

Lesbarkeitsoptimierung für Menschen mit Legasthenie im digitalen Raum.

Fabian Draxl, MNR.: 01474044, WS 2020 / 2021

Schriftlicher Teil zur künstlerischen Diplomarbeit
an der Universität für angewandte Kunst Wien
am Institut für Design in Grafik und Werbung,
betreut durch:

Univ.-Prof. Matthias Spaetgens BA, MBA
Univ.-Ass. Mag.art. Elisabeth Schultz

Das Projekt in einem Satz:

Anita – ist eine variable Schrift und ein Tool in Form einer Browser-Extension, welche das Lesen im digitalen Raum für Menschen mit Legasthenie individualisiert, optimiert und erleichtert.

Vorgeschichte, meine Beweggründe für das Projekt:

Im Alter von sieben Jahren, also im 2.Volksschuljahr, wurde durch meine damalige Lehrerin Anita Schärmer (Namensgeberin für das Projekt) bei mir Legasthenie entdeckt und später durch einen Psychologen bestätigt. Für ein Kind am Anfang seiner Schulkarriere war das eine sehr bedrückende Diagnose; plötzlich war ich mit Fragen konfrontiert wie:

„Werde ich jemals gut Lesen und Schreiben können?“
„Werde ich jemals zu meinen Mitschülern aufschließen können?“
„Kann ich jemals meinen Traumberuf erlernen?“

Zum heutigen Zeitpunkt kann ich glücklicherweise all diese Fragen mit „Ja“ beantworten, das habe ich vor allem der gezielten Förderung durch meine damalige Lehrerin zu verdanken, welche mehr Wert auf kreative Geschichten und gute Sprache gelegt hat, als auf meine Rechtschreibung. Dadurch verlor ich nie die Lust am Schreiben, Lesen und Lernen. Aber auch das rechtzeitige Entdecken meiner Schwäche führte dazu, dass ich mich sehr früh, für mehrere Jahre, in sogenanntes Legasthietraining (Therapie) begab. Nichtsdestotrotz verfolgt mich Legasthenie als Handicap noch heute und ich habe in bestimmten Situationen noch immer Probleme beim Lesen und Schreiben und werde mich dabei auch zukünftig immer mehr anstrengen müssen als andere.

Die aktuelle Situation, vor welchen Problemen stehen Menschen mit Legasthenie heute?

So wie mir geht es leider auch vielen anderen Menschen, man kann davon ausgehen, dass etwa 15 - 20% der Weltbevölkerung an Wahrnehmungsstörungen leiden, davon sind 85% legasthene Menschen, welche Probleme beim Lesen und Schreiben haben[1].

Die heutige Situation für legasthene Menschen ist etwas besser als vor 20 Jahren geworden. Vor allem, weil die meisten Pädagogen mittlerweile für das Thema sensibilisiert und dadurch einige Erleichterungen für Legastheniker im Bildungsalltag installiert worden sind. Das reicht von Maßnahmen wie mehr Zeit bei Prüfungen bis zur Möglichkeit, Vorlesungen mit einem Aufnahmegerät mitschneiden zu können. Auch wenn diese Maßnahmen den Alltag etwas erleichtern und das gezielte Legasthietraining

die Lese- und Schreibfähigkeiten langfristig verbessern kann, führt dieses nie zu einer vollständigen „Heilung“ und man wird als Mensch mit Legasthenie sein ganzes Leben lang mit Problemen beim Lesen und Schreiben konfrontiert sein [2].

Hinzu kommt, dass bei vielen Betroffenen nie Legasthenie diagnostiziert wird und deshalb wissen diese meist nicht, warum sie Probleme beim Lesen oder Schreiben haben.

Meine Idee – Wie könnte man Menschen mit Legasthenie beim Lesen unterstützen?

Nach genauer Analyse, wie man Menschen mit Legasthenie beim Lesen unterstützen könnte, stößt man relativ schnell auf den bestimmenden Faktor für die Lesbarkeit von Text. Ausschlaggebend dafür ist die Schrift selbst und deren Erscheinungsbild, welches durch die richtige Anwendung typografischer Parameter beeinflusst wird [3, 4].

