

Evaluation der Barrierefreiheit der Lernplattform FutureSkills und Erarbeitung von Vorschlägen für eine zugänglichere Lernerfahrung

Anika Fehlhaber

Informationstechnologie und Design

Technische Hochschule Lübeck



Gliederung

1. Einleitung

- Ziele der Arbeit
- Hintergrund-Informationen

2. Evaluation

- Umfang der Evaluation
- Initial Check
- Evaluation der WCAG 2.2-Konformität
- Bericht zur WCAG 2.2-Konformität
- Zusammenfassung der Erkenntnisse

3. Ergebnisse

- Priorisierung und Umsetzung der Erkenntnisse
- Anleitung zum Erstellen barrierefreier Kurse

4. Schluss

- Fazit

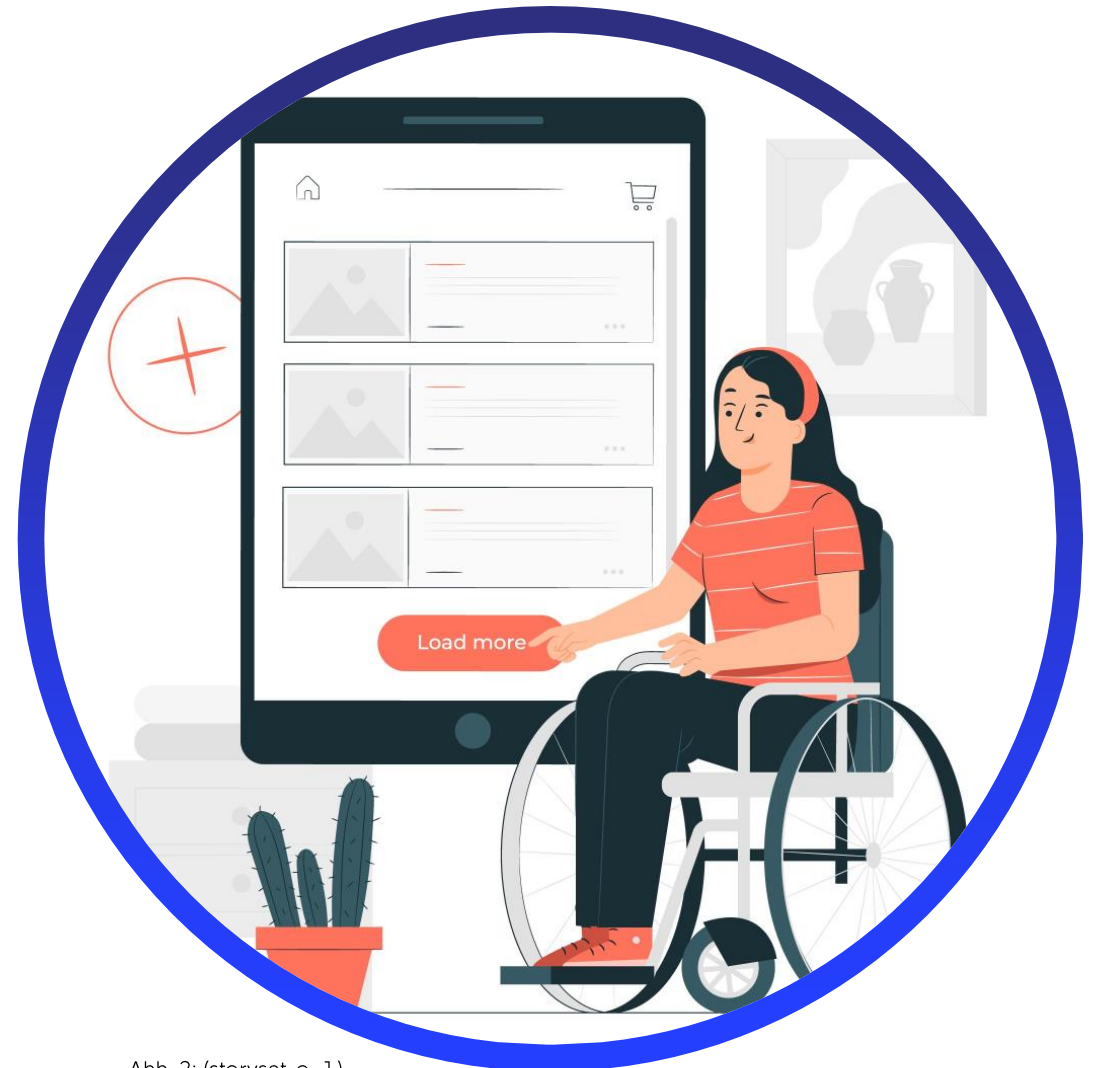


Abb. 2: (storyset, o. J.)

Einleitung



Abb. 3: (WAI, 2020)



Abb. 4: (Nena Jain, 2019)

Ziele der Arbeit

- Evaluation der Barrierefreiheit der „FutureSkills“-Plattform
- Vorschläge zur Umsetzung von Standards der Barrierefreiheit auf der Plattform „FutureSkills“



Abb. 5: (ThisisEngineering RAEng, 2020)



Abb. 6: (Elizabeth Woolner, 2021)

Barrierefreiheit im Web

- Gleichberechtigter Zugang zu digitalen Inhalten für Menschen mit Beeinträchtigungen

(Europäische Kommission, 2023; Lawton Henry & W3C: Web Accessibility Initiative, 2023a; Fisseler, 2020)

Barrierefreie Webseiten...

- ...unterstützen Nutzer mit dauerhaften, temporären und situativen Beeinträchtigungen

(Alamanis, 2023; Europäische Kommission, 2023; Lawton Henry & W3C: Web Accessibility Initiative, 2023a; Thesmann, 2016)

- ...sind kompatibel mit assistiven Technologien

(Der Beauftragte der Bundesregierung für Informationstechnik et al., o. J.; University of Washington, o. J.)



Abb. 7: (EPIC Assist, 2021)

Standards der digitalen Barrierefreiheit

- Web Accessibility Initiative (WAI) entwickelt international anerkannte Richtlinien (Lawton Henry & Web Accessibility Initiative, o. J.)

➔ Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)

- Richtlinien sind Erfolgskriterien zugeordnet
- Erfolgskriterien haben Konformitätsstufe (A, AA und AAA)
(Lawton Henry & Web Accessibility Initiative, 2023b; W3C Recommendation, 2023)

WCAG-Aufbau basiert auf vier Grundsätzen der Barrierefreiheit:

(Lawton Henry & Web Accessibility Initiative, o. J.b; W3C Recommendation, 2023)

1. Wahrnehmbar
2. Bedienbar
3. Verständlich
4. Robust



Abb. 8: (Forschung & Lehre, 2021)

Web Barrierefreiheit an deutschen Hochschulen

- 24 % der Studierenden haben gesundheitliche Beeinträchtigung(en)

(Kroher et al., 2023)

Problem:

- Geringe Berücksichtigung von Studierenden mit Beeinträchtigung

(Oberschelp, 2021; Podszus & Schulze, 2023; Zorn, 2021)

- Einzelfall-Lösungen statt universellem Ansatz

(Fisseler, 2013, 2023; Podszus, 2019; Podszus & Schulze, 2023; Stormer et al., 2023)

Chance (z. B. durch „FutureSkills“-Plattform):

- Flexibilität und Individualisierbarkeit von Online-Kursen

(Alamanis, 2023; Dräger & Müller-Eiselt, 2015; Schmid et al., 2017)

- Umsetzung einer gleichberechtigten Teilhabe an Hochschullehre (Fisseler, 2023)

