



universität  
wien

# MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

„Die Entwicklung des Sprachstands nach der Digitalisierung in der Fachsprache Biologie in heterogenen Klassen einer Sekundaria I“

verfasst von / submitted by

Mag<sup>a</sup>. rer. nat. Caroline Adlaßnig, BEd

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of  
Master of Education (MEd)

Wien, 2023 / Vienna 2023

Studienkennzahl lt. Studienblatt /  
degree programme code as it appears on  
the student record sheet:

UA 199 502 506

Studienrichtung lt. Studienblatt /  
degree programme as it appears on  
the student record sheet:

Masterstudium Lehramt Sek (AB) Lehrverbund  
UF Biologie UF Deutsch

Betreut von / Supervisor:

Mgr. Michal Dvorecký, PhD

## Abstract

In Österreich wurden Schülerinnen und Schüler der Sekundaria I, der fünften, sechsten und siebenten Schulstufe im Dezember des Schuljahres 2022/23 mit digitalen Endgeräten ausgestattet. Die Auswirkungen des digital unterstützten Arbeitens auf den Sprachstand der heterogenen Klassen werden qualitativ innerhalb einer niederösterreichischen Mittelschule erforscht. Die sprachliche Entwicklung der Kinder wird mittels Sprachstandserhebung anhand von Texten aus biologischen Schulbüchern mithilfe von C-Tests im Abstand von drei Monaten festgehalten, verglichen und ausgewertet. Die Ergebnisse der Sprachstandserhebungen weisen auf eine Verminderung der sprachlichen Leistungen in der Gesamtheit der heterogenen Klassen hin. Es sind Unterschiede zwischen den Kindern der verschiedenen Schulstufen zu erkennen. Während die Schülerinnen und Schüler der fünften Schulstufe sprachliche Fortschritte erreichen, fallen die sprachlichen Leistungen der Lernenden der sechsten und siebenten Schulstufe ab.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>1</b>
1.1	<i>Erkenntnisinteresse und Forschungsfrage</i> .....	1
1.2	<i>Struktur und Aufbau der Arbeit</i> .....	3
<b>2</b>	<b>Theorie</b> .....	<b>4</b>
2.1	<i>Digitalisierung des Bildungssystems</i> .....	4
2.1.1	Vorüberlegungen .....	7
2.1.2	Digital unterstütztes Lernen, Lehren, Arbeiten und Leben .....	7
2.1.3	Funktionen digitaler Medien .....	22
2.1.4	Die Rolle der Inklusion bzw. Diklusion im Digitalisierungsprozess .....	23
2.2	<i>Die Fachsprache in der Biologie</i> .....	32
2.2.1	Die vier Dimensionen von Sprache: .....	35
2.2.2	Fachsprache in den Schulbüchern .....	36
2.2.2.1	Das Schulbuch in der lexikalischen Ebene .....	36
2.2.2.2	Das Schulbuch in der morphosyntaktischen Ebene .....	38
2.2.3	Problemfeld für mehrsprachige Schülerinnen und Schüler .....	38
2.3	<i>Theoretisches Fazit</i> .....	38
<b>3</b>	<b>Methodik</b> .....	<b>40</b>
3.1	<i>Rahmenbedingungen</i> .....	40
3.2	<i>Forschungsdesign</i> .....	41
3.3	<i>Datenerhebung</i> .....	45
3.4	<i>Durchführung</i> .....	50
3.5	<i>Datenaufbereitung</i> .....	51
3.6	<i>Datenauswertung</i> .....	52
<b>4</b>	<b>Ergebnisse</b> .....	<b>54</b>
4.1	<i>Sprachliche Struktur der untersuchten Schülerinnen und Schüler</i> .....	54
4.1.1	Struktur der fünften Schulstufe .....	55
4.1.2	Struktur der sechsten Schulstufe .....	55
4.1.3	Struktur der siebenten Schulstufe .....	56
4.2	<i>Ergebnisse der Gegenüberstellung der Sprachstände zu beiden Untersuchungszeitpunkten</i> .....	56
4.2.1	Ergebnis aller Schulstufen vereinigt - fünfte, sechste und siebente Schulstufe .....	57
4.2.2	Fünfte Schulstufe .....	65
4.2.3	Sechste Schulstufe .....	77
4.2.4	Siebente Schulstufe .....	91
<b>5</b>	<b>Diskussion</b> .....	<b>109</b>
5.1	<i>Erläuterung der Ergebnisse</i> .....	109
5.2	<i>Faktoren, die die Ergebnisse beeinflussen können:</i> .....	114
5.2.1	Einfluss der Hormone: Pubertät .....	114
5.2.2	Einfluss der Motivation .....	116
5.2.3	Einfluss der Peer Groups .....	117
5.2.4	Reizquantität und -qualität .....	118
5.2.5	Medienkompetenz .....	119
5.2.6	Zeitlicher Abstand zwischen den Untersuchungszeitpunkten .....	120
5.2.7	Kostet der Reiz des Neuen den Lernerfolg? .....	120
5.2.8	Stichprobengröße .....	121
5.2.9	Differenzen in der Unterrichtsführung .....	121
5.2.10	Klassenkonzeption .....	122
<b>6</b>	<b>Fazit</b> .....	<b>124</b>
<b>7</b>	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>127</b>
<b>8</b>	<b>Anhänge</b> .....	<b>136</b>

# 1 Einleitung

In dieser Arbeit wird die Auswirkung der Nutzung der digitalen Endgeräte auf das Lernen und die Lernergebnisse der heterogenen Schülergruppe einer Sekundaria I untersucht. Die Lernenden wurden im Rahmen der Digitalisierungsinitiative im Dezember 2022 mit iPads ausgestattet. Vor der Ausgabe der iPads war der Sprachstand in der Fachsprache Biologie mittels Lückentexte im Rahmen eines C-Tests festgestellt worden. Drei Monate später erfolgte eine zweite Sprachstandserhebung anhand anderer Lückentexte eines C-Tests. Die Ergebnisse werden miteinander verglichen und die statistische Auswertung erfolgt differenziert nach Erschwernissen wie anderer Erstsprache und Rechtschreibschwäche.

## 1.1 Erkenntnisinteresse und Forschungsfrage

Die schulische Digitalisierung eröffnet mit der Ausgabe der digitalen Endgeräte an alle Schülerinnen und Schüler die Chance der gleichen Partizipation für alle Lernenden, um die sprachliche Benachteiligung zu überwinden und gerechte Bildungs- und Karrierechancen mit Hilfe der digitalen Endgeräte zu erhalten. Dieser Grundgedanke ist das Motiv und die Triebfeder für diese Arbeit.

Wenn auch die meisten Schülerinnen und Schüler über digitale Technologien verfügen, so existiert keine gerechte Teilhabe an Bildung, Karriere und der Gesellschaft, denn Kinder, die aus sozioökonomisch weniger privilegierten und bildungsfernen Familien stammen, verfügen nur über basale Kompetenzen im Umgang mit neuen Technologien.<sup>1</sup> Studien über Schulqualitätsmodelle belegen allerdings, dass soziale Herkunft direkt auf die Lernergebnisse hinsichtlich computer- und informationsbezogener Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern wirken.<sup>2</sup> Bereits die PISA-Studien zeigen eine enge Korrelation von Bildungskarrieren und Herkunft auf.<sup>3</sup> Die Bildungsgerechtigkeit zielt auf eine gerechte Verteilung von Bildungsabschlüssen und damit Berufschancen - ohne Einfluss der sozialen Herkunft. Das Ziel der Bildungsgerechtigkeit ist den Zusammenhang zwischen Herkunft und Schulkarriere zu unterbrechen.<sup>4</sup> Die Fördermöglichkeit des Elternhauses hinsichtlich sozioökonomischer und bildungsnaher

---

<sup>1</sup> Drossel/Eickelmann/Vennemann (2019), S. 392.

<sup>2</sup> Drossel/Eickelmann/Vennemann (2019), S. 393.

<sup>3</sup> Baumert/Deutsches PISA-Konsortium (2001), S. 379 - 402.

<sup>4</sup> Stojanov (2020), S. 46.

Besserstellung bezieht sich nicht nur auf die Quantität und Qualität digitaler Geräte der Kinder, sondern auch auf die computer- und internetbezogenen Kompetenzen.<sup>5</sup>

Diese Arbeit untersucht die Auswirkungen der Digitalisierung im Rahmen der Digitalisierungsinitiative auf die Entwicklung des Sprachstands von heterogenen Klassen, bestehend aus Schülerinnen und Schülern anderer Erstsprachen als der Unterrichtssprache Deutsch, Schülern und Schülerinnen mit Erstsprache Deutsch und Lernenden mit Beeinträchtigungen durch Lese- und/oder Rechtschreibschwächen oder Diagnose Autismus-Spektrum-Störung.

Das Ziel dieser Arbeit ist die Beobachtung der Sprachstandentwicklung der heterogenen Lernendengruppen mit verschiedenen Erschwernissen anhand biologischer Fachtexte nach Beginn des Einsatzes der digitalen Endgeräte.

Die Hypothese, die dieser Arbeit zugrunde liegt, besagt, dass durch die Digitalisierung mit gleichen technischen Produkten die sprachlichen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler verbessert werden, Lernende mit Erschwernissen aufholen und sprachliche Differenzen reduzieren können. Im Rahmen dieser Arbeit wird beobachtet, ob digital unterstützte Unterrichtseinheiten Einfluss auf den Sprach- und Wissensstand der SchülerInnen nehmen, ob die heterogenen Lernendengruppen gleichermaßen von dem Arbeiten mit iPads profitieren können, ob es Gruppen von Untersuchungspersonen gibt, die mehr Vorteile oder Nachteile davontragen und ob Unterschiede der Sprachstandentwicklung zwischen den Schulstufen und damit den Altersstufen existieren. Außerdem sollen die positiven oder negativen Folgen während des Arbeitens mit digitalen Endgeräten festgehalten werden und nach Erklärungen für die Ergebnisse gesucht werden, welche Faktoren Einfluss auf die Schülerinnen und Schüler nehmen.

Zur Datenerhebung dieser Arbeit werden zwei Sprachstanduntersuchungen im Rahmen von C-Tests durchgeführt und im Anschluss die individuellen Daten statistisch ausgewertet und miteinander verglichen.

---

<sup>5</sup> Hollingworth/Mansaray/Allen/Rose (2011), S. 358.

## 1.2 Struktur und Aufbau der Arbeit

Die Arbeit gliedert sich in einen theoretischen und einen empirischen Teil.

Nachdem in der Einleitung das Erkenntnisinteresse, die Forschungsfrage und die Hypothese eröffnet wurden, folgt der theoretische Teil, der aus drei Unterkapiteln aufgebaut ist. Zunächst wird in die Digitalisierungs-Initiative des Bildungssystems eingeführt. Hier werden der Auslöser, die Umsetzung in verschiedenen Ländern und schließlich die österreichische Lösung durch den 8-Punkte-Plan besprochen. Außerdem werden das „Digital unterstütztes Lernen, Lehren, Arbeiten und Leben“, in dem der Wandel, die Aspekte und die Digitalisierung in der Schule behandelt werden und die Funktionen von digitalen Medien erörtert. Überdies sind in diesem Abschnitt die negativen Folgen der Digitalisierung, die Nutzung und die Vorteile enthalten. Die Probleme der Digitalisierung, die sich für Lehrkräfte stellen, und die Wirksamkeit durch die Hilfe für Lehrkräfte runden dieses Unterkapitel endgültig ab. Anschließend wird die Heterogenität in den Klassen bearbeitet, indem Probleme und Chancen angesprochen werden und die Begrifflichkeit „Erschwernisse“, die einen wichtigen Teil für die Auswertung des empirischen Teils darstellt, dargelegt. Die Rolle der Inklusion bzw. Diklusion im Digitalisierungsprozess folgt, es klärt die Begriffsentstehung, das Potential sowie Lernenden- und Lehrendenaspekte. Das zweite Unterkapitel widmet sich der Fachsprache Biologie, in dem die Unterschiede der Fachsprache Biologie zu anderen Sprachen erläutert werden, die Differenzierungen, Charakteristika der Fachsprache und die Thematik der Schulbücher besprochen werden. Ferner wird in diesem Abschnitt ein Schulbuchtext analysiert. Schlussendlich wird der theoretische Teil durch ein Fazit abgeschlossen.

Im Anschluss wird in der Methodik Bezug auf die Rahmenbedingungen, das Forschungsdesign, die Datenaufnahme, die Datenaufbereitung und die Datenauswertung genommen. Anschließend wird ein Einblick in die Ergebnisse gegeben, der zunächst einen Überblick über die gesamte Untersuchungsgruppe und nachfolgend auch über Schulstufen und Erschwernisse differiert aufzeigt. In der Diskussion werden die Ergebnisse zusammengefasst besprochen und nach Einflussfaktoren auf die Daten gesucht.

Im Anhang sind nicht nur die fünf der sechs ausgegebenen und ausgewerteten C-Tests zu finden, da ein C-Test in der Methodik präsentiert wird. Auch in die Einverständniserklärungen der Erziehungsberechtigten, die Voraussetzung zur Teilnahme an dieser Untersuchung war, kann Einblick genommen werden.

## 2 Theorie

Für die Entwicklung von Schule im Zusammenhang mit der Entwicklung der europäischen Kultur war entscheidend von bildlichen in Gemälden in Kirchen zu linear schriftlichen Ausdrucksformen in Buchtexten zu kommen.<sup>6</sup> Die heutige Entwicklung zur Digitalität geht in Richtung multimedialer Medien, denn Texte, Bilder, Fotos, Videos, Podcasts und Chats sind alltäglich, das betrifft besonders die Schulkinder. Laut Dirk Baecker<sup>7</sup> schritten wir mittels dreier Medienrevolutionen zum heutigen Kommunikationsstatus: Zunächst wurde die Schrift entwickelt, später der Buchdruck bis nun zuletzt der Computer zur Kommunikation eingeführt wurde. Heute muss die digitale Gesellschaft einen Weg finden, wie der Computer - verstanden als ein Etikett für den sozialen Aspekt - sinnvoll in soziale Kommunikation eingebunden, also normalisiert wird.<sup>8</sup>

### 2.1 Digitalisierung des Bildungssystems

Die Digitalisierung wird in der Gesellschaft intensiv und kontrovers diskutiert.<sup>9</sup> Durch die COVID-19-Pandemie wurde die Schule in eine neue Kommunikationsebene katapultiert, die durch die Digitalisierung in der Schule gegenwärtig weitergeführt wird. Die österreichischen Schulen wurden zu einem Zeitpunkt der digitalen Unterentwicklung vom Homeschooling getroffen und dieses konnte nur aufgrund der Initiative, des Ideenreichtums und des Einsatzes der Lehrenden und Lernenden mit ihren privaten digitalen Medien durchgeführt werden. Doch nicht alle Schülerinnen und Schüler hatten die Möglichkeit im selben Rahmen teilzuhaben. Kinder aus bildungsfernen, sozial schwächeren Schichten waren in der Ausstattung größtenteils den Kindern bildungsnaher und finanziell besser situierten Familien unterlegen. Laut statista.com<sup>10</sup> wünschten sich im November 2020 66 % der Eltern, Lehrerinnen, Lehrer, Schülerinnen und Schüler nach den Schulschließungen und dem Homeschooling, das aufgrund der COVID-Pandemie ins Leben gerufen wurde, eine Fortsetzung vom Arbeiten mit digitalen Lehr- und Lernmedien, 24% der Befragten sprachen sich dagegen aus. 10% der Befragten enthielten sich. Covid-Schulschließungen betrafen bildungsferne und einkommensschwache

---

<sup>6</sup> Bachmair/Wrede (2023), S.24.

<sup>7</sup> Baecker (2007).

<sup>8</sup> Aufenanger (2020), S. 6.

<sup>9</sup> Haider/Schmeineck (2022).

<sup>10</sup> statista.com (2021). Verfügbar unter:

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1207802/umfrage/einsatz-digitaler-medien-im-schulunterricht-in-oesterreich/> (23. 7. 2023).

Familien stärker, deren Kinder nachweislich größere Nachteile im Lernfortschritt aufweisen. Im Übrigen arbeiteten und unterrichteten laut des OECD-Berichts 2023 nach einer Umfrage in 165 Ländern während der Schulschließungen zwei von fünf Lehrerinnen und Lehrern mit ihren privaten IT-Geräten. Zu dieser Zeit verfügte fast ein Drittel der Schulen nur über ein einziges Unterrichtsgerät. Der erste große Schritt zur digitalen Bildung weltweit war durch die Pandemie getan. Die Länder setzen die Digitalisierung verschieden um: Peru teilte über eine Million Laptops aus - nachweislich kam es zu keiner Verbesserung des Lernens.<sup>11</sup> Nigeria hingegen steigerte die Lese-, Schreib-, Rechen- und Lebenskompetenzen seiner Schülerinnen und Schüler durch eine Kombination von Radiounterricht, gedruckten und audiovisuellen Materialien deutlich.<sup>12</sup> Das österreichische Bundesministerium für Bildung entwickelte bereits weit vor der Pandemie die ersten Ansätze zur medial unterstützten Bildung. Schon vor dem heute wirkenden 8-Punkte-Plan, der später genauer erörtert wird, wurden mehrere Projekte zur Hinführung der Digitalisierung der Schule durchgeführt. Das Projekt des BMBWF rief 2015 „efit21- digitale Bildungsinitiative“ mit dem Titel „Lernen in einer digitalen Welt - der Wandel der Informations- und Wissensgesellschaft macht vor dem Bildungswesen nicht halt: Kommunizieren, Lehren und Lernen verändern sich durch digitale und Informationstechnologien nachhaltig“ ins Leben. 2017 folgte vom Bildungsministerium<sup>13</sup> „Schule 4.0 - jetzt wird's digital“. Im darauffolgenden Jahr wurde von der neuen Bundesregierung das Konzept weiterentwickelt und ein Masterplan zur Digitalisierung präsentiert, der die stufenweise und flächendeckende Digitalisierung der Schule vorstellt.<sup>14</sup> Parallel dazu wurde im Projekt „Mobile Learning“ von 2016 bis 2019<sup>15</sup> das pädagogische Potential von Tablets für das Lehren und Lernen in 400 Schulen mit 3.400 Tablets untersucht. Zwei Studien, eine der Universität Graz und eine der PH Wien<sup>16</sup> kommen zu dem Ergebnis, dass die Implementierung von Tablets in den Schulen förderlich ist. In Szucsichs Studie, die vor der Pandemie entstand, wird von der

---

<sup>11</sup> OECD (2023), S. 5. Verfügbar unter: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147> (23.7.2023).

<sup>12</sup> OECD (2023), S. 5. Verfügbar unter: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147> (23.7.2023).

<sup>13</sup> Bundesministerium für Bildung (2017). Verfügbar unter: [https://www.ots.at/presseaussendung/OTS\\_20170123\\_OTS0045/bildungsministerium-praesentiert-digitalisierungsstrategie-schule-40](https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20170123_OTS0045/bildungsministerium-praesentiert-digitalisierungsstrategie-schule-40) (18.8.2023).

<sup>14</sup> Bundesministerium Bildung, Wissenschaft und Forschung (2018). Verfügbar unter: <https://www.bmbwf.gv.at/Ministerium/Presse/Masterplan-Digitalisierung.html> (18.8.2023).

<sup>15</sup> Bundesministerium für Finanzen (2023). Verfügbar unter: <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/zrp/dibi/inipro/mobilelearning.html> (28.7.2023).

<sup>16</sup> Szucsich/Schönbächler/Mauric/Gatterer/Himpsl-Gutermann/Dechant-Tucheslaut (2018). Verfügbar unter: [https://zli.phwien.ac.at/wp-content/uploads/2018/10/Mobile-Learning-2017\\_18\\_Begleitstudie\\_Abschlussbericht\\_PH-Wien.pdf](https://zli.phwien.ac.at/wp-content/uploads/2018/10/Mobile-Learning-2017_18_Begleitstudie_Abschlussbericht_PH-Wien.pdf) (28.7.2023).

Möglichkeit berichtet, dass bei Nutzung der Geräte Sprachbarrieren reduziert werden und Chancengerechtigkeit ermöglichen wird. Der UNESCO-Bericht<sup>17</sup> gibt allerdings bekannt, dass die meisten Beweise für die Lernförderlichkeit von Tablets in Schulen vor Anschaffung der digitalen Geräte von nicht unabhängigen Studien unterstützt werden:

In the United Kingdom, 7% of education technology companies had conducted randomized controlled trials, and 12% had used third-party certification. A survey of teachers and administrators in 17 US states showed that only 11% requested peer-reviewed evidence prior to adoption. A lot of the evidence comes from those trying to sell it. Pearson funded its own studies, contesting independent analysis that showed its products had no impact.<sup>18</sup>

Österreich betritt den Weg der Digitalisierung des Schulsystems aktuell mittels des 8-Punkte-Plans. Diese Initiative setzt sich aus folgenden acht Punkten zusammen: dem Portal Digitale Schule, einheitlichen Kommunikationsprozessen, Distance-Learning-MOOC, einer nach Lehrplänen ausgerichteten Eduthek, Gütesiegel Lern-Apps, dem Ausbau der schulischen Basis-IT-Infrastruktur und digitalen Endgeräten für Lehrpersonen und Lernenden. Von diesen digitalen Endgeräten wurden in den Schuljahren 2021 und 2022 267.000 Stück mit einem fünfundzwanzigprozentigem Eigenkostenanteil ausgeteilt.<sup>19</sup> Die curricularen Voraussetzungen für den Einsatz der digitalen Themen in den Schulen wurden in Form von digitalen Kompetenzen und informatischer Bildung bereits vor Jahren sowohl in den österreichischen Lehrplänen, als auch in den Unterrichtsprinzipien verankert. Laut bmbwf verdeutlicht „digi.komp“ die konkret im Lehrplan festgelegten Fertigkeiten zur eigenverantwortlichen und reflektierten Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien<sup>20</sup>, die in jedem Unterrichtsfach eingeplant werden sollen. „Digi.komp“ soll digitale Kompetenzen und informatische Bildung vermitteln.<sup>21</sup> Es setzt sich aus vier Teilaspekten zusammen: Informationstechnologie, Informatiksysteme, (Standard-) Anwendungen und Konzepte mit Grundlagen des Kodierens und Dekodierens. Im Bereich der Informationstechnologie lernen die Schülerinnen und Schüler mediale Kompetenzen durch verantwortungsbewussten, kritischen und reflektierten Medienumgang mit Datenschutz. Im zweiten Komplex, der Informationstechnologie, beschäftigen sie sich mit dem Umgang mit Hardware, Eingabemethoden, Betriebssystemen und lernen computerunterstützt strukturiert zu arbeiten. Unter dem dritten Teilaspekt,

---

<sup>17</sup> UNESCO (2023), S. 5. Verfügbar unter: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147> (26.7.2023).

<sup>18</sup> UNESCO (2023), S. 15. Verfügbar unter: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147> (29.7.2023).

<sup>19</sup> Bundesministerium Bildung, Wissenschaft Forschung (2023), verfügbar unter: <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/zrp/dibi/8punkte.html> (17.8.2023).

<sup>20</sup> Bmbwf (2023). Verfügbar unter: <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/zrp/dibi/dgb/digikomp.html> (18.8.2023).

<sup>21</sup> Digi.komp (2016). Verfügbar unter: <https://digikomp.at> (18.8.2023).

Anwendungen, fallen das Beherrschen von Standardanwendungen kommerzieller und freier Software. So lernen sie mittels Bildern, Audio, Texten und Videos Medienprodukte zu erstellen, die Manipulation und Visualisierung von Daten in Programmen sowie mittels unterschiedlicher Dienste effizient und reflektiert zu recherchieren. Das Kodieren, Dekodieren und „computational thinking“ ermöglicht den Lernenden den Schritt zum selbständigen Lösen von Problemen. Das Unterrichtsfach Digitale Grundbildung ist seit dem Schuljahr 2022/2023 im Lehrplan der Sekundaria I verankert. Für die Ausbildung und Fortbildung der Lehrkräfte für dieses neue Unterrichtsfach wurden ein MOOC „Digitale Grundbildung“, Fortbildungsmöglichkeiten an den Pädagogischen Hochschulen und ein neues Lehramtsstudium geschaffen. Das Unterrichtsfach Digitale Grundbildung erobert auch die Primarstufe, wo es im Lehrplan festgelegt wird, wobei hier spielerisch der Umgang mit Technik, Internet und Problemlösungen gelehrt und gelernt werden soll.

### 2.1.1 Vorüberlegungen

Nicht zu vergessen sind die notwendigen Voraussetzungen von Seiten der Lehrerinnen und Lehrer für digital unterstützten Unterricht, denn sie müssen sich nicht nur in Aus- und Fortbildungen auf den neuesten Stand bringen, um die wechselnden Plattformen, Programme und Hardware kennenzulernen, mit ihnen arbeiten und den Kindern erklären können, sie müssen außerdem ihre Hard- und Software auf den aktuellsten und funktionierenden Stand für die Organisation und für den Unterricht in der Klasse bringen und den digital unterstützten Unterricht abweichend zum analogen Unterricht vorbereiten.

### 2.1.2 Digital unterstütztes Lernen, Lehren, Arbeiten und Leben

Das Alltagsleben von Lehrenden, Lernende und Eltern wird immer mehr von digitalen Medien begleitet und dominiert, doch der Zugang über die Endgeräte war bis zur Digitalisierung ungleich verteilt. Bildung leistet einen wesentlichen Beitrag zum Aufbau inklusiver und demokratischer Gesellschaften.<sup>22</sup> Digitale Medien sollen allen SchülerInnen die Möglichkeit bieten, gleichberechtigt und aktiv am schulischen Alltag zu partizipieren und den Lehrkräften die Möglichkeit bieten, ihre Unterrichtsinhalte individuell anzupassen.<sup>23</sup> Einige Bildungstechnologien können den Zugang zu Lehr- und Lernressourcen deutlich verbessern. Medien ermöglichen und bedingen Teilhabe- und

---

<sup>22</sup> Clark (2023), S. 8.

<sup>23</sup> Hartung/Zschoch/Wahl (2021), S. 21.

Interaktionschancen - in Medien, an Medien und durch Medien.<sup>24</sup> Unter Teilhabe in Medien ist die Wahrnehmung der verschiedenen Gesellschaftsgruppen in ihren religiösen, sprachlichen und familiären Ordnungen gemeint. Teilhabe an Medien bedingt die technische Bedienbarkeit und die Verständlichkeit der Sprache, während die Teilhabe durch Medien die gezielte Nutzung differenzierter Unterrichtsmedien betrifft. Die digitalen Endgeräte greifen im Alltag nicht nur in das schulische Umfeld der Schülerinnen und Schüler ein und verändern hier die Informationspräsentationen von Overhead zu individuell abrufbaren Erklärvideos, Auftragserteilungen von der Tafel zu Teams, Aufgabenabgaben vom Heft zur Teamsabgabe online, von Arbeitsblättern zu digitalen Worksheets, von Tafelclustern zu Freeform, von Kommunikationsmöglichkeiten und -zeiten mit Lehrpersonen und Mitschülerinnen und Mitschülern, sondern verändern auch die private Freizeitgestaltung. Die digitalen Endgeräte werden nicht nur für schulische Belange benützt, auch zum Gamen, Chatten, Fotografieren und Posten finden sie bei Kindern Anklang. Aspekte, die für die Erziehung und Bildung als bedeutsam gelten, sind die Wahrnehmung der Welt, Umgang mit Informationen, Regulierung von Emotionen, Gestaltung von sozialen Beziehungen, Entwicklung des Denkens, Erwerb von Verhaltens- und Wertorientierung und der Aufbau von Identität.<sup>25</sup> Die Verbesserung der Bildungsteilhabe hat auch eine Veränderung der Teilhabe an sozialen Medien durch die Möglichkeit der Gerätenutzung im privaten Bereich zur Folge. Digitale Technologien in der Schule können den Unterricht verbessern, Qualitätslücken schließen, Möglichkeiten zum Üben erhöhen, die verfügbare Zeit zur Informationseinholung steigern und den Unterricht individualisieren sowie zu Interaktionen und Zusammenarbeit anregen. Die Konfrontation mit mehr Sprechakten und Leseereignissen durch die digitalen Endgeräte gelten als Chance zur Erarbeitung des Unterrichtsstoffs, zur Informationseinholung, sie sollten sie fördern und ihnen helfen, sich sprachlich weiterzuentwickeln. Doch den Sprachstand, der im Forschungsdesign erörtert wird, können nicht nur digitale Technologien begünstigen, denn ausschlaggebend sind ebenfalls Unterrichtszeit, Ressourcen und die Unterstützung durch Lehrpersonen. Die Zukunft der Bildung unserer Schülerinnen und Schüler wird nun durch digitale Medien begleitet und unterstützt. Die Verzahnung von Bildung und Medien rückt jedoch erst allmählich in den Fokus der Forschung, obwohl sich Berührungspunkte sowie Chancen identifizieren lassen.<sup>26</sup> Qualitative und quantitative Studien zeigen differenzielle Ergebnisse zum Thema

---

<sup>24</sup> Bosse (2020), S. 94.

<sup>25</sup> Tulodziecki/Herzig/Grafe (2021), S. 24.

<sup>26</sup> Hartung/Zschoch/Wahl (2021), S. 1.

Digitalisierung und schulischer Leistung. Large-Scale-Studien haben dargestellt, dass die vermehrte Nutzung von Computern in der Schule keinen oder sogar einen negativen Einfluss auf die schulische Leistung der SchülerInnen nimmt.<sup>27</sup> Metastudien aus dem Jahr 2013 beweisen das Gegenteil: Die schulische Nutzung von digitalen Medien hätten laut Cheng und Slavin positive Effekte auf die Schulleistung.<sup>28</sup> Ben Bachmair begegnet in seinem Text zunächst dem gesellschaftlichen Transformationsprozess der Digitalisierung mit einer umsichtigen Analyse von Massenkommunikation als Kulturfeld, um nach der medienpädagogischen Bedeutung dieses Feldes zu fragen.<sup>29</sup> Wie werden Konzepte in der Heterogenität der Lernenden umgesetzt und welche Auswirkung hat die Digitalisierung auf die Vielfalt der Kinder? Bildung und Digitalisierung sind heute untrennbar miteinander verbunden. Eines der wichtigsten Ziele von digitaler Bildung sollte es sein, den Computer sinnvoll in die soziale Kommunikation zwischen Lehrkräften und ihren Schülerinnen und Schülern einzubinden.<sup>30</sup>

Kinder lassen sich gerne von Neuem faszinieren, haben aber auch Angst davor, zurückgelassen zu werden. Besonders Jugendliche in der Pubertät, die großen hormonellen Veränderungen unterliegen, ziehen sich gerne zurück, vertiefen sich in die digitale Welt oder umgeben sich mit Peergroups. Diese Hormone sind endokrine Botenstoffe, die Informationen zwischen den Zellen und übergeordneten Organen übertragen. Die Konzentration dieser verschiedensten Transmitterstoffe verändert sich im Laufe der Entwicklung eines Individuums. Bereits im Mutterleib wird beispielsweise die Gonadenentwicklung hormonell gesteuert, aber auch das Verhalten, Gefühle, Wasserhaushalt und viele andere Körperfunktionen werden hormonell gesteuert. Das Hormonsystem ist durch Stress, Schlafmangel, Ernährung, Chemikalien etc. beeinflussbar.

Schülerinnen und Schüler greifen gerne zu ihren digitalen Geräten, sie fühlen sich wohl und sicher mit den Geräten, sie können ihre Lernumgebung selbst bestimmen, leicht Kontakte online knüpfen, Verbindungen schaffen und zusammenarbeiten. Eindrücke, Erfahrungen und Informationen können visuell und auditiv angeregt transportiert werden und Situationen simuliert werden.

Die Qualität der Beziehung zwischen Computer und Lernendem, aber auch der Lernenden untereinander ändert sich grundlegend danach, ob der Computer als Wissensvermittler, Werkzeug,

---

<sup>27</sup> Gerick/Eickelmann/Vennemann (2014), S. 206 - 238.

<sup>28</sup> Cheung/Slavin (2012), S. 198-215.

<sup>29</sup> Felgentreu et al. (2023), S. 15.

<sup>30</sup> Aufenanger (2020), S. 6.

Informationsquelle oder als Tutor genutzt wird und natürlich unterscheiden sich die Handlungen, die für die Realisierung dieser Anwendungen notwendig sind.<sup>31</sup>

Interaktive Whiteboards unterstützen sowohl Lehrende und Lernende im Lernprozess und mit iPads können digitale Bücher, Hörbücher, digitale Bibliotheken und Lernmanagementplattformen genutzt werden. Außerdem können mittels Apps (beispielsweise Say Hi) Sprachbarrieren beseitigt werden - Barrieren zwischen Schülerinnen und Schülern und zwischen Lernenden und Lehrenden.

Demgegenüber stehen die verringerten Gelegenheiten der Kinder Begegnungen, Interaktionen und Kommunikation in der Realität zu erleben und aus ihnen zu lernen. Besonders der lebendige Kontakt zur Peergroup wird auf digitalen Kontakt im digitalen Raum reduziert. Peergroups verbinden gleichaltrige Individuen mit ähnlichen Interessen, Wünschen und Erfahrungen. Eine Peergroup entsteht nicht zufällig, sondern wird gebildet und andere Jugendliche gesellen sich meist freiwillig hinzu. Die Mitglieder tauschen sich aus und haben Einfluss aufeinander. Sie sind durch ein Gefühl der Zugehörigkeit miteinander verbunden und stabilisieren einander. Besonders die Peergroups beeinflussen jedes Kind. Peergroups verbinden gleichaltrige Individuen mit ähnlichen Interessen, Wünschen und Erfahrungen. Eine Peergroup entsteht nicht zufällig, sondern wird gebildet und andere Jugendliche gesellen sich meist freiwillig hinzu. Die Mitglieder tauschen sich aus und haben Einfluss aufeinander. Sie sind durch ein Gefühl der Zugehörigkeit miteinander verbunden und stabilisieren einander. Peergroups können einander im Lernen fördern, aber auch Lernerfolg erschweren. Motivierende Peers fördern die Leistungsfähigkeit. Die Motivation veranlasst Individuen Handlungen zu setzen, um zu einem Ziel zu gelangen. Es gibt zwei Ursprünge von Motivation, nämlich intrinsische und extrinsische. Extrinsische Motivationen werden von außen erzeugt, nicht vom handlungsdurchführenden Lebewesen, während die effizientere Methode die intrinsische Motivation ist, die aus dem Individuum selbst erwächst. Ein Schüler, der von seinen Eltern zum Lernen gezwungen wird, unterliegt in der Leistung der Schülerin, die beispielsweise einen angezielten Berufswunsch vor Augen hat und sich selbst motiviert, dies zu erreichen.

Betritt man eine Klasse, so kann festgestellt werden, dass mindestens die Hälfte der Klasse in der Pause vor den iPads in den Tiefen des Internets versunken ist - Schulter an Schulter, aber weit voneinander entfernt und getrennt - in Chats, TikTok, Instagram, BeReal und Spielen.

---

<sup>31</sup> De Witt (1993), S. 17.

Digitale Technologien sind einerseits Werkzeuge für Kreativität und Design, für Kommunikation, Zusammenarbeit und Datenmanagement, aber auch für Isolation. Die vermehrt digitalisiert verbrachte Zeit hat laut dieser Studie wenig sprachlich fördernde Effekte, dafür Nachwirkungen auf die Gesundheit. Es wird ein negativer Zusammenhang zwischen der Nutzung digitaler Geräte und den Leistungen der Schülerinnen und Schüler ab einer mäßigen Nutzung vermutet. Eine Studie von Manzei-Gorsky und Schubert aus dem Jahr 2022 bestätigt, dass der Digitalisierungsgrad mit digitalem Stress, Verunsicherung, Unzuverlässigkeit und Überflutung hoch signifikant korreliert.<sup>32</sup>

Digitale Informationstechnik verursacht Kurzsichtigkeit, Angst, Depression, Aufmerksamkeitsstörungen, Schlafstörungen, Bewegungsmangel, Übergewicht, Haltungsschäden, Diabetes, Bluthochdruck, Sucht (Internetsucht, Spielsucht etc.) und ein erhöhtes Risikoverhalten im Geschlechts- und Straßenverkehr.<sup>33</sup>

Auch der aktuelle UNESCO-Bericht informiert über die förderlichen, aber auch über die schädlichen Seiten der Digitalisierung für Kinder und Jugendliche.

Während einerseits die förderlichen Aspekte digitaler Technologien durch individuelle Bildungsansätze betont werden, müssen die Isolation und die Auswirkungen auf Körper und Geist genannt werden. Beeinträchtigungen der Schülerinnen und Schüler können durch Eingriffe in die Privatsphäre und Zugriff auf ihre Daten ebenso wie durch Fake-News, Mobbing und Hassreden entstehen.

There are a variety of views on the extent to which digital technologies can enhance education quality. Some argue that, in principle, digital technology creates engaging learning environments, enlivens student experiences, simulates situations, facilitates collaboration and expands connections. But others say digital technology tends to support an individualized approach to education, reducing learners' opportunities to socialize and learn by observing each other in real-life settings. Moreover, just as new technology overcomes some constraints, it brings its own problems. Increased screen time has been associated with adverse impact on physical and mental health. Insufficient regulation has led to unauthorized use of personal data for commercial purposes. Digital technology has also helped spread misinformation and hate speech, including through education.<sup>34</sup>

Zu Beginn dieser Arbeit im Frühjahr 2022 war noch wenig über die Auswirkungen der bundesweiten Digitalisierung bekannt. Die vermehrte Verwendung der Sprache als schriftliches Kommunikationsmittel galt und gilt als die Chance für Kinder und Jugendliche, sich mehr mit der Sprache auseinanderzusetzen, unbewusst und gleichsam spielerisch zu lernen. Tagtäglich sind Heranwachsende überall in ihrem Alltag mit Schriftzeichen konfrontiert: 86% der 10- bis 12-Jährigen und 95% der 13- bis 15-Jährigen besitzen und benützen ihr Smartphone.<sup>35</sup> Laut JIM-Studie haben fast 100% der 12- bis

---

<sup>32</sup> Manzei-Gorsky/Schubert (2022), S. 288.

<sup>33</sup> Spitzer (2019). Verfügbar unter: <https://www.bpb.de/themen/deutsche-einheit/eine-stadt-ein-land-viele-meinungen/294803/risiken-und-nebenwirkungen-der-digitalisierung/> (25.7.2023).

<sup>34</sup> UNESCO (2023), S. 13. Verfügbar unter: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147> (23.7.2023).

<sup>35</sup> UNESCO (2023). Verfügbar unter: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147> (24.7.2023).

19-Jährigen ein Smartphone zu Verfügung, 90% nutzen das Gerät täglich und 70% gehen mit ihrem Smartphone auch ins Internet.<sup>36</sup> Jedoch wird bei diesem Medium die informelle Schriftsprache, die von Menschen im Alltag beim Versenden von Nachrichten genutzt wird und ein Abbild der mündlichen Sprache abgibt, verwendet. Hinzu kommen Kurzformen (LoL, BFF...) und Emojis sowie GIFs, die anstatt der schriftlichen Standardsprache gebraucht werden. Somit werden Nachrichten und Texte aus der konzeptionellen Mündlichkeit in mediale Schriftlichkeit transportiert. Den PISA-Erhebungen zufolge hat sich die Internetnutzung der 15-Jährigen im OECD- Raum zwischen 2012 und 2018 von 21 auf 35 Stunden wöchentlich erhöht. Dies bedeutet einen Anstieg um 66% in nur sechs Jahren.<sup>37</sup> 2018 entsprach die Internetnutzung der 15-Jährigen fast der durchschnittlichen Wochenarbeitszeit eines Erwachsenen im OECD-Raum. Allerdings nutzen in den reichsten Ländern der Welt nur 10% der 15-jährigen Schülerinnen und Schüler digitale Geräte in den Unterrichtsfächern Mathematik und Naturwissenschaften mehr als eine Stunde pro Woche.<sup>38</sup>

Digitale Kompetenz gehört zum Alltag der Österreicher. 63% der Österreicher verfügen über grundlegende digitale Kompetenzen, wie Textverarbeitung oder Erstellung von Präsentationen.<sup>39</sup> Digitale Technologien werden von einem Großteil der in Österreich Lebenden tagtäglich für Verwaltungsarbeiten, Einkommensteuererklärungen oder für behördliche Identifikation genutzt, wie der Abbildung 1 zu entnehmen ist.

---

<sup>36</sup> Aufenanger (2020), S. 7.

<sup>37</sup> UNESCO (2023). Verfügbar unter: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147> (29.7.2023).

<sup>38</sup> UNESCO (2023), S. 6. Verfügbar unter: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147> (27.7.2023).

<sup>39</sup> Bundesministerium für Finanzen (2023). Verfügbar unter <https://www.digitalaustria.gv.at/Themen/DESI.html> (23.7.2023).



Abb.1 zeigt den Auszug aus digitalaustria.gv.at<sup>40</sup>.

Digitale Kompetenzen werden nicht nur für das lebenslange Lernen benötigt, sie sind auch für den beruflichen Alltag essenziell. Digitale Kompetenzen inkludieren den Gebrauch digitaler Technologien und Geräte und das Hervorbringen neuer Technologien, digitaler Inhalte oder Geschäftsmodelle. Außerdem inkludieren digitale Kompetenzen das Verständnis für Chancen und Risiken beim Umgang mit digitaler Kommunikation und das Wissen, wie digitale Technologien sicher für den Informationsaustausch beim Lernen, Lehren, Kreativität und Innovationen angewendet werden können. Das kann die Anwendung von MS-Office bedeuten, die Aktualisierung und Sicherung von Daten, das Ausarbeiten von digitalem Content, aber ebenfalls Social-Media-Kompetenz und die Fähigkeit Kommunikationstools zu nutzen. Demnach müssen junge Menschen in ihrer Medienkompetenz den verantwortungsvollen Umgang mit digitalen Medien lernen. Es gibt mehrere Modelle von digitaler Kompetenz, informatischer Kompetenz bzw. Medienkompetenz.<sup>41</sup> Am 5. Juli 2023 wurde von der österreichischen Bundesregierung das Digitale Kompetenzpaket beschlossen, das einen einheitlichen Kompetenzrahmen „DigComop2.3.AT“ für digitale Fähigkeiten vorgibt. Dieser Kompetenzrahmen deckt die Ausprägung digitaler Kompetenzen in unterschiedlichen Bereichen ab. Er umfasst Kompetenzstufen, von grundlegend, selbständig, fortgeschritten bis hochspezialisiert, um transparente und vergleichbare Qualitätsstandards zu Verfügung zu stellen. Diese Qualitätsstandards sollen die Wettbewerbsfähigkeit bei digitalen Kompetenzen verbessern, systematische Förderungen ermöglichen und Standards für Bildungsangebote für digitale Kompetenzen und individuelle Portfolios bieten. Innerhalb dieses Rahmens befinden sich die Kompetenzbereiche: Grundlagen, Zugang und digitales Verständnis, ferner der Umgang mit Informationen und Daten, Kommunikation, Interaktion und Zusammenarbeit, außerdem Kreation, Produktion und Publikation, zusätzlich die

<sup>40</sup> Bundesministerium für Finanzen (2023). Verfügbar unter: <https://www.digitalaustria.gv.at/Themen/DESI.html> (23.7.2023).

<sup>41</sup> Narosy/Schmölz/Proinger/Domany-Funtan (2022), S. 4.

Sicherheit und nachhaltige Ressourcennutzung, sowie schlussendlich Problemlösung, Innovation und Weiterlernen.<sup>42</sup>

Während sich früher Menschen mittels Fernseher allabendlich die Zeit raubten, so tun das jetzt 1,5 Milliarden Nutzer mit/über YouTube, indem sie tagtäglich etwa eine Milliarde Stunden dieses Leitmediums nutzen. Allerdings nutzt YouTube Rekommandations-Algorithmen, um Usern passende Inhalte vorzuschlagen. Um die Faszination und die Bindung zu verstärken, werden automatisch immer radikalere Videos präsentiert. Ähnlich arbeitet Twitter, wo Fake-News schneller, weiter und tiefer kundgemacht werden als Real-News<sup>43</sup>, wobei sich 56% der Deutschen über Fake-News für gut aufgeklärt halten. 67% der Deutschen meinen, unseriöse Nachrichten erkennen zu können.<sup>44</sup> Die Plattform Facebook kann dank der Likes sogar die Persönlichkeit eines Menschen exakt vorhersagen. YouTube gilt aber auch als ein wichtiger Akteur sowohl im gelenkten, als auch im freien Lernen und wird von 80% der 113 besten Universitäten benutzt.<sup>45</sup> Kollaborative digitale Werkzeuge verbessern die Vielfalt und Qualität der Inhaltserstellung. YouTube leitet Finanzmittel und Ressourcen an einige wenige vertrauenswürdige Anbieter weiter und schließt Partnerschaften mit etablierten Bildungseinrichtungen.<sup>46</sup>

Kinder müssen geschützt und geschult werden, vorsichtig und sorgsam mit ihren Daten umzugehen, um den gewinnorientierten Fallen im Netz beim Thema Datenschutz und Phishing-Mails zu entgehen. Außerdem bringen digitale Technologien auch Vorteile in der Kommunikation zwischen Eltern und Lehrpersonen. Eingeführt wurde der digitale Kommunikationsweg innerhalb der Schule in der COVID-Pandemie. Er ist kostengünstig und es können zeit- und ortsflexibel Termine digital verabredet werden. Diese erweisen sich als besonders vorteilhaft, wenn Lehrpersonen gelegentlich früher das Schulhaus verlassen, als Eltern Arbeitsschluss haben und somit ein Treffen innerhalb der Schule mit zusätzlichem Zeitaufwand verbunden ist oder einfach persönlich nicht möglich wäre. Ein anderer positiver Aspekt ist die Zusammenarbeit der Lehrkräfte digital untereinander. Dank der Möglichkeiten, die die Digitalisierung in der Schule bietet, können der Austausch und die gemeinsame Entwicklung von Unterrichtsmaterialien zwischen

---

<sup>42</sup> Narosy/Schmölz/Proinger/Domany-Funtan (2022), S. 9,10.

<sup>43</sup> Spitzer (2019). Verfügbar unter: <https://www.bpb.de/themen/deutsche-einheit/eine-stadt-ein-land-viele-meinungen/294803/risiken-und-nebenwirkungen-der-digitalisierung/> (23.7.2023).

<sup>44</sup> <https://de.statista.com/themen/3389/fake-news/#topicOverview>

<sup>45</sup> UNESCO (2023), S.11. Verfügbar unter: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147> (26.7.2023).

<sup>46</sup> UNESCO (2023), S.12. Verfügbar unter: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147> (26.7.2023).

Lehrkräften räumlich und zeitlich entkoppelt stattfinden.<sup>47</sup> Die Adaption von Materialien kann orts-, zeit- und auch plattformunabhängig stattfinden. Diese digitalen Verbindungen eröffnen laut Heike Schaumburg<sup>48</sup> im Unterricht die Hoffnung, die Qualität des Lernens zu verbessern, Lernende besser zu motivieren, Lerninhalte anschaulicher und verständlicher präsentieren zu können. Sie meint, dass Medien das Potential haben, Kindern die Individualisierung des Lernens und das kooperative Lernen zu ermöglichen und dabei Kreativität sowie Selbststeuerung zu fördern und zur aktiven Auseinandersetzung mit Lerninhalten anzuregen. Medien müssen als Symmedien verstanden und bewusst gemacht werden, sie vereinen literale, piktorale, auditive und audiovisuelle Kommunikation innerhalb eines Gerätes und transportieren damit Lernstoff auf den verschiedensten Wegen. Diese digitalen Medien kennzeichnen sich durch ihre Interaktivität, Multimedialität, Adaptivität und eröffnen mannigfaltige Möglichkeiten der mediendidaktischen Gestaltung von Lehr-Lern-Prozessen.<sup>49</sup> Zum Unterrichten können nicht nur textuelle, auditive und visuelle Quellen herangezogen werden und so auf die individuellen Lernbedürfnisse von Lernenden eingegangen werden, es kann außerdem mithilfe digitaler Medien auch ein individualisiertes Feedback erfolgen. Die Informationsübertragung und Informationsspeicherung über digitale Technologien kosten wenig, sind schnell und bilden dadurch eine wichtige Basis für die Bildung. Andererseits werden individuelles Lerntempo und individueller Lernverlauf der Kinder mittels Hard- und Software gesichert und nicht mehr allein durch Pädagoginnen und Pädagogen. Durch die geringen Kosten und die räumliche und zeitliche Autonomie, auf Informationsquellen zugreifen zu können, können Gerechtigkeit und Inklusion wachsen.

Mit Blick auf die digitale Bildung gibt es einerseits die Chancen (digitaler) Medien für den Inklusionsprozess zu betrachten und für die Entwicklung eines inklusiven Schulsystems fruchtbar zu machen. Darüber hinaus dürfen andererseits die Risiken der Medienentwicklungen im Hinblick auf Diskriminierungen und Ausschluss nicht vernachlässigt werden.<sup>50</sup>

Lernstoff kann auf individuellen Lernwegen an das Lerntempo von Einzelnen angepasst werden<sup>51</sup>, dadurch kann Inklusion funktionieren. Das gilt nicht nur für Kinder mit Beeinträchtigungen, sondern auch für Lernende mit Hochbegabung. Sie erfahren Herausforderungen und den Anreiz zur Entwicklung von Denk- und Problemlösungsstrategien.

---

<sup>47</sup> Drossel/Kampmeyer (2020), S. 58-63.

<sup>48</sup> Schaumburg (2020), S. 10.

<sup>49</sup> Bohl/Budde (2023), S. 239.

<sup>50</sup> Kamin (2020), S. 90.

<sup>51</sup> Klaiber/Reinert (2020), S. 61.

Nach Aufenanger werden sechs Kompetenzbereiche beschrieben, die als Kern einer digitalen Bildung angesehen werden können: Suchen und Produzieren; Verarbeiten und Aufbewahren; Kommunizieren und Kooperieren, Präsentieren und sicher Agieren; Problemlösen und Handeln; Analysieren und Reflektieren.<sup>52</sup> Digitalisierung ist ein unverzichtbarer Treiber von Wachstum, Resilienz und Zukunftssicherung und die digitale Transformation bringt nicht nur neues Wachstum und Arbeitsplätze, sondern reduziert Bürokratie und macht für Menschen vieles einfacher.<sup>53</sup> Allerdings wird oftmals Bildungstechnologie nicht ausreichend zum Einsatz gebracht und genützt. Laut des OECD-Berichts 2023 bleiben in den USA 67% der Bildungssoftwarelizenzen von den Schülerinnen und Schülern ungenützt, beziehungsweise 98% nicht intensiv verwendet. *„One analysis found that 89 % of 163 education technology products recommended for children’s learning during the COVID-19 pandemic could or did watch children outside school hours or education settings.“*<sup>54</sup>

Die Digitalisierung ist eine wichtige Grundlage für die Digitalität.<sup>55</sup> Während die Digitalisierung die technischen Prozesse von der analogen zur digitalen Entwicklung bezeichnet<sup>56</sup>, baut die Digitalität *„auf die lebensweltliche Bedeutung der Digitalisierung, die eine Realität eigener Art konstruiert, die mit unserer Realität inferiert, diese ergänzt und erweitert“*.<sup>57</sup> Digitalität ist jenes Set von Relationen, *das heute auf Basis der Infrastruktur digitaler Netzwerke in Produktion, Nutzung und Transformation materieller und immaterieller Güter sowie in der Konstruktion und Koordination persönlichen und kollektiven Handelns realisiert wird.*<sup>58</sup> Die digital entstandenen Mensch-Objekt-Verknüpfungen werden zu einem Teil der Gesellschaft. Digitalität sei handlungsleitend und gesellschaftsformend und durch den Austausch untereinander entstehe eine soziale Bedeutung<sup>59</sup> Stalder setzt die Kultur der Digitalität aus Referentialität (Information, die übertragen wird), Gemeinschaftlichkeit (Sender und Empfänger sind notwendig) und Algorithmität (technische Mechanismen) zusammen<sup>60</sup>, die gemeinsam wirksam werden.

---

<sup>52</sup> Aufenanger (2020), S. 8.

<sup>53</sup> Bundesministerium für Finanzen (2023). Verfügbar unter <https://www.digitalaustria.gv.at/Themen/DESI.html> (27.7.2023).

<sup>54</sup> UNESCO (2023), S. 21. Verfügbar unter: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147> (30.7.2023).

<sup>55</sup> Stalder (2016), S. 18.

<sup>56</sup> Schulz, (2021), S. 65.

<sup>57</sup> Hauk-Thum/Noller (2021), S. 5.

<sup>58</sup> Stalder (2016), S. 18.

<sup>59</sup> Schulz (2021), S. 65.

<sup>60</sup> Stalder (2016), S. 13.

Die Wirksamkeit von Medien wird in zahlreichen Metastudien belegt, nämlich von Hatties Metastudie 2010<sup>61</sup>, Hew`s und Cheung`s Studie im Jahr 2013<sup>62</sup>, Chauhan`s 2017<sup>63</sup> und Cheung`s und Slavins Untersuchung im Jahr 2013<sup>64</sup>. Allein in Hatties Arbeit fließen 76 Studien, die sich mit der Thematik Lernen und Digitalisierung beschäftigen und er kommt insgesamt auf eine positive Wirkung von digitalen Medien auf fachliche Leistungen von Schülerinnen und Schülern, sechs Metastudien aus den Jahren 1980 bis 1999 verweisen laut Hattie auf eine mittlere Effektstärke von interaktiven Lernvideos, 76 Studien zeigen einen geringen, aber positiven Effekt computerunterstützten Unterrichts auf das Lernen von Kindern. Geringe und sehr geringe Effekte werden Simulationen, programmierten Instruktionen, sowie webbasiertem Lernen nachgesagt; nachgewiesen mit jeweils weniger als 10 Metastudien. Cheung und Slavin belegen auch in neueren Metastudien Hatties Ergebnisse, nämlich, dass digital unterstütztes Lernen geringe positive Effekte auf die Lernleistungen hat. Herzig<sup>65</sup> zeigt die Wirkung von Einflussfaktoren wie Vorwissen, kognitive Ressourcen, Einstellungen zu digitalen Medien und Motivation auf den digital unterstützten Unterricht von Lernenden auf, während die Einflussfaktoren Fachwissen, mediendidaktische Kompetenz, Einstellung zu digitalen Medien und Innovationsbereitschaft von Seiten der Lehrenden Einfluss auf die Wirkung von digital unterstütztem Lernen nehmen. Der Einsatz und die Integration digitaler Medien und ein qualitativvoller Unterricht insgesamt sind immer an die Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler gebunden.<sup>66</sup> Softwareunterstützter Unterricht zeigt laut der aktuellen UNESCO-Metaanalyse,<sup>67</sup> keine Verbesserung der Lernergebnisse. Hingegen können kurzweilige Interaktionen, Bilder und Videos Interesse und Begeisterung hervorrufen. Auch digitale Schulbücher sind Softwareprodukte und sollten somit funktional, verlässlich, effizient, leicht bedienbar und einfach zu warten sein.<sup>68</sup> Die Beschäftigung mit den digitalen Medien und der Lernerfolg beim Arbeiten mit ihnen hängt laut Tillmann und Bremer von Wahlfreiheit und Selbststeuerung und daraus resultierendem intrinsischem Lerninteresse und -vergnügen zusammen.<sup>69</sup> Gerade die Programmgestaltung ist hochgradig relevant für die Lernwirksamkeit.<sup>70</sup> Digitale

---

<sup>61</sup> Hattie (2010).

<sup>62</sup> Hew/Cheung (2013), S. 47-64.

<sup>63</sup> Chauhan (2017), S. 14-30.

<sup>64</sup> Cheung / Slavin (2013), S. 88-113.

<sup>65</sup> Herzig (2014).

<sup>66</sup> Schaumburg (2018), S. 30-31.

<sup>67</sup> UNESCO (2023), S. 11. Verfügbar unter: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147> (30.7.2023).

<sup>68</sup> Macgilchrist (2020), S 85-86.

<sup>69</sup> Tillmann & Bremer (2017), S. 241-276.

<sup>70</sup> Schaumburg (2020), S. 11.

Medien können Lehrpersonen hilfreich zu Seite stehen, sie können Defizite der Lehrpersonen auffangen, Inhalte leichter verständlich veranschaulichen und die Zeiteinteilung der Lehrkräfte verbessern. Vor allem bei dem in Österreich in Mittelschulen gängigen, fachfremden Unterricht sind digitale Medien Überbrücker von Qualitätslücken. Zusätzlich können freigewordene Ressourcen des Lehrers oder der Lehrerin zur Stärkung der schwächeren Schülerinnen und Schüler genutzt werden, wenn die Kinder individuell und selbständig an einem Thema arbeiten. Lehrende wiederum können von existierender personalisierter und adaptiver Software profitieren, die Analysen erstellt und ihnen die Lernfortschritte von Lernenden mitteilt, unterstützt werden. Aufgrund dessen können Lehrkräfte individuelles und differenziertes Feedback erstellen, ihre Arbeitsbelastung von automatisierbaren Aufgaben reduzieren lassen und die Zeit zur Förderung nutzen. In China werden Programme genutzt, die das Lernen analysieren, Probleme von Lernenden offenbaren und sogar Lernverläufe vorhersagen können. Eine Software in den USA kann den Lehrenden die Wahrscheinlichkeit, dass ein Student einen Kurs nicht erfolgreich abschließen wird, mitteilen, diese demnach vorwarnen und somit können die Lehrpersonen im Vorhinein eingreifen und gezielt fördern. Ferner ermöglicht die Ausstattung von Tablet-PCs mit mobilen Eyetracking-Systemen, dass digitale Schulbücher die individuellen, kognitiven Fähigkeiten der Lernenden diagnostizieren und sich diesen anpassen können.<sup>71</sup> Learning-Analytics-Systeme ermöglichen aktives und selbstorganisiertes Lernen.<sup>72</sup> Dies kann Mithilfe von adaptiven Hilfestellungen oder durch die Unterstützung von Lehrpersonen beim Kuratieren und Bearbeiten von Daten über die Lernenden und Lerninhalte unterstützt werden.<sup>73</sup> Learning Analytics Systeme wirken, ihr Lernerfolg und die tatsächliche Unterstützung von Lehr-Lernprozessen werden von der Bildungsforschung genauer analysiert. Die Gefahr besteht allerdings, dass durch kommerzielle Nutzung die Ergebnisse der Bildungsforschung außer Acht gelassen und Universallösungen angeboten werden, die für Bildungsinstitutionen ungeeignet sind.<sup>74</sup>

Am häufigsten werden laut Aussagen von Schülerinnen und Schülern digitale Medien im informationstechnischen, geistes- und gesellschaftswissenschaftlichen, naturwissenschaftlichen und Fremdsprachenunterricht verwendet.<sup>75</sup> Allerdings besteht das Problem in der Aus- und Fortbildung der Lehrerinnen und Lehrer, um die

---

<sup>71</sup> Ishimaru/Soumy/Roy/Bukhari/Heisel/Großman/Thees/Kuhn/Dengel (2017), S. 32-36.

<sup>72</sup> Schuhmacher/Ifenthaler (2021), S. 216.

