



Da guckste in die Röhre?! Pilotierung computer-gestützter Screenings für bilinguale Kinder mit der Screening-Plattform MuLiMi*

Piloting computerized screenings for bilingual children using the screening platform MuLiMi

Maren Eikerling, Maria Luisa Lorusso

Zusammenfassung

Um zuverlässig das Risiko von Sprachentwicklungsstörungen (SES) von Variationen im Spracherwerb aufgrund des heterogenen Sprachinputs abzugrenzen, sollten bei bilingualen Kindern beide gesprochenen Sprachen bspw. anhand von computergestützten Screenings überprüft werden. Nachdem in Bigagli & Lorusso (2014) Studie mit mandarin-italienischsprachigen Grundschulkindern die Reaktionen auf automatisch dargebotene Aufgaben beider Sprachen/Schriftsysteme mit Ergebnissen standardisierter Lesetests korrelierten, werden im Rahmen des EU-Projekts MultiMind zweisprachige Screenings unter anderem zur Identifikation des SES-Risikos für italienisch-deutschsprachige Vier- bis Sechsjährige entwickelt. Geeignete klinische Marker und Aufgaben werden identifiziert und zur automatischen Darbietung in die web app MuLiMi implementiert. Anhand dieser für das Projekt entwickelten online Plattform können neue Stimuli, Aufgaben und Screenings kreiert und bestehendes Material implementiert werden. Reaktionszeit und Fehler werden automatisch gespeichert (Ausnahme: Nachsprechen von Nichtwörtern). Um die neu entwickelten Screenings auf Korrelationen mit klinischen Kennwerten hin zu prüfen, werden Befragungen der Eltern, Erzieher und/oder Logopäden sowie Standardtestverfahren bei Kindern mit und ohne bestehende Diagnosen durchgeführt. Die bisher erhobenen Screening-Daten korrelieren mit den Leistungen in Standarddiagnostikverfahren und dem SES-Risiko bzw. dem Bestehen einer Diagnose. *Usability Studies* deuten auf Nutzerfreundlichkeit für Testleiter und getestete Kinder hin. Obwohl die Datelage noch keine vollständige Validierung des Screening-Verfahrens zulässt, deuten die vorläufigen Ergebnisse das Potenzial der computergestützten, zweisprachigen Screenings an.

Schlüsselwörter

Deutsch: Zweisprachigkeit, Sprachentwicklungsstörung, automatisierte Screenings

Abstract

In bilingual children, to distinguish the risk of developmental language disorders (DLD) from variation in language acquisition due to heterogeneous language input, both languages should be tested – for example using computer-based screenings. Since in Bigagli & Lorusso's (2014) study Mandarin-Italian speaking primary school children's responses to automatically presented tasks of both languages/scripts correlated with results of standardised reading tests, bilingual screenings are developed within the EU-funded project MultiMind to identify the DLD risk for Italian-German-speaking preschoolers.

Clinical markers and tasks are identified and implemented for automatic presentation in the web app MuLiMi. Using this online screening platform, stimuli, tasks and screenings can be created and existing material can be implemented. Reaction time and errors are automatically stored (exception: non-word repetition). In order to test the developed screenings for correlations with clinical parameters, questionnaires for parents, educators and/or speech therapists as well as standardized tests are conducted with children with and without diagnoses. Screening data collected to date correlate with performance on standard diagnostic procedures and DLD risk/diagnoses. Usability studies indicate user-friendliness for examiners

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

and children tested. Although the data does not yet allow for a full validation of the screening procedure, the preliminary results indicate the potential of computerized, bilingual screenings.

Keywords

bilingualism, developmental language disorder, computerized screenings

1 Einleitung

Zur Vermeidung von Fehldiagnosen sollten in der sprachtherapeutischen Diagnostik bei mehrsprachigen Kindern alle gesprochenen Sprachen überprüft werden. Inwiefern sich dazu computergestützte Methoden und insbesondere die Screening-Plattform MuLiMi eignen, wird im vorliegenden Beitrag anhand des vorgestellten Screenings zur Risikoidentifikation von Sprachentwicklungsstörungen (SES) bei deutsch-italienischsprachigen Kindern erläutert.

2 Hintergrund

Die Identifizierung von SES bei mehrsprachigen Kindern ist komplex: Die Testung aller gesprochenen Sprachen kann dazu dienen, das Risiko von SES zuverlässig von Variationen im Spracherwerb aufgrund des heterogenen Sprachinputs abzugrenzen (de Lamo, White & Jin, 2011). In diesem Zusammenhang ist das Konzept sogenannter Fehldiagnosen von besonderer Bedeutung. Wird bilingualen Kindern fälschlicherweise eine Diagnose zugeschrieben, spricht man von Überdiagnosen. Wenn von der Norm abweichendes sprachliches Verhalten durch unzureichenden bilingualen Sprachinput begründet wird, obwohl dieses durch eine SES bedingt ist, spricht man von einer Unterdiagnose (Grimm & Schulz, 2014). Lehti, Gyllenberg, Suominen & Sourander (2018) zeigen, dass es bei der Bewertung von Sprachleistungen bilingualer Kinder einen bias zu geben scheint: obwohl die Daten von Paradis, Crago, Genesee & Rice (2003) zeigen, dass Mehrsprachigkeit keinen Risikofaktor für eine SES darstellt, weisen Lehti et al.'s (2018) Statistiken auf überproportional viele Kinder mit Schwierigkeiten in der Sprachentwicklung hin, die Eltern mit Migrationshintergrund haben.