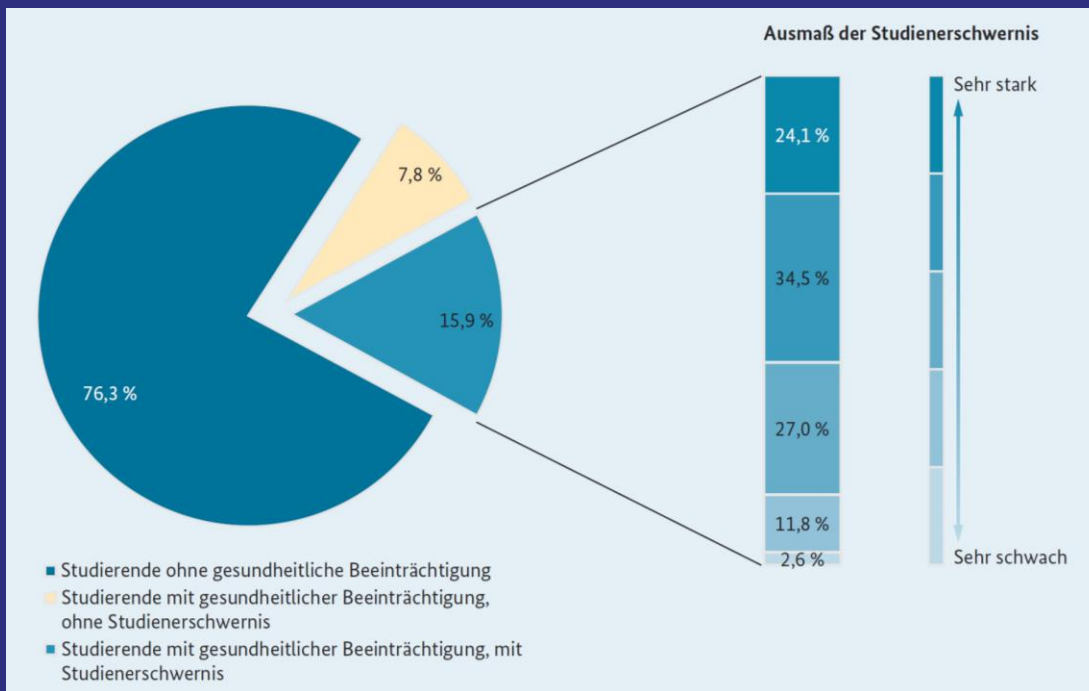


Abb. 9: „Studierende mit und ohne gesundheitliche Beeinträchtigung (in %)“ (Kroher et al., 2023)

Evaluation

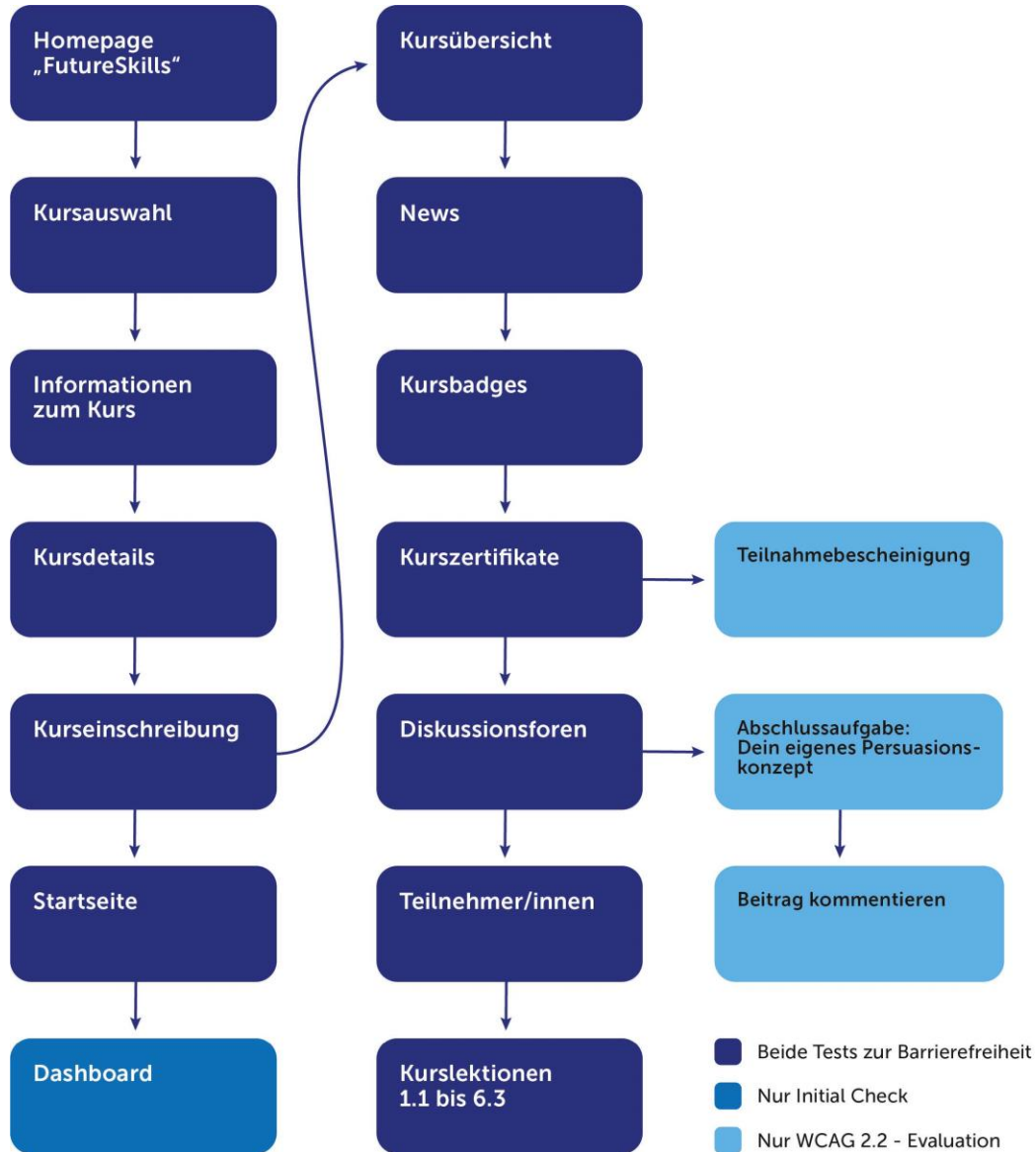


Abb. 10: (Fehlhaber, 2024)

Umfang der Evaluation

- Ziel: Sinnvolle Auswahl an Seiten treffen

Selbstständige Lernerfahrung umfasst:

- Kurssuche
- Kurseinschreibung
- Kursumgebung
- Kurslektionen

2. Textalternativen für Bilder

Beschreibung

Alternativtexte (Alt-Texte) bieten Unterstützung für Menschen, die Bildinhalte nicht sehen können. Sie beschreiben den Inhalt eines Bildes und werden von assistiven Technologien wie Screenreadern vorgelesen. (...)

Zusammenfassung

Insgesamt wird die Mehrheit der informativen Bilder durch passende Alternativtexte und dekorative Bilder durch leere Alt-Texte beschrieben. (...)

Erkenntnisse

Voll erfüllt

- Homepage „FutureSkills“, Kursauswahl, Informationen zum Kurs: passender Alt-Text des „FutureSkills“-Logos
- Homepage „FutureSkills“, Kurseinschreibung: passende Alt-Texte für Hochschul-Logos

Vorschlag:

Für das „FutureSkills“-Logo kann im Alt-Text das Wort Home ergänzt werden, um das Ziel des Links klar zu kennzeichnen (alt="Home: FutureSkills").

Zu beobachten

- Kurslektionen 1.1, 2.2, 5.2, 5.3: Alt-Texte der Bilder könnten durch weitere Informationen ergänzt werden.

Vorschläge:

Die Alt-Texte der Bilder in den Kurslektionen 5.2 und 5.3 sollten die abgebildeten Dark Pattern inhaltlich zusammenfassen. Ein Beispiel wäre: „Fenster mit der Frage: ‚Bist du sicher, dass du dein Abo nicht beibehalten möchtest?‘ Antwortmöglichkeiten: ‚Fortfahren‘ und ‚Beenden‘.“

Nicht erfüllt

- Informationen zum Kurs: Kursbild Alt-Text: „Kurs Kachel Image“

Vorschläge:

Das Kursbild sollte als dekoratives Bild einen leeren Alt-Text enthalten, damit es nicht von Screenreadern vorgelesen wird.