Ebendiese Empfehlungen und Forschungsergebnisse haben mich dazu inspiriert, diese Erkenntnisse als ein Projekt für bessere Lesbarkeit in digitalen Medien umzusetzen. Deshalb habe ich mich dazu entschlossen, eine variable Schrift und ein Tool zu entwickeln, welches die Parameter der Leserlichkeit und Lesbarkeit individuell auf die Bedürfnisse von Legasthenikern und Menschen mit Leseschwäche zuschneidet und dabei hilft, barrierefrei und komfortabel im digitalen Raum lesen zu können.

Typografischer Exkurs und projektspezifische Recherche

Um das Projekt realisieren zu können, habe ich mich im Vorfeld in umfangreiche Recherchearbeit begeben. Diese Ergebnisse könnten so detailliert beschrieben werden, dass sie den Rahmen dieser Arbeit sprengen würden. Deshalb hab ich mich dazu entschlossen, diese mit den folgenden Fragen kompakt zu beantworten; weiters darf ich an dieser Stelle auch auf die Begriffserklärungen am Ende meiner Arbeit verweisen.

1. Wie müsste ein Text gestaltet bzw. gesetzt sein, sodass seine Lesbarkeit individuell auf die Lesenden zugeschnitten ist?
2. Welche Schriften sind besonders gut lesbar und existieren bereits Schriften, welche die Probleme von Menschen mit Legasthenie lösen?

ad 1. Die Frage nach der lesbarsten Anwendung von Schrift kann vor allem durch die Norm DIN 1450 [5] beantwortet werden, in

welcher genau beschrieben und erklärt wird, wie Texte möglichst barrierefrei gestaltet werden können. Analog dazu habe ich die Ergebnisse der Arbeit von Bettina Andresen [6] und der Studien von Damiano et al. [7], Marinus et al. [8] und Rello et. al. [9] genauer analysiert und in die Auswahl der typografischen Parameter für den Algorithmus von Anita mitaufgenommen. In aller Kürze zusammengefasst geht es dabei um das Zusammenspiel der folgenden Parameter: Schriftgröße (ermittelt durch die Mittellänge oder auch x-Höhe), Zeilenabstand, Zeilenlänge, Laufweite, Zeichenabstand, der Visus (Sehstärke des Betrachters), Textanordnung, Format und das Lesemedium selbst.

ad 2. In den Studien von Andersen [10], Marinus et. al [11] und Rello et. al [9] wurden die am häufigsten verwendeten „Standardschriften“ und Schriften für legasthene Menschen anhand ihrer Leserlichkeit überprüft. Um die Unterschiede der Schriften zu verdeutlichen, habe ich diese in folgende drei Kategorien eingeteilt:

Die erste Kategorie umfasst Schriften, welche schon seit Jahren in Verwendung sind, und die durch ihre häufige Verwendung von den Benutzenden immer wieder eingepägt und dadurch „gelernt“ wurden. Eines der besten Beispiele hierfür ist die Schrift „Arial“, welche von Microsoft seit Jahrzehnten mit dem Betriebssystem Windows ausgeliefert wird und sich so im allgemeinen Schriftgebrauch etablieren konnte. Solche Schriften profitieren bei standardisierten Lesetests vor allem von dem Effekt, dass ihre Buchstabenformen bereits vom Lesenden „gelernt“ wurden und dadurch leichter decodiert werden können. Trotzdem machen die meisten Schriften wie „Arial“ im Grunde genommen wenig richtig, was ihre Leserlichkeit angeht. Dort finden wir geschlossene Buchstabenöffnungen und schlecht unterscheidbare Buchstaben wie zum Beispiel: „li“, „LI“, welche nicht speziell auf Lesbarkeit getrimmt sind.