Zur Vermeidung von Fehldiagnosen sollten nach Möglichkeit Fähigkeiten in beiden gesprochenen Sprachen im Rahmen von Sprachdiagnostik und -screenings überprüft werden (Garaffa, Vender, Sorace & Guasti, 2019) – dies ist jedoch durch klinisches und pädagogisches Personal in der Regel nicht umsetzbar, da nicht alle Sprachen der zu testenden Kinder gesprochen werden. Auch Unterstützung bei sprachtherapeutischer Diagnostik und Anamnese durch Dolmetscher wird nicht standardmäßig, sondern lediglich durch Einzelfallentscheidungen der Krankenkassen bewilligt (Deutscher Bundesverband der akademischen Sprachtherapie & Logopädie e.V. (dbs), Aussage auf Anfrage, Oktober 2020). Moderne und nutzerfreundliche Technologien, wie computergestützte Screenings, können zur Lösung des Problems beitragen (Bigagli & Lorusso, 2014).

3 Ziele und Fragestellungen

Im Rahmen des EU-finanzierten *International Training Network* „MultiMind – The MultiLingual Mind“ werden zweisprachige computergestützte Screenings konstruiert, implementiert und validiert. Die Validierung erfolgt auf unterschiedlichen Ebenen. Zum einen erfolgt der Abgleich der Screening-Resultate mit klinischen Kennwerten, um zu eruieren, inwiefern die Screening-Resultate zur sicheren Identifikation des Risikos für eine SES bei bilingualen Kindern beitragen (s. 4.2 bis 4.4). Zum anderen ermöglichen sogenannte *usability studies* die Beurteilung der Benutzerfreundlichkeit. Hier wird sowohl die Perspektive des Fachpersonals einbezogen, das die Screenings durchführt, als auch die der zu testenden Kinder (s. 4.5).

Im Speziellen wird die Anwendung eines italienisch-deutschen Screenings zur Beurteilung des SES-Risikos thematisiert. Die Fragestellungen beziehen sich dabei zum einen auf mögliche Korrelationen zwischen Screening-Resultaten mit klinischen Kennwerten, zum anderen auf die Benutzerfreundlichkeit für unterschiedliche Zielgruppen.

4 Methoden

Da die hier vorgestellte Studie nicht nur praxisrelevante Aspekte der Konstruktion und Pilotierung der italienisch-deutschsprachigen Screenings fokussiert, sondern auch die technische Umsetzung sowie die Nutzererfahrung thematisiert, erfolgt die Darstellung der Methoden entsprechend für die einzelnen Aspekte separat.

4.1 Screening-Plattform MuLiMi

Die zweisprachigen Screenings können online auf der Screening-Plattform MuLiMi, einer web app, durch Administratoren erstellt und von Testleitern durchgeführt werden. Da der Administrator bei der Testkonstruktion die erwartete Antwort markiert, erfolgen die Auswertung der Antworten sowie die Messung der Reaktionszeit automatisch. Das Profil der getesteten Kinder sowie die Screening-Resultate sind ebenfalls in der Teilnehmerverwaltung der Screening-Plattform einsehbar und stehen darüber hinaus zum Download bereit. In Abbildung 1 werden die Funktionen der Screening-Plattform den vier verschiedenen Zielgruppen Administrator, Testleiter, zu testendes Kind und deren Eltern zugeordnet.

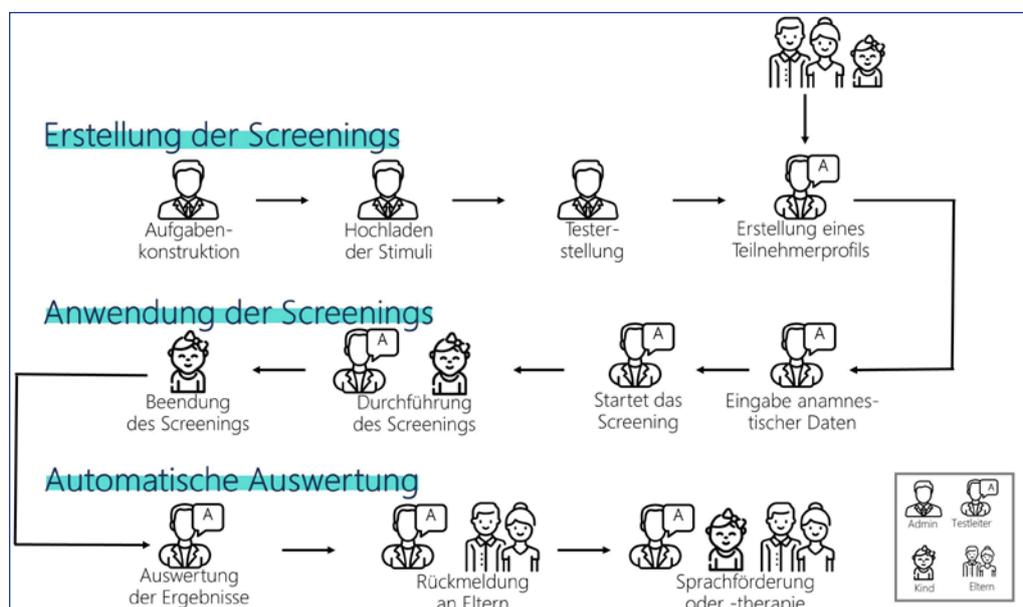


Abb. 1: Zielgruppen und Anwendung der Screening-Plattform-MuLiMi

Die den Administratoren zugeordneten Aufgaben verdeutlichen, dass MuLiMi die Erstellung neuer, zielgruppenorientierter Screenings ermöglicht. Dazu wurde eine Struktur für diese Screenings erarbeitet, die im folgenden Unterkapitel 4.2 anhand des Beispiels des italienisch-deutschen SES-Screenings erläutert wird.