Initial Check

- Erster Test, ob Plattform 10 Aspekte der Barrierefreiheit erfüllt

(Lawton Henry, Education and Outreach Working Group & W3C: Web Accessibility Initiative, 2023)

- Vertraut werden mit „FutureSkills“ und Evaluation der Barrierefreiheit
- Reflexion der Herangehensweise und Seitenauswahl

Darstellung der Erkenntnisse mit Bewertungssystem:

- Voll erfüllt
- Zu beobachten
- Nicht erfüllt

Evaluation der WCAG 2.2-Konformität

Kriterien für ein geeignetes Evaluations-Tool:

- Überprüfung WCAG 2.1 oder 2.2, Konformitätslevel A und AA
- Automatisierte Checks und Unterstützung bei manuellen Checks

„Accessibility Insights“ von Microsoft:

(Microsoft, o. J.)

- 25 Kapitel mit Unterkapiteln
- Bearbeitung aller Kapitel -> Überprüfung der WCAG 2.2-Konformität (Level A, AA)

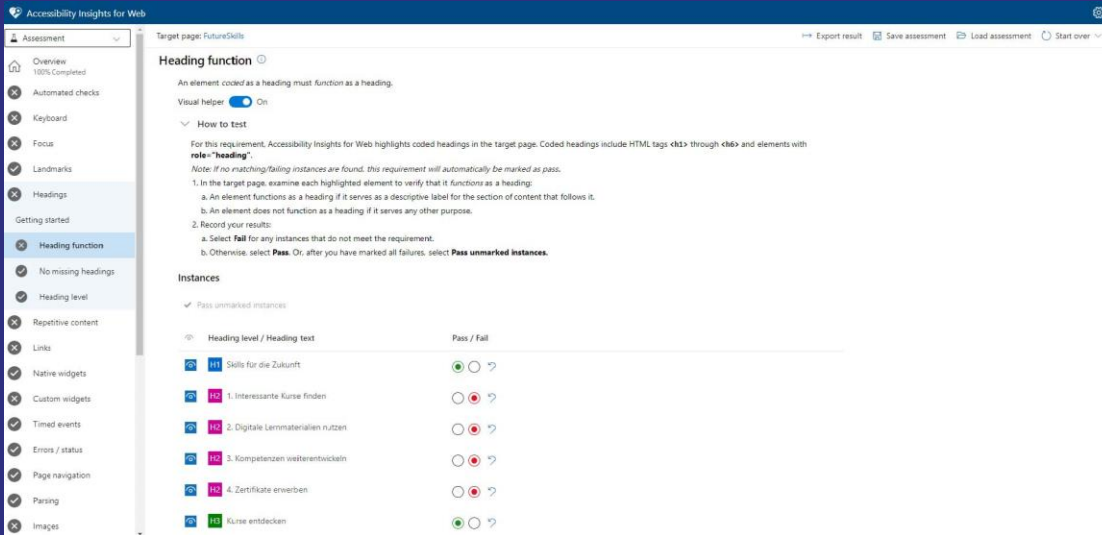


Abb. 12: (Microsoft, 2023)

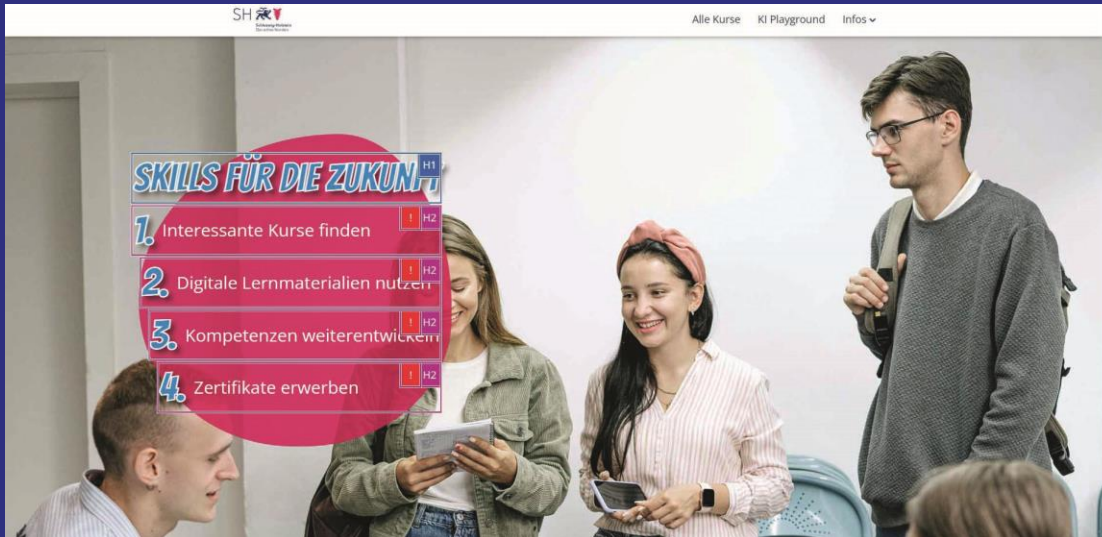


Abb. 13: (FutureSkills, o. J.; Microsoft, 2023)

Assessment Tool von „Accessibility Insights“

Beispiel 1 - Automatisierter Check:

- Kapitel 1
- Automatisierte Überprüfung der Erfolgskriterien
- Visuelle Markierung der betroffenen Elemente

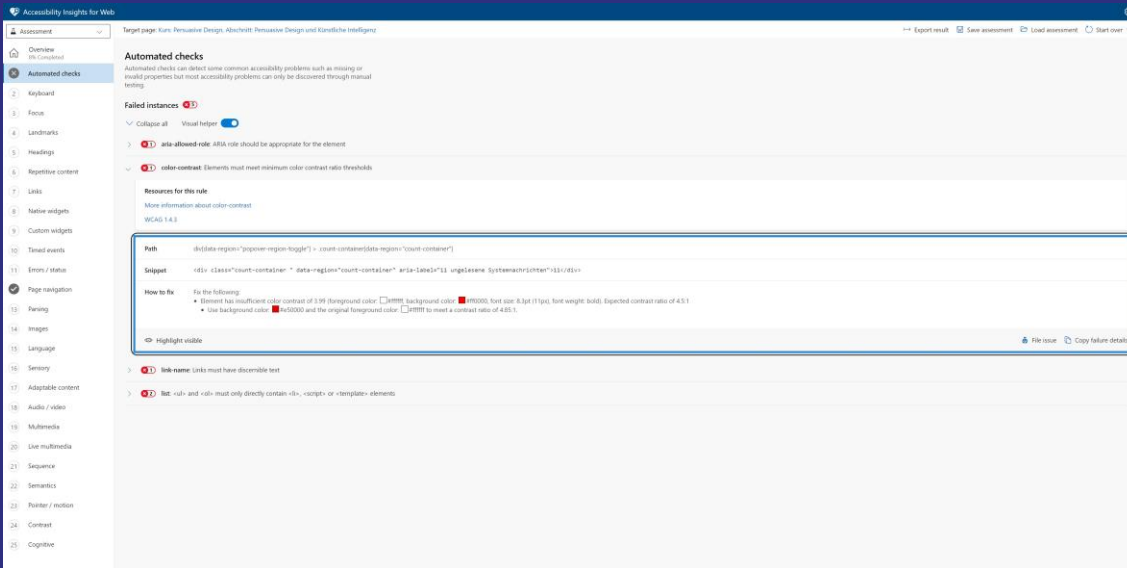


Abb. 14: (Microsoft, 2023)

