnen, dass die meisten Lernenden über keine deutschen Vorkenntnisse und keinen Zugang zur deutschen Sprache außerhalb der Schule verfügen. Aus diesem Grund wurde ein einfaches Lehrwerk mit dem Titel „Luftballons 1, 5. Klasse“ (Luftballons 1 2024) ausgewählt, das aus einem Lehrbuch und einem Arbeitsbuch besteht.

In Bezug auf die institutionellen Rahmenbedingungen findet der Unterricht im Klassenraum der sechsten Klasse statt, wo es die Schulbänke, ein Bücherregal, einen Schreibtisch, eine Tafel und ein digitales, interaktives Whiteboard mit Touchscreen und Internetzugang gibt. Das digitale Whiteboard gibt uns die Möglichkeit, die interaktive Version des Lehrwerks, die uns kostenlos vom Verlag zur Verfügung steht, zu benutzen. Schließlich wird der Unterricht einmal pro Woche in zwei aufeinanderfolgenden 45-Minuten-Stunden am selben Tag durchgeführt, weil es dem Schulstundenplan am besten entspricht. Die institutionellen Rahmenbedingungen gelten sowohl für die Lerngruppe A als auch für die Lerngruppe B.

4.2 Durchführung eines DaF-Unterrichts auf traditionelle Weise

In diesem Unterkapitel wird dargestellt, wie ein Unterricht mit Dauer zwei aufeinanderfolgende Unterrichtsstunden (insgesamt 90 Minuten) praktisch durchgeführt wird. Der Unterrichtsvorgang beruht auf den drei Phasen von Storch (1999:161), d.h. auf der Einführungs-, der Erarbeitungs- und der Abschlussphase, die im Folgenden getrennt präsentiert werden. Ziel des Unterrichts ist, dass die Lernenden ihren Zahlenwortschatz von 0-12 auf 0-100 erweitern, einfache Zahlen bis 100 erkennen, nennen, zuordnen und auf einfache Fragen antworten, die sich auf die Zahlen beziehen.

4.2.1 Die Einführungsphase

Nachdem wir uns begrüßt haben, beginnt die Einführungsphase mit der Aktivierung des Vorwissens (Zahlen 0-12), damit die Motivation und das Interesse an dem neuen Zahlenbereich 0-100 gefördert werden. Die Aktivierung des Vorwissens ermöglicht den Lernenden, das bestehende Wissen mit dem neuen Lerninhalt zu verbinden und ihre Angst vor möglichen Schwierigkeiten abzubauen. In dieser Weise werden die positiven Emotionen gefördert, die zur Motivationssteigerung und demnach zur leichteren Aufnahme des neuen Wissens beitragen (siehe Kap.3.2). Laut Storch (1999: 162) stellen die Aktivierung des Vorwissens und die Steigerung des Interesses wesentliche Voraussetzungen zur Durchführung der Erarbeitungsphase dar. Zu diesem Zweck werden die Seiten 42 und 43 des Lehrbuchs „Luftballons 1“ verwendet, die mithilfe des digitalen, interaktiven Whiteboards am Bildschirm vorgestellt werden.



Abbildung 6: Luftballons 1, 5. Klasse (interaktive Version), S. 42-43 (Online: <https://www.steinadlerverlag.com/el/luftballons-1-grundschule-interaktiv-2>) (Stand:05.06.2025)

Auf der linken Seite befinden sich farbige Schnecken mit den Zahlen von null bis zwölf und die Lehrkraft fordert die Lernenden auf: „Findet die Schnecke mit der Zahl fünf. Welche Farbe hat sie?“ Die Lernenden zeigen die Schnecke und sprechen die Zahl nach. Dasselbe wiederholt sich auch bei anderen Zahlen. Es ist wichtig zu erwähnen, dass die Lernenden bereits die Farben auf Deutsch kennen müssen, was bei unserer Lerngruppe schon der Fall ist. Anschließend wird das Lied „Wie viel Uhr ist es“ mithilfe des digitalen Whiteboards vorgespielt. Die Lernenden singen laut mit, wenn sie die Zahlen von null bis zwölf hören. Auf diese Weise kann die Wiederholung rhythmisch und unterhaltsam gemacht werden, was eine angenehme Lernatmosphäre schafft. Wenn der Lernprozess in einer positiven Umgebung stattfindet, werden sowohl die gute Stimmung der Lernenden als auch die kognitive Aufnahme und das Langzeitgedächtnis gefördert (Becker 2006: 138).

Im nächsten Schritt wird der Fokus auf das Bild auf der Seite 43 gerichtet. Eine Gruppe von Kindern mit nummerierten T-Shirts (Zahlen 1-12) steht vor einem bunten Aquarium. Die Lehrkraft stellt die Aufgabe am interaktiven Whiteboard vor: „Welches Kind hat welche Nummer?“ Die Namen der Kinder (Anna, Lukas etc.) stehen im unteren Bereich und daneben Kreise zum Eintragen der richtigen Nummern. Mithilfe des digitalen Whiteboards wird die Aufgabe vorgespielt, die Lernenden hören zu und tragen die richtigen Nummern ein. Anschließend werden die Lösungen gemeinsam verglichen. Zur Kontrolle können die Kinder auch nach vorne kommen und die richtige Zahl in den richtigen Kreis auf der interaktiven Tafel schreiben. Diese Aufgabe verbindet visuelles Erkennen und Hörverstehen und stellt eine gute Vorbereitung auf größere Zahlen, weil sich die Lernenden sicher fühlen, dass sie schon viele Zahlen kennen.

4.2.2 Die Erarbeitungsphase

Als Ziel der Erarbeitungsphase wird festgelegt, dass die Lernenden ihren Wortschatz auf die Zahlen bis 100 erweitern, Zahlen hören, sprechen, schreiben und in Fragekontexten verwenden (z.B. Uhrzeit, Preise) sowie einfache Satzstrukturen wie „Wie viel Uhr ist es? – „Es ist ... Uhr“ oder „Wie viel kostet das? – Das kostet ... Euro“ wiederholen können.

Zunächst hören die Lernenden die Zahlen von zehn bis zwanzig mithilfe des digitalen Whiteboards, während sie sie in Übung 9, auf Seite 46 im Lehrbuch betrachten (siehe Abb. 7).



Abbildung 7: Luftballons 1, 5. Klasse (interaktive Version), S. 46 (Online: <https://www.steinadlerverglag.com/el/luftballons-1-grundschule-interaktiv-2>) (Stand: 05.06.2025)

Beim zweiten Hören wiederholen die Lernenden die Zahlen laut, sodass sie die Aussprache üben und beim dritten Hören werden die Zahlen rhythmisch nachgesprochen, z.B. im Takt klatschen „dreizehn, vierzehn...“. Auf diese Weise erkennen die Lernenden welche Zahl aus einer Silbe und welche aus mehreren Silben oder zusammengesetzten Bestandteilen besteht. Die Kombination aus Rhythmus und Klatschen hilft auch dabei, dass verschiedene Wahrnehmungskanäle aktiviert und somit verschiedene Lerntypen angesprochen werden (siehe Kap. 3). Dann folgt eine Rechenübung (Üb. 10, S. 46) (siehe Abb. 7), bei der die Lernenden durch kleine Rechnungen Zahlen mit Grundrechenarten verknüpfen. Die Lösungen werden ausgeschrieben (z.B. „sechs plus fünf gleich elf“), damit die Schreibweise geübt wird und am Ende werden sie im Plenum kontrolliert. Es ist sehr hilfreich, dass die mathematischen Symbole

für die Grundrechenarten im Buch dargestellt werden, sodass die Schüler wegen unbekannter Wörter nicht entmutigt werden.

Danach werden zwei Übungen eingesetzt, damit die Lernenden die Zahlen mit Alltagsthemen wie Uhrzeit und Preise verknüpfen (Üb. 8, S. 45- Üb. 14, S. 47) (siehe Abb. 8). Das Gefühl der Lernenden, dass sie im Alltag mit der deutschen Sprache zurechtkommen können, erhöht ihre intrinsische Motivation, sich intensiver mit der Sprache zu beschäftigen (siehe Kap. 3.2).





Abbildung 8: Luftballons 1, 5. Klasse (interaktive Version), S. 45,47 (Online: <https://www.steinadlerverlag.com/el/luftballons-1-grundschule-interaktiv-2>) (Stand: 05.06.2025)

Die Bilder 7 und 13 auf den Seiten 45 und 47 stellen zugleich eine gute Gelegenheit dar, damit die Lernenden die Struktur der W-Fragen festigen (z.B. „Wie viel Uhr ist es?“, „Wie viel kostet der Teddy?“) und darauf angemessen antworten (z.B. „Es ist ... Uhr“, „Der Teddy kostet 9 Euro“). Bei der Übung 8, S. 45 werden die Uhrzeiten in Partnerarbeit geschrieben. Die Lernenden arbeiten jeweils zu zweit und fragen sowie antworten abwechselnd: „Wie viel Uhr ist es?“- „Es ist zwei Uhr“. Bei der Übung 13, S. 47 werden wieder die Struktur einer W-Frage und die passende Antwort vorgestellt: „Wie viel kostet der Teddy?“- „Der Teddy kostet 9 Euro“. Im Anschluss daran hören sie verschieden Preisangaben (Üb. 14, S. 47) und schreiben sie in die entsprechenden Sprechblasen. Vor der Übung werden die deutschen Wörter der Gegenstände an der Tafel geschrieben (z.B. das Puzzle, der Ball), damit die Lernenden beim Hören auf die Zahlen fokussieren können. Zum Schluss werden die Lösungen im Plenum kontrolliert. Diese Übung kombiniert das Hören und das Sprechen, da die Antworten bei der Kontrolle laut von den Lernenden gesagt werden können.