4.2 Screening-Inhalte

Jedes MuLiMi-Screening besteht aus einem Teil in der Erst- und einem Teil in der Zweitsprache. Je nach Charakteristika der Sprachen werden in beiden Sprachen möglichst vergleichbare Aufgabentypen bzw. sprachliche Domänen einbezogen. Da aber die für die Sprachdiagnostik eingesetzten sogenannten klinischen Marker sprachspezifisch sind (Rothweiler, 2013; Leonard, 2014), kann der Aufbau der Screenings durchaus variieren. Dementsprechend erfolgt im ersten Schritt der Screening-Konstruktion die Auswahl der sprachspezifischen klinischen Marker, anhand derer in vorangegangenen Studien Kinder mit SES von Kindern ohne SES abgegrenzt werden konnten. Da Testleiter bei der Anwendung bilingualer Screenings auf computergestützte Evaluierung der Antworten der Kinder angewiesen sind, müssen die Paradigmen entsprechend in Verständnis- bzw. Grammatikalitätsbeurteilungsaufgaben umgewandelt werden. So lassen sich Aufgaben vermeiden, die eine sprachliche und somit nicht automatisch auswertbare Reaktion des Kindes hervorrufen. Bei der Auswahl der Items erfolgt eine Überprüfung des durchschnittlichen Erwerbsalters mithilfe der Kindersprach-Corpora der *WordBank* (Frank, Braginsky, Yurovsky & Marchman, (2016), <http://wordbank.stanford.edu/>) und der Frequenz mithilfe von Web-Corpora der *SketchEngine* (<https://www.sketchengine.eu/>).

Das Screening für italienisch-deutschsprachige Vorschulkinder besteht sowohl im Italienischen als auch im Deutschen aus den Untertests „Nachsprechen von Nichtwörtern“, „Morphosyntaktische Verarbeitung“ und „Wortschatz“.

Das Nachsprechen von Nichtwörtern gilt als zuverlässiger klinischer Marker zur Risikobeurteilung einer SES, auch bei bilingualen Kindern (Chiat, 2015). Deshalb wurden für das Deutsche und Italienische jeweils sprachspezifische sowie sprachunspezifische Nichtwörter konstruiert. In einem Ratingverfahren anhand von Onlinefragebögen (<https://www.qualtrics.com/>) evaluierten Muttersprachler beider Sprachen das subjektiv wahrgenommene Ausmaß an Sprachspezifität, um sicherzustellen, dass die verwendeten Nichtwörter tatsächlich sprachspezifisch bzw. sprachunspezifisch sind.

Die Nichtwörter wurden von Muttersprachlern aufgezeichnet und werden dem Kind einzeln vorgespielt. Im Anschluss wiederholt das Kind diese Nichtwort für Nichtwort. Um die Aufmerksamkeit des Kindes auf Zuhören und Nachsprechen zu lenken, verändert sich automatisch nach jedem Nichtwort leicht die Szenerie in einem Weltraum-Szenario (s. Abb. 2), das dem Kind auf einem Bildschirm präsentiert wird. Die Beurteilung der Korrektheit der nachgesprochenen Nichtwörter erfolgt manuell auf Ganzwortebene durch den Testleiter.



Abb. 2: Visualisierung der Aufgabe zum Nachsprechen von Nichtwörtern

Basierend auf Analysen von Spontansprachaufnahmen von Kindern mit SES durch Clahsen, Bartke und Göllner (1997) werden Defizite in der Subjekt-Verb-Kongruenz als klinische Marker für das Deutsche anerkannt. Somit erfolgt die Überprüfung der morphosyntaktischen Verarbeitungsleistung sowohl im Italienischen als auch im Deutschen anhand einer Aufgabe zur Subjekt-Verb-Kongruenz. Auditiv vorgegebene inkongruente Subjekt-Verb-Verbindungen sollen als solche identifiziert werden, indem das Kind das rote X auswählt. Zur Verdeutlichung zeigt die Abbildung 3 ein Beispiel, in dem der inkongruente Satz „Die Hasen läuft*.“ auditiv präsentiert und entsprechend das rote X ausgewählt wird. Kongruente Sätze hingegen (bspw. „Der Hase läuft.“ sollen dem passenden Bild zugeordnet werden. Neben dem X, das bei einem inkongruenten Satz ausgewählt wird, gibt es einen weiteren Ablenker, der das Subjekt des Satzes im falschen Numerus abbildet (s. Abb. 3, rechts: „Die Hasen laufen.“).



Abb. 3: Beispielim zur Beurteilung der Subjekt-Verb-Kongruenz.

Da auch Kasusmarkierungen zu den klinischen Markern für das Deutsche zählen (Schöneberger, Sterner & Rothweiler (2012); Scherger (2015)), wird für das Deutsche zudem eine Aufgabe zur rezeptiven Differenzierung von Akkusativ- vs. Dativ-Verwendung in Präpositionalphrasen durchgeführt. Dabei soll das Kind beispielsweise das zum auditiv vorgegebenen Satz „Der Esel rennt in dem Haus.“ passende Bild (s. Abb. 4, linkes Bild) auswählen. Der Satz, der zum Ablenkerbild passen würde, unterscheidet sich nur durch das Objekt, das im Fall eines Zielitems im Dativ (in dem Haus) ein Akkusativobjekt (in das Haus), im Fall eines Zielitems im Akkusativ ein Dativobjekt ist.