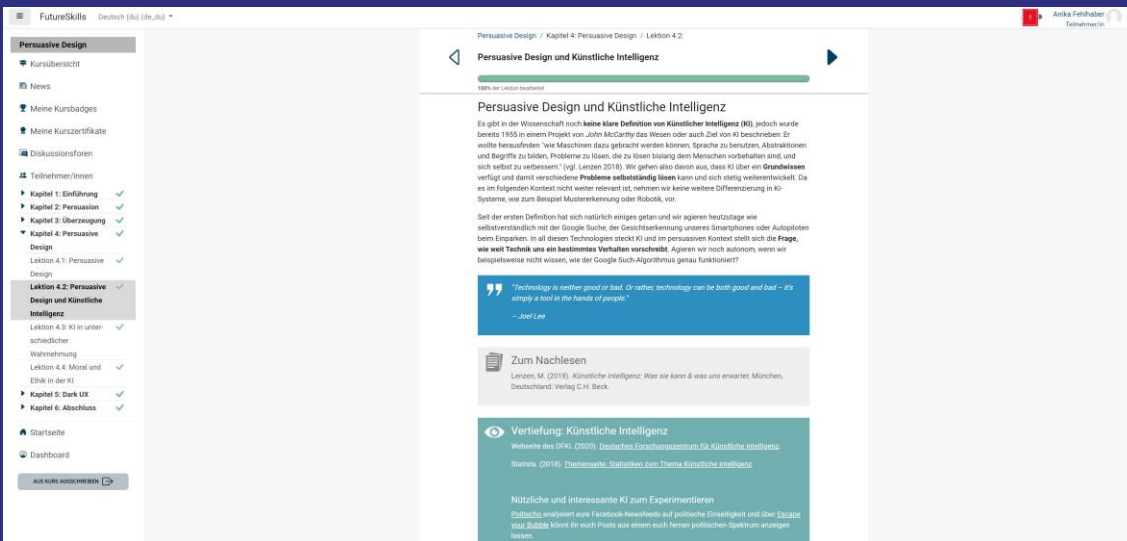
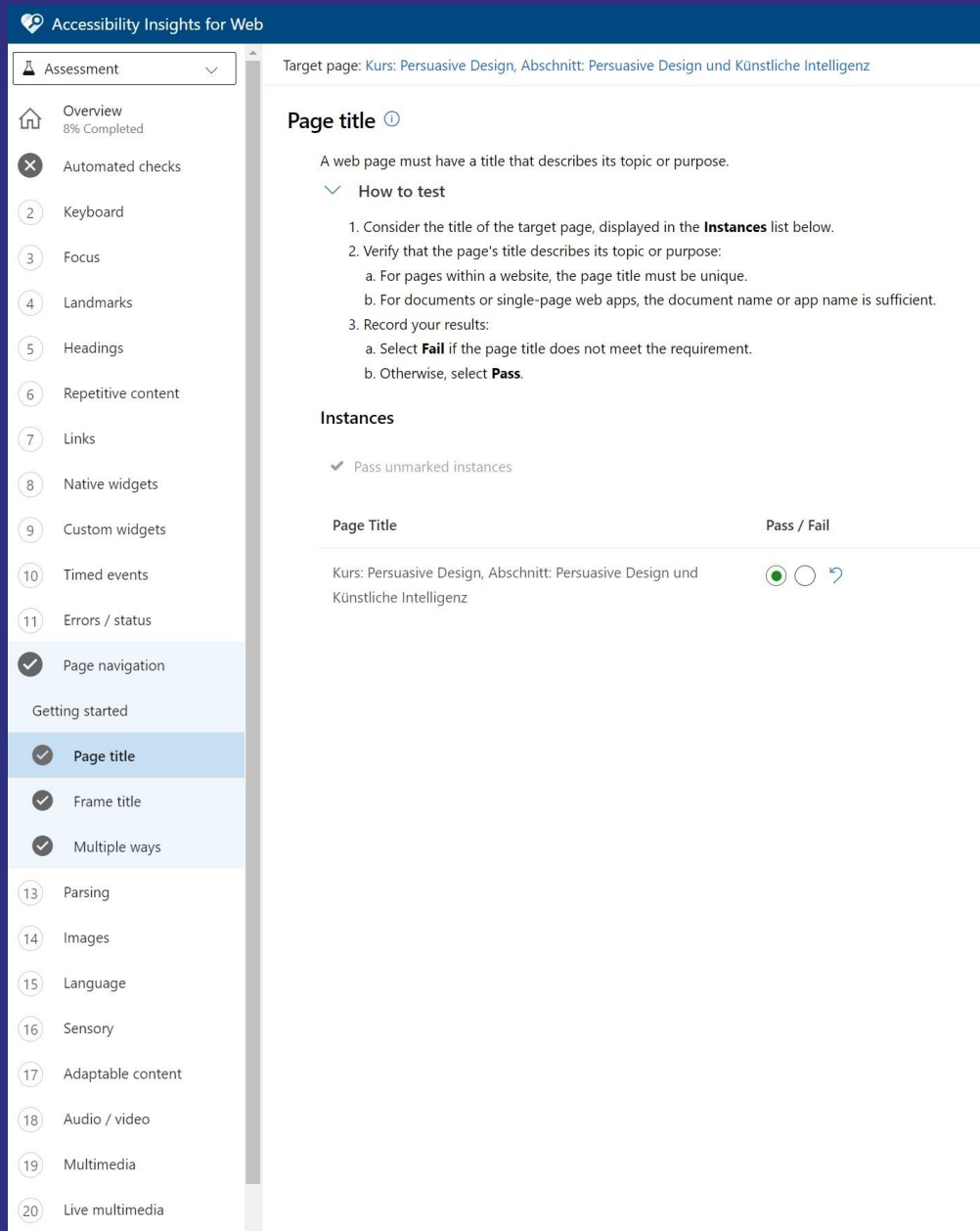


Abb. 15: (FutureSkills, o. J.; Microsoft, 2023)



Accessibility Insights for Web

Assessment

Target page: Kurs: Persuasive Design, Abschnitt: Persuasive Design und Künstliche Intelligenz

Page title

A web page must have a title that describes its topic or purpose.

How to test

1. Consider the title of the target page, displayed in the **Instances** list below.
2. Verify that the page's title describes its topic or purpose:
 - a. For pages within a website, the page title must be unique.
 - b. For documents or single-page web apps, the document name or app name is sufficient.
3. Record your results:
 - a. Select **Fail** if the page title does not meet the requirement.
 - b. Otherwise, select **Pass**.

Instances

Pass unmarked instances

Page Title	Pass / Fail
Kurs: Persuasive Design, Abschnitt: Persuasive Design und Künstliche Intelligenz	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>

Assessment Tool von „Accessibility Insights“

Beispiel 2 - Teilautomatisierter Check:

- Kapitel 12.1 – Seitentitel
- Automatisiertes Anzeigen des Seitentitels
- Manuelle Überprüfung, ob der Titel die Anforderungen erfüllt

Assessment Tool von „Accessibility Insights“

Beispiel 3 – Manueller Check:

- Kapitel 12.2 – Mehrere Wege
- Manuelle Überprüfung, ob die Seite auf mehreren Wegen erreichbar ist

Accessibility Insights for Web

Assessment

Target page: Kurs: Persuasive Design, Abschnitt: Persuasive Design und Künstliche Intelligenz

Multiple ways

Users must have multiple ways to navigate to a page.

How to test

- Examine the target page to determine whether:
 - The page is part of a multi-page website or web app.
 - If there are no other pages within the site or app, select **Pass**.
 - The page is the result of, or a step in, a process.
 - If the page is part of a process, select **Pass**.
- Verify that the page provides two or more ways to locate pages within the site or app, such as:
 - Site maps
 - Site search
 - Tables of contents
 - Navigation menus or dropdowns
 - Navigation trees
 - Links between pages
- Record your results:
 - If you find any failures, select **Fail**, then add them as failure instances.
 - Otherwise, select **Pass**.