<sup>73</sup> Schuhmacher/Ifenthaler (2021), S. 11.

<sup>74</sup> Schuhmacher/Ifenthaler (2021), S. 216.

<sup>75</sup> Schaumburg/Eickelmann/Labusch (2018), S. 127 ff.

Anwendungsmöglichkeiten zu erlernen und den Mehrwert dieser Konzepte zu verdeutlichen. Für die Lehrkräfte ist es wichtig, die Grenze von Programmen und APPs zu kennen und ihre Nachteile auszugleichen, beispielsweise indem sie unterschiedliche Apps mit verschiedenen Schwerpunkten im Unterricht miteinander kombinieren.<sup>76</sup> Allerdings ist die Bereitschaft, die Befähigung und Sicherheit mit digitalen Medien in der Klasse zu arbeiten bei Lehrpersonen nicht durchwegs vorhanden: *Only 43% of lower secondary school teachers in the 2018 TALIS said they felt prepared to use technology for teaching after training, and 78% of teachers in the 2018 ICILS were not confident in using technology for assessment.*<sup>77</sup> Nur durch Förderungsprogramme im Rahmen von Fortbildungen der Lehrpersonen können Hemmnisse bewältigt werden und die Perspektiven von medienunterstütztem Unterricht erkannt und umgesetzt werden.

Die Einbettung digitaler Medien in die Schule benötigt auch kritische Medienpädagogik. Lehrkräfte müssen zur Vermittlung dieser über die notwendige Medienkompetenz verfügen und diese auch an die Lernenden weitervermitteln.<sup>78</sup>

Der Begriff Medienpädagogik entstand während der Entwicklung von technischen Vermittlungsmöglichkeiten wie Radio, Film und Fernsehen. Gegenstände werden durch ihre kommunikationsbezogene Benutzung zu Medien. Als Medien werden Bücher, Zeitungen, Film und Fernsehen, Radio und andre Tonmedien sowie Bild- und Videomedien, Computer und Internet verstanden und in den Fokus der Medienpädagogik gestellt.<sup>79</sup> Die Medienpädagogik ist ein wichtiges Teilgebiet der Auseinandersetzung mit Medien. Diese Wissenschaft und Lehre untersucht lern-, erziehungs- und bildungsrelevante Prozesse mit Medienbezug.<sup>80</sup> Annahmen der Medienpädagogik werden durch die Medienwissenschaft, die eine wichtige Bezugsdisziplin der Medienpädagogik ist, empirisch überprüft. Durch den anwachsenden Medienkonsum in der Freizeit steigt die Bedeutsamkeit der Medienpädagogik auch im Praxisfeld der Schule.<sup>81</sup> Zur Absicherung und Gestaltung erziehungs- und bildungsrelevanten Handelns spielt die Medienpädagogik eine wichtige Rolle. Anhand von Beobachtungen, Analysen und relevanten Fragestellungen agiert die Medienpädagogik methodisch nachvollziehbar. In der Mediennutzung sind die Aspekte und Ansätze der Lern-, Erziehungs- und Bildungsperspektive anwendbar. Laut Baacke setzt sich die handlungsorientierte

---

<sup>76</sup> Bansmann (2020), S. 83.

<sup>77</sup> UNESCO (2023), S. 22. Verfügbar unter: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147> (31.7.2023).

<sup>78</sup> Damberger (2020), S. 19.

<sup>79</sup> Tulodziecki/Herzig/Grafe (2021), S. 33.

<sup>80</sup> Tulodziecki/Herzig/Grafe (2021), S. 46.

<sup>81</sup> Tulodziecki/Herzig/Grafe (2021), S. 39.

Medienpädagogik aus Kommunikation, Handeln, Wahrnehmung und Kompetenz zusammen<sup>82</sup>. Die Aufgabe der Medienpädagogik besteht in der Schaffung von Lernsituationen für Kinder und Jugendliche, in denen sie ein explizites, deklaratives, prozedurales und metakognitives Medienwissen und entsprechendes Rüstzeug für Mediennutzung erhalten. Auch Tuldoziecki sieht die Handlung als Prinzip der Medienpädagogik und leitet daraus die schulischen Aufgabenfelder Auswählen und Nutzen, eigenes Gestalten und Verbreiten, Verstehen und Bewerten, Erkennen und Aufarbeiten und schlussendlich Durchschauen und Beurteilen ab.<sup>83</sup> Groeben sieht das handlungsfähige Subjekt im Mittelpunkt der Medienpädagogik und formuliert die Prozessdimensionen: Medienwissen und -bewusstsein, medienspezifische Rezeptionsmuster, medienbezogene Genussfähigkeit und Kritikfähigkeit, Selektion von Mediennutzung, produktive Partizipationsmuster und Anschlusskommunikation.<sup>84</sup>

Die Vermittlung von Medienkompetenz ist eine wichtige Aufgabe der Schule und ein Orientierungspunkt der Medienbildung, deren Entwicklung im Rahmen von Erziehung und Bildung zur Entfaltung gebracht werden soll. Sie wird auch als „media literacy“ bezeichnet. Medienkompetenz beschreibt die sachgerechte Nutzung digitaler Möglichkeiten und Fähigkeit, sich in einer durch Medien geprägten Welt zurechtzufinden und zu handeln.<sup>85</sup> Der Begriff Kompetenz wurde zunächst von Baacke eingeführt, aber noch nicht als Kompositum als Medienkompetenz verwendet, jedoch mit Medientheorien verbunden. Erst 1996 formuliert er Medienkompetenz als Fähigkeit, in die Welt aktiv aneignender Weise auch alle Arten von Medien für das Kommunikations- und Handlungsrepertoire von Menschen einzusetzen.<sup>86</sup> Der Begriff wurde zum Übersetzen von „receivership skills“ benutzt, also Fertigkeiten, die sich auf die Aneignung und den Gebrauch von Kommunikation für zielgerichtetes Handeln beziehen.<sup>87</sup> Laut Baacke setzt sich die Medienkompetenz aus analytisch, reflexiver Medienkritik, rezeptiver oder interaktiver Mediennutzung, informativer, instrumentell-qualifikatorischer Medienkritik und innovativer und kreativer Mediengestaltung zusammen. Medienkompetenz macht den Menschen zu einem gesellschaftlich handlungsfähigen Subjekt.<sup>88</sup>

Medienwissen und Medialitätsbewusstsein, medienspezifische Rezeptionsmuster, medienbezogene Genussfähigkeit, medienbezogene Kritikfähigkeit, Selektion in

---

<sup>82</sup> Baacke (1973).

<sup>83</sup> Frederking/Krommer (2018), S. 72.

<sup>84</sup> Schüller/Bulizek/Fiedler (2021), S. 21.

<sup>85</sup> Aufenanger (2001).

<sup>86</sup> Baacke (1996), S. 6.

<sup>87</sup> Tulodziecki/Herzig/Grafe (2021), S. 182.

<sup>88</sup> Groeben (2002), S. 16.

Kombination mit Mediennutzung, Partizipationsmuster und Anschlusskommunikation bilden die Dimensionen der Medienkompetenz.<sup>89</sup>

Das Ziel der Medienkompetenz ist die Kommunikationsfähigkeit eines Menschen, der Medienzusammenhänge sachgerecht, selbstbestimmt, kreativ und sozialbewusst anwendet. Medienkompetenz ist eine fächerübergreifende Aufgabe, mit der sich die ganze Schule auseinandersetzen muss.<sup>90</sup> Sie setzt sich aus mediendidaktischer, -erzieherischer, schulentwicklungs- sowie sozialisationsbezogener und eigener Kompetenz zusammen. Medienkompetenz wird von Lehrpersonen unterrichtet und kann nur in dem Rahmen gelehrt werden, in dem sie auch von Lehrpersonen beherrscht wird. Ohne Medienkompetenz, die durch Medienpädagogik gebildet wurde, ist Distance-Learning eine kaum durchführbare Aufgabe, wie Österreichs Bildungssystem mit Einbruch der Covid-Pandemie feststellen musste. Distance-Learning ist Lernen und Lehren über digitale Technologien, um räumliche Distanz zu überbrücken. Informationsvermittlung, Aufgabenerteilung, Fähigkeiten, Kenntnisse und Feedback werden über digitale Geräte ausgetauscht. Dieses Fernlernen kann auch zeitlich versetzt stattfinden. Notwendig sind für Lehrende und Lernende technische Ausstattungen und die Kompetenz, Hardware und Software zu bedienen. Das gesamte österreichische Schul- und Universitätsbildungssystem wurde unvorbereitet im März 2020 aufgrund der Covid-Pandemie auf Distance-Learning umgestellt. Die Lehrkräfte und Lernende erfuhren über die Medien Freitagvormittag, dass sie ab Montagmorgen ihren gesamten Unterricht auf Fernunterricht umstellen müssten. Es gab weder Schulungen, Hardware oder Software und die Lehrenden und Lernenden mussten auf ihre privaten Medien zurückgreifen, sodass teilweise am Unterricht über Mobiltelefone, elterliche Laptops oder iPads partizipiert wurde. Probleme gab es nicht nur aufgrund der Hardware, auch wegen der räumlichen Situation, denn oftmals mussten viele Personen gemeinsam in einem Raum an verschiedenen digitalen Veranstaltungen teilnehmen.

---

<sup>89</sup> Tulodziecki/Herzig/Grafe (2021), S. 183.

<sup>90</sup> Schaumburg/Prasse (2019), S. 12.

### 2.1.3 Funktionen digitaler Medien

Die fortschreitende Digitalisierung hat auch im Bildungsbereich tiefgreifende Veränderungen mit sich gebracht. Digitale Medien spielen eine immer größere Rolle im schulischen Alltag und beeinflussen nicht nur den Unterricht, sondern auch das Lernen und die gesamte Bildungskultur. In diesem Zusammenhang stellen sich zahlreiche Fragen nach den Funktionen digitaler Medien im schulischen Kontext. Welche Potenziale bieten sie für das Lehren und das Lernen? Welche Herausforderungen sind damit verbunden?

Digitale Medien, darunter fallen Computer, Tablets, Smartphones, interaktive Whiteboards und Online-Plattformen, haben in Schulen vielfältige Funktionen. Eine der zentralen Funktionen liegt in der Bereicherung des Unterrichts. Durch den Einsatz von digitalen Medien können Lehrkräfte ihren Unterricht anschaulicher und dynamischer gestalten<sup>91</sup>. Interaktive Whiteboards ermöglichen beispielsweise die Visualisierung von Lehrinhalten in Echtzeit, was die Aufmerksamkeit der Schülerinnen und Schüler steigern kann. Digitale Medien bieten zudem Zugang zu einer Fülle von Informationen und Materialien aus dem Internet, was die Aktualität und Vielfalt der Unterrichtsinhalte erhöht. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Individualisierung des Lernens<sup>92</sup>. Digitale Medien erlauben es Lehrkräften, auf die unterschiedlichen Lernbedürfnisse ihrer Schülerinnen und Schüler einzugehen. Mithilfe von Lernplattformen und Apps können Lernende in ihrem eigenen Tempo lernen und gezielt an ihren Stärken und Schwächen arbeiten. Zudem können digitale Übungen automatisch ausgewertet werden, wodurch Lehrkräfte schnell ein Feedback über den Lernfortschritt erhalten. Die Funktionen digitaler Medien gehen jedoch über die reine Wissensvermittlung hinaus. Sie fördern auch die Medienkompetenz der Kinder<sup>93</sup>. In einer digital geprägten Welt ist es essenziell, dass junge Menschen lernen, digitale Medien kritisch zu nutzen, Informationen zu bewerten und sich sicher im Online-Raum zu bewegen. Der Umgang mit verschiedenen Medienformaten, das Erstellen eigener digitaler Inhalte und das Beachten von Datenschutzaspekten sind wichtige Fähigkeiten, die durch die Nutzung digitaler Medien im schulischen Kontext vermittelt werden können.

Ein weiteres Plus digitaler Medien im schulischen Aspekt ist die Förderung der Kreativität. Lernende können durch den Einsatz von Multimediawerkzeugen eigene Projekte realisieren, sei es in Form von Präsentationen, Videos oder Online-Blogs. Dies ermöglicht nicht nur ein tieferes Verständnis der Lehrinhalte, sondern stärkt auch die

---

<sup>91</sup> Tellisch/Schlütz/Stastkova/Lang (2022).

<sup>92</sup> Schaumburg (2021), S. 136.

<sup>93</sup> Schaumburg (2021), S. 135.

Eigenverantwortung und das Selbstbewusstsein der Kinder. Trotz der vielfältigen Funktionen digitaler Medien im schulischen Kontext sind jedoch auch Herausforderungen zu bewältigen. Nicht alle Lehrkräfte sind gleichermaßen versiert im Umgang mit digitalen Medien, was zu einer gewissen Unsicherheit im Unterricht führen kann. Zudem muss die Balance zwischen digitalen und traditionellen Lehrmethoden gefunden werden, um eine ganzheitliche Bildung zu gewährleisten.

Auch der Datenschutz spielt eine bedeutende Rolle. Die Nutzung digitaler Medien erfordert die Erhebung und Verarbeitung von Daten, was datenschutzrechtliche Fragen aufwirft. Schulen und Lehrkräfte müssen sicherstellen, dass sensible Informationen geschützt werden und Schülerinnen und Schüler über den Umgang mit ihren Daten informiert sind.

Insgesamt zeigen die Funktionen digitaler Medien im schulischen Aspekt ein großes Potenzial zur Verbesserung von Lehre und Lernen. Die Möglichkeit zur Anschaulichkeit, Individualisierung, Förderung von Medienkompetenz und Kreativität machen digitale Medien zu wertvollen Werkzeugen im Bildungsbereich. Dennoch ist es wichtig, die Herausforderungen im Blick zu behalten und eine sinnvolle Integration digitaler Medien in den Unterricht zu gewährleisten.

#### 2.1.4 Die Rolle der Inklusion bzw. Diklusion im Digitalisierungsprozess

Heterogenität wird als soziales Konstrukt verstanden, die relational zur Gleichheit zu betrachten ist<sup>94</sup>, und seit spätestens Anfang der 2000er Jahre als ein wichtiger werdendes Anliegen vor dem Hintergrund der Inklusionsdebatte an Bedeutung gewinnt.<sup>95</sup> *Das Phänomen Heterogenität ist keineswegs neu, aber es hat sich die Perspektive auf Differenz von Homogenisierung hin zu einer Heterogenitätsorientierung verschoben.*<sup>96</sup> Der Begriff Heterogenität beinhaltet die Mannigfaltigkeit aller Menschen. Unter einer heterogenen Klasse wird der Einbezug aller Schülerinnen und Schüler aus aller sozialen, kulturellen, sprachlichen, geschlechtlichen Vielfalt verstanden, mit allen Kompetenzen und Fähigkeiten. Heterogenität basiert also auf überindividuellen Differenzen in meist soziokulturellen Differenzkategorien wie Geschlecht, Ethnizität, Milieu oder Behinderungen.<sup>97</sup> Heterogenität meint immer auch lern- und leistungsbezogene Differenzen, etwa zwischen Lernenden mit Förderbedarf und hochbegabten Schülerinnen

---

<sup>94</sup> Bohl/Budde (2023), S. 15.

<sup>95</sup> Bohl/Budde (2023), S. 239.

<sup>96</sup> Bohl/Budde (2023), S. 27.

<sup>97</sup> Bohl/Budde (2023), S. 15.

und Schülern.<sup>98</sup> Mit der Heterogenität in der Schule werden nicht nur analytische Aussagen und Diagnosen über Pluralitäten, sondern auch normativ-moralische Ideen artikuliert.<sup>99</sup>

Die Schule dient nicht nur der Förderung von Schülerinnen und Schülern, denn sie dient in der Gesellschaft als Werkzeug der Selektion<sup>100</sup> und Allokation, denn es werden in unserer hierarchischen Gesellschaft für eine funktional differenzierte Gesellschaft unterschiedlich erfolgreiche Absolventinnen und Absolventen hervorgebracht. Somit wird anstatt Schwache zu fördern in der Schule Ungleichheit reproduziert.<sup>101</sup> Aufgrund soziokultureller Differenzkategorien kommt es zu Ungleichbewertungen der Lernenden bei gleicher Leistung, denn in die Notengebung fließen Motivation, Engagement und Verhalten mit ein.<sup>102</sup> Aufgrund des kulturellen Erbes weichen Verhaltensweisen, Kenntnisse und Fähigkeiten einiger Schülerinnen und Schülern mit anderen Erstsprachen als Deutsch von der sogenannten Normalausstattung ab, die Heranwachsende eines bestimmten Entwicklungsstandes sonst in Schulen mitbringen<sup>103</sup> und die Notengebung ist für Lehrkräfte somit problematisch. Die von Lehrkräften subjektiv zugeordnete Notengebung hat Einfluss auf die weitere Ausbildung und die Berufschancen. Allerdings ist auch die Leistungszuordnung abhängig von Schule, Schulform, Ländern, Lernvoraussetzungen der Kinder, in welcher Klasse man unterrichtet wird, den kognitiven Grundfähigkeiten und dem Vorwissen in dem gemessenen Leistungsbereich.<sup>104</sup> Realitäten werden nicht nur abgebildet, sondern in der Schule durch den Zugriff auf Sprache als soziale Ordnung geschaffen.<sup>105</sup> Diese Differenzkonstrukte werden als unüberwindbar naturalisiert, institutionalisiert, abgesichert und verabsolutisiert und dienen jenen in den Machtpositionen zur Sicherung ihrer Stellung. Zahlreiche empirische Studien liefern Ansatzpunkte, dass soziostrukturelle Differenzen nicht lediglich in die Schule hineingetragen, sondern ebenso in ihr produziert werden. Die Umsetzung der von der Makroebene vorgegebenen Digitalisierung der heterogenen SchülerInnen in der Mikroebene des Unterrichts eröffnet viele Fragen. Das Gelingen hängt von der Akzeptanz und positiven Einstellung der Lehrenden ab<sup>106</sup>, denen eine

---

<sup>98</sup> Schüller/Bulizek/Fiedler (2021), S. 34.

<sup>99</sup> Merchil/Vorrink (2023), S. 47.

<sup>100</sup> Decristan/Jude (2023), S. 114.

<sup>101</sup> Bohl/Budde (2023), S.18.

<sup>102</sup> Decristan/Jude (2023), S. 114.

<sup>103</sup> Gadow (2016), S. 20.

<sup>104</sup> Decristan/Jude (2023), S. 120.

<sup>105</sup> Dirim/Pokitsch (2018).

<sup>106</sup> Nistor (2018). Verfügbar unter: <https://link-springer-com.uaccess.univie.ac.at/book/10.1007/978-3-662-54368-9> (1.8.2023).

Schlüsselstellung zugesprochen wird.<sup>107</sup> Digitalen Medien wird im Hinblick auf individuelle Förderungen ein großes Potential zugesprochen <sup>108</sup>. Lehrkräfte sollen zunächst Vorwissen abfragen und über ein breites Spektrum zur methodischen Differenzierung und Individualisierung eines adaptiven Unterrichts verfügen und somit individuell fördern können. Digitale Technologien können den Schulunterricht optimieren, beleben und interessanter machen, Qualitätsdefizite reduzieren, Übungsmöglichkeiten anbieten sowie die Möglichkeiten zur Informationsbeschaffung und Individualisierung des Unterrichts erweitern, außerdem regen sie zu Interaktionen und Zusammenarbeit an. Mittels adaptiver medialer Unterrichtskonzepte könnte methodisch und fachinhaltlich der Heterogenität der Schülerschaft Rechnung getragen werden.<sup>109</sup> Digitale Geräte verbinden und versorgen weltweit Millionen von Menschen. Wir müssen uns aber dessen bewusst sein, dass sie weiterhin viele andere Erdenbewohner ausschließen.

Laut Umfragen besitzen fast alle Kinder „schichtunabhängig“ Smartphones. Trotzdem gibt es einen Unterschied in der Medienkompetenz der Lernenden und ihren Familien, die ist nämlich bei sogenannten benachteiligten Familien geringer als bei Familien mit höherem Bildungsniveau. Erstere nutzen die Medien vermehrt für Unterhaltung oder konsumorientierte Angebote sowie weniger komplexe lernförderliche Medienangebote. Je höher das formale Bildungsniveau der Familie, umso schneller und flexibler werden Fertigkeiten und Kompetenzen im Umgang mit analogen und digitalen Medien erlernt und desto höher ist das Ausmaß der Medienkompetenz.<sup>110</sup> Das hat zur Folge, dass durch die mediale Nutzung Ungleichheiten zur späteren Ausbildung und Karriere entstehen und sich somit eine soziale Schere öffnet. Die Heterogenität der Gesellschaft spiegelt sich auch in der Heterogenität in den Klassen wider. Somit stehen die Schülerinnen und Schüler dieser Untersuchung an verschiedenen Startpunkten und verschiedenen Hürden gegenüber. Diese Hürden werden in dieser Arbeit Erschwernisse genannt.

Schülerinnen und Schüler mit anderer Erstsprache als Deutsch stellen keine homogene Gruppe dar, sie differenzieren sich durch den Sprachgebrauch in der Familie, die Art und die Ausprägung ihrer Mehrsprachigkeit, die Intensität des Kontakts mit der Herkunfts- und der deutschen Sprache, nach Herkunftsland und -sprache, dem Beginn des Deutscherwerbs, dem Migrationszeitpunkt, dem sozioökonomischen Status und der

---

<sup>107</sup> Hollenbach-Biele (2016), S. 67.

<sup>108</sup> Bohl/Budde (2023). S. 233.

<sup>109</sup> Lackner (2020).

<sup>110</sup> Kamin (2020), S. 91.

individuellen Begabung und Persönlichkeit.<sup>111</sup> Im empirischen Teil dieser Arbeit werden die Schülerinnen und Schüler in ihrer Heterogenität bezüglich ihrer Erstsprachen, diagnostizierter Rechtschreibschwäche oder Diagnose Autismus-Spektrum-Störung wahrgenommen und für statistische Auswertungen kategorisiert, um verwertbare Daten gewinnen zu können. Sinnführend in weiteren Untersuchungen wären weitere Differenzierungen nach Geschlecht und Hochbegabung. All diese Faktoren werden in dieser Arbeit als Erschwernisse titulierte, die nicht zum Othing<sup>112</sup> führen sollen. Alle Kinder, die nicht als Erstsprache Deutsch sprechen, eine Diagnose Rechtschreibschwäche oder Autismus-Spektrum-Störung erhalten haben, werden hier als Kinder mit Erschwernissen kategorisiert. Diese Differenzsetzungen durch Erschwernisse soll nicht Individuen markieren, kategorisieren, eine Vorrangstellung unterstreichen oder ausgrenzende Kräfte unterstützen<sup>113</sup>, sondern dient alleine zur Analyse der Wirksamkeit digital unterstützten Lernens in all seinen Facetten, um mit Fördermöglichkeiten ansetzen zu können, denn Lehrende sollen sich im Laufe ihrer Professionalisierungsprozesse nicht nur umfangreiche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten über diagnostische und didaktische Kompetenzen aneignen, sondern darüber hinaus gegenüber der Heterogenität positiv und wertschätzend eingestellt sein sowie selbstreflexiv und in Kooperation mit Kolleginnen und Kollegen mit dem eigenen Handeln sowie der eigenen Berufsrolle auseinandersetzen.<sup>114</sup> Diese benannten Erschwernisse sollen nicht zum Othing<sup>115</sup> führen.

Die Auswertung eines Kindes mit Autismus-Spektrum-Störung (ASS) in der Ausprägung Asperger-Syndrom wird in diese Daten aufgenommen, um zu sehen, wie sich bei diesem Kind die sprachlichen Leistungen bei digital unterstütztem Arbeiten entwickeln. Die ASS macht sich in sozialen Interaktionen bemerkbar, jedoch ist die sprachliche Leistungsfähigkeit bei diesem Kind besonders hoch im Vergleich zur Klasse. Kinder mit ASS nehmen Reize oft stärker wahr und haben daher oftmals Defizite in der Konzentrationsfähigkeit. Durch die Arbeit mit digitalen Geräten kann die Aufmerksamkeit gebündelt werden. Außerdem kann konzentrierter gearbeitet werden und dadurch Veränderungen in den Lernergebnissen sichtbar werden. Die digitalen Geräte können den Kindern Sicherheit geben, jederzeit auf die Inhalte zugreifen zu können.

---

<sup>111</sup> Schroeter/Wecker/Henrici (2018), S. 55.

<sup>112</sup> Dirim/Pokitsch (2018), S. 24.

<sup>113</sup> Dirim/Pokitsch (2018), S. 14.

<sup>114</sup> Bohl/Budde (2023), S. 239.

<sup>115</sup> Dirim/Pokitsch (2018), S. 24.

„Zwar besteht eine größere Wahrscheinlichkeit, dass Kinder mit ASS online mehr Schaden erleiden als ihre neurotypischen Altersgenossen, doch das Gegenteil ist, dass digitale Technik stundenlanges Vergnügen bietet, das Ängste lindert und ihr eigenes Selbst- und Wohlbefinden stärken kann.“<sup>116</sup>

Heute wird Inklusion weiter gefasst, denn neben Behinderungen werden weitere Heterogenitätsdimensionen, wie soziale und kulturelle Herkunft, Geschlecht, Alter oder auch Hochbegabung mit einbezogen.<sup>117</sup> Es wurden Indikatoren entwickelt, die inklusive Bildung beobachten und bewerten können.<sup>118</sup> Inklusion geht über die Teilhabe von Menschen mit Behinderungen hinaus und meint die wertschätzende Perspektive einer Institution, die unterschiedliche Leistungsfähigkeiten, geschlechtsspezifische Stärken bzw. Schwächen, sexuelle Orientierung, ethnische, kulturelle und sprachliche Vielfalt, soziale Milieus sowie Religionen und Weltanschauungen als Bestandteile von Diversität betrachten und damit verbundene Ressourcen und Bedürfnisse anerkennt.<sup>119</sup>

Die UNESCO nennt im Bildungsreport Gleichheit und Inklusion, Effizienz und Qualität als die wichtigsten Eckpunkte der Bildung.<sup>120</sup>

Insbesondere Kinder mit eingeschränkten semantisch-lexikalischen Fähigkeiten sind durch die lexikalischen, syntaktischen und diskursiven Spezifika, die das Register „Bildungssprache“ (academic language) kennzeichnen, über die Bandbreite der Unterrichtsfächer häufig Sprachbarrieren ausgesetzt.<sup>121</sup>

Durch die Digitalisierung erhalten sie Unterstützung, die Barrieren reduzieren oder wegreißen kann. Die Basis dafür stellt aber neben den digitalen Endgeräten eine fördernde Lehrkraft dar, die digital ausgebildet ist. Ein Inklusionskonzept, das individualisierte Förderkonzepte enthält, und die positive Einstellung der Lehrkräfte gegenüber der Inklusion<sup>122</sup> ist notwendig. *Fachwissen, grundlegende Einstellungen und Überzeugungen von Lehrkräften haben einen großen Einfluss auf das Gelingen des inklusiven Unterrichts*<sup>123</sup>, sodass sie auf die Lernergebnisse der SchülerInnen Auswirkungen nehmen. Digitale Kompetenzen stellen eine entscheidende Voraussetzung für die Teilhabe an der Gesellschaft dar. Die digitalen Möglichkeiten, wie Online-Schulplattformen oder digitale Klassenbücher, ermöglichen eine Entgrenzung durch die Abmilderung zeitlicher Limitationen und eine Erleichterung kommunikativer Prozesse durch das Auflockern von Professionsgrenzen zwischen Förderschul- und

---

<sup>116</sup> Bunting (2023). Verfügbar unter: <https://www.internetmatters.org/de/hub/question/how-the-digital-world-can-be-positive-for-autistic-young-people/> (21.8.2023).

<sup>117</sup> Kamin (2020), S. 90.

<sup>118</sup> Dirim/Merchil (2018), S. 108.

<sup>119</sup> Lucassen (2023). Verfügbar unter: <https://www.inklusionaktuell.de> (19.8.2023)

<sup>120</sup> OECD (2023), S. 7. Verfügbar unter: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147> (23.7.2023).

<sup>121</sup> Lange/Gogolin (2010).

<sup>122</sup> Weishaupt (2016), S. 33.

<sup>123</sup> Hartung/Zschoch/Wahl (2021), S. 67.

Regelschullehrpersonen sowie durch Entmystifizierung der schulischen Inklusion im Allgemeinen.<sup>124</sup>

Digitalisierung impliziert Veränderungen, welche durch die Anwendung digitaler Medien hervorgerufen werden und die man auf drei Ebenen beobachten kann, nämlich der individuellen, der organisatorischen und der gesellschaftlichen (Ebene).<sup>125</sup>

Die digitalen Möglichkeiten wie Online-Schulplattformen oder digitale Klassenbücher ermöglichen eine Entgrenzung durch die Abmilderung zeitlicher Limitationen und eine Erleichterung kommunikativer Prozesse durch das Auflockern von Professionsgrenzen zwischen Förderschul- und Regelschullehrpersonen sowie durch Entmystifizierung der schulischen Inklusion im Allgemeinen. Die Unterrichtsebene wird entgrenzt und auf Mitglieder der Schule und die Schulkultur ausgeweitet. Lehrpersonen haben Strategien entwickelt, durch beispielsweise stärkeren Einbezug der Schülerinnen und Schüler oder Unterstützung im Kollegium, um begrenzenden Momenten zu begegnen.<sup>126</sup> Laut Budde kann der Inklusionsdiskurs nicht losgelöst von den grundlegenden Fragen der gesellschaftlichen Machtverteilung geführt werden.<sup>127</sup> Die sich verändernde Schulpraxis hin zum digitalen Lernen ist eine Folge der gesellschaftlichen Machtstrukturen im Gefüge der kulturellen Praktiken des Alltags und der Ökonomie, die zur treibenden Innovationskraft für digitale Optionen im formellen Lernen wurde.<sup>128</sup>

Indessen ist das Internet nicht unzusammenhängend und bildet keine freie Informationsbasis, denn die sozialen Medien werden von wenigen privilegierten Gruppen aus Nordamerika und Europa dominiert. Zu berücksichtigen ist das Sender-Empfänger-Modell von Harold Laswell „*Who Says What In Which Channel To Whom With What Effect?*“ Die kapitalistisch orientierten Länder produzieren 90% der Inhalte und das überwiegend in englischer Sprache. Folglich können diese Informationen auch nur von den Gruppen entnommen werden, die dieser Sprache mächtig sind, was viele Menschen exkludiert. Nebenbei bestehen Ungleichheiten nicht nur in der Sprache, auch in den digitalen Kompetenzen und den Möglichkeiten, das Internet zu nutzen. Außerdem belegt der OECD-Bericht, dass Menschen aus sozioökonomisch benachteiligten Verhältnissen Nachteile in der Berufslaufbahn haben:

---

<sup>124</sup> Obermeier/Müller/Profft/Hartung/Vieregg (2023), S. 111.

<sup>125</sup> Ladel/Knopf/Weinberger (2018), S. 7.

<sup>126</sup> Obermeier/Müller/Profft/Hartung/Vieregg (2023), S. 112.

<sup>127</sup> Budde (2015), S. 129.

<sup>128</sup> Bachmair/Gloerfeld/Grüner/Karolyi/Wrede (2023), S. 30.

“*Students from socioeconomically disadvantaged backgrounds are also less likely to pursue educational and professional careers in science and mathematics.*”<sup>129</sup> Die Machtstrukturen lassen an die Kritik Adornos und Horkheimers 1944 am Fernsehen durch Standardisierung und Massenbetrug erinnern.<sup>130</sup> Der damalige Strukturwandel bekam schon mit der Ökonomisierung des Fernsehens und aktuell mit der Verbindung von individualisierter, digitaler, d. h. internetbasierter Massenkommunikation eine neue Ausrichtung mit der Ökonomie vom Typ Amazon oder Apple.<sup>131</sup>

Medien können Hilfsmittel beim Empowerment, der (Wieder)aneignung von sozialer Handlungsfähigkeit von Menschen, sein und nicht nur die Ungleichverteilung von politischer Macht und Gesellschaftsgestaltung, sondern auch bei Prozessen wie der Individualisierung von Gesellschaft und deren Folgen Bedeutung erhalten.<sup>132</sup>

Zentral dafür ist die Orientierung an den individuellen Stärken von Menschen<sup>133</sup>, also deren vorhandene Ressourcen in allen Formen, sowohl körperlich, psychisch, materiell als auch psychosozial.<sup>134</sup> In der Schule können aktive Medienarbeit, Erstellung von Videos, Fotos, Podcasts oder Audios eine Methode des digitalen Empowerments darstellen. Eigene Stärken werden entdeckt, entfaltet und damit benachteiligende gesellschaftliche Verhältnisse aufgehoben. Die Gelingensbedingungen inklusiver Bildung setzen sowohl auf der Ebene des Schulsystems, auf der Ebene der Einzelschule, als auch in der einzelnen Klasse oder Lerngruppe an.<sup>135</sup>

Sowohl die Digitalisierung als auch die Inklusion sind zwei Konzepte, die bereits gut erforscht sind. Die beiden Konzepte werden von Lea Schulz im Begriff „Diklusion“ miteinander verschmolzen.<sup>136</sup> Durch das Recht auf Bildung und Teilhabe, das jedem Menschen zusteht, geht das Recht auf einen adäquaten Zugang zu digitalen Medien automatisch einher.<sup>137</sup> Digitalisierung bietet im Bereich der Inklusion einen Mehrwert. Inklusiver Bildung zeigt die gleiche Wertschätzung für jeden Schüler und jede Schülerin und sieht Unterschiede als Chance.<sup>138</sup> In diklusivem Unterricht verbirgt sich ein großes Potential zur individuellen Förderung, welche jedoch eine fachliche, als auch zeitliche Herausforderung für Lehrende und Lernende darstellt. Die Verknüpfung von Lebenswelt

---

<sup>129</sup> UNESCO (2023), S.22. Verfügbar unter: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147> (31.7.2023).

<sup>130</sup> Horkheimer/Adorno (2018), S. 367 - 377.

<sup>131</sup> Felgentreu/Gleorfeld/Karoly/Leineweber/Wrede (2023), S. 23.

<sup>132</sup> Schluchter (2020), S. 99.

<sup>133</sup> Felgentreu/Gleorfeld/Karoly/Leineweber/Wrede (2023), S. 23.

<sup>134</sup> Schluchter (2020), S. 99.

<sup>135</sup> Katzenbach (2023), S. 136.

<sup>136</sup> Schulz (2021), S 66. Verfügbar unter: <https://schule-verantworten.education/journal/index.php/sv/article/view/104/72> (19.8.2023).

<sup>137</sup> Steppenrath/Böhnert (2023), S. 281.

<sup>138</sup> Schluchter (2020), S. 99.

und Medienwelt ist unauflösbar, vor allem für Jugendliche. *Digitale Medien sind eine notwendige Teilhabe an der Peer-Group, aber auch an der Gesellschaft als Ganzes.*<sup>139</sup> Schülerinnen und Schüler sind in allen Lebensbereichen mit digitalen Medien umgeben - zuhause, in der Schule, am Schulweg. Bei sportlichen oder musikalischen Hobbys stehen digitale Medien nicht im Mittelpunkt. Gehen diese verloren, gibt es keinen medienfreien Raum für Kinder und Jugendliche. Trotzdem erreicht ein Drittel der Kinder bei der International Computer and Information Literacy Study (ICILS) nur zwei der fünfteiligen Kompetenzstufen, wobei die Ergebnisse mit der Schulform und Bildungsnähe des familiären Umfelds korrelieren.<sup>140</sup> Somit ist es die Aufgabe der Schule, diese Schere mittels digitaler Medien im inklusiven Unterricht zu schließen. Allerdings ergibt sich noch eine Kluft im diklusiven Unterricht. Dieser ist zwar theoretisch vorhanden, aber in der Realität nicht angekommen, weil es an der Kompetenz der Lehrkräfte mangelt, die sich zwar seit der Pandemie verbessert hat, aber immer noch als mangelhaft darstellt. Lehrkräfte stimmen in Steppenraths Interviews<sup>141</sup> dem Mehrwert eines diklusiven Unterrichts zu, allerdings argumentieren sie eher auf der Ebene konkreten Unterrichts als auf der Metaebene gesellschaftlicher Teilhabe. Sie scheinen außerdem das Potenzial assistiver Technologien diklusiven Unterrichts noch nicht entdeckt zu haben. Fortbildungen sind notwendig, um aus der fachdidaktischen Theorie kompetente Lehrkräfte zu bilden, die mit dem digitalen Arbeiten Probleme durch unzureichende Ausstattung, Zeitmangel, Unterrichtsstörungen und Didaktikvergessenheit verbinden. Vor allem die vorbereitungsintensive, aber im Unterricht einfach einzusetzende Binnendifferenzierung muss gefördert werden. Guter diklusiver Unterricht kann nur aus guter diklusiver Didaktik entstehen. Auch Hartung, Zschoch und Wahl<sup>142</sup> widmen sich 2021 dieser Thematik in „Inklusion und Digitalisierung in der Schule“. In diesem Text wird allerdings nicht von einer Digitalisierung von Schülerinnen und Schülern ganzer Klassen ausgegangen. Kinder mit Beeinträchtigungen erfahren beim diklusiven Arbeiten weniger Stigmatisierungen als durch die ursprünglichen Hilfsmittel.<sup>143</sup> Wichtig ist die Barrierefreiheit, welche er nicht nur in Bezug auf visuelle und auditive Bedienung und Rezeption versteht, sondern für Kamin bedeutet Barrierefreiheit auch sprachliche Barrieren zu verhindern, einfache Sprache zu verwenden und sprachliche Alternativen anzubieten, damit keine digitale

---

<sup>139</sup> Steppenrath/Böhnert (2023), S.282.

<sup>140</sup> Steppenrath/Böhnert (2023), S.282, 283.

<sup>141</sup> Steppenrath/Böhnert (2023), S.284.

<sup>142</sup> Hartung/Zschoch/Wahl (2021).

<sup>143</sup> Klaiber/Reinert (2020), S. 61.

Spaltung entstehen kann.<sup>144</sup> Mobile Endgeräte können Hilfestellung bei Unterstützungsbedarfen im sprachlichen Bereich sowie bei sozial-emotionalen Störungen wie Autismus-Spektrum-Störung bieten.<sup>145</sup>

---

<sup>144</sup> Kamin (2020), S. 91.

<sup>145</sup> Kamin (2020), S. 92.

## 2.2 Die Fachsprache in der Biologie

Unser Leben ist umgeben von den Naturwissenschaften, egal, ob wir morgens unseren ersten Atemzug tun, über die steigende Klimaerhitzung bei den Wetternachrichten hören oder Entscheidungen treffen, in welches Verkehrsmittel wir steigen. Aus diesem Grund ist die Zielsetzung des naturwissenschaftlichen Unterrichts die Erlangung der Fähigkeit unserer Schülerinnen und Schüler, mündliche und schriftliche Kommunikation adäquat verwenden zu können, die Befähigung zur Science Literacy. Science Literacy ist die naturwissenschaftliche Grundbildung und inkludiert Verstehen, Interpretieren, Analysieren, Bewerten und wird durch Lesen und Schreiben geübt. Sie wird durch die Kombination von Sprach- und Fachunterricht angestrebt. Der Unterschied zwischen Sprach- und Fachunterricht ist im transportierten Inhalt zu finden. Während die Sprache im Sprachunterricht im Zentrum steht, so sind es die fachlichen Inhalte, die hier zentral sind. Allerdings steht der Fachunterricht unter dem Druck der wachsenden Lehrstoffmenge mit hohem theoretischen Anspruch, vielen Fachbegriffen sowie Zeitdruck unter den Lehrkräften, der oft zu geringer Anzahl von Sprech- und Schreibakten für Lernende führt. Allerdings kommt sprachbewusster Fachunterricht allen Schülerinnen und Schülern zugute! *Guter Fachunterricht ist in hohem Maße kommunikativ.*<sup>146</sup> Lernende müssen beim Erwerb der Fachsprache unterstützt werden und der Fachunterricht muss schriftlich und mündlich reflektiert werden.<sup>147</sup>

Die sprachliche Förderung im Fachunterricht ist in den Unterrichtsprinzipien enthalten. Sprache darf nicht zu einer Hürde für das fachliche Verständnis werden, sondern die Schülerinnen und Schüler müssen parallel mit dem Erwerb des Fachwissens auch ihre sprachlichen Kompetenzen weiterentwickeln können.<sup>148</sup>

Die Fachsprache dient als Kommunikationsmittel zwischen Experten und dient maximaler theoretischer Durchdringung eines Sachverhalts.<sup>149</sup> Die Fachsprache Biologie zeichnet sich durch fachspezifische Denk- und Arbeitsweisen aus und transportiert zu einem großen Teil abstrakte Inhalte, die nicht direkt wahrnehmbar sind. Die Kommunikation im Fachunterricht ist ein gemeinsamer Prozess des Aushandelns von Bedeutungen.<sup>150</sup>

Ferner muss angemerkt werden, dass die Wissenschaftssprache der Biologie mittlerweile Englisch ist, das Latein abgelöst hat, denn alle Arbeiten haben zumindest

---

<sup>146</sup> Leisen (2007), S 10.

<sup>147</sup> Schroeter/Wecker/Henrici (2018), S. 131.

<sup>148</sup> Schroeter/Wecker/Henrici (2018), S. 8.

<sup>149</sup> Becker/Hundt (1998), S.127.

<sup>150</sup> Leisen (2007), S. 10.

englischsprachige Abstracts und in den Journalen wird ebenfalls auf Englisch publiziert, ebenso ist die Konferenzsprache Englisch.

Die Gemeinsprache, die Schulsprache, die Bildungssprache und die Fachsprache differieren, überschneiden sich aber auch. Die Schulsprache kann dazu dienen, den Erwerb bildungssprachlicher Kompetenzen zu unterstützen.<sup>151</sup> Die Fachsprache der Biologinnen und Biologen unterscheidet sich von der Gemeinsprache, die die Grundlage baut. Die Fachsprache ist ein Werkzeug, das man gebraucht, während man noch schmiedet.<sup>152</sup> Grundsätzlich kann man laut Feilke in der Schule fünf Sprachformen und -register unterscheiden. Lernende kommen mit der Herkunftssprache, also der Familien- oder Erstsprache in die Schule. Untereinander werden auch bei Gruppenarbeiten während des Unterrichts Dialekte und Soziolekte unterschieden. Hinzu kommt die Alltagssprache, die sich mit den angezielten, konzeptionell schriftlichen Bildungssprachen und den verschiedenen Fachsprachen der Unterrichtsfächer mischt.<sup>153</sup> Das Bildungsziel der Schule ist eine angemessene Sprachverwendung. *Zu den normativen Zielvorgaben des naturwissenschaftlichen Unterrichts zählt es, den Lernenden zu ermöglichen, fachspezifische Konzepte zu verstehen und ihre Erklärungen und Begründungen angemessen zu versprachlichen.*<sup>154</sup>

Die Verwendung der Sprache in der Schule erfolgt durch vier Fertigkeiten: Hören und Lesen als rezeptive und Schreiben und Sprechen als produktive Fertigkeiten. Sie alle gemeinsam werden für Grammatik-, Aussprache- und Wortschatzkenntnisse gebraucht. Die Fachsprache benützt eigene Termini, die aus zahlreichen Fachwörtern gebildet werden, die oftmals alten Sprachen (Fotosynthese, Territorium, Torpor, Pubertät) entstammen, und aus Komposita mit gemeinsprachlich bekannten Wörtern (Winterruhe, Fortpflanzungsstrategie, Übersprungshandlung...) bestehen. Abkürzungen werden bei allgemein gängig genutzten Wörtern (DNS, T-Zellen, C14, E. coli, EKG ...) verwendet. Den Wortbedeutungen unterliegen klare Definitionen.<sup>155</sup> Im Zentrum der Kommunikation steht der Fachwortschatz. Dieser ist begrenzt, es kann zu Wortwiederholungen kommen, Synonyme und Umschreibungen sind nicht erwünscht. Inhalte werden faktenbasiert, verständlich, unkompliziert, kurz, präzise, nachvollziehbar und auf den Punkt gebracht formuliert. Es dominieren Passivsätze zur Objektivierung und Texte in der Zeit des Präsens. Der Wortschatz der Fachsprache ist zielgerichtet und wenig ausgeschmückt.

---

<sup>151</sup> Kniffka/Roelcke (2016), S. 50.

<sup>152</sup> Leisen (2007), S. 10.

<sup>153</sup> Feilke (2012), S. 148.

<sup>154</sup> Gadow (2016), S. 12.

<sup>155</sup> Kniffka/Roelcke (2016), S. 62ff.

Nominalisierungen werden häufig eingesetzt. Es gibt eigene biologische Verben und Adjektive, wie „inseminieren“, „hibernieren“, „inhibieren“, „sezieren“ oder „dominant“ und „rezessiv“. Außerdem werden Metaphern als Fachausdrücke verwendet, wie beispielsweise „Kessel“, „Kamm“, „Stern“, „Stempel“, „Kastanie“, „s-förmig“...

Kniffka und Roelke charakterisieren die Abgrenzung der Fachsprache von der Alltagssprache mit folgenden fünf Merkmalen: präzise, differenziert, ökonomisch, anonym und objektiv.<sup>156</sup>

Bezugnehmend auf die digitale Bildung im Fachunterricht besitzt diese eine funktionale und eine personale Seite.<sup>157</sup> Die funktionale Seite ist anwendungsorientiert und auf fachliche Kompetenzen bezogen, während die personale Seite die Förderung des Selbst- und Weltverhältnisses der Lernenden in medienreflexiver fachlicher Perspektive zum Ziel hat.<sup>158</sup> *Allerdings stellt die zunehmende Komplexität der Fachinhalte für alle Lernenden der Sek I und parallel dazu die immer stärker geforderte Verwendung der Schrift- und Fachsprache eine Herausforderung dar.*<sup>159</sup> Unterstützend wirkt die Eigenart der schriftlichen Fachsprache Biologie, nicht nur verbal Begriffe und Bedeutungen zu transportieren, sondern - unterstützt von Bildern, Tabellen, Grafiken und Diagrammen - Inhalte darzustellen.<sup>160</sup>

Die Fachsprachen unterscheiden sich voneinander - so kann man zwischen der Sprache der Wissenschaft, der Technik und der der Institutionen unterscheiden. Auch innerhalb der Sprache der Wissenschaft sind, abgesehen natürlich vom Wortschatz, Differenzen wahrnehmbar. Die Sprache der Germanisten und Germanistinnen unterscheidet sich eklatant von der der Biologinnen und Biologen. Auch innerhalb eines Fachgebiets lassen sich verschiedene Niveaus feststellen. Bei Konferenzen oder Fachtagungen wird fachsprachlicher kommuniziert als in Universitätsseminaren, dort wird fachsprachlicher gesprochen als in den achten Schulstufen in naturwissenschaftlichen Gymnasien, hier herrscht ein höheres Sprachniveau als in den fünften Schulstufen der Sekundaria I einer Musikmittelschule, in der ein anderes Fachsprachniveau als im Sachunterricht der Volksschule verwendet wird. Das Verstehen und Produzieren naturwissenschaftlicher Fachsprache stellt oft eine Herausforderung für Schülerinnen und Schüler dar, denn typische fachsprachliche Strukturen erfordern einen höheren kognitiven Verarbeitungsaufwand, werden im Spracherwerb spät erworben, treten im Alltag selten

---

<sup>156</sup> Kniffka/Roelcke (2016), S. 85.

<sup>157</sup> Frederking/Krommer/Maiwald (2018).

<sup>158</sup> Frederking (2020), S. 66 - 69.

<sup>159</sup> Schroeter/Wecker/Henrici (2018), S. 18.

<sup>160</sup> Wellington/Osborn (2001), S. 6.

auf und können Lernenden deshalb fremd oder gar unbekannt sein und werden überdies in Lehrwerken teilweise unreflektiert und in einem zu hohen Ausmaß verwendet.<sup>161</sup>

### 2.2.1 Die vier Dimensionen von Sprache:

Das Schulbuch des Faches Biologie und Umweltkunde galt früher als einzige Quelle biologischer Erkenntnisse.<sup>162</sup> Dies ist im digitalen Zeitalter hinfällig, nichtsdestotrotz stellt das Schulbuch die sprachliche Basis zur Hinführung zur Fachsprache dar.

Die Sprache im naturwissenschaftlichen Unterricht wird von Schroeter in vier Dimensionen eingeteilt: Sie trägt die Funktion als Mittel der Lern- und Arbeitsorganisation, sie dient als Mittel zur Darstellung von Wissen, dient als Mittel zur Wissensaneignung und stellt gleichzeitig das Lernziel dar.<sup>163</sup> Die Sprache als Mittel der Lern- und Arbeitsorganisation wird sowohl rezeptiv als auch produktiv genutzt. Gibt es Probleme bei der Sprachennutzung, so hat dies Folgen für das Lernverständnis und die Leistungen im Fach. Weist eine Schülerin oder ein Schüler Unklarheiten im Verständnis auf, kann ihre/seine volle Leistungsfähigkeit nicht entfaltet werden und es kommt zu Fehlern. Die Sprache als Mittel zur Darstellung von Wissen wird von Lernenden und Lehrenden genutzt, um Arbeitsergebnisse zu präsentieren, Erfahrungen mitzuteilen, erworbenes Wissen darzustellen, mit Wissen weiterzuarbeiten und sich am Unterrichtsdiskurs zu beteiligen.<sup>164</sup> Bei der Benutzung der Operatoren, die im neuen kompetenzorientierten Lehrplan, im kompetenzorientierten Unterricht, in den kompetenzorientierten Überprüfungen bis zur Matura eine tragende Rolle spielen, dient die Sprache als Mittel zur Darstellung von Wissen. Die Sprache als Mittel zur Wissensaneignung wird zunächst rezipiert und gespeichert, benötigt mehrmalige Festigung, bis sie verwendet wird. Die Rezeption kann mündlich und schriftlich erfolgen und auch auf beiden Wegen geübt und gefestigt werden. Schlussendlich ist die Sprache das Lernziel, dessen Erarbeitung in jedem Fach schon in den Unterrichtsprinzipien der Lehrpläne verankert ist. Während die Erarbeitung der Sprache in den Sprachfächern den Lehrenden und Lernenden bewusst ist, so ist die Aufgabe des Sprachlernens in den Wissenschaftsfächern oftmals Lehrenden ein unbewusstes Beiprodukt. Beim Arbeiten an Texten und Inhalten wird (den Lernenden oft unbewusst) auch über sprachliche Themen diskutiert.

---

<sup>161</sup> Schroeter/Wecker/Henrici (2018), S. 130-131.

<sup>162</sup> Eschenhagen/Kattmann/Rodi (2003), S. 357.

<sup>163</sup> Schroeter/Wecker/Henrici (2018), S. 34-46.

<sup>164</sup> Schroeter/Wecker/Henrici (2018), S. 37.

## 2.2.2 Fachsprache in den Schulbüchern

Auch in den Schulbüchern wird das Niveau der Fachsprache Schritt für Schritt gesteigert, mit vielen Querverweisen, Definitionen und Erklärungen. Texte sind mit vielen Bildern ausgestattet und Definitionen sind extra bunt unterlegt und vom Fließtext abgesetzt. Der Text in einem Schulbuch ist ausführlicher und wortreicher als Literatur für höhere Ausbildungen. Die Fachsprache im Schulbuch ist nahe an der Varietät der Bildungssprache und hat die Vermittlungsfunktion zwischen Alltags- und Fachsprache. Lernende haben häufig Schwierigkeiten Varietäten zu verstehen und durchzuführen. *Der didaktische Ort der Fachsprache liegt tendenziell am Ende des Fachlernens, wenn die vorher erarbeiteten und verstandenen Inhalte präzise gefasst werden.*<sup>165</sup> Die Vermittlung und Aneignung des Wissens ist sprachgebunden und es erfolgt somit auch eine Unterstützung des fachlichen Spracherwerbs bei der Arbeit mit Schulbüchern. Das Lernen der Fachsprache ist nicht vom Sprachlernen isolierbar, beides erfolgt parallel und muss von Lehrenden unterstützt werden. Zur Unterstützung von Kindern, die eine andere Erstsprache als Deutsch sprechen, wirken nach Leisen<sup>166</sup> Methodenwerkzeuge wie Wortgeländer, Textpuzzles, Lückentexte, Wortlisten etc., die man zusätzlich zu Schulbuch und Heft verwenden kann. Dieses Methodenwerkzeug lässt sich digital auf den iPads zu Verfügung stellen und von den Kindern, die das Bedürfnis nach Unterstützung haben, verwenden. Im Unterricht ist es wichtig, Schulbuchtexte zu besprechen und den Fachwortschatz zu fixieren, indem man im Schulheft (hinten, im umgedrehten Heft beispielsweise) ein Vokabelheft aufbaut. Dieser Fachwortschatz muss in zeitlichen Abständen mehrmals wiederholt werden.

### 2.2.2.1 Das Schulbuch in der lexikalischen Ebene

Schulbücher müssen vor der Verwendung zunächst auf das sprachliche Niveau überprüft werden. Für produktives Gruppenarbeiten müssen Texte selbständig verstanden werden, oft zahlt sich eine Überarbeitung des Textes durch die Lehrkraft auf dem Niveau der Lernenden aus. Dabei profitiert man von digitalen Medien, über welche die neu erstellten Texte ohne Papieraufwand jederzeit abrufbar sind. Die Terminologie der Lehrenden sollte mit dem Schulbuch übereinstimmen, denn wenn die Lehrkraft von „DNA“ spricht, verstehen nicht alle Lernenden, dass damit auch das Wort „DNS“, wie es im Buch

---

<sup>165</sup> Leisen (2010), S. 46.

<sup>166</sup> Leisen (2010).

präsentiert wird, gemeint ist. Auch hier bietet sich die Aufnahme in den oben erwähnten „Vokabelheftteil“ an.

Als Beispiel wird hier ein Absatz des Buches „Mehrfach Biologie 1“, ein Schulbuch für die erste Klasse, analysiert. In diesem Thema wird in das Thema der Sinnesorgane aquatischer Lebensformen eingeführt.

„Sinnesorgane: Bei vielen Fischen ist seitlich entlang des Körpers eine dunkle Linie zu erkennen. Das sind kleine Poren, die in einen Kanal mit Sinneszellen münden. Diese Linie wird Seitenlinie oder Sinneslinie genannt. Damit nehmen Fische Änderungen der Wasserströmung, z. B. durch vorbeischwimmende Feinde, Beute und Hindernisse, wahr. Fische haben bewegliche Augen ohne Lider. Sie können die Augen also nicht, wie z. B. Säugetiere, schließen. Gerüche nehmen Fische mithilfe von zwei Löchern über dem Maul, den Riechgruben, wahr. Fische haben auch Ohren. Diese sind aber von außen nicht zu sehen. Im inneren Teil der Ohren befindet sich der Gleichgewichtssinn. Hilfreich bei der Suche nach Nahrung sind vielen Fischen Tastfäden, die auch Bartfäden oder Barteln genannt werden. Damit können sie tasten und schmecken <sup>167</sup>.

Dieser Text stammt aus dem Biologiebuch einer fünften Schulstufe. In diesem Text werden die neu eingeführten Nomen, die im Zitat unterstrichen dargestellt werden, in grüner Farbe gedruckt. Diese Fachwörter werden mit wenigen Wörtern neben dem Fließtext definiert. Das grün gedruckte Nomen Seitenlinie wird neben dem Fließtext definiert: „*die Seitenlinie: „Ferntastsinn“*“<sup>168</sup>, während die Riechgruben mit „*die Riechgruben: Löcher über dem Maul; Geruchsinn*“<sup>169</sup> erklärt werden oder die Sinneszellen mit dem Text „*die Sinneszellen: Zellen, die darauf spezialisiert sind, Informationen aufzunehmen und an das Gehirn weiterzuleiten*“<sup>170</sup>

Problematisch sind Nomen, die nicht erklärt werden, aber weder im Buch vorher behandelt werden und auch nicht im Wortschatz vieler deutschsprachiger Kinder verankert sind. Genannt werden muss hier „Poren“, „Kanal“, „Wasserströmung“, „Lider“, die zusätzlich von den Lehrpersonen erklärt werden müssen. Auch die Definitionen neben dem Fließtext beinhalten Verständnisprobleme, denn die Erklärung für das Kompositum „Seitenlinie“ alleine mit dem artikellosen Nomen „Ferntastsinn“, wirft mehr Fragen auf als es Erklärungen liefert. Ähnlich verhält es sich bei der Erklärung des Kompositums „Sinneszellen“. Dieses Wort wird umfassender erklärt, aber mit dem Nomen „Zelle“ - das noch nicht erarbeitet wurde und deshalb zum Fehlverständnis führen kann, denn es existiert nicht nur die biologische Zelle. Das Nomen kann ebenfalls für einen kleinen, einfach ausgestatteter Raum stehen, wie die Mönchszelle oder die Gefängniszelle. „Die Zelle“ kann desgleichen einer Honigwabe angehören oder mit einer Flugzeugzelle, einer Batteriezelle oder einer gemeinschaftlich agierenden Gruppe in

---

<sup>167</sup> Moser/ Pemberger/Wilhelmer/Christ (2013), S. 63.

<sup>168</sup> Moser/ Pemberger/Wilhelmer/Christ (2013), S. 63.

<sup>169</sup> Moser/ Pemberger/Wilhelmer/Christ (2013), S. 63.

<sup>170</sup> Moser/ Pemberger/Wilhelmer/Christ (2013), S. 63.

Verbindung gebracht werden. Die Verben dieses Textes sind größtenteils einfach und verständlich - „können“, „haben“, „sein“ oder „nennen“. Allerdings kann das Verb „münden“ ebenfalls zu Verständnisproblemen führen und muss in den Fachwortschatz aufgenommen werden.

#### 2.2.2.2 Das Schulbuch in der morphosyntaktischen Ebene

Der oben genannte Schultext ist im Präsens geschrieben, beinhaltet aber nicht nur Sätze in der aktiven Form, sondern auch im Passiv. Verben in der Passivform sind allerdings erst in der sechsten Schulstufe im Lehrstoff Deutsch inkludiert, was zu Problemen beim Verstehen durch die Verwechslung mit der Futurform führen kann. Ferner beinhaltet der Text zwei Verbklammern des Verbes „wahrnehmen“. Auch Sätze mit zwei Verben in finiter und infiniter Form sind enthalten. Ein Demonstrativpronomen verweist auf ein vorhergehendes Nomen. Der Text wird aus kurzen Hauptsätzen gebaut, aber auch komplizierte Satzstrukturen mit Appositionen von Attributsätzen in Form von Erläuterungseinschüben sind enthalten, die das Verstehen schwierig gestalten.