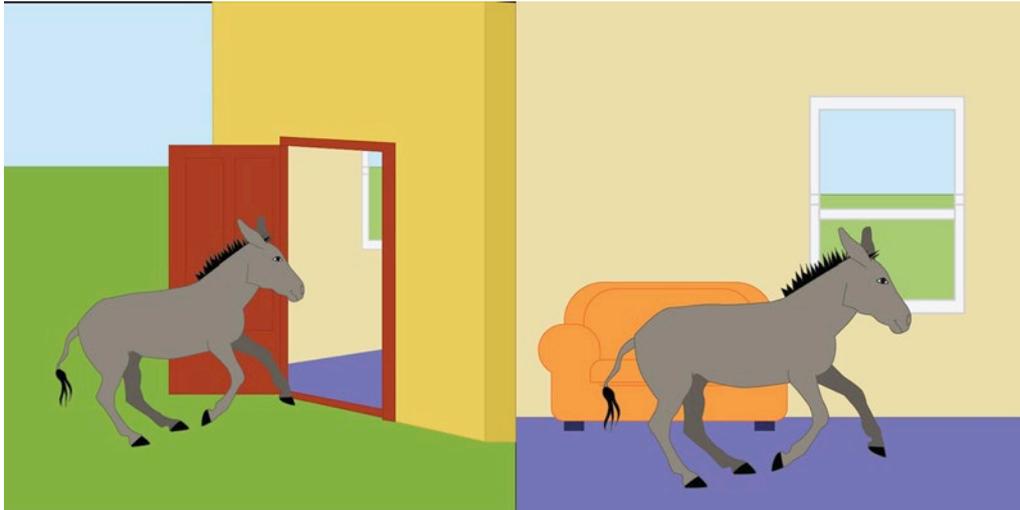


Abb. 4: Beispiel zur Satz-Bild-Zuordnung zum Kasusgebrauch in Präpositionalphrasen

Obwohl im Kontext von mehrsprachigem Spracherwerb durch die große Variabilität hinsichtlich des Sprachinputs Zweifel bezüglich der Aussagekraft von Wortschatztests bestehen (Garaffa et al., 2019), wird auch das Wortverständnis in beiden Sprachen in vergleichbarer Art und Weise getestet. Dazu werden die im Rahmen der BiSLI-COST-Action konstruierten *Crosslinguistic Lexical Tasks* (CLTs, Haman et al. 2017) verwendet. Im Rahmen der in dieser Studie verwendeten Untertests zum rezeptiven Wortschatz werden je 32 deutsche und italienische Nomen sowie 32 Verben pro Sprache auditiv vorgegeben. Das Kind wählt unter vier Bildern das ihm passend erscheinende aus. Da in dem Verfahren zur Itemerstellung Parameter wie Erwerbsalter kontrolliert wurden, sind die Rohwerte in den Untertests der beiden Sprachen vergleichbar. Auf diese Weise kann anhand der Resultate das *total lexicon* (Anzahl aller korrekt zugeordneter Begriffe) bzw. das *conceptual lexicon* (Wörter mit derselben Bedeutung, die in beiden Sprachen korrekt identifiziert worden sind, werden nur einmal gewertet) gebildet werden (Core, Hoff, Rumiche & Señor, 2013).

Sowohl in den Aufgaben im Bereich morphosyntaktischer Verarbeitung als auch im Wortverständnis wird die erwartete Antwort im System hinterlegt, sodass die Reaktionen der Kinder vollautomatisch ausgewertet werden können und die Ergebnisse den Testleitern unmittelbar nach der Durchführung im Teilnehmerprofil des Kindes auf der Screening-Plattform MuLiMi zur Einsicht und zum Download zur Verfügung stehen.

Instruktionen können dem Kind in der Sprache der Aufgabe mittels Audios oder Videos präsentiert werden. Der Testleiter sieht die entsprechende Übersetzung auf dem Bildschirm. Über MuLiMi kann die Testung in Gegenwart des Testleiters stattfinden oder im *remote*-Modus. Für den *remote*-Modus startet der Testleiter die Screening-Session und schickt einen Link, der ohne Login oder Anmeldung geöffnet werden kann, an eine Person (Eltern, Lehrer, Erzieher), die das Kind während des Screenings beaufsichtigt.

4.3 Klinische Kennwerte

Zu den klinischen Kennwerten, die mit den Screening-Resultaten verglichen werden, zählen die Leistungen in standardisierten Sprachdiagnose-Verfahren sowie die Abwesenheit bzw. das Vorhandensein einer SES-Diagnose durch behandelnde Kinderärzte, Logopäden oder Sprachtherapeuten. Entsprechend der Screening-Inhalte werden standardisierte Testverfahren für das Nachsprechen von Nichtwörtern (Mottier-Test, Normen von Kiese-Himmel & Risse, 2009), die LiSeDaZ (Linguistische Sprachstandserhebung – Deutsch als Zweitsprache, Schulz & Tracy, 2011) für morphosyntaktische Fähigkeiten und der *Peabody picture vocabulary test* (PPVT-4, Lenhard, Lenhard, Segerer & Suggate, 2015) zur Erfassung lexikalischer Fähigkeiten eingesetzt.

Da, wie oben erwähnt, einsprachige Diagnostikverfahren zum Teil zu Fehldiagnosen führen können, werden darüber hinaus auch die Umgebungsfaktoren, die über Fragebögen für Sprachtherapeuten, Erzieher und Eltern erhoben werden, miteinbezogen. Weil es sich in der hier beschriebenen Gruppe um Kinder mit italienischsprachigen Eltern handelt, wird der QUIR-DC (Lorusso & Dolzadelli, 2016) in italienischer Sprache verwendet.