Zur zweiten Kategorie zähle ich Schriften, welche speziell auf gute Leserlichkeit getrimmt worden sind, auch bekannt als humanistische Schriften. Hier wurden einzelne Glyphen weniger geometrisch, sprich dynamischer gestaltet, sodass sich diese gut voneinander unterscheiden lassen. Ihre Buchstabenöffnungen und x-Höhe sind meist etwas größer angelegt und ihr Strichstärkenkontrast fällt geringer aus. Gute Beispiele dieser Kategorie sind Schriften wie „Andika“ oder „Tiresias“.

Die letzte und für meine Arbeit wichtigste, dritte Kategorie, betrifft Schriften, welche speziell für die Bedürfnisse von legasthenen Menschen konzipiert wurden. Sie treiben vieles der beiden bereits erwähnten Kategorien auf die Spitze und wirken für die meisten Menschen auf den ersten Blick sehr eigenartig.

Um die einzelnen Buchstaben besser unterscheiden zu können und Verwechslungen von ganzen Wörtern oder Buchstaben auf ein Minimum zu reduzieren, setzen diese Art von Schriften zum Beispiel auf asymmetrische Buchstabeninnenräume, extra Querstriche und unterschiedliche x-Höhen für eine bessere Unterscheidbarkeit der kritischeren Buchstaben. Eines der bekanntesten Beispiele in dieser Kategorie ist die „Open Dyslexic“.

Schriften dieser Kategorie profitieren bei der Lesbarkeit hauptsächlich durch ihren bereits erhöhten Buchstaben- und Wortabstand, welcher auf das Lesen durch Menschen mit Legasthenie einen großen Einfluss haben kann. Durch die erhöhten Abstände wird in die Wortbilder eingegriffen und die Lesenden sind gezwungen langsamer und aufmerksamer zu lesen, weil so nicht bereits eingeprägte Wortbilder angewendet werden können.

Das Rechercheergebnis:

Was lässt sich nun von den Studien und dem Rechercheergebnis für mein Projekt ableiten?

Auf Grund der aktuellen Studienergebnisse konnte nicht abschließend geklärt werden, ob die Formgebung der Schrift selbst einen entscheidenden Einfluss auf die Leserlichkeit eines Textes hat, jedoch konnte die Wirkung von gut gewählten typografischen Parametern nachgewiesen werden[12].

Weiters fällt bei den Schriften, welche speziell für legasthene Menschen entwickelt wurden, auf, dass hier zwar darauf geachtet wurde, die Schrift so zu verändern, um eine bessere Identifizierung und Differenzierung der Buchstaben zu erreichen. Doch diese Charakteristika sind bis jetzt nicht auf die individuellen Bedürfnisse der legasthenen Menschen zugeschnitten, sondern wurden von den Schriftgestaltern im Vorhinein festgelegt.

Das führte dazu, dass die Probanden der Studien Schriften wie „Arial“ teilweise bevorzugten. Dies wurde wiederum durch das gute Abschneiden von Schriften wie „Arial“ bei der Lesegeschwindigkeit und beim Verständnis des Gelesenen belegt [13].

Zusätzlich konnte festgestellt werden, dass Schriften ohne Serifen in digitalen Anwendungen etwas im Vorteil gegenüber Schriften mit Serifen sind, was aber mit dem Einzug von aktuellen Displaytechnologien nicht mehr pauschal behauptet werden kann, da sich die Darstellungsqualität verbessert hat [14,15].

Außerdem ist die Eindeutigkeit der Buchstaben hauptverantwortlich, dass Lesende Geschriebenes leicht und unmissverständlich entziffern können. Darauf nehmen zum einen die Buchstabenformen selbst und zum anderen ihre typografische Anwendung Einfluss [16]. Diese sind wiederum durch die neue Technologie der variablen Schriften und durch den Einsatz weiterer Webtechnologien beeinflussbar. Dadurch können Probleme wie die fehlende Individualisierung der Schriftcharakteristika und die schlechte typografischen Anwendung der Schrift gelöst werden.