#### 2.2.3 Problemfeld für mehrsprachige Schülerinnen und Schüler

Ein- und mehrsprachige Kinder scheinen sich in ihren bildungssprachlichen Kenntnissen nur auf bestimmten Ebenen zu unterscheiden. In Lexik und Morphosyntax erreichen erstsprachig Deutschsprechende bessere Ergebnisse, im Globalverstehen und situativer Angemessenheit erreichen Kinder aller Herkunftssprachen ähnliche Leistungsergebnisse.<sup>171</sup>

### 2.3 Theoretisches Fazit

In den österreichischen Schulen wird durch den 8-Punkte-Plan, der durch die Covid-Pandemie induziert wurde, in Windeseile digitale Bildung zum Alltag von Lernenden und Lehrenden. Insgesamt zeigen die Funktionen digitaler Medien im schulischen Aspekt ein großes Potenzial zur Verbesserung von Lehre und Lernen. Digitalisierung impliziert Veränderungen. Die Möglichkeit zur Anschaulichkeit, Individualisierung, Förderung von Medienkompetenz und Kreativität machen digitale Medien zu wertvollen Werkzeugen im Bildungsbereich, um inklusive Bildung zu erreichen. Zusätzlich räumen Bohl und

---

<sup>171</sup> Gadow (2016), S.42.

Budde<sup>172</sup> digitalen Medien ein hohes individuelles Förderpotential ein. Dennoch ist es wichtig, die Herausforderungen im Blick zu behalten und eine sinnvolle Integration digitaler Medien in den Unterricht zu gewährleisten. Hier sind Lehrende in der Schlüsselposition, denn nur durch ihre Vorbereitungen kann guter digitaler, inklusiver Unterricht erfolgen und Erfolg haben. Die Aufgabe von Fachlehrpersonen ist laut Schroeter nicht nur der fachspezifische Unterricht, auch die sprachlichen und digitalen Komponenten müssen berücksichtigt und vorbereitet werden.<sup>173</sup> Allerdings gibt es in Bezug auf digitale Kompetenzen Förderbedarf für einen großen Teil des Lehrkörpers, denn Medienkompetenz kann nur von medienkompetenten Individuen unterrichtet werden. Inklusion ist der Schlüssel zur Teilhabe aller, jedoch muss diese von den machtragenden Entscheidungsträgern zugelassen werden. Ein kompetenter und teilhabender Mensch zu sein inkludiert auch über Fachsprachen im Sprachregister zu verfügen und sie benützen zu können. Dafür braucht man nicht nur inhaltliches Fachwissen, sondern neben dem passenden Wortschatz auch orthographische und grammatikalische Fähigkeiten, die im Fachunterricht und im Sprachunterricht nun auch inklusiv, gefördert werden. Die positive Wirksamkeit von Medien auf die fachlichen Leistungen von Lernenden werden von Hattie<sup>174</sup>, Hew und Cheung<sup>175</sup>, Chauhan<sup>176</sup> und Cheung und Salavis<sup>177</sup> Untersuchungen bestätigt. Gesondert belegt Herzig<sup>178</sup> die Einwirkung von Vorwissen und Motivation von Seiten der Lernenden auf den Lernerfolg von digital unterstütztem Lernen, während von Seiten der Lehrenden die mediendidaktische Kompetenz, Innovationsbereitschaft und Einstellung digital unterstütztem Lernen Einfluss nehmen. Hartung, Zschoch und Wahl<sup>179</sup> unterstützen die Theorie, dass Fachwissen, grundlegende Einstellungen und Überzeugungen von Lehrkräften ausschlaggebenden Einfluss auf den inklusiven Unterricht ausüben. Desgleichen präsentiert die UNESCO in ihrem Bericht 2023 die förderlichen, aber auch die negativen Aspekte der Digitalisierung, wie das fehlende Lernen voneinander oder die Verbreitung von Fehlinformationen<sup>180</sup>.

---

<sup>172</sup> Bohl/Budde (2023). S.233.

<sup>173</sup> Schroeter/Wecker/Henrici (2018), S. 8.

<sup>174</sup> Hattie (2010).

<sup>175</sup> Hew/Cheung (2013), S. 47-64.

<sup>176</sup> Chauhan (2017), S. 14-30.

<sup>177</sup> Cheung / Slavin (2013), S. 88-113.

<sup>178</sup> Herzig (2014).

<sup>179</sup> Hartung/Zschoch/Wahl (2021), S. 67.

<sup>180</sup> UNESCO (2023), S. 13. Verfügbar unter: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147> (23.7.2023).

## 3 Methodik

### 3.1 Rahmenbedingungen

Durch die österreichische Digitalisierungsinitiative sollten zunächst alle Schülerinnen und Schüler der fünften und sechsten Schulstufe im Laufe des Schuljahres 2021/22 mit digitalen Endgeräten ausgestattet werden. Durch administrative und technische Probleme kam es zu Verzögerungen, wodurch die Digitalisierungsinitiative um ein Jahr verschoben und gleichzeitig auf einen weiteren Jahrgang ausgeweitet wurde, weshalb drei Schulstufen gleichzeitig versorgt wurden. Daraus resultierte, dass drei Schulstufen im Schuljahr 2022/23 mit digitalen Endgeräten ausgestattet wurden. Folglich bekamen fast alle Schülerinnen und Schüler der fünften, sechsten (vormals der fünften) und der siebenten (vormals der sechsten) Schulstufen die gleiche technische Basis für digitales Arbeiten. Allerdings galt das nicht für alle Kinder, die die Schule besuchten. Denn Schülerinnen und Schüler, die ab März 2022 aus der Ukraine nach und nach hinzukamen, waren in diesem Digitalisierungsplan nicht inkludiert. Immerhin wurden diesen Lernenden Leih-Laptops, die aus der coronabedingten Distance-Learning-Phase stammen, für die Dauer des Aufenthalts in der jeweiligen Schule zur Verfügung gestellt. Um die Veränderungen des Sprachstandes vor und nach der Digitalisierung zu untersuchen, wurde eine Schule ausgewählt, deren drei Schulstufen mit jeweils zwei Klassen im Dezember 2022 mit digitalen Endgeräten ausgestattet wurden. Die untersuchte Schule ist die Musikmittelschule Wiener Neustadt, am Burgplatz 1 in 2700 Wiener Neustadt. Ursprünglich sollten die Schülerinnen und Schüler mit Convertibles ausgerüstet werden, doch aufgrund technischer Probleme musste die Bestellung auf iPads umgeändert werden. 135 Schülerinnen und Schüler besuchten die fünfte, sechste und siebente Schulstufe der Musikmittelschule Wiener Neustadt. 83 Schülerinnen und Schüler sprechen Deutsch als Erstsprache, während 52 Schülerinnen und Schüler eine andere Erstsprache als Deutsch sprechen. Sieben Kinder waren erst kurz vor Schuljahresbeginn aus der Ukraine gekommen und konnten auf Anweisung der Bildungsdirektion nicht mit iPads ausgestattet werden, dafür erhielten sie Leihlaptops für den Zeitraum des Verbleibs in der Musikmittelschule. Diese Schülerinnen und Schüler verbrachten im Schuljahr 2022/23 täglich die ersten vier Unterrichtsstunden in einer Deutschförderklasse und arbeiteten anschließend in ihren Klassenverbänden weiter. Dadurch und aufgrund des Stundenplans konnten keine aus der Ukraine geflüchteten Schülerinnen und Schüler dem Unterricht im Unterrichtsfach Biologie beiwohnen. In der Deutschförderklasse werden sie von einer ukrainischen Lehrerin vier Stunden täglich im

Fach Deutsch unterrichtet. Das bedeutet, dass sie vier Stunden täglich Fremdsprachenunterricht haben, in ihrer Erstsprache keine weiteren Förderungen erhalten und ihnen auch ein großer Teil des Fachunterrichts entgeht, sodass ein Defizit in den anderen Fächern im Vergleich zu ihren Schulkolleginnen und -kollegen auftritt. Dies betrifft Englisch und Mathematik genauso wie Biologie, Geschichte und andere Realien.

### 3.2 Forschungsdesign

Das Ziel sprachlicher Bildung ist, Kinder und Jugendliche mit Sprachkompetenzen auszustatten, die ihnen eine private und berufliche gesellschaftliche Teilhabe ermöglichen.<sup>181</sup> Der Sprachstand spiegelt das erreichte Niveau der Kenntnis einer Sprache zu einem bestimmten Zeitpunkt der Entwicklung wider. Der Sprachstand ist eine komplexe sich verändernde Größe und kann in seiner Gesamtheit kaum erfasst werden.<sup>182</sup> Zur Förderung von Schülerinnen und Schülern muss der Sprachstand mittels Sprachstandfeststellungsverfahren festgestellt werden, um sinnvoll mit der Förderung ansetzen zu können. *Die Frage, was unter Sprache verstanden wird und welche Aspekte der sprachlichen Kompetenzen in einem Sprachstandfeststellungsverfahren erfasst werden, ist grundlegend für die Interpretation der Ergebnisse und deren Folgen.*<sup>183</sup> Sprachstanddiagnoseverfahren können zwei Ziele verfolgen: die Zuweisung zu Sprachfördermaßnahmen oder zur Identifizierung von Sprachbereichen, die der Förderung bedürfen. In diesen Verfahren dienen verschiedene Indikatoren der Ermittlung des Sprachstandes. Faktoren, die auf den Spracherwerb einwirken, sind andere gelernte Erstsprachen, Umfang und Qualität des Inputs, Alter, Kontaktdauer und die Motivation. Ehrlich formuliert 2013 die acht sprachlichen Basisqualifikationen, die die Komplexität und Dynamik des Spracherwerbs zusammenfassen: die rezeptive und produktiv phonische Qualifikation, die pragmatische I und II, die semantische, die morphologisch-syntaktische, die diskursive und die literale Qualifikation I und II.<sup>184</sup> Es gibt verschiedene förderdiagnostische Verfahren, auf die im Methodikteil genauer eingegangen wird. Grundsätzlich kann man bei den Verfahren zur Erhebung des Sprachstandes zwischen Schätzungen, Beobachtungen, Profilanalysen und Tests unterscheiden. Während bei zeitsparenden Schätzungen ein subjektives Bild per Skalenwerten festgehalten wird, spiegeln auch Beobachtungsverfahren ein subjektives Bild wider. Im Gegensatz dazu

---

<sup>181</sup> Lütke (2019), S. 270.

<sup>182</sup> Ehrlich (2012), S. 4.

<sup>183</sup> Reschke (2018), S. 2.

<sup>184</sup> Ehrlich (2013), S. 202.

haben objektivere Profilanalysen den gesprochenen und geschriebenen Sprachbereich im Fokus, der in genau definierten Auswertungskategorien ausgewertet wird. Standardisierte Tests weisen eine hohe Objektivität auf, sind aber zeitaufwändig. Mit dem C-Test kann auch der fachsprachliche Wortschatz überprüft werden.<sup>185</sup>

Die Ermittlung des Sprachstands ist unabdinglich, um Schülerinnen und Schüler fördern zu können. Sprachstandserhebungen offenbaren, was bereits erworben wurde und wo Förderung sinnvoll ansetzen kann.<sup>186</sup> Zur Feststellung des Sprachstands können sowohl Tests, Schätzverfahren, Screenings, Beobachtungen als auch Profilanalysen angewandt werden.<sup>187</sup> Werden für einsprachige Personen genormte Verfahren bei zwei- oder mehrsprachigen Personen verwendet, führt dies zu falschen Ergebnissen und eventuell zu Unterschätzung.<sup>188</sup> Die getrennte Normierung für Kinder mit anderen Erstsprachen als Deutsch ist jedoch ebenfalls problematisch und könnte zu einer positiven Diskriminierung führen<sup>189</sup>, da sie eine sprachlich, kulturell und sozial heterogene Gruppe darstellen. Jedes Sprachstandserhebungsverfahren weist verschiedene Vor- und Nachteile auf.

Die subjektive Aufnahme, mangelnde Standardisierung und unzuverlässige Ergebnisse führen zum Ausschluss der Schätzverfahren für diese Arbeit, obwohl sie einfach und zeitökonomisch durchzuführen sind und die Selbstreflexion unterstützen.<sup>190</sup>

Beobachtungen können nicht die große Stichprobengröße in aussagekräftiger Form aufnehmen, außerdem unterliegen sie auch der Subjektivität, dem Beobachtungsfehler und die Vergleichbarkeit der Ergebnisse ist nicht immer gegeben.<sup>191</sup>

Leitfrageninterviews erbringen der Autorin ebenfalls zu vage, subjektive und nicht alles umfassende Daten zum Sprachstand der Schülerinnen und Schüler. Die Eindrücke der Lehrerinnen und Lehrer, die beim Leitfrageninterview die Ansprechpartner und Ansprechpartnerinnen wären, sind ein Fehlerindikator und können - auch wenn sie sich bemühen - keine objektiven Daten wiedergeben.

---

<sup>185</sup> Schroeter/Wecker/Henrici (2018), S. 201.

<sup>186</sup> Schroeter/Wecker/Henrici (2018), S. 89.

<sup>187</sup> Döll (2012) und Ehlich (2012). Verfügbar unter: [https://www.uni-due.de/imperia/md/content/prodaz/sprach\\_en\\_aneignung\\_-\\_mehr\\_als\\_vokabeln\\_und\\_s\\_tze.pdf](https://www.uni-due.de/imperia/md/content/prodaz/sprach_en_aneignung_-_mehr_als_vokabeln_und_s_tze.pdf) (3.8.2003).

<sup>188</sup> Lengyel (2002), S. 200.

<sup>189</sup> Lengyel (2012).

<sup>190</sup> Gültekin-Karakoc (2019), S. 110.

<sup>191</sup> Gültekin-Karakoc (2019), S. 110.

Die Profilanalyse nach Gießhaber<sup>192</sup> ermittelt ein syntaktisches Profil auf der Grundlage der Wortstellungsregeln auf das finite und infinite Verb.<sup>193</sup> Profilanalysen können mündlich oder wahlweise auch schriftlich durchgeführt werden. Im Zentrum steht das Verb und seine korrekte Anwendung. Da das Verb allein nicht aussagekräftig für die Fachsprache Biologie ist, wird auch dieses Werkzeug ausgeschlossen. Die anderen Wortarten und der Fachwortschatz müssen ebenfalls berücksichtigt werden. Obwohl die Profilanalyse eine Orientierung an Erwerbssequenzen ermöglicht, eine detaillierte Analyse quasi-natürlicher Sprachdaten liefert, einen Ausgleich zwischen Kontrolle und Natürlichkeit erreicht und einen Fokus auf diskursive und pragmatische Kompetenzen ermöglicht, so sprengt die Transkription und Auswertung für die Quantität an Schülerinnen und Schülern den zeitlich möglichen Rahmen dieser Arbeit. Es sind Kenntnisse über asynchrone Spracherwerbsverläufe notwendig und linguistische Kenntnisse erforderlich, die langwieriger Einarbeitung bedürfen.<sup>194</sup>

Der C-Test entstammt den Cloze-Tests, bei denen Texte beschädigt und von Untersuchungspersonen ergänzt werden. In C-Tests sind Wortlücken zu ergänzen, wobei Lese- und Schreibkompetenzen als Messinstrument verwendet werden. Ein C-Test besteht aus fünf verschiedenen Texten, die aus jeweils 70 Wörtern bestehen. In jedem der fünf Texte fehlen 25 Wörter oder Wortteile, die zu ergänzen sind. Die Wortlücken können an Wortanfängen, -enden, -mitten stehen oder ganze Wörter umfassen. Die Wortlücken können alle Wortarten betreffen. „Je größer das sprachliche Vermögen eines Probanden ist, desto besser wird der C-Test gelöst.“<sup>195</sup> Im Vorfeld wurden alle Texte an Kindern, die Erstsprache Deutsch sprechen, geprüft. Sie konnten mehr als 90% ausfüllen. Demnach gilt der Test als angemessen in der Schwierigkeitsstufe.

C-Tests geben Richtig-/Falschwerte, Worterkennungswerte und Differenzwerte wieder. Die Daten werden binär ausgewertet und nehmen Bezug auf semantische, grammatikalische und orthographische Kompetenzen der Testpersonen. Schon vor der Auswertung müssen alle richtigen Lösungsvarianten bekannt sein, um den Gütekriterien zu entsprechen.<sup>196</sup>

Zu erwähnen ist, dass der C-Test einen defizitorientierten Zugang zur Sprachstandbewertung innehat und damit die Fokussierung auf die Schwäche von

---

<sup>192</sup> Gießhaber (2013). Verfügbar unter: [https://www.uni-due.de/imperia/md/content/prodaz/griesshaber\\_profilanalyse\\_deutsch.pdf](https://www.uni-due.de/imperia/md/content/prodaz/griesshaber_profilanalyse_deutsch.pdf) (4.8.2023).

<sup>193</sup> Reschke (2018). Verfügbar unter: [https://www.uni-due.de/imperia/md/content/prodaz/sprachstandsfeststellungsverfahren\\_reschke.pdf](https://www.uni-due.de/imperia/md/content/prodaz/sprachstandsfeststellungsverfahren_reschke.pdf) (3.3.2023).

<sup>194</sup> Gültekin-Karakoc (2019), S. 110.

<sup>195</sup> Baur/Goggin/Wreke-Jackes (2013). Verfügbar unter: [https://www.uni-due.de/imperia/md/content/prodaz/c\\_test\\_einsatzmoeglichkeiten\\_daz.pdf](https://www.uni-due.de/imperia/md/content/prodaz/c_test_einsatzmoeglichkeiten_daz.pdf) (2.8.2023).

<sup>196</sup> Baur/Spettmann (2008), S. 102.

Untersuchungspersonen gelegt wird, anstatt ihre Stärken und Kompetenzen darzustellen. Allerdings kann man nur, wenn man von seinem Defizit weiß, gezielt an der Förderung arbeiten. Ein offenes Feedback und die Bekanntgabe der Ergebnisse an die Schülerinnen und Schüler könnte sinkende Motivation, ein geringeres Wertgefühl und Frustration zu Folge haben. Trotzdem ist dieser Zugang zielgerichtet, effizient und bringt dieser Arbeit Erkenntnisgewinn.

Zusammengefasst lassen sich die Tests als kontrolliert, standardisiert und objektiv beschreiben, sie bringen eine hohe Vergleichbarkeit, also Normierung, und erreichen gezielte Elizitierung sprachlicher Teilaspekte. Allerdings stellen sie nur eine punktuelle Messung dar und lassen kein umfassendes Bild über die Sprachkompetenz erfassen, da Sprachmerkmale isoliert erfasst werden. Außerdem entstehen sie in einer künstlichen und stark gesteuerten Kommunikationssituation.<sup>197</sup>

Die gewonnen Daten werden mittels Excel ausgewertet und dort werden auch Diagramme gezeichnet. Die statistische Auswertung erfolgt über Statistikguru.<sup>198</sup>

Wie bei allen quantitativen Studien sind die drei unumstößlichen Gütekriterien eines Tests, denen auch diese Arbeit unterliegt, die Objektivität, Reliabilität und Validität. Als Lehrerin der Schüler und Schülerinnen ist es möglich, Objektivität zu erhalten, indem die Erhebungszettel anonym eingesammelt werden und ein Vergleich des ersten und des zweiten Erhebungszettels nur über einen Code möglich ist, der keinen Aufschluss auf die Identität der Lernenden zulässt. Somit kann keine Beeinflussung durch persönliche Beziehungen und Vorerfahrungen auf die Auswertung entstehen. Ursprünglich könnte ich als Deutschlehrerin am Schriftbild einen Großteil der Texte den Kindern zuordnen, da jedoch immer nur einige Buchstaben in die Wortlücken einzufüllen sind, macht dies jede Zuordnung unmöglich.

Die Reliabilität ist schwieriger sicherzustellen, denn die Ergebnisse sind kurzfristige und individuelle „Schnappschüsse“ des Sprachstands der Kinder dieser Zusammensetzung, der immer fluid bleibt. Eine Wiederholung eines Sprachtests nach den Sommerferien bringt andere Ergebnisse als ein halbes Jahr zuvor. Ich zweifle an einer Wiederholbarkeit mit den gleichen Resultaten bei anderen Untersuchungspersonen, weil das Homeschooling jede Schulstufe in einer anderen Entwicklungsphase getroffen hat und deswegen ein Jahr später Kinder andere Folgewirkungen des Homeschoolings aufweisen könnten als zuvor. Die Untersuchungspersonen der fünften Schulstufe besuchten zum Zeitpunkt des Homeschoolings die zweite Klasse Volksschule. Sie waren bereits

---

<sup>197</sup> Gültekin-Karakoc (2019), S.110.

<sup>198</sup> Hemmerich (2023). Verfügbar unter: <https://statistikguru.de> (4.8.2023), Hemmerich (2018).

alphabetisiert und weisen wahrscheinlich andere Defizite auf als Schülerinnen und Schüler der fünften Schulstufe des nächsten Jahres, die in der ersten Klasse mitten in der Alphabetisierung vom Distance-Learning betroffen waren.

Die Validität sollte gesichert sein, denn die C-Tests sollten das messen, was zu messen ist und glaubwürdige Ergebnisse hervorbringen. Zu Abweichungen kann es durch Motivationsverschiebungen kommen. Wenn beispielsweise eine Schülerin keine Lust hat, die Textlücken auszufüllen, kann sie nicht gezwungen werden. Damit fällt ihr Sprachstandmessergebnis schlechter aus, als ihr Sprachstand in der Realität ist.

Neben den drei Gütekriterien existieren Nebengütekriterien: Normierung, Ökonomie, Nützlichkeit, Zumutbarkeit und Fairness.<sup>199</sup> Diese Nebengütekriterien werden in diesen hier durchgeführten C-Tests erfüllt.

Um den Sprachstand der 135 Untersuchungspersonen dieser Arbeit erheben zu können, wird der C-Test als Datenerhebungswerkzeug gewählt. Dieser Test erhebt präzise Daten, die durch ihre Normierung gut statistisch auswertbar, kontrolliert und objektiv sind.

### 3.3 Datenerhebung

Bevor die Daten erhoben wurden, war eine Prüfung und Genehmigung der Datenerhebung durch die Bildungsdirektion Niederösterreich notwendig, außerdem eine Einverständniserklärung der Erziehungsberechtigten und der Schulleitung der Musikmittelschule Wiener Neustadt, auch wurden die Biologie- und Deutschlehrerinnen und Deutschlehrer über die Sprachstandserhebung informiert. Die Genehmigung und Einverständniserklärung der Eltern liegen in den Anhängen bei.

Für jede Schulstufe wurde für jeden Untersuchungszeitpunkt ein Textkombination erstellt, die dem Lehrplan entspricht. Jeder Sprachstandserhebungstest ist aus fünf Texten konstruiert, die jeweils aus 70 Wörtern bestehen, die mit 25 Textlücken versehen sind. Die fünf Texte wurden verschiedenen Schulbüchern entnommen und die Länge den C-Test entsprechenden Vorgaben von 70 Wörtern angepasst. Die Textgrundlagen für die erste Sprachstandserhebung wurden folgenden Büchern entnommen:

---

<sup>199</sup> Döring/Bortz (2016), S. 449.

Für die fünfte Schulstufe:

- B&U Biologie und Umweltkunde (Schullerer & Burgstaller, B&U Biologie und Umweltkunde 1, 2013)
- Mehrfach Biologie 1 (Moser Bettina, 2013)
- BioTop 1 (Jilka S. K., 2021)
- Zentrum Biologie 1( (Marsik, 2021)
- B&U Biologie und Umweltkunde (Schullerer & Burgstaller, B&U Biologie und Umweltkunde 1, 2013)

Für die sechste Schulstufe:

- Biologie für alle 2. Klasse (Drexler, 2018)
- Biologie für alle 2. Klasse (Drexler, 2018)
- bio@school 2 (Schermaier, 2020)
- bio@school 2 (Schermaier, 2020)
- MEHRFACH Bio 2 (Moser, Pemberger, & Wilhelmer, 2014)

Für die siebente Schulstufe:

- Biologie für alle 3. Klasse (Drexler Margit, 2013)
- B&U Biologie und Umweltkunde 3 (Schullerer P. B., B&U Biologie und Umweltkunde, 2016)
- B&U Biologie und Umweltkunde 3 (Schullerer P. B., B&U Biologie und Umweltkunde, 2016)
- Biologie für alle 3. Klasse (Drexler Margit, 2013)
- Mehrfach Biologie 3 – (Moser B. P., 2014)

Die Textgrundlagen für die zweite Sprachstandserhebung wurden entnommen aus:

Für die fünfte Schulstufe:

- Mehrfach Biologie 1 (Moser Bettina, 2013)
- BioTop 1 (Jilka S. K., 2021)
- bio@school (Schermaier, 2020)
- Biologie für alle 2. Klasse (Drexler, 2018)
- B&U Biologie und Umweltkunde (Schullerer & Burgstaller, B&U Biologie und Umweltkunde 1, 2013)

Für die sechste Schulstufe:

- MEHRFACH Bio 2 (Moser, Pemberger, & Wilhelmer, 2014)
- Biologie für alle 2. Klasse (Drexler, 2018)
- BioTop 2 (Jilka & Kadlec, 2015)
- B&U Biologie und Umweltkunde (Schullerer & Burgstaller, B & U Biologie und Umweltkunde für die 6. Schulstufe, 2016)
- Einfach Bio 2 (Gazzia & Stoll, einfach bio 2, 2017)

Für die siebente Schulstufe:

- Einfach Bio 3 (Gazzia & Stoll , Einfach Bio 3, 2018)
- Mehrfach Biologie 3 (Moser B. P., 2014)
- Begegnungen mit der Natur (Biegl, 2019)
- B&U Biologie und Umweltkunde 3 (Schullerer P. B., B&U Biologie und Umweltkunde, 2016)
- Biologie für alle 3. Klasse (Drexler Margit, 2013).

Jedes Sprachstandserhebungsblatt ist beidseitig auszufüllen. Zunächst wird ein individueller Zuordnungscode erstellt, der eine Verbindung der ersten und zweiten Erhebung ermöglicht. Jede auszufüllende Textlücke ist gelb markiert. Die Anzahl der Unterstriche in jedem Feld korreliert nicht mit der Anzahl der auszufüllenden Buchstaben. Die Kinder werden beim Test darauf hingewiesen.

Die Texte wurden untereinander angeordnet und durch Abstände und Striche gekennzeichnet, sodass die Schülerinnen und Schüler einen Textbruch identifizieren konnten.

Bei jedem Sprachstandtest hat jedes Kind 125 Textlücken zu ergänzen. Die Lücken sind an Wortanfängen, Wortmittelteilen und Wortenden platziert, können aber auch ganze Wörter umfassen. Die Lücken sind in Verben, Nomen, Konjunktionen, Adjektiven, Adverbien, Numerale, Pronomen und Präpositionen eingebettet. Jede Lücke ist durch ihre gelbe Unterlegung und fünf Unterstriche, egal wie viele Buchstaben in die Wortlücke einzusetzen sind, leicht zu identifizieren.

Zunächst waren für jede Klasse zwei Untersuchungszeitpunkte festgelegt worden. Die erste Sprachstandserhebung wurde eine Woche vor dem Erhalt der iPads, im Dezember 2022, durchgeführt. Der zweite Untersuchungszeitpunkt wurde drei Monate später, Ende

März, fixiert, da zwischen die beiden Datenerhebungspunkte Weihnachts- und Semesterferien fielen, wurden zusätzliche Unterrichtswochen hinzugefügt.

Die Arbeitszeit für beide C-Tests wurde pro Schülerin und Schüler von der Bildungsdirektion auf fünfzig Minuten beschränkt. Somit durfte jede Sprachstandserhebung nur fünfundzwanzig Minuten dauern.

Als Beispieltext dient die erste Sprachstandserhebung der fünften Schulstufe. Das beidseitig zu bearbeitende Arbeitsblatt ist unten angehängt. Dieses Arbeitsblatt beinhaltet fünf Texte. Zum Ausfüllen des Codes, der die Zuordnung des ersten und zweiten Sprachstands zu denselben Untersuchungspersonen möglich machte, erhielten die Kinder Hilfestellung.

Liebe Schülerin oder lieber Schüler der ersten Klasse!  
 Schaffst du die Lücken richtig zu füllen? Diese Befragung hat keine Auswirkung auf deine Note. Bitte bemühe dich trotzdem. Damit deine beiden Tests verglichen werden können, ohne genau auf dich zu schließen, erstellst du einen Geheimcode. Der Geheimcode setzt sich aus diesen Bestandteilen zusammen. Bitte fülle aus:

Die ersten beiden Buchstaben des Vornamens der Mutter   
 Die ersten beiden Buchstaben des Vornamens des Vaters   
 Deine Hausnummer

Bitte kreuze Zutreffendes an:

- Ich spreche mit meiner Familie meistens eine andere Sprache als Deutsch  
 Ich spreche mit meiner Familie nur Deutsch.  
 Ich verfüge über ein Attest, das besagt, dass ich eine Rechtschreibschwäche habe.

**So, jetzt geht es hier los! Bitte schreibe deutlich! Viel Spaß!**

### Lebewesen und ihre Merkmale

Es gibt  <sup>111</sup> Formen von Lebewesen:  <sup>112</sup>, Tiere, Pilze  <sup>113</sup> Bakterien. Sie alle haben  <sup>114</sup>  <sup>115</sup>,  <sup>116</sup> sie von  <sup>117</sup>  <sup>118</sup> Natur  <sup>119</sup> lässt.

Lebewesen  <sup>1110</sup> auf  <sup>1111</sup>  <sup>1112</sup>  <sup>1113</sup> bewegen.

<sup>1114</sup>  <sup>1115</sup> ihre Größe, während  <sup>1116</sup> wachsen.

<sup>1117</sup>  <sup>1118</sup> Merkmale  <sup>1119</sup> sich mittels

<sup>1120</sup> zu vermehren  <sup>1121</sup> Stoffwechsel zu  <sup>1122</sup>, indem

<sup>1123</sup> Nährstoffe  <sup>1124</sup>, verarbeiten und Unnötiges wieder

<sup>1125</sup>.

### Was ist Biologie?

Die  <sup>121</sup> ist  <sup>122</sup> Naturwissenschaft, die uns die  <sup>123</sup>  <sup>124</sup>,  <sup>125</sup> und  <sup>126</sup> in  <sup>127</sup> Umwelt vermittelt. Somit  <sup>128</sup> wir alle Teil der  <sup>129</sup>.

Alle  <sup>1210</sup>  <sup>1211</sup>  <sup>1212</sup> Merkmale und  <sup>1213</sup>

<sup>1214</sup>  <sup>1215</sup> sich  <sup>1216</sup>, wachsen,  <sup>1217</sup>  <sup>1218</sup> aus,  <sup>1219</sup> sich,  <sup>1220</sup>

<sup>1221</sup> Stoffwechsel und  <sup>1222</sup> auf Umweltreize. Das  <sup>1223</sup>

und schwerste derzeit  <sup>1224</sup> Tier auf der Erde  <sup>1225</sup> der

Blauwal.

### Wie arbeiten Forscherinnen und Forscher?

Forscherinnen und Forscher mü<sup>131</sup> ihre Forschungsobjekte genau beobac<sup>132</sup>. Sie unters<sup>133</sup> meistens Leb<sup>134</sup> en. Sie führen Versuche <sup>135</sup>, wenn <sup>136</sup> et<sup>137</sup> genauer wissen wo<sup>138</sup>. Sie schrei<sup>139</sup> Beobachtungen und Ergeb<sup>1310</sup> genau auf <sup>1311</sup> fertigen auch Zeich<sup>1312</sup> en, Fot<sup>1313</sup> oder Filme an. Alle gewonn<sup>1314</sup> Erkenntnisse müssen protokol<sup>1315</sup>, verglichen und geordnet w<sup>1316</sup>. Anschließ<sup>1317</sup> werden sie zusam<sup>1318</sup> fasst<sup>1318</sup> und veröffentli<sup>1319</sup>. Biologinnen und Bio<sup>1320</sup> n<sup>1320</sup> unters<sup>1321</sup> Pflanzen, Ti<sup>1322</sup>, die Genetik, die Mikrobio<sup>1323</sup> ie<sup>1323</sup>, die Ökologie oder den men<sup>1324</sup> icken<sup>1324</sup> Kö<sup>1325</sup>.

### Womit beschäftigt sich die Biologie?

Die Biologie beschäf<sup>141</sup> sich <sup>142</sup> Lebe<sup>143</sup> n<sup>143</sup> und Vorgä<sup>144</sup> des Lebens. Dazu zäh<sup>145</sup> wir Wachs<sup>146</sup>, Fortpflan<sup>147</sup> und Tod. Wir erfahren durch <sup>148</sup> mehr über die Natur und <sup>149</sup> Zusammenh<sup>1410</sup> des Leb<sup>1411</sup> von <sup>1412</sup> anzen<sup>1412</sup>, Tieren und Mens<sup>1413</sup>. Biologie heißt wörtlich übersetzt Lehre <sup>1414</sup> Leben. Biolo<sup>1415</sup> en<sup>1415</sup> und Biologen befassen sich ni<sup>1416</sup> nur mit Le<sup>1417</sup> eser<sup>1417</sup>, sond<sup>1418</sup> auch mit ihren Leb<sup>1419</sup> räumen<sup>1419</sup>. Al<sup>1420</sup> Lebewesen brau<sup>1421</sup> ihre beso<sup>1422</sup> en<sup>1422</sup> L<sup>1423</sup> sbedingungen<sup>1423</sup>, die von u<sup>1424</sup> lebter<sup>1424</sup> (Gesteine) und belebter (andere Lebewesen) Umwelt be<sup>1425</sup> flusst<sup>1425</sup> wird.

### Die Einteilung in der Biologie

Es gibt vi<sup>151</sup> Lebew<sup>152</sup> auf <sup>153</sup> Erde. Wissenschaftl<sup>154</sup> er<sup>154</sup> und Wissenschaftler vermu<sup>155</sup>, dass <sup>156</sup> mehr <sup>157</sup> 30 Millionen ve<sup>158</sup> jedene<sup>158</sup> Tierarten <sup>159</sup> der Erde g<sup>1510</sup>. Es erfolgt le<sup>1511</sup> grobe Einteil<sup>1512</sup> in fünf Reiche: Tiere (dazu gehört auch M<sup>1513</sup>), Pfi<sup>1514</sup> n<sup>1514</sup>, Pilze, Einzeller und Bakt<sup>1515</sup> n<sup>1515</sup>. Jedes einz<sup>1516</sup> Lebewesen gehört zu ei<sup>1517</sup> Art. Jedes Tier gehö<sup>1518</sup> zu <sup>1519</sup> Tierart. <sup>1520</sup> Hauskatze, das Wildschw<sup>1521</sup> oder <sup>1522</sup> Stockente ge<sup>1523</sup> zu verschie<sup>1524</sup> Tierar<sup>1525</sup>.

Vielen Dank für dein Bemühen!

Anhang A zeigt die erste zweiseitige Sprachstandserhebung für Schülerinnen und Schüler der fünften Schulstufe. Der zweiten Sprachstandserhebungstest der fünften Schulstufe, sowie beide Tests der sechsten und siebenten Schulstufen sind im Anhang zu finden.

## 3.4 Durchführung

Die beidseitig bedruckten Sprachstandserhebungsblätter wurden an alle Schülerinnen und Schüler einer Klasse gleichzeitig ausgeteilt. Vor Beginn wurden die Kinder nochmals über die Anonymität der Erhebung aufgeklärt und es wurde dabei betont, dass sie zu keiner Zeit irgendwelche Auswirkung auf die Schulnoten hat. Die Einleitung wurde gemeinsam gelesen und Fragen beantwortet. Außerdem wurde auf die nicht existente Korrelation zwischen leeren Unterstrichen und fehlenden Buchstaben hingewiesen. Im

Anschluss wurde ein Code, der eine anonyme Zuordnung beider Sprachstandserhebungen zueinander ermöglicht, anhand eines Beispiels an der Tafel vorgeführt, geübt und erklärt. Der Code wird aus den ersten beiden Anfangsbuchstaben des Vornamens der Mutter, den ersten beiden Anfangsbuchstaben des Vornamens des Vaters und der Hausnummer konstruiert. Zusätzlich ist anzukreuzen, ob bei der jeweiligen Schülerin oder dem jeweiligen Schüler eine Rechtschreibschwäche von einer Schulpsychologin oder einem Schulpsychologen attestiert ist. Der Code muss bei erster und zweiter Sprachstandserhebung ident sein, um eine richtige Zuordnung zu gewährleisten. Außerdem ist auf dem Blatt bei der Erstsprache anzukreuzen, ob die Sprache, die in der Familie und von Freundinnen und Freunden zumeist gesprochen wird, eine andere als Deutsch oder Deutsch ist. Mit den ersten Klassen wurde anhand des ersten Textes das Ausfüllen der Wortlücken geübt, die restlichen fünf Texte wurden allein von den Lernenden bearbeitet.

Anschließend wurden die Kinder in die Arbeitsphase geschickt. Wie bereits oben erwähnt, wurde die Arbeitszeit von der Bildungsdirektion Niederösterreich auf fünfzig Minuten, eine Unterrichtsstunde, für beide Tests zusammen beschränkt, somit ergibt sich eine Arbeitszeit von fünfundzwanzig Minuten pro Sprachstandfeststellung. Während der Datenerhebung wurde für Ruhe gesorgt. Es erfolgte keinerlei Unterstützung der Schülerinnen und Schüler beim Ausfüllen des Lückentextes. Kinder, deren Eltern die Einverständniserklärung nicht unterschrieben hatten, durften den Lückentext ausfüllen, aber nicht den Code. Überdies wurde ihr Lückentextblatt nicht eingesammelt

### 3.5 Datenaufbereitung

Die Basis dieser Arbeit bildet die Auswertung von 29.500 Textlücken in 1.180 Texten aus 236 Tests. Die Daten wurden auf Basis des C-Tests ausgewertet.<sup>200</sup> Neben jedem Text wurde das Ergebnis notiert. Diese Ergebnisse wurden im Anschluss in Excel-Tabellen übertragen und Mittelwerte gebildet. Somit liegt als Basis aller weiteren Berechnungen von jedem Kind von beiden Tests ein Mittelwert vor, der aus den fünf Texten entstanden ist.

---

<sup>200</sup> Lengyel/Reich/Roth/Döll (2009) und Baur/Goggin/Wrede-Jackes (2013).

### 3.6 Datenauswertung

Jeder Sprachstandtest wurde einzeln und per Hand ausgewertet, da eine digitale Abwicklung die Anonymität der Schülerinnen und Schüler nicht geschützt hätte. Durch die kurzen Buchstabenfolgen, die einzufüllen waren, konnte durch das Schriftbild auch keine Zuordnung durch die Deutschlehrerin, welche die Verfasserin dieser Arbeit ist, erfolgen. Jeder der fünf Texte wurde einzeln nach folgenden Kriterien der C-Tests bewertet: Richtigwerte, Falschwerte, Worterkennungswert und Differenzwert.<sup>201</sup>

Die Richtig- oder Falschwerte errechnen sich nach der Summe der richtig oder falsch ausgefüllten Textlücken. Als richtig ausgefüllt gilt, wenn eine Lücke grammatikalisch, semantisch und orthographisch korrekt ergänzt wurde. Bestenfalls sind 25 richtig und null falsch ausgefüllte Lücken zu erreichen. Die Summe 25 ergibt sich aus der Differenz richtig und falsch.

Sind alle 25 Lücken korrekt ausgefüllt, ergibt das Ergebnis 25 richtig und null falsch ausgefüllte Lücken. Sind alle 25 inkorrekt ausgefüllt, ergibt das Ergebnis null richtig und 25 falsch ausgefüllte Lücken. Wird eine Lücke nicht ausgefüllt, zählt sie zur Kategorie falsch.

Der Worterkennungswert besteht aus der semantisch korrekt ausgefüllten Lücke, auch wenn sie orthographische oder morphologische Fehler aufweist. Der Wortstamm wird somit richtig erkannt, nur fehlerhaft umgesetzt. Der Inhalt und Sinn des Textes werden von der Schülerin oder dem Schüler erfasst.

Der Differenzwert errechnet sich aus dem Unterschied zwischen den Richtig/Falsch-Werten und dem Worterkennungswert. Die produktiven und rezeptiven Fähigkeiten werden durch den Differenzwert ausgedrückt. Ein hoher Differenzwert, der beispielsweise größer als 12 ist, zeigt, dass ein Textverständnis vorliegt, aber Schwierigkeiten in Orthografie und Grammatik vorhanden sind. Liegt nur eine kleine Differenz zwischen den Richtig/Falsch-Werten und dem Worterkennungswert vor, so weist es auf fehlendes Textverständnis hin und es liegt Förderbedarf vor.

Die Werte werden für jeden Text einzeln errechnet und dann auf alle fünf Texte pro Kind gemittelt. Diese Zahlen sind die Datenbasis dieser Arbeit.

---

<sup>201</sup> Lengyel/Reich/Roth/Döll (2009) und Baur/Goggin/Wrede-Jackes (2013).

Die Sprachstandserhebungen im Dezember und im März wurden nach denselben Richtlinien erstellt, durchgeführt und ausgewertet. Sie differieren ausschließlich durch den Textinhalt. Textlänge und Anzahl der Lücken blieben gleich.

Zur Auswertung wird das Office-Programm Excel verwendet, mit dem die Mittelwerte und Standardabweichungen berechnet und die Diagramme erstellt sind. Die Berechnungen auf Normalverteilung erfolgten mittels Shapiro-Wilk-Test, während die Korrelationsberechnung der nicht normalverteilten Daten nach Pearson im Statistik-Onlineprogramm „StatistikGuru“ vorgenommen wurde.<sup>202</sup>

---

<sup>202</sup> Hemmerich (2023). Verfügbar unter: <https://statistikguru.de> (4.8.2023), Hemmerich (2018), verfügbar unter: <https://statistikguru.de/rechner/korrelation-online-berechnen.html>, Eid / Gollwitzer / Schmitt (2017), Hollander/Wolfe/Chickens (2015) und Kendall/Gibbons (1975).

## 4 Ergebnisse

In den Ergebnissen wird zunächst die sprachliche Struktur der Lernenden und die Unterschiede in der Zusammensetzung der Lerngruppen aufgezeigt. Anschließend wird ein Ausblick auf die wichtigsten aussagekräftigsten Daten gegeben. Es wird mit den gesamten digitalisierten Ergebnisdaten aller Klassen und damit allen Untersuchungspersonen zusammen begonnen, die durch den Blickwinkel der Richtigwerte, Falschwerte, Worterkennung und Differenzwerte betrachtet werden, welche unter der Unterüberschrift 4.2.1 zu finden sind. Im Anschluss folgen die Ergebnisse der einzelnen Schulstufen. Begonnen wird mit den Ergebnissen der fünften Schulstufe, zusammengefasst unter 4.2.2. Hier wird von einer Gesamtauswertung der fünften Schulstufe im Vergleich nach Erschwernissen in den Untersuchungskategorien begonnen. Anschließend werden die Richtigwerte, die Worterkennung und die Differenzwerte abgehandelt. Schlussendlich werden die individuellen Ergebnisse aufgezeigt, die einen Blick auf die Entwicklung einzelner Schülerinnen und Schüler wirft. Nach der gleichen Reihenfolge werden die Ergebnisse der sechsten Schulstufe unter 4.2.3 und der siebenten Schulstufe unter 4.2.4 präsentiert.

### 4.1 Sprachliche Struktur der untersuchten Schülerinnen und Schüler

147 Schülerinnen und Schüler begannen in den ersten drei Schulstufen das Schuljahr 2022/23 in der Musikmittelschule und wurden im Dezember mit iPads ausgestattet. Fünf Mädchen und Jungen verließen noch vor der zweiten Sprachstandserhebung ihre Klassen, zehn Kinder erhielten keine Einverständniserklärung ihrer Eltern, an dieser Untersuchung teilzunehmen, und vierzehn Lernende fehlten bei einem der beiden Sprachstandtests, sodass keine Vergleichswerte, die für diese Arbeit notwendig sind, errechnet werden können. Somit liegen dieser Arbeit die Daten von 118 Schülerinnen und Schülern der fünften, sechsten und siebenten Schulstufe zugrunde. 29.500 Textlücken liegen dieser Arbeit zugrunde.

Die Schulkinder der Musikmittelschule stammen nicht nur aus Familien, deren Erstsprache Deutsch ist, ebenso sind Rumänisch, Türkisch, Kroatisch, Albanisch, Bosnisch, Slowakisch, Russisch, Englisch, Serbisch, Arabisch, Urdu, Thai und Ungarisch als Erstsprachen in dieser Gemeinschaft vertreten. Vierzehn Sprachen werden von den Schülerinnen und Schülern als Erstsprache gesprochen. Die Unterrichtssprache ist Deutsch.

In den Pausen können die Lernenden in ihrer gewünschten Sprache kommunizieren, ohne Weisung, Deutsch als Pausensprache anzuwenden.

#### 4.1.1 Struktur der fünften Schulstufe

40 Schülerinnen und Schüler der fünften Schulstufe konnten eine unterschriebene Einverständniserklärung der Eltern erlangen und somit an beiden Sprachstandserhebungen teilnehmen. Von diesen sprechen 24 Kinder ausschließlich Deutsch als Erstsprache, 13 Schülerinnen und Schüler sprechen eine andere Erstsprache als Deutsch, drei Kinder wachsen zweisprachig mit Deutsch auf und sechs Kinder weisen eine attestierte Rechtschreibschwäche auf. Bei vier Schülerinnen und Schülern, die eine andere Erstsprache als Deutsch verwenden, wurde eine Rechtschreibschwäche nachgewiesen. Somit verfügen zwei Kinder, die Deutsch als Erstsprache sprechen, über ein Attest mit der Diagnose Rechtschreibschwäche. Die a-Klasse besteht aus 12 Kindern mit Erstsprache Deutsch (63%) und 7 mit einer anderen Erstsprache (37%). Die b-Klasse wird von 11 Kindern mit Erstsprache Deutsch (52 %) und 10 Kindern mit einer anderen Erstsprache (48%) gebildet.

Verdeutlicht werden diese Zahlen in der Tabelle 1.

	1a	1b
DaE	12 (63 %)	11 (52%)
DaZ	7 (37%)	10 (48%)

Tab.1 Verteilung der Schülerinnen und Schüler nach Erstsprache auf die beiden parallel geführten ersten Klassen 1a und 1b.

#### 4.1.2 Struktur der sechsten Schulstufe

41 Lernende der sechsten Schulstufe nehmen an der Studie teil, 20 Schülerinnen und Schüler der 2a und 21 Lernende der 2b. Insgesamt verwenden 25 Kinder Deutsch als Erstsprache, davon besuchen 16 deutschsprechende Kinder (80% der Klasse) die 2a und 9 Kinder (43% der Klasse) die 2b. Ferner sprechen 16 Kinder eine andere Erstsprache als Deutsch, von ihnen gehören vier Kinder (20% der Klasse) zur a-Klasse und 12 (57% der Klasse) zur b-Klasse. Fünf Kinder mit Erschwernissen lernen in dieser Schulstufe, vier mit Diagnose Rechtschreibschwäche, davon sind drei Teil der 2b, ein Kind der 2a. Ein Kind von den drei Rechtschreibschwachen der b-Klasse spricht eine andere Erstsprache als Deutsch und weist unterdessen auch eine Rechtschreibschwäche auf, die drei anderen Kinder mit der Diagnose Rechtschreibschwäche sprechen Deutsch als Erstsprache. Zu der Klasse 2b gehört außerdem ein Kind mit der Diagnose Autismus-Spektrum-Störung.

	2a	2b
DaE	16 (80%)	9 (43%)
DaZ	4 (20%)	12 (57%)

Tab. 2 Verteilung der Schülerinnen und Schüler nach Erstsprache auf die beiden parallel geführten zweiten Klassen 2a und 2b.

#### 4.1.3 Struktur der siebenten Schulstufe

In der siebenten Schulstufe nahmen 37 Kinder an beiden Sprachstandserhebungen dieser Untersuchung teil, 18 Kinder aus der 3a und 17 Kinder aus der 3b. Bei sechs Kindern der dritten Klassen wurde eine Rechtschreibschwäche nachgewiesen. 19 Kinder kommunizieren Deutsch als Erstsprache und 18 Kinder sprechen eine andere Erstsprache als Deutsch. Von den Schülerinnen und Schülern mit Rechtschreibschwäche sprechen drei Deutsch als Erstsprache, während die anderen drei eine andere Erstsprache als Deutsch aufweisen. Drei Kinder, die Deutsch nicht allein als Erstsprache verwenden, geben an, zweisprachig aufgewachsen zu sein. Die Aufteilung hinsichtlich der Erstsprache ist ungleich, denn in der 3a sind 33,3%, also sechs Kinder, mit der Erstsprache Deutsch zu finden, aber 66% (12 Personen) der Kinder mit einer anderen Erstsprache als Deutsch, während in der 3b 68% der Schülerinnen und Schüler (13 Personen) Deutsch als Erstsprache sprechen und 31% (6 Kinder) der Lernenden eine andere Erstsprache als Deutsch sprechen.

	3a	3b
DaE	6 (33%)	13 (68%)
DaZ	12 (67%)	6 (32%)

Tab. 3. Verteilung der Schülerinnen und Schüler nach Erstsprache auf die beiden parallel geführten dritten Klassen 3 a und 3b.

#### 4.2 Ergebnisse der Gegenüberstellung der Sprachstände zu beiden Untersuchungszeitpunkten

Die erste Sprachstandserhebung fand im Dezember statt, also eine Woche vor Erhalt der iPads. Drei Monate darauf erfolgte die zweite Feststellung. Zwischenzeitlich arbeiteten die Schülerinnen und Schüler im Unterricht mit iPads in allen Schulfächern, auch in Biologie.

#### 4.2.1 Ergebnis aller Schulstufen vereinigt - fünfte, sechste und siebente Schulstufe

Um einen Überblick über die gesamte Entwicklung aller Untersuchungspersonen gemeinschaftlich zu erhalten, werden die Schulstufen nun zusammengerechnet betrachtet. 57,6% der Schülerinnen und Schüler sprechen Deutsch als Erstsprache, 42,4% benützen eine andere Erstsprache als Deutsch. 11,9% aller Schülerinnen und Schülern der fünften, sechsten und siebenten Schulstufe, die an der Studie teilnehmen dürfen, verfügen über eine Diagnose der Rechtschreibschwäche.

##### 4.2.1.1 Überblick über alle Ergebnisse

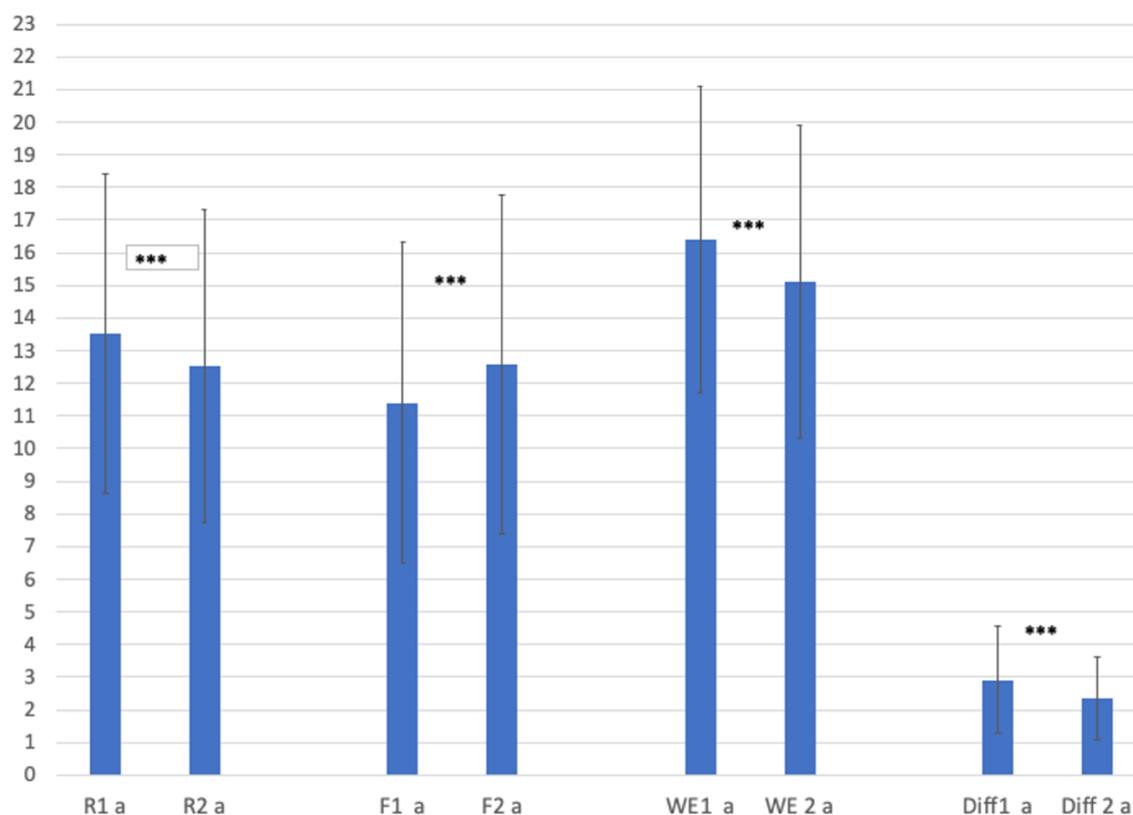


Abb. 2 zeigt einen Überblick über die vier Untersuchungskategorien (Richtigwerte, Falschwerte, Worterkennungswerte und Differenzwerte) aller Schülerinnen und Schüler aller drei Schulstufen zu beiden Sprachstandserhebungszeitpunkten (1 und 2). a (alle Kinder (n=118), R1a-Richtigwerte in der Ersterhebung von allen Lernenden, R2a - Richtigwerte in der Zweiterhebung von allen Lernenden, F1a - Falschwerte in der Ersterhebung von allen Lernenden, R2a - Richtigwerte in der Zweiterhebung von allen Lernenden, WE1a- Worterkennung in der Ersterhebung von allen Lernenden, WE2a- Worterkennung in der Zweiterhebung von allen Lernenden. Diff1a - Differenzwert aller Lernenden in der Ersterhebung, Diff2a - Differenzwert aller Lernenden in der Zweiterhebung. Die Daten sind nicht normalverteilt, trotzdem ist in der Pearson-Korrelation bei allen Kindern eine hohe Signifikanz zu finden ( $p < 0.001$ , Pearson Produkt-Momentkorrelation  $r = 0.7156$ ).

Die Richtigwerte aller Schülerinnen und Schüler aller Schulstufen sinken nach der Digitalisierung im Sprachstand Biologie um eine Wortlücke von 13,5

(Standardabweichung (Stabw) 4,8) auf 12,5 (Stabw 4,8) Wortlücken. Die Worterkennungswerte sinken ebenfalls um 1,3 Wortlücken von 16,4 (Stabw 4,7) auf 15,1 (Stabw 4,8) semantisch korrekt, aber grammatikalisch oder orthographisch falsch ausgefüllte Textlücken. Der Differenzwert sinkt ebenfalls um 0,6 Grammatik- oder Rechtschreibfehler von 2,9 (Stabw 1,6) auf 2,3 (Stabw 1,3) Fehler.

#### 4.2.1.2 Richtigwerte

Als erste Größe werden die Richtig-Werte der auszufüllenden Textlücken geprüft.

Bei allen 118 Lernenden ist gemittelt eine sinkende Sprachstandentwicklung von erster zu zweiter Sprachstandserhebung in Abb. 2 augenscheinlich.

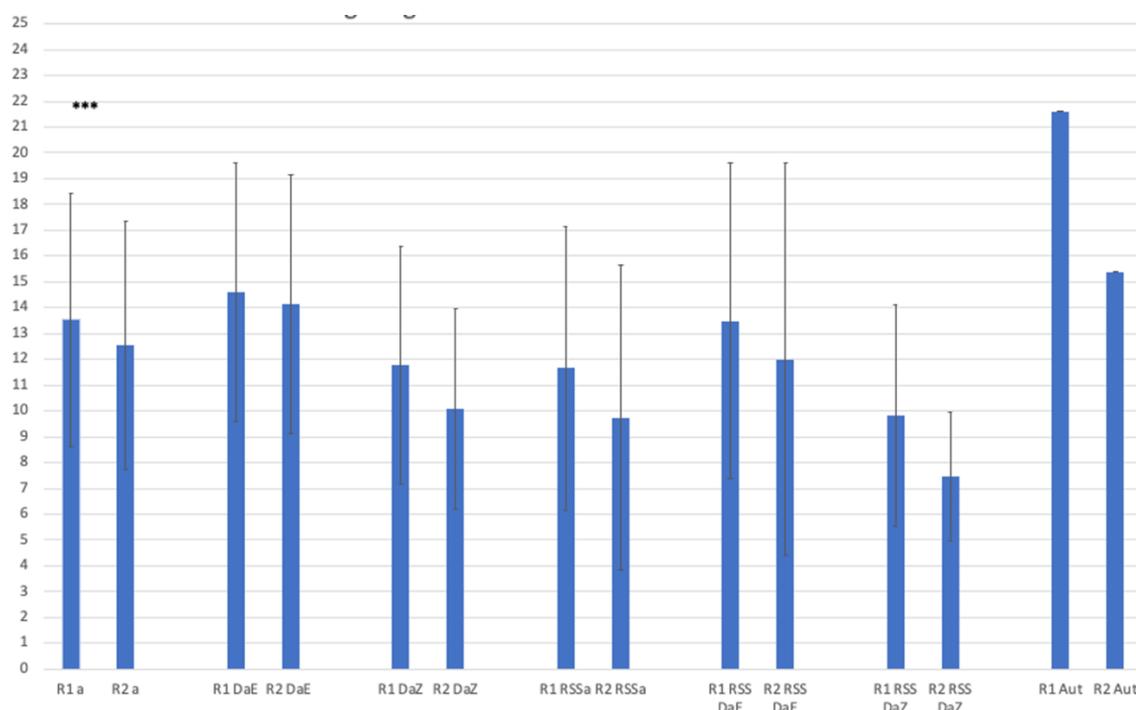


Abb. 3 zeigt die richtig ausgefüllten Textlücken aller digitalisierten Arbeiten der Schülerinnen und Schüler der Musikmittelschule zu beiden Sprachstandserhebungen (1 und 2). Ra (alle Kinder (n=118), R DaE (alle Schülerinnen und Schüler mit Erstsprache D, (n=68)), R DaZ (alle Schülerinnen und Schüler mit einer anderen Erstsprache als Deutsch (n=50)), R RSSa (alle Schülerinnen und Schüler mit einer Rechtschreibschwäche (n=14)), R RSS DaE (Kinder mit Erstsprache Deutsch und Rechtschreibschwäche (n=7)), R RSS DaZ (Kinder mit einer Rechtschreibschwäche, die eine andere Erstsprache als Deutsch sprechen (n=7)). Die Daten sind nicht normalverteilt, trotzdem ist in der Pearson-Korrelation bei allen Kindern eine hohe Signifikanz zu finden ( $p < 0.001$ ; Pearson Produkt-Momentkorrelation  $r = 0.7336$ ).

Die 118 Schülerinnen und Schüler erreichen beim ersten Test eine richtig ausgefüllte Textlückenanzahl von 13,53, (Stabw 4,9). Bei der zweiten Datenaufnahme ist der Wert gemittelt von allen 118 Lernenden genau um 1 geringer, nämlich 12,53 (Stabw 4,8).

Die 68 Kinder, die Deutsch als Erstsprache sprechen, füllen beim ersten Sprachstand 14,61 Textlücken richtig aus, beim zweiten nur mehr 14,1 (Stabw 5). Das entspricht einer Verminderung der richtig ausgefüllten Wortlücken um 0,5.

