

Technische Universität Chemnitz
Philosophische Fakultät
Institut für Medienforschung
Professur Mensch und Technik
Bachelorstudiengang
Informatik und Kommunikationswissenschaften

Seminararbeit

Usability und Barrierefreiheit

Erstellung einer Checkliste für die
Bewertung von Content Management
System Webseiten

vorgelegt von

Susan Strebe

Matrikel-Nr.: (Anmerkung: entfernt)

4. Fachsemester

Veranstaltung

Nutzerzentriertes Gestalten

Seminarleitung

Dr. Machulla, Prof. Dr. Chuang

Bearbeitungszeitraum

Sommersemester 2024

Ort, Abgabedatum

Chemnitz, 30.08.2024

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis.....	3
Abbildungsverzeichnis	4
Tabellenverzeichnis	5
1. Zielsetzung und Relevanz der Arbeit.....	6
2. Die Usability Heuristik nach Nielsen	7
2.1 Sichtbarkeit des Systemstatus.....	8
2.2 Übereinstimmung zwischen dem System und der realen Welt.....	9
2.3 Benutzerkontrolle und Freiheit.....	10
2.4 Konsistenz und Standards	10
2.5 Fehlervermeidung	11
2.6 Wiedererkennen statt Erinnern.....	12
2.7 Flexibilität und Effizienz der Nutzung.....	12
2.8 Ästhetisches und minimalistisches Design	13
2.9 Unterstützung der Benutzer beim Erkennen, Diagnostizieren und Beheben von Fehlern.....	14
2.10 Hilfe und Dokumentation.....	14
3. Barrierefreie Usability	15
3.1 WCAG- AA Norm	16
3.2 Verordnung über die Barrierefreiheitsanforderungen für Produkte und Dienstleistungen nach dem Barrierefreiheitsstärkungsgesetz	17
4. Checkliste für optimale Usability und Barrierefreiheit	17
4.1 Checkliste von Usability-Heuristiken und Barrierefreiheitsrichtlinien	19
5. Praktische Anwendung an der Seite www.offene-Blende .de	25
5.1 Methodik.....	25
5.2 Wave Test und Anwendung der Checkliste der Heuristiken	25
5.3 Anwendung der Checkliste zu WCAG und WAVE Test.....	30
6. Fazit	33

Literaturverzeichnis	39
Anhang	43
<i>Anhang 1 Faktoren nach Nielsen</i>	<i>43</i>
<i>Anhang 2 Erfolgskriterien WCAG Stufe A und AA</i>	<i>45</i>
<i>Anhang 3 Checklist for assessing applicability and conformity with ISO 9241-210:2019</i>	<i>48</i>
<i>Anhang 4 Untersuchung der Seite auf Heuristiken</i>	<i>60</i>
<i>Anhang 4 Untersuchung der Seite auf