Pass Fail

Abb. 17: (Microsoft, 2023)

Assessment-Report

- Übersicht, welche Elemente den Test bestehen
- Zuordnung von Erfolgskriterien
- Grundlage für Erstellung des Berichts zur WCAG 2.2-Konformität

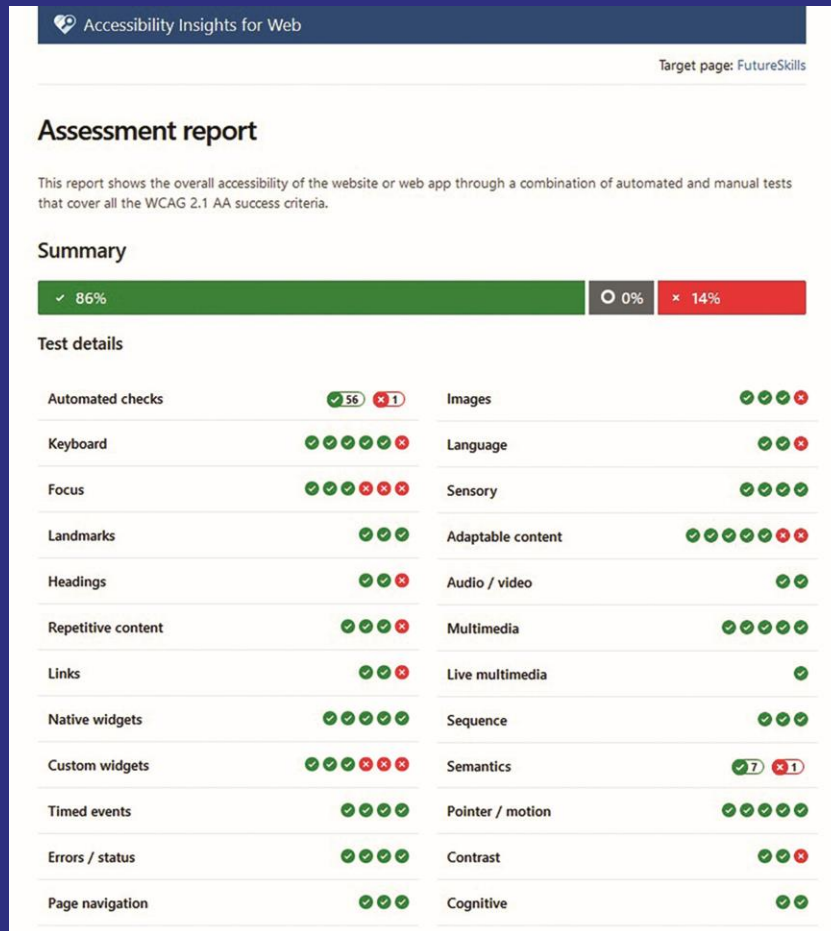


Abb. 18: (Microsoft, 2023)



Abb. 19: (Microsoft, 2023)

Bericht zur WCAG 2.2-Konformität

- **Basiert auf Bericht-Template der WAI**
(Abou-Zahra et al., 2024; Brewer & Accessibility Education and Outreach Working Group, 2022; Lawton Henry et al., 2020)
- **Übersicht aller Erfolgskriterien, Konformitätsstufe A, AA, WCAG 2.2**
- **Bewertungssystem: Erfolgskriterium erfüllt/ nicht erfüllt**
- **Tabellarische Darstellung von betroffener Seite, Element und Pfad**
- **Zusammenfassung der Erkenntnisse: Begründung, Bedeutung und Fehlerbehebung**

Bericht

1. Wahrnehmbar (Perceivable)
 - 1.1. Text-Alternativen (Text Alternatives)
 - 1.1.1. Nicht-textlicher Inhalt (Non-text Content)

Konformitätslevel A

Nicht erfüllt

„Für alle Nicht-Text-Inhalte, die dem Nutzer präsentiert werden, gibt es eine Textalternative, die den gleichen Zweck erfüllt (Eggert et al., 2024).“

Bildfunktion

„Jedes Bild muss entweder als bedeutsam oder als dekorativ codiert werden (Microsoft, 2023).“

Tabelle 1 - Betroffene Elemente, Bildfunktion

Seite	Element	Pfad
Informationen zum Kurs	• Kursbild	• .card-img

Tabelle 2 - Betroffene Elemente, Bildfunktion

Seite	Element	Pfad
Kursdetails	<ul style="list-style-type: none"> • Bild Youtube-Video-Wiedergabe • Logos „Förderung“ 	<ul style="list-style-type: none"> • #yul_3_17_2_1_1705315879003_32 > div.md-teaservideo > iframe • z. B. #yul_3_17_2_1_1705315879003_32 > div.md-sponsors > div > div:nth-child(1) > a > img

Erkenntnisse:

Die betroffenen Bilder in Tabelle 1 sind als bedeutsam oder ohne Zuweisung codiert. Da die Bilder jedoch nur einen dekorativen Zweck erfüllen, sollten sie ein leeres Alt-Attribut erhalten. Auf diese Weise werden die Bilder von assistiven Technologien ignoriert und die Inhalte sind für Nutzer, die auf diese Technologien angewiesen sind, übersichtlicher. Die in Tabelle 2 gelisteten Bilder sind wiederum als dekorativ oder ebenfalls ohne Zuweisung codiert. Da sie jedoch eine informative Funktion haben, ist es wichtig, dass sie ein Alt-Attribut, Accessible Rich Internet Applications (ARIA) Label, oder Titel erhalten, die die Informationen beschreiben. So können assistive Technologien wie Screenreader die Bilder korrekt an ihre Nutzer kommunizieren (Microsoft, 2023).

tel erhalten, die die Informationen beschreiben. So können assistive Technologien wie Screenreader die Bilder korrekt an ihre Nutzer kommunizieren (Microsoft, 2023).

Alternativtext

„Ein aussagekräftiges Bild muss eine Textalternative haben, die den gleichen Zweck erfüllt (Microsoft, 2023).“

Tabelle 3 - Betroffene Elemente, Alternativtext

Seite	Element	Pfad
Informationen zum Kurs	• Kursbild (Alt-Text: „Kurs Kachel Image“)	• .card-img

Erkenntnisse:

Die betroffenen Bilder (Tabelle 3) haben keinen Alternativ-Text (Alt-Text) oder ihr Alt-Text gibt den Bildinhalt nicht korrekt oder nicht vollständig wieder. Ein Beispiel bietet das Bild in Lektion 2.2. Der Alt-Text beschreibt zwar, dass es sich um das Bild eines Stimmzettels von 1938 handelt, aber nicht, warum dieser beispielhaft für Persuasion ist. Informative Bilder sollten einen Alternativtext erhalten, der alle Informationen und den Zweck des Bildes erzählt.

Im Fall eines Links kann dies z. B. das Ziel des Links sein. Dadurch sind Informationen auch für Nutzer verständlich, welche die Bildinhalte nicht sehen können. Bilder, die rein dekorativ sind und keine Informationen beitragen, die sich bereits an anderer Stelle auf der Seite befinden, sollten ein leeres Alt-Attribut (alt="") bekommen. So werden sie von assistiven Technologien ignoriert (Accessibility Guidelines Working Group & W3C: Web Accessibility Initiative, 2024; Microsoft, 2023).

1.2. Zeitabhängige Medien (Time-based Media)

(...)