50 Lernende, mit einer anderen Erstsprache als Deutsch, erarbeiten im Mittelwert 11,7 Textlücken (Stabw 4,6) richtig beim ersten und 10,1 Textlücken (Stabw 3,9) beim zweiten Sprachstand. Somit fällt ihre Leistung um 1,6 Textlücken.

16,5% der Schülerinnen und Schüler der drei Schulstufen weisen eine Rechtschreibschwäche auf. Diese 14 Schüler bestehen zur Hälfte aus Schülerinnen mit Erstsprache Deutsch und die anderen 7 Lernenden sprechen eine andere Erstsprache als Deutsch. Diese erreichen gemeinsam 11,6 richtig ausgearbeitete Textlücken (Stabw 5,5) beim ersten Text und beim zweiten Test 1,9 Lücken weniger, demnach 9,7 (Stabw 5,9).

Rechtschreibschwache Kinder, die Deutsch als Erstsprache sprechen, erreichen 13,5 (Stabw 6,1) richtig ergänzte Textlücken bei der ersten und 12 (Stabw 7,6) Textlücken bei der zweiten Sprachstandserhebung. Das ergibt einen Verlust von durchschnittlich 1,5 Textlücken binnen dreier Monate.

Kinder mit Diagnose Rechtschreibschwäche, die eine andere Erstsprache als Deutsch sprechen, erlangen gemittelt 9,83 richtige Textlücken (Stabw 4,3) bei der ersten Sprachstandserhebung. Drei Monate später sinkt ihre Leistung um 2,37 auf 7,46 richtige Textlücken (Stabw 2,5).

Das einzige Kind mit Diagnose Autismus-Spektrum-Störung erreicht 21,6 richtige Textlücken beim ersten Sprachstand. Diese sehr gute Leistung wird bei der zweiten Erhebung um 6,2 Textlücken auf 15,4 richtig ausgefüllte Lücken reduziert.

Die Spiegelung der Richtig-Werte entspricht den Falsch-Werten. Dementsprechend ist die Zunahme der Falsch-Werte von erster zu zweiter Sprachstandserhebung bei allen Untersuchungsgruppen zu beobachten.

### 4.2.1.3 Falschwerte

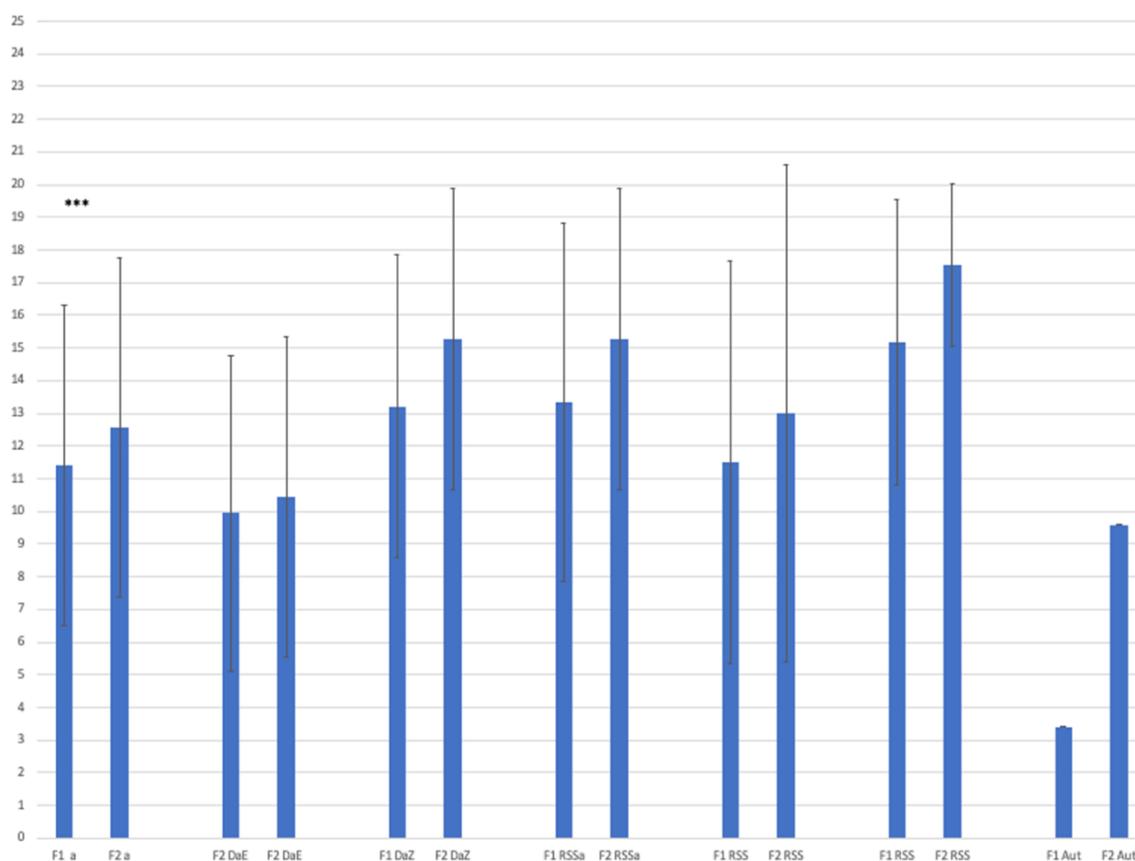


Abb. 4 zeigt die falsch ausgefüllten Textlücken aller digitalisierten Arbeiten der Schülerinnen und Schüler der Musikmittelschule zu beiden Sprachstandserhebungen (1 und 2. Ra (alle Kinder (n=118)), R DaE (alle Schülerinnen und Schüler mit Erstsprache D, n=68)), R DaZ (alle Schülerinnen und Schüler mit einer anderen Erstsprache als Deutsch n=50)), R RSSa (alle Schülerinnen und Schüler mit einer Rechtschreibschwäche (n=14)), R RSS DaE (Kinder mit Erstsprache Deutsch und Rechtschreibschwäche (n=7)), R RSS DaZ (Kinder mit einer Rechtschreibschwäche, die eine andere Erstsprache als Deutsch sprechen (n=7)). Die Daten sind nicht normalverteilt.

Alle Schülerinnen und Schüler füllen gemittelt 11,4 falsche Textlücken (Stabw 4,9) pro Text bei der ersten Sprachstandserhebung aus, bei der zweiten betragen sie 12,6 Falsche (Stabw 5,2) somit steigt die Anzahl der falschen Textlücken um 1,2.

Die Lernenden, die Deutsch als Erstsprache sprechen, ergänzen 9,94 Textlücken fehlerhaft (Stabw 4,8) beim zweiten Test ist es eine halbe Lücke mehr, infolgedessen 10,44 Textlücken (Stabw 4,9).

Bei den Lernenden, die eine andere Erstsprache als Deutsch sprechen, wächst die Fehleranzahl um 2, denn bei der ersten Erhebung ergänzen sie 13,21 Wörter (Stabw 4,6) falsch und bei der zweiten ergibt die gemittelte Summe der falsch ausgefüllten Lücken schon 15,27 falsch ausgefüllte Lücken (Stabw 4,6).

Die Kinder aller Kategorien mit Diagnose Rechtschreibschwäche ergänzen 13,3 Textlücken (Stabw 5,5) bei der ersten und 15,3 (Stabw 4,6) bei der zweiten Erhebung fehlerhaft, was einen Zuwachs von 1,9 Textlücken bedeutet.

Trennt man sie nach Erstsprachen, so zeigt sich, dass gemittelt zuerst 11,5 Lücken (Stabw 6,1) und später 13 Textlücken (Stabw 7,6) von Kindern mit deutscher Erstsprache und Rechtschreibschwäche falsch gebildet werden.

Bei Kindern mit einer anderen Erstsprache als Deutsch und Rechtschreibschwäche liegt dieser Wert zunächst bei 15,2 (Stabw 4,4) und später bei 17,5, (Stabw 2,5) das bedeutet eine Steigerung von 2,3 falschen Textlücken binnen dreier Monate.

Die Ergebnisse des Schülers mit Autismus-Spektrum-Störung steigen ebenfalls an – von 3,4 auf 9,6 falsch beschriftete Textlücken. Daraus ergibt sich eine Differenz von 6,2 unrichtigen Textlücken.

#### *4.2.1.4 Worterkennung*

In der Kategorie Worterkennung wiederholt sich die fallende Tendenz der Richtig-Werte. Die Schülerinnen und Schüler aller Zuordnungen haben eines gemeinsam: Sie erzielen in der Worterkennung bei der ersten Sprachstandserhebung in der Unterrichtssprache Biologie höhere Leistungen als drei Monate später bei der zweiten Sprachstandserhebung.

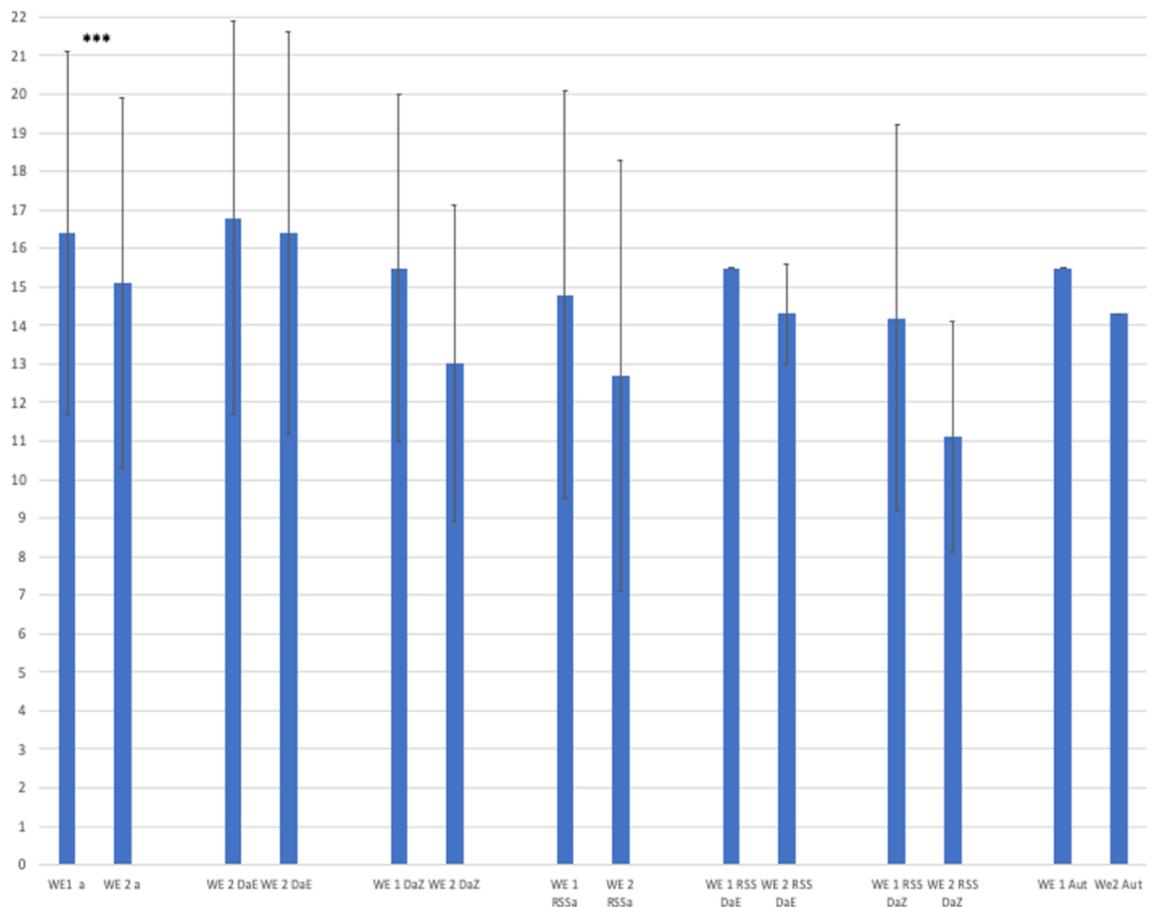


Abb. 5 zeigt die Worterkennung beim Ausfüllen der Textlücken aller digitalisierten Schülerinnen und Schüler der Musikmittelschule zu beiden Sprachstandserhebungen (1 und 2). Ra (alle Kinder (n=118)), R DaE (alle Schülerinnen und Schüler mit Erstsprache D (n=68)), R DaZ (alle Schülerinnen und Schüler mit einer anderen Erstsprache als Deutsch (n=50)), R RSSa (alle Schülerinnen und Schüler mit einer Rechtschreibschwäche (n=14)), R RSS DaE (Kinder mit Erstsprache Deutsch und Rechtschreibschwäche (n=7)), R RSS DaZ (Kinder mit einer Rechtschreibschwäche, die eine andere Erstsprache als Deutsch sprechen (n=7)). Die Daten sind nicht normalverteilt, trotzdem ist in der Pearson-Korrelation bei allen Kindern eine hohe Signifikanz zu finden ( $p=1,3323 \cdot 10^{-15}$ ; Pearson Produkt-Momentkorrelation  $r=0,6511$ ).

Die Schülerinnen und Schüler erreichen in der Kategorie Worterkennung gemittelt 16,4 (Stabw 4,7) semantisch korrekte, aber orthographisch oder grammatikalisch fehlerhafte Worte pro Text bei der ersten Sprachstandserhebung. Bei der Zweiten betragen sie 15,1 (Stabw 4,8), somit sinkt die allgemeine Leistung der erkannten Wörter um 1,3.

Die Lernenden, die Deutsch als Erstsprache sprechen, erkennen 16,8 Worte (Stabw 5,1) und setzen diese semantisch korrekt in die Wortlücken ein, beim zweiten Test erreichten sie 0,4 Lücken weniger, infolgedessen 16,4 Textlücken (Stabw 5,2).

Bei den Lernenden, die eine andere Erstsprache als Deutsch sprechen, sinkt die Worterkennung um 2,5, denn bei der ersten Erhebung ergänzen sie 15,5 Wörter (Stabw 4,5) semantisch richtig und bei der zweiten ergibt die gemittelte Summe der Worterkennung nur 13 angemessen ausgefüllte Lücken (Stabw 4,1).

Die Kinder aller Kategorien mit Diagnose Rechtschreibschwäche ergänzen 14,8 Textlücke (Stabw 5,3) bei der ersten und 12,7 (Stabw 5,6) bei der zweiten Erhebung angemessen, was eine Abnahme von 2,1 Textlücken bedeutet.

Trennt man sie nach Erstsprachen, so zeigt sich, dass gemittelt zuerst 15,5 Lücken (Stabw 0,9) und später 14,3 Textlücken (Stabw 1,2) von Kindern mit deutscher Erstsprache und Rechtschreibschwäche semantisch angemessen gebildet werden.

Bei Kindern mit einer anderen Erstsprache als Deutsch und Rechtschreibschwäche liegen diese Werte zunächst bei 14,2 (Stabw 5), und später bei 11,1 (Stabw 3). Das bedeutet eine Senkung von 3,1 orthographisch oder grammatikalisch fehlerhaften, aber semantisch korrekten Textlücken binnen dreier Monate.

Das Ergebnis des Schülers mit Autismus-Spektrum-Störung sinkt ebenfalls von 15,5 auf 14,3 semantisch korrekte Wortlücken. Daraus ergibt sich eine Differenz von 1,2 Wörtern.

#### *4.2.1.5 Differenzwerte*

Die Entwicklung der Differenzwerte zeigt die gleiche Entwicklung wie die Richtig-Werte und die Worterkennung, sie fallen, wie in Abbildung 5 zu beobachten ist. Das bedeutet, dass die Schülerinnen und Schüler in der zweiten Sprachstandserhebung weniger grammatikalische oder orthographische Fehler unterlaufen als bei der ersten.

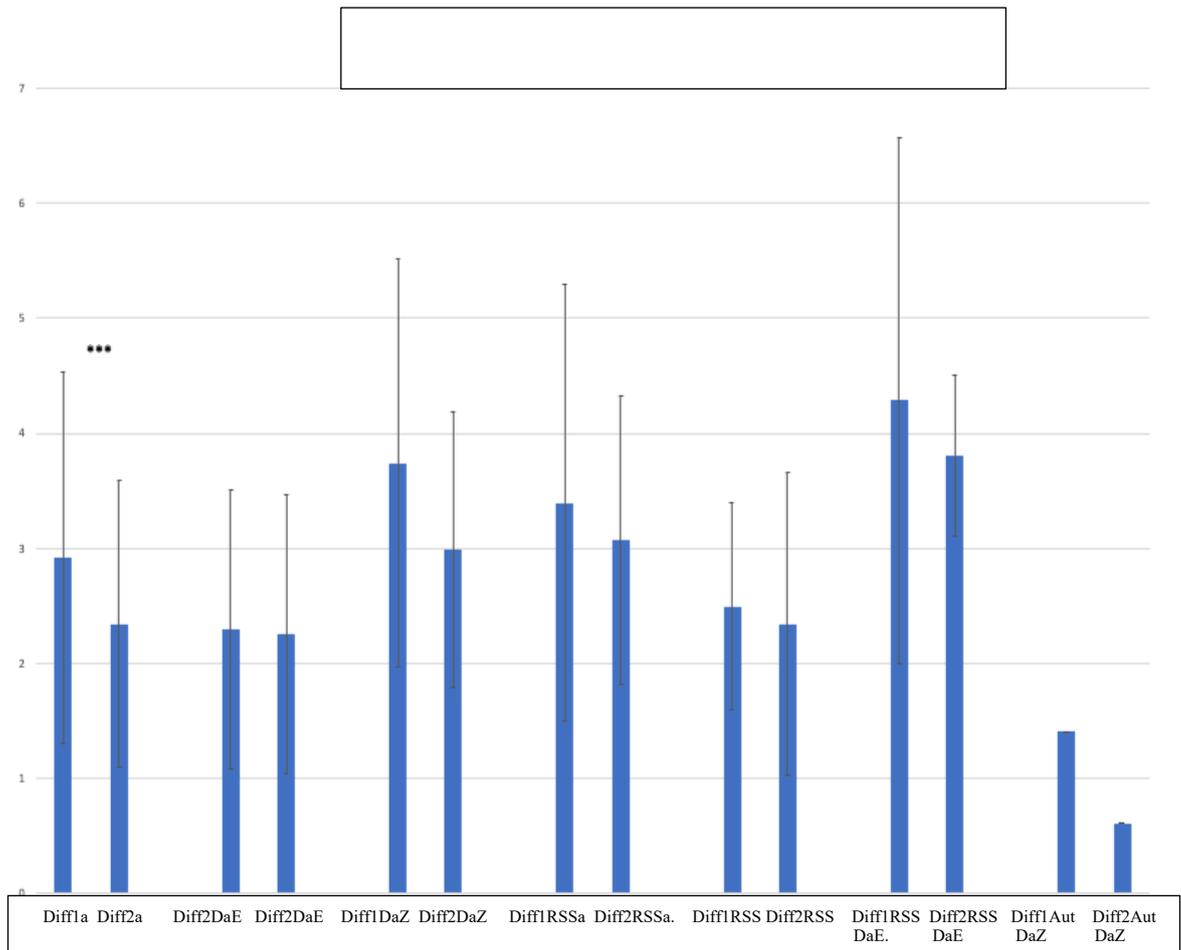


Abb. 6 zeigt die Differenzwerte aller digitalisierten Arbeiten der Schülerinnen und Schüler der Musikmittelschule zu beiden Sprachstandserhebungen (1 und 2). Ra (alle Kinder (n=118)), R DaE (alle Schülerinnen und Schüler mit Erstsprache D (n=68)), R DaZ (alle Schülerinnen und Schüler mit einer anderen Erstsprache als Deutsch n=50)), R RSSa (alle Schülerinnen und Schüler mit einer Rechtschreibschwäche (n=14)), R RSS DaE (Kinder mit Erstsprache Deutsch und Rechtschreibschwäche (n=7)), R RSS DaZ (Kinder mit einer Rechtschreibschwäche, die eine andere Erstsprache als Deutsch sprechen (n=7)). Die Daten sind nicht normalverteilt, trotzdem ist in der Pearson-Korrelation bei allen Kindern eine hohe Signifikanz zu finden ( $p=1,7171 \cdot 10^{-8}$ ; Pearson Produkt-Momentkorrelation  $r=0,4905$ ).

Die Schülerinnen und Schüler der drei digitalisierten Schulstufen produzieren gemittelt in der Kategorie Differenzwert 2,9, (Stabw 1,6) orthographische oder grammatikalische Fehler pro Text bei der ersten Sprachstandserhebung. Bei der Zweiten betragen sie 2,3 (Stabw 2), somit sinken die Fehler gemittelt um 0,6.

Die Lernenden, die Deutsch als Erstsprache sprechen, erarbeiten einen Differenzwert von 2,3 Fehlern (Stabw 1,2) bei erster und zweiter Sprachstandserhebung.

Bei den Lernenden, die eine andere Erstsprache als Deutsch sprechen, sinkt der Differenzwert um 0,7, denn bei der ersten Erhebung produzieren sie 3,7 Fehler (Stabw 1,8) und bei der zweiten ergibt die gemittelte Summe des Differenzwertes 3 (Stabw 1,2).

Die Kinder aller Kategorien mit Diagnose Rechtschreibschwäche fertigen 3,4 orthographische oder semantische Fehler (Stabw 1,9) und 3,1 (Stabw 1,3) bei der zweiten Erhebung an, was eine Abnahme von 0,3 Fehler bedeutet.

Trennt man die Untersuchungspersonen mit Rechtschreibschwäche nach Erstsprachen, so zeigt sich, dass Kindern mit Erstsprache Deutsch und Rechtschreibschwäche gemittelt zuerst 2,5 Fehler (Stabw 0,9) und später 2,3 Rechtschreib- und Grammatikfehler (Stabw 1,3) unterlaufen. Ihnen unterlaufen demnach 0,2 Fehler weniger binnen dreier Monate. Bei Kindern mit einer anderen Erstsprache als Deutsch und Rechtschreibschwäche liegen diese Werte zunächst bei 4,3, (Stabw 2,3) und später bei 3,8, (Stabw 0,7), das bedeutet eine Verringerung von 0,5 orthographischen oder grammatikalischen Fehlern binnen dreier Monate.

Das Ergebnis des Schülers mit Autismus-Spektrum-Störung sinkt ebenfalls von 1,4 auf 0,6 orthographische oder grammatikalische Fehler. Daraus ergibt sich eine Differenz der Differenzwerte von 0,8 Fehlern.

#### 4.2.2 Fünfte Schulstufe

##### 4.2.2.1 *Alle SoS Überblick*

In dieser Betrachtung wird die Gesamtheit der Schülerinnen und Schüler der fünften Schulstufe zusammengefasst, die Deutsch als Erstsprache, eine andere Erstsprache als Deutsch sprechen oder auch Lernerschwernisse durch eine Rechtschreibschwäche mit sich tragen.

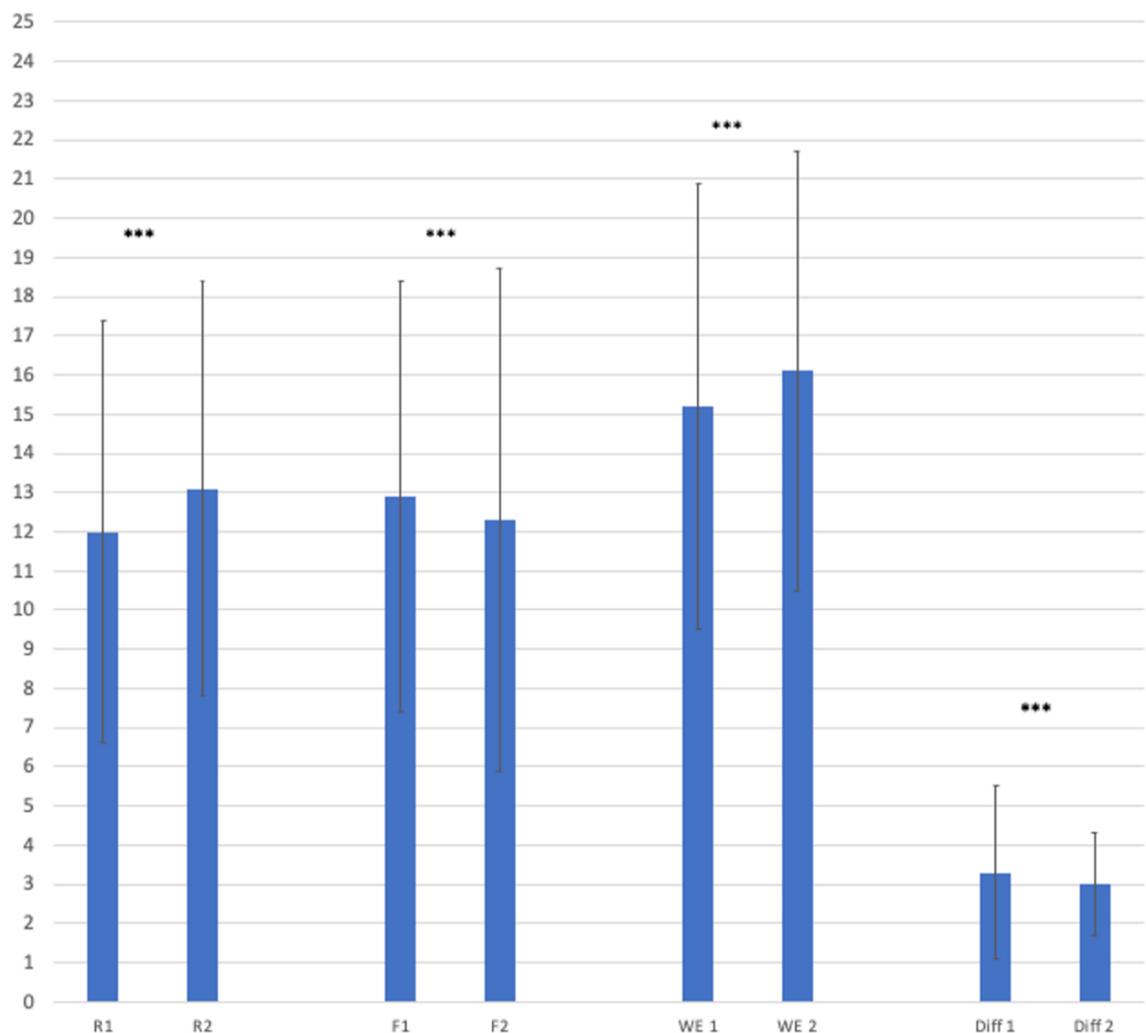


Abb. 7. zeigt die Kategorien zu beiden Sprachstandfeststellungszeiten im Dezember 2022 (1) und im März 2023 (2) der fünften Schulstufe. R1 steht für richtig ausgefüllte Lücken beim ersten Sprachstand, R2 für richtig eingetragenen Lücken drei Monate später. F1 sind die falsch eingetragenen Lücken im Dezember und F2 die Falschen ein viertel Jahr später. WE1 zeigt die Worterkennung im Dezember, W2 die Worterkennung im März. Diff1 spiegelt den Differenzwert zwischen richtig ergänzten Lücken und der Worterkennung im Dezember wider, während Diff2 das gleiche im März aufzeigt (n=40, p=0,0000087).

Vergleicht man die richtig ausgefüllten Lücken der 40 Schülerinnen und Schüler im Dezember (R1) und März (R2), ist eine leichte, aber signifikante Steigerung ( $p = 0,0000087 < 0,001$ ) erkennbar. Die Schülerinnen und Schüler erreichen eine Steigerung der richtig ausgefüllten Lücken von erster auf die zweite Sprachstandserhebung, von 12 (Stabw 5,5) auf 13,1 (Stabw 5,3). Dementsprechend verkleinert sich die Zahl der falsch ausgefüllten von 12,9 (Stabw 5,5) auf 12,3 Textlücken (Stabw 6,4) von erstem zu zweiter Datenerhebung.

Die Worterkennung, also die Wörter, die semantisch richtig, aber grammatikalisch oder orthografisch fehlerhaft sind, zeigt ebenfalls eine leichte Steigerung von 15,2 auf 16,1 Textlücken. Folgendermaßen sinkt auch die Differenz zwischen Richtig/Falsch-Werten und der Worterkennung von erstem zu zweitem Sprachstand von 3,3 auf 3,0.

#### 4.2.2.2 Richtigwerte nach Erschwernissen DaE, DaZ, RSS, RSS & DaZ in der fünften Schulstufe

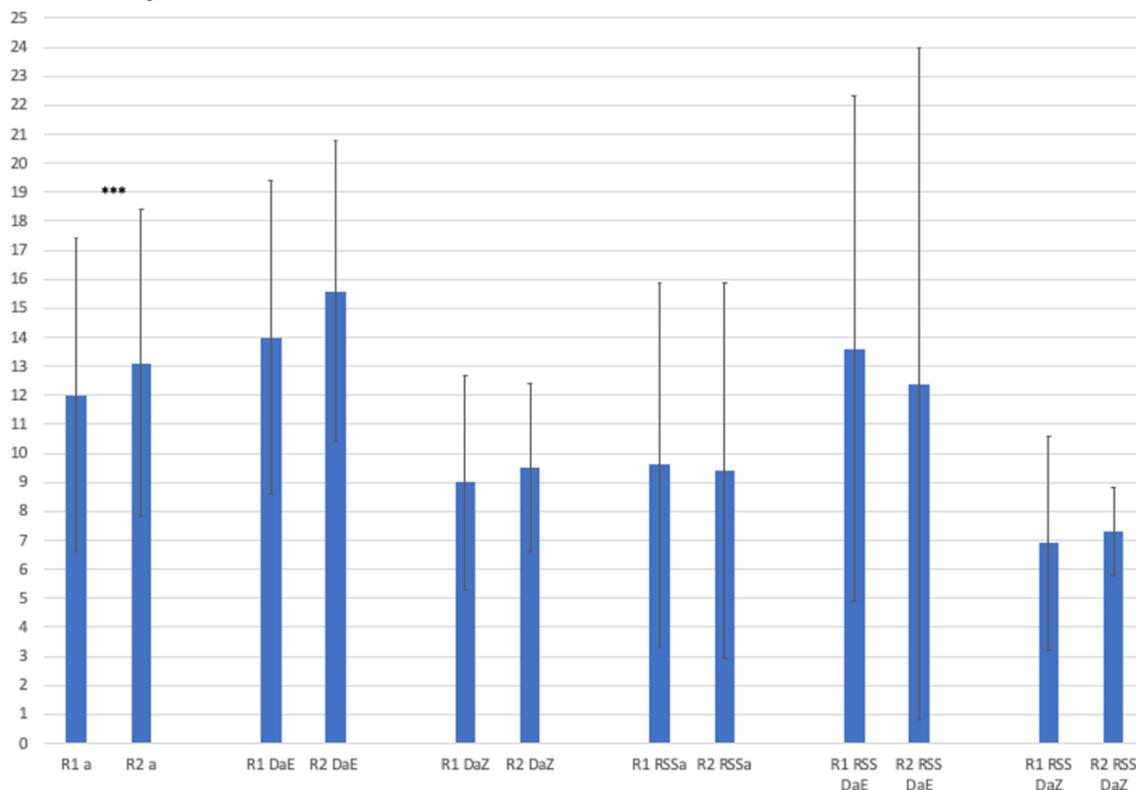


Abb. 8 stellt die richtig ausgefüllten Textlücken (maximal 25 möglich) gemittelt zu den beiden Sprachstandserhebungen (1 und 2) nach verschiedenen Erschwernissen dar, ob DaE (Deutsch als Erstsprache), DaZ (Deutsch als Zweitsprache), RSS (Rechtschreibschwäche), RSS DaE (Deutsch als Erstsprache und DaZRSS (Deutsch als Zweitsprache und Rechtschreibschwäche) (DaE: n=24; DaZ n=16, RSS n=5, DaERSS n=2, DaZRSS n=3).

Jedes Kind trägt im Schulalltag andere Erschwernisse mit sich. Die Abbildung zeigt die gemittelten Leistungen der Kinder, die verschiedene Sprachvoraussetzungen haben, beim Ergänzen des Lückentextes. Die Lernenden, die Deutsch als Erstsprache verwenden, schaffen gemittelt 13,9 Lücken bei der ersten Erhebung exakt auszufüllen und steigern sich auf 15,5 Lücken innerhalb von drei Monaten, in denen sie digital begleitet lernen konnten. Kinder mit einer anderen Erstsprache als Deutsch erzielen 9,8 richtige Lücken bei der Feststellung im Dezember, diese Leistung fällt drei Monate später leicht ab auf 9,5 richtig ausgefüllte Lücken. Schülerinnen und Schüler mit einer attestierten Rechtschreibschwäche erreichen einen Wert von 10,2 im Dezember und auch ihre gemessene Fähigkeit sinkt um fast eine ganze Lücke im März auf 9,3. Kinder mit einer anderen Erstsprache als Deutsch und parallel einer Rechtschreibschwäche erreichen zu beiden Testzeitpunkten den gleichbleibenden Wert von 7,6 ausgefüllten Lücken.

#### 4.2.2.3 Worterkennung nach Erschwernissen in der fünften Schulstufe

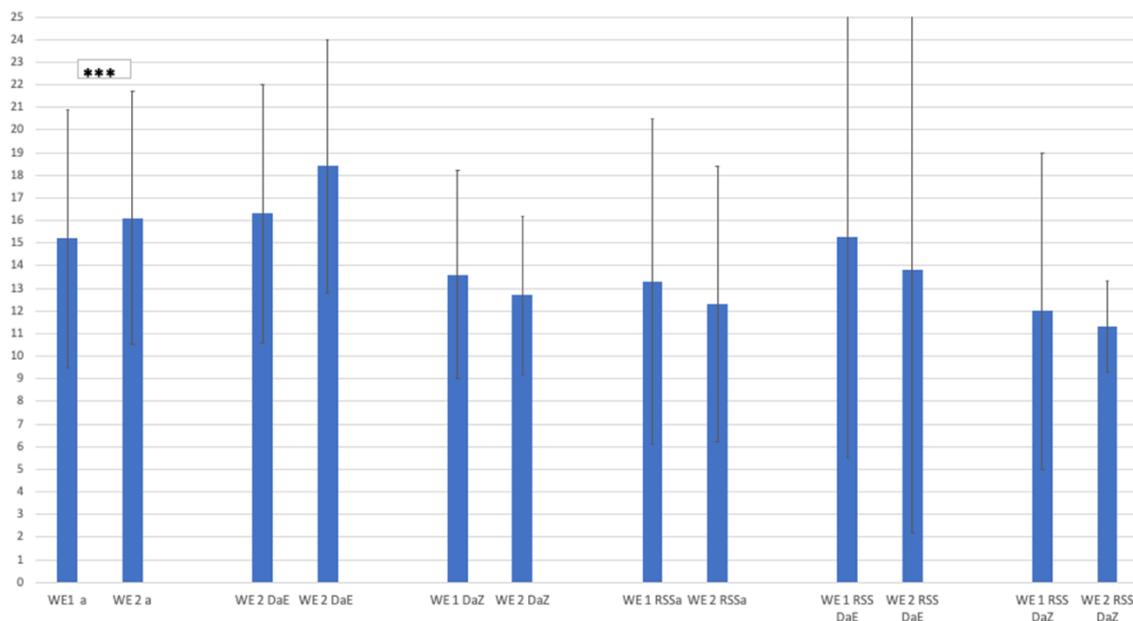


Abb. 9 zeigt die Worterkennung nach Erschwernissen in der fünften Schulstufe zu beiden Untersuchungszeitpunkten. (alle n= 40, DaE n=24, DaZ n=16, RSSa n=5, RSS DaE n=2, RSS, DaZ n=3).

Im Allgemeinen steigt die Worterkennung hochsignifikant um 0,9 Textlücken von 15,2 (Stabw 5,7) auf 16,1 (Stabw 5,6) von erstem zu zweiter Datenerhebung. Bei den Untersuchungspersonen mit Deutsch als Erstsprache steigen die Worterkennungswerte sogar um 2,1 Textlücken an. Bei den Kindern mit einer anderen Erstsprache als Deutsch sinkt die Worterkennung um 0,9 Textlücken von 13,6 auf 12,7. Ebenso sinkt die Worterkennung bei rechtschreibschwachen Lernenden im Allgemeinen um 1 Textlücke, während sie bei Kindern mit Deutsch als Erstsprache um 1,5 Textlücken von 15,3 auf 13,8 sinkt, fällt sie bei Kindern mit Deutsch als Zweitsprache nur um 0,7 Fehler von 12 auf 11,3 Textlücken.

#### 4.2.2.4 Unterschiede im Differenzwert nach Erschwernissen in der fünften Schulstufe

Der Differenzwert errechnet sich aus der Gegenüberstellung der Worterkennungswerte und der Richtig/Falsch-Werte. In diesem Wert erkennt man das Verhältnis zwischen produktiven und rezeptiven Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler.<sup>203</sup> Er zeigt an, ob Textverständnis vorhanden ist und wie groß die Schwierigkeiten bei der formalsprachlich korrekten Umsetzung in Grammatik und Orthografie sind. Der Differenzwert steht für die Grammatik- und Rechtschreibfehler, die bei der Worterkennung hinzugezählt werden, da die Semantik erfüllt ist. Ein hoher Differenzwert zeigt, dass Textverständnis, aber auch Schwierigkeiten bei formalsprachlich korrekter Umsetzung, vorhanden sind.

Bei den Kindern, die Deutsch als Erstsprache verwenden, steigt der Differenzwert leicht an, was bedeutet, dass im ersten Test fehlerärmer als im zweiten Test gearbeitet wurde. Bei allen anderen untersuchten Gruppen sinken die Differenzwerte.

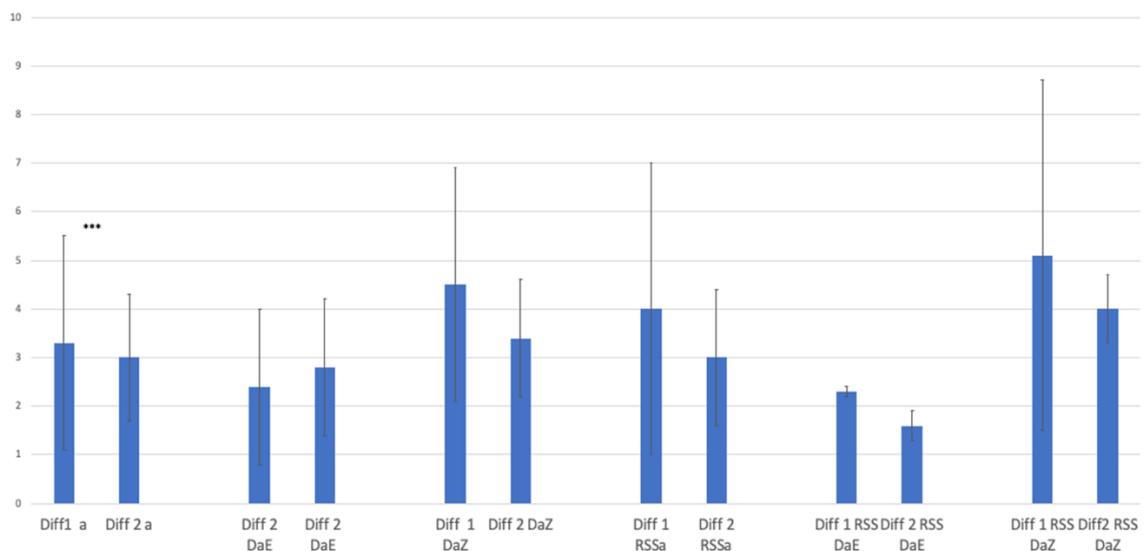


Abb. 10 legt die Differenzwerte der untersuchten Gruppen DaE, DaZ, Rechtschreibschwäche allgemein und DaZ mit Rechtschreibschwäche zu beiden Untersuchungszeitpunkten nach verschiedenen Erschwernissen dar, ob DaE (Deutsch als Erstsprache), DaZ (Deutsch als Zweitsprache), RSS (Rechtschreibschwäche), RSS DaE (Deutsch als Erstsprache und DaZRSS (Deutsch als Zweitsprache und Rechtschreibschwäche) (a n= 40; DaE: n=24; DaZ n=16, RSS n=5, DaERSS n=2, DaZRSS n=3).

Der Mittelwert der Differenzwerte sinkt von 3,3 bei der ersten Sprachstandserhebung auf 3,0 zum zweiten Untersuchungszeitpunkt um 0,3 bei allen Schülerinnen und Schülern gemittelt. Der Differenzwert von Kindern mit Erstsprache Deutsch steigt von 2,4 (Stabw 1,6) auf 2,8 (Stabw 1,4) Grammatik- und Rechtschreibfehler von erster zu zweiter

<sup>203</sup> Euroean Centre for Modern Languages (2023). Verfügbar unter: <https://maledive.ecml.at/Portals/45/C-Test%20Auswertung%20und%20Beispiel.pdf> (21.8.23)

Sprachstandserhebung an. Kinder mit einer anderen Erstsprache als Deutsch verzeichnen einen sinkenden Differenzwert von 4,5 auf 3,4 Fehler, was eine Reduktion von 1,1 Fehlern bedeutet. Die Leistung im Differenzwert von Kindern mit Rechtschreibschwäche im Allgemeinen sinkt um 1, von 4 (Stabw 3) auf 3 (Stabw 1,4) Fehler. Deutscherstsprachige mit Rechtschreibschwäche verzeichnen beim Differenzwert 0,7 Fehler weniger beim zweiten Test. Die Fehleranzahl sinkt von 2,3 (Stabw 0,1) auf 1,6 (Stabw 0,3). Bei rechtschreibschwachen Kindern mit einer anderen Erstsprache als Deutsch sinkt der Differenzwert von 5,1 (Stabw 3,6) auf 4 Fehlern (Stabw 0,7) um 1,1 Fehler.

#### 4.2.2.5 Auswertungen auf individueller Lernendenbasis der fünften Schulstufe

Um einen genaueren Blick auf die individuellen Leistungsstände zu ermöglichen, erfolgen die weiteren ausgewerteten Daten der fünften Schulstufe auf individueller Basis.

Individuelle Richtigwerte unter Einbezug aller SoS der fünften Schulstufe

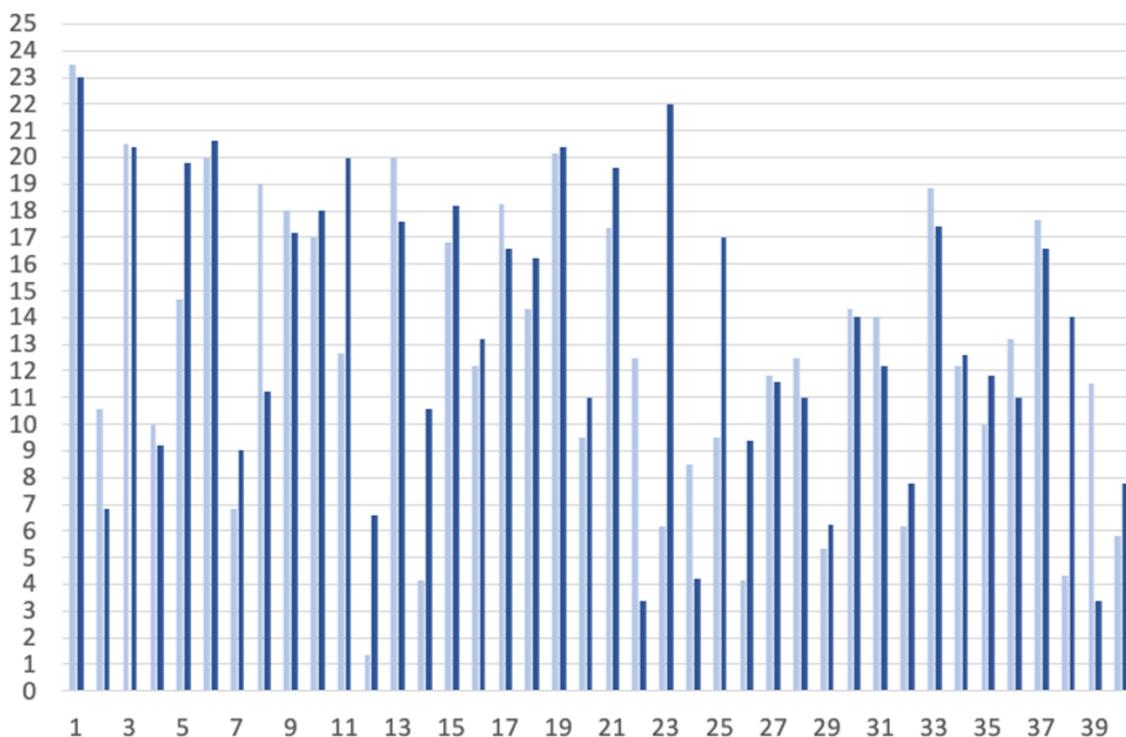


Abb. 11 legt die individuellen Ergebnisse der 40 Lernenden in richtig ausgefüllten Textlücken bei erster und zweiter Sprachstandserhebung der Schülerinnen und Schüler der fünften Schulstufe dar. Maximal können 25 Textfelder richtig ausgefüllt sein (n=40).

Die Untersuchung der Entwicklung des Sprachstandes aller Erstklässler lässt keine Tendenz erkennen, dafür eine breite Variation in der Sprachstandentwicklung. 55% der Kinder erreichen eine Verbesserung ihres Ergebnisses vom ersten zum zweiten Sprachstand, 27% erreichen 75% der maximal möglichen richtigen Antworten. Nur drei Lernende (Nr 1, Nr 3, Nr 13) mit zunächst 75% richtig eingesetzten Textlücken verlieren vom ersten auf den zweiten Sprachstand leicht, während sich drei andere Kinder, die bei der ersten Erhebung mehr als 75 % richtig ausgefüllt hatten, sich weiter steigern (Nr 6, Nr 19 und Nr 21).

38% aller Untersuchungspersonen der fünften Schulstufe können bei beiden Tests 50% der Lücken korrekt ausfüllen und 18% von ihnen sinken vom ersten zum zweiten Test ab (Nr 2, Nr 4, Nr 22, Nr24, Nr 27, Nr 29 und Nr 39). Testperson 39 zeigt sogar eine Reduktion von erstem zu zweitem Sprachstand von 8 ausgefüllten Lücken!

28% der Untersuchungspersonen erreichen zunächst weniger als die Hälfte, können sich allerdings bei der zweiten Erhebung verbessern (Nr 12, Nr 14, Nr 20, Nr 23, Nr 25, Nr 29, Nr Nr 23, Nr 34, Nr 35, Nr 38 und Nr 40). Den größten Fortschritt erzielt Kind Nr 23 mit einer Verbesserung von 6 auf 22 Lücken, was einen Zuwachs von 16 bedeutet. Auch Kind Nr 38 kann die Anzahl um 10 Textlücken steigern.

#### Individuelle Differenzen in der Worterkennung in der fünften Schulstufe

Die Worterkennung inkludiert richtig ausgefüllte Lücken und Ergänzungen, die durch orthografische oder grammatikalische Fehler als falsch gewertet werden. Hier wird das Textverständnis geprüft, denn der Textsinn wird erkannt, jedoch die Lücke nicht treffend ausgefüllt.

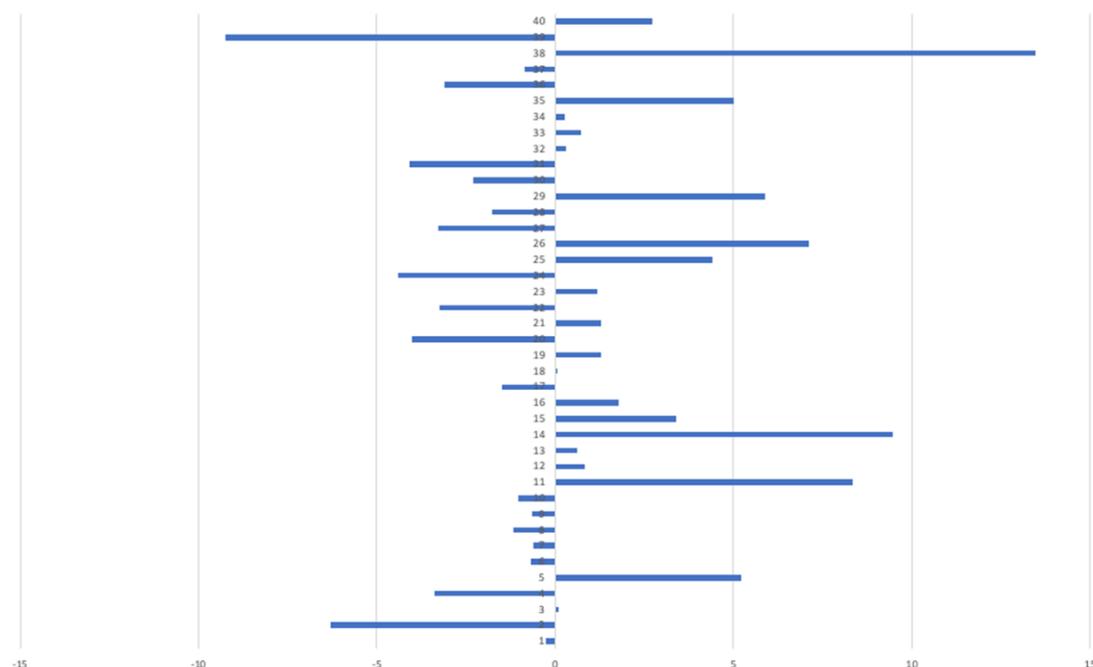


Abb. 12 zeigt die individuellen Differenzen zwischen den beiden Sprachstandserhebungen in der Worterkennung in der fünften Schulstufe: Zugewinne oder Verluste des Sprachstands der richtigen und semantisch erkannten Wörter, die grammatikalische oder orthografische Fehler beinhalten können. (n=40).

48% der 40 Schülerinnen und Schüler zeigen eine Reduktion der Worterkennung von ersten zur zweiten Sprachstandserhebung, 50% der Lernenden entwickeln eine Steigerung in der Worterkennung. Bei einem Kind gibt es weder eine positive noch eine negative Entwicklung in der Worterkennung, sie bleibt unverändert. Bei fast 48% der Untersuchungspersonen der fünften Schulstufe ergeben sich nur minimale Veränderungen von weniger oder gleich einer Lücke Differenz in der Worterkennung. 23% der Kinder zeigen Unterschiede von mehr oder gleich fünf semantisch richtig

ergänzten Lücken, diese setzen sich aus 18% der Untersuchungspersonen, die Fortschritte erzielen, und nur 5%, die in der Worterkennung stark verlieren, zusammen.

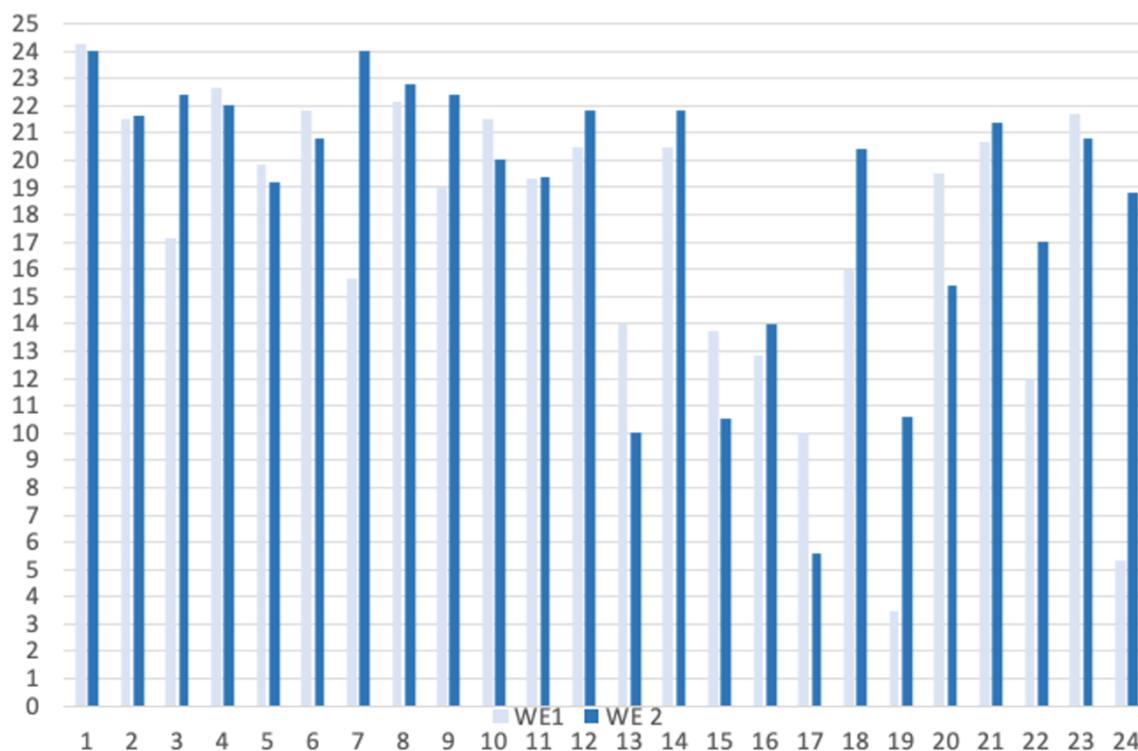


Abb. 13 stellt die semantisch korrekt erkannten Lückenwörter (maximal 25 sind möglich), gemittelt zu den beiden Sprachstandserhebungen (1 und 2) in der fünften Schulstufe auf individueller Ebene von Kindern, die Deutsch als Erstsprache sprechen, dar (n=24).

58% der Schülerinnen und Schüler, die Deutsch als Erstsprache sprechen, ergänzen mehr als 80% der auszufüllenden Lücken semantisch richtig und 8% Kinder erreichen in der Worterkennung die Hälfte (12,5 Lücken) der auszufüllenden Lücken bei beiden Sprachstandfeststellungen nicht.

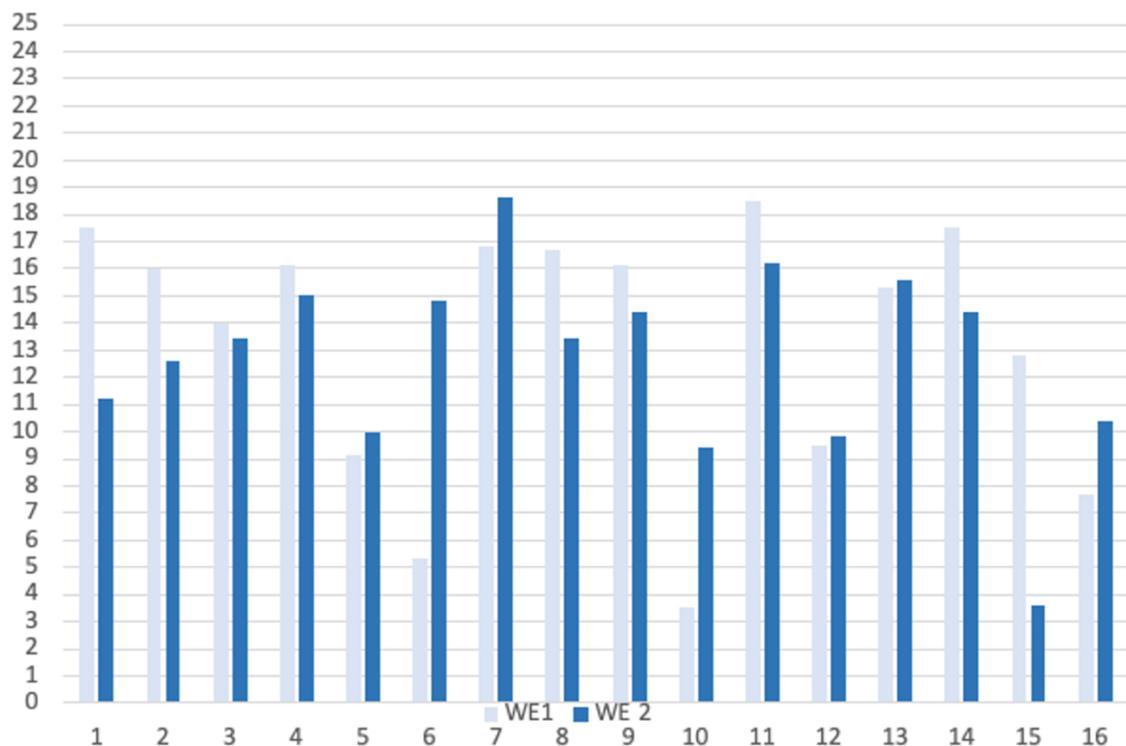


Abb.14 stellt die semantisch korrekt erkannten Lückenwörter (maximal 25 sind möglich), gemittelt zu den beiden Sprachstandserhebungen (1 und 2) individuell bei Kindern mit einer anderen Erstsprache als Deutsch in der fünften Schulstufe dar (n=16).

Vergleicht man die vorhergehenden beiden Diagramme, so erreichen die Kinder mit Deutsch als Erstsprache individuell deutlich höhere Werte als Kinder mit einer anderen Erstsprache als Deutsch. 75% korrekt ausgefüllte Lücken erreichen 79% der deutschsprechenden Kinder bei zumindest einem der beiden Sprachtests, während keines der Kinder mit einer anderen Erstsprache als Deutsch dieses Level erreicht. 8% der Kinder mit deutscher Erstsprache erzielen weniger als 25% semantisch korrekte Antworten, während 25% der Kinder mit einer anderen Erstsprache als Deutsch über dieses Level nicht herauswachsen können.

In der Worterkennung erreichen 54,2% der Deutsch als Erstsprache Sprechenden von erster zur zweiten Sprachstandserhebung einen Fortschritt. Gegengerechnet ergibt sich ein Leistungsabfall bei 45,8% der Lernenden in der fünften Schulstufe im Zuge der Digitalisierung.

Bei den Kindern, die Deutsch als Zweitsprache sprechen, ist es genau umgekehrt, denn die Mehrheit von 55,3% verschlechtert sich in der Worterkennung, während nur 44,7% Zugewinne von erstem zu zweiten Datenerhebungszeitpunkt erzielen.