Danach folgt die Erweiterung der Zahlen von 20 auf 100. Zuerst werden die Zehnerzahlen visuell am interaktiven Whiteboard präsentiert (Üb. 11, S. 68) (siehe Abb. 9).



Abbildung 9: Luftballons 1, 5. Klasse (interaktive Version), S. 68 (Online: <https://www.steinadlerverlag.com/el/luftballons-1-grundschule-interaktiv-2>) (Stand: 05.06.2025)

Den Lernenden wird die Zahlenbildung verdeutlicht und die Lehrkraft weist auf die Besonderheiten bei einigen Zahlen hin. Anschließend erklärt sie wie die Zwischenzahlen gebildet werden und hebt hervor, dass die Zahlen im Deutschen immer als ein Wort geschrieben werden. Nachdem diese Regel den Lernenden bewusst gemacht worden ist, hören sie die Zehnerzahlen (Üb. 11, S. 68) und sprechen sie nach. In dieser Weise wird der neue Lerninhalt multimodal (Sehen, Hören, Sprechen) vermittelt, was zur Aktivierung verschiedener Sinneskanäle und somit zur erfolgreicherer Speicherung der neuen Informationen führt (siehe Kap. 1.1.1).

Schließlich verbinden die Lernenden Einer- und Zehnerzahlen zu vollständigen Zahlenworten und schreiben sie auf (Üb. 12, S. 68), sodass der Zahlenwortschatz durch eine Kombination aus Hören, Sehen, Sprechen und Schreiben erweitert wird.

4.2.3 Die Abschlussphase

Diese Phase zielt auf die Wiederholung der Zahlen von 0 bis 12, die Festigung des erweiterten Wortschatzes von 13 bis 100 und die Motivationsförderung durch ein Bingo – Spiel ab.

Zunächst bearbeiten die Lernenden zwei Übungen, die sich auf das in der Erarbeitungsphase Gelernte beziehen. Bei der ersten Übung handelt es sich um Rückwärtszählen von 20 bis 0 (siehe Abb. 10, Üb.12). Die Maus zählt rückwärts von 20 bis null, aber sie ist aufgeregt und hat einige Zahlen vergessen. Die Lernenden sollen zu zweit die Lücken ausfüllen und anschließend wird die Übung im Plenum kontrolliert. In der zweiten Übung (siehe Abb. 11, Üb.3) sollen die Lernenden wieder in Partnerarbeit die Wortbestandteile lesen, sie zu einer Zahl zusammensetzen und die Zahl aufschreiben. Diese Übung fördert das Verständnis der Zusammensetzung deutscher Zahlwörter und besonders die Umkehrstellung.

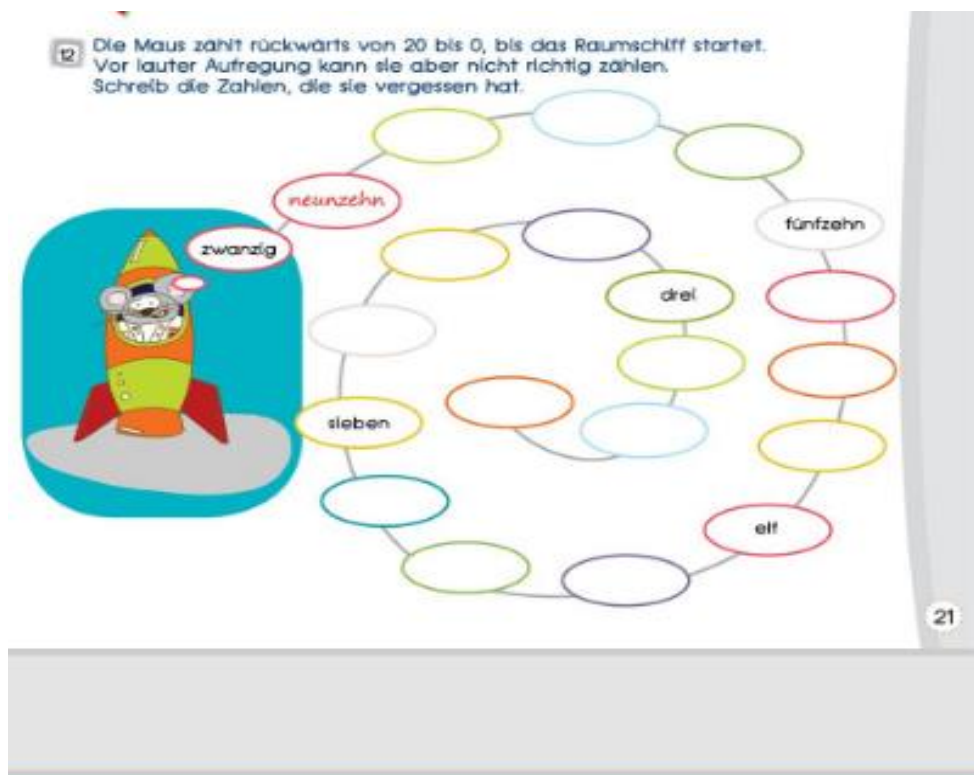


Abbildung 10: Luftballons 1, 5. Klasse (interaktive Version, Arbeitsbuch), S. 21 (Online: <https://www.steinadlerverglag.com/el/luftballons-1-grundschule-interaktiv-2>) (Stand: 05.06.2025)



Abbildung 11: Luftballons 1, 5. Klasse (interaktive Version, Arbeitsbuch), S. 28 (Online: <https://www.steinadlerverlag.com/el/luftballons-1-grundschule-interaktiv-2>) (Stand: 05.06.2025)

Zum Schluss folgt das Bingo-Spiel am interaktiven Whiteboard. Die Lernenden haben im Lehrbuch ein Bingoraster, in dem sie vier verschiedenen Zahlen von eins bis 20 aufschreiben. Die Lehrkraft nennt zufällige Zahlen aus einem vorbereiteten Set und die Lernenden markieren die genannten Zahlen, wenn sie im eigenen Raster vorkommen. Wer zuerst alle vier Zahlen markiert, ruft „Bingo“ und darf die neuen Zahlen am Whiteboard auswählen und auf Deutsch nennen. Es werden die Zahlen 1-20 ausgewählt, damit alle Schüler unabhängig von ihren Leistungen mitmachen können. Das Bingo-Spiel motiviert die Lernenden das Gelernte aktiv anzuwenden und dient als Auflockerung im Unterricht. Darüber hinaus gehört das Spielen zur Natur der Kinder und auf diese Weise wird die intrinsische Motivation gesteigert. Wie im Kapitel 3.2 dargestellt wurde, steigern spielerische und bewegungsreiche Aktivitäten wie das Bingo-Spiel durch Freude und Selbstbestimmung die intrinsische Motivation der Kinder (Zeppos 2019: 8). Diese Motivation wird durch positive Emotionen unterstützt, die laut Becker (2006: 138) entscheidend für die Aufnahme und Speicherung neuer Lerninhalte sind. Das Spiel entspricht darüber hinaus dem natürlichen Bedürfnis der Kinder nach Aktivität und Selbstwirksamkeit (Siebert 2003: 10).

4.2.4 Reflexion und Schluss des Unterrichts

In dieser kurzen Phase diskutieren die Lernenden gemeinsam mit der Lehrkraft über den Ablauf des Unterrichts. Die Lernenden äußern ihre Meinung zum Unterricht, der ausschließlich mit dem Lehrbuch durchgeführt wurde, über die Schwierigkeiten oder die Leichtigkeit, die sie beim Verstehen der Zahlen erlebt haben, sowie über die Aktivitäten, die während der Stunde

durchgeführt wurden. Am Ende verteilt die Lehrkraft den Kindern einen kurzen Fragebogen (siehe Anhang, S. 44), in dem sie ihre Meinung zum Unterricht äußern sollen. Aufgrund von Zeitmangel hilft die Lehrkraft beim schnelleren Ausfüllen des Fragebogens, wobei selbstverständlich die individuellen Antworten der Kinder notiert werden.

Insgesamt wirken die Lernenden entspannt, fröhlich und bereit, ihre Meinung mitzuteilen. Abschließend bedankt sich die Lehrkraft bei ihnen für die ausgezeichnete Zusammenarbeit.