Die Entwicklung meiner variablen Schrift:

Auf Grund der zu diesem Zeitpunkt gültigen Rechercheergebnisse und durch die weitere Zusammenarbeit mit dem Ersten Österreichischen Legasthenie Verband (EÖDL) und dem Psychologen Mag. Mario Draxl habe ich die folgenden Entscheidungen bei der Entwicklung der Schrift in Bezug auf ihre Veränderungsmöglichkeiten getroffen. Wichtig dabei zu erwähnen ist, dass diese Entscheidungen nur den aktuellen Stand der Forschung widerspiegeln können und im Endstadium von Anita laufend aktualisiert und adaptiert werden müssen.

Für die Basis der Schrift habe ich den ersten Schriftschnitt (Master) von Anita möglichst neutral und lesefreundlich gestaltet. Die Glyphen dieses Masters sind angelehnt an die Formen der gelernten und erprobten Schrift „Arial“ [17]. Zusätzlich wurden Details von den für gute Lesbarkeit bekannten Schriften „Andika“ und „Tiresias“ implementiert. Somit habe ich eine humanistische Grotesk Schrift entwickelt, welche versucht, die Balance zwischen einer gut lesbaren Schrift und einer bereits bekannten und gelernten Schrift zu kombinieren.

Danach habe ich die Extremformen der Legasthenie- und Lesbarkeitsverbesserungen gezeichnet und diese als separate Master angelegt, um zwischen dem Basismaster und den Extremversionen stufenlos interpolieren, sprich wechseln, zu können. Die Extremformen der Glyphen orientieren sich an der bereits erprobten und getesteten „Open Dyslexic“ von Abbie Gonzalez.

Anita macht damit in der Welt der variablen Schriften einiges komplett anders als vergleichbare Schriften. Denn Anita nutzt nicht nur die vordefinierten Open-Type Funktionen von variablen Schriften (auch Achsen genannt), sondern setzt auch auf von mir neu entwickelte Funktionen, wie das Verändern von Merkmalen der Lesbarkeitsoptimierung. Dadurch wird die Technologie der variablen Schriften von einer bis jetzt rein gestalterisch ästhetischen Funktion auf eine ganze neue und funktionelle Ebene gestellt.

Die variable Schrift in der Anwendung:

Wenn diese variable Schrift nun gegen eine Schrift auf einer beliebigen Webseite mit viel Fließtext getauscht werden würde, könnte man damit leider immer noch keine optimale Lesbarkeit erzielen, da die Charakteristika der Schrift und die vorgegebenen typografischen Einstellungen der Webseite miteinander inkompatibel wären. Zusätzlich erschwerend käme noch dazu, dass die meisten Nutzer keine Ausbildung in der Anwendung von typografischen Parametern haben und die variablen Funktionen nur beschränkt funktionsfähig wären.

Deshalb war es notwendig, zusätzlich zur Schrift ein Tool, eine sogenannte Browser-Extension, zu designen und zu entwickeln, welche die Nutzenden bei der Erstellung von fein abgestimmten Lesemodi unterstützt und so die besuchte Webseite für Menschen mit Leseproblemen besser wahrnehmbar macht.

Wie funktioniert Anita?

Anita führt die Anwendenden dabei zuerst durch einen einmalig durchzuführenden Einrichtungsprozess, bei dem die Bedürfnisse des Lesenden durch Fragen zu den Lesegewohnheiten und Problemen festgestellt werden. Nach diesem Prozess errechnet der Algorithmus von Anita anhand der Browseranzeigeeinstellungen des Endgeräts und der beantworteten Fragen eine passende Voreinstellung. Dabei werden die typografischen Grundeinstellungen wie Größe der Schrift, Zeilenabstand, Wortabstand und Buchstabenabstand, sowie die Charakteristika der variablen Schrift wie Buchstabenöffnungen, Strichstärkenbalance usw. berücksichtigt.

Anschließend kann der Lesemodus von Anita mit der persönlichen Voreinstellung auf beliebige Webseiten angewendet werden und passt sich dabei gerätespezifisch an.