Außerdem erfolgt anhand der Ergebnisse der Standarddiagnostikverfahren die Einordnung in verschiedene Risikoniveaus. Dabei wird Kindern mit bestehender SES-Diagnose die „Risikostufe

2^o zugeordnet. Kinder, deren T-Werte im Mottier-Test (Normdaten nach Kiese-Himmel & Risse, 2009) oder im PPVT-4 (Lenhard et al., 2015) unterhalb von 40 liegen, werden der „Risikostufe 1“ zugeordnet – hier ist unklar, ob die Abweichung der Norm durch das Vorliegen einer SES oder die Unzulänglichkeit der Normdaten zu erklären ist. Letztere resultiert daraus, dass alle drei dieser ausgewählten, gängigen Testverfahren keine (PPVT-4, Lenhard et al., 2015) oder in unzureichendem Ausmaß Normdaten für bilinguale Kinder bieten (Mottier-Test: nur für bilinguale Kinder ab 5 Jahren, Wild & Fleck (2013); LiSeDaZ (Schulz & Tracy 2011): keine Normdaten für simultan-bilinguale Kinder). Zudem wird überprüft, ob die Sprachleistungen in der Erst- mit denen der Zweitsprache korrelieren.

In einem zweiten Schritt wird im Rahmen einer *follow-up-Studie* überprüft, ob anhand der Screening-Resultate das Risiko einer SES korrekt bestimmt wurde.

4.4 Probanden und Durchführung

18 früh-sukzessive bzw. simultan bilinguale italienisch-deutschsprachige Kinder im Alter von 3;10 bis 5;11 Jahren (4 mit, 14 ohne SES-Diagnose, davon 7 Verdachtsfälle) wurden mit dem italienisch-deutschen MuLiMi-Screening für SES in Anwesenheit der Testleiterin getestet. Alle Kinder lebten in Deutschland und hatten seit mindestens zwei Jahren regelmäßig Kontakt mit der deutschen Sprache. Alle Kinder besuchten einen Kindergarten. Zudem wurden standardisierte Sprachtests und Fragebögen für die Risikobeurteilung durch Eltern und Fachkräfte verwendet. Die Durchführung des Screenings erfolgte an einem Laptop der Marke Lenovo, Modell YOGA 720-15IKB unter dem Betriebssystem Windows 10 Pro. Die Reaktionen der Kinder auf die präsentierten Stimuli erfolgte über den Touchbildschirm mit dem Zeigefinger. Die online Screening-Plattform MuLiMi wurde über den Webbrowser Mozilla Firefox aufgerufen.

4.5 Usability Studies

Um die Benutzerfreundlichkeit der Screening-Plattform zu evaluieren, wurden *usability studies* durchgeführt. Während Testleiter ($n=3$, monolingual, (sprach-)therapeutischer Hintergrund) Aufgaben zur Nutzung des Teilnehmermanagements, der Screening-Durchführung und dem Ergebnis-Export durchführten, wurde ihr Such- und Klickverhalten beobachtet. In einem semi-standardisierten Interview konnten die Testleiter dann von ihren Erfahrungen berichten und den Entwicklern Feedback geben.

Bei den Kindern, die Screenings auf MuLiMi durchführen, ist die Beobachtung hinsichtlich der Reaktionen von besonders großer Bedeutung, da die Aufmerksamkeit durch den im Vergleich zu einer Konversation reduzierten Grad an Interaktion möglicherweise nicht dauerhaft gehalten werden kann. Aus diesem Grunde wurden möglichst attraktive grafische Umsetzungen (realisiert durch Riley Towers, Politecnico Mailand, Italien, s. Abb. 2-4) und Animationen, die an Computerspiele erinnern, implementiert. Im Rahmen der *usability studies* erfolgte die Beobachtung von fünf Kindern (monolingual, 3;8 bis 6;11 Jahre), die unter Aufsicht ihrer Eltern *remote* den deutschen Teil des Screenings am eigenen Laptop/Tablet durchführten.

5 Ergebnisse

Die Rekrutierung und Datenerhebung wurde aufgrund der Covid-19-Pandemie unterbrochen, daher können an dieser Stelle nur erste, vorläufige Ergebnisse präsentiert werden.

5.1 Screening-Resultate & klinische Kennwerte

Die Leistungen beim Nachsprechen sprachspezifischer sowie sprachspezifischer italienischer und deutscher Nichtwörter korrelieren signifikant mit dem SES-Risiko der Kinder ($\rho = -.813^{**}$) sowie den Rohwerten des Mottier-Tests (Normwerte nach Kiese-Himmel & Risse, 2009; $\rho = .766^{**}$).

Abbildung 5 zeigt die Leistung der Grammatikalitätsbeurteilung inkongruenter und kongruenter Subjekt-Verb-Verbindungen der einzelnen Probanden in Bezug zum anhand der Standarddiagnostik abgeleiteten Risikoniveau (s. Kapitel 4.3). Die drei Blöcke repräsentieren die verschiedenen Risikogruppen: 0 = altersgerecht, 1 = SES-Risiko, 2 = SES-Diagnose. Die X-Achse bildet die Leistung der korrekten Grammatikalitätsbeurteilung inkongruenter und kongruenter deutscher Subjekt-Verb-Verbindungen ab, die Y-Achse stellt die Anzahl der Kinder mit einer bestimmten Aufgabenleistungsstufe dar. Die Beurteilungsleistung steigt mit abnehmendem Risikoniveau ($\rho = -.713^{**}$). Die Leistungen in der korrekten Beurteilung inkongruenter Subjekt-Verb-

Verbindungen korrelieren signifikant ($\rho = .724^*$) mit den anhand des LiSeDaz (Schulz & Tracy, 2012) erhobenen Daten zur Verbstellung.