Im nächsten Kapitel werden die Ergebnisse sowohl aus dem Gespräch mit den Lernenden und den Beobachtungen während des Unterrichts als auch aus den Antworten der Fragebögen präsentiert.

4.3 Durchführung eines Unterrichts unter Berücksichtigung ausgewählter neurodidaktischer Prinzipien

Im vorliegenden Unterkapitel wird präsentiert, wie ein Unterricht mit Dauer zwei aufeinanderfolgende Unterrichtsstunden (insgesamt 90 Minuten) praktisch durchgeführt wird. Der Unterrichtsprozess beruht auf den drei Phasen von Storch (1999:161), d.h. auf der Einführungs-, der Erarbeitungs- und der Abschlussphase, die im Folgenden getrennt präsentiert werden. Als Lehr- und Lernziele werden die Erweiterung des Zahlenraums bis 100, das Verstehen und Verwenden der Strukturen "Wie viel Uhr ist es?" und "Wie viel kostet das?" und ihre Anwendung in Alltagssituationen sowie die Stärkung der Motivation, Interaktion und multisensorischen Wahrnehmung festgelegt. Diese Unterrichtseinheit basiert auf ausgewählten Prinzipien der Neurodidaktik, z.B. Vorwissen aktivieren, Inhalte wiederholen, Aufgaben mit Bewegung kombinieren, positive Emotionen fördern und insbesondere auf dem Konzept des „gehirngerechten Lernens“, wie sie im theoretischen Teil beschrieben wurden (siehe Kap. 2.1, 3, 3.1, 3.2).

4.3.1 Die Einführungsphase

Nachdem wir uns begrüßt haben, wird das Vorwissen der Lernenden (Zahlen 0-12) durch das Lernspiel „Zahlenball“ aktiviert. Die Lernenden stellen sich im Kreis auf und die Lehrkraft wirft einem/er Schüler: in einen Ball zu, während sie eine Zahl zwischen null und zwölf laut auf Griechisch nennt. Der oder die Schüler: in soll die Zahl laut auf Deutsch nennen und anschließend wirft er oder sie den Ball weiter an einen/e Mitschüler: in, während er ebenfalls eine Zahl auf Deutsch nennt. Nach einer Runde kann die Schwierigkeit gesteigert werden,

indem die auf Griechisch genannte Zahl um +1 auf Deutsch erhöht wird (z. B. die griechische Zahl „3“ wird zu „4“ ins Deutsche).

Das Lernspiel „Zahlenball“ bereitet die Lernenden spielerisch und emotional positiv auf die nächste Phase vor. Ein spielerischer Unterrichtsbeginn und eine angenehme Lernatmosphäre ohne Stress und Angst beeinflussen ausschlaggebend zwei wesentliche Teile des limbischen Systems: den Hippocampus und die Amygdala (siehe Kap. 1.1.2). Gemäß Grein (2013: 10) stehen diese beiden Teile des limbischen Systems in enger Verbindung. Der Hippocampus sorgt für das Speichern und die Verarbeitung von Emotionen, während die Amygdala diese emotionalen Signale interpretiert und bewertet. Die durch das Spiel entstandenen positiven Emotionen werden nicht nur die effektive Speicherung bestehender und neuer Informationen unterstützen, sondern auch ihren späteren Abruf erleichtern. In der nächsten Phase ist der leichte Abruf der Zahlen zwischen null und zwölf wesentlich für die Erweiterung des Zahlenwortschatzes. Abgesehen von den positiven Emotionen sorgt das Lernspiel für die Aktivierung des Vorwissens, was ein bedeutendes Prinzip des „gehirngerechten Lernens“ darstellt. Auf diese Weise wird neues Wissen mit bereits vorhandenen Wissensstrukturen verknüpft. Es geht um einen Prozess, der auf der sogenannten neuronalen Plastizität beruht. Diese Fähigkeit des Gehirns ermöglicht es, neue Informationen durch Anpassung und Stärkung synaptischer Verbindungen in bestehende neuronale Netzwerke zu integrieren (siehe Kap. 1.1.3, 3).

4.3.2 Die Erarbeitungsphase

Ziel der Erarbeitungsphase ist die Einführung und Festigung der Zahlen zwischen 13 und 100. Die Lernenden müssen auch am Ende des Unterrichts in der Lage sein, die Zahlen zu sprechen, zu schreiben, hören und in Fragekontexten zu verwenden (z.B. Uhrzeit, Preise) sowie einfache Satzstrukturen wie „Wie viel Uhr ist es? – „Es ist ... Uhr“ oder „Wie viel kostet das? – Das kostet ... Euro“ zu wiederholen.

Zunächst werden die Zahlen zwischen 13-19 eingeführt. Mithilfe des digitalen Whiteboards wird den Lernenden ein Bild mit der Bildung dieser Zahlen präsentiert (siehe Abb. 12).

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Null	Eins	Zwei	Drei	Vier	Fünf	Sechs	Sieben	Acht	Neun
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Zehn	Elf	Zwölf	Drei- zehn	Vier- zehn	Fünf- zehn	Sech- zehn	Sieb- zehn	Acht- zehn	Neun- zehn

Abbildung 12: Die Bildung der Zahlen 0-19 (Online: https://youtu.be/AgHmKkfopf8?si=4FZJHiRE_cLsxz_D) (Stand:14.06.2015)

Die unterschiedliche Farbauswahl hebt dabei einige Besonderheiten der Zahlen hervor, wie zum Beispiel die Zahlen 16 und 17. Danach sehen sich die Lernenden ein Musikvideo¹ an, in dem die Zahlen von 0 bis 19 mehrmals und mit unterschiedlichem Rhythmus zu hören sind. Es handelt sich dabei um ein Video, in dem die Zahlen humorvoll dargestellt werden und das einen lustigen musikalischen Rhythmus hat, wodurch die Kinder lachen und gern mitmachen. Beim zweiten Anhören singen alle Lernenden gemeinsam mit dem Video, um auch die Aussprache zu üben.

Anschließend wird den Lernenden ein Bild auf dem interaktiven Whiteboard präsentiert, das die Bildung der Zehnerzahlen veranschaulicht (siehe Abb. 13). Die gezielte Farbauswahl in der Darstellung ermöglicht es auch hier den Lernenden, die Besonderheiten der Zahlen 20, 30 und 100 deutlich zu erkennen. Nach der Präsentation hören sich die Lernenden mithilfe eines Videos² die Zehnerzahlen an und wiederholen sie laut, während sie gleichzeitig sehen, wie diese geschrieben werden.

¹ Zahlenlied 0-19, Online: https://youtu.be/6x0Lzvsk2LM?si=ll_dcvXbLuK1BjBb

² Die Zehnerzahlen, Online: https://youtu.be/-59t8_R-VHg?si=YwrCA5RG5VM4Zu9f

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Null	Eins	Zwei	Drei	Vier	Fünf	Sechs	Sieben	Acht	Neun
	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	Elf	Zwölf	Drei- zehn	Vier- zehn	Fünf- zehn	Sech- zehn	Sieb- zehn	Acht- zehn	Neun- zehn
	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	Zehn	Zwan- zig	Drei- ßig	Vier- zig	Fünf- zig	Sech- zig	Sieb- zig	Acht- zig	Neun- zig

Abbildung 13: Die Zehnerzahlen (Online: https://youtu.be/AgHmKkfopf8?si=4FZJHiRE_cLsxz_D) (Stand:14.06.2015)

Zum Schluss werden den Lernenden die Zwischenzahlen von 21 bis 100 mithilfe eines Bildes vorgestellt, in dem die Umkehrung von Einer- und Zehnerstellen sowie ihre Verbindung mit dem Wort „und“ farblich hervorgehoben wird (siehe Abb. 14). Beispielhaft wurden alle Zehnerzahlen von 20 bis 90 ausgewählt, die jeweils um einen Einer erhöht werden. So sehen die Lernenden alle möglichen Kombinationen der Zwischenzahlen. Anschließend sehen sie ein Video³, in dem alle Zahlen von 0 bis 100 zu hören sind, und wiederholen diese laut, um die Aussprache zusammengesetzter Wörter zu üben.