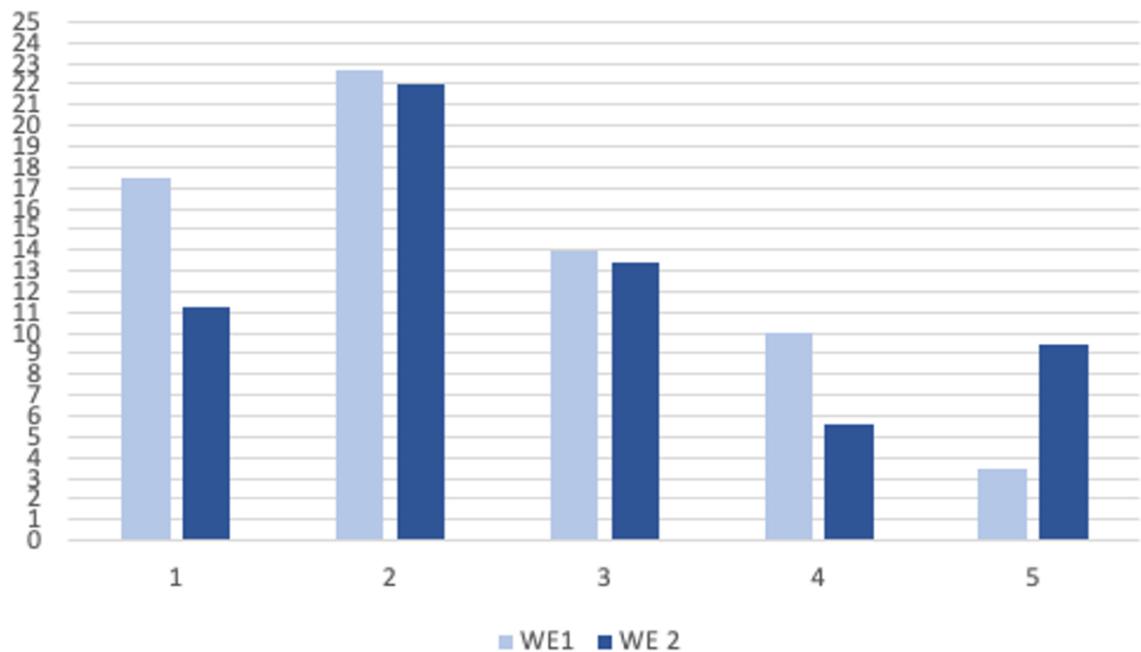


Abb. 15 zeigt individuelle Worterkennung von Kindern der fünften Schulstufe mit Diagnose Rechtschreibschwäche beider Sprachkategorien (DaE und DaZ) zu beiden Untersuchungszeitpunkten (n=5).

Fünf Kindern der ersten Klasse wurde eine Rechtschreibschwäche attestiert. 80% dieser Schülerinnen und Schüler verlieren in der Worterkennung und nur ein Kind (20%) mit attestierter Rechtschreibschwäche erreicht eine Erhöhung der Worterkennung.

67% der Kinder, die eine andere Erstsprache als Deutsch sprechen und bei denen parallel die Diagnose Rechtschreibschwäche nachgewiesen wurde, verlieren in der Worterkennung.

### Individuelle Differenzwerte der Lernenden der fünften Schulstufe

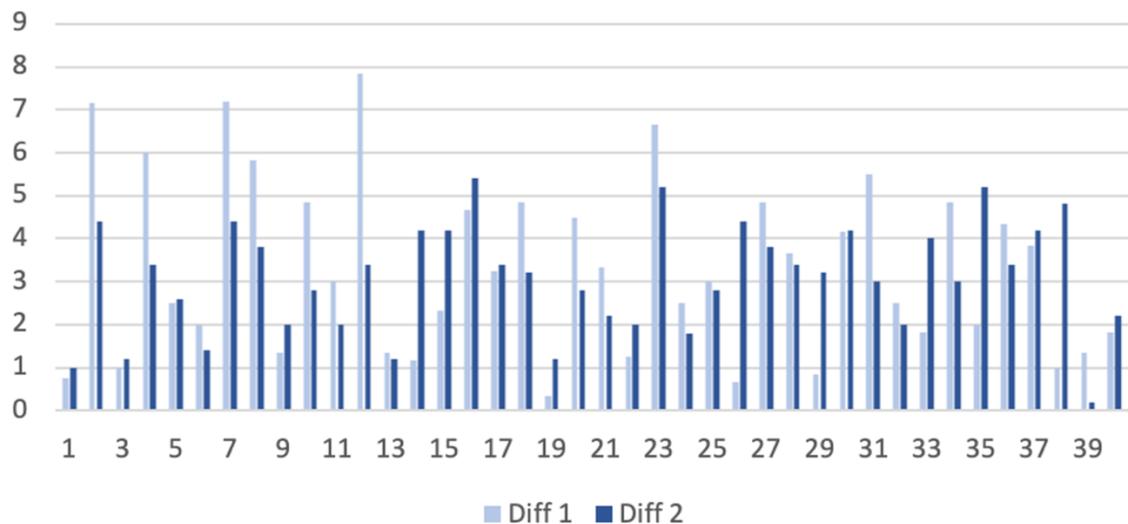


Abb. 16 zeigt Differenzwerte auf individueller Basis von DaZ- und DaE-Schülerinnen und -Schülern ohne Berücksichtigung von Rechtschreibschwächen (n=40).

Im Diagramm 17 sind bei keinem Schüler und keiner Schülerin herausstechend hohe Differenzwerte erkennbar. Laut Förmig gelten als hohe Werte jene über 12.<sup>204</sup>

Betrachtet man den Differenzwert bei Kindern mit Erstsprache Deutsch in Abbildung 17, schaffen es 87,5% der Lernenden, unter einem Wert von 5 zu bleiben.

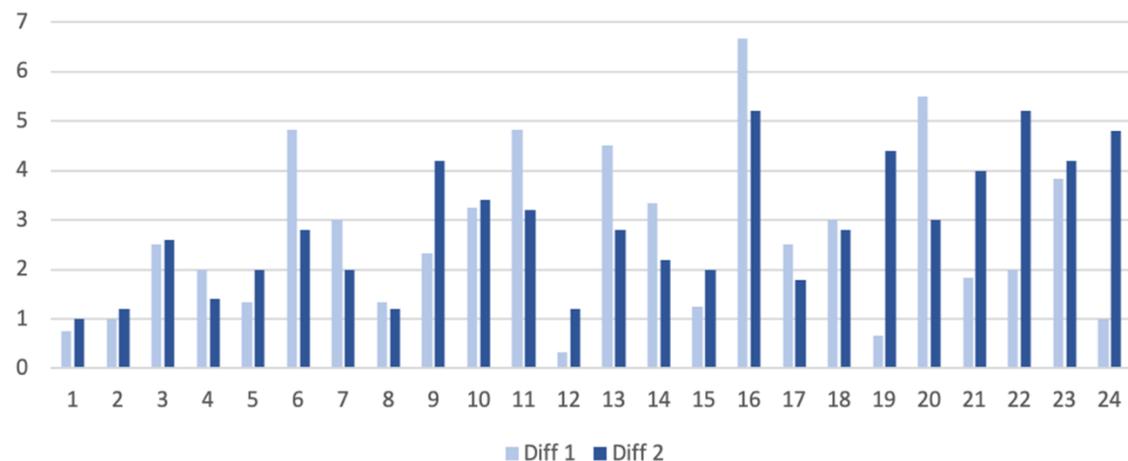


Abb. 17 zeigt Differenzwerte zwischen R/F-Werten und Worterkennung von Kindern mit Deutsch als Erstsprache (n=24).

46% der untersuchten Kinder, die Deutsch als Erstsprache sprechen, schaffen es, ihren Differenzwert noch weiter zu senken, während dieser bei 54% ansteigt. Bei 20% aller Untersuchungspersonen steigt der Differenzwert sogar stark. Bei den Kindern, die eine andere Erstsprache als Deutsch sprechen, gibt es eine andere Entwicklung, denn 69% dieser Untersuchungsgruppe weisen beim zweiten Sprachstand einen geringeren Differenzwert auf als bei der ersten Untersuchung. Bei einer Schülerin oder einem

204 Gogolin (2019), verfügbar unter: <https://doi.org/10.31244/dds.2019.03.10> (3.8.2023).

Schüler bleibt der Wert konstant und nur bei 25% der Lernenden steigt er an. Dies wird in Abbildung 18 verdeutlicht.

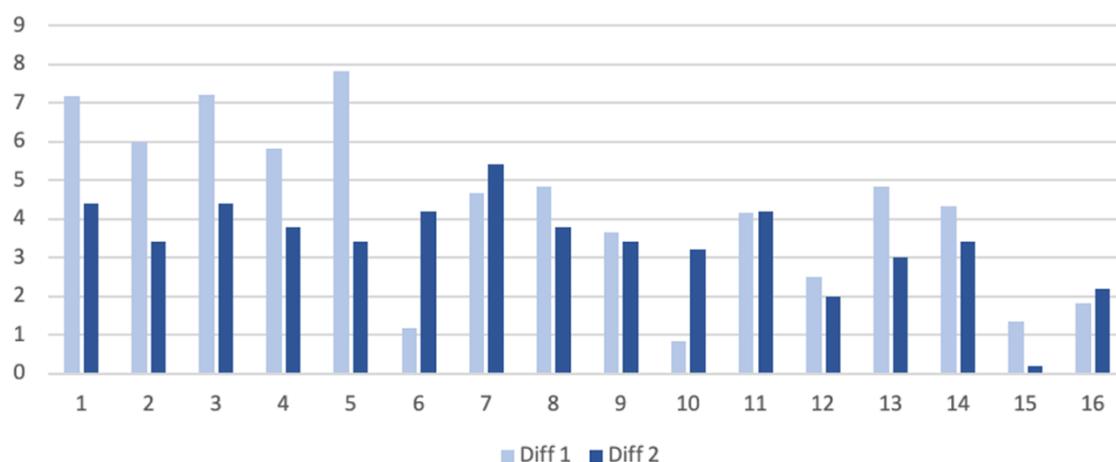


Abb. 18 zeigt den Differenzwert bei DaZ-Kindern zu beiden Untersuchungszeitpunkten (n=16).

Auch bei den vier Kindern mit Rechtschreibschwäche gibt es verschiedene Tendenzen. Während bei drei Kindern der Differenzwert sinkt, steigt er bei einem.

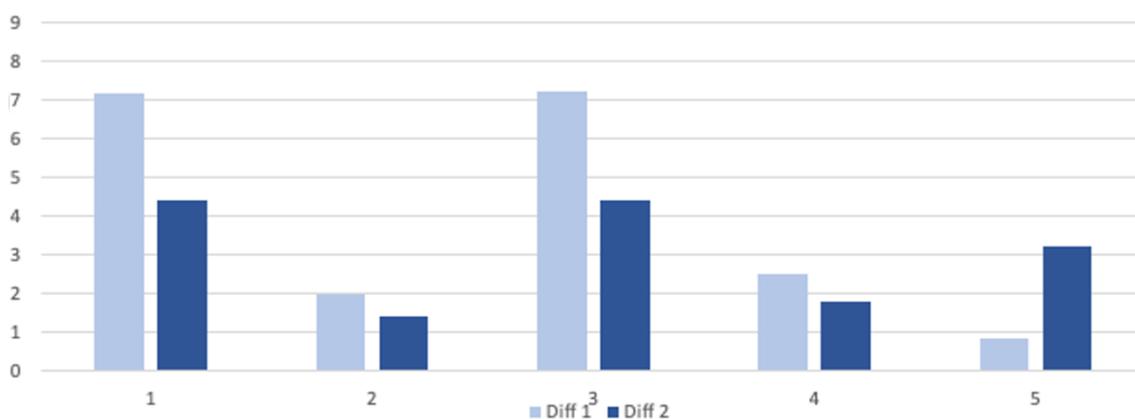


Abb 19 2 Differenzwerte aller Schülerinnen und Schüler mit einer Rechtschreibschwäche. SchülerInnen 2 und 4 sprechen DaE, während 1, 3 und 5 Deutsch als Zweitsprache verwenden.

Zu beachten ist in Abbildung 19, dass die Differenzwerte der Kinder, die Deutsch als Erstsprache sprechen, sinken und unter drei bleiben, während die Werte der DaZ-Kinder fast immer 3 übersteigen.

#### 4.2.3 Sechste Schulstufe

##### 4.2.3.1 Alle SoS Überblick

In der Kategorie der richtig ausgefüllten Textlücken erreichen die Lernenden der sechsten Schulstufe gemittelt innerhalb von drei Monaten zwischen der ersten und der zweiten Sprachstandserhebung annähernd 16 von 25 korrekt ausgefüllte Lücken bei der ersten Datenaufnahme, allerdings ist bei allen Schülerinnen und Schülern eine Reduktion von 1,89 Lücken (Stabw 3,7) festzustellen. Während sich aus der Subtraktion der richtig

ausgefüllten Lücken von der Maximallückenanzahl die falsch ausgefüllten Lücken erkennen lassen, sind sie in dem Zeitraum um fast zwei ganze Lücken gestiegen. Diese Werte sind hoch signifikant.

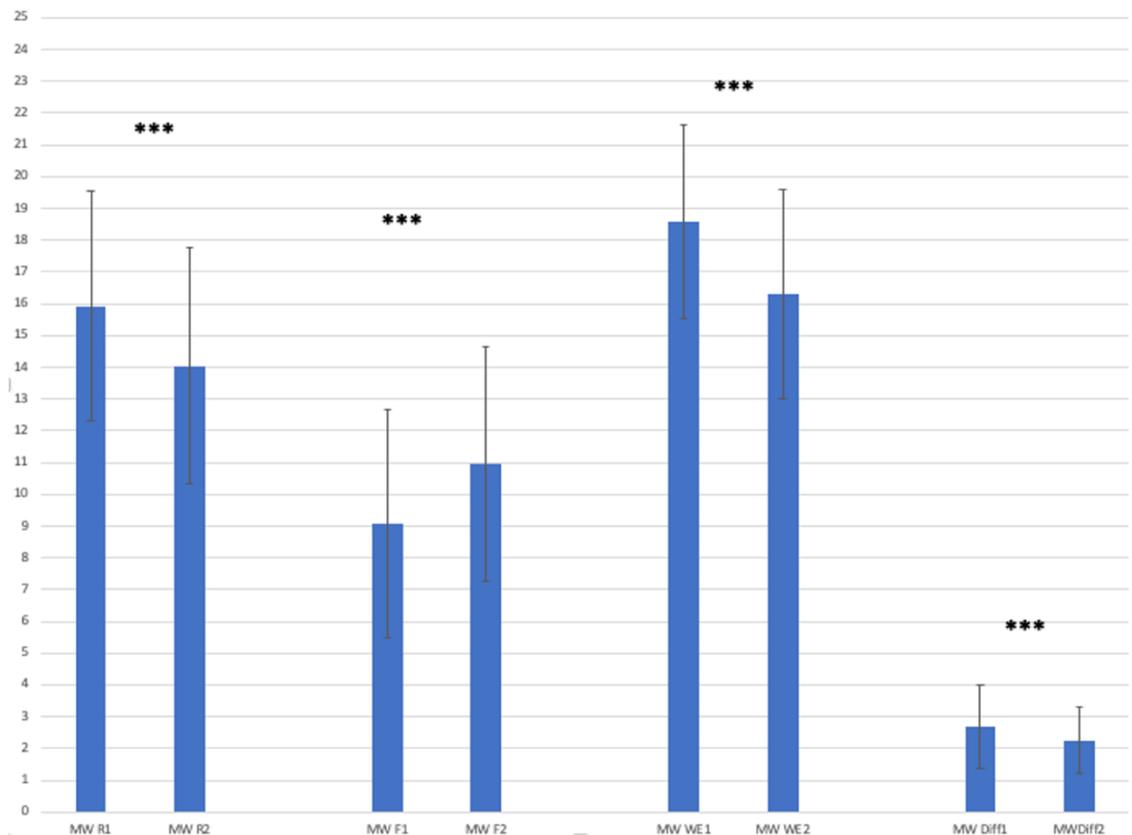


Abb. 20 zeigt die Sprachstandfeststellung im Dezember und März 2023 der sechsten Schulstufe. R1 steht für richtig ausgefüllte Lücken beim ersten Sprachstand, R2 für richtig eingetragenen Lücken drei Monate später. F1 sind die falsch eingetragenen Lücken im Dezember und F2 die Falschen ein viertel Jahr später. WE1 zeigt die Worterkennung im Dezember, W2 die Worterkennung im März. Diff1 spiegelt die Differenz zwischen richtig ergänzten Lücken und der Worterkennung im Dezember wider, während Diff2 das gleiche im März aufzeigt (n=41, p=3,6.10-68).

Gleichermaßen sinkt die Kompetenz in der Worterkennung bei allen Kindern gemittelt um 2,2 ausgefüllte Lücken (Stabw 3). Die Differenz zwischen den Richtigwerten und der Worterkennung beträgt bei der ersten Datenaufnahme 2,7 (Stabw 1,3) und bei der zweiten 2,3 (Stabw 1). Somit ergibt sich eine geringe Differenz von 0,4 Lücken.

#### 4.2.3.2 Richtigwerte der sechsten Schulstufe nach Erschwernissen

Betrachtet man die Kinder aufgeteilt in Kinder mit Deutsch als Erstsprache, einer anderen Erstsprache als Deutsch, Kinder mit Rechtschreibschwäche, Kinder mit einer anderen Erstsprache als Deutsch und gleichzeitig einer Rechtschreibschwäche und einem Schüler mit Diagnose Autismus-Spektrum-Störung, haben alle Lernenden etwas gemeinsam. Sie erreichen bei der ersten Sprachstanduntersuchung im Dezember einen höheren Wert als drei Monate später im März.

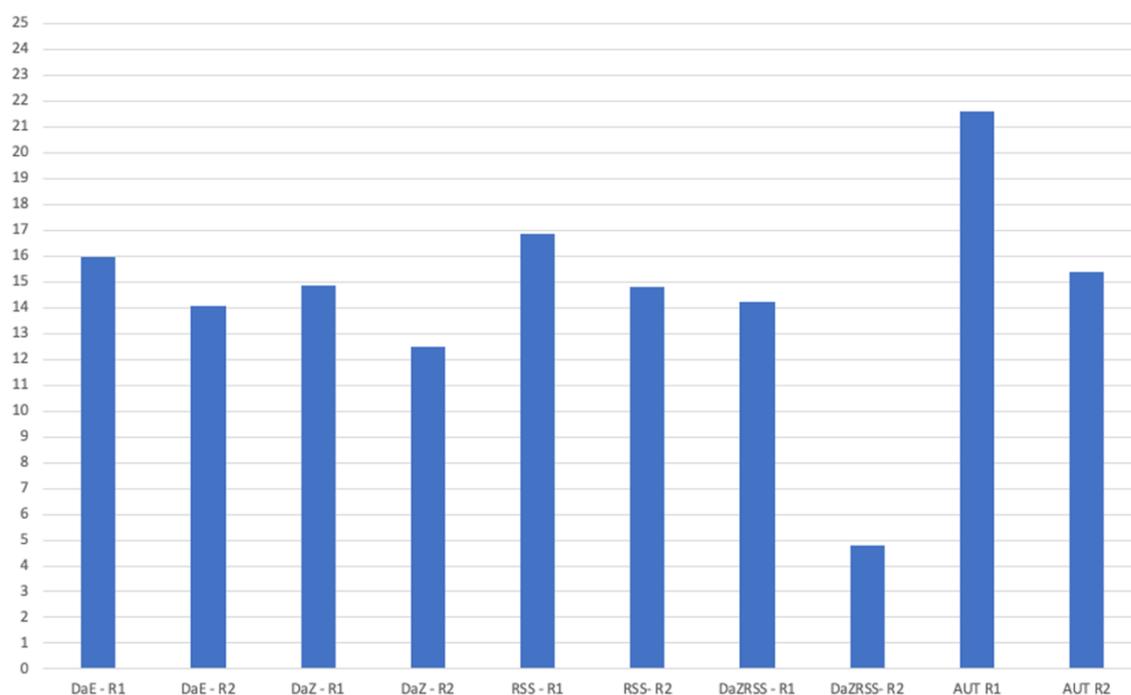


Abb. 21 stellt die richtig ausgefüllten Textlücken (maximal 25 möglich) gemittelt zu den beiden Sprachstandserhebungen (1 und 2) in der sechsten Schulstufe nach verschiedenen Erschwernissen dar, ob DaE (Deutsch als Erstsprache), DaZ (Deutsch als Zweitsprache), RSS (Rechtschreibschwäche), DaZRSS (Deutsch als Zweitsprache und Rechtschreibschwäche) oder Autismus-Spektrum-Störung (DaE: n=25; DaZ n=16, RSS n=3, DaZRSS n=1, Aut=1).

Im Diagramm 21 ist zu beachten, dass durch die geringe Stichprobenmenge bei rechtschreibgeschwächten Kindern und dem Kind mit Diagnose Autismus-Spektrum-Störung die Mittelwerte von RSS, DaZRSS und Aut wenig aussagekräftig sind. Das Kind mit Autismus-Spektrum-Störung ist in Deutsch von der gesamten Klasse der Leistungsstärkste, deshalb überrascht hier auch das Ergebnis des ersten Tests nicht. Allerdings ist auch bei ihm ein Leistungsabfall in den drei Monaten von sechs Lücken zu verzeichnen. Die Leistungen der Kinder mit einer anderen Erstsprache als Deutsch sind fast identisch mit der Leistung der Kinder mit Deutsch als Erstsprache. Beide fallen auch in gleichem Maße von ersten zum zweiten Sprachstand ab.

Der Mittelwert der rechtschreibschwachen Schülerinnen und Schüler (n=3) weist in beiden Sprachständen höhere Ergebnisse auf als die der anderen Schülerinnen, obwohl hier die richtig ausgefüllten Lücken zählen und nicht bloß die Worterkennung.

Die Schülerin oder der Schüler mit Deutsch als Zweitsprache und einer Rechtschreibschwäche unterliegt im ersten Sprachstand nur ein wenig (weniger als 1 Textlücke) den MitschülerInnen, allerdings verliert das Kind 9 Lücken zu seiner vorhergehenden Leistung und damit deutlich mehr als die Mitschüler und Mitschülerinnen, deren Ergebnisse lediglich um 2 Textlücken schlechter ausfallen.

#### 4.2.3.3 Worterkennung der sechsten Schulstufe nach Erschwernissen

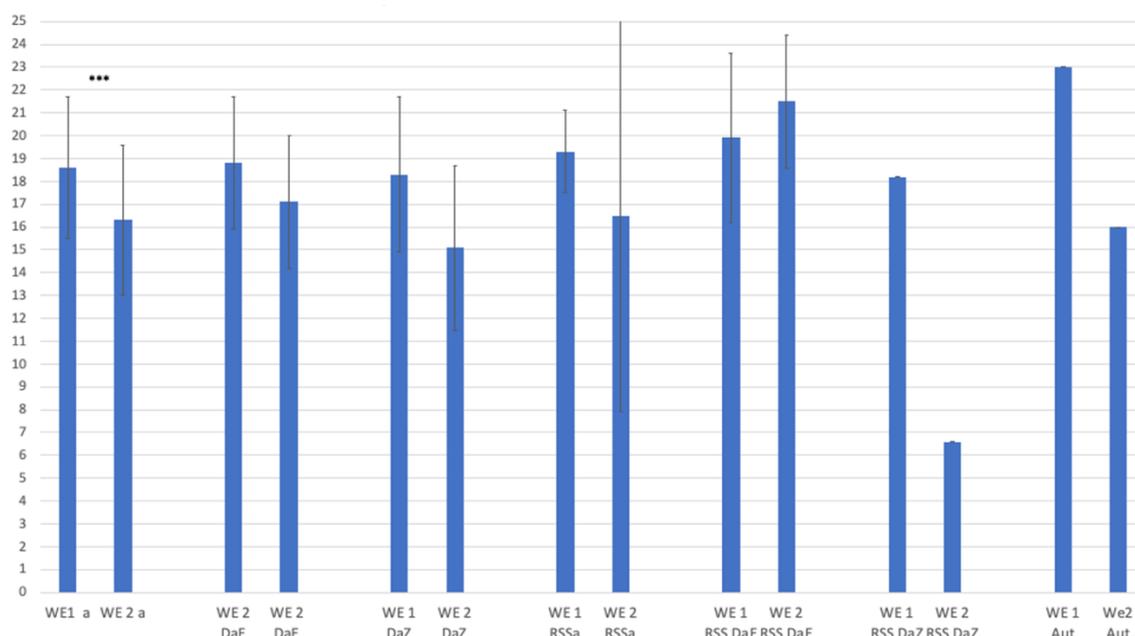


Abb. 22 stellt die Worterkennung (maximal 25 möglich) gemittelt zu den beiden Sprachstandserhebungen (1 und 2) in der sechsten Schulstufe nach verschiedenen Erschwernissen dar, ob DaE (Deutsch als Erstsprache), DaZ (Deutsch als Zweitsprache), RSS (Rechtschreibschwäche), DaZRSS (Deutsch als Zweitsprache und Rechtschreibschwäche) oder Autismus-Spektrum-Störung (DaE: n=25; DaZ n=16, RSS n=3, DaZRSS n=1, Aut=1).

Die allgemeine Worterkennung, die in Abbildung 22 dargestellt wird, zeigt in der sechsten Schulstufe eine sinkende Tendenz von 18,6 (Stabw 3,1). Diese Untersuchungskategorie fällt auf 16,3 (Stabw 3,3) Wortlücken bei einer hochsignifikanten Korrelation nach Pearson. Das ergibt einen Rückschritt der Schülerinnen und Schüler der sechsten Schulstufe gemittelt von 2,3 Wortlücken. Bei den Lernenden, die Deutsch als Erstsprache verwenden, sinkt die Worterkennung von 18,8 (Stabw 2,9) auf 17,1 (Stabw 2,9), was einen Sprachstandrückschritt von 1,7 bedeutet. Kinder mit einer anderen Erstsprache als Deutsch erreichen zunächst 18,3 Wortlücken (Stabw 3,4) später 15,1 Wortlücken (Stabw 3,6). Dies bedeutet einen Verlust von 3,2 Wortlücken. Auch bei rechtschreibschwachen

Kindern ist ein Worterkennungsrückgang von 2,8 zu erkennen. Bei ihnen entwickeln sich die Worterkennungswerte von 19,3 (Stabw 1,8), was sogar eine höhere Worterkennung als in der Gesamtklasse bedeutet, auf 16,5, bei einer hohen Standardabweichung von 8,6 bei der zweiten Sprachstandserhebung. Die rechtschreibschwachen Kinder mit Deutsch als Erstsprache zeigen als einzige Gruppe in der sechsten Schulstufe Sprachstandfortschritte in der Worterkennung. Sie vergrößern ihre Worterkennungskompetenz von 19,9 (Stabw 3) auf 21,5 (Stabw 2,9) Wortlücken, also um 1,6. Das einzige rechtschreibschwache Kind, das eine andere Erstsprache als Deutsch spricht, zeigt die größten Defizite. Von 18,2 Wortlücken fällt es auf 6,6. Das bedeutet einen Verlust von 11,6 Worterkennungswortlücken. Den höchsten Worterkennungswert erreicht der Lernende mit Diagnose Autismus-Spektrum-Störung. Er erreicht 23 Worterkennungen bei der ersten, fällt aber um 16 bei der zweiten Untersuchung, was sogar einen Rückschritt von 7 bedeutet!

#### *4.2.3.4 Differenzwerte der sechsten Schulstufe nach Erschwernissen*

Bei der Betrachtung des Differenzwertes, der den Unterschied zwischen den Richtig-Werten und der Worterkennung darstellt und damit Aufschluss auf die Grammatik- und Rechtschreibfehler gibt, erkennt man, dass dieser gemittelt auf alle Schülerinnen und Schüler von der ersten zur zweiten Sprachstandserhebung sinkt. Das trifft sowohl bei den Kindern zu, die Deutsch als Erstsprache oder eine andere Erstsprache als Deutsch sprechen, als auch bei den Kindern mit Rechtschreibschwäche. Individuell gesehen weisen 61% der Schülerinnen und Schülern eine Verkleinerung des Differenzwerts von der ersten zu der zweiten Sprachstandfeststellung auf.

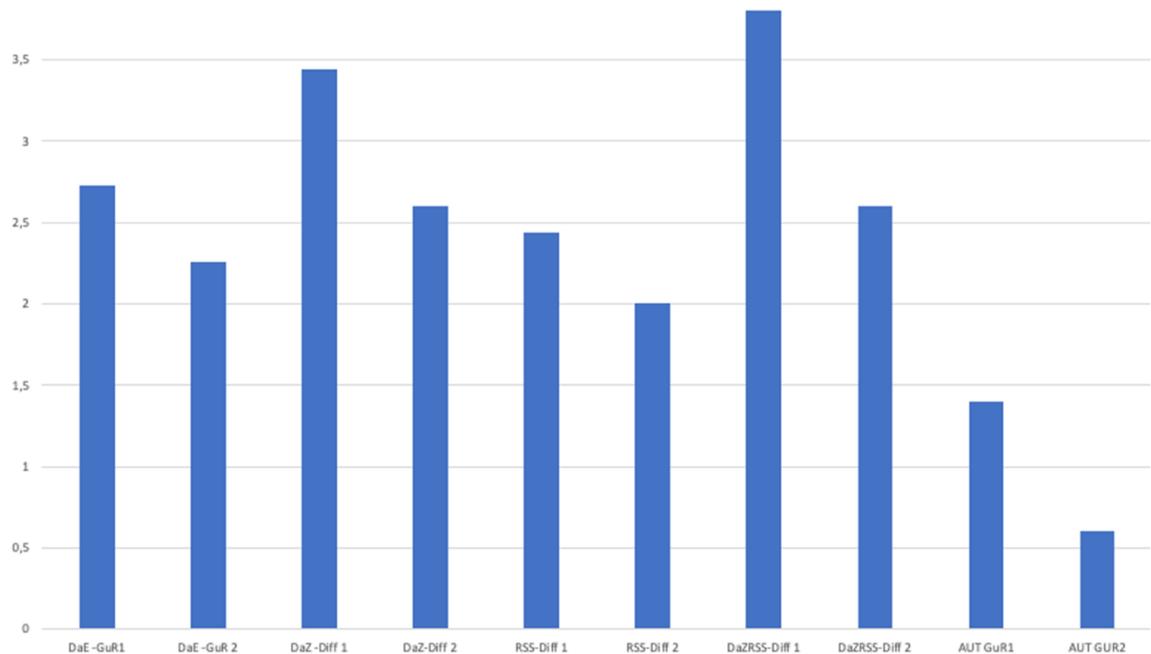


Abb. 23 stellt den Differenzwert (maximal 25 möglich) gemittelt zu den beiden Sprachstandserhebungen (1 und 2) in der sechsten Schulstufe nach verschiedenen Erschwernissen dar, ob DaE (Deutsch als Erstsprache), DaZ (Deutsch als Zweitsprache), RSS (Rechtschreibschwäche), DaZRSS (Deutsch als Zweitsprache und Rechtschreibschwäche) oder Autismus-Spektrum-Störung (DaE: n=25; DaZ n=16, RSS n=3, DaZRSS n=1, Aut=1); (n=41).

Bei einem Kind bleibt der Differenzwert gleich, bei nur 36% der Lernenden steigt der Differenzwert bei der zweiten Untersuchung. 56% der untersuchten Gruppe zeigen eine Abweichung der Differenzwerte voneinander um oder kleiner als eine Textlücke.

#### 4.2.3.5 Ergebnisse eines Schülers der sechsten Schulstufe mit Diagnose Autismus-Spektrum-Störung

Ein Kind, das Deutsch als Erstsprache spricht und die Diagnose Autismus-Spektrum-Störung aufweist, nimmt an der Untersuchung teil. Es ist leistungsstark und schafft bei der ersten Sprachstandserhebung 21 richtig ausgefüllte Textlücken. Zum Zeitpunkt der zweiten Erhebung zeigt es eine deutlich schwächere Leistung mit 15 richtigen Textlücken. Auch in der Worterkennung zeigt dieses eine abfallende Leistung von 23 auf 16 Textlücken, was einen Leistungsverlust von 7 Textlücken bedeutet.

#### 4.2.3.6 Auswertungen auf individueller Lernendenbasis der sechsten Schulstufe

Um einen genaueren Blick auf die individuellen Leistungsstände zu ermöglichen, erfolgen die weiteren ausgewerteten Daten der sechsten Schulstufe auf individueller Basis.

##### Richtigwerte unter individueller Betrachtung aller SoS der sechsten Schulstufe

Der individuelle Vergleich der 41 Schülerinnen und Schüler offenbart, dass bei dreißig von 41 Lernenden, demnach 73% der Kinder, die Leistung in korrekt ausgefüllten Textlücken abnahm, während diese Kompetenz nur bei elf Kindern, die 27% der Untersuchungsgruppe darstellen, wächst.

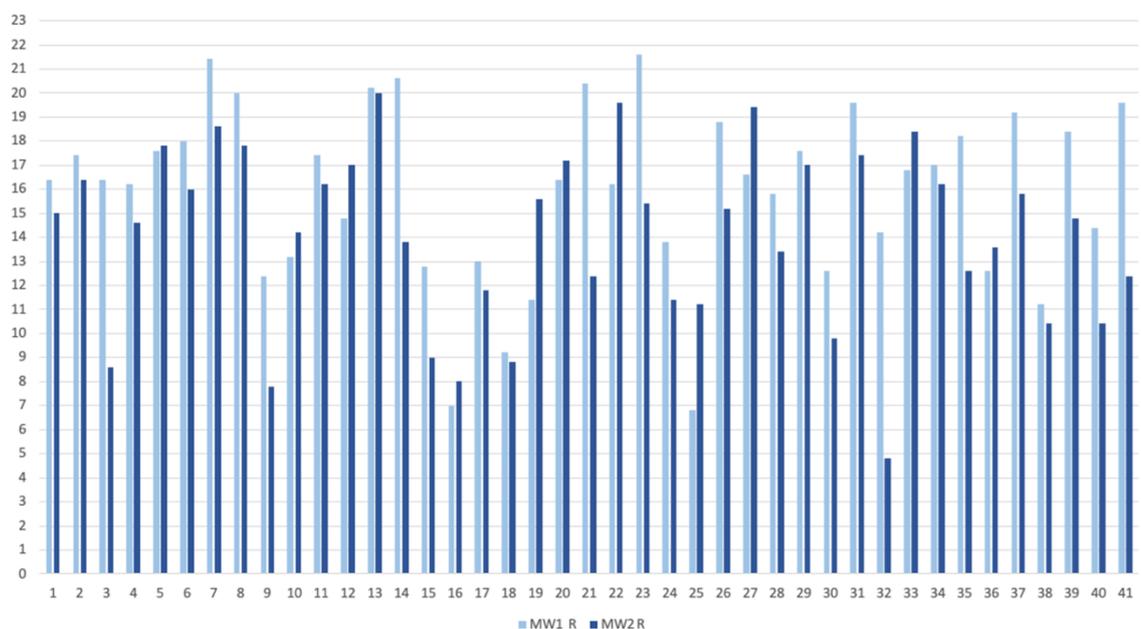


Abb.24 zeigt die individuellen Ergebnisse der 40 Lernenden in richtig ausgefüllten Textlücken bei erster und zweiter Sprachstandserhebung der Schülerinnen und Schüler der sechsten Schulstufe. Maximal können 25 Textfelder richtig ausgefüllt sein (n=41).

Die richtig ausgefüllten Textlücken sinken drastisch bei 10% der Schülerinnen und Schülern. Bei Kind Nr. 3 halbiert sich die Fähigkeit, die Textlücken korrekt auszufüllen. Kind Nr. 9 fällt von 12 auf 8 Lücken. Kind 14 füllt im ersten Durchgang mehr als 20 Lücken richtig aus, beim zweiten erreicht es mit 13,5 Lücken nur mehr knapp mehr als die Hälfte, somit hat es 6,5 Lücken verloren. Ebenso ergeht es den Schülerinnen oder Schülern 21 und 23, die von sehr hohem Niveau von über 20 um sechs und acht Lücken abstürzen. Kind 32 fällt um fast zehn Lücken von 14 auf nicht ganz 5 Lücken herab. Auch die Lückenfülleistung von Kind Nr. 41 reduziert sich auffallend von über 19 auf 12.

Bei den Schülerinnen und Schülern, die ihre Leistung von erster auf zweite Sprachstandserhebung steigern können, scheinen keine gleichermaßen große Differenzen wie bei den abbauenden Kindern auf. Maximal verbessern sich zwei Kinder um 4 Lücken, eines um 3,5 Lücken, aber die meisten nur ein wenig – eine Lücke oder weniger.

#### Worterkennung unter individueller Betrachtung aller Schülerinnen oder Schüler der sechsten Schulstufe

In der Worterkennung wird der Leistungsabfall noch deutlicher. Insgesamt ist eine negative Tendenz in der Worterkennung zu beobachten. Bloß 20% der Untersuchungspersonen der sechsten Schulstufe können in der Worterkennung von erstem auf zweiten Untersuchungszeitpunkt Zugewinne erzielen. Das bedeutet, dass 80% der untersuchten Schülerinnen und Schüler innerhalb von drei Monaten eine geringere Worterkennung, die auf Textverständnis schließen lässt, erreichen.

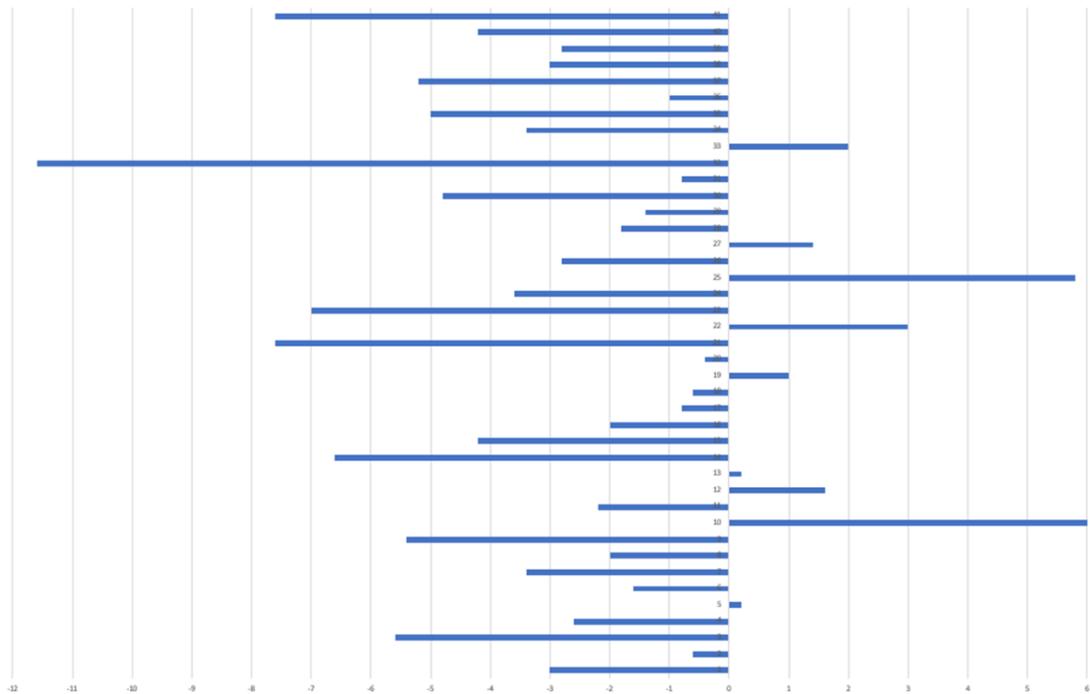


Abb. 25 zeigt die individuellen Differenzen zwischen den beiden Sprachstandserhebungen: Zugewinne oder Verluste des Sprachstands der richtigen und richtig erkannten Wörter, die grammatikalische oder orthografische Fehler beinhalten können, aber semantisch korrekt sind. (n=41).

Zwei Lernende erreichen, wie es der Abbildung 25 zu entnehmen ist, einen Worterkennungszugewinn beim zweiten Test, sie haben sechs Lücken mehr ausgefüllt als beim ersten Test. Hingegen verzeichnen fünf Schülerinnen im gleichen Bereich von sechs Lücken Rückschläge. Ein Kind verliert beinahe 12 Lücken, was annähernd 50% bedeuten.

25% aller Untersuchten verlieren zwei oder weniger Lücken in der Worterkennung.

80,5% der Schülerinnen und Schüler erreichen ein geringeres Textverständnis als vor der Digitalisierung, drei Monate vorher.

In der Worterkennung der Kinder mit Deutsch als Erstsprache in Abbildung 26 ist zu erkennen, dass nur bei 32% der Schülerinnen und Schüler von erster zu zweiter Sprachstandserhebung Fortschritte zu verzeichnen sind, während 68% der Lernenden beim zweiten Sprachstand schwächere Leistungen erzielen.

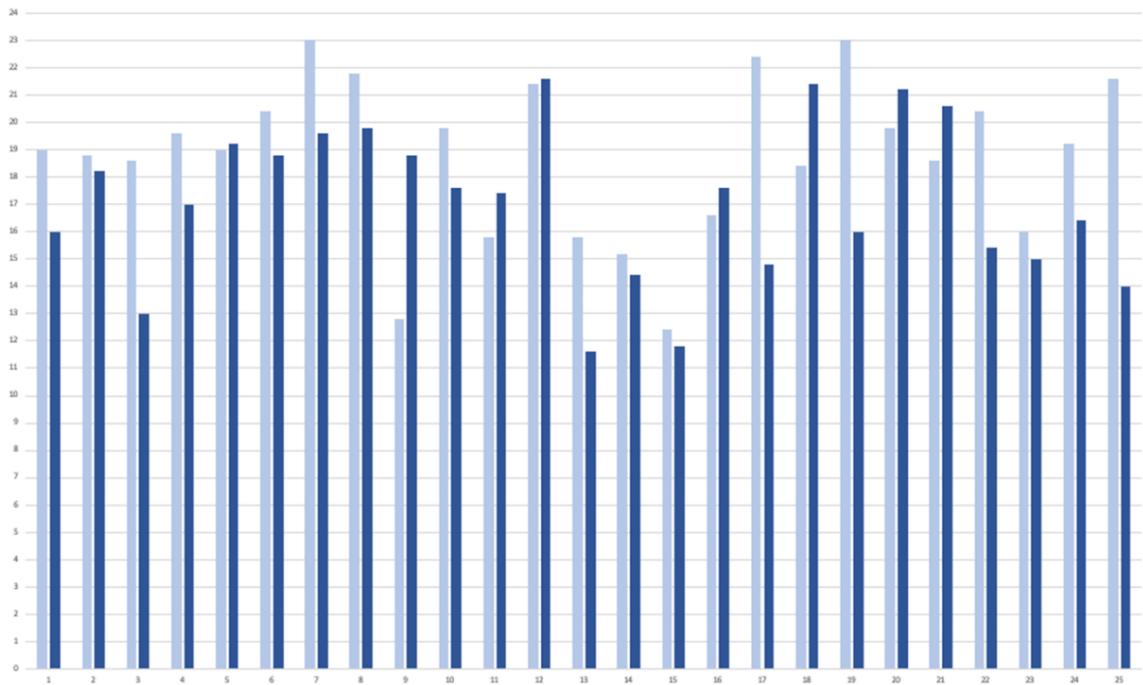


Abb. 26 stellt die individuelle Worterkennung, die semantisch korrekt erkannten Lückenwörter (maximal 25 möglich), gemittelt zu den beiden Sprachstandserhebungen (1 und 2) bei Kindern mit Deutsch als Erstsprache dar (n=25).

44% der Schülerinnen und Schüler erreichen zumindest in einer Sprachstandserhebung mehr als zwanzig semantisch korrekt gefüllte Lücken, 32% von ihnen erreichen dies beim ersten Durchgang und fallen dann im zweiten Durchgang ab. 8% der Lernenden (2 Personen) büßen sogar sieben Worterkennungen ein.

Zugleich steigert sich die Worterkennungsrate vom ersten zum zweiten Durchgang bei den meisten nur minimal. Der größte Zuwachs beträgt fünf Worte, die beim zweiten Test mehr erkannt werden.

Gleichzeitig ist bei den Kindern, die eine andere Sprache als Deutsch als Erstsprache sprechen in Abbildung 27 augenscheinlich, dass nur ein einziger Schüler oder eine einzige Schülerin von der ersten zur zweiten Sprachstandserhebung Fortschritte in der Worterkennung erzielt. 93,8% der Mitschülerinnen und Mitschüler zeigen bei der zweiten Testung schwächere Leistungen.

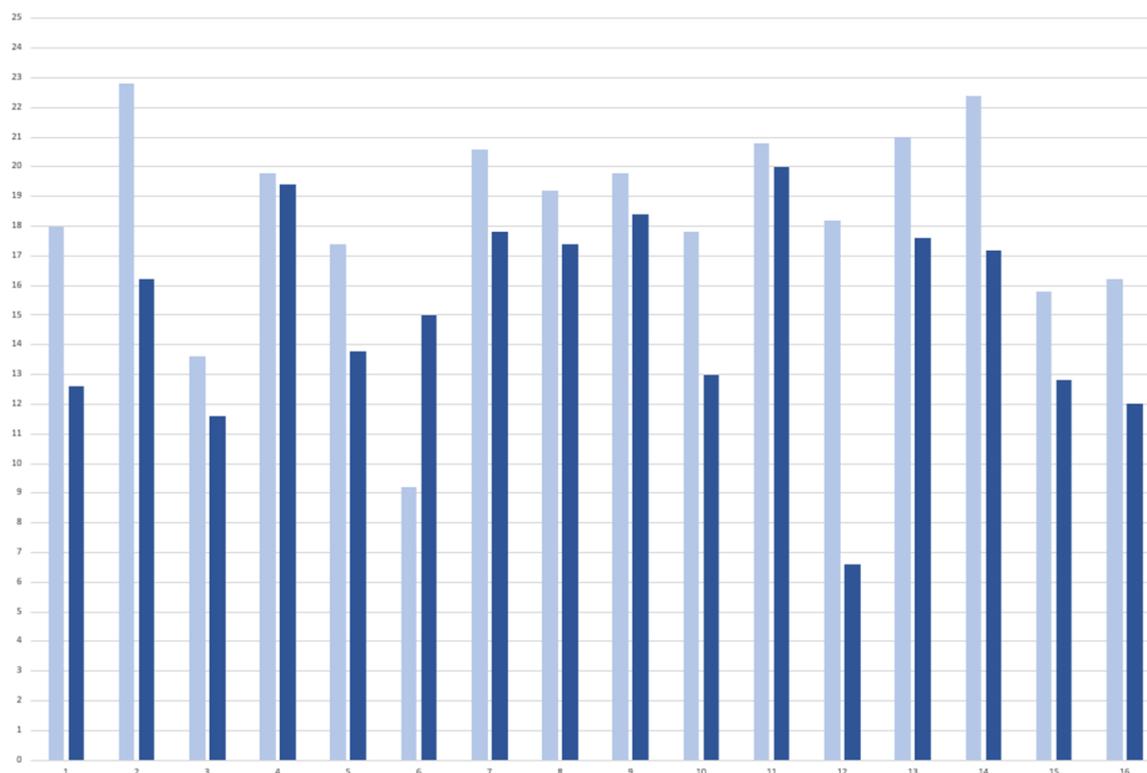


Abb. 27 stellt die semantisch korrekt erkannten Lückenwörter (maximal 25 möglich) gemittelt zu den beiden Sprachstandserhebungen (1 und 2) bei Kindern mit einer anderen Erstsprache als Deutsch dar (n=16).

Von 16 Kindern, die eine andere Erstsprache als Deutsch sprechen, kann bloß ein einziges Kind Fortschritte aufweisen. Diese sind mit fünf zusätzlich ausgefüllten Lücken, also einer Erhöhung von 20% des Gesamtvolumens, beträchtlich. Alle anderen Schülerinnen und Schüler zeigen abfallende Sprachstandentwicklungen. Die Leistung in der Worterkennung sinkt bei der Hälfte aller Lernenden um mindestens drei Lücken oder mehr Lücken. Bei einem Kind reduziert sie sich sogar um elf Worterkennungslücken.

Die Stichprobengröße der attestiert rechtschreibschwachen Kinder, die an der Untersuchung teilnehmenden dürfen, ist mit drei Lernenden gering. Dennoch möchte ich sie zur Vollständigkeit in diese Arbeit einfließen lassen.

Zwei Kinder können in der Worterkennung kleine Fortschritte (2 und 0,2) zum zweiten Untersuchungszeitpunkt erzielen, aber ein Kind verliert massiv um 11,3 Wortlücken in der Worterkennung. Werden die rechtschreibschwachen Kinder, die Deutsch als Erstsprache sprechen, gesondert geprüft, so erkennt man, dass beide Untersuchungspersonen ihre Leistungsfähigkeit in der Kategorie Worterkennung in den drei Monaten verstärken konnten. Hingegen sinkt die Kategorie Worterkennung bei dem

Kind, das eine andere Erstsprache als Deutsch spricht und eine attestierte Rechtschreibschwäche aufweist.

Das rechtschreibschwache Kind, das eine andere Erstsprache als Deutsch spricht, fällt in dem Untersuchungszeitraum von drei Monaten in der Worterkennung von 18 auf sechs ab.

Ein leistungsstarker Schüler zeigt auch in der Kategorie Worterkennung bei der ersten Sprachstandserhebung eine gute Leistung von durchschnittlich 23 semantisch korrekt erkannten Wörtern in den biologischen Texten. Allerdings sinkt seine Leistung beim zweiten Sprachstand nach drei Monaten des Arbeitens mit dem iPad auf 16 ab.

Differenzwert unter individueller Betrachtung aller SoS der sechsten Schulstufe

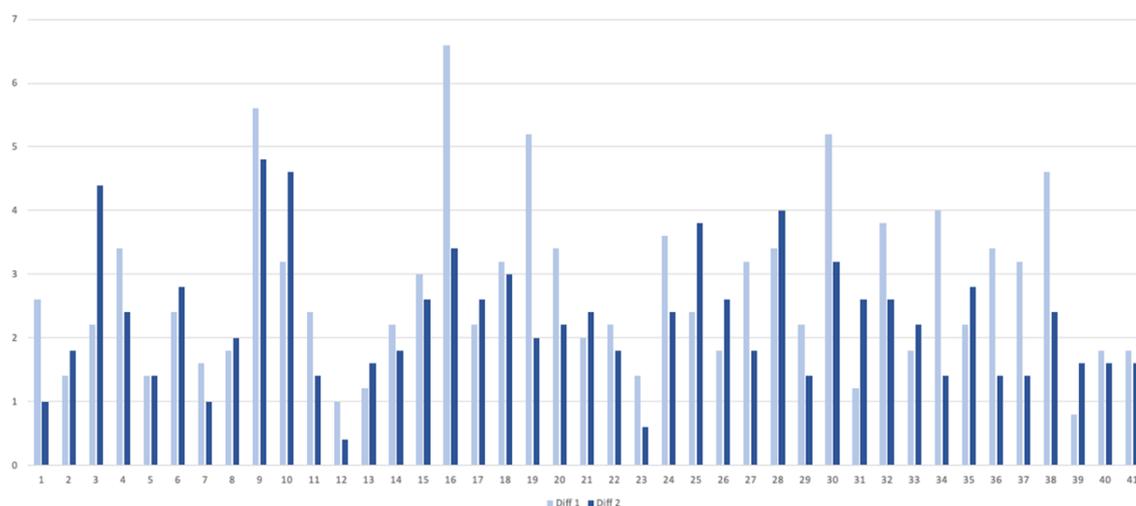


Abb. 28 zeigt die individuellen Differenzwerte von DaZ und DaE- Schülerinnen und Schülern der sechsten Schulstufe ohne Berücksichtigung von Rechtschreibschwächen im Vergleich zu beiden Untersuchungszeitpunkten (n=41).

Der höchste gemessene Differenzwert beträgt bei einem Kind 3,2 Textlücken, wie es der Abbildung 28 zu entnehmen ist.

Der durchschnittliche Differenzwert bei Schülerinnen und Schülern, die Deutsch als Erstsprache sprechen, sinkt von erster zu zweiter Sprachstanduntersuchung um 0,5 Textlücken.

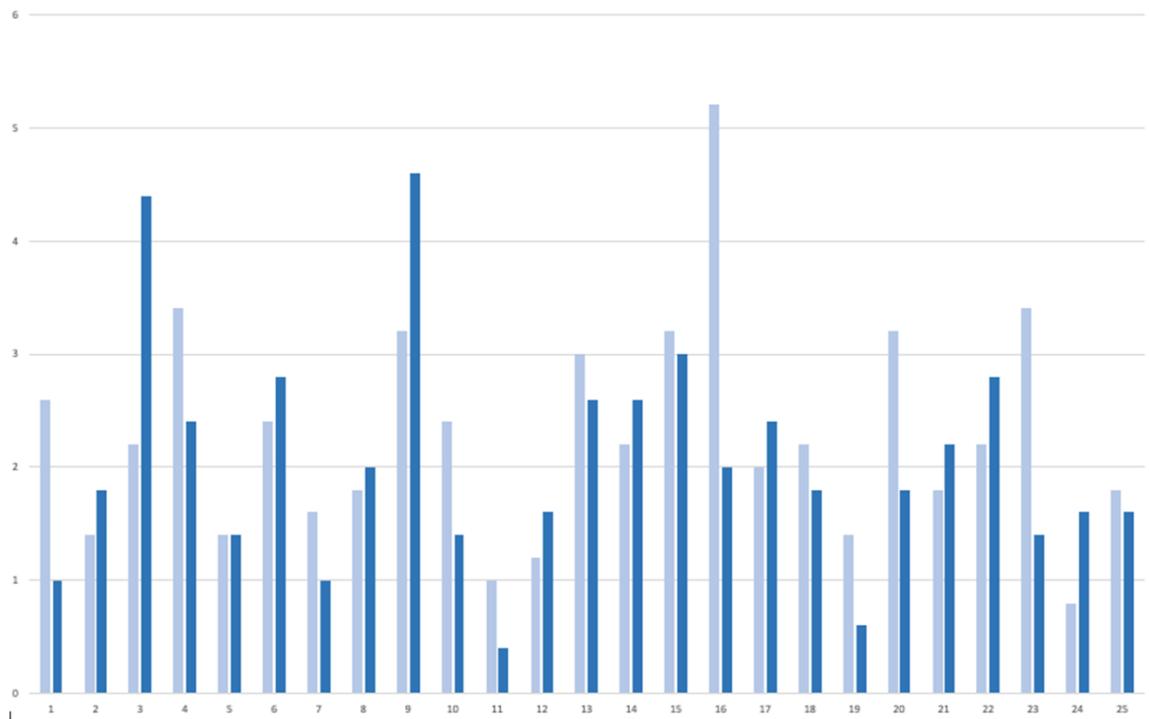


Abb. 29 zeigt die Differenzwerte zwischen R/F-Werten und Worterkennung von Kindern der sechsten Schulstufe mit Deutsch als Erstsprache zu beiden Untersuchungszeitpunkten (n=25).

Bei 76% der ausschließlich deutschsprechenden Schülerinnen und Schüler variiert der Differenzwert um eine oder weniger Textlücken. Der höchste hier gemessene Differenzwert eines Kindes macht 5,3 Lücken aus, sinkt aber um 3,2 beim zweiten Test. Gemittelt beträgt der erste Differenzwert 2,7, der zweite 2,3, er reduziert sich demnach um 0,4 Textlücken von erstem zu zweitem Untersuchungszeitpunkt.

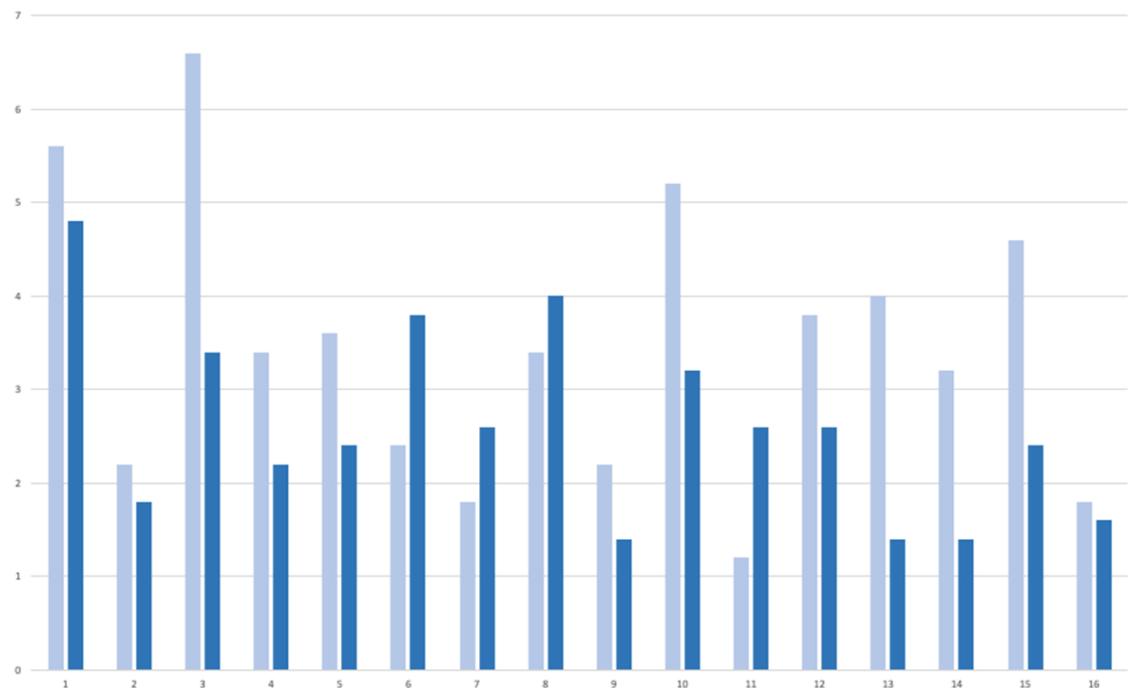


Abb.30 zeigt die individuellen Differenzwerte zu beiden Untersuchungszeitpunkten von Kindern der sechsten Schulstufe mit einer anderen Erstsprache als Deutsch zu beiden Untersuchungszeitpunkten (n=16).

Bei 75% der Kinder, mit einer anderen Erstsprache als Deutsch, sinkt der Differenzwert von erster zu zweiter Sprachstanduntersuchung, nur bei 25% steigt er. Gemittelt liegt der Abstand der Differenzwerte zwischen beiden Sprachstandserhebungen bei 0,8 Textlücken. Bei den Schülerinnen und Schülern mit einer anderen Erstsprache als Deutsch reduziert sich der Differenzwert im Mittel um 0,84 Lücken von 3,44 im ersten zu 2,6 Differenz im zweiten Sprachstand. Auch hier beträgt der höchste gemessene Abstand der Differenzwerte voneinander 3,2. Der Differenzwert sinkt bei zwei von drei Kindern mit Rechtschreibschwäche von erstem zu zweitem Untersuchungszeitpunkt, während er bei einem Kind ansteigt.