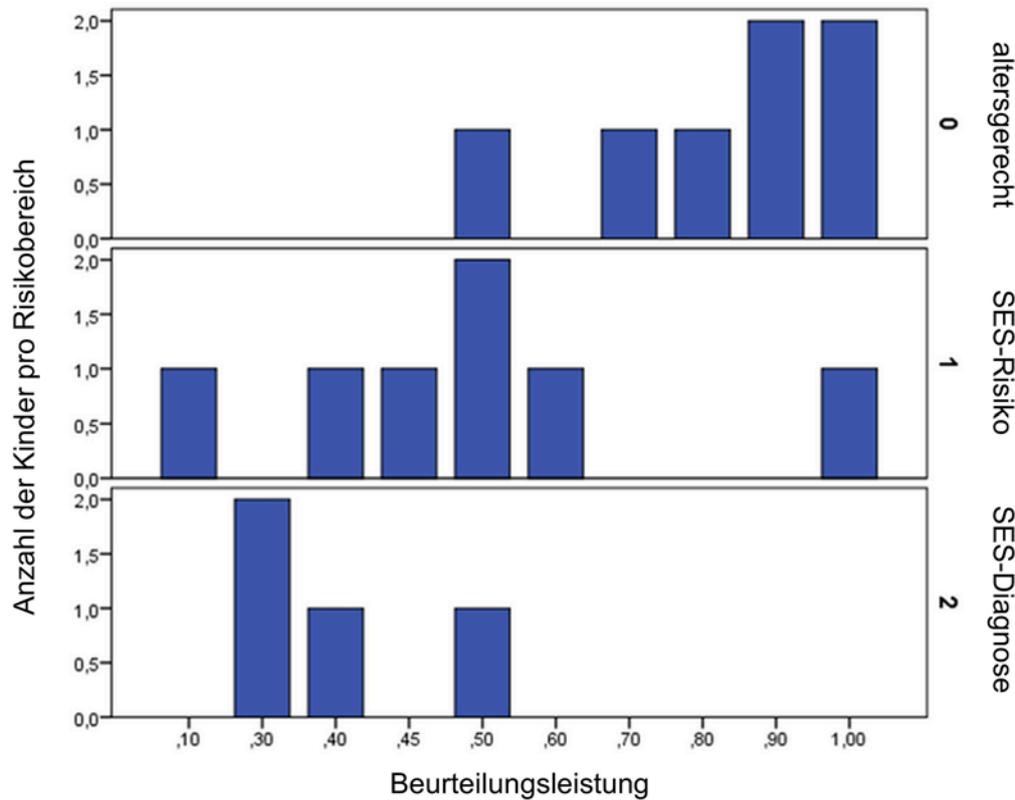


Abb. 5: Grammatikalitätsbeurteilung (in)kongruenter Subjekt-Verb-Verbindungen

Auch die Leistungen im Wortverständnis (CLTs, Haman et al. 2017) korrelieren signifikant mit dem SES-Risikofaktor (dt. Substantive: $\rho = -.687^{**}$; dt. Verben: $\rho = -.770^{**}$), ebenso korrelieren die Werte mit den Ergebnissen im standardisierten Wortschatztest PPVT-4 (Lenhard et al., 2015; dt. Substantive: $\rho = .778^{**}$; dt. Verben: $\rho = .881^{**}$).

5.2 Nutzerfreundlichkeit

Erste vorläufige Ergebnisse der Beobachtungen und Befragungen von Testleitern ($n=3$) deuten auf Benutzerfreundlichkeit hin. Die fünf Kinder, die während der Durchführung des deutschen Screenings beobachtet wurden, verstanden die Instruktionen und konnten diese während der Bearbeitung (spätestens im Anschluss an die Beispiele) umsetzen. Die Kinder hörten den Audio-Stimuli aufmerksam zu. Es zeigten sich jedoch Einschränkungen hinsichtlich der Kompatibilität von Browsern und Betriebssystemen, sodass nicht bei allen Nutzern der präferierte Standardbrowser genutzt werden konnte. Darüber hinaus zeigte sich deutlich, dass die Nutzung einer Computermaus besonders für die jüngeren Kinder eine große Schwierigkeit darstellen kann.

6 Diskussion und Schlussfolgerungen

Die MuLiMi Screening-Resultate korrelieren signifikant mit dem Risikofaktor und den Ergebnissen standardisierter Testverfahren. MuLiMi scheint somit geeignet zur Risikoidentifikation einer SES bei italienisch-deutschsprachigen Kindern. In Bezug auf die Entwicklung und Validierung des Screenings werden jedoch größere Datensätze (insbesondere Probanden mit SES) benötigt, um Cut-off-Werte, Sensitivität und Spezifität zu definieren. Eine detaillierte Auswertung der Fragebögen der Eltern und Erzieher beziehungsweise Sprachtherapeuten der Probanden steht noch aus. Zudem wird eine *follow-up-Studie* durchgeführt, um herauszufinden, ob die ein Jahr zuvor getesteten Probanden konstant derselben Risikostufe zugeordnet werden können. So kann überprüft werden, ob anhand der Screenings korrekte Vorhersagen hinsichtlich des SES-Risikos getroffen werden können. Weitere qualitative sowie quantitative Auswertungen der Daten bei-

spielsweise hinsichtlich des *total/conceptual lexicon*, des Kasusverständnisses sowie weitere statistische Analysen stehen aus.