1.2.4. Untertitel (Live) (Captions (Live))

Konformitätslevel AA

Voll erfüllt

Abb. 20 und 21: (Fehlhaber, 2024)

Zusammenfassung der Erkenntnisse

Tabelle 1: Erfüllung der Prinzipien der Barrierefreiheit (in %)

Prinzip der Barrierefreiheit	Konformität A bestanden	Konformität AA bestanden	Insgesamt
Wahrnehmbar	22 %	36 %	30 %
Bedienbar	50 %	50 %	50 %
Verständlich	71 %	100 %	85 %
Robust	0 %	100 %	50 %
Insgesamt	45 %	58 %	51 %

- Evaluierte Seiten erfüllen ca. die Hälfte der Kriterien der Barrierefreiheit
- Prinzip „Wahrnehmbar“ am geringsten (30 %) erfüllt
- Prinzip „Verständlich“ am umfangreichsten (85 %) erfüllt

Tabelle 2: Erfüllung der Prinzipien der Barrierefreiheit (in absoluten Zahlen)

Prinzip der Barrierefreiheit	Konformität A bestanden	Konformität AA bestanden	Insgesamt
Wahrnehmbar	2/9	4/11	6/20
Bedienbar	7/14	3/6	10/20
Verständlich	5/7	6/6	11/13
Robust	0/1	1/1	1/2
Insgesamt	14/31	14/24	28/55

Ergebnis

Priorisierung und Umsetzung der Erkenntnisse

- Umsetzung von Barrierefreiheit gleicht Reise

Nicht:

- Betroffene Elemente nacheinander bearbeiten

Sondern:

- Priorisierung der Erfolgskriterien nach Konformitätslevel
- Konformitätslevel A → Konformitätslevel AA → Konformitätslevel AAA
- Konformität mit Standards der Barrierefreiheit nur als Prozess umsetzbar, nicht mit einzelnen Seiten/ Elementen

(Accessibility Guidelines Working Group & W3C: Web Accessibility Initiative, 2024)

1. Alternativtexte für Bilder

Barrierefreie Inhalte sind mit mehreren Sinnen wahrnehmbar. Bilder, die Informationen vermitteln, sollten daher um einen Alternativtext, kurz Alt-Text, ergänzt werden, der die visuellen Informationen schriftlich wiedergibt. Auf diese Weise können sich Teilnehmende des Kurses, die die Bilder nicht sehen können, die Inhalte von Screenreadern vorlesen lassen. Alt-Texte werden zudem angezeigt, wenn Bilder nicht geladen werden können. Dies kommt dann allen Teilnehmern zu Gute (University of Washington, o. J.a).

Bildfunktion

Bevor ein solcher Text formuliert wird, sollte zunächst die Funktion des Bildes überprüft werden. Alternativtexte sind wichtig, wenn Bilder Kursinhalte relevant ergänzen.

Bilder, die einen dekorativen Zweck erfüllen, indem z. B. die Bildinhalte bereits an anderer Stelle beschrieben werden, benötigen keinen Alternativtext. Es ist jedoch wichtig, dekorative Bilder als solche zu markieren, damit diese von Screenreadern korrekt erkannt werden und die dekorativen Bilder ausgelassen werden. Bei dekorativen Bildern wird also im Bearbeitungstool des Kursinhaltes das Häkchen bei „Bild nur zur Dekoration“ gesetzt.

Beispiel:

Ein Beispiel für dekorative Bilder sind die Bilder der Autorinnen des Kurses „Persuasive Design“ (Abbildung 15). Da ihre Namen im Text unter dem Bild genannt werden, muss diese Information nicht als Alt-Text wiedergegeben werden.



Abb. 22 und 23: (Fehlhaber, 2024)

Formulierung von Alternativtexten

Der Alternativtext eines Bildes sollte die wichtigen, für das Erlernen der Inhalte relevanten Informationen enthalten. Die Formulierung des Alternativtexts gleicht dabei nicht unbedingt der sichtbaren Beschriftung unter einem Bild. Da Screenreader Bilder als solche erkennen, ist es nicht notwendig, Formulierungen wie „das Bild zeigt“ zu verwenden (University of Washington, o. J.a).

Beispiel:

Das untere Bild (Abbildung 16) aus dem Kurs „Persuasive Design“ zeigt ein Beispiel für das in der Kurslektion beschriebene Dark Design Pattern „Trick Questions“. Aktuell enthält der Alt-Text den Namen des gezeigten Patterns. Der Alternativtext kann z. B. „Fenster mit der Frage: ‚Bist du sicher, dass du dein Abo nicht beibehalten möchtest?‘ Antwortmöglichkeiten: ‚Fortfahren‘ und ‚Beenden‘.“ lauten. So wird durch den Textinhalt verständlich, wie das Dark Pattern „Trick Questions“ aussehen kann.



Anleitung

- Anleitung zur Erstellung barrierefreier Kurslektionen
- Sofortige Anwendbarkeit, unabhängig von Umsetzung der Evaluations-Erkenntnisse
- Basiert auf Evaluations-Erkenntnissen und Recherche

Schluss



Abb. 24: (Big Human, o. J.)

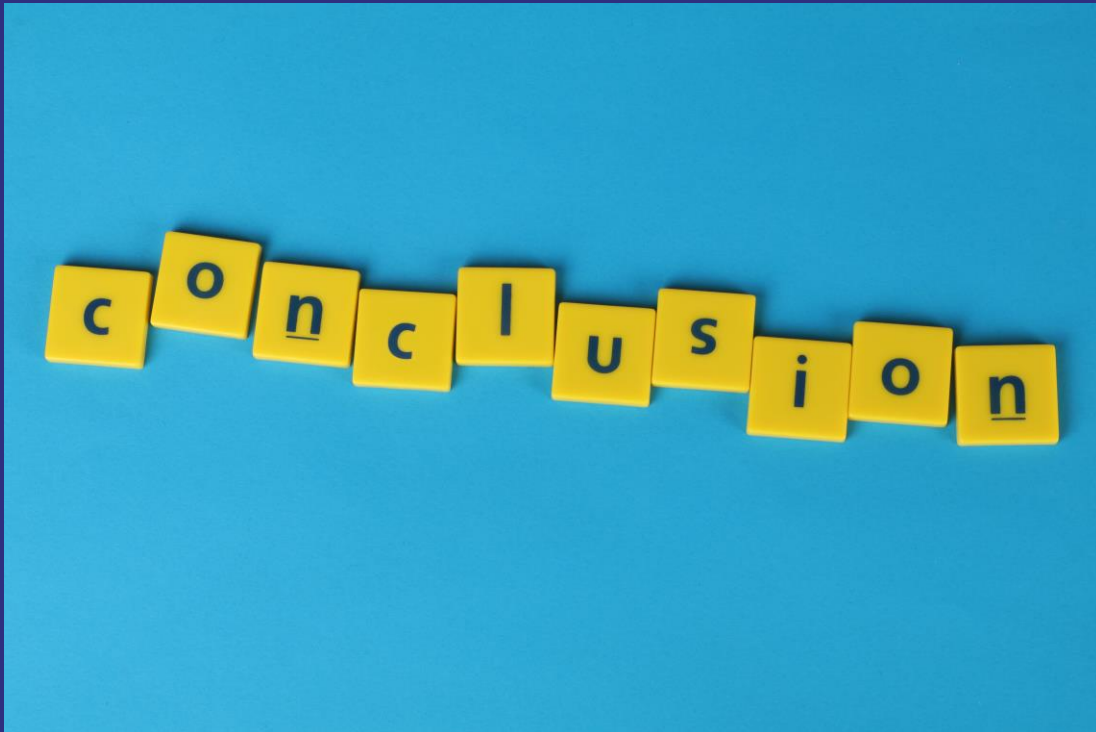


Abb. 25: (Ann H, o. J.)

Fazit

- Kombination aus manuellen und automatischen Checks sinnvoll
- Plattform erfüllt Standards der Barrierefreiheit nur teilweise
- Evaluations-Erkenntnisse und Anleitung geben Grundlage zur Umsetzung von Barrierefreiheit
- Inklusive „FutureSkills“-Plattform bietet Chancen für alle Studierenden

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Abb. 26: (vectorjuice, o. J.)