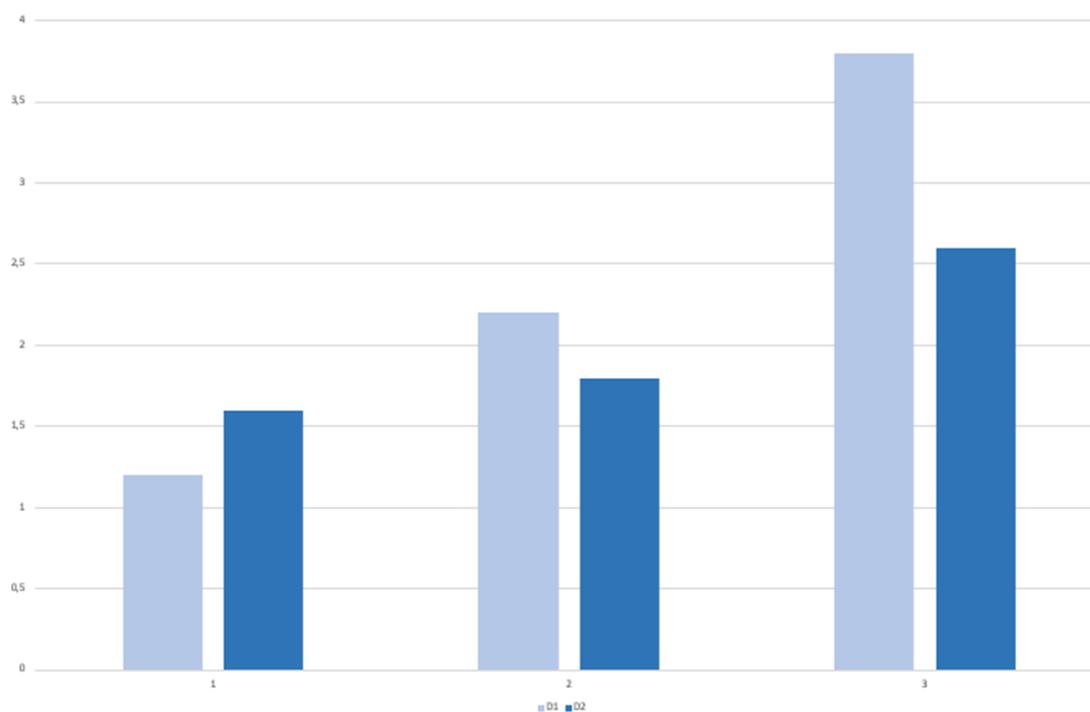


Abb.31 zeigt die Differenzwerte für Kinder mit Rechtschreibschwäche der sechsten Schulstufe zu beiden Untersuchungszeitpunkten (n=3).

Die höchsten Differenzwerte sind bei dem dritten Kind in Abbildung 31 zu erkennen, es spricht im Gegensatz zu Kind 1 und 2 des Diagramms eine andere Erstsprache als Deutsch. Da hier nur ein Kind vorliegt, wird auf ein gesondertes Diagramm verzichtet. Der Differenzwert des Lernenden mit Diagnose Autismus-Spektrum-Störung soll, trotz seiner geringen Stichprobengröße, zur Vollständigkeit angeführt werden. Man erkennt eine Reduktion der orthographischen und semantischen Fehler um 0,8 Fehler von erstem zu zweitem Untersuchungszeitpunkt.

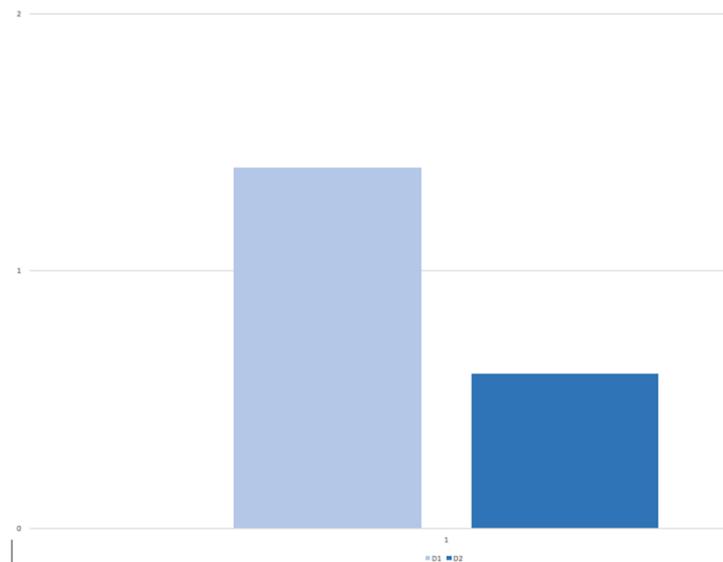


Abb. 32 zeigt den Differenzwert des Kindes mit Diagnose Autismus-Spektrum-Störung.

#### 4.2.4 Siebente Schulstufe

##### 4.2.4.1 Alle SoS Überblick

In dieser ersten Betrachtung der siebenten Schulstufe sind alle Schülerinnen und Schüler, die Deutsch als Erstsprache, eine andere Erstsprache als Deutsch sprechen oder auch Lernerschwernisse durch eine Rechtschreibschwäche mit sich tragen, einbezogen. Die Werte zeigen eine hochsignifikante Korrelation nach Pearson.

Der Mittelwert aller Schülerinnen und Schüler der Richtigwerte sinkt von erster zu zweiter Sprachstandserhebung, während folglich die Fehlerwerte in derselben Weise gegengleich steigen. Die Worterkennung mindert sich ebenfalls hoch signifikant. Die Differenzwerte zeigen eine minimale abfallende Tendenz.

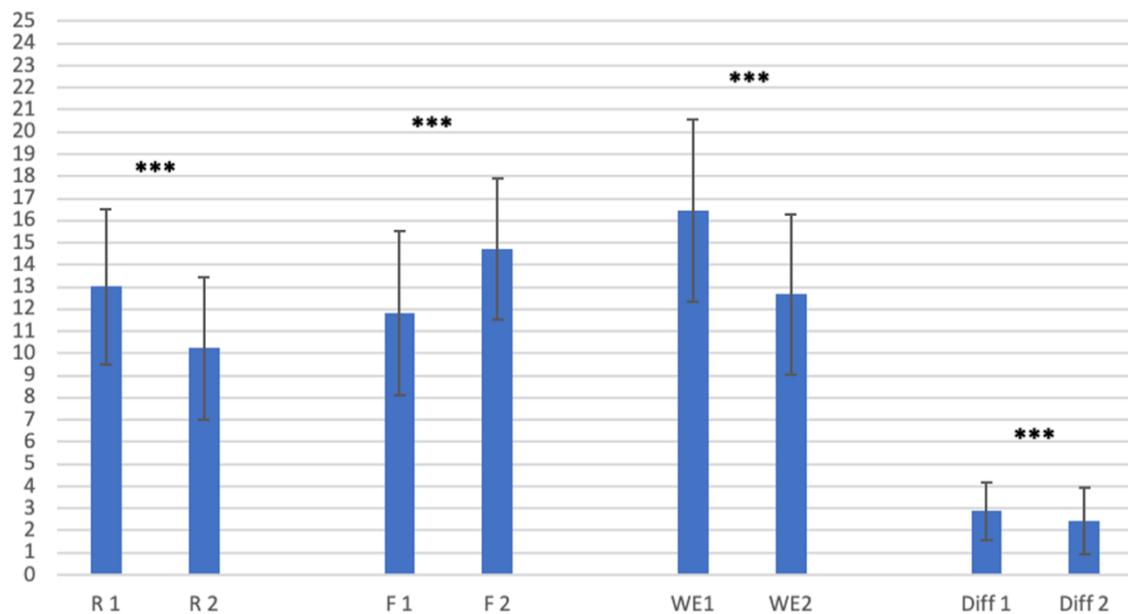


Abb. 33 stellt die Sprachstandfeststellung im Dezember und März 2023 der siebenten Schulstufe dar. R1 steht für richtig ausgefüllte Lücken beim ersten Sprachstand, R2 für richtig eingetragenen Lücken drei Monate später. F1 sind die falsch eingetragenen Lücken im Dezember und F2 die Falschen ein viertel Jahr später. WE1 zeigt die Worterkennung im Dezember, WE2 die Worterkennung im März. Diff1 spiegelt die Differenz zwischen richtig ergänzten Lücken und der Worterkennung im Dezember wider, während Diff2 das gleiche im März aufzeigt (n=37, Korrelation nach Pearson: R  $p=1,7 \cdot 10^{-63}$ , F  $p=1,2 \cdot 10^{-63}$ , WE  $p=4,5 \cdot 10^{-60}$ , Diff  $p=9,36 \cdot 10^{-59}$ ).

Der Mittelwert der Richtigergebnisse in den auszufüllenden Textlücken beträgt beim ersten Test 13 (Stabwe 3,5). Bei der zweiten Datenerhebung sinkt der Wert der richtigen Textlücken um drei Lücken auf 10 (Stabwe 3,2). Die falsch ausgefüllten Lücken ergeben sich aus der Subtraktion von den 25 richtigen Möglichkeiten, also 12 falsch ausgefüllte (Stabwe 3,7) bei der ersten und knapp 15 (Stabwe 3,2) bei der zweiten Sprachstandserhebung. Die Worterkennung beträgt 16,5 (Stabwe 4,1) semantisch korrekte, aber orthographisch oder grammatikalisch fehlerhafte Textlücken bei der ersten Umfrage. Bei der zweiten Sprachstandserhebung fällt die Leistung der Schüler in der Worterkennung auf 12,7 (Stabwe 3,6). Der Differenzbetrag von 2,9 (Stabwe 1,3) bei der ersten und einem Differenzwert von 2,5 (Stabwe 1,5) bei der zweiten Datenerhebung bleibt annähernd beständig. Zusammengefasst kann festgehalten werden, dass die sprachlichen Leistungen der Schülerinnen und Schüler in der siebenten Klasse innerhalb von drei Monaten nach dem Digitalisierungsbeginn deutlich abfallen. Nun widmet sich diese Arbeit der individuellen Untersuchung der Schülerinnen und Schüler der siebenten Schulstufe.

#### 4.2.4.2 Richtigwert nach Erschwernissen DaE, DaZ, RSS, RSS & DaZ in der siebenten Schulstufe

Richtet man das Augenmerk wieder auf die Richtig-Werte unter Beachtung der Erstsprache und der Erschwernisse, macht Abb. 34 deutlich, dass bei Lernenden aller Kategorien Leistungsverluste zu beobachten sind. Bei Kindern mit Deutsch als Erstsprache, bei Kindern mit einer anderen Erstsprache als Deutsch, bei Kindern mit Rechtschreibschwäche und bei Kindern mit einer anderen Erstsprache als Deutsch und gleichzeitiger Rechtschreibschwäche nehmen die Richtig-Werte von erster zu zweiter Sprachstandserhebung in den biologischen Texten innerhalb von drei Monaten um mindestens zwei Textlücken ab. Das bedeutet einen Leistungsverlust von mindestens 8% seit Beginn der Digitalisierung.

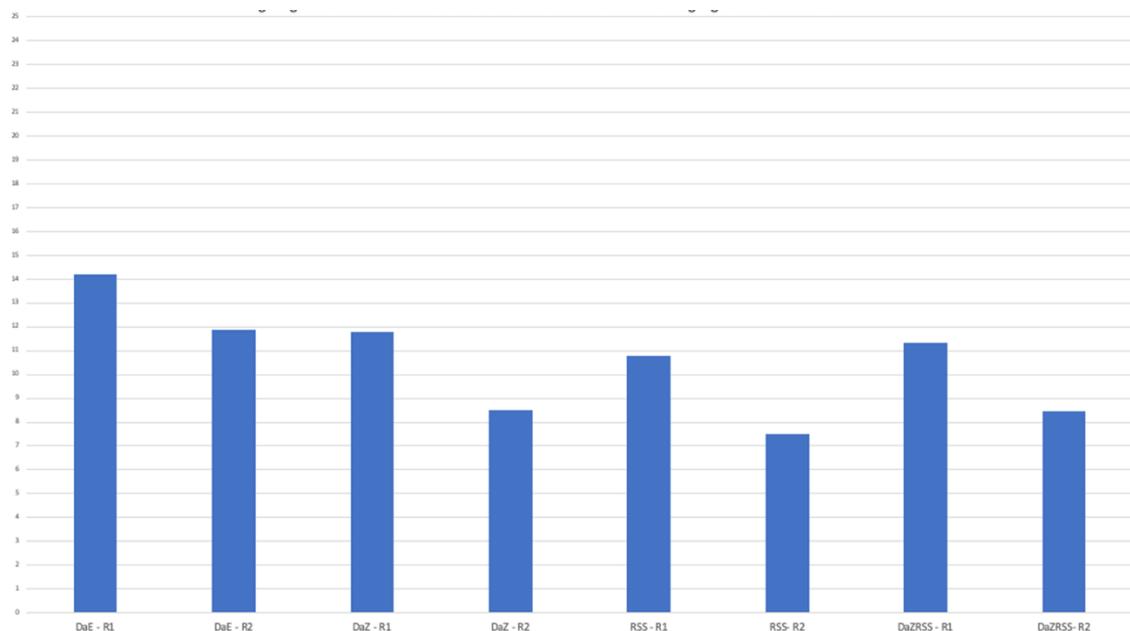


Abb. 34 stellt die richtig ausgefüllten Textlücken (maximal 25 möglich) gemittelt zu den beiden Sprachstandserhebungen (1 und 2) in der siebenten Schulstufe nach verschiedenen Erschwernissen dar, ob DaE (Deutsch als Erstsprache), DaZ (Deutsch als Zweitsprache), RSS (Rechtschreibschwäche), DaZRSS (Deutsch als Zweitsprache und Rechtschreibschwäche) oder Autismus-Spektrum-Störung (DaE: n=19; DaZ n=18, RSS n=6, DaZRSS n=3).

Die Kinder, die Deutsch als Erstsprache verwenden, erreichen in der Abbildung 35 gemittelt einen Wert von 14,2 richtig ausgefüllten Textlücken bei der ersten und 11,9 richtig ausgefüllten Textlücken bei der zweiten Sprachstandserhebung. Sie zeigen ein um 2,3 Textlücken schwächeres Ergebnis innerhalb von drei Monaten. Die Kinder mit Deutsch als Zweitsprache erreichen zunächst 11,8 richtig ausgefüllte Textlücken und fallen auf 8,5 richtig ausgefüllte Textlücken hinab. Ihr Ergebnis fällt um 3,3 richtige Textlücken. Die Schülerinnen und Schüler mit Rechtschreibschwäche erzielen zunächst 10,8 richtige Textlücken und fallen dann auf 7,5 richtige Textlücken ab. Ihre Einbuße beträgt ebenfalls 3,3 Textlücken. Bei Lernenden mit einer anderen Erstsprache als

Deutsch und synchroner Rechtschreibschwäche fällt ihre Leistung um 2,8 richtige Textlücken, nämlich von 11,3 auf 8,5 Richtige.

#### 4.2.4.3 Worterkennung nach Erschwernissen DaE, DaZ, RSS, RSS & DaZ in der siebenten Schulstufe

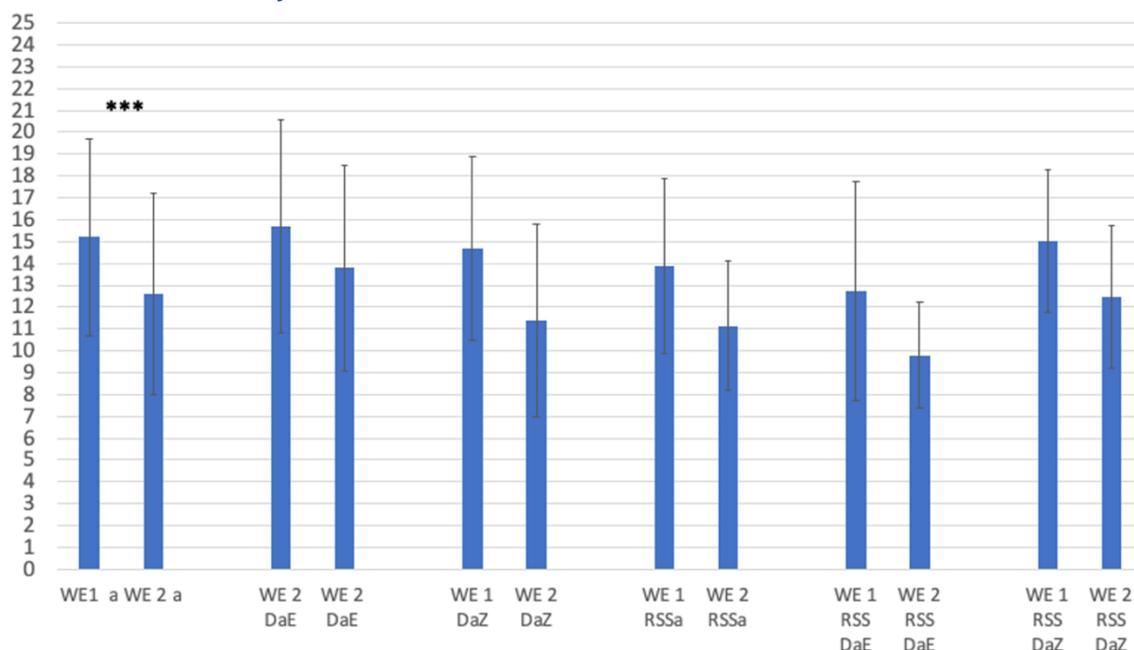


Abb. 35 stellt die Worterkennung (maximal 25 möglich) gemittelt zu den beiden Sprachstandserhebungen (1 und 2) in der siebenten Schulstufe nach verschiedenen Erschwernissen dar, ob DaE (Deutsch als Erstsprache), DaZ (Deutsch als Zweitsprache), RSS (Rechtschreibschwäche), DaZRSS (Deutsch als Zweitsprache und Rechtschreibschwäche) oder Autismus-Spektrum-Störung (DaE: n=19; DaZ n=18, RSS n=6, DaZRSS n=3).

Auf den ersten Blick ist eine sinkende Tendenz in der Worterkennung in allen Kategorien von Untersuchungspersonen augenscheinlich. Die allgemeine Worterkennung zeigt in der siebenten Schulstufe eine sinkende Tendenz, von 15,2 (Stabw 4,5) fällt diese Untersuchungskategorie auf 12,6 Wortlücken (Stabw 4,6) bei einer hochsignifikanten Korrelation nach Pearson. Das ergibt einen Rückschritt der Schülerinnen und Schüler der sechsten Schulstufe gemittelt von 2,9 Wortlücken. Bei den Lernenden, die Deutsch als Erstsprache verwenden, sinkt die Worterkennung von 15,7 (Stabw 4,7) auf 13,8 (Stabw 4,9), was einen Sprachandrückschritt von 1,9 bedeutet. Kinder mit einer anderen Erstsprache als Deutsch erreichen zunächst 14,7 Wortlücken (Stabw 4,2), später 11,4 Wortlücken (Stabw 4,4). Dies drückt einen Verlust von 3,3 Wortlücken aus. Auch bei rechtschreibschwachen Kindern ist ein Worterkennungsrückgang von 2,8 zu erkennen. Bei ihnen entwickeln sich die Worterkennungswerte von 13,9 (Stabw 4) bei der ersten auf 11,1 (Stabw 3) bei der zweiten Sprachstandserhebung. Die rechtschreibschwachen Kinder mit Deutsch als Erstsprache erreichen 12,7 Wortlücken (Stabw 5) bei der ersten Sprachstandserhebung verlieren aber in ihrer Worterkennungskompetenz um 5,7

Wortlücken auf 9,8 (Stabw 2,4). Die Kinder mit einer anderen Erstsprache als Deutsch verlieren von 15 (Stabw 3,3) auf 12,5 Worterkennungslücken (Stabw 3,3). Das bedeutet einen Verlust von 2,5 Worterkennungswortlücken.

#### 4.2.4.4 Differenzwert nach Erschwernissen DaE, DaZ, RSS, RSS & DaZ in der siebenten Schulstufe

Da, wie vorhergehend angeführt, die Worterkennungswerte und die Richtigwerte in der siebenten Schulstufe tendenziell abnehmen, ist dieser Trend auch bei den Worterkennungswerten zu erkennen. Auszunehmen sind hierbei die Schülerinnen und Schüler mit Rechtschreibschwäche, sowohl jene mit Deutsch als Erstsprache, als auch jene mit Deutsch als Zweitsprache. Hier steigt der Differenzwert leicht an.

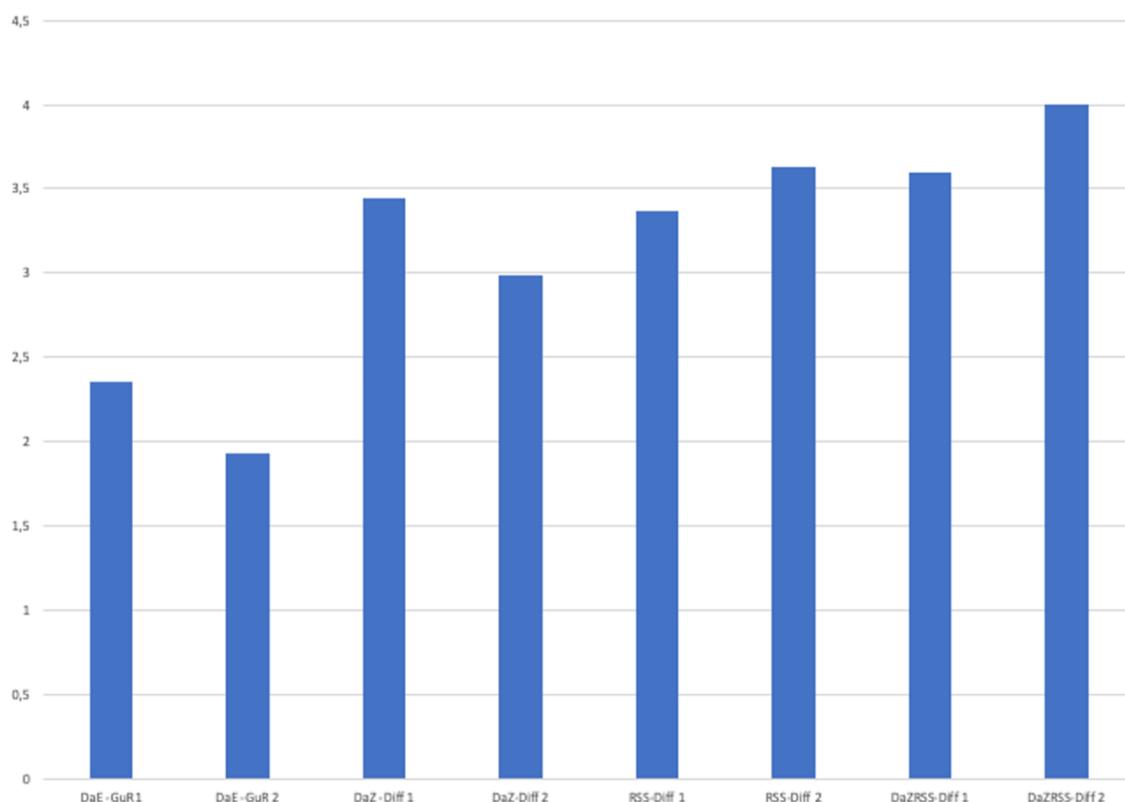


Abb. 36 zeigt die Differenzwerte aller Schülerinnen und Schüler der siebenten Klasse (n=37). DaE-GuR1 (Deutsch als Erstsprache, Grammatik und Rechtschreibfehler bei der ersten Sprachstandserhebung und DaE-GuR2 bei der zweiten Sprachstandserhebung (n=18). DaZ-Diff1 beschreibt die gemittelten Differenzwerte der bilingualen Kinder in der ersten Sprachstandserhebung und DaZ-Diff2 die selben Kinder bei der zweiten Erhebung (n=18). RSS-Diff1 gibt die Differenzwerte aller Kinder mit Rechtschreibschwäche bei der zweiten und RSS-Diff2 bei der zweiten Sprachstandserhebung wieder(n=6). DaZRSS-Diff 1 zeigt die Leistungen der Kinder mit anderen Erstsprachen als Deutsch und Rechtschreibschwäche bei der ersten Erhebung und DaZRSS-Diff 2 bei der zweiten Erhebung (n=3).

Die Differenzwerte sinken bei Kindern aller Erstsprachen der siebenten Schulstufe, nur bei Kindern mit Rechtschreibschwäche steigt er und somit nehmen die orthographischen und grammatikalischen Fehler zu. Der gemittelte Differenzwert aller Kinder der

siebenten Schulstufe mit Erstsprache Deutsch sinkt, wie es in Abbildung 36 zu sehen ist, um 0,5. Eine Differenz von 0,45 Grammatik- beziehungsweise Rechtschreibfehlern erreichen Kinder mit einer anderen Erstsprache als Deutsch von erster zu zweiter Sprachstandsuntersuchung. Bei Lernenden mit Rechtschreibschwäche steigt der Differenzwert um 0,3 Fehler, bei jenen mit einer anderen Erstsprache als Deutsch um 0,4 Fehler.

Bei der Betrachtung der individuellen Differenzwerte sind die Leistungen von zehn Schülerinnen und Schülern zu sehen, deren Differenzwerte zunehmen, womit dieser Wert bei 27% der Untersuchungsgruppe steigt. Bei einem Kind bleibt der Differenzwert gleich. Bei 70,3% der Lernenden, also bei 26 Kindern, sinkt der Differenzwert ebenfalls.

#### 4.2.4.5 Auswertungen auf individueller Lernendenbasis der siebenten Schulstufe

Um einen genaueren Blick auf die individuellen Leistungsstände zu ermöglichen, erfolgt die weitere Datenauswertung der siebenten Schulstufe auf individueller Basis.

Richtigwerte unter individueller Betrachtung aller SoS der siebenten Schulstufe

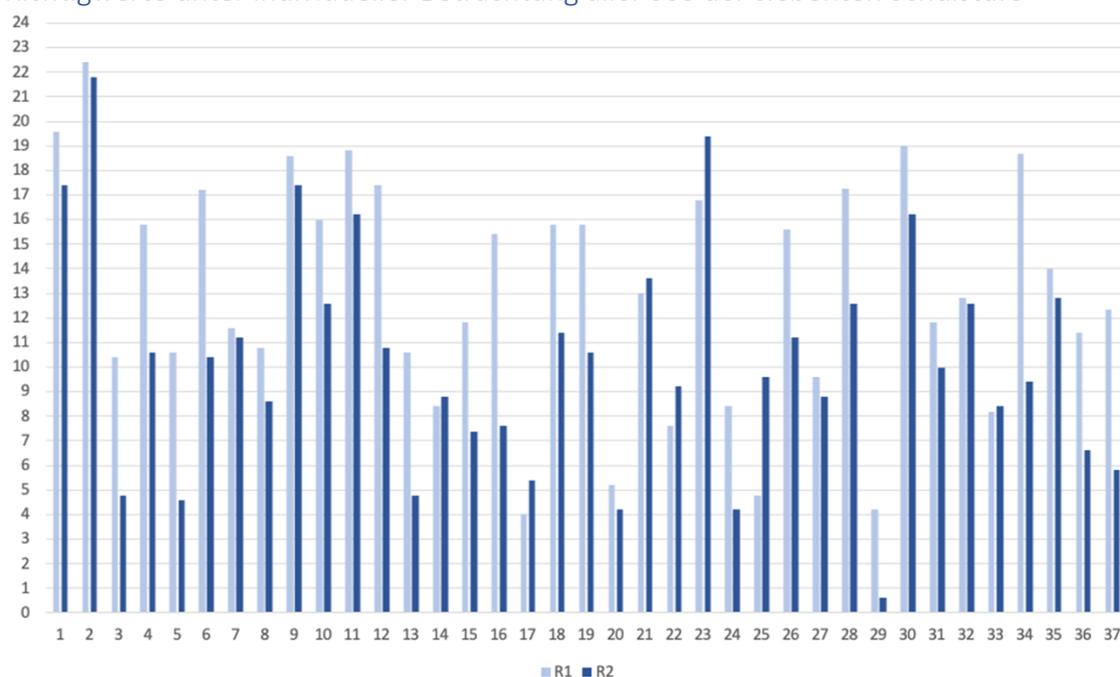


Abb. 37 zeigt die individuellen Ergebnisse der 37 Lernenden in Richtigwerten bei erster und zweiter Sprachstandserhebung der Schülerinnen und Schüler der siebenten Schulstufe. Maximal können 25 Textfelder richtig ausgefüllt sein (n=37).

19% der Schülerinnen erreichen in der Abbildung 37 eine Leistungssteigerung in richtig ausgefüllten Textlücken innerhalb des Untersuchungszeitraums, während 81% der Schülerinnen und Schüler bei der zweiten Sprachstandserhebung eine geringere Textlückenanzahl richtig auszufüllen vermögen. Nur eine Schülerin oder ein Schüler

erreicht ein Ergebnis von über 20 korrekt ausgefüllten Textlücken, dies sogar bei beiden Sprachstandserhebungen. 43% der Lernenden, 16 Kinder, konnten bei der ersten Untersuchung mehr als die Hälfte und somit 12,5 der Textlücken korrekt ausfüllen. Bei der zweiten Erhebung schafften nur mehr 30% der Drittklässler dieses Ergebnis.

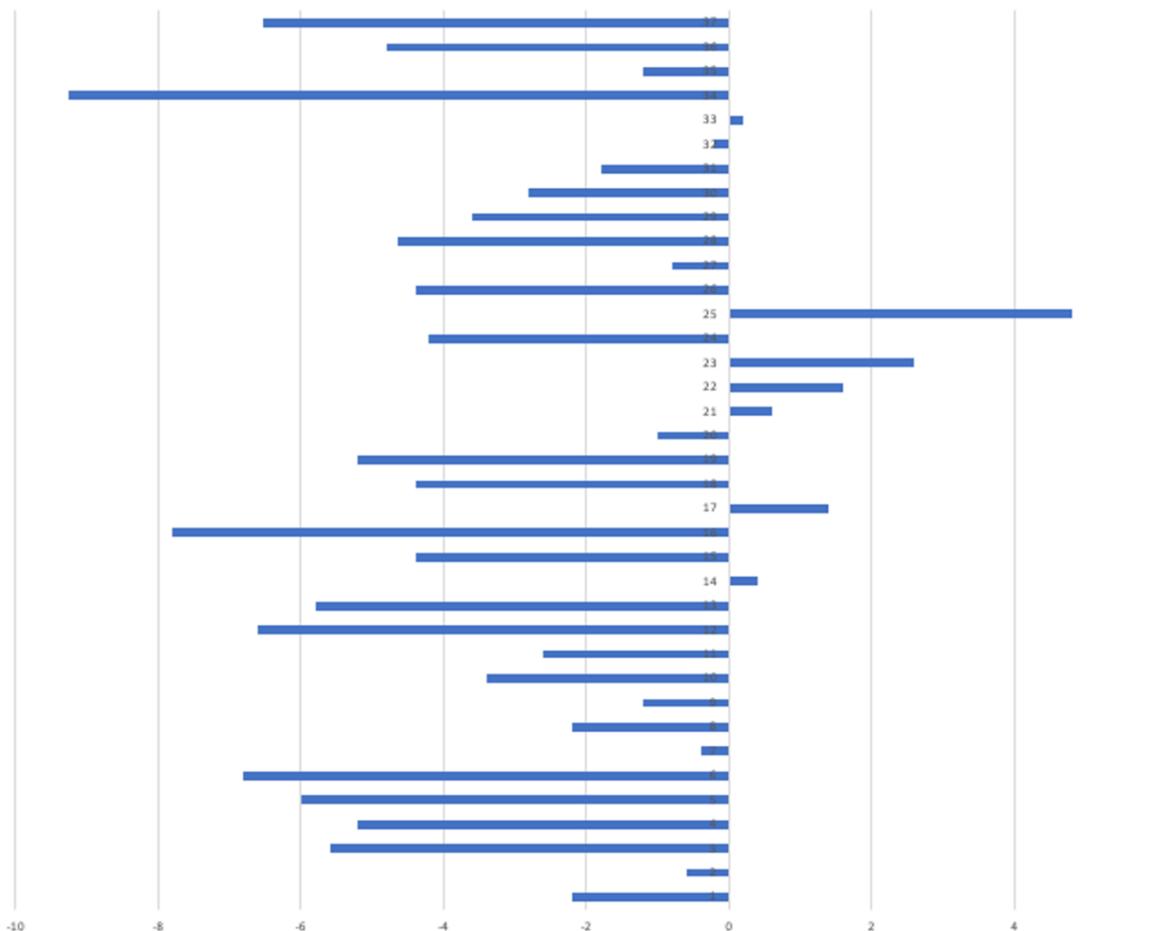


Abb.38 zeigt die individuelle Differenz der Richtigwerte zwischen erster und zweiter Sprachstandserhebung der siebenten Schulstufe (n=37).

Der höchste Verlust an korrekt ausgefüllten Lücken beträgt, wie man Abbildung 38 entnehmen kann, mehr als acht Lücken beim zweiten Test. Knapp fünf Lücken kann das Kind dazugewinnen.

## Worterkennung unter individueller Betrachtung aller SoS der siebenten Schulstufe

Auch bei der Worterkennung sieht die Entwicklung ähnlich aus. Nur 16% der Schülerinnen und Schüler entwickeln sich im Sprachstand der Fachsprache Biologie weiter, während 84% bei der zweiten Untersuchung schwächere Leistungen aufbringen als bei der drei Monate vorhergehenden.

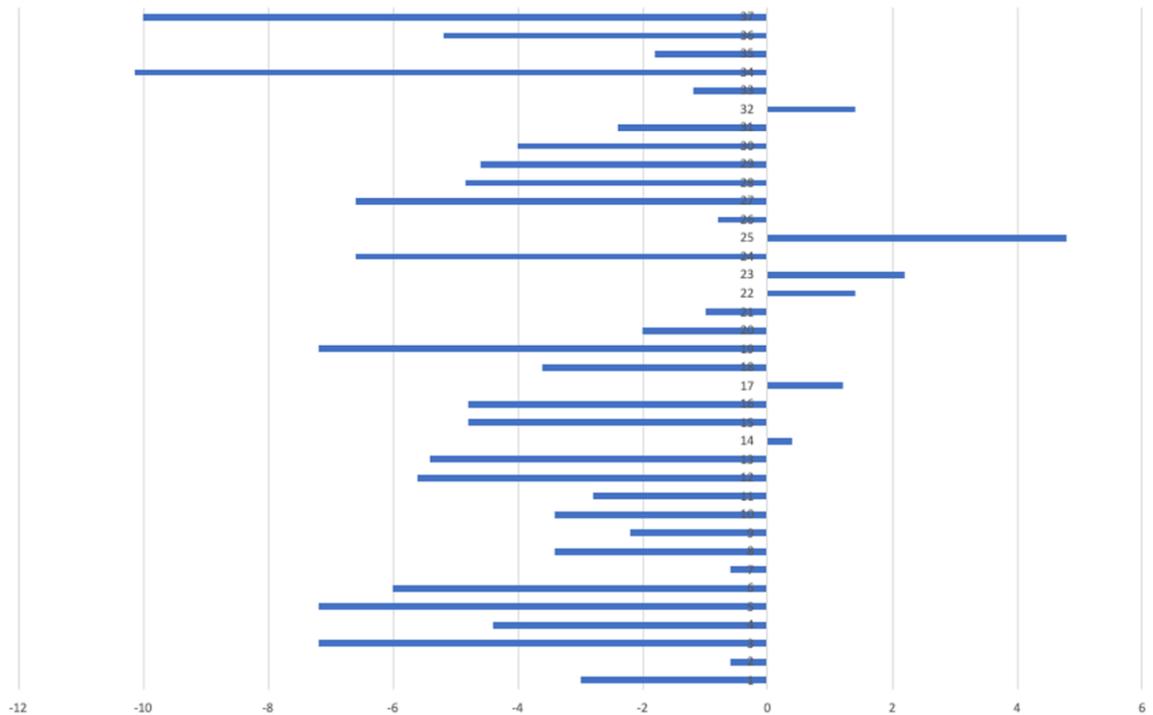


Abb. 39 zeigt die individuellen Differenzen zwischen den beiden Sprachstandserhebungen: Zugewinne oder Verluste des Sprachstands der richtigen und richtig erkannten Wörter, die grammatikalische oder orthografische Fehler beinhalten können, aber semantisch korrekt sind. (n=37).

Bei zwei weiteren Kindern ist in Abbildung 39 eine Verminderung der Leistungen um 10 Textlücken zu erkennen.

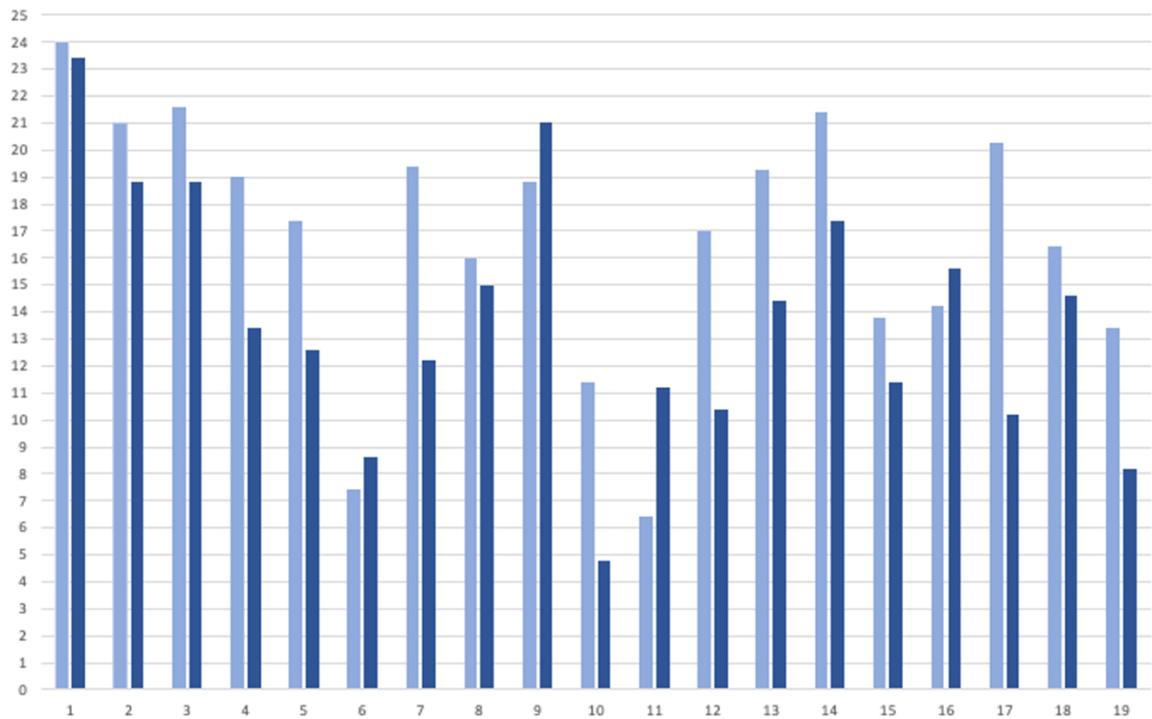


Abb. 40 stellt die individuelle Worterkennung, die semantisch korrekt erkannten Lückenwörter (maximal 25 möglich), gemittelt zu den beiden Sprachstandserhebungen (1 und 2) bei Kindern mit Deutsch als Erstsprache dar (n=19).

21% der Schülerinnen und Schüler mit Deutsch als Erstsprache, deren Worterkennungswerte in Abbildung 40 zu erkennen sind, mit Deutsch als Erstsprache können von der ersten zur zweiten Sprachstandserhebung ihre Leistung in der Worterkennung im Durchschnitt um 1,9 Lücken steigern, gegengleich verlieren 79% der Kinder dieser Kategorie semantisch korrekt erkannte Textlücken. Im Durchschnitt erreichen sie 4,3 Textlücken weniger als beim ersten Sprachstand.

In der Gesamtbetrachtung büßen die Schülerinnen und Schüler, die Deutsch als Erstsprache sprechen, im Durchschnitt drei Textlücken in der Kategorie Worterkennung in der Fachsprache Biologie binnen dreier Monate ein.

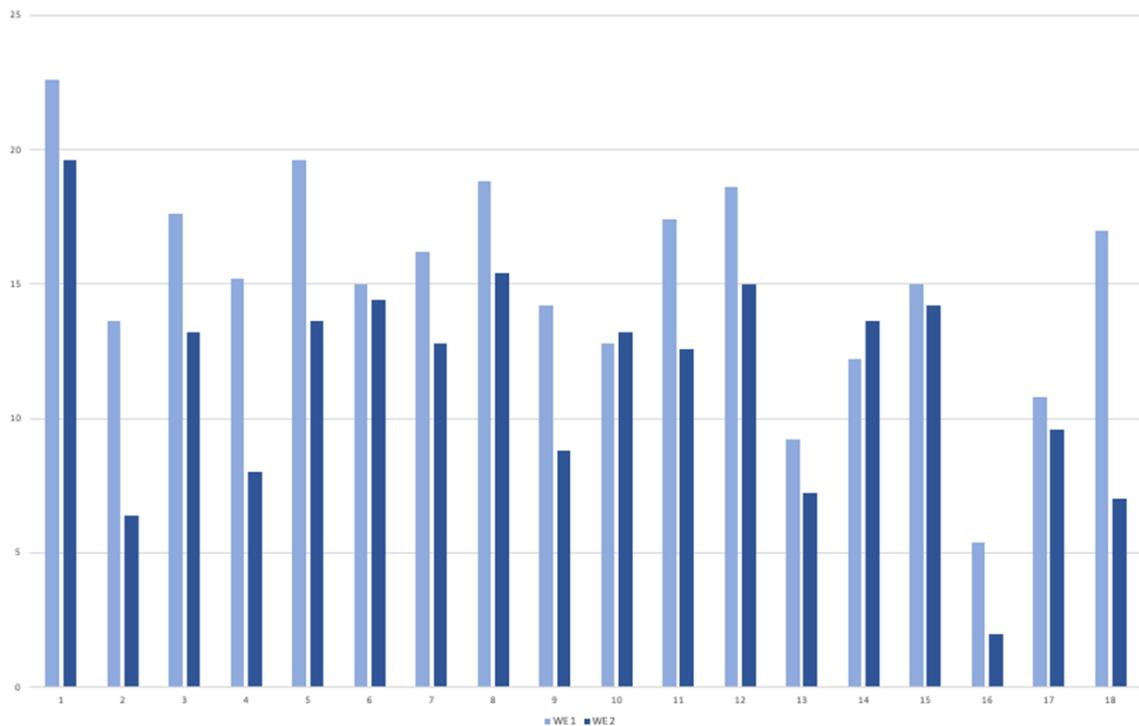


Abb 41 stellt die semantisch korrekt erkannten Wortlücken (maximal 25 möglich) gemittelt zu den beiden Sprachstandserhebungen (1 und 2) bei Kindern mit einer anderen Erstsprache als Deutsch in der siebenten Schulstufe dar (n=18).

11% der Schülerinnen und Schüler, die eine andere Erstsprache als Deutsch sprechen, können in der Worterkennung in der zweiten Sprachstandserhebung einen positiven Fortschritt im Mittel von 0,9 Textlücken erreichen, wie man der Abbildung 41 entnehmen kann. 89% der Lernenden, insofern 16 Kinder, erfahren eine negative Entwicklung von 4,2 Textlücken, die sie beim zweiten Test weniger semantisch korrekt ausfüllen können. In der Gesamtheit verlieren die Schülerinnen und Schüler 3,8 Lücken in der Worterkennung in biologischer Fachsprache von der ersten zur zweiten Sprachstandserhebung.

Der Entwicklung der Schülerinnen und Schüler mit Rechtschreibschwäche wird nun Beachtung geschenkt. Sechs Lernende der siebenten Schulstufe arbeiten mit der Erschwernis einer Rechtschreibschwäche, sie stellen somit 8,1% der Untersuchungsgruppe dieser Schulstufe dar.

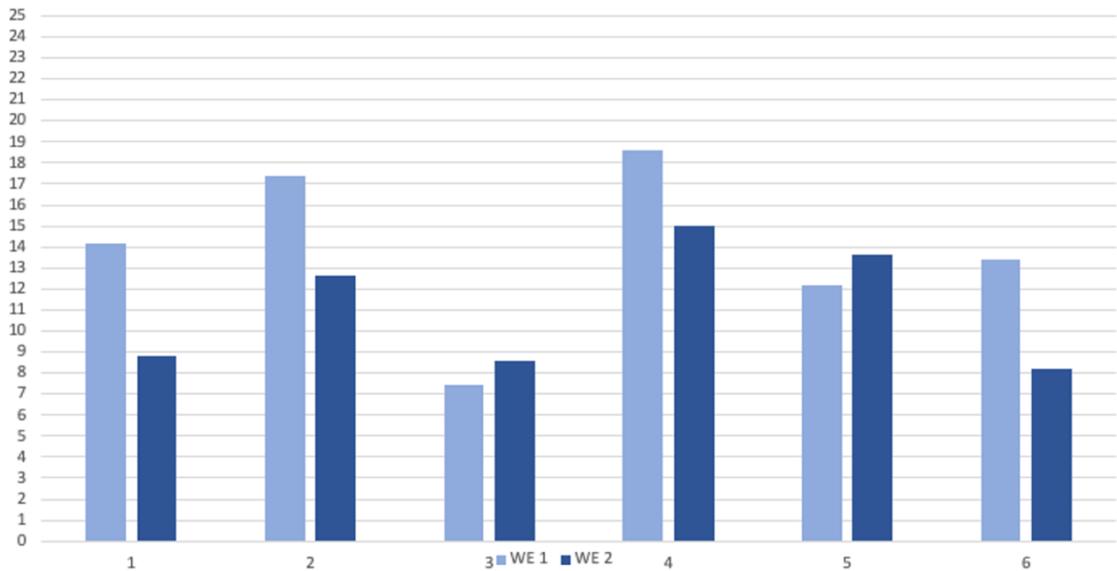


Abb. 42 stellt die Worterkennung von Kindern der siebenten Schulstufe mit attestierter Rechtschreibschwäche dar (DaE und DaZ) (n=6).

Bei vier von den sechs Kindern, also 66,7%, erkennt man in der Worterkennung in Abbildung 42 sinkende Ergebnisse von der ersten zur zweiten Sprachstandserhebung. Durchschnittlich reduziert sich ihre Leistung um 4,75 semantisch korrekt erkannte Worte. Zwei Kinder, 33,3%, können ihre Leistung um durchschnittlich zusätzliche 1,3 erarbeitete Wortlücken bei der zweiten Datenerhebung steigern. Durchschnittlich verliert ein Kind mit Rechtschreibschwäche in der Kategorie Worterkennung 2,7 Wortlücken binnen dreier Monate.

Widmet man sich der Worterkennung der Kinder, die Deutsch als Erstsprache sprechen, aber denen eine Rechtschreibschwäche attestiert wurde, ist bei 66,6% der Kinder eine Absenkung um mehr als 4 Wortlücken von erstem zu zweitem Sprachstand zu verzeichnen, während sich 33,3% der Kinder (1 Kind) um eine Wortlücke steigern können, wie man Abbildung 43 entnehmen kann.

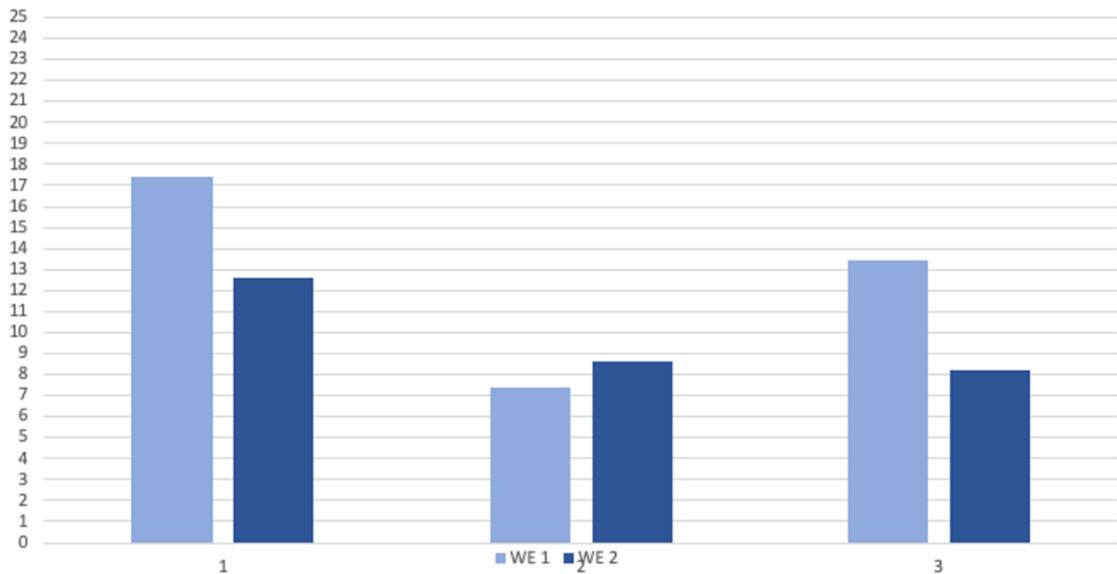


Abb. 43 zeigt die Worterkennung bei Kindern mit Erstsprache Deutsch und Rechtschreibschwäche (n=2).

Die Worterkennung der Kinder mit einer anderen Erstsprache als Deutsch zeigt das gleiche Muster wie bei den Kindern mit Erstsprache Deutsch. Zwei verschlechtern sich und eines verbessert seine Ergebnisse zwischen erster und zweiter Sprachstanduntersuchung. Dementsprechend verringert sich die Leistung von 66% der Schülerinnen und Schüler von erstem zu zweitem Sprachstand, während sich ein Kind (33%) verbessern kann.

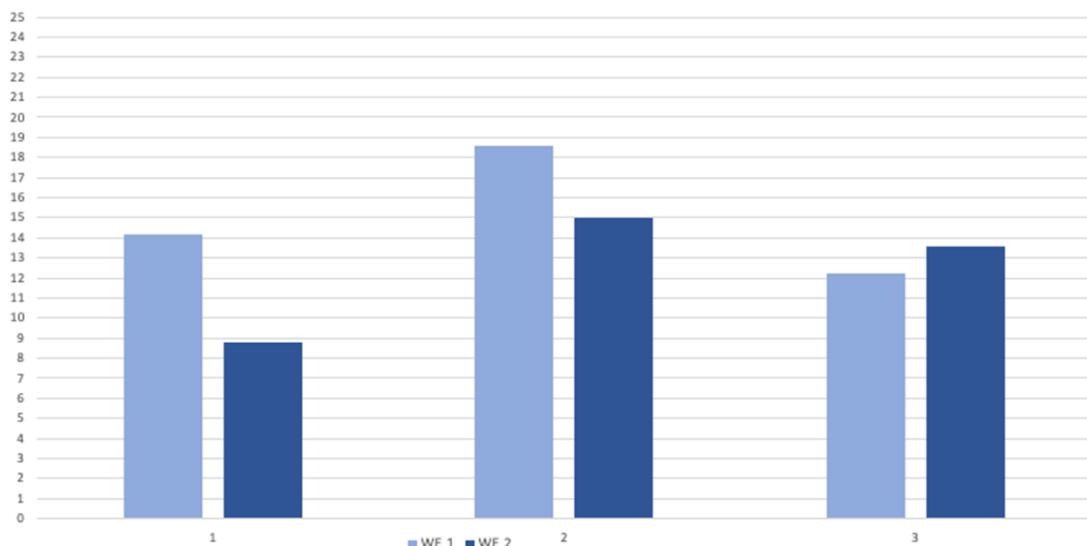


Abb. 44 zeigt Kinder, die Deutsch als Zweitsprache sprechen und eine Rechtschreibschwäche attestiert wurde (n=3).

Die Worterkennung der Kinder mit einer anderen Erstsprache als Deutsch und mit Rechtschreibschwäche der siebenten Schulstufe sinkt bei den beiden Schülerinnen oder

Schülern um 3 und um 5 Wortlücken zur zweiten Sprachstandserhebung, während der Zuwachs des einen Kindes nur 1 beträgt, wie man Abbildung 44 entnehmen kann.

Differenzwerte unter individueller Betrachtung aller SoS der siebenten Schulstufe

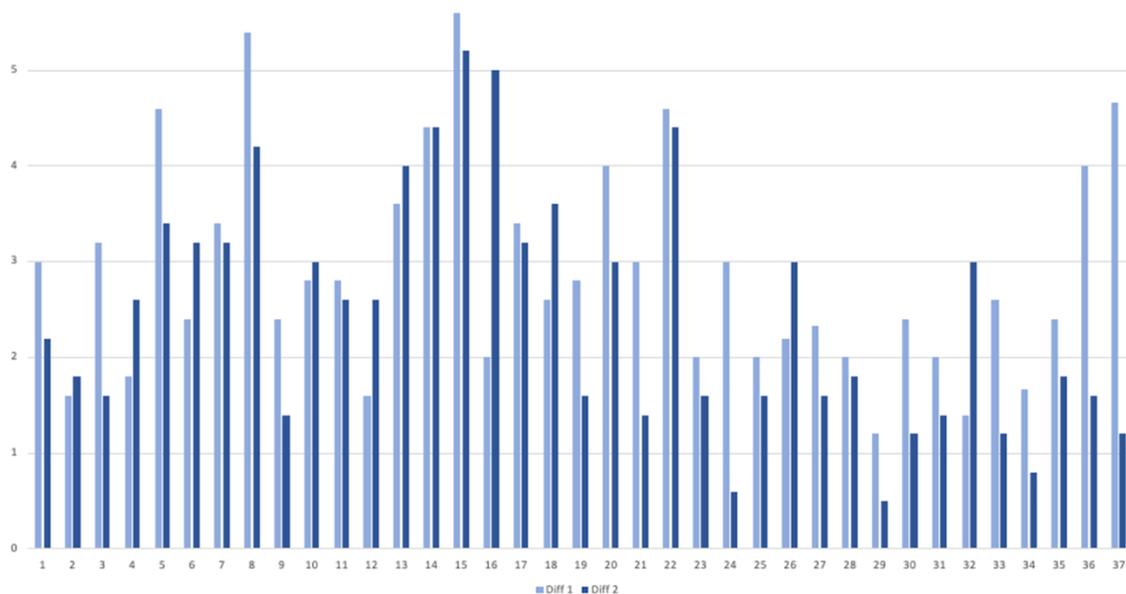


Abb.55 zeigt die Differenzwerte von DaZ und DaE- Schülerinnen und Schülern ohne Berücksichtigung von Rechtschreibschwächen (n=37).

Der höchste gemessene Differenzwert, der in Abbildung 55 ersichtlich ist, beträgt bei einem Kind 5,6 Textlücken. Im Durchschnitt sinkt bei allen der Differenzwert um 0,4 Fehler. Der durchschnittliche Differenzwert bei Schülerinnen und Schülern, die Deutsch als Erstsprache sprechen, sinkt von erster zu zweiter Sprachstanduntersuchung um 0,4 Fehler, bei Lernenden mit einer anderen Erstsprache als Deutsch sinkt er um 0,5 Fehler. Allerdings steigt der Wert im Durchschnitt bei allen Rechtschreibschwachen um 0,2 Fehler, bei rechtschreibschwachen Kindern, die eine andere Erstsprache als Deutsch sprechen, steigt der Differenzwert im Mittelwert um 0,4 Fehler.

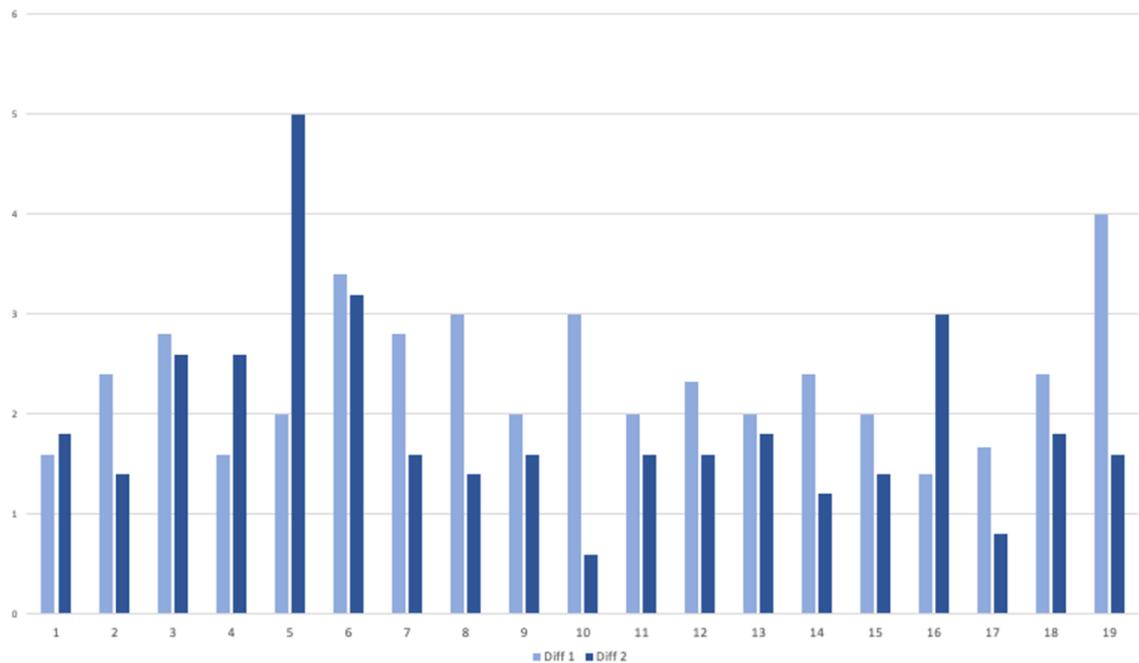


Abb. 56 spiegelt Differenzwerte zwischen R/F-Werten und Worterkennung von Kindern mit Deutsch als Erstsprache wider(n=19).

Bei 52,6% der ausschließlich deutschsprechenden Schülerinnen und Schüler variiert der Abstand zwischen den Differenzwerten um eine oder weniger Textlücken. Der höchste in Abbildung 56 gemessene Differenzwert eines Kindes beträgt 5 Lücken beim zweiten Test, bei der ersten Erhebung erreicht dasselbe Kind einen Wert von 2.

Gemittelt über alle Schülerinnen und Schülern, die Deutsch als Erstsprache sprechen, beträgt der erste Differenzwert 2,3 Fehler, der zweite 1,9. Demnach wird er um 0,4 Fehler von erstem zu zweitem Untersuchungszeitpunkt reduziert.

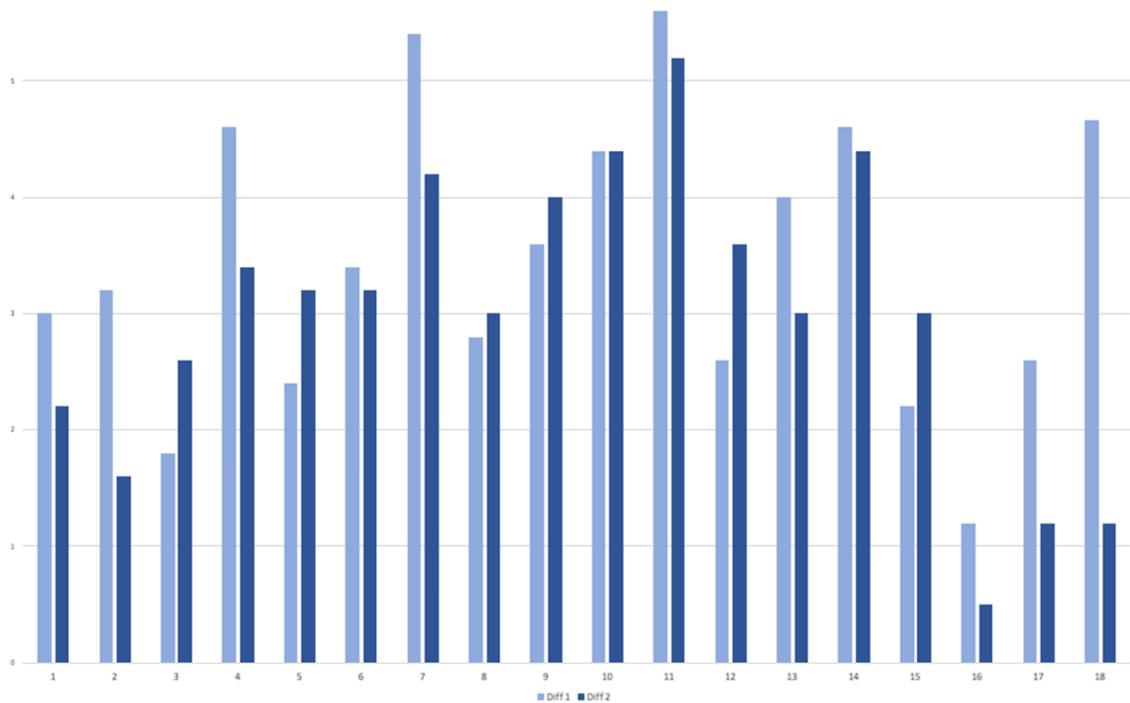


Abb. 57 gibt den Differenzwert zu beiden Untersuchungszeitpunkten von Kindern mit einer anderen Erstsprache als Deutsch an (n=18).