³ Zahlenlied 1-100, Online: <https://youtu.be/duc78AlMhXU?si=FU1JGBV-51cUvBXv>

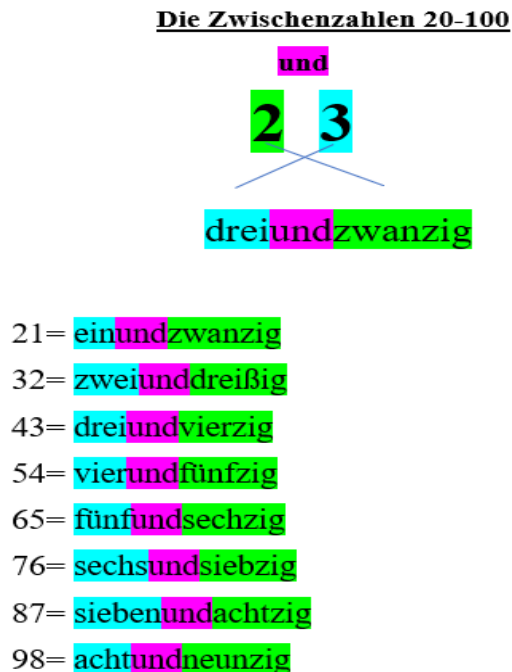


Abbildung 14: Die Zwischenzahlen 20-100 (Eigene Darstellung)

Nach der visuellen und akustischen Einführung der Zahlen bis 100 erhalten die Lernenden ein Arbeitsblatt (siehe Anhang, Arbeitsblatt 1, S. 62). Darauf sollen sie in Einzelarbeit das Alter ihrer Lieblingspersonen in Worten aufschreiben. Falls es in der Familie eine der genannten Personen nicht gibt, dürfen sie die entsprechende Frage auslassen. Gleichzeitig läuft auf der interaktiven Tafel ein Musikvideo⁴, in dem die Zahlen bis 100 erneut gehört werden können. So haben die Lernenden eine zusätzliche Hilfe, falls sie sich an etwas nicht mehr erinnern.

Die oben erwähnte audiovisuelle Präsentation der Zahlen, in Kombination mit dem gleichzeitigen mündlichen Aussprechen der Zahlen sowie der schriftlichen Aktivität im Arbeitsblatt 1, erfordert laut Gasser (2010: 158) die parallele Aktivierung verschiedener Regionen der Großhirnrinde (siehe Kap. 1.1.1). Durch diese gleichzeitige Verarbeitung von visuellen, auditiven und motorischen Reizen wird die Integration neuer Informationen effektiver gestaltet. Es handelt sich hierbei um das sogenannte multisensorische Lernen – ein Prinzip, das eng mit dem gehirngerechten Lernen verknüpft ist (siehe Kap. 3). Daher wurde bewusst diese multimodale Darstellung der neuen Zahlen gewählt, damit möglichst viele

⁴ Zahlenlied 1-100, Online: <https://youtu.be/duc78AlMhXU?si=FU1JGBV-51cUvBXv>

Sinnesorgane angesprochen und alle Lerntypen erreicht werden können. Über die Präsentation hinaus wird das Arbeitsblatt mit den Fragen zum Alter geliebter Personen vom limbischen System als positive Erfahrung bewertet – ein Umstand, der die Speicherung des neuen Wissens im Langzeitgedächtnis unterstützt (siehe Kap. 1.1.2).

Zur Festigung der Zahlen wird das Bewegungsspiel „Zahlensprung“ durchgeführt. Zahlenkarten liegen im Klassenraum auf dem Boden verteilt. Die Lehrkraft nennt eine Zahl, z. B. „73“. Die Lernenden springen zur passenden Karte und nennen die Zahl laut. Dieses Spiel fördert Gasser zufolge (ebd.) die Aktivierung der vier Hirnlappen der Großhirnrinde und trägt somit zur effektiven Speicherung des neuen Wissens bei (siehe Kap. 1.1.1). Gleichzeitig entspricht Bewegung und Spiel dem natürlichen Bedürfnis von Kindern, was ihre intrinsische Motivation steigert – eine Motivation, die auf der Erfüllung innerer Wünsche basiert (siehe Kap. 3.2). Die Erfüllung dieser inneren Wünsche führt wiederum zur Ausschüttung von Neurotransmittern wie Serotonin und Dopamin, die Wohlbefinden auslösen, Belohnung fördern und das Lernen stimulieren (siehe Kap. 1.1.3).

Im zweiten Teil der Erarbeitungsphase sollen die Lernenden zu zweit zwei Lernstationen (siehe Kap.3.3) durchlaufen. An der ersten Station befinden sich Memory-Karten mit digitalen Uhrzeiten bis 24 Uhr (siehe Anhang, Memory-Karten, S.65). Ein/e Schüler: in stellt die Frage „Wie viel Uhr ist es?“, und der oder die andere, der oder die eine Karte ausgewählt hat, versucht sich zu erinnern, welche Uhrzeit darauf abgebildet ist, und antwortet mit „Es ist ... Uhr.“ Danach werden die Rollen getauscht. Die Frage und die Antwort sind an der Tafel notiert, und zuvor wurde bereits die Struktur von W-Fragen und passenden Antworten im Unterricht wiederholt. Auf diese Weise fühlen sich die Schüler sicher, verspüren keinen Druck oder Stress und nehmen ohne Hemmungen an der Aktivität teil.

An der zweiten Station wurde ein Tisch aufgestellt, auf dem sich verschiedene Gegenstände der Lernenden befinden, die „zum Verkauf“ angeboten werden. Neben jedem Objekt steht ein Preisschild (siehe Anhang, Preisschilder, S.65). Auch diese Aktivität wird in Partnerarbeit durchgeführt: Ein/e Schüler: in übernimmt die Rolle des Verkäufers, der andere die des Kunden und danach werden die Rollen getauscht. An der Tafel steht wieder die Frage „Wie viel kostet das?“ und die passende Antwortform „Das kostet ... Euro/Cent.“ Auch hier können die Lernenden angstfrei mitmachen, da sie durch die zuvor geübte Struktur der W-Fragen und

Antworten gut vorbereitet sind. Gleichzeitig wird sprachlich wiederholt und gefestigt, was sie bereits kennen.

Die im vorangegangenen Abschnitt dargestellten Lernstationen leisten einen zweifachen Beitrag zum Lernprozess: Einerseits fördern sie die soziale Interaktion, indem die Lernenden in authentischen Kommunikationssituationen agieren, andererseits unterstützen sie die aktive Aneignung und nachhaltige Festigung neuer Inhalte in realitätsnahen Kontexten. Beide Aktivitäten sind in eine angstfreie und unterstützende Lernumgebung eingebettet, die emotionale Sicherheit vermittelt und durch aktive Beteiligung sowie positive Lernerfahrungen die Lernmotivation und -wirksamkeit erhöht (vgl. Kap. 3.1). Vor diesem Hintergrund ist auf zentrale Erkenntnisse der Neurodidaktik hinzuweisen: Caine/Caine (1991) sowie Arnold (2020) betonen, dass Lernen ein untrennbar mit sozialen und emotionalen Prozessen verknüpfter Vorgang ist. Dementsprechend zählen die Prinzipien „Das Gehirn ist sozial“ sowie „Lernen ist ein sozialer und emotionaler Prozess“ zu den fundamentalen didaktischen Leitlinien (vgl. Kap. 2.1), die die Bedeutung eines kooperativen und emotional unterstützenden Lernumfelds hervorheben.

4.3.3 Die Abschlussphase

Ziel der Abschlussphase ist die Wiederholung, die Anwendung in spielerischer Form und die Festigung durch Bewegung der gelernten Inhalte. Zu diesem Zweck wird die Aktivität „Zahlenrallye im Klassenzimmer“ durchgeführt, bei der sich die Lernenden auf eine kleine „Zahlenmission“ begeben. Im Klassenraum sind verschiedene Zahlenkarten (z. B. 13, 27, 54, 66, 100) sowie Uhrzeit- und Preiskärtchen versteckt. Die Lehrkraft gibt akustische Signale (z. B. "Finde die Zahl 47 und bring sie zur Tafel.", "Finde eine Uhrzeit und sage laut, wie spät es ist.", "Suche ein Preisschild und frage einen Mitschüler: Wie viel kostet das?" und die Lernenden führen die entsprechende Aufgabe aus. Diese Aufgaben werden in lockerer Reihenfolge mehrmals wiederholt. Für die Teilnahme erhalten alle Lernenden Belohnungsaufkleber und Punkte für jede richtig ausgeführte Aufgabe. Wer am Ende mehr Punkte sammelt, erhält einen kleinen Preis (z.B. eine Süßigkeit oder ein kleines Geschenk).

Die lockere Spielatmosphäre senkt das Stressniveau und hilft der Amygdala, die für die emotionale Bewertung von Reizen zuständig ist, den Lernprozess positiv zu beeinflussen. Durch diese Funktion der Amygdala kann die Gedächtnisleistung gefördert werden (siehe Kap. 1.1.2). Außerdem wird durch das Sehen, Hören, Sprechen, Handeln und die Bewegung das

multisensorische Lernen im Unterrichtsprozess eingesetzt, ein wesentliches Prinzip des „gehirngerechten Lernens“, das verschiedene Gehirnareale aktiviert und zur stärkeren Veränderung der synaptischen Effizienz beiträgt. Da die Synapsen bei Kindern weniger fest verknüpft sind, können neue Informationen auf diese Weise leichter aufgenommen werden (siehe Kap. 1.1.3, 3). Abschließend führt die spielerische Wiederholung des neuen Wissens zur Steigerung sowohl der „intrinsischen“ als auch der „extrinsischen“ Motivation. Der Wunsch der Lernenden nach Spielen stellt immer eine innere Motivation dar, während die Belohnung und das positive Feedback durch die Lehrkraft die „extrinsische“ Motivation fördern. Beide Motivationsarten können zur Ausschüttung von Hormonen wie Dopamin und Noradrenalin führen, was zur Steigerung der Freude und Aufmerksamkeit sowie zum Willen nach Wiederholung beiträgt (siehe Kap. 3.2).