Anders als die Reaktionen auf die Screening-Aufgaben zur morphosyntaktischen Verarbeitung und zum Wortverständnis, können die durch die Probanden nachgesprochenen Nichtwörter nicht automatisch ausgewertet werden. Aktuell wird an einer automatischen Spracherkennung gearbeitet, um eine detaillierte Fehleranalyse sprachspezifischer und -unspezifischer Nichtwörter auf Laut- und Silbenebene zu ermöglichen, anstatt diese ausschließlich auf Ganzwortebene manuell durch Testleiter zu beurteilen, die in der Regel nur eine der beiden getesteten Sprachen sprechen. Funktionierende automatische Spracherkennung könnte zukünftig auch zur Implementierung von Elizitations- und Produktionsaufgaben in den Bereichen Morphosyntax und Wortschatz in den MuLiMi-Screenings beitragen. So können mögliche Deckeneffekte im Sprachverständnis vermieden und Paradigmen für klinische Marker angewendet werden, die den in vorangegangenen Studien verwendeten Materialien näherkommen.

Insgesamt deuten *usability studies* auf positive Nutzererfahrung von Testleitern und Kindern hin. Die hier genannten vorläufigen Ergebnisse der Beobachtungen basieren jedoch auf einem zu geringen Stichprobenumfang, der im Folgenden ausgeweitet wird. Im Weiteren werden die Probleme hinsichtlich der Kompatibilität von Browsern und Betriebssystemen behoben, sodass alle Nutzer problemlos vom eigenen Gerät, unabhängig von Betriebssystem und Internetbrowser, die Screening-Plattform uneingeschränkt nutzen können. Besonders durch die pandemiebedingte Notwendigkeit, vermehrt Testungen *remote* durchzuführen, wird aktuell an einer MuLiMi-Version für Smartphone und Tablet gearbeitet, sodass die Kinder von Zuhause aus mit Geräten, die sie größtenteils im Alltag nutzen, die MuLiMi-Screenings bearbeiten können. Die uneingeschränkte Umsetzung auf intuitiv bedienbaren Touch-Bildschirmen ist darüber hinaus von besonderer Bedeutung, da die Nutzung einer Computermaus besonders für die jüngeren Kinder eine Hürde darstellt.

Des Weiteren erfolgt in Zukunft die Überprüfung der technischen Praktikabilität sowie hinsichtlich der vergleichbaren Aussagekraft von Screenings, die nicht wie hier dargestellt in Präsenz des Testleiters, sondern *remote* durchgeführt werden.

Nicht nur auf technischer Ebene wurde weiteres Entwicklungspotenzial detektiert, sondern auch hinsichtlich der Konstruktion von Screenings für weitere Zielgruppen. Eine Limitation des Projektes besteht dahingehend, dass der existierenden Vielfalt an Sprachkombinationen bilingualer Kinder nur durch eine entsprechend große Anzahl unterschiedlicher zweisprachiger Screenings gerecht wird, was im Rahmen des aktuellen Projektes jedoch nicht umsetzbar ist. Der modulare Aufbau der Screening-Plattform sowie die Möglichkeit für Administratoren, neue Screening-Inhalte zu konzipieren werden sprachtherapeutischen und -heilpädagogischen Fachkräften langfristig die Möglichkeit geben, neue Screenings zu kreieren. Aktuell werden Screenings für weitere Sprachpaare auf MuLiMi implementiert und erprobt: für die SES-Risikoidentifikation spanischsprachiger in Italien lebender Kinder, sowie zur Risikoidentifikation von Lesestörungen bei englisch- und mandarinsprachigen Kindern, die in Italien leben, und italienischsprachiger Kinder, die in Deutschland leben.

Die hier vorliegenden, vorläufigen Ergebnisse deuten auf das Potenzial der in der *web app* MuLiMi implementierten zweisprachigen Screenings zur Risikoidentifikation von SES bei bilingualen Kindern hin. Gleichzeitig werden größere Datensätze sowie die Ergebnisse der *follow-up-Studie* mehr Aufschluss hinsichtlich der Validität der Risikobeurteilung anhand der MuLiMi-Screenings bieten. Auch in Bezug auf die technische Umsetzung in der Pilotierung und die aus den Beobachtungen der *usability studies* resultierenden Verbesserungsvorschläge werden die Evaluierungsprozesse hinsichtlich der Nutzerfreundlichkeit fortgeführt. Langfristig soll pädagogischen und sprachtherapeutischen Fachkräften mit MuLiMi ein Instrument zur Verfügung stehen, das unkompliziert im Alltag eingesetzt werden kann und somit frühzeitig sichere SES-Risikoidentifikationen ermöglicht. Auf diese Weise können Fachkräfte frühzeitig und ressourcenschonend geeignete Interventionsmaßnahmen einleiten, um Stigmatisierungen und aus einer Sprachentwicklungsstörung resultierende Schwierigkeiten der Betroffenen in Schule und Beruf vorzubeugen.