Bei 61% der Kinder, mit einer anderen Erstsprache als Deutsch, sinkt der Differenzwert von erster zu zweiter Sprachstanduntersuchung, bei 33% steigt er und bei einem Kind bleibt er gleich, wie man auf Abbildung 57 erkennen kann. Der durchschnittliche Differenzwert der Kinder mit einer anderen Erstsprache als Deutsch beträgt bei der ersten Erhebung 3,4 Fehler und bei der zweiten Erhebung 3 Fehler. Gemittelt liegt der Abstand der Differenzwerte zwischen beiden Sprachstandserhebungen bei 0,4 Textlücken.

50% aller untersuchten Kinder der siebenten Schulstufe mit einer Rechtschreibschwäche können ihren Differenzwert senken, bei der anderen Hälfte steigt er an.

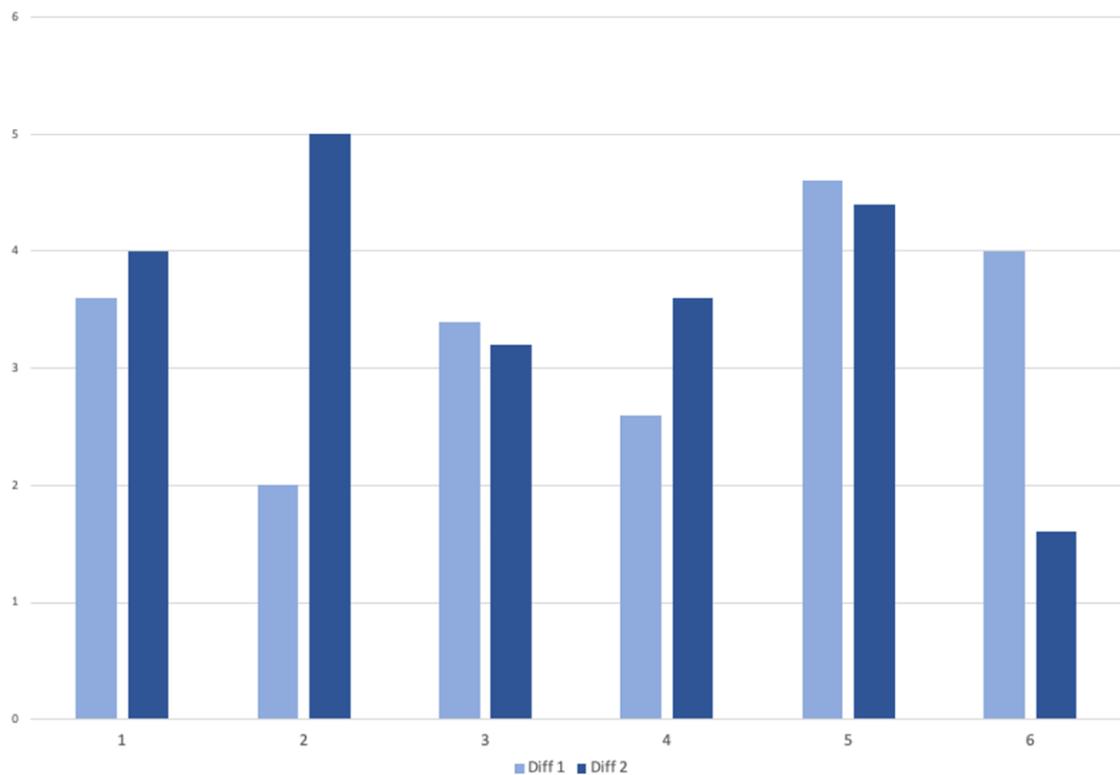


Abb. 58 offenbart den Differenzwert zu beiden Untersuchungszeitpunkten von Kindern mit einer Rechtschreibschwäche (n=6).

Gemittelt steigt der Differenzwert um 0,3 an, nämlich von 3,3 auf 3,6 Fehler. Eine große Steigerung des Differenzwertes von 2 auf 5 Fehler bei einer Untersuchungsperson ist in Abbildung 58 zu beobachten, genauso wie eine Verminderung um 2,4 Fehler bei einem Kind, von 4 auf 1,6 Fehler.

Betrachtet man die Kinder mit Erstsprache Deutsch und Rechtschreibschwäche separiert, ergibt sich ein aufgegliedertes Bild: Bei einem Kind steigt der Differenzwert von 2 auf 5, bei einem Kind bleiben die Differenzwerte annähernd gleich (minus 0,2) und beim dritten Kind sinkt der Differenzwert um 2,4.

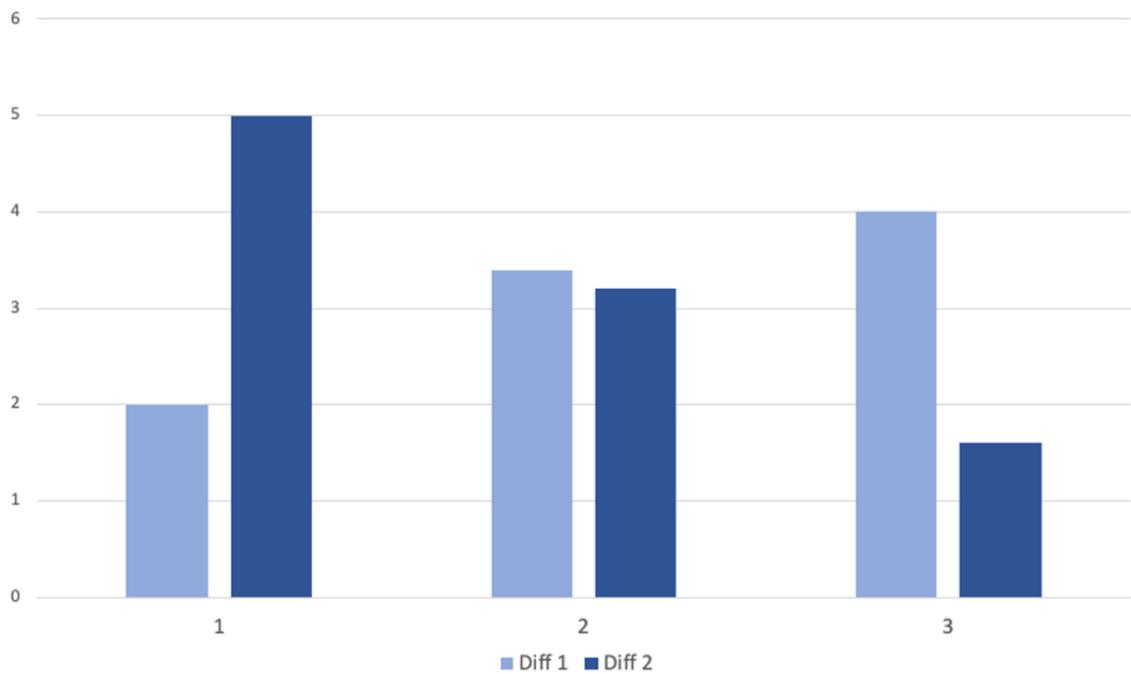


Abb. 59 zeigt die Differenzwerte der Schülerinnen und Schüler der siebenten Schulstufe, die Deutsch als Erstsprache sprechen und bei denen eine Rechtschreibschwäche nachgewiesen wurde (n=3).

Zusammengerechnet reduziert sich der Differenzwert der Kinder mit Deutsch als Erstsprache, deren Ergebnisse in Abbildung 59 aufgezeigt werden, um 0,3. Bei der Betrachtung der Kinder mit einer anderen Erstsprache als Deutsch und Rechtschreibschwäche ergibt sich ein gegenteiliges Bild, das in Abbildung 60 erkennbar wird.

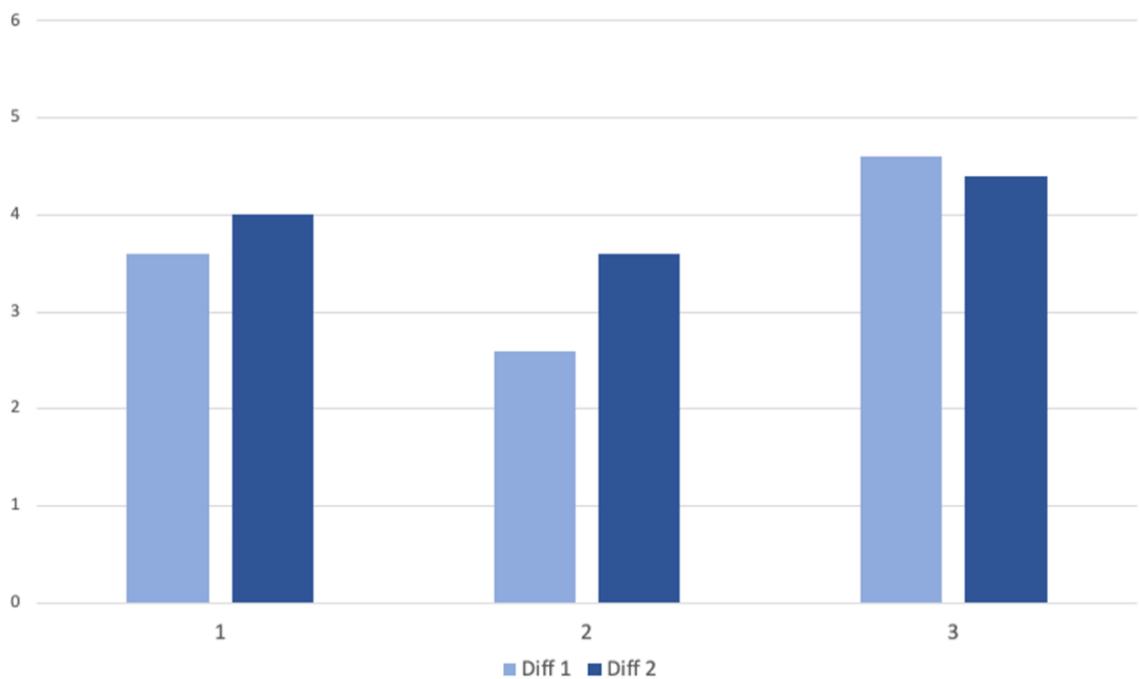


Abb. 60 zeigt den Differenzwert von Schülerinnen und Schülern mit einer anderen Erstsprache als Deutsch und Rechtschreibschwäche (n=3).

Bei zwei von drei Kindern steigt der Differenzwert an und bei einer Untersuchungsperson sinkt er minimal ab. Gemittelt steigt er um 0,4 von 3,6 auf 4 Fehler an.

## 5 Diskussion

### 5.1 Erläuterung der Ergebnisse

Bezugnehmend auf die Ergebnisse erkennt man generell bei der Gesamtheit der Lernenden aller Schulstufen sinkende Ergebnisse in der Sprachkompetenz in der Fachsprache Biologie binnen dreier Monate nach Ausgabe der iPads. Von allen 118 Lernenden gemittelt sinken sowohl die Richtigwerte um 1 als auch die Worterkennungswerte um 1,2 Wortlücken. Die Schülerinnen und Schüler erreichen drei Monate nach Digitalisierungsbeginn einen Rückschritt von 4% in der Sprachkompetenz Worte richtig zu ergänzen beziehungsweise Worte semantisch zu erkennen. Allerdings unterlaufen ihnen 0,4 Rechtschreib- und Grammatikfehler weniger. Das bedeutet, dass ihr semantisches Verständnis im Allgemeinen reduziert wird, während ihre orthografischen und grammatikalischen Fähigkeiten leicht ansteigen.

Genauer betrachtet erkennt man, dass bei allen zusammengerechneten Daten die Richtigwerte von allen Schülerinnen und Schülern gemeinsam gemittelt um 1 sinken. Bei Kindern, die Deutsch als Erstsprache sprechen, sinken die Richtigwerte um 0,5 Textlücken, während bei Kindern mit einer anderen Erstsprache als Deutsch die richtig ausgefüllten Textlücken um 1,6 fallen. Bei Kindern mit Rechtschreibschwäche und Erstsprache Deutsch sinken die Richtigwerte ebenfalls um 1,5 Textlücken, bei rechtschreibschwachen Kindern mit einer anderen Erstsprache als Deutsch fallen die Richtigwerte sogar um 2,3.

Diesen Zahlen nach ist die Hypothese dieser Arbeit widerlegt, dass die Digitalisierung förderlich für Kinder mit Erschwernissen ist. Insbesondere Kinder mit anderen Erstsprachen als Deutsch und paralleler Rechtschreibschwäche werden laut dieser Ergebnisse im Rahmen der Digitalisierung weiteren Erschwernissen ausgesetzt und ein Aufholen in der Sprachkompetenz erschwert wird.

In der Kategorie Worterkennung wird das Ergebnis der Richtigwerte wiederholt. Die Leistungen aller Schülerinnen und Schüler fallen in der Gesamtheit von semantisch korrekten Ergänzungen um 1,3 Wortlücken. Während die Sprachstandleistung der Kinder, die Deutsch als Erstsprache sprechen, nur um 0,4 Lücken sinkt, fällt der Wert bei Kindern mit einer anderen Erstsprache als Deutsch um 2,5 Textlücken - das sind beinahe 10% Deutschsprachige Kinder mit Rechtschreibschwäche erreichen bei der zweiten Sprachstandfeststellung 1,2 Textlücken weniger, bei Kindern mit anderen Erstsprachen als Deutsch und Rechtschreibschwäche sinkt der Worterkennungswert um 3,1. Da die

Stichprobengröße (n=1) von Kindern, die eine Diagnose Autismus-Spektrum-Störung vorweisen, zu klein ist, wird sie hier nicht berücksichtigt. Kurzum, laut dieser erhobenen Zahlen sinkt das Textverständnis bei Kindern anderer Erstsprachen als Deutsch mehr als bei Kindern mit Erstsprache Deutsch binnen des Untersuchungszeitraums. Am meisten vermindert sich das Textverständnis bei rechtschreibschwachen Kindern mit anderen Erstsprachen als Deutsch.

Die Differenzwerte, also die Grammatik- und Rechtschreibfehler, zeigen ebenfalls eine sinkende Tendenz bei der gemittelten Gesamtheit der Untersuchungspersonen. Bei den erstsprachig deutschsprechenden Kindern bleibt der Differenzwert beinahe gleich, allerdings zeigt sich bei den Kindern mit einer anderen Erstsprache als Deutsch ein Unterschied von 0,8 Grammatik- und Rechtschreibfehlern weniger beim zweiten Test, dies ist die höchste Differenz von allen Gruppen. Kinder mit Rechtschreibschwäche und Erstsprache Deutsch weisen nur 0,14 weniger Fehler auf, während rechtschreibschwachen Kindern mit einer anderen Erstsprache als Deutsch beim zweiten Test 0,5 weniger Grammatik- und Rechtschreibfehler unterlaufen. Die Auswertung der hier erhobenen Daten der Gesamtheit der Schülerinnen und Schüler offenbart, dass weniger Textlücken richtig ausgefüllt oder semantisch richtig erkannt werden, weil es Einbußen im Textverständnis gibt, während die grammatikalischen und orthografischen Kompetenzen steigen, da die Differenzwerte sinken! Und es zeigt sich, dass die Rechtschreib- und Grammatikkompetenzen von Kindern mit einer anderen Erstsprache als Deutsch innerhalb des Zeitraumes digital unterstützten Arbeitens stärker steigen als bei Kindern mit Erstsprache Deutsch. Auch rechtschreibschwache Kinder erreichen sprachliche Fortschritte, wie es die Differenzwerte darlegen. Daraus lässt sich schließen, dass nach der Digitalisierung die Rechtschreib- und Grammatikfehler bei Kindern mit Erstsprache Deutsch nur minimal sinken, bei Kindern mit anderen Erstsprachen aber deutlicher reduziert werden und damit ihre orthografischen und grammatikalischen Kompetenzen stärker positiv beeinflusst werden als bei erstsprachig Deutschsprechenden. Desgleichen erreichen Kinder mit Rechtschreibschwäche Fortschritte in Orthografie und Grammatik. Auch in dieser Kategorie profitieren zweitsprachig deutschsprechende Lernende mehr als erstsprachig Deutschsprechende.

Betrachtet man die Schulstufen isoliert, so zeigen die Ergebnisse dieser Untersuchung differierende Entwicklungen innerhalb der verschiedenen Altersklassen.

In den **fünften** Schulstufen steigt die Sprachkompetenz durch Steigerung an Richtig- und an Worterkennungswerten. Während die Richtigwerte von erstem zu zweitem

Sprachstand um 1,1 steigen und die Worterkennung um 0,9 steigt, sinkt der Differenzwert um 0,3 ab.

Das bedeutet, dass der Sprachstand der 10-Jährigen generell verbessert und auch die Rechtschreib- und Grammatikfehler reduziert werden. Bei erstsprachig Deutschsprechenden nehmen die Richtigwerte um 1,6 zu, während sie bei zweitsprachig Deutschsprechenden nur um 0,5 ansteigen. Lernende mit der Erschwernis Rechtschreibschwäche verzeichnen einen Rückschritt von 0,2 Wortlücken in den Richtigwerten, aber nur bei den Kindern mit Rechtschreibschwäche und Erstsprache Deutsch. Kinder mit Rechtschreibschwäche und anderen Erstsprachen können sich in den richtig ausgefüllten Wörtern verbessern. Die Worterkennung steigt bei Deutsch als Erstsprache Sprechenden, sinkt aber bei allen Kindern mit Erschwernissen. In der Rechtschreib- und Grammatikkompetenz, also den Differenzwerten, ergibt sich ein gegenteiliges Bild. Bei erstsprachig Deutschsprechenden ist ein Nachlassen um 0,4 festzustellen, somit unterlaufen ihnen in der zweiten Untersuchung 0,4 mehr Fehler, während dieser Wert in allen anderen Gruppen absinkt. Folglich unterlaufen Kindern mit Erschwernissen weniger Grammatik- und Rechtschreibfehler beim zweiten Sprachstand. Bei Kindern mit Erschwernissen ist dementsprechend eine Verbesserung in Orthografie und Grammatik zu registrieren, allerdings sinkt ihr semantisches Verständnis.

Die Sprachleistungen in Richtigwerten der Schülerinnen und Schüler der sechsten Schulstufe sinken im Allgemeinen um fast zwei Textlücken ab, in der Worterkennung ist das gleiche Ergebnis zu sehen, während ihre Differenzwerte, also die orthografischen und grammatikalischen Fehler, weniger werden. Bei ihnen sinkt also die Texterkennung und steigen die Rechtschreib- und Grammatikkompetenz gleich der Gesamtgruppe. Die Differenzwerte sinken bei allen Gruppen, bei Kindern mit und ohne Erstsprache Deutsch, den Rechtschreibschwachen und dem Kind mit Autismus-Spektrum-Störung.

In der **siebenten** Schulstufe sinken ebenfalls allgemein die Richtigwerte von erster zu zweiter Sprachstanduntersuchung um drei Wortlücken, ebenso die Worterkennungswerte. Die Differenzwerte fallen nur geringfügig um 0,5 Fehler. Diese Untersuchungsgruppe präsentiert in allen Kategorien im Laufe der Digitalisierung ein sinkendes Textverständnis, wenn auch nur geringfügig, aber dafür weniger orthografische und grammatikalische Fehler. Ausgenommen sind die Kinder mit Rechtschreibschwäche egal welche Erstsprache, die Fehler nehmen zu.

Welche Erklärungen lassen sich für die Ergebnisse dieser Studie finden? Warum offenbaren sich Differenzen zwischen Schülerinnen und Schülern der fünften Schulstufe und den anderen beiden Schulstufen? Welche Faktoren können Einfluss auf die Schülerinnen und Schüler genommen haben?

Eigentlich wäre zu erwarten, dass im Laufe eines Schuljahres durch den intensiven Unterricht in allen Fächern - schließlich verbringen die Untersuchungspersonen zwischen fünf und zehn Stunden täglich in der Schule - der Sprachstand deutlich verbessert wird, doch die Ergebnisse dieser Arbeit widerlegen das. Die Vermutung besteht, dass den Schülerinnen und Schülern durch die Zurverfügungstellung der iPads die Büchse der Pandora geöffnet wurde. Grenzenloses Surfen, Chatten, Posten, Streamen und nächtelanges Gamen werden ihnen ermöglicht.

Finally, it can have detrimental impact if inappropriate or excessive. Large-scale international assessment data, such as that provided by the Programme for International Student Assessment (PISA), suggest a negative link between excessive ICT use and student performance. Mere proximity to a mobile device was found to distract students and to have a negative impact on learning in 14 countries, yet less than one in four have banned smartphone use in school.<sup>205</sup>

Klare Ziele, Grundsätze und Grenzen werden benötigt, damit der Nutzen den Schaden von digitalen Technologien überwiegt. Vor allem die Ablenkung der Schülerinnen und Schüler und das isolierte Arbeiten ohne menschliche reale Interaktionen gefährden die Kinder. Das Umfeld ist wichtig für den Lernerfolg und kann motivieren, aber auch hemmen.

Digitale Medien lenken die Aufmerksamkeit ab, schaden dem Lernen und bewirken eine geringere Bildung.<sup>206</sup> Lehrerinnen und Lehrer erleben digitale Geräte - insbesondere iPads - als Störung im Unterricht. Die Kinder haben die Versuchungen des Internets, WhatsApp, Teams-Chat, TikTok, Instagram oder BeReal direkt auf dem Schul- und Schreibtisch. Diese Apps melden sich lautstark mittels Pushnachrichten und unterbrechen die Konzentration der Kinder. Oftmals versuchen Lernende mehr oder weniger unbemerkt aus dem Unterricht ins Internet zu gleiten. Deshalb stellen die Geräte ein Hindernis in der Unterrichtsführung dar. Die Kinder werden abgelenkt und die Lehrpersonen müssen ihre Konzentration auch auf die Überprüfung der Aufmerksamkeit, des Arbeitsmediums und der realen geistigen Anwesenheit der Schüler und Schülerinnen richten. Die noch nicht ausgebildete Selbstregulation stellt besonders bei

---

<sup>205</sup> OECD (2023), S. 9. Verfügbar unter: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147> (23.7.2023).

<sup>206</sup> Spitzer (2019). Verfügbar unter: <https://www.bpb.de/themen/deutsche-einheit/eine-stadt-ein-land-viele-meinungen/294803/risiken-und-nebenwirkungen-der-digitalisierung/> (4.8.2023).

leistungsschwachen und jüngeren Schülerinnen und Schülern ein erhöhtes Risiko des Abschweifens, Abgleitens und des Ausbruchs dar. Wir alle kennen die Versuchung kurz auf das Mobiltelefon zu sehen, gleiten langsam hinüber und verfangen uns in den Netzen, die in den Tiefen des Internets lauern - und das über ungeplante Zeiträume hinweg. Einige Länder regulieren bereits die Bildschirmzeit, um gegen dieses Problem anzugehen:

Extended screen time can negatively affect self-control and emotional stability, increasing anxiety and depression. Few countries have strict regulations on screen time. In China, the Ministry of Education limited the use of digital devices as teaching tools to 30% of overall teaching time. Less than one in four countries are banning the use of smartphones in schools. Italy and the United States have banned the use of specific tools or social media from schools.<sup>207</sup>

Im Großen und Ganzen rauben die digitalen Endgeräte den Schülerinnen und Schülern Zeit - Zeit für Bewegung, Zeit zum Lernen, Zeit miteinander in der Realität zu spielen, Zeit miteinander Sport zu betreiben, Zeit zu lesen, Zeit soziale Erfahrungen zu sammeln, Zeit, um sich zu langweilen und Zeit, um sich zu entwickeln. Es fehlt ihnen der Antrieb, die Zeit ohne digitale Geräte zu verbringen. Je ungebildeter ein Mensch ist, desto mehr schadet ihm die Informationstechnik.<sup>208</sup>

Eltern werden oftmals durch das Schuletikett, das den iPads anhängt, in der Grenzensetzung gehemmt. Auch innerhalb der Schule gibt es Probleme mit der Grenzensetzung. Das Abschweifen im Unterricht und in den Pausen wurde bereits erwähnt. Doch anstatt im Tagesheim die Hausaufgaben zu erledigen, verbinden sich die Schülerinnen und Schüler und können in der großen Lerngruppe oftmals unbemerkt miteinander digital spielen, während die Erzieher, Erzieherinnen, Lehrer und Lehrerinnen mit anderen Kindern beschäftigt sind. Da einige Schulbücher bereits ausschließlich als digitales Medium für die Kinder zugänglich sind und auch Hausaufgaben auf Lernplattformen nachgeschlagen werden müssen, können die Geräte nicht aus dem Lernraum verbannt werden. Die Frage, die sich stellt, ist, wie die iPads der eigentlichen, lernfördernden Bestimmung zurückgeführt werden können.

Die Kinder kennen keine Langeweile mehr, denn das digitale Gerät ist allzeit bereit zur Bespaßung. Limitierte Freizeitbeschäftigung, kreative Gedanken durch Langeweile, Aufkommen von Fragen durch freie Zeit werden reduziert und gehen verloren. Soziale

---

<sup>207</sup> OECD (2023), S. 21. Verfügbar unter: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147> (31.7.2023).

<sup>208</sup> Spitzer (2019). Verfügbar unter: <https://www.bpb.de/themen/deutsche-einheit/eine-stadt-ein-land-viele-meinungen/294803/risiken-und-nebenwirkungen-der-digitalisierung/> (23.7.2023).

Online-Medien erzeugen nachweislich soziale Unzufriedenheit und Depressivität. Sie haben ungünstige Auswirkungen auf die Gesellschaft.<sup>209</sup>

Eine mögliche Verbesserung der Leistung von der ersten zur zweiten Sprachstanduntersuchung der Lernenden muss nicht unbedingt mit der Digitalisierung zusammenhängen. Es wäre auch ohne digitale Endgeräte eine Sprachstandverbesserung zu erwarten, da sie zwischen den Sprachstandtests drei Monate lang regulären Unterricht in allen Fächern erhalten. Um die Frage zu klären, ob die Digitalisierung an der Sprachstandverbesserung in der Fachsprache Biologie mit der Digitalisierung zusammenhängt, müsste eine weitere Studie durchgeführt werden, in der zwei gleichzusetzende Untersuchungsgruppen gebildet werden und eine Gruppe digitale Endgeräte bekommt und die andere Gruppe keine. Außerdem wäre die Aufnahme und Verarbeitung der Daten in Verbindung mit der Erstsprache interessant. Dies verhinderte jedoch die Bildungsdirektion aufgrund der Rückführbarkeit auf die Identität der Lernenden durch diese Informationen und damit den Verlust der Anonymität der Kinder. Diese Informationen hätten noch mehr grundlegende und aussagekräftige Daten liefern können. So kann in der Kategorie Sprache nur zwischen Kindern mit Erstsprache Deutsch und anderen Erstsprachen unterschieden werden. Die Erhebung der expliziten Erstsprache könnte genauere Einblick in die Entwicklungen geben. So haben beispielsweise kulturell bedingt Schulleistungen in türkischen Familien einen anderen Stellenwert als in Familien japanischer Herkunft.

Nun stellt sich die Frage, welche Faktoren diese Ergebnisse begründen können. Welche Faktoren können Einfluss auf die unterschiedlichen Leistungsverläufe der Schülerinnen und Schüler verschiedener Schulstufen nehmen?

## 5.2 Faktoren, die die Ergebnisse beeinflussen können:

### 5.2.1 Einfluss der Hormone: Pubertät

Die noch nicht eingesetzte Pubertät könnte in der fünften Schulstufe einer positiven Entwicklung des Sprachstandes noch nicht im Weg stehen, während Lernende der beiden höheren Schulstufen mit wechselnden Hormonzuständen zu kämpfen haben. Ausschlaggebend für die positive Sprachentwicklung bei den jüngeren Schülerinnen und

---

<sup>209</sup> Spitzer (2019). Verfügbar unter: <https://www.bpb.de/themen/deutsche-einheit/eine-stadt-ein-land-viele-meinungen/294803/risiken-und-nebenwirkungen-der-digitalisierung/> (23.7.2023).

Schülern und gegenteiliges Ergebnis bei den älteren Kindern könnte das Alter und die hormonelle Veränderung sein, denen die Lernenden dieser Altersgruppen ausgesetzt sind. Die Schülerinnen und Schüler der fünften Schulstufe stehen am Anfang der Pubertät. Die Pubertät und Adoleszenz sind die Phasen großer psychosozialer Umstellungen. Die Pubertät ist die Phase der hormonellen Umstellung bis zur Geschlechtsreife. Als Adoleszenz wird die Phase von Geschlechtsreife bis zum Wachstumsende definiert. Die hormonelle Veränderung der Pubertät setzt beim weiblichen Geschlecht früher ein, wenn die Hypothalamus-Hypophysenachse aktiv wird und dadurch die Sexualhormonproduktion ansteigt. Außerdem kommt es zur Ausbildung des extragenitalen Sexualdimorphismus, der ebenfalls irritierend für Lernende sein kann. Während männliche Schüler noch hormonell vor der Pubertät stehen, beginnt sie bei den weiblichen Schülerinnen schon in der ersten Schulstufe. Zunächst steigen die Gonadotropinwerte an. Bei Mädchen kommt es bis zum 14. Lebensjahr zu einem starken Anstieg der Östrogenwerte, bei Jungen zu einem starken Anstieg der Testosteronwerte bis zum 17. Lebensjahr. Bei Mädchen kommt es zwischen dem achten und dem sechzehnten Lebensjahr zur ersten spontanen uterinen Blutung. Der Zeitpunkt ist allerdings stark abhängig von Krankheitsbelastungen, Ernährungsstatus und Hygiene. Auf die Menarche folgt die Phase anovulatorischer Zyklen, die ebenfalls die Schülerinnen beeinträchtigt. Die Unterschiede zwischen den Mädchen und Jungen betreffen die somatischen Veränderungen in verschiedenen Altersstufen. Während die Geschlechtsreife bei Mädchen von 9-16 Jahren stattfindet, passiert diese bei den Jungen zwischen dem 12. und 16 Lebensjahr. Mädchen wachsen vor der Geschlechtsreife, Jungen nachher. Die Pubarche findet bei Mädchen von 8-14, bei Jungen von 10 bis 15 statt. Die Menarche tritt zwischen 9 und 16. auf, das Hodenwachstum von 10 bis 13 und das Peniswachstum zwischen 13 und 14.

Es ändert sich nicht nur der Hormonspiegel, auch die sekundären Geschlechtsmerkmale lassen die Reifung ersichtlich werden. Bei beiden Geschlechtern verändern sich Body composition, Körperform und Behaarungsmuster, bei Jungen kommt noch der Stimmbruch hinzu. Durch die hormonalen Veränderungen kommt es auch zu Verhaltensänderungen. Androgene bewirken die Zunahmen von Aggressivität.

Im Lernen gibt es Veränderungen, die hormonellen Ursprungs sind. Die pubertäre Lernschwäche wird von Veränderungen im Hippocampus des Gehirns ausgelöst, die die Erregbarkeit bremst und die Lern- und Gedächtnisleistung der Heranwachsenden verringert. Pubertierende haben schwächere Lernleistungen als Präpubertierende. Am

Beginn der Pubertät werden vermehrt GABAA-Rezeptoren gebildet, die die Langzeit-Potenzierung bei der interneuronalen Signalübertragung verstärken und damit Lernvorgänge beeinträchtigen.

Zusätzlich zu den hormonellen und körperlichen Veränderungen kommt es im Alter der Untersuchungspersonen oft zur ersten Liebe. Diese Emotionen, diese Verwirrungen der Liebe, der Verlust der Konzentrationsfähigkeit und die Verschiebung der Wertigkeiten beeinflussen das Lernverhalten und damit die sprachliche Entwicklung mit oder ohne digitale Medien. All diese Faktoren beeinflussen die schulischen Leistungen und auch die Motivation.

### 5.2.2 Einfluss der Motivation

Die Motivation ist ein theoretisches Konstrukt, mit dessen Hilfe die Ausrichtung und Intensität von Verhalten sowie die Qualität des Erlebens unter Berücksichtigung subjektiv erlebter Auslöser erklärt werden soll.<sup>210</sup> Ohne Motivation ist kein nachhaltiges Lernen möglich. Die Motivation verändert sich im Laufe des Schullebens, denn in der frühen Adoleszenz nehmen das schulische Engagement und die intrinsische Motivation zum Lernen ab.<sup>211</sup>

In der fünften Schulstufe wird der, laut Lehrplan vorgegebene Biologie-Unterrichtsstoff von den Schülerinnen und Schülern als interessant empfunden. Er umfasst inhaltlich kurz den menschlichen Körper inklusive Sexualkunde, einen Querschnitt durch die heimische Tierwelt, von Säugetieren mit Haustieren, Insektenfressern, Feld- und Waldtieren bis zu Reptilien, Amphibien und Fischen, während der Lehrplan der sechsten Schulstufe von Botanik und der Lehrstoff der siebenten Schulstufe von Evolutionsgeschichte dominiert sind. Letztere sind beides Themengebiete, die von vielen Schülerinnen und Schülern als nicht interessant wahrgenommen werden. Kinder kommen in der fünften Schulstufe schon mit dem zoologischen Grundwissen der Volksschule in den Biologieunterricht, das in der Mittelschule vertieft wird. Die Kinder in der ersten Klasse sind begeisterungsfähiger als die Kinder der höheren Klassen. Außerdem arbeiten sie regelmäßig intensiv im Biologieunterricht mit den iPads.

---

<sup>210</sup> Ryan/Deci (2000), S. 54-67.

<sup>211</sup> Gottfried/Fleming/Gottfried (2001), S. 3 - 13.

Eine Studie aus 2017 zeigt, dass die Motivation einer Person nicht als konstantes Merkmal, sondern als dynamisches Produkt eines ständigen Interaktionsprozesses mit den inneren Faktoren einer Person und der äußeren Umwelt zu verstehen ist.<sup>212</sup> Druckerleben und das Ausmaß der Befriedigung psychologischer Grundbedürfnisse, wie Autonomie, Kompetenz und sozialer Eingebundenheit sind bedeutsame Prädiktoren der Motivationsqualität.<sup>213</sup> Die Unterrichtsqualität und die Lernmotivation der Lernenden korrelieren mit der Motivation der Lehrerenden.<sup>214</sup>

### 5.2.3 Einfluss der Peer Groups

„*We find strong and robust evidence that peer effects exist.*“, publizieren Ding und Lehrer 2004<sup>215</sup>. Nicht nur Elternhaus, Lehrerende, Fachinteresse, schulischer Infrastruktur und Motivation sind ausschlaggebend für Lernfortschritte des Einzelnen, auch Peer Groups haben einen wesentlichen Anteil an schulischem Erfolg.

„Schools seem often to be judged on the kind of children they enrol, rather than on the quality of their teaching or the other facilities they offer. This observation has led many to argue that the background and abilities of a pupil’s school-mates must have an important influence on his or her own achievements at school. (...) the more interesting possibility is that group behaviour or attributes can modify individual actions in relation to important social and economic decisions that will affect their life chances - especially achievement in education.“<sup>216</sup>

Als Peer Groups gelten Gruppen mit Mitgliedern, die ähnliche Interessen, Alter, Geschlecht und soziale Herkunft haben. Gleichaltrige Mitstreiter sind eine wichtige Bezugsgruppe und dienen nicht nur der Herausforderungen des Wettbewerbs, sondern bieten auch Möglichkeiten der Zusammenarbeit und Diskussion innerhalb der Gruppe und wirken prägend für das Lernen.<sup>217</sup> Kinder und Jugendliche suchen sich ihre Peer Groups selbst aus und daraus entsteht ein Geflecht an beobachtbaren und nicht beobachtbaren Einflüssen.<sup>218</sup> Kindermann vermutet, dass Kinder und Jugendliche mehr von Mitgliedern der eigenen Peer Group beeinflusst werden als von Außenstehenden und sie umgekehrt auch mehr Einfluss auf Peers der Gruppe haben als auf Nichtzugehörige.<sup>219</sup> Außerdem belegt die Arbeit von Schneeweis und Winter-Ebmer, dass sozial schwache und weniger begabte Schülerinnen und Schüler stärker auf Änderungen der Peer-

---

<sup>212</sup> Ryan/Deci (2000), S. 54-67.

<sup>213</sup> Großmann/Kaiser/Salim/Ahmed/Wilde (2021), S. 134-153.

<sup>214</sup> Dressel/Lammle (2011).

<sup>215</sup> Ding/Lehrer (2007), S. 23.

<sup>216</sup> Gibbons/Telhaj (2005), S. 5.

<sup>217</sup> Winston/Zimmermann (2003), S. 2.

<sup>218</sup> Kraut (2006), S. 243 - 271.

<sup>219</sup> Kindermann (1998), S. 55-82.

Charakteristika reagieren.<sup>220</sup> Peer Groups können für Jugendliche sowohl eine normative als auch eine komparative Funktion, aber auch eine Funktion auf Zeit haben.<sup>221</sup> Peer Groups zeigen bedeutende Einflüsse bei Leseleistungen, diese sind in Mathematik oder Naturwissenschaften bewiesen. Die Leseleistung wird sowohl durch soziale Beziehungen zu der Peer Group als auch zu dem familiären Umfeld beeinflusst.<sup>222</sup>

#### 5.2.4 Reizquantität und -qualität

Lebewesen lesen Information aus Reizen, die ihrer Sinnesorgane wahrnehmen. Nach Spanhel werden diese durch operative (Perspektivenwechsel, Statistik), instrumentelle (Fernseher, Brille MR, Smartphone) und konzeptionelle (Sprache, Theorien) Hilfen erweitert <sup>223</sup>. Mit diesen Werkzeugen nehmen wir heute die virtuellen, künstlich generierten und aufbereiteten Daten auditiv und visuell in bildlicher, filmischer, grafischer etc. Form auf. Diese Realität ist demnach gefiltert, durch den Filter technischer Instrumente, von Menschen gelenkt und manipuliert. Sind Lernende in Kontakt mit digitalen Medien, müssen alle auf einem Bildschirm beobachteten Differenzen erst mit Bedeutungen versehen und von den Lernenden in ihrer eigenen Sprache formuliert werden, damit sie als Daten im Bewusstsein registriert, gespeichert und bearbeitet werden können.<sup>224</sup> Durch die hohe Anzahl an Reizen virtueller Medien wird das menschliche Wahrnehmungssystem überfordert. Die Lernenden müssen die Unterschiede zwischen diesen medial präsentierten virtuellen Realitäten mit den Unterschieden abgleichen, die sie zur gleichen Zeit im Kontext ihrer schulischen Lernsituation beobachten, in der sie körperlich präsent sind.

Die hohe Frequenz verschiedener Sinneseindrücke beim Kontakt mit digitalen Medien kann sprachlich nicht codiert und ins Bewusstsein aufgenommen werden. Dadurch verstärken sich Gefühle und Affekte, die von Medien ausgenutzt werden. Die Kinder lernen nicht, ihre Aufmerksamkeit bewusst zu steuern und sich länger auf einen Gegenstand zu konzentrieren.<sup>225</sup> Die Bewertung der Bedeutsamkeit medialer Informationen divergieren zwischen Lehrenden und Lernenden, außerdem werden mediale Informationen auch innerhalb der Heterogenität der Lernenden verschieden gewichtet, konsumiert und abgespeichert. Spanhel sieht als Aufgabe der Schule der

---

<sup>220</sup> Schneeweis/Winter-Ebmer (2005), S. 70.

<sup>221</sup> Naudascher (1978).

<sup>222</sup> Schneeweis/Winter-Ebmer (2005), S. 70.

<sup>223</sup> Spanhel (2023), S. 46.

<sup>224</sup> Wilke (2005), S. 35, S. 108, S. 115.

<sup>225</sup> Spanhel (2023), S. 47.

Zukunft die sprachliche Wahrnehmungsfähigkeit, die Sprache als Beobachtungsinstrument und Sprachkompetenz gezielt zu fördern.<sup>226</sup>

#### 5.2.5 Medienkompetenz

Die sich ununterbrochen wandelnde Medienwelt macht die Definition von Medienkompetenz schwierig, doch diese ist ein Schlüsselfaktor in einer kommunikativen Gesellschaft.

Medienkompetenz kann die Jugendlichen dabei unterstützen zu lernen, ihre Emotionen, Gedanken und ihr Verhalten zu regulieren, sich die kulturellen Werte und Normen anzueignen, die sie brauchen, um sich in die Gesellschaft zu integrieren, beziehungsweise Konflikte zu lösen, soziale Beziehungen zu bewerten und Handlungsrollen anzunehmen.<sup>227</sup>

Sie besteht aus den Faktoren Wissen, Handeln und Bewerten.<sup>228</sup> Um selbstregulativ die eigene Nutzung der digitalen Medien steuern zu können, muss die Medienkompetenz erlernt werden. Sie kann mittels externer Regulierung, Introjektion, Identifikation und mittels Integration umgesetzt werden. Während die externe Regulierung aus Angst vor Strafe oder mit Belohnung in Aussicht erfolgt, agiert bei der Introjektion eine Person aus Wunsch nach Anerkennung oder Angst und Schuld. Bei der Identifikation wird der Wert der Handlung eingesehen, die Einschränkung gefällt der ausführenden Person allerdings nicht. Handelt eine Person aufgrund Integration, so hat sie die Wertigkeit verinnerlicht, erkennt sie und handelt danach. Die Integration, Identifikation und intrinsische Motivation zählen zu den autonomen Formen.<sup>229</sup> Jugendliche, die das verinnerlicht haben, nehmen sich als medienkompetent wahr und können Normen mit ihren eigenen Werten in Einklang bringen. Nach Riesmeyer und Pfaff-Rüdiger wirken folgende Faktoren auf die kompetente Mediennutzung: die Entwicklungsstufe des Kindes, die Nutzungsart - ob online oder zum Wissenserwerb - Familie und Peer-Group.<sup>230</sup> Der Beruf der Eltern und ihre Onlinenutzung prägen die Medienkompetenz ihrer Kinder. Die Frage, die sich stellt, ist, ob Eltern in allen Alterstufen, egal ob Kinder der fünften, sechsten oder siebenten Schulstufe ähnlich regulativ in die Mediennutzung eingreifen. Die Vermutung besteht, dass bei jüngeren Schülern extrinsisch stärker eingewirkt wird und deshalb der Lernerfolg der Lernenden höher ist, als bei Kindern höherer Schulstufen.

---

<sup>226</sup> Spanhel (2023), S. 47.

<sup>227</sup> Riesmeyer/Pfaff-Rüdiger/Kümpel (2016), S. 37.

<sup>228</sup> Schorb (2005).

<sup>229</sup> Deci/Ryan (2000), S. 227-268.

<sup>230</sup> Riesmeyer/Pfaff-Rüdiger/Kümpel (2016), S. 49, S. 50.

#### 5.2.6 Zeitlicher Abstand zwischen den Untersuchungszeitpunkten

Der Untersuchungszeitraum zwischen den beiden Sprachstandserhebungszeitpunkten beträgt zwischen der Ausgabe der iPads bis zur zweiten Sprachstandserhebung nur drei Monate. Dieser Untersuchungszeitraum ist sehr kurz, um Effekte messen zu können. Dieser Zeitraum wurde leider durch externe Gegebenheiten vorgegeben. Zunächst kamen die iPads fast ein Jahr später als angedacht und somit konnte die erste Sprachstanduntersuchung, die kurz vor dem Austeilen der iPads stattfinden musste, erst im Dezember 2022 erfolgen. Die Überschreitung der Mindeststudienzeit der Autorin durch die Verzögerung des Untersuchungsbeginns und der Toleranzsemester mit daraus folgenden Studiengebühren, die in Österreich anfallen, limitiert den Zeitpunkt der letzten möglichen Datenerhebung. Eine Folgestudie der Untersuchung wäre sinnvoll.

Allerdings wäre innerhalb eines Vierteljahres eine Leistungssteigerung in den Richtig-Werten, Worterkennung und Differenzwerten allein auch schon infolge des normalen Unterrichts zu erwarten. Ein Gleichbleiben der Werte wäre schon ein schlechtes Ergebnis gewesen, aber ein Abnehmen innerhalb der Sprachstanddiagnose ist ernüchternd.

#### 5.2.7 Kostet der Reiz des Neuen den Lernerfolg?

Die Erschließung des Internets auf dem großen Display des iPads fasziniert die Kinder. Sie sind angezogen und gebannt von den iPads und blenden ihre Umwelt aus. Gibt es ein Abschwächen der Interessenkurve oder binden und versklaven die neuen Technologien die Lernenden? Nutzen sie die Medien oder werden sie benutzt? Ohne anwesende Lehrperson in der Klasse ist die Aufmerksamkeit und Aktivität in den Pausen allein von iPads dominiert, nicht nur beim Großteil der Jungen, sondern auch bei einer Vielzahl der Mädchen. Interessant wäre es nicht nur, die Bildschirmzeit der Kinder nach Geschlecht zu ermitteln, sondern auch, welche Apps oder Internetseiten sie in welcher Quantität benützen. Von der Attraktivität des Neuen und der Anziehung des Internets mit seinen Onlinespielen ist die Zeit seit der iPad-Ausgabe geprägt. Auch während der Unterrichtsstunden, die analog stattfinden sollen, versuchen Schüler und Schülerinnen immer wieder die iPads zu öffnen, zu chatten etc. Auch in den Unterrichtsstunden, in denen es Arbeitsaufträge mit dem iPad zu bearbeiten gibt, wechseln Schülerinnen und Schüler zwischen den Programmen und kommunizieren außerhalb des Arbeitsprogramms. Interessant wäre die Mediennutzung vor und nach dem Austeilen der Schul-iPads zu vergleichen. Welche Medien wurden mit welchen digitalen Geräten in

welchem Zeitraum und wie oft konsumiert? Es bedarf strikter Regeln im Umgang mit den iPads, damit ein konzentrierter Unterricht Lernerfolge liefern kann.

#### 5.2.8 Stichprobengröße

Die untersuchte Schule wird von 208 Schülerinnen und Schülern besucht, 148 erhielten die digitalen Geräte. 79,6% dieser Kinder können eine Einverständniserklärung der Eltern vorweisen und waren an beiden Sprachstanduntersuchungen beteiligt. Sie stellen die Basis beider Sprachstanduntersuchungen dar. Diese kleine Stichprobengröße dieser speziellen Musikmittelschule, die nur wenig Biologiestunden bietet, ist wenig aussagekräftig, jedoch lässt sich eine Tendenz nachweisen.

#### 5.2.9 Differenzen in der Unterrichtsführung

Durch den Einsatz verschiedener Biologie-Lehrkräfte sind die Unterrichtssequenzen der Schulstufen nicht vergleichbar. Es unterrichten in den drei Schulstufen Lehrerinnen mit und ohne iPad-Affinität und auch eine fachfremde, ungeprüfte Pädagogin. Tillmann und Wischer bilanzieren, dass der Erfolg des Unterrichts in heterogenen Lerngruppen sehr stark davon abhängt, ob es den Lehrkräften gelingt, einen fachlich kompetenten und zugleich methodisch vielfältigen Unterricht zu realisieren, der kontinuierlich binnendifferenzierende Elemente enthält.<sup>231</sup> Professionelle Kompetenz von Lehrkräften, also adaptive Lehrerkompetenz, setzt sich aus Professionswissen, Überzeugungen, Werthaltungen, motivationalen Orientierungen und selbstregulativen Fähigkeiten zusammen.<sup>232</sup>

In der fünften Schulstufe werden Themen mittels PowerPoint präsentiert, Kinder halten Referate, wahlweise mit PowerPoint, auf ihren iPads oder auf Plakaten. Die wichtigsten Fakten werden ins Heft eingetragen. Es wird ein Fachvokabelheft ab der letzten Seite des umgedrehten Heftes geführt, in das alle neuen Fachwörter eingetragen werden. Ergebnissicherung wird teilweise mittels einer Learning-App durchgeführt. Einzelne Unterrichtsstunden sind vollständig auf den iPads in Einzel- und Gruppenarbeiten durchzuführen - die Ergebnisse werden zum Vergleichen automatisch nach 40 Unterrichtsminuten per Teams zugeschickt. Außerdem hat die Klasse Benennungen auf digitalen Worksheets vorgenommen. Die iPads werden zum Recherchieren und auch als Schulbuch verwendet.

---

<sup>231</sup> Tillmann/Wischer (2006), S. 47.

<sup>232</sup> Baumert/Kunter (2006).

Der Unterricht der sechsten Schulstufe wird ohne die Schüler-iPads durchgeführt. Themengebiete werden mündlich erarbeitet. Zur Ergebnissicherung dienen Arbeitsblätter, die die Kinder ins Heft einkleben.

In der siebenten Schulstufe werden die Kinder von verschiedenen Lehrpersonen unterrichtet. In einer Klasse kam es zu einem pensionsbedingten Lehrkraftwechsel im Februar, also genau inmitten des Untersuchungszeitraums. Während eine Klasse im ersten Semester vor allem mittels Transkription und Erstellung von Plakaten arbeitete, begann sie erst nach dem Lehrkraftwechsel mit dem digital unterstützten Arbeiten mit den iPads. Dieses erfolgte mittels PowerPoint Präsentationen, Referaten, dem Vornehmen von Benennungen auf digitalen Worksheets, dem Ausfüllen von Lückentexten auf iPads, Ergebnissicherung in Learningapp und Recherchen. Scaffolding wurde durch Stützwerkzeuge auf iPads über Teams angeboten und genützt.

Die andere Klasse der siebenten Schulstufe wurde von einer fachfremden Lehrkraft in Biologie unterrichtet. Dort konnten organisationsbedingt und aufgrund des Musikschwerpunkts nur wenige Biologiestunden abgehalten werden. Hier wurden die iPads im Rahmen des Biologieunterrichts nicht verwendet, jedoch erfolgte digitales Arbeiten in mehreren anderen Fächern.

#### 5.2.10 Klassenkonzeption

Beim Blick auf die Ergebnisse der Mittelschulklassen muss einbezogen werden, dass bereits bei der Zuordnung und Einstufung der Schülerinnen und Schüler in der Schulstadt Wiener Neustadt in eine Musikmittelschule eine Selektion erfolgt. Dadurch kommen sie mit Mitschülerinnen und Mitschülern zusammen, die durch ähnlichen familiären Hintergrund und Lebensraum geprägt ist. 2006 wurde von Ammermüller und Pische beschrieben, dass die zufällige Zusammensetzung der Schulen und Klassen die größte Herausforderung der Peer-Forschung sei.<sup>233</sup> Die Zusammensetzung der Klassen variieren hinsichtlich des Verhältnisses von Kindern, die Deutsch als Erstsprache, und Kindern, die eine andere Erstsprache als Deutsch sprechen. Jedoch variieren die Klassenstärken der Parallelklassen maximal um ein Kind. In der fünften Schulstufe beträgt der Anteil von Kindern, die eine andere Erstsprache als Deutsch sprechen zwei Sechstel (37%) in der einen und drei Sechstel (48%) in der anderen Klassengemeinschaft. In der sechsten Schulstufe sind noch deutlichere Ungleichheiten in der Klassenstruktur zu erkennen. Die

---

<sup>233</sup> Ammermüller/Pische (2006). Verfügbar unter: [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w12180/w12180.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w12180/w12180.pdf) (22.8.2023).

eine Klasse besteht aus einem Fünftel (20%) Kindern mit einer anderen Erstsprache als Deutsch, in der Parallelklasse sind es drei Fünftel (57%). Auch in der siebenten Schulstufe sind die Kinder mit einer anderen Erstsprache als Deutsch ungleich aufgeteilt: zwei Drittel (67%) besucht die eine Klasse und ein Drittel (32%) die Parallelklasse.

Eine ausgeglichene Aufteilung von Kindern mit einer anderen Erstsprache als Deutsch wäre förderlich für die Klassenlernstruktur und für die Fördermöglichkeiten der DaZ Kinder. Außerdem wäre es den Kindern gegenüber fairer, weil sie für alle die sprachliche Förderung ausgewogener wäre. Die Sprache der Kinder hat wenig Einfluss auf die Leistungen in Mathematik. Insofern wären ausgeglichene DaZ-Zahlen zwischen den Klassen vor allem für den Deutschunterricht besser. Allerdings brauchen auch im Unterrichtsfach Biologie und Umweltkunde-Unterricht Kinder mit einer anderen Erstsprache als Deutsch beim digitalen Arbeiten Unterstützung und Erklärungen, auch wenn im Vorfeld Unterlagen mit Scaffolding vorbereitet wurden. Das parallele Arbeiten an der Sprache und am Inhalt ist für Schülerinnen und Schüler anstrengend, aber auch motivierend.

Eine weitere Idee zum Thema der Untersuchung der Sprachstandentwicklung während der Digitalisierung von Schulen wäre es auch, das Geschlecht der Schülerinnen und Schüler auf den Lückentextaufgabenblättern zu erfassen und die Geschlechter einander gegenüberzustellen, denn laut UNESCO-Bericht 2023 übertrifft die Leseleistung der Mädchen die der Jungen deutlich - nach der Grundschule um 0,4% und nach der Sekundaria I erreichen Mädchen 15% mehr als Jungen.<sup>234</sup> Da die Lückentextausfüllung nur mit Lesefähigkeit möglich ist, wäre das ein interessanter Aspekt bei einer weiterführenden Untersuchung.

---

<sup>234</sup> OECD (2023). Verfügbar unter: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147> (4.8.2023).

## 6 Fazit

Die Datenerhebung von zwei Sprachstandserhebungen vor und nach der Digitalisierung von 118 Schülerinnen und Schülern in drei Schulstufen ergibt, dass in der Fachsprache Biologie nach drei Monaten Digitalisierung das Textverständnis von Schülerinnen und Schülern im Allgemeinen reduziert wird, während ihre orthografischen und grammatikalischen Fähigkeiten leicht verbessert werden. Sowohl die Richtigwerte als auch die Worterkennungswerte, also das Textverständnis, sinkt bei Kindern mit Erschwernissen stärker ab als bei Kindern mit Erstsprache Deutsch, allerdings verbessern Kindern mit Erschwernissen ihre orthografischen und grammatikalischen Kompetenzen stärker im Vergleich zu den Kindern ohne Erschwernisse. Jedoch ist die Entwicklung des Sprachstands altersabhängig, denn es kommt zu Differenzen in den Ergebnissen. In der fünften Schulstufe ist insgesamt eine hochsignifikante Korrelation der Zunahme an richtig ergänzten Wortlücken zu erkennen. Die Schülerinnen und Schüler verbessern sich auch hochsignifikant in der Worterkennung. Der Differenzwert, der die Summe der Grammatik- und Rechtschreibfehler widerspiegelt, verringert sich leicht (um 0,3), also unterlaufen den Schülerinnen und Schülern weniger Rechtschreib- und Grammatikfehler beim Ausfüllen der Lückentexte binnen dreier Monate. Bei 55% der vierzig Schülerinnen und Schüler der fünften Schulstufe können Lernfortschritte im Sprachstand in der Unterrichtssprache Biologie binnen dreier Monate Digitalisierung nachgewiesen werden. Bei Kindern mit Erschwernissen ist eine Verbesserung in Orthografie und Grammatik zu registrieren, allerdings sinkt in der Worterkennung ihr semantisches Verständnis. Sowohl in der sechsten als auch in der siebenten Schulstufe kommt es zu Reduktionen der Texterkennung, dafür steigen bei allen Untersuchungsgruppen, bis auf die Kinder mit Rechtschreibschwäche, die Rechtschreib- und Grammatikkompetenzen. Nur bei Kindern mit Rechtschreibschwäche, unabhängig von der Erstsprache, nehmen die orthografischen und grammatikalischen Fehler weiter zu. Die Entwicklung des Sprachstands unterliegt vielen Einflüssen: der Unterrichtszeit, Ressourcen, Unterstützung von Lehrpersonen, Peergroups, der Motivation, den hormonellen Veränderungen in der Pubertät und nicht zuletzt dem Einsatz der digitalen Geräte. Wenn auch die neuen Bildungstechnologien den Zugang zu Lehr- und Lernressourcen deutlich verbessern, wird trotzdem die Hypothese, die dieser Arbeit vorausgeht, widerlegt. Sie besagt, dass der Sprachstand der heterogenen Schülerinnen und Schüler in biologischen Texten in Begleitung der digitalen Medien verbessert wird. Die Aufgabe der Schule und der Bildungssysteme ist es, Lernende beim Erwerb von Medienkompetenz während des schnellen Technologiewandels zu

unterstützen und die Schere mittels digitaler Medien im inklusiven Unterricht zu schließen. Es müssen Technologietools eingesetzt werden, die die Effizienz und Effektivität des Bildungssystems verbessern und Daten über das Verhalten und die vielfältigen Ergebnisse von Schülerinnen und Schülern sammeln und verarbeiten. Digitale Technologie hat Einfluss auf alle Lebensbereiche, sowohl soziale als auch kulturelle, bringt aber auch Gefahren bei Sicherheit, Privatsphäre, Gleichheit und sozialem Zusammenhalt. Sie ist eine Bereicherung, aber gleichzeitig auch eine Belastung.

Those urging increased individualization may be missing the point of what education is about. Technology must be designed to respect the needs of a diverse population. An assistive teaching and learning tool for some may be a burden and distraction for others. There is a conflict between inclusivity and exclusivity.<sup>235</sup>

Bei der bundesweiten Digitalisierung muss im Auge behalten werden, dass der Digitalisierungsgrad mit digitalem Stress, Verunsicherung, Unzuverlässigkeit und Überflutung hochsignifikant korreliert.<sup>236</sup> Es muss darauf geachtet werden, dass digitale Technologie, während sie eine Quelle für Bildung für die einen sein kann, gleichzeitig ein ausgrenzendes, allerdings von den Machtstrukturen geduldetes Hindernis für andere darstellen kann. Digitale Technologien müssen in Bildungssystemen das Recht auf Fortschritt aller Lernenden im Fokus behalten. Digitale Technologien können Lehrende und persönliche Interaktionen mit ihnen nicht ersetzen aber sehr gut ergänzen.<sup>237</sup> Lehrende sind der Schlüssel zu einer gelungenen inklusiven Bildung. Wenn digitale Medien für das Lernen der Kinder gewinnbringend sein sollen, sind vor allem ihre Lehrkräfte gefordert: Dies ist ein langfristiger Prozess, bei dem der Unterricht Schritt für Schritt verändert und die Möglichkeiten dieser Medien erprobt werden müssen. Ihr Einsatz ist dann besonders lernwirksam, wenn sie problemorientiert und schüleraktivierend eingesetzt werden.<sup>238</sup> Eine gemeinsame Entwicklung von Unterrichtskonzepten unter inklusivmediendidaktischer Perspektive im interdisziplinären Team scheint notwendig<sup>239</sup> und diese Konzepte müssen erprobt und evaluiert werden. Allerdings können nur medienkompetente Lehrkräfte den Kindern die sachgerechte, selbstbestimmte, kreative, sozialbewusste und kritische digitale Fähigkeit vermitteln. Die Kluft im inklusiven Unterricht, weil die Technologie nun theoretisch in den Händen der Lernenden vorhanden ist, aber aufgrund der minderen Kompetenz der Lehrkräfte noch

---

<sup>235</sup> OECD (2023), S. 23. Verfügbar unter: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147> (1.8.2023).