4.3.4 Reflexion und Beendigung des Unterrichts

In dieser kurzen Phase sitzen die Lernenden gemeinsam mit der Lehrkraft im Kreis und sprechen über die vorangegangene Unterrichtsstunde. Die Lernenden werden von der Lehrkraft dazu ermutigt, ihre Meinung darüber zu äußern, wie sie den Unterricht ohne Lehrbuch, sondern mit dem Einsatz alternativer Methoden wie Spiel, Bewegung, Rollenspiel und audiovisuellen Medien erlebt haben. Außerdem bittet die Lehrkraft die Lernenden, ihr ihre Lieblingszahl auf Deutsch zu nennen. Durch diesen Austausch erfahren die Lernenden, dass ihre Meinung zum Unterricht wichtig ist und dass jeder Einzelne individuell wahrgenommen wird. Anschließend wird ein kurzer Fragebogen (siehe Anhang, S.53) mit offenen Fragen verteilt, in dem sie schriftlich Auskunft über ihren Eindruck vom Unterricht geben können.

Die Unterrichtseinheit endet mit einem Musikvideo⁵, bei dem die Lernenden mitsingen, sich bewegen oder tanzen dürfen. So findet der Unterricht einen fröhlichen und entspannten Abschluss, der Freude auf die nächste Unterrichtsstunde weckt.

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der Fragebögen, der Gespräche mit dem Lehrpersonal sowie der Beobachtungen während des Unterrichtsprozesses in beiden Lerngruppen dargestellt, um einen Vergleich zwischen den Gruppen zu ermöglichen und Schlussfolgerungen hinsichtlich der Wirksamkeit der beiden unterschiedlichen didaktischen Ansätze zu ziehen.

⁵ Zahlenlied, Online: <https://youtu.be/GMtlTBD7Vds?si=0iTvP-V9vSuO4UcK>

4.4 Auswertung des Experiments

Als Ziel beider Unterrichtseinheiten wurde die Wortschatzerweiterung der Lernenden im Bereich Zahlen von 0 bis 100 und ihr Gebrauch in Alltagssituationen festgelegt. Der Unterricht war in drei Phasen gegliedert (Einführung, Erarbeitung und Abschluss) und wurde mit dem Lehrwerk „Luftballons 1“ sowie dem interaktiven Whiteboard in der Lerngruppe A, während in der Lerngruppe B mit neurodidaktisch fundierten Methoden durchgeführt.

Am Ende des Unterrichtsprozesses mit der Lerngruppe A hat eine Reflexion gemeinsam mit der Lehrkraft stattgefunden und dabei haben die Lernenden geäußert, dass sie den neuen Inhalt gut verstanden haben, insbesondere die Bildung und Aussprache der Zahlen. Die Übungen im Lehrbuch haben ihnen geholfen, die Systematik der Zahlen im Deutschen zu erkennen. Es wurde aber auch geäußert, dass der 90-minütige Unterricht für einige Lernende ermüdend war, was sich in leichter Unruhe während der letzten Phase gezeigt hat. Was die Ergebnisse aus den Fragebögen (siehe Anhang, S. 49) betrifft, haben vier Lernende angegeben, dass sie Schwierigkeiten mit der Länge und der Komplexität der deutschen Zahlwörter haben, insbesondere beim Schreiben und Aussprechen. Die übrigen Lernenden haben die Zahlenbildung einfach gefunden. Besonders positiv wurde das Bingo-Spiel in der Abschlussphase bewertet. Alle Lernenden haben geäußert, dass es ihnen am meisten Spaß gemacht hat. Das Spiel hat sie nicht nur zur aktiven Teilnahme motiviert, sondern auch die Anwendung des Gelernten in einer lockeren Atmosphäre gefördert. Drei Lernende haben sogar vorgeschlagen öfter Bingo zu spielen und zusätzlich deutsche Filme im Unterricht zu sehen. Alle Lernenden haben empfohlen, in jedem Unterricht ein Spiel einzusetzen, um den Unterricht abwechslungsreicher zu gestalten. Obwohl einige Lernende sich darüber beschwert haben, dass viele Buchübungen durchgeführt wurden, haben sie sich dennoch aktiv und konstruktiv an allen Aufgaben beteiligt. Die Zusammenarbeit war insgesamt gut und es gab keine wesentlichen Verständnisschwierigkeiten, die zur Demotivation geführt haben. Als besonders motivierend hat sich der Einsatz der interaktiven Tafel erwiesen, vor allem im Rahmen des Bingo-Spiels, bei dem die Lernenden bei einem „Bingo“ an die Tafel kommen durften. Dies zeigt, dass der gezielte Einsatz von Technologie die Aufmerksamkeit und Motivation deutlich steigern kann, zumal er den Interessen der Lernenden entspricht und ihre inneren Wünsche erfüllt. Die Förderung der „intrinsischen“ Motivation, die mit den tieferen Wünschen der Lernenden

verbunden ist, ermöglicht die freiwillige und intensive Beschäftigung mit dem Lernstoff und trägt zur langzeitigen Speicherung neuer Informationen bei – eine Erkenntnis, die sich aus der Auswertung des Unterrichts der im Folgenden dargestellten Lerngruppe B ergibt.

Am Ende des Unterrichts mit der Lerngruppe B hat ebenfalls eine Reflexion stattgefunden, bei der die Lernenden ihre Meinung über den Unterricht geäußert haben, der ohne Lehrbuch durchgeführt wurde. Im Vergleich zur Lerngruppe A haben sich die Lernenden nicht müde gefühlt und waren trotz der Tatsache, dass der Unterricht zwei Unterrichtsstunden ohne Pause gedauert hat, in sehr guter Stimmung. Sie haben geäußert, dass sie die Zahlen gelernt haben, ohne dass es sich wie ein „richtiger Unterricht“ angefühlt hat – so wie sie es selbst beschrieben haben. Die Tatsache, dass zu Beginn ein Ball verwendet wurde, hat ihnen anfangs das Gefühl vermittelt, dass es sich um ein Spiel handelt, wodurch sie nicht negativ voreingenommen gegenüber dem weiteren Verlauf des Unterrichts waren. Zudem haben sie durch das Spiel und die positiven Emotionen, die es hervorgerufen hat, die Möglichkeit erhalten, sich an bereits bekannte Zahlen zu erinnern – ohne auf traditionelle Weise, etwa durch ein Diktat, abgefragt zu werden. Die Einführung der neuen Zahlen im weiteren Verlauf hat ihnen keine Sorgen hinsichtlich der Schwierigkeit bereitet – im Gegensatz zu einzelnen Fällen in der Lerngruppe A. Der Einsatz des interaktiven Whiteboards, kombiniert mit Bildern, unterschiedlichen Farben und Musikvideos, hat den Lernenden geholfen, sich auf unterhaltsame, multimodale und multisensorische Weise mit den neuen Inhalten auseinanderzusetzen. Die Festigung des neuen Lerninhalts durch Aktivitäten wie das „Zahlenrallye“, der „Zahlensprung“, das Rollenspiel und das Memory-Spiel hat die Lernenden begeistert, da sie nicht zwei Unterrichtsstunden lang still auf einem Stuhl sitzen mussten. Dies zeigt deutlich, dass Bewegung zum erfolgreichen Lernen beitragen kann und sich problemlos in den Schulalltag integrieren lässt. Was die Fragebögen betrifft, haben sich alle Lernenden positiv über den Verlauf des Unterrichts geäußert. Alle haben die Zahlenbildung relativ einfach gefunden. Die beliebtesten Aktivitäten waren vielfältig, wobei das Ballspiel und das „Kartenrallye“ die Aufmerksamkeit der Lernenden besonders auf sich gezogen haben. Begeistert waren sie auch von der kleinen Süßigkeit, die als Belohnung dem Gewinner des „Kartenrallyes“ vergeben wurde. Es zeigt sich also, dass neben der „intrinsischen“ Motivation, die als innere Antriebskraft für das Lernen wirkt, auch die „extrinsische Motivation“ durch Belohnung einen positiven Beitrag zum Lernprozess leisten kann. Abschließend haben sich alle Lernenden in ihren Verbesserungsvorschlägen gewünscht, dass der Unterricht immer auf diese Weise durchgeführt wird, d.h. ohne Lehrbuch, mit

Bewegung und Spiel. Kein/e Schüler: in hat den Wunsch geäußert, eine andere Aktivität durchzuführen oder etwas aus dem Ablauf wegzulassen. Im Gegensatz dazu hat die Lerngruppe B empfohlen, das Buch seltener zu verwenden und mehr zu spielen.