7 Literatur

- Bigagli, A. & Lorusso, M. L. (2014): *Predittori della lettura in italiano L2 in bambini di madrelingua cinese*. Posterbeitrag: XXIII Congresso Nazionale AIRIPA, Lucca, Italien.
- Chiat, S. (2015): Non-Word Repetition. In: Armon-Lotem, S., de Jong, J. de & Meir, N. (Hrsg.) *Assessing multilingual children: Disentangling bilingualism from language impairment* (125-150). Bristol: Multilingual Matters.
- Clahsen, H., Bartke, S. & Göllner, S. (1997): Formal features in impaired grammars: A comparison of English and German SLI Children. *Journal of Neurolinguistics* 10, 2-3, 151-171.
- Core, C., Hoff, E., Rumiche, R. & Señor, M. (2013): Total and conceptual vocabulary in Spanish-English bilinguals from 22 to 30 months: implications for assessment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 56, 5, 1637-1649. doi: 10.1044/1092-4388(2013/11-0044)
- Frank, M. C., Braginsky, M., Yurovsky, D. & Marchman, V. A. (2016): Wordbank: An open repository for developmental vocabulary data. *Journal of Child Language* 44, 3, 677-694. doi: 10.1017/S0305000916000209
- Garaffa, M., Vender, M., Sorace, A. & Guasti, M. T. (2019): Is it possible to differentiate multilingual children and children with Developmental Language Disorder? *Languages, Society & Policy*. <https://www.repository.cam.ac.uk/bitstream/handle/1810/290728/garaffa.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [Aufruf am 31.12.2020], doi: 10.17863/CAM.37928
- Grimm, A. & Schulz, P. (2014): Specific Language Impairment and Early Second Language Acquisition: The Risk of Over- and Underdiagnosis. *Child Indicators Research* 7, 4, 821-841. doi.org/10.1007/s12187-013-9230-6
- Haman, E., Łuniewska, M., Hansen, P., Simonsen, H.G., Chiat, S., Bjekić, J., Blažienė, A., Chyl, K., Dabašinskienė, I., Engel de Abreu, P., Gagarina, N., Gavarró, A., Håkansson, G., Harel, E., Holm, E., Kapalková, S., Kunnari, S., Levorato, C., Lindgren, J., Mieszkowska, K., Montes Salarich, L., Potgieter, A., Ribu, I., Ringblom, N., Rinker, T., Roch, M., Slančová, D., Southwood, F., Tedeschi, R., Tuncer, A.M., Ůnal-Logacev, Ö., Vuksanović, J. & Armon-Lotem, S. (2017): Noun and verb knowledge in monolingual preschool children across 17 languages: Data from Cross-linguistic Lexical Tasks (LITMUS-CLT). *Clinical Linguistics & Phonetics* 31, 11-12, 818-843. doi: 10.1080/02699206.2017.1308553
- Lamo White, C. de & Jin, L. (2011): Evaluation of speech and language assessment approaches with bilingual children. *International Journal of Language & Communication Disorders* 46, 6, 613-627. doi: 10.1111/j.1460-6984.2011.00049.x
- Kiese-Himmel, C. & Risse, T. (2009): Normen für den Mottier-Test bei 4- bis 6-jährigen Kindern. *HNO* 57, 9, 943-948. doi: 10.1007/s00106-009-1958-4
- Lehti V, Gyllenberg D, Suominen A, Sourander A. (2018): Finnish-born children of immigrants are more likely to be diagnosed with developmental disorders related to speech and language, academic skills and coordination. *Acta Paediatrica* 107, 8, 1409-1417. doi: 10.1111/apa.14308
- Lenhard, A., Lenhard, W., Segerer, R. & Suggate, S. (2015): *Peabody picture vocabulary test – 4 (PPVT-4)*. Ausgabe. Frankfurt am Main: Pearson.
- Leonard, Laurence B. (2014). *Children with specific language impairment. Second edition*. Cambridge: The MIT Press.
- Lorusso, M.L. & Dolzadelli C. (2016) Uno strumento per la rilevazione dello stato di rischio per disturbi del linguaggio dai 20 ai 60 mesi. Vortrag: Giornate CLASTA VII edizione, Pisa, Italien.
- Paradis J., Crago M., Genesee F., Rice M. (2003): French-English bilingual children with SLI: how do they compare with their monolingual peers? *Journal of Speech, Language and Hearing Research* 46, 1, 113-27. doi: 10.1044/1092-4388(2003/009)
- qualtricsXM – Software für Online-Umfragen <https://www.qualtrics.com/> [Aufruf am 31.12.2020]
- Scherger, A.-L. (2015): Kasus als Klinischer Marker im Deutschen. *Logos* 23, 3, 164-175. <https://up.logos-fachzeitschrift.de/inhalte/originalia-open-access.html> [Aufruf am 31.12.2020]
- Schönenberger M., Rothweiler M. & Sterner, F. (2012): Case marking in child L1 and early child L2 German. In: Braunnüller, K., & Gabriel, C. (Hrsg.), *Multilingual Individuals and Multilingual Societies* (3-22). Amsterdam: John Benjamins.
- Schulz, P. & Tracy, R. (2011): *LiSeDaZ-Linguistische Sprachstandserhebung – Deutsch als Zweitsprache*. Göttingen: Hogrefe. Sketch Engine: Wordlist – Frequency List <https://app.sketchengine.eu/#wordlist> [Aufruf am 31.12.2020]
- Wild, N., & Fleck, C. (2013): Neunormierung des Mottier-Tests für 5- bis 17-jährige Kinder mit Deutsch als Erst- oder als Zweitsprache. *Praxis Sprache* 58, 3, 152-158. <https://www.schulpsychologie-sg.ch/pic-pdf-temp/Neunormierung%20Mottier-Test.pdf> [Aufruf am 31.12.2020]
- Wordbank – An open database of children's vocabulary development http://wordbank.stanford.edu/analyses?name=item_trajectories [Aufruf am 31.12.2020]

Zu den Autorinnen

Maren Eikerling, Klinische Linguistin M.Sc. bringt ihre praktische Erfahrung in der Behandlung bilingualer Kindern mit SES nun im Projekt „Computergestützte Screenings von Sprachentwicklungs- und Lesestörungen bilingualer Kinder“ im Rahmen des MultiMind ITN ein. Daran arbeitet sie gemeinsam mit Dr. Maria Luisa Lorusso im IRCCS Medea, Italien.

Korrespondenzadresse

Maren Rebecca Eikerling
 Early Stage Researcher, MultiMind ITN
 Scientific Institute IRCCS E. Medea, Associazione „La Nostra Famiglia“
 via Don Luigi Monza 20, Bosisio Parini (LC) 23842, Italien
maren.eikerling@lanostrafamiglia.it