<sup>236</sup> Manzei-Gorsky/Schubert (2022), S. 288.

<sup>237</sup> OECD (2023), S. 24. Verfügbar unter: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147> (1.8.2023).

<sup>238</sup> Schaumburg (2020), S. 12.

<sup>239</sup> Kamin (2020), S. 92.

nicht in der Realität angekommen ist, kann nur mit der Förderung der Lehrer und Lehrerinnen geschlossen werden, die das Potenzial assistiver Technologien im inklusiven Unterricht noch nicht erkannt haben.

Es lässt sich nur dann ein Mehrwert beim Lehren und Lernen mithilfe von digitalen Medien feststellen, wenn sich damit die curricularen Ziele schneller, einfacher und besser erreichen lassen als ohne sie.<sup>240</sup> Allerdings ist zu berücksichtigen, dass Digitalisierung nicht nur zehrend hinsichtlich der Anschaffungskosten ist, sondern vor allem für die zeitlichen Kapazitäten der Lehrkräfte.<sup>241</sup> Die Lehrkräfte aller Unterrichtsfächer und ihre Mitwirkung sind entscheidend, um die Digitalisierung des Bildungssystems gewinnbringend für die Schülerinnen und Schüler zu gestalten. Durch Fortbildung und Vorbereitung können digitale Medien im Unterricht individuell eingesetzt werden um Kinder nach ihren Bedürfnissen fördern - egal ob hochbegabt, mit anderen Erstsprachen, Rechtschreibschwäche oder physischen und psychischen Erschwernissen.

---

<sup>240</sup> Krommer (2020), S. 21.

<sup>241</sup> Eickelmann (2020), S. 39.

## 7 Literaturverzeichnis

- Ammenmüller, A., & Pischke, J.-S. (April 2006). *Peer Effecdts in European Primary Schools: Evidence from PIRLS*. Von PIRLS: [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w12180/w12180.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w12180/w12180.pdf). Abgerufen am 31.7. 2023.
- Aufenanger, S. (2001). Multimedia und Medienkompetenz - Forderungen an das Bildungssystem. *Jahrbuch Medienpädagogik 1, 1*, S. 109 - 122.
- Aufenanger, S. (2020). Die digitale Zukunft reflektieren. # *schule DIGITAL*, 38, 106-109.
- Aufenanger, S. (2020). Digitale Bildung. # *schule DIGITAL*, 38, S. 6.
- Aufenanger, S. (2020). Digitale Bildung. # *schule DIGITAL*, 38, S. 7.
- Baacke, D. (1973). *Kommunikation und Kompetenz. Grundlegung einer Didaktik der Kommunkation und ihrer Medien*. München: Juventa.
- Baacke, D. (1996). Medienkompetenz als Netzwerk. Reichweite und Fokussierung eines Begriffs, der Konjunktur hat. *medien praktisch*, 20(78), S. 4-10.
- Bachmair, B., & Wrede, S. E. (2023). Individualisierte, digital basierte Massenkommunikation als kultureller Bildungsraum - Argumentationsmuster zur Digitalisierung. In J. Felgentreu, C. Gloerfeld, C. Grüner, H. Karolyi, C. Leinweber, & L. Weßler, *Bildung und Medien Theorien, Konzepte und Innovationen* (S. 19-37). Wiesbaden: Springer.
- Bachmair, B., Gloerfeld, C., Grüner, C., Karolyi, H., & Wrede, S. E. (2023). Individualisierte, digital basierte Massenkommunikation als kultureller Bildungsraum. In J. Felgentreu, C. Leinweber, & L. Weßler, *Bildung und Medien Theorien, Konzepte und Innovationen* (S. 19-38). Wiesbaden: Springer.
- Baecker, D. (2007). *Studien zur nächsten Gesellschaft*. Frankfurt: Suhrkamp.
- Bansmann, Y. (2020). "Dafür gibts doch eine APP!". # *schule DIGITAL*, 38, 82-83.
- Baumert, J. K. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft 9 (4)*, S. 469-520.
- Baumert, J., & Deutsches PISA-Konsortium. (2001). *PISA 2000: Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich*. Opladen: Leske und Budrich.
- Baur, R. S., & Spettmann, M. (2008). Screening - Diagnose - Förderung: Der C-Test im Bereich DaZ. (B. Ahrenholz, Hrsg.) *Deutsch als Zweitsprache - Voraussetzungen und Konzepte für die Förderung von Kindern und Jugendlichen mit Migrationshintergrund*, 95-110.
- Baur, R. S., Goggin, M., & Wrede-Jackes, J. (2013). *Der c-Test: Einsatzmöglichkeiten im Bereich DaZ*. Duisburg-Essen: Universität Duisburg-Essen Stiftung Mercator.
- Baur, R. S., Goggin, M., & Wrede-Jackes, J. (Februar 2013). *Universität Duisburg*. Von proDaZ: [https://www.uni-due.de/imperia/md/content/prodaz/c\\_test\\_einsatzmoeglichkeiten\\_daz.pdf](https://www.uni-due.de/imperia/md/content/prodaz/c_test_einsatzmoeglichkeiten_daz.pdf). Abgerufen am 3.8.2023 .
- Becker, A., Hundt, M., & Wiegeland, H. (1996). Die Fachsprache der einelspachlichen Differenzierung. In L. Hoffmann , & H. Kalverkämper, *Fachsprachen. Ein internationales Handbuch zur Fachsprachenforschung und Terminologiewissenschaft* (Bd. 1 Halbband). Berlin: de Gruyter.

- Becker, S., Klein, P., Gößling, A., & Kuhn, J. (2019). Förderung von Konzeptverständnis und Repräsentationskompetenz durch Tablet-PC-gestützte Videoanalyse: Empirische Untersuchung der Lernwirksamkeit eines digitalen Lernwerkzeugs im Mechanikunterricht der Sekundarstufe 2. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaft*, 25(1), S. 1-24.
- Biegl, C.-E. (2019). *Begegnungen mit der Natur 3*. Wien: oebv.
- BmB, B. f. (23. Jänner 2017). *Bundesministerium für Bildung*. Von Bundesministerium für Bildung: [https://www.ots.at/presseaussendung/OTS\\_20170123\\_OTS0045/bildungsministerium-praesentiert-digitalisierungsstrategie-schule-40](https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20170123_OTS0045/bildungsministerium-praesentiert-digitalisierungsstrategie-schule-40). Abgerufen am 18.8.2023.
- BmB, B. f. (5. September 2018). *Bundesministerium für Bildung*. Von Bundesministerium für Bildung: <https://www.bmbwf.gv.at/Ministerium/Presse/Masterplan-Digitalisierung.html>. Abgerufen am 18.8.2023.
- bmbwf. (17. August 2023). *Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung*. Von Bundesministerium Bildung, Wissenschaft und Forschung: <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/zrp/dibi/8punkte.html>. Abgerufen am 16.7.2023.
- bmbwf. (2023). *Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung*. Von Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung: <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/zrp/dibi/dgb/digikomp.html>. Abgerufen am 18.8.2023 .
- bmbwf. (2023). *Bundesministerium für Finanzen*. Von Bundesministerium für Finanzen. <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/zrp/dibi/inipro/mobilelearning.html>. Abgerufen am 18.8.2023.
- bmbwf. (Juli 2023). *digital austria*. Von Digital Austria: <https://www.digitalaustria.gv.at/Themen/DESI.html> Abgerufen am 16.7.2023.
- Bohl, T., & Budde, J. (2023). *Umgang mit Heterogenität in Schule und Unterricht*. (M. Rieger-Ladich, Hrsg.) Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Bosse, I. (2020). Vielfalt und Teilhabe mitdenken. # *schule DIGITAL*, 38, 94.
- Budde, J. (2015). Zum Verhältnis der Begriffe Inklusion und Heterogenität. In T. Häcker, & M. Walm, *Inklusion als Entwicklung. Konsequenzen für Schule und Lehrerbildung* (S. 117-132). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Bunting, C. (2023). *internet matters.org*. Von <https://www.internetmatters.org/de/hub/question/how-the-digital-world-can-be-positive-for-autistic-young-people/>. Abgerufen am 12.7.2023.
- Chauhan, S. (2017). A meta-analysis of the impact of technology on learning effectiveness of elementary students. *Computers & Education*, 105, 14-30.
- Cheung, A. C., & Slavin, R. E. (2012). How features of educational technology applications affect student reading outcomes: A meta-analysis. *Educational research review*, Vol 7 (3), 198-215.
- Cheung, A. C., & Slavin, R. E. (2013). The effectiveness of educational technology applications for enhancing mathematics achievement in K- 12 classrooms: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 9, 88-113.
- Clark, H. (2020). *UNESCO Weltbildungsbericht*. Von <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373721>. Abgerufen am 5.7.2023.
- Damberger, T. (2020). Bildungstheorie und digitale Bildung. # *schule DIGITAL*, 38, S. 19.
- de Witt, C. (1993). *Pädagogische Theorien der Interaktion im Zeitalter Neuer Technologien*. Frankfurt/M: Peter Lang.

- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "What" and "Why" of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior. *Psychological inquiry*, 11(4), 227-268.
- Decristan, J., & Jude, N. (2023). Heterogenitätskategorie Schulleistung /Leistung von Schüler\*innen. In T. Bohl, & J. Budde, *Umgang mit Heterogenität in Schule und Unterricht* (S. 113-126). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- digi.komp. (2016). *Digitale Kompetenzen Informatische Bildung*. (P. H. National Competence Center eEducation Austria, Produzent). Von Bundesministerium Bildung, Wirtschaft und Forschung: <https://digikomp.at>. Abgerufen am 18.8.2023.
- Ding, W., & Lehrer, S. F. (2007). Do peers affect student achievement in China's secondary schools? *The review of economics and statistics*, 89(2), 300-312.
- Dirim, I., & Merchil, P. (2018). *Heterogenität, Sprache(n), Bildung. Die Schule der Migrationsgesellschaft*. Bad Heilbrunn: UTB
- Dirim, I., & Pokitsch, D. (2018). (Neo-)Linguizistische Praxen in der Migrationsgesellschaft und ihre Bedeutung für das Handlungsfeld "Deutsch als Zweitsprache". *OBST (Osnabrücker Beiträge zur Sprachtheorie)-Themenheft: Phänomen "Mehrsprachigkeit": Einstellungen, Ideologien, Positionierungspraktiken*, 93, S. 13-32.
- Döll, M. (2012). *Beobachtung der Aneignung des Deutschen bei mehrsprachigen Kindern und Jugendlichen: Modellierung und empirische Prüfung eines sprachdiagnostischen Beobachtungsverfahrens*. Münster: Waxmann.
- Döring, N., & Bortz, J. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften*. Berlin: Springer.
- Dresel, M., & Lämmle, L. (2011). *Emotion, Motivation und selbstreguliertes Lernen*. (T. Götz, Hrsg.) Paderborn: Ferdinand Schöningh.
- Drexler Margit, G. H. (2013). *Biologie für alle 3. Klasse*. Wien: Olympe.
- Drexler, M. G. (2018). Wien: Olympe.
- Drossel, K., & Kampmeyer, M. (2020). Lehrerkooperation im Zeitalter der Digitalisierung. *#schule DIGITAL*, 38, S. 58-63.
- Drossel, K., Eickelmann, B., & Vennemann, M. (2019). Digitalisierung und Bildungsgerechtigkeit - die schulische Perspektive. *DDS - Die Deutsche Schule*, 4(111. Jahrgang), S. 391-404.
- Ehrlich, K. (3. Oktober 2012). *Universität Duisburg Essen*. Von proDaZ: [https://www.uni-due.de/imperia/md/content/prodaz/sprach\\_en\\_aneignung\\_-\\_mehr\\_als\\_vokabeln\\_und\\_s\\_\\_tze.pdf](https://www.uni-due.de/imperia/md/content/prodaz/sprach_en_aneignung_-_mehr_als_vokabeln_und_s__tze.pdf). Abgerufen am 2.8.2023.
- Ehrlich, K. (2013). Sprachliche Basisqualifikationen, ihre Aneignung und die Schule. *DDS - Die Deutsche Schule*, 105. Jahrgang 2013(Heft 2), 199-209.
- Eickelmann, B. (2020). Zukunftsfähige Schulentwicklung in der digitalisierten Welt. *#schule DIGITAL*, 38, S. 39.
- Eid, M., Gollwitzer, M., & Schmitt, M. (2017). *Statistik und Forschungsmethoden: Mit Online-Materialien*. Weinheim, Basel: Beltz.
- Eschenhagen, D., Kattmann, U., & Rodi, D. (2003): *Fachdidaktik Biologie*. Köln: Aulis.

- Feilke, H. (2012). Bildungssprachliche Kompetenzen - fördern und entwickeln. *Praxis Deutsch* 233, S. 4-13.
- Felgentreu, J., Gloerfeld, C., Karolyi, H., Leineweber, C., & Wrede, S. E. (Hrsg.). (2023). *Bildung und Medien - Theorien, Konzepte und Innovationen*. Wiesbaden: Springer .
- Frederking, V., & Krommer, A. (2018). *Mediendidaktik Deutsch. Eine Einführung*. (T. Mübius, Hrsg.) Berlin: Erich Schmidt.
- Frederking, V. (2020). Schreiben mit dem "virtuellen Tintenkiller" Digitale Bildung im Deutschunterricht. # *schule DIGITAL*, 38, 66-69.
- Frederking, V., Krommer, A., & Maiwald, K. (2018). *Mediendidaktik Deutsch. Eine Einführung*. Berlin: Erich Schmidt.
- Gadow, A. (2016). *Bildungssprache im naturwissenschaftlichen Sachunterricht* (Bd. 1). (C. Fandrych, M. Foschi Albert, K. Schramm, & M. Thurmair, Hrsg.) Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- Gazzia, R., & Stoll, F. (2018). *Einfach Bio 3*. Wien: oebv.
- Gazzia, R., & Stoll, F. (2017). *Einfach Bio 2*. Wien: oebv.
- Gerick, J., Eickelmann, B., & Vennemann, M. (2014). Zum Wirkungsbereich digitaler Medien in Schule und Unterricht. Internationale Entwicklungen, aktuelle Beunde un empirische Analysen zum Zusammenhang digitaler Medien mit Schülerleistungen im Kontext internationaler Schulleistungsstudien. *Jahrbuch der Schulentwicklung*, 18, 206-238.
- Gibbons, S., & Telhaj, S. (2005). Peer effects and pupil attainment: Evidence from secondary school transition. *London School of Economics*, S. 4.
- Gießhaber, W. (2013). *Universität Duisburg Essen*. Von proDaZ: [https://www.uni-due.de/imperia/md/content/prodaz/griesshaber\\_profilanalyse\\_deutsch.pdf](https://www.uni-due.de/imperia/md/content/prodaz/griesshaber_profilanalyse_deutsch.pdf). Abgerufen am 4.8.2023 .
- Gogolin, I. (2019). *Waxmann.com*. Von Förmig: doi:<https://doi.org/10.31244/dds.2019.03.10>. Abgerufen am 8.8.2023.
- Gottfried, A., Fleming, J. S., & Gottfried, A. W. (2001). Continuity of academic intrinsic motivation form childhood through late adolescence: A longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, S. 3-13.
- Groeben, N., & Hurrelmann, B. (2002). *Medienkompetenz. Voraussetzungen, Dimensionen, Funktionen*. München: Juventa.
- Großmann, N., Kaiser, L.-M., Salim, B., Ahmed, A.-K., & Wilde, M. (2021). Jahrgangsspezifischer Vergleich der motivationalen Regulation im Biologieunterricht und des individuellen Interesses an biologischen Themen von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I. *Zeitschrift für Didaktik der Biologie-Biologie Lehren und Lernen*, 25(doi: 10.11576/zdb-4095), S. 134-153.
- Gültekin-Karakoc, N. (2019). Sprachdiagnostische Grundverfahren. In S. Jeuk, & J. Settineri, *Sprachdiagnostik Deutsch als Zweitsprache: Ein Handbuch* (S. 97-115). Berlin, Boston: de Gruyter.
- Haider, M., & Schmeinck, D. (Hrsg.). (2022). *Digitalisierung in der Grundschule*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Hartung, J., Zschoch, E., & Wahl, M. (2021). Inklusion und Digitalisierung in der Schule. *Medienpädagogik*(41), S. 55-76; 67.

- Hartung, J., Zschoch, E., & Wahl, M. (2021). Inklusion und Digitalisierung in der Schule. *MedienPädagogik*, 41, S. 55-76.
- Hattie, J. (2010). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London: Routledge.
- Hauk-Thum, U., & Noller, J. (2021). Grundschule und die Kultur der Digitalität. In U. Hauk-Thum, *Was ist Digitalität? Philosophische und pädagogische Perspektiven* (S. 73-82). Germany: Metzler'sche Verlagsbuchhandlung & Carl Ernst Poeschel GmbH.
- Hemmerich, W. (2018). *StatistikGuru: Korrelationen online berechnen*. Von StatistikGuru: <https://statistikguru.de/rechner/korrelation-online-berechnen.html>. Abgerufen am 31.7.2023.
- Hemmerich, W. A. *StatistikGuru*. Von StatistikGuru: <https://statistikguru.de>. Abgerufen am 31.7.2023.
- Herzig, B. (2014). *Wie wirksam sind digitale Medien im Unterricht*. Gütersloh: Bertelsmann.
- Hew, K. F., & Cheung, W. S. (2013). Use of Web 2.0 technologies in K - 12 and higher education: The search for evidence-based practice. *Educational Research Review*, S. 47-64.
- Hollander, M. A., Wolfe, D., & Chicken, E. (2015). *Nonparametric Statistical Methods*. Hoboken, New Jersey, USA: Wiley & Sons.
- Hollenbach-Biele, N. (Hrsg.). (2016). *Inklusion kann gelingen! Forschungsergebnisse und Beispiele guter schulischer Praxis*. Gütersloh: BertelsmannStiftung.
- Hollingworth, S., Mansaray, A., Allen, K., & Rose, A. (2011). Parents' Persepectives on Technology and Chrildren's Learning in the Home: Social Class and the Role of the Habitus. *Journal of Computer Assisted Learning*, 27(4), S. 347-360.
- Horkheimer, M., & Adorno, T. W. (2018). Kulturindustrie, Aufklärung als Massenbetrug (1947). In A. Ziemann, *Grundlagentexte der Medienkultur* (S. 367-377). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Ishimaru, S., Soumy, J., Roy, A., Bukhari, S., Heisel, C., Großmann, N., Dengel, A. (2017). Cognitive State Measurement on Learning Materials by Utilizing Exe Tracker and Thermal Camera. *IAPR International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR)*. 8, S. 32-36. New York: IEEE.
- Jilka, S., (2021). *BioTOP 1*. Wien: oebv.
- Jilka, S., & Kadlec, V. (2015). *BioTOP 2*. Wien: oebv.
- Kamin, A. (2020). Digitale Bildung unter der Perspektive von Inklusion. # *schule DIGITAL*, 38, 90-92.
- Katzenbach, D. (2023). Inklusion und Heterogenität. In T. Bohl, & J. Budde, *Umgang mit Heterogenität in Schule und Unterricht* (S. 127-144). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Kendall, M. G., & Gibbons, J. D. (1975). *Rank correlation methods*. London: Charles Griffin.
- Kindermann, T. (1998). Children's development within peer groups: using composite social maps to identify peer networks and to study their influences. *New Directions for Child Development*(80), 55-82.
- Klaiber, J., & Reinert, S. (2020). Das Lernen vernetzen. # *schule DIGITAL*, 38, S. 60-61.
- Kniffka, G., & Roelcke, T. (2016). *Fachsprachenvermittlung im Unterricht* (Bd. 4094). Paderborn: Ferdinand Schöningh.
- Kniffka, G., & Roelcke, T. (2016). *Fachsprachenvermittlung im Unterricht*. Paderborn: Schöningh.

- Kraut, B. V. (2006). Simultion-based estimation of peer effects. *Journal of econometrics*, 243-271.
- Krommer, A. (2020). Zum "Mehrwert" digitaler Medien. *38*, 21.
- Kuhn, J. (2020). Smartphones, Tablets & Co als mobile Minilabore. # *schule DIGITAL*, 38, 70-75.
- Lackner, A. (2020). Digitale Medien zur Realisierung adaptiven Unterrichts. # *schule DIGITAL*, 38, 110-111.
- Ladel, S., Knopf, J., & Weinberger, A. (2018). *Digitalisierung und Bildung*. (S. Ladel, J. Knopf, & A. Weinberger, Hrsg.) Wiesbaden: Springer Fachmedien. Von [https://link.springer-com.uaccess.univie.ac.at/book/10.1007/978-3-658-18333-2](https://link.springer.com.uaccess.univie.ac.at/book/10.1007/978-3-658-18333-2). Abgerufen am 12.7.2023.
- Lange, I., & Gogolin, I. (2010). *Durchgängige Sprachbildung. Eine Handreichung. FÖRMIG Material* (Bd. 2). Münster: Waxman.
- Leisen, J. (2005). Muss ich jetzt auch noch Sprache unterrichten? - Sprache und Physikunterricht. *Unterricht Physik*, 87, S. 4 -9 .
- Leisen, J. (2007). *Fremdsprache Deutsch*(30), 10.
- Leisen, J. (2010). *Handbuch Sprachförderung im Fach. Sprachsensibler Fachunterricht in der Praxis*. Bonn: Varus.
- Leisen, J. (2010). *Handbuch Sprachförderung im Fach: sprachsensibler Fachunterricht in der Praxis; Grundlagenwissen, Anregungen und Beispiele für Unterstützung von sprachschwachen Lernern und Lernern mit Zuwanderungsgeschichte beim Sprechen, Lesen, Schreiben und Üben im Fach*. Bonn: Varus.
- Lengyel, D. (2002). Diagnostik bei zweisprachigen Kindern. In M. Grohnfeldt, *Lehrbuch der Sprachheilpädagogik und Logopädie. Band 3: Diagnostik, Prävention und Evaluation* (S. 199-204). Stuttgart: Kohlhammer.
- Lengyel, D. (2012). *Sprachstandsfeststellung bei mehrsprachigen Kindern im Elementarbereich. Eine Expertise der Weiterbildungsinitiative Frühpädagogische Fachkräfte (WIFF)*. Frankfurt am Main: Deutsches Jugendinstitut e.V..
- Lengyel, D., Reich, H. H., Roth, H.-J., & Döll, M. (Hrsg.). (2009). *Von der Sprachdiagnose zur Sprachförderung FörMig 5* (Bd. 5). Münster: Waxmann.
- Lucassen, A. (2023). *inklusionaktuell.de*. Abgerufen am 19.8.2023 von <https://www.inklusionaktuell.de>.
- Lütke, B. (2019). Sprachförderung in der Sekundarstufe: Hinweise für die Schulpraxis und die Lehrkräfteausbildung. In A. Ender, U. Greiner, & M. Strasser, *Deutsch im mehrsprachigen Umfeld: Sprachkompetenzen begreifen, erfassen, fördern in der Sekundarstufe*. (S. 270-286). Hannover: Klett Kallmeyer.
- Macgilchrist, F. (2020). Digitale Schulbücher. # *schule DIGITAL*, 38, 84-85.
- maledive.ecml.at. (2023). *Die Bildungs- und Unterrichtssprache lehren im Kontext der Diversität*. Von <https://maledive.ecml.at/Portals/45/C-Test%20Auswertung%20und%20Beispiel.pdf>. Abgerufen am 15.8.2023.
- Manzei-Gorsky, A., & Schubert, C. (2022). *Digitalisierung und Gesundheit*. Baden-Baden: Nomos.
- Marsik, J. S.-R. (2021). *Zentrum Biologie I*. Wien: Westermann.

- Merchil, P., & Vorrink, A. J. (2023). Chancengleichheit und Anerkennung. Normative Referenzen im Diskurs um Heterogenität und Bildungsgerechtigkeit. In T. Bohl, & J. R.-L. Budde, *Umgang mit Heterogenität in Schule und Unterricht* (S. 47-64). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Moser Bettina, P. E. (2013). *Mehrfach BIOLOGIE 1*. Linz: Veritas.
- Moser, B. P. (2014). *Mehrfach BIOLOGIE 3*. Linz: Veritas.
- Moser, B., Pemberger, E., & Wilhelmer, A. (2014). *Mehrfach BIOLOGIE 2*. Linz: Veritas.
- Narosy, T. S., Proinger, J., & Fomany-Funtan, U. (2022). Digitales Kompetenzmodell für Österreich. *Medienimpulse (Wien)*, *Jg 60*(4), S. 1-103.
- Naudascher, B. (1978). *Jugend und Peer Group: die pädagogische Bedeutung der Gleichaltrigen im Alter von zwölf bis sechzehn Jahren*. Bad Heilbrunn, Obb: Klinkhardt.
- Nistor, N. (8. Mai 2018). *Akzeptanz von Bildungstechnologien*. (A. Weinberger, & H. Niegemann, Herausgeber) Von <https://link-springer-com.uaccess.univie.ac.at/book/10.1007/978-3-662-54368-9>. Abgerufen am 4.5.2023 .
- Obermeier, C., Müller, D., Hartung, J., Viereg, N., & Profft, J. (2023). Identifikation von begrenzenden Faktoren in Schule. *MedienPädagogik*, *53*, S. 96-114.
- OECD. (2021). Von <https://www.oecd.org/pisa/publications/21st-century-readers-a83d84cb-en.htm>. Abgerufen am 5.7.2023.
- OECD. (2023). Von <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147>. Abgerufen am 31.7.2023.
- Reschke, M. (2018). *Universität Duisburg Essen*. Von proDaZ: [https://www.uni-due.de/imperia/md/content/prodaz/sprachstandsfeststellungsverfahren\\_reschke.pdf](https://www.uni-due.de/imperia/md/content/prodaz/sprachstandsfeststellungsverfahren_reschke.pdf). Abgerufen am 8.8.2023.
- Riesmeyer, C., Pfaff-Rüdiger, S., & Kümpel, A. (2016). Wenn Wissen zu Handeln wird: Medienkompetenz aus motivationaler Perspektive. *Medien & Kommunikationswissenschaft: M & K*, *64*(1), S. 36-55.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, *25*, S. 54-67.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2017). *Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness*. New York: Guilford PRes.
- Sälzer, C. (Mai 2021). *vodafone-stiftung.de*. Von Lesen im 21. Jahrhundert: [https://www.vodafone-stiftung.de/wp-content/uploads/2021/05/Studie\\_Vodafone-Stiftung\\_Lesen-im-21-Jahrhundert.pdf](https://www.vodafone-stiftung.de/wp-content/uploads/2021/05/Studie_Vodafone-Stiftung_Lesen-im-21-Jahrhundert.pdf). Abgerufen am 27.7.2023.
- Schaumburg, H. (2020). Was wissen wir über digitale Medien im Unterricht? *#digital Schule*(38), S. 10.
- Schaumburg, H. (2021). Personalisiertes Lernen mit digitalen Medien als Herausforderung für die Schulentwicklung. *MedienPädagogik*, *41*, 134–166. doi: 10.21240/mpaed/41/2021.02.24.
- Schaumburg, H. (2018). Empirische Befunde zur Wirksamkeit unterschiedlicher Konzepte des digital unterstützen Lernens. In N. McElvany, F. Schwabe, W. Bos, & H. G. Holtappels, *Digitalisierung in der schulischen Bildung. Chancen und Herausforderungen* (S. 27-40). Münster: Waxmann Verlag.
- Schaumburg, H., & Prasse, D. (2019). *Medien und Schule*. Heilbrunn: Julius Klinkhardt.

- Schaumburg, H., Eickelmann, B., & Labusch, A. (2018). Nutzung digitaler Medien aus der Perspektive der Schülerinnen und Schüler im internationalen Vergleich. In Eickelmann (Hrsg.), *ICILS 2018 # Deutschland: Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking* (S. 127-73). Münster, New York: Waxmann.
- Schermaier, A. W. (2020). *bio@school 2*. Linz: Veritas.
- Schluchter, J.-R. (2020). Aktive Medienarbeit als Empowerment. *#schule DIGITAL*, 38, 98-101.
- Schneeweis, N., & Winter-Ebmer, R. (2005). *Peer effects in Austrian schools*. Wien, Wien, Österreich: Institut für Höhere Studien (IHS).
- Schorb, B. (2005). *Medienkompetenz*. (J. Hüther, & B. Schorb, Hrsg.) München: kopaed.
- Schroeter-Brauss, S., Wecker, V., & Henrici, L. (2018). *Sprache im naturwissenschaftlichen Unterricht. Eine Einführung*. Münster, New York: Waxmann.
- Schuhmacher, C., & Ifenthaler, D. (April 2021). *Investigating prompts for supporting student's selfregulation - A remaining challenge for learnigns analytistics approaches?* Von Science direct: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1096751620300671?via%3Dihub>. Abgerufen am 19.8.2023.
- Schüller, L., Bulizek, B., & Fiedler, M. (2021). *Digitale Medien und Inklusion im Deutschunterricht*. Münster, New York: Waxmann.
- Schullerer, P. B. (2016). *B&U Biologie und Umweltkunde* (Bd. 4. Auflage). Linz: Veritas.
- Schullerer, P., & Burgstaller, J. (2013). *B&U Biologie und Umweltkunde 1* (Bd. 3. Auflage). Wien: Veritas.
- Schullerer, P., & Burgstaller, J. (2016). *B & U Biologie und Umweltkunde für die 6. Schulstufe*. Linz: Veritas.
- Schulz, L. (28. September 2021). *Kultur der Dikusivität. Auf dem Weg zu einer digital-inkluisven Schulgemeinschaft*. Von #schule verantworten: <https://schule-verantworten.education/journal/index.php/sv/article/view/104/72>. Abgerufen am 19.8.2023.
- Spanhel, D. (2023). Schulische Lern- und Bildungsprozesse im Kontext digitalen Wandels. Vergessene anthropologische und pädagogische Aspekte. In J. Felgentreu, C. Gloerfeld, C. Grüner, H. Karolyi, C. Leineweber, L. Weßler, & S. E. Wrede, *Bildung und Medien* (S. 39-60). Wiesbaden: Springer.
- Spearman, C. (1904). The proof and measurement of association between two things. *The American Journal of Psychology*, 15(1).
- Spitzer, M. (16. September 2019). *Bundeszentrale für politische Bildung*. Von [www.bpb.de](http://www.bpb.de) Risiko und Nebenwirkungen der Digitalisierung: <https://www.bpb.de/themen/deutsche-einheit/eine-stadt-ein-land-viele-meinungen/294803/risiken-und-nebenwirkungen-der-digitalisierung/>. Abgerufen am 25.6.2023.
- Stalder, F. (2016). *Kultur der Digitalität*. Berlin: Suhrkamp.
- Statista. (27. Juli 2023). *Statista*. Von Statistiken zum Thema Fake News: <https://de.statista.com/themen/3389/fake-news/#topicOverview>. Abgerufen am 10.7.2023.
- Statista.com. (Februar 2021). *de.statista.com*. Von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1207802/umfrage/einsatz-digitaler-medien-im-schulunterricht-in-oesterreich/>. Abgerufen am 3.7.2023.

- Steprath, S., & Böhnert, K. (2023). "Da kommt ganz schön was auf uns zu" - Chancen und Herausforderungen eines digitalen, inklusiven Unterrichts aus der Sicht von Deutschlehrkräften. In H. I. Frencik-Lemkuhl, C. Lee, C. Laubmeister, C. Melzer, I. Schwank, H. Weck, *Inklusion digital! Chancen und Herausforderungen inklusiver Bildung im Kontext von Digitalisierung* (S. 281-286). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Stojanov, K. (2020). Bildungsgerechtigkeit im Spannungsfeld zwischen Verteilungs-, Teilhabe - und Anerkennungsgerechtigkeit. In L. A. Pongratz, M. Wimmer, & R. Reichenbach, *Gerechtigkeit und Bildung* (S. 29-48). United States, United States: Brill.
- Szucsich, P., Schönbächler, E., Mauric, U., Gatterer, C., Himpsl-Gutermann, K., & Dechant-Tuchelau, E. (28. Juni 2018). *Pädagogische Hochschule Wien*. Von [https://zli.phwien.ac.at/wp-content/uploads/2018/10/Mobile-Learning-2017\\_18\\_Begleitstudie\\_Abschlussbericht\\_PH-Wien.pdf](https://zli.phwien.ac.at/wp-content/uploads/2018/10/Mobile-Learning-2017_18_Begleitstudie_Abschlussbericht_PH-Wien.pdf). Abgerufen am 14.7.2023.
- Tellisch, C., Schlütz, D., Stastkova, M., Lang, A. (2022). *Bildung gestalten im Homeschooling*. Münster: Waxmann.
- Tillmann, A., & Bremer, C. (2017). Einsatz von Tablets in Grundschulen. *Tablets in Schule und Unterricht*, 241-276.
- Tillmann, K. J., & Wischer, B. (2006). Heterogenität in der Schule. Forschungsstand und Konsequenzen. *Pädagogik* 58 (3), 44-48.
- Tulodziecki, G., Herzig, B., & Grafe, S. (2021). *Medienbildung in Schule und Unterricht*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- UNESCO, G. E. (26. Juli 2023). *www.unesco.org*. Von Global education monitoring report summary, 2023: technology in education: a tool on whose terms: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147>. Abgerufen am 10.7.2023.
- Weishaupt, H. (April 2016). Inklusion als umfassende schulische Innovation. Streitbare Anmerkungen zu einer wichtigen Schulreform. *Zeitschrift für Pädagogik*, 62 Beiheft, S. 27-41, S 33. Von [https://www.pedocs.de/volltexte/2019/17172/pdf/Weishaupt\\_2016\\_Inklusion\\_als\\_umfassende\\_schulische\\_Innovation.pdf](https://www.pedocs.de/volltexte/2019/17172/pdf/Weishaupt_2016_Inklusion_als_umfassende_schulische_Innovation.pdf). Abgerufen am 16.7.2023.
- Wellington, J., & Osborne, J. (2001). *Language and Literacy in Science Education*. Buckingham, Philadelphia: Open University Press.
- Wilke, H. (2005). *Symbolische Systeme. Grundriss einer sozialen Theorie*. Weilerswist: Velbrück-Wissenschaft.
- Winston, G. C., & Zimmermann, D. J. (2003). *Peer Effects in Higher Education*. Cambridge, Mass: National Bureau of Economic Research.

## 8 Anhänge

Sehr geehrte Erziehungsberechtigte,

im Rahmen meiner Masterarbeit am Institut für Germanistik der Universität Wien möchte ich eine Analyse zu Veränderungen des Sprachstands unter den Schülerinnen und Schülern, die mit digitalen Endgeräten ausgestattet werden, durchführen.

Teilnehmende Kinder dürfen zweimalig einen Lückentext, am Beginn des Arbeitens mit iPads und drei Monate später, ausfüllen. Dabei werden für jedes einzelne teilnehmende Kind mit und ohne Erschwernisse (beispielsweise Rechtschreibschwäche oder Migrationshintergrund) Veränderungen im Sprachstand analysiert. Die Testung dauert maximal 25 Minuten. Für die Testzuordnung wird ein Code erstellt. Dieser Code beinhaltet die ersten beiden Buchstaben des Vornamens des Vaters und der Mutter, die Hausnummer, sowie den dritten Buchstaben des Vornamens des Kindes. Dieser Code ist bei beiden Tests gleich und somit können die Tests einem bestimmten Kind zugeordnet werden ohne Beschriftung mit dem Namen des Kindes. Die ersten Fragen des Tests ermitteln Erstsprache und bekannte Rechtschreibschwächen.

**Die Ergebnisse der Untersuchung haben keinerlei Einfluss auf die Schulnoten.** Auch die Veröffentlichung der Daten innerhalb der Masterarbeit erfolgt anonymisiert.

Die Teilnahme erfolgt **freiwillig**. Ich möchte Sie bitten, die Einverständniserklärung in jedem Fall unterschrieben abzugeben und zu entscheiden, ob Ihr Kind teilnehmen darf oder nicht.

Diese Analyse kann Aufschlüsse bezüglich der Wirkung des digital unterstützten Unterrichts bringen.

Aufrichtigen Dank und herzliche Grüße

Mag. Caroline Adlaßnig, B.Ed.

---

Einverständniserklärung

Mein Kind \_\_\_\_\_ der Klasse \_\_\_\_\_

darf freiwillig an der Studie zur Sprachstanderhebung teilnehmen.

darf nicht an der Studie teilnehmen.

---

Name und Unterschrift der Erziehungsberechtigten

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. November 2022  
Ort Datum

Anhang B: Einverständniserklärung der Erziehungsberechtigten

Frau  
Mag.<sup>a</sup> Adlaßnig Caroline, BEd  
Per E-Mail: [caroline.adlassnig@gmail.com](mailto:caroline.adlassnig@gmail.com)

### **Genehmigung der Durchführung einer empirischen Untersuchung**

Die Bildungsdirektion für Niederösterreich genehmigt die Durchführung der vorgelegten empirischen Untersuchung im Rahmen des Masterstudiums an Universität Wien zum Thema "Auswirkung der Digitalisierung auf den Sprachstand in der Fachsprache Biologie auf Schülerinnen und Schüler" durch Frau Mag.<sup>a</sup> Adlaßnig Caroline.

Die Untersuchung von Schülerinnen und Schülern erfolgt an folgender Schule.

- NNÖMS Wr. Neustadt, Burgplatz 1

Auf die Einhaltung der Datenschutzbestimmungen darf hingewiesen werden.

Außerdem sind vor Beginn der Untersuchung das Einverständnis der Erziehungsberechtigten der LehrerInnen sowie die Zustimmung der Direktion einzuholen.

Weiters ist darauf zu achten, dass aus dem Gespräch bzw. den Antworten nicht auf bestimmte SchülerInnen rückgeschlossen werden kann.

Weiters sind vor Beginn der Untersuchung die teilnehmenden Schülerinnen und Schüler auf die Freiwilligkeit hinzuweisen und deren Anonymität im Rahmen der Masterarbeit jedenfalls zu wahren.

Für den Bildungsdirektor:  
Mag. Heinz Kerschbaumer  
Leiter der Bildungsregion 6

Anhang C: Einverständniserklärung der Eltern, die vor den Sprachstandserhebungen eingeholt wurde.

Der erste Sprachstandserhebungstest der fünften Schulstufe ist bereits in der Methodik angeführt. Es folgen die weiteren Sprachstandserhebungsvorlagen:



### 3. Der Maulwurf II

Die meisten Me [ ] kennen M [ ] hügel, sie h [ ]  
aber kaum je e [ ] Maulwurf gese [ ]. [ ] Bau  
besteht [ ] Wohnkessel, Vorratskammer, Lauf- und  
Jagdgängen. In di [ ] jagt er R [ ] wü [ ], Insekten [ ]  
Schnecken. Der Maulwurf [ ] perfekt [ ] das L [ ]  
unter [ ] Erde [ ] pass[ ]: Die nackte, beweg [ ]  
Schnauze ist [ ] einen Knorpelstab versteift. Tasthaare, vor  
allem [ ] der Schnauze [ ] am Schwanz,  
[ ] möglich [ ] das Auffinden [ ] Beute in den du [ ]  
Gängen. Winzige Aug [ ] [ ] im Fell [ ] borgen [ ].

### 4. Der Igel

Der Igel [ ] ein Insektenfresser und k [ ] in Asien, Europa  
[ ] Afrika [ ]. In Österreich f [ ] du [ ] im Wald,  
[ ] Wiesen, in Gärten oder auf F [ ]. [ ] Igel ist  
e [ ] Einzelgänger. [ ] Beine, [ ] Bauch und [ ]  
Kopf [ ] Igel [ ] von Fell bed [ ]. Nur [ ] dem  
[ ] und an [ ] Seiten [ ] er Stacheln. [ ]  
Gefahr r [ ] sich der Igel [ ] einer stacheligen K [ ]  
zusammen. Der Igel i [ ] in der Dämmerung.

### 5. Die Fledermaus II

Fledermäuse sind Säuget [ ]. Tagsüber sch [ ] Fledermäuse  
auf D [ ] öde [ ], in Nischen al [ ] Gemäuer oder in Höhlen.  
M [ ] den Krallen der Z [ ] halten [ ] sich [ ] der  
Decke [ ] und hä [ ] im Schlaf mit [ ] Kopf  
[ ] unten. Nachts ia [ ] sie lns [ ]. Bereits [ ]  
Spätherbst, [ ] die l [ ] ten [ ] weniger [ ], suchen die  
[ ] frostsichere feuc [ ] Höhlen auf und [ ] dort  
ihren Winterschlaf. Oft hä [ ] in ei [ ] solchen Unterschlupf  
viele T [ ] neben [ ].

**Bravo! Du hast es geschafft! Vielen Dank für deine Hilfe!**

Abb D zeigt den zweiseitigen Sprachstandserhebungstext der fünften Schulstufe bei zweiter Erhebung.

Hier folgen die ersten Sprachstandserhebungen der sechsten und siebenten Schulstufen:  
Zunächst der Test für die sechste Schulstufe:



### Der Wald als Luftverbesserer und Luftfilter

Die grünen Pflanzen des Waldes erzeugen durch die Fotosynthese Sauerstoff. Mit ihren Blättern und Nadeln wirken Bäume wie riesige Filter. Sie nehmen Staub- und Rußteilchen mit den Blättern auf und reinigen dadurch die Luft. Rußteilchen sind ein feines Pulver, das bei Verbrennungsvorgängen entsteht. Dabei sammeln sich aber auch Schadstoffe in den Blättern an. Dadurch altern die Blätter schneller oder sterben. Das führt zu Wachstumsstörungen des Baumes.

### Der Wald als Abenteuerspielplatz und Erholungsraum

Vor allem Menschen aus Städten verbringen gerne Freizeitszeit im Wald. Dort können sie Ruhe genießen, sich entspannen, sich bewegen und saubere Luft atmen. Auch Kinder und Jugendlichen bietet der Wald viele Entdeckungs- und Spielmöglichkeiten. Der Wald erleuchtet uns das Naturerleben und erfüllt viele wichtige Aufgaben. Man sollte im Wald immer darauf achten, unnötigen Lärm zu vermeiden und keine Abfälle zu hinterlassen.

### Das Waldklima

Das Waldklima besteht vor allem aus den Bäumen, aber auch aus vielen anderen Lebewesen. Er kann sich nur dort entwickeln und weiterbestehen, wo ein gewisses Mindestmaß an Niederschlag fällt. Im Wald herrscht ein spezielles Waldklima. So ist es etwa in Wäldern in Mitteleuropa im Sommer kühler und im Winter wärmer als auf einer Fläche ohne Wald. Das Wachstum des Waldes hängt auch von der Höhenlage ab. Unterhalb der Waldgrenze wachsen nur mehr Laubbäume.

Anhang E: zeigt den zweiseitigen Sprachstandserhebungstext der sechsten Schulstufe bei erster Erhebung.

Liebe Schülerin und lieber Schüler der zweiten Klasse!  
Schaffst du die Lücken richtig zu füllen? Diese Befragung hat keine Auswirkung auf Deine Note. Bitte bemühe Dich trotzdem. Damit deine beiden Tests verglichen werden können, erstellst du einen Code. Der Code setzt sich aus diesen Bestandteilen zusammen, bitte fülle aus:

Die ersten beiden Buchstaben des Vornamens der Mutter   
Die ersten beiden Buchstaben des Vornamens des Vaters

Bitte kreuze Zutreffendes an (mehrere Markierungen sind möglich):

- Ich spreche mit meiner Familie meistens eine andere Sprache als Deutsch.
- Ich spreche mit meiner Familie ausschließlich Deutsch.
- Ich verfüge über ein Attest, das besagt, dass ich eine Rechtschreibschwäche habe.

**So, jetzt geht es hier los! Bitte schreibe deutlich! Viel Spaß!**

### 1. Gliederfüßer

Insekten  wirbellose  mit stark gegliederten . Sie  zum Stamm  Gliederfüßer.  etwa einer Million   arten sind  die  reichste Klasse  Tierreich. Zu  Gliederfüßern gehören neben  Insekten auch  Klassen der Krebstiere,  Spinnent  und  Tausend . Die  wissen  Bezeichnungen der  teile ist: Kopf,  B  und  leib. Diese drei Körperteile  durch Einschnitte  von  getrennt. Gelenkshäute  den Körperteilen  möglichen die  Bewe  der  einz  Körperteile.

### 2. Staatenbildende Insekten

Der  ursp  Lebensr  der Bienen  der  Wa . Dort  b  sie  Waben in  Baumhö . Die  H  biene hat als  natü  Bestandteil der  heim  Tierwelt  e  wichtige ökologische  Be . So bestäuben  bienen  etwa 80 %  Blütenpflanzen in unseren Breiten und  gara  dadurch den  Fort  dieser  Pflanz .  B  bilden  e  Dauerstaat mit 40000 bis 80000 Bienen im Sommer. In  Bienenstaat  g  es  A , Drohnen ( mä  Biene) und  e  einzige  K .

3. Wie vermehren sich Insekten  
 Insekten legen . Die **Entw**  zum Vollinsekt **k**  als  
 vollkommene oder unvollkommene **Verw**  ablaufen. Bei  
 vollkommenen Verwandlung **od**  Metamorphose  
**entw**  sich  Insekt über Larve  Puppe **z**   
 Vollinsekt. **A**  den Eiern **s**  meist bein- und kopflose  
**La** . An ihnen kannst  die **Gliede**  in  
 Segmente **erk** . Sie  weichhäutig **u**  müssen  
 gefüttert . Larven **wac**  sehr schnell und verpuppen  
 nach **meh**  Häutungen. Dazu spinnen  die  
**mei**  Larven **ei**  Kokon.

4. Orientierung und Bienensprache  
 Die Bienen **k**  sich sehr  orientieren. Einige **fl**  als  
 Kundschafterinnen **a** . Auf der **S**  nach Blüten **orie**   
 sie sich am Stand der  und deren Winkel  Futterquelle.  
 Auch  Anstrengungen  Fliegen merken  sich.  
**H**  sie Futterplätze , nehmen  Duftstoffe   
 Blüten  in  Bienenstock. Dort **t**  sie durch  
 **beweg**  den  Arbeiterinnen Lage   
 Entfernung  Futterplätze .  Verhalten  den  
 Bienen angeboren.

5. Wie ist ein Ameisenhügel aufgebaut?  
 Ameisenhügel  Roten Waldameise  bis  zwei  
 Meter  die Höhe  zwei Meter unter  Erde **rei** .  
 Ameisen **b**  ihre  meist  sonnigen **P**  im  
 Wald. In einem  gibt es **unz**  Kammern und  
 Gänge. Jede Kammer  einen **be**  Zweck. Es **g**   
 Kammern,  für  Pflege vom Ei bis zur Puppe **verw**   
 werden. In anderen Kammern  Nahrungsvorräte  oder  
 sie  Wohnraum. **Ver**  Ausgänge **di**  der  
 Belüftung.

**Bravo! Du hast es geschafft! Vielen Dank für deine Hilfe!!!!**

Abb F zeigt den zweiseitigen Sprachstandserhebungstext der sechsten Schulstufe bei zweiter Erhebung.

Nun folgt die erste Erhebung des Sprachstands in der siebenten Schulstufe:

Liebe Schülerin oder lieber Schüler der dritten Klasse!

Schaffst du die Lücken richtig zu füllen? Diese Befragung hat keine Auswirkung auf deine Note. Bitte bemühe dich trotzdem. Damit deine beiden Tests verglichen werden können, ohne genau auf dich schließen zu können, erstellst du einen Geheimcode. Der Geheimcode setzt sich aus diesen Bestandteilen zusammen, bitte fülle aus:

Die ersten beiden Buchstaben des Vornamens der Mutter   
Die ersten beiden Buchstaben des Vornamens des Vaters   
Deine Hausnummer

Bitte kreuze an:

- Ich spreche mit meiner Familie meistens eine andere Sprache als Deutsch  
 Ich spreche mit meiner Familie nur Deutsch.  
 Ich verfüge über ein Attest, das besagt, dass ich eine Rechtschreibschwäche habe.

**So, jetzt geht es hier los! Viel Spaß! Bitte schreibe deutlich in Blockschrift.**

Die Entstehung der Erde

Wissenlerinnen<sup>311</sup> und Wissenschaftler<sup>312</sup> muten<sup>313</sup>, dass <sup>313</sup> 16 Milliarden <sup>314</sup> ren<sup>314</sup> das Uni<sup>315</sup> um<sup>315</sup> durch e<sup>316</sup> gigantische Explos<sup>317</sup>, den Urknall, entst<sup>318</sup>. Diesem Urknall <sup>319</sup> stamm<sup>319</sup> alle heute bek<sup>310</sup> te<sup>310</sup> Materie.

Zunächst bestand d<sup>3111</sup> e<sup>3111</sup> Mate<sup>3112</sup> nur <sup>3113</sup> Wasserstoff, aus <sup>3114</sup> sich <sup>3115</sup> dreizehn Mi<sup>3116</sup> arden<sup>3116</sup> Jahren Gaswolken bi<sup>3117</sup> ten<sup>3117</sup>. Diese Wolken aus Gas verdic<sup>3118</sup> en<sup>3118</sup> sich <sup>3119</sup> bilde<sup>3120</sup> Sterne und aus ihnen <sup>3121</sup> standen<sup>3121</sup> Galaxien. Eine d<sup>3122</sup> er<sup>3122</sup> Gal<sup>3123</sup> en<sup>3123</sup> ist un<sup>3124</sup> Milchstraße, in der <sup>3125</sup> leben.

Was ist ein Fossil?

Fossilien <sup>321</sup> Überreste von Tier- und Pflanz<sup>322</sup> arten<sup>322</sup> aus län<sup>323</sup> <sup>323</sup> vergang<sup>324</sup> Zeit. Wissenschaftl<sup>325</sup> en<sup>325</sup> und Wissenschaftler stoßen in einz<sup>326</sup> n<sup>326</sup> Gesteinsschichten im <sup>327</sup> wieder auf sol<sup>328</sup> Fossilien, wie beispie<sup>329</sup> Gehäuse und Skel<sup>3210</sup>, Abdrücke <sup>3211</sup> Blättern, Zähne, Fraßsp<sup>3212</sup> oder Fußabdrü<sup>3213</sup>. Solche Funde mac<sup>3214</sup> es möglich zu erklä<sup>3215</sup>, wie s<sup>3216</sup> die Leb<sup>3217</sup> sen<sup>3217</sup> auf <sup>3218</sup> Erde im Laufe von vie<sup>3219</sup> Millionen Jah<sup>3220</sup> verän<sup>3221</sup> haben. Mit viel Glück kann<sup>3222</sup> du an bestim<sup>3223</sup> Stellen in Öster<sup>3224</sup> solche Fossilien fin<sup>3225</sup>.

### Was ist ein lebendes Fossil?

Vom sogenan<sup>331</sup> Quastenflosser w<sup>332</sup> Fossilien gefu<sup>333</sup>, die j<sup>334</sup> 350 Millio<sup>335</sup> Jahre alt w<sup>336</sup>. Lange Zeit gal<sup>337</sup> diese Fische als ausgestor<sup>338</sup>. Erst 1938 wurde zwi<sup>339</sup> Madagaskar <sup>3310</sup> Afrika ein leb<sup>3311</sup> es<sup>3312</sup> Exem<sup>3313</sup> gefangen, das ähn<sup>3314</sup> gebaut <sup>3315</sup> wie die Fossilfunde. Daher wer<sup>3316</sup> die heuti<sup>3317</sup> Quastenflosser als lebe<sup>3318</sup> Fossilien bezeic<sup>3319</sup>. Ähnlich <sup>3320</sup> es beim Nautilus, <sup>3321</sup> einzigen Kopffüßer, der e<sup>3322</sup> Schale <sup>3323</sup>. Seine Verwan<sup>3324</sup>, die Ammoniten, sind schon s<sup>3325</sup> Millionen Jahren ausgestor<sup>3326</sup>.

### Schwarze Raucher

Entl<sup>341</sup> der mittelozeanis<sup>342</sup> Rücken, also dort, wo heiße Gesteinsmas<sup>343</sup> aus <sup>344</sup> Erdinneren aufstei<sup>345</sup>, findet man Schwarze Raucher. Das <sup>346</sup> heiße Quellen am Grund <sup>347</sup> Tiefsee. Das hier ausret<sup>348</sup> Wasser <sup>349</sup> bis zu vierhun<sup>3410</sup> Grad n<sup>3411</sup>, aber du<sup>3412</sup> den hohen Wasserdruck ble<sup>3413</sup> es flüssig und bil<sup>3414</sup> keine Dampfbläschen. Im hei<sup>3415</sup> Wasser <sup>3416</sup> zahlreiche Mineralstoffe enthal<sup>3417</sup>. Durch <sup>3418</sup> rasche Abkühl<sup>3420</sup> fallen di<sup>3421</sup> Mineral<sup>3422</sup> ffe<sup>3423</sup> aus und bil<sup>3424</sup> rauchförmige Wolken, die <sup>3425</sup> Quellen den Namen ge<sup>3426</sup>.

### Unsere Erde

Der Pla<sup>351</sup> Erde ist e<sup>352</sup> sich dreh<sup>353</sup> Kugel. Sie dreht s<sup>354</sup> um sich sel<sup>355</sup>. Eine Umdreh<sup>356</sup> dauert annäh<sup>357</sup> vierundzwan<sup>358</sup> Stunden. Dies <sup>359</sup> der Grund <sup>3510</sup> den Tag-N<sup>3511</sup> -Rhyt<sup>3512</sup>. Ihr Durchmes<sup>3513</sup> am Äquator betr<sup>3514</sup> rund 12760 Kilome<sup>3515</sup>. Durch <sup>3516</sup> Rotation (=Drehung) und dadurch entstehe<sup>3517</sup> Fliehkräfte wird die Erde an <sup>3518</sup> Polen abgefla<sup>3519</sup>. Die Erde bewegt sich glei<sup>3520</sup> eitig<sup>3521</sup> auf ihrer ellipti<sup>3522</sup> Bahn <sup>3523</sup> die So<sup>3524</sup>. Diese undung<sup>3525</sup> dau<sup>3526</sup> 365 T<sup>3527</sup>.

Abb G zeigt den zweiseitigen Sprachstandserhebungstext der siebenten Schulstufe bei erster Erhebung.

Liebe Schülerin und lieber Schüler der dritten Klasse!  
Schaffst du die Lücken richtig zu füllen? Diese Befragung hat keine Auswirkung auf deine Note. Bitte bemühe dich trotzdem. Damit deine beiden Tests verglichen werden können, erstellst du einen Code. Der Code setzt sich aus diesen Bestandteilen zusammen, bitte fülle aus:

Die ersten beiden Buchstaben des Vornamens der Mutter   
Die ersten beiden Buchstaben des Vornamens des Vaters

Bitte kreuze Zutreffendes an (mehrere Markierungen sind möglich):

- Ich spreche mit meiner Familie meistens eine andere Sprache als Deutsch.
- Ich spreche mit meiner Familie ausschließlich Deutsch.
- Ich verfüge über ein Attest, das besagt, dass ich eine Rechtschreibschwäche habe.

**So, jetzt geht es hier los! Bitte schreibe deutlich! Viel Spaß!**

### 1. Die Entstehung des Lebens

Organische Verbindungen  die ersten Bausteine des   
auf der . Sie  durch  Einwirkung   
großen  Energie z.B.  Blitze auf die   
unbelebten (anorganischen) Stoffe. Im Urmeer  sich im Laufe  
 Millionen  immer  e Mengen   
Bausteine . Durch  Verbindung miteinander    
winzige Gebilde. Das  die  ung für die  
 von Leben  der . Die ältesten derzeit  
 Spuren des  sind winzige Fossilien  Bakterien.

### 2. Die Geschichte des Lebens

Ordovizium  sich die  . Mit  
 biegsamen Wirbelsäule schlängelten sie  das  
. Moose  Nacktfarne  die ersten ,  
 im Silur das  eroberten. Später   
Sumpfwälder  Farnen,  und  
Bärlappgewächsen.  heute kleinen  waren  Silur  
baumgroß. Erste  an Land waren Spinnen,   
und bis  zwei Meter  Skorpione. Im Devon  im  
 ein  Knochenfisch, der Quastenflosser.

### 3. Die Atmosphäre der Erde

Leben, wie  es , gibt  in  Sonnensystem  
 auf  Erde.  Tatsache   wir dem

Zu [ ], dass [ ] einen günstigen Abstand [ ] Sonne [ ] (ungefähr 150 Millionen Kilometer). Wäre die Dis [ ] zur So [ ] geringer, würde [ ] Wasser [ ] Oberflächengewässer, [ ] etwa zwei Drittel der Erde bed [ ], verdampfen. Wäre die Erde weiter [ ], würde alles [ ] vereisen. In [ ] Fällen wäre ieg [ ] Leben, [ ] wie [ ] es ke [ ], unvorstellbar.

---

#### 4. Das Erdmittelalter- die Zeit der Giganten

Zu Beginn, vor etwa 25 Millionen [ ], wu [ ] in troc [ ] Gegenden Bär [ ] und Baumfarn. [ ] den tiefer gelegenen Ge [ ] gab [ ] noch [ ] dehnte Sumpflandschaften. [ ] lebte [ ] Mastosaurus. Allein [ ] Schädel [ ] über einen Meter [ ]. Das Klima begün [ ] die Entwicklung [ ] vielfältigen Rep [ ]. Die bek [ ] sind [ ] Saurier. Sie breit [ ] sich [ ] allen räumen. Im M [ ] lebten Fische, an [ ] Dinosaurier und die Luft [ ] von Flugsauriern beh [ ].

---

#### 5. Erdmittelalter- Trias

Aus [ ] Gruppe der Reptilien ents [ ] säugetierähnliche Rept [ ], aus de [ ] sich [ ] Laufe der [ ] die Säu [ ] entwickelten. Im Gegensatz [ ] den wechselwarmen Reptilien kö [ ] Säugetiere [ ] Körpertemperatur regu [ ]. Daher wurden sie [ ] ihrer Akti [ ] durch untersch [ ] Wetter oder den Wech [ ] der Tageszeiten nicht beeintr [ ] und ko [ ] länger [ ] Nahrung suchen, was ih [ ] Überlebensvorteile chte. Die rsten [ ] Säugetiere, also un [ ] direkten fahren, [ ] klein und spitzmausähnlich. Sie ern [ ] sich [ ] Insekten.

---

**Bravo! Du hast es geschafft! Vielen Dank für deine Hilfe!**

Abb. H zeigt den zweiseitigen Sprachstandserhebungstext der siebenten Schulstufe bei zweiter Erhebung.