Insgesamt hat sich durch die Durchführung beider Unterrichtseinheiten ergeben, dass das Wissen sowohl durch traditionelle Methoden als auch durch Methoden, die auf Prinzipien der Neurodidaktik basieren, vermittelt werden kann. Der Unterschied bestand jedoch darin, dass in Lerngruppe A zwar Wissen vermittelt wurde, die Lernenden aber durch die Buchaufgaben sich müde gefühlt und im Verlauf des Unterrichts das Interesse verloren haben. In der Lerngruppe B hingegen wurde keine Ermüdung beobachtet, im Gegenteil haben die Lernenden Begeisterung und Freude auf die nächste Stunde gezeigt.

Daraus lässt sich schließen, dass ein Unterricht, der auf neurodidaktischen Prinzipien basiert, nicht nur als eigenständige, vollständige Unterrichtseinheit ohne den Einsatz eines Lehrbuchs durchgeführt werden kann, sondern auch als Grundlage dienen kann, damit der Unterricht von den Lernenden als eine angenehme und konstruktive Lernerfahrung wahrgenommen wird. Da der Unterricht an öffentlichen Schulen in der Regel den Einsatz von Lehrbüchern erfordert, könnte die gezielte Integration ausgewählter neurodidaktischer Prinzipien den traditionellen Unterricht bereichern. Auf diese Weise lässt sich der Lernprozess besser an die natürliche Informationsaufnahme und -verarbeitung des menschlichen Gehirns anpassen.

5. Schlussfolgerung

Die vorliegende Diplomarbeit hat sich mit dem Beitrag ausgewählter neurodidaktischer Prinzipien zum Lernerfolg im DaF-Unterricht an öffentlichen griechischen Grundschulen beschäftigt. Im Mittelpunkt stand dabei die experimentelle Anwendung neurodidaktischer Ansätze im Unterricht, um die Effekte auf Lernerfolg, Motivation und emotionale Beteiligung der Lernenden zu untersuchen.

Durch ein konkretes Unterrichtsexperiment wurde nachgewiesen, dass die Anwendung neurodidaktischer Prinzipien wie Emotionen, Multisensorik und gezielte Motivation die

Effizienz des Lernprozesses erheblich steigern kann. Besonders deutlich zeigte sich dies bei der Lerngruppe B, die unter Berücksichtigung neurodidaktischer Prinzipien unterrichtet wurde. Diese Lerngruppe zeigte weniger Ermüdung, eine höhere aktive Beteiligung sowie insgesamt positive emotionale Reaktionen auf den Lernstoff. Im Gegensatz zur traditionell unterrichteten Lerngruppe war der Lernerfolg hier messbar höher und nachhaltiger.

Die Ergebnisse dieses Experiments unterstreichen die Potenziale der Neurodidaktik für den Fremdsprachenunterricht, insbesondere hinsichtlich ihrer Fähigkeit, die natürliche Funktionsweise des Gehirns zu berücksichtigen und somit das Lernen angenehmer und effektiver zu gestalten. Für DaF-Lehrende im staatlichen Bildungssystem bietet die bewusste Integration neurodidaktischer Ansätze somit eine wertvolle Möglichkeit, den Fremdsprachenunterricht attraktiver und lernförderlicher zu gestalten und damit auch dessen Anerkennung im öffentlichen Bildungswesen zu erhöhen.

Allerdings müssen die Ergebnisse dieser Studie vor dem Hintergrund ihrer methodischen Einschränkungen betrachtet werden. Die geringe Stichprobengröße erlaubt keine generelle Generalisierbarkeit der Befunde. Zukünftige Studien sollten daher mit einer größeren Stichprobe und möglicherweise über einen längeren Zeitraum durchgeführt werden, um robustere Aussagen treffen zu können.

Abschließend ist zu hoffen, dass diese Arbeit DaF-Lehrenden an öffentlichen Grundschulen wertvolle Anregungen bietet und einen Impuls darstellt, den Fremdsprachenunterricht durch neurodidaktische Prinzipien zu bereichern und dadurch nachhaltige und motivierende Lernprozesse zu unterstützen.

6. Literaturverzeichnis

- Arnold, Margret (2002): Aspekte einer modernen Neurodidaktik. Emotionen und Kognitionen im Lernprozess. München: Verlag Ernst Vögel.
- Arnold, Margret (2020): Brain-Based Learning and Teaching – Prinzipien und Elemente. In: Herrmann, Ulrich (Hrsg.): Neurodidaktik. Grundlagen für eine Neuropsychologie des Lernens. 3. Auflage. Weinheim & Basel: Beltz. S. 245–259.
- Beck, Herbert (2003): Neurodidaktik oder: Wie lernen wir? Online: <https://pferdewirtpruefung.de/downloads/neurodidaktik.pdf> (Stand: 17.05.2025).
- Becker, Nicole (2006): Die neurowissenschaftliche Herausforderung der Pädagogik. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Becker, Nicole (2007): Neuromodisch lernen. Online: https://shop.hueber.de/media/hueber_dateien/Internet_Muster/Red1/9783192017513_Muster_1.pdf (Stand: 17.05.2025).
- Becker, Nicole (2014): „Mehr verstehen, besser handeln? Zum Verhältnis von Pädagogik und Neurowissenschaften.“ In: Fakte, Reinhard & Oelkers, Jürgen (Hg.) (2014). Das Selbstverständnis der Erziehungswissenschaft. Geschichte und Gegenwart. Beltz Juventa. Weinheim, 208-225.
- Böttger, Heiner (2016): Neurodidaktik des frühen Sprachenlernens. Wo die Sprache zuhause ist. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Brünner, Ines (2009): Gehirngerechtes Lernen mit digitalen Medien. Ein Unterrichtskonzept für den integrativen DaF-Unterricht. München: iudicium.
- Caine, Renate Nummela /Caine, Geoffrey (1991): Making Connections: Teaching and the Human Brain. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD).
- Chatzidimou, Konstantinos D. / Stavrakou, Pela A. (2024): The Teaching and Learning of German as a Foreign Language in Greece – A critical investigation and assessment. Journal of Advances in Education and Philosophy, Jan, 2024, 8(1), 32-40. Online: <https://doi.org/10.36348/jaep.2024.v08i01.003> (Stand: 28.05.2025).
- Decke-Cornill, Helene / Küster, Lutz (2015): Fremdsprachendidaktik. Tübingen: Attempto.
- Ehnert, Rolf (2001): Unterrichtsplanung, -gestaltung und -evaluation. Patra: EAII, Band A', 21-66.
- Europarat (2001): Gemeinsamer Europäischer Referenzrahmen für Sprachen. Lernen, lehren, beurteilen. Berlin, Zürich: Langenscheidt. Online: <https://www.goethe.de/z/50/commeuro/i0.htm> (Stand: 26.05.2025).
- Folta-Schoofs, Kristian / Ostermann, Britta (2019): Neurodidaktik. Grundlagen für Studium und Praxis. Stuttgart: Kohlhammer.

- Friedrich, Gerhard (2009): Neurodidaktik – eine neue Didaktik? In: Herrmann, Ulrich (Hrsg.): Neurodidaktik. Grundlagen und Vorschläge für gehirngerechtes Lehren und Lernen. 2. erweiterte Auflage. Weinheim & Basel: Beltz. S. 272–285.
- Gasser, Peter (2010): Gehirngerecht lernen. Eine Lernanleitung auf neuropsychologischer Grundlage. Bern: hep Verlag ag.
- Giesinger, Johannes (2009): Neurodidaktik und die Normativität des Lernens. Pädagogische Rundschau 63 (5), 527–38.
- Grein, Marion (2013): Neurodidaktik. Grundlagen für Sprachlehrende. 1. Auflage. Ismaning: Hueber.
- Grein, Marion / Strasser, Thomas (2019): Lernen mit digitalen Medien aus neurobiologischer und fremdsprachendidaktischer Sicht. In: Mediengestütztes Lehren und Lernen „DIP IN SOE“ (2015–2017). Kompetenzorientiert lehren und lernen: digital – interkulturell – projektorientiert. S. 12–25.
- Hermann, Thomas (2009): Lernen im Lebenslauf: Eine Einführung. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Herrmann, Ulrich (2020): Neue Wege des Lehrens und Lernens aus neurowissenschaftlicher Sicht. In: HERMANN, U. (Hrsg.): Neurodidaktik. Grundlagen für eine Neuropsychologie des Lernens. 3. Auflage. Weinheim & Basel: Beltz. S. 10–22.
- Hölscher, Petra/ Roche, Jörg/ Simic, Mirjana (2009): Szenariendidaktik als Lernraum für nachhaltiges sprachliches Handeln. Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht, 14(2), 43–54. Online: <https://tujournals.ulb.tu-darmstadt.de/index.php/zif/article/view/497> (Stand: 20.06.2025).
- Hüther, Gerald (2009): Die Bedeutung sozialer Erfahrungen für die Strukturierung des menschlichen Gehirns. Welche sozialen Beziehungen brauchen Schüler und Lehrer? In: Herrmann, Ulrich (Hrsg.): Neurodidaktik: Grundlagen und Vorschläge für gehirngerechtes Lehren und Lernen. 2. erweiterte Auflage. Weinheim: Beltz.
- Hütter, Franz / Lang, Sandra-Mareike (2020): Neurodidaktik für Trainer. Trainingsmethoden effektiver gestalten nach den neusten Erkenntnissen der Gehirnforschung. 3. Auflage. Bonn: ManagerSeminare-Verlags-GmbH.
- İşigüzel, Bahar (2011): Die Motivation. Das Hormon des Fremdsprachenunterrichts. Online: https://www.researchgate.net/publication/265009343_Die_Motivation_des_Hormon_des_Fremdsprachenunterrichts (Stand: 21.06.2025)
- Kullmann, Heide-Marie / Seidel, Eva (2005): Lernen und Gedächtnis im Erwachsenenalter. Bielefeld: Bertelsmann.
- Kummer, Ursula (2012): Die Hirnforschung – Ein neuer Hoffnungsträger für Lehrerinnen und Lehrer? Eine empirische Studie (Dissertation). Erlangen-Nürnberg. Online:

- <https://www.fachportal-paedagogik.de/literatur/vollanzeige.html?Fid=3180317> (Stand: 18. 04. 2025).
- Ogasa, Nicole (2011): Gefühle und Lernen im Fremdsprachenunterricht. Der Einfluss von Gefühlen auf das Lernen. Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Petermann, Franz / Petermann, Ulrike (2018): Lernen: Grundlagen und Anwendungen. 2., überarbeitete Auflage. Göttingen: Hogrefe.
- Piepho, Hans-Eberhard/ Roche, Jörg (2006): Handlungsorientierter Unterricht mit Lernszenarien. Finken Verlag.
- Preiß, Gerhard (Hrsg.) (1996): Neurodidaktik. Theoretische und praktische Beiträge. Pfaffenweiler: Centaurus-Verlag.
- Quetz, Jürgen et al. (2020): Gemeinsamer Europäischer Referenzrahmen für Sprachen: Lehren, Lernen, Beurteilen. Begleitband. 1. Auflage. Stuttgart: Ernst Klett Sprachen.
- Radlmair, Claudia (2013): Die psychischen Folgen unseres Schulsystems. Hamburg: Diplomica.
- Roth, Gerhard (2009): Aus Sicht des Gehirns. Vollständig überarbeitete Neuauflage. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Roth, Gerhard (2011): Bildung braucht Persönlichkeit: Wie Lernen gelingt. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Sabitzer, Barbara (2010): Neurodidaktik – Neue Impulse für den Informatikunterricht. In: Brandhofer, Gerhard / Futschek, Gerald / Micheuz, Peter / Reiter, Anton / Schoder, Karl (Hrsg.): 25 Jahre Schulinformatik in Österreich. Zukunft mit Herkunft. Tagungsband. Wien: Österreichische Computer Gesellschaft ÖCG. S. 305–320.
- Sambanis, Michaela (2013): Fremdsprachenunterricht und Neurowissenschaften. Tübingen: Narr Francke Attempto Verlag.
- Siebert, Horst (2003): Das Anregungspotenzial der Neurowissenschaften. In: Report 3/2003: Literatur und Forschungsreport Weiterbildung. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag. Online: <https://www.die-bonn.de/id/1818/about/html/> (Stand: 24.05.2025).
- Spitzer, Manfred (2006): Lernen: Gehirnforschung und die Schule des Lebens. 1. Auflage. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Storch, Günther (1999): Deutsch als Fremdsprache - Eine Didaktik. Theoretische Grundlagen und praktische Unterrichtsgestaltung. München: Wilhelm Fink Verlag
- Trepel, Martin (2008): Neuroanatomie- Struktur und Funktion. München: Elsevier.
- Zeppos, Dimitrios (2019): Modul 2 „Didaktisch-pädagogische Grundlagen des Fremdsprachenunterrichts“ - Themenbereich 4: Motivation und Lernstrategien zum Spracherwerb. Patra: EAI.

Zimbardo, Philip G. (1995): Psychologie (6., neu bearbeitete und erweiterte Auflage). Berlin, Heidelberg: Springer.

Lehrmaterial

Luftballons 1(5. Klasse) – interaktiv: Online: <https://www.steinadlerverlag.com/el/luftballons-1-grundschule-interaktiv-2> (Stand: 20.06.2025).

Zahlenlied 0-19: Online: https://youtu.be/6x0Lzvsk2LM?si=II_dcvXbLuK1BjBb

Zahlenlied: Online: <https://youtu.be/GMtITBD7Vds?si=0iTvP-V9vSuO4UcK>

Zahlenlied 1-100: Online: <https://youtu.be/duc78AIMhXU?si=FU1JGBV-51cUvBXv>

Die Zehnerzahlen: Online: https://youtu.be/-59t8_R-VHg?si=YwrCA5RG5VM4Zu9f

Anhang

Fragebogen

für die Schüler
der 6. Klasse



1. Wie hast du die Bildung
der Zahlen gefunden?

2. Welche Aktivität hat dir
am besten gefallen?

3. Mach einen Vorschlag, damit
der Unterricht interessanter wird

Unterrichtsskizze – Zahlen im Deutschen (0–100)

Dauer: 90 Minuten

Zielgruppe: Schüler*innen der 6. Klasse

Thema: Erweiterung des Zahlenwortschatzes von 0–100

Lehrwerk: Luftballons 1, interaktive Version


Phase	Dauer	Aktivität	Sozialform	Ziel	Material
Einführung	15 Min	Aktivierung des Vorwissens (Zahlen 0–12), Lied „Wie viel Uhr ist es?“	Plenum	Motivation, Wiederholung und auditives Training	Digitales Whiteboard, Lehrbuch S. 42–43
Erarbeitung	50 Min	Zahlen hören, sprechen, schreiben, Rechenübungen, Preis- & Uhrzeitübungen	Einzel-/Partnerarbeit, Plenum	Erweiterung des Zahlenwortschatzes bis 100, Alltagssprache	Lehrbuch S. 45–47, 68, Whiteboard
Abschluss	15 Min	Rückwärtszählen, zusammengesetzte Zahlen, Bingo	Partnerarbeit, Plenum	Festigung, spielerische Anwendung	Whiteboard, Arbeitsbuch S. 21, 28
Reflexion und	10 Min	Gespräch, Fragebogen ausfüllen	Plenum, individuell	Feedback zum Unterricht, Selbsteinschätzung	Fragebogen

Schluss					
---------	--	--	--	--	--

Fragebögen der Lerngruppe A

Αγέλας

für die Schüler
der 6. Klasse



1. Wie hast du die Bildung
der Zahlen gefunden?

Ευκολο

2. Welche Aktivität hat dir
am besten gefallen?


Bingo

3. Mach einen Vorschlag, damit
der Unterricht interessanter wird

Να παίζουμε Bingo κάθε φορά

Χαρά

für die Schüler
der 6. Klasse



1. Wie hast du die Bildung
der Zahlen gefunden?

Εύρετο από Σίκερο να τους
παις

2. Welche Aktivität hat dir
am besten gefallen?

Bingo

3. Mach einen Vorschlag, damit
der Unterricht interessanter wird

Να παίζουμε πάλι Bingo

Ελνίσα

für die Schüler
der 6. Klasse



1. Wie hast du die Bildung
der Zahlen gefunden?

Ευκολο

2. Welche Aktivität hat dir
am besten gefallen?


Bingo

3. Mach einen Vorschlag, damit
der Unterricht interessanter wird

Να ελάντευε τακίες

Eva

für die Schüler
der 6. Klasse



1. Wie hast du die Bildung
der Zahlen gefunden?

Να Σκεφτώ

2. Welche Aktivität hat dir
am besten gefallen?


Bingo

3. Mach einen Vorschlag, damit
der Unterricht interessanter wird

Να παίξουμε συνέχεια Bingo

Εὐν

für die Schüler
der 6. Klasse



1. Wie hast du die Bildung
der Zahlen gefunden?

Ποιό μεθόδον βρήκα

2. Welche Aktivität hat dir
am besten gefallen?


Bingo

3. Mach einen Vorschlag, damit
der Unterricht interessanter wird

Να παίζουμε πιο συχνά Bingo

Ευτυχία

für die Schüler
der 6. Klasse



1. Wie hast du die Bildung
der Zahlen gefunden?

Ευρώλο

2. Welche Aktivität hat dir
am besten gefallen?


Bingo

3. Mach einen Vorschlag, damit
der Unterricht interessanter wird

Να βάλουμε ραβίες στα
βιβλία

Καίρι

für die Schüler
der 6. Klasse



1. Wie hast du die Bildung
der Zahlen gefunden?

Διὰ τὴν ἀνάγνωση

2. Welche Aktivität hat dir
am besten gefallen?


Bingo

3. Mach einen Vorschlag, damit
der Unterricht interessanter wird

Νὰ παίξουμε κάρτε πορὰ
κάρτε

Mapia

für die Schüler
der 6. Klasse



1. Wie hast du die Bildung
der Zahlen gefunden?

Eurole

2. Welche Aktivität hat dir
am besten gefallen?

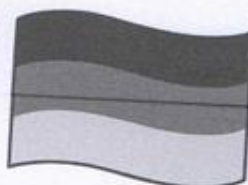
Bingo

3. Mach einen Vorschlag, damit
der Unterricht interessanter wird

Na naizoupe Bingo kou
va B2Eroupe zaivies

Zwñ

für die Schüler
der 6. Klasse



1. Wie hast du die Bildung
der Zahlen gefunden?

Μεγάλες λέξεις

2. Welche Aktivität hat dir
am besten gefallen?

Bingo

3. Mach einen Vorschlag, damit
der Unterricht interessanter wird

Να παίξουμε πάλι Bingo

Arbeitsblatt 1

Wie alt ist dein/e ...?