Quellenverzeichnis

- Abou-Zahra, S., Vries, H. de, Hansma, M. & Accessibility Education and Outreach Working Group (2024) *WCAG-EM Report Tool* [Online]. Verfügbar unter <https://www.w3.org/WAI/eval/reporttool/> (Abgerufen am 19. Januar 2024).
- Accessibility Guidelines Working Group & W3C: Web Accessibility Initiative (2024) *Understanding Conformance* [Online]. Verfügbar unter <https://www.w3.org/WAI/WCAG22/Understanding/conformance> (Abgerufen am 21. Januar 2024).
- Alamanis, A. S. (2023) „Barrierefreiheit digitaler Bildungsmedien – Entwicklung einer Matrix zur Prüfung der Barrierefreiheit digitaler Bildungsmedien“, in Voß-Nakkour, S., Rustemeier, L., Möhring, M. M., Deitmer, A. & Grimminger, S. (Hg.) *Digitale Barrierefreiheit in der Bildung weiter denken: Innovative Impulse aus Praxis, Technik und Didaktik*, Frankfurt am Main, Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, S. 70–78.
- Brewer, J. & Accessibility Education and Outreach Working Group (2022) *Template for Accessibility Evaluation Reports* [Online]. Verfügbar unter <https://www.w3.org/WAI/test-evaluate/reporttemplate/> (Abgerufen am 19. Januar 2024).
- Der Beauftragte der Bundesregierung für Informationstechnik, Informations Technik Zentrum Bund & Land Hessen: Landeskompetenzzentrum für barrierefreie IT (o. J.) *Was sind assistive Technologien?* [Online]. Verfügbar unter <https://www.barrierefreiheit-dienstekonsolidierung.bund.de/SharedDocs/faqs/Webs/PB/DE/was-sind-assistive-technologien.html> (Abgerufen am 10. Januar 2024).
- Dräger, J. & Müller-Eiselt, R. (2015) *Die digitale Bildungsrevolution: Der radikale Wandel des Lernens und wie wir ihn gestalten können*, München, Deutsche Verlags-Anstalt.
- Europäische Kommission (2023) *Web Barrierefreiheit* [Online]. Verfügbar unter <https://digitalstrategy.ec.europa.eu/de/policies/web-accessibility> (Abgerufen am 8. Januar 2023).
- Fisseler, B. (2013) *Barrierefreies E-Learning an Hochschulen* [Online]. Verfügbar unter <https://eldorado.tu-dortmund.de/handle/2003/30107> (Abgerufen am 28. Januar 2024).
- Fisseler, B. (2020) Barrierefreiheit und inklusive Digitalisierung [Online]. Verfügbar unter <https://hochschulforumdigitalisierung.de/blog/barrierefreiheit-und-inklusive-digitalisierung/> (Abgerufen am 8. Januar 2024).
- Fisseler, B. (2023) „Barrierefreiheit lehren oder barrierefrei lehren? Qualifikationen und Qualifizierung für eine inklusive digitale Hochschullehre“, in Voß-Nakkour, S., Rustemeier, L., Möhring, M. M., Deitmer, A. & Grimminger, S. (Hg.) *Digitale Barrierefreiheit in der Bildung weiter denken: Innovative Impulse aus Praxis, Technik und Didaktik*, Frankfurt am Main, Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, S. 50–59.

Quellenverzeichnis

- Kroher, M., Beuße, M., Isleib, S., Becker, K., Ehrhardt, M.-C., Gerdes, F., Koopmann, J., Schommer, T., Schwabe, U., Steinkühler, J., Völk, D., Peter, F. & Buchholz, S. (2023) *Die Studierendenbefragung in Deutschland: 22. Sozialerhebung: Die wirtschaftliche und soziale Lage der Studierenden in Deutschland 2021* [Online]. Verfügbar unter https://www.dzhw.eu/pdf/ab_20/Soz22_Hauptbericht.pdf (Abgerufen am 10. November 2023).
- Lawton Henry, S., Abou-Zahra, S. & Education and Outreach Working Group (2020) *WCAG-EM Overview: Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology* [Online]. Verfügbar unter <https://www.w3.org/WAI/test-evaluate/conformance/wcag-em/> (Abgerufen am 7. Januar 2024).
- Lawton Henry, S., Education and Outreach Working Group & W3C: Web Accessibility Initiative (2023) *Easy Checks – A First Review of Web Accessibility* [Online]. Verfügbar unter <https://www.w3.org/WAI/test-evaluate/preliminary/> (Abgerufen am 31. Dezember 2023).
- Lawton Henry, S. & W3C: Web Accessibility Initiative (2023a) *Introduction to Web Accessibility* [Online]. Verfügbar unter <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/> (Abgerufen am 8. Januar 2024)
- Lawton Henry, S. & W3C: Web Accessibility Initiative (2023b) *WCAG 2 Overview* [Online]. Verfügbar unter <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/> (Abgerufen am 17. November 2023).
- Lawton Henry, S. & Web Accessibility Initiative (o. J.) *About W3C WAI* [Online]. Verfügbar unter <https://www.w3.org/WAI/about/> (Abgerufen am 23. November 2023).
- Microsoft (o. J.) *Accessibility Insights for Web* [Online]. Verfügbar unter <https://accessibilityinsights.io/docs/web/overview/> (Abgerufen am 19. Januar 2024).
- Oberschelp, A. (2021) *Informationsportale für eine barrierefreie digitale Lehre: Was können deutsche Hochschulen von den USA lernen?* [Online]. Verfügbar unter https://www.unisaarland.de/fileadmin/upload/verwaltung/chancengleichheit/ksb/Barrierefreiheit/HFD_AP_61_Informationportale_barrierefreie_digitale_Lehre.pdf (Abgerufen am 2. November 2023).
- Podszus, M. (2019) *Bedarfe von Studierenden mit körperlich-motorischen Beeinträchtigungen im Hinblick auf den Einsatz von Blended-Learning in der Hochschullehre unter besonderer Berücksichtigung der MINT – Fächer* [Online], Oldenburg, BIS der Universität Oldenburg. Verfügbar unter <https://oops.uni-oldenburg.de/4198/1/podbed19.pdf> (Abgerufen am 15. November 2023).
- Podszus, M. & Schulze, G. C. (2023) „Implementation von Zugänglichkeit / Barrierefreiheit im Kontext von Studieren mit Beeinträchtigung und digitalisiertem Lehren und Lernen“, in Voß-Nakkour, S., Rustemeier, L., Möhring, M. M., Deitmer, A. & Grimminger, S. (Hg.) *Digitale Barrierefreiheit in der Bildung weiter denken: Innovative Impulse aus Praxis, Technik und Didaktik*, Frankfurt am Main, Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, S. 24–40.
- Schmid, U., Goertz, L., Behrens, J. & Bertelsmann Stiftung (2017) *Monitor Digitale Bildung: Die Schulen im digitalen Zeitalter* [Online]. Verfügbar unter <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/publikationen/publikation/did/monitor-digitale-bildung-9> (Abgerufen am 4. November 2023)

Quellenverzeichnis

- Stormer, C., Kalemba, S., Brunner, G., Hennies, J., Johannfunke, M., Kamin, A.-M., Kersken, V. & Zimmermann, G. (2023) „SHUFFLE – Hochschulinitiative digitale Barrierefreiheit für Alle: Vorhaben und Visionen“, in Voß-Nakkour, S., Rustemeier, L., Möhring, M. M., Deitmer, A. & Grimminger, S. (Hg.) *Digitale Barrierefreiheit in der Bildung weiter denken: Innovative Impulse aus Praxis, Technik und Didaktik*, Frankfurt am Main, Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, S. 60–69.
- Thesmann, S. (2016) *Interface Design: Usability, User Experience und Accessibility im Web gestalten*, 2. Aufl., Wiesbaden, Springer Fachmedien Wiesbaden.
- University of Washington (o. J.) *Websites: What is web accessibility?* [Online]. Verfügbar unter <https://www.washington.edu/accesstech/websites/> (Abgerufen am 10. Januar 2024).
- Voß-Nakkour, S, Rustemeier, L, Möhring, MM, Deitmer, A & Grimminger, S (Hg.) (2023) *Digitale Barrierefreiheit in der Bildung weiter denken: Innovative Impulse aus Praxis, Technik und Didaktik*, Frankfurt am Main, Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg.
- W3C Recommendation (2023) *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2* [Online]. Verfügbar unter <https://www.w3.org/TR/WCAG22/> (Abgerufen am 17. November 2023).
- Zorn, I. (2021) *Inklusion und Digitalisierung: Rechtliche Vorgaben und Potenziale für Hochschulen Digitalisierung in Studium und Lehre gemeinsam gestalten: Innovative Formate, Strategien und Netzwerke*, Wiesbaden, Springer Fachmedien Wiesbaden.