Falls diese Voreinstellungen noch nicht zu einer merklichen Verbesserung des Leseerlebnisses führen, können die einzelnen Parameter im Nachhinein mit entsprechender Erklärung und Unterstützung nach und nach optimiert werden. Um festzustellen, ob diese Optimierungen Wirkung zeigen, bietet Anita den Anwendenden anschließend die Option einen Lesetest durchzuführen. Falls dieses Ergebnis schlechter als das Ursprungsergebnis ausfällt, hilft Anita nachher, sich einer besseren Voreinstellung anzunähern.

Für Bücher, Publikationen und klassische Anwendungen, welche gedruckt werden sollten, würde die Schrift und das Tool nicht oder nur selten in Frage kommen. Denn Anwendungen, welche mit der individualisierten Anita gesetzt wurden, sind für Lesende mit anderen Bedürfnissen schwieriger zu lesen. Außerdem sind die persönlich erstellten Voreinstellungen nur für das aktive Gerät gültig und müssten spezifisch an einen Druck angepasst werden (anderes Format, kein leuchtender Bildschirm, Verschiebung der Kontrastwerte etc.).

Was habe ich mit Anita
in der Zukunft vor?

Da im Rahmen meiner Diplomarbeit aus zeitlichen Gründen nur eine Präsentation des Konzepts und eine in Grundzügen ausgearbeitete noch ungetestete Version von Anita präsentiert werden kann, möchte ich einen Ausblick geben, was ich nach der abgeschlossenen Entwicklung der Schrift und mit der passenden Wahl von Förderungen oder Investoren vorhabe:

Ein möglicher weiterer Schritt nach der Diplomarbeit wäre die Integration von Anita in diversen E-Bookreadern und Lesediensten. Weiters wäre ein webbasiertes Tool zum Konvertieren von Dokumenten wie PDF's angedacht, die dann wiederum ausgedruckt werden könnten, um auch „offline“ beim Lesen von langen Textdokumenten zu unterstützen. Anita könnte auch direkt in Webseiten von Zeitungen oder behördlichen Institutionen eingebaut werden, um deren Lesbarkeit, auch ohne zusätzlichen Installationsprozess, zu verbessern und die Inklusion zu steigern. Auch eine direkte Integration der Lesemodi als Funktion in Webbrowser ähnlich wie in Safari oder Firefox wäre denkbar.

Persönliches
Abschlussstatement:

Abschließend bin ich froh über die Möglichkeit, Ergebnisse meiner beiden Leidenschaften, die Typografie und die Gestaltung von neuen digitalen Lösungen, in Form dieses Diplomprojektes präsentieren zu können. Dabei versuche ich, ein Problem in den Griff zu bekommen, welches viele Menschen und mich ein ganzes Leben lang begleitet.

Ich möchte an dieser Stelle noch betonen, dass ich mit Anita keine Legasthenie heilen kann. Aber ich hoffe, dass Anita ein erster Schritt sein wird, um zukünftig wieder vielen Menschen mehr Freude am Lesen zu bereiten. Ich freue mich deshalb schon sehr, das Projekt nach meinem Diplomabschluss weiterzuentwickeln, um möglichst vielen Menschen individuell personalisierteres Lesen zugänglich zu machen.

Begriffserklärungen:

Legasthenie bedeutet wörtlich übersetzt Leseschwäche. Im Englischen wird dafür der Begriff Dyslexie eingesetzt; oft wird er im Sinne einer zu Intelligenz diskrepanten bzw. spezifischen Leseschwierigkeit verwendet. Oft wird der Begriff auch als Oberbegriff für verschiedene Formen von Lese- und Rechtschreibschwierigkeiten verwendet [18].

Leserlichkeit beschreibt im Allgemeinen die Erkennbarkeit bzw. die Klarheit eines einzelnen Zeichens oder einer kurzen Buchstabenfolge. Sie ist abhängig von den Umständen, unter denen eine Schrift gelesen wird: der Stärke des Kontrastes zwischen Schrift und Hintergrund, dem Verhältnis von Schriftgröße zum Betrachtungsabstand und -winkel, dem individuellen Sehvermögen des Lesers und äußeren Einflüssen wie den Lichtverhältnissen oder Materialeigenschaften des Schriftträgers. Diese Faktoren geben die Rahmenbedingungen für die Gestaltungskriterien einer Schrift vor: wie kräftig der Grundstrich, wie dünn die Haarlilien und wie breit die Buchstaben sein sollten, auf welche Art sich der Strichkontrast bildet und ob Serifen vorteilhaft sind und wie groß der Gestaltungsspielraum bei der Formgebung ist [19].