Schreib die Zahlen in Worten. (Es ist nicht nötig, alle Fragen zu beantworten)

- Wie alt ist dein Vater? _____
- Wie alt ist deine Mutter? _____
- Wie alt ist dein Großvater? _____
- Wie alt ist deine Großmutter? _____
- Wie alt ist dein Bruder? _____
- Wie alt ist deine Schwester? _____
- Wie alt ist dein Lieblingsfußballspieler? _____
- Wie alt ist dein/e Lieblingssänger: in? _____



Zahlenbild 5: Online: https://www.123rf.com/photo_16573715_funny-cartoon-numbers-5-background.html

Zahlenbild 2: Online: <https://www.alamy.com/funny-smiling-number-two-in-cartoon-style-image402334826.html> (Stand: 15.06.2025)

Memorykarten Uhrzeit (24-Stunden-Anzeige)

00:00	01:00	02:00	03:00
04:00	05:00	06:00	07:00
08:00	09:00	10:00	11:00
12:00	13:00	14:00	15:00
16:00	17:00	18:00	19:00
20:00	21:00	22:00	23:00


Preisschilder

Schneide die Kärtchen aus und spiele mit einem Partner einen Einkauf nach. Einer ist Verkäufer, einer Kunde. Wechselt danach die Rollen.

Produkt	Preis
Apfel	0,30 €
Buch	12,00 €
Heft	1,00 €
Rucksack	25,00 €
Schere	2,50 €
Stift	0,80 €
Ball	7,90 €
Tasche	18,00 €


Fragebögen der Lerngruppe B

Fragebogen Διήγητρα

für die Schüler
der 6. Klasse 

1. Wie hast du die Bildung
der Zahlen gefunden?
Πολύ εύκολη
2. Welche Aktivität hat dir
am besten gefallen?
Το ψάξιμο με τας καρτες
3. Mach einen Vorschlag, damit
der Unterricht interessanter wird
Να γιν έχουμε βιβλιο

Fragebogen Δώρα

für die Schüler
der 6. Klasse 

1. Wie hast du die Bildung
der Zahlen gefunden?
Καλ
2. Welche Aktivität hat dir
am besten gefallen?
Το παιχνίδι με την μπάλα
3. Mach einen Vorschlag, damit
der Unterricht interessanter wird
Να κάνουμε παιχνιδία
και στην αγγλ

Fragebogen

Ηλίας

für die Schüler
der 6. Klasse



1. Wie hast du die Bildung
der Zahlen gefunden?

πολύ εύκολα

2. Welche Aktivität hat dir
am besten gefallen?

Η ΜΠΑΛΑ

3. Mach einen Vorschlag, damit
der Unterricht interessanter wird

ΌΧΙ ΤΟ βιβλίο

Fragebogen

Κων/νος

für die Schüler
der 6. Klasse



1. Wie hast du die Bildung
der Zahlen gefunden?

εύκολα

2. Welche Aktivität hat dir
am besten gefallen?

Η ΜΠΑΛΑ και το παιχνίδι με
τον χορό

3. Mach einen Vorschlag, damit
der Unterricht interessanter wird

Να κάνουμε πάντα
ΕΤΕΙ το μάθημα

Fragebogen

Nikos

für die Schüler
der 6. Klasse



1. Wie hast du die Bildung
der Zahlen gefunden?

αρκετά εύκολο

2. Welche Aktivität hat dir
am besten gefallen?

το ψάξιμο των αριθμών

3. Mach einen Vorschlag, damit
der Unterricht interessanter wird

να ενημερώνομαστε πιο
συχνά από τα θρανία

Fragebogen

Περικλής

für die Schüler
der 6. Klasse



1. Wie hast du die Bildung
der Zahlen gefunden?

εύκολο

2. Welche Aktivität hat dir
am besten gefallen?

το χέσιμο

3. Mach einen Vorschlag, damit
der Unterricht interessanter wird

να παίζουμε

Fragebogen

Σπυριδούλα

für die Schüler
der 6. Klasse



1. Wie hast du die Bildung
der Zahlen gefunden?

παλι εύκολη
αλλα μεγάλοι αριθμοί

2. Welche Aktivität hat dir
am besten gefallen?

το παιχνίδι με τον πωλητή

3. Mach einen Vorschlag, damit
der Unterricht interessanter wird

να μην γανακίζουμε
αρκήσεις από το βιβλίο

Fragebogen

Βασίλης

für die Schüler
der 6. Klasse



1. Wie hast du die Bildung
der Zahlen gefunden?

εντάξει

2. Welche Aktivität hat dir
am besten gefallen?

το ψάξιμο και το γλυκό

3. Mach einen Vorschlag, damit
der Unterricht interessanter wird

να νεργάζουμε δώρα

Unterrichtsskizze – Thema: Zahlenraum bis 100, Uhrzeit & Preise (DaF, Grundschule) - Lerngruppe B

Phase	Aktivität	Sozialform	Ziel	Dauer	Material
Einführung	Lernspiel „Zahlenball“	Plenum / Kreis	Aktivierung des Vorwissens (Zahlen 0- 12), Förderung positiver Emotionen	10 Min	Softball
Erarbeitung	Einführung Zahlen 13–19 (visuelle Darstellung, Video, Mitsingen)	Plenum	Verstehen und Einprägen der Zahlenbildung, Verbesserung der Aussprache	10 Min	Interaktives Whiteboard, Bild (Zahlen 0-19), YouTube- Video „Zahlenlied 0- 19“
	Einführung Zehnerzahlen (Bild, Video, Aussprache)	Plenum	Bildung und Wiedererkennung der Zehnerzahlen	10 Min	Bild „Zehnerzahlen “, Video „Zehnerzahlen “
	Einführung Zwischenzah- len 21–100 + Video	Plenum	Zusammensetzung der Zahlen durch Umkehrprinzip & „und“- Verbindung erkennen	10 Min	Bild „Zwisch- enzahlen 20- 100“, Video „Zahlenlied 1- 100“
	Arbeitsblatt: Alter von Lieblingsper- sonen	Einzelarbeit	Anwendung des Gelernten in schriftlicher Form	10 Min	Arbeitsblatt 1, begleitendes Musikvideo auf dem Whiteboard
	Bewegungss- piel „Zahlen- sprung“	Plenum	Festigung des Zahlenverständnisses durch Bewegung	5 Min	Zahlenkarten
	Lernstation 1: „Wie viel Uhr ist es?“ (Memory- Spiel mit Uhr- zeitkarten)	Partnerarbeit	Übung der W-Frage zur Uhrzeit in authentischem Dialog	10 Min	Memory- Karten Uhrzeit, Satzstruktur- Vorlage an der Tafel
	Lernstation 2: „Wie viel kostet das?“ (Rollenspiel Einkaufssitua- tion)	Partnerarbeit	Übung der W-Frage zum Preis, Anwendung in realitätsnaher Kommunikationssituation	10 Min	Preisschilder, echte Gegenstände, Satzstruktur- Vorlage an der Tafel

Abschluss	Spiel „Zahlen- rallye im Klas- senzimmer“	Bewegung im Raum	Wiederholung durch Bewegung, Anwendung aller Strukturen, spielerische Motivation	10 Min	Zahlenkarten, Preisschilder, Uhr- zeitenkarten, Belohnungen
Reflexion	Gespräch im Kreis + Lieblingszahl nennen + Fragebogen zur Stunde	Ple- num/Einzelar- beit	Förderung der Selbstreflexion, Lehrkraft bekommt Feedback zum Unterricht	5 Min	Fragebogen (Anhang), Lieblingszah- lenrunde
Schluss	Musikvideo: gemeinsames Mitsingen, Tanzen	Plenum	Positiver und emotionaler Abschluss	5 Min	YouTube- Video „Zah- lenlied“

Υπεύθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν.1599/1986, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής μου εργασίας, δεν προσβάλλει κάθε μορφής δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας, προσωπικότητας και προσωπικών δεδομένων τρίτων, δεν περιέχει έργα/εισφορές τρίτων για τα οποία απαιτείται άδεια των δημιουργών/δικαιούχων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον και πληρούν τους κανόνες της επιστημονικής παράθεσης.