Bildquellen

- Abbildung 1:
vectorjuice, (o. J.), https://de.freepik.com/vektoren-kostenlos/abstrakte-konzeptillustration-des-webzugriffsprogramms_12291244.htm#query=Web%20accessibility&position=1&from_view=search&track=ais&uuid=3fc19d45-fbb5-4fd2-a203-ddede0cb83e3 (Abgerufen am 13. Februar 2024)
- Abbildung 2:
storyset, (o. J.), https://de.freepik.com/vektoren-kostenlos/laden-sie-mehr-konzeptillustration_10801349.htm#query=Web%20accessibility&position=40&from_view=search&track=ais&uuid=3fc19d45-fbb5-4fd2-a203-ddede0cb83e3 (Abgerufen am 13. Februar 2024)
- Abbildung 3:
W3C Web Accessibility Initiative (WAI), (2020), <https://www.youtube.com/watch?v=C4GIqWeywil> (Abgerufen am 13. Februar 2024)
- Abbildung 4:
Nena Jain, (2019)
https://medium.com/@nehajain_67217/web-accessibility-and-its-importance-3d07782a249e (Abgerufen am 13. Februar 2024)
- Abbildung 5:
ThisisEngineering RAEng, (2020), <https://unsplash.com/de/fotos/mann-im-blauen-langarmhemd-sitzt-auf-schwarzem-stuhl-o6jUolZ7QJk> (Abgerufen am 13. Februar 2024)
- Abbildung 6:
Elizabeth Woolner, (2021), <https://unsplash.com/de/fotos/ein-laptop-auf-einem-schreibtisch-9xxNZCJZ8bA> (Abgerufen am 13. Februar 2024)
- Abbildung 7:
EPIC Assist, (2021), <https://epicassist.org/digital-accessibility-benefits-everyone/> (Abgerufen am 13. Februar 2024)
- Abbildung 8:
Forschung & Lehre, (2021), <https://www.forschung-und-lehre.de/lehre/studierende-mit-behinderung-brechen-oeffter-ab-3411> (Abgerufen am 13. Februar 2024)

Bildquellen

- Abbildung 9:
Kroher, M., Beuße, M., Isleib, S., Becker, K., Ehrhardt, M.-C., Gerdes, F., Koopmann, J., Schommer, T., Schwabe, U., Steinkühler, J., Völk, D., Peter, F. & Buchholz, S. (2023), *Die Studierendenbefragung in Deutschland: 22. Sozialerhebung: Die wirtschaftliche und soziale Lage der Studierenden in Deutschland 2021* [Online], https://www.dzhw.eu/pdf/ab_20/Soz22_Hauptbericht.pdf (Abgerufen am 10. November 2023)
- Abbildung 10:
Fehlhaber, A. (2024), Bachelorthesis: Evaluation der Barrierefreiheit der Lernplattform FutureSkills und Erarbeitung von Vorschlägen für eine zugänglichere Lernerfahrung (Abgerufen am 12. Februar 2024)
- Abbildung 11:
Fehlhaber, A. (2024), Bachelorthesis: Evaluation der Barrierefreiheit der Lernplattform FutureSkills und Erarbeitung von Vorschlägen für eine zugänglichere Lernerfahrung (Abgerufen am 12. Februar 2024)
- Abbildung 12:
Microsoft (2023), *Accessibility Insights for Web (2.41.0)* [Computerprogramm], <https://accessibilityinsights.io/docs/web/overview/> (Abgerufen am 16. Januar 2024)
- Abbildung 13:
FutureSkills (o. J.), <https://futureskills-sh.de/> (Abgerufen am 27. Januar 2023)
Microsoft (2023), *Accessibility Insights for Web (2.41.0)* [Computerprogramm], <https://accessibilityinsights.io/docs/web/overview/> (Abgerufen am 16. Januar 2024)
- Abbildung 14:
Microsoft (2023), *Accessibility Insights for Web (2.41.0)* [Computerprogramm], <https://accessibilityinsights.io/docs/web/overview/> (Abgerufen am 9. Februar 2024)
- Abbildung 15:
FutureSkills (o. J.), <https://lms.futureskills-sh.de/course/view.php?id=54§ion=19> (Abgerufen am 9. Februar 2024)
Microsoft (2023), *Accessibility Insights for Web (2.41.0)* [Computerprogramm], <https://accessibilityinsights.io/docs/web/overview/> (Abgerufen am 9. Februar 2024)
- Abbildung 16:
Microsoft (2023), *Accessibility Insights for Web (2.41.0)* [Computerprogramm], <https://accessibilityinsights.io/docs/web/overview/> (Abgerufen am 9. Februar 2024)

Bildquellen

- Abbildung 17:
Microsoft (2023), *Accessibility Insights for Web (2.41.0)* [Computerprogramm], <https://accessibilityinsights.io/docs/web/overview/> (Abgerufen am 9. Februar 2024)
- Abbildung 18:
Microsoft (2023), *Accessibility Insights for Web (2.41.0)* [Computerprogramm], <https://accessibilityinsights.io/docs/web/overview/> (Abgerufen am 16. Januar 2024)
- Abbildung 19:
Microsoft (2023), *Accessibility Insights for Web (2.41.0)* [Computerprogramm], <https://accessibilityinsights.io/docs/web/overview/> (Abgerufen am 16. Januar 2024)
- Abbildung 20:
Fehlhaber, A. (2024), Bachelorthesis: Evaluation der Barrierefreiheit der Lernplattform FutureSkills und Erarbeitung von Vorschlägen für eine zugänglichere Lernerfahrung (Abgerufen am 12. Februar 2024)
- Abbildung 21:
Fehlhaber, A. (2024), Bachelorthesis: Evaluation der Barrierefreiheit der Lernplattform FutureSkills und Erarbeitung von Vorschlägen für eine zugänglichere Lernerfahrung (Abgerufen am 12. Februar 2024)
- Abbildung 22:
Fehlhaber, A. (2024), Bachelorthesis: Evaluation der Barrierefreiheit der Lernplattform FutureSkills und Erarbeitung von Vorschlägen für eine zugänglichere Lernerfahrung (Abgerufen am 12. Februar 2024)
- Abbildung 23:
Fehlhaber, A. (2024), Bachelorthesis: Evaluation der Barrierefreiheit der Lernplattform FutureSkills und Erarbeitung von Vorschlägen für eine zugänglichere Lernerfahrung (Abgerufen am 12. Februar 2024)

Bildquellen

- Abbildung 24:
Big Human, (o. J.), <https://www.bighuman.com/blog/web-accessibility-part-1-design-principles> (Abgerufen am 13. Februar 2024)
- Abbildung 25:
Ann H, (o. J.), <https://www.pexels.com/de-de/foto/fazit-wort-aus-gelben-kacheln-1888005/> (Abgerufen am 13. Februar 2024)
- Abbildung 26:
vectorjuice, (o. J.), https://de.freepik.com/vektoren-kostenlos/unterhaltung-fuer-menschen-mit-behinderungen-besondere-beduerfnisse-hobbys-erholung-bildung-behinderter-mann-im-rollstuhl-der-video-auf-smartphone-ansieht-vektor-isolierte-konzeptmetapherillustration_11663564.htm#query=Web%20accessibility&position=6&from_view=search&track=ais&uuid=3fc19d45-fbb5-4fd2-a203-ddede0cb83e3 (Abgerufen am 13. Februar 2024)