Lesbarkeit bezieht sich auf die Gesamterscheinung einer Schrift durch das Zusammenspiel ihrer Formen, ihrer Zurichtung sowie den durch die typografische Anwendung ermöglichten Lesekomfort. Eine Schrift mit einwandfrei erkennbaren Einzelzeichen bietet nicht ohne Weiteres auch eine gute Lesbarkeit im Text. Erst durch eine gute Typografie wird eine leserliche Schrift lesbar dargestellt. Daher sollte für jede Schrift und ihre jeweilige Anwendung ein ausgewogenes Verhältnis von Schriftgröße, Zeilenlänge und Zeilenabstand individuell auf ihre Formen und Proportionen abgestimmt werden. Der Begriff Lesbarkeit wird in vielen verschiedenen Disziplinen verwendet, sodass auch die inhaltliche Verständlichkeit eines Textes gemeint sein kann [20].

Variable Schrift oder auch bekannt als Variabler Font fasst mehrere Schriftdateien in einer einzigen Schriftdatei zusammen. Dadurch entsteht ein ein- oder mehrdimensionaler Designraum. Die Anpassungen an der Schrift und somit die Bewegung durch diesen Raum erfolgt über Schieberegler. Dabei bewegt sich der virtuelle Punkt entlang sogenannter Designachsen. Eine Designachse beschreibt eine Strecke von Form A zu Form B. Im Schriftkontext wäre das z.B. die Strecke von Thin nach Bold, also die Breitenachse. Jede Glyph besitzt nur eine einzige Outline. Die Punkte, die diese Outline konstruieren, haben Anweisungen, wie sie sich verhalten oder bewegen sollen, um z.B. ein anderes Gewicht zu erzeugen. Die einzelnen Schriftstile werden anschließend interpoliert. Durch die Interpolation ist es möglich, auch Stile zwischen z.B. halbfett und fett zu erzeugen. Die Interpolation kann in sehr kleinen Schritten entlang verschiedener Designachsen erfolgen, z.B. der Breitenachse. Dadurch entsteht eine riesige Abstufung der möglichen Stile [21]. Es gibt immer noch benannte Instanzen wie Thin oder Bold oder font-weight: 900, in diversen unterstützten Anwendungsprogrammen, wie in meinem Tool Anita, können können aber auch stufenlos Schritte dazwischen ausgewählt werden.

Browser Extentions sind kleine Softwareprogramme, die das Browsing-Erlebnis anpassen und verbessern. Sie ermöglichen es Benutzern, die Funktionen und das Verhalten ihres Browsers an individuelle Bedürfnisse oder Vorlieben anzupassen. Sie bauen auf Webtechnologien wie HTML, JavaScript und CSS auf [22].

Quellen- und
Literaturverzeichnis:

- [1] vgl. The International Dyslexia Association (IDA 2020), <https://app.box.com/s/1h4c6zrqcqsrgzds7u934xdjki8f171i>, aufgerufen am 5.1.2021, Seite 1
- [2] vgl. The International Dyslexia Association (IDA 2020), <https://app.box.com/s/1h4c6zrqcqsrgzds7u934xdjki8f171i>, aufgerufen am 5.1.2021, Seite 3
- [3] vgl. Rossana Damiano, Cristina Gena, Giulia Venturini (2019) Testing web-based solutions for improving reading tasks in dyslexic and neuro-typical users, <https://www.researchgate.net/publication/330964856>, aufgerufen am 5.1.2021, Seite 23 – 24
- [4] vgl. EÖDL (2013), Schriftarten für Legasthene Menschen, https://www.legasthenie.at/Fonts_Broschuere.pdf, aufgerufen am 5.1.2021, Seite 3 – 28
- [5] vgl. DIN 1450 (2013) Schriften - Leserlichkeit, Herausgeber: BEUTH, Seite 1 - 23
- [6] vgl. Bettina Andresen (2017) Läs. Lesen. Lesen! – Wie typografische Feinheiten legasthene Menschen beim Lesen positiv unterstützen können, Masterarbeit an der Hochschule Mainz
- [7] vgl. Rossana Damiano, Cristina Gena, Giulia Venturini (2019) Testing web-based solutions for improving reading tasks in dyslexic and neuro-typical users, <https://www.researchgate.net/publication/330964856>, aufgerufen am 5.1.2021
- [8] vgl. Eva Marinus, Michelle Mostard, Elaine Segers, Teresa M. Schubert, Alison Madelaine, Kevin Wheldall (2016) A Special Font for People with Dyslexia: Does it Work and, if so, why?, John Wiley & Sons, Ltd.
- [9] vgl. Luz Rello, Ricardo Baeza-Yates (2013) Good Fonts for Dyslexia, https://www.researchgate.net/publication/262320823_Good_fonts_for_dyslexia
- [10] vgl. Bettina Andresen (2017) Läs. Lesen. Lesen! – Wie typografische Feinheiten legasthene Menschen beim Lesen positiv unterstützen können, Masterarbeit an der Hochschule Mainz, Seite 32
- [11] vgl. Luz Rello, Ricardo Baeza-Yates (2013) Good Fonts for Dyslexia, https://www.researchgate.net/publication/262320823_Good_fonts_for_dyslexia, Seite 4-8
- [12] vgl. Eva Marinus, Michelle Mostard, Elaine Segers, Teresa M. Schubert, Alison Madelaine, Kevin Wheldall (2016) A Special Font for People with Dyslexia: Does it Work and, if so, why?, John Wiley & Sons, Ltd., Seite 7-10
- [13] vgl. Eva Marinus, Michelle Mostard, Elaine Segers, Teresa M. Schubert, Alison Madelaine, Kevin Wheldall (2016) A Special Font for People with Dyslexia: Does it Work and, if so, why?, John Wiley & Sons, Ltd., Seite 7
- [14] vgl. Luz Rello, Ricardo Baeza-Yates (2013) Good Fonts for Dyslexia, https://www.researchgate.net/publication/262320823_Good_fonts_for_dyslexia, Seite 6
- [15] vgl. Martin Liebig (2020) Die gefühlte Lesbarkeit, <https://www.designtagebuch.de/wiki/die-gefuehlte-lesbarkeit>, aufgerufen am 5.1.2021
- [16] vgl. Antonia M. Cornelius (2017) Buchstaben im Kopf. Was Kreative über das Lesen wissen sollten, um Leselust zu gestalten. Verlag Herman Schmidt, Seite 30
- [17] vgl. Bettina Andresen (2017) Läs. Lesen. Lesen! – Wie typografische Feinheiten legasthene Menschen beim Lesen positiv unterstützen können, Masterarbeit an der Hochschule Mainz
- [18] vgl. Christian Klicpera, Alfred Schabmann, Barbara Gasteiger-Klipera, Barbara Schmidt (2017) „Legasthenie – LRS, Modelle Diagnose, Therapie und Förderung,“ UTB Reinhardt Verlag, Seite 304
- [19] Antonia M. Cornelius (2017) Buchstaben im Kopf. Was Kreative über das Lesen wissen sollten, um Leselust zu gestalten. Verlag Herman Schmidt, Seite 30 – 31
- [20] Antonia M. Cornelius (2017) Buchstaben im Kopf. Was Kreative über das Lesen wissen sollten, um Leselust zu gestalten. Verlag Herman Schmidt, Seite 32 – 33
- [21] Phillip Walch (2018) Veryable Fonts, Eigenpublikation (Bachelorarbeit an der Hochschule Baden-Württemberg, Seite 3
- [22] vgl. Overview Broser Extentions, Google Chrome Developers, <https://developer.chrome.com/docs/extensions/mv3/overview/>, aufgerufen am 5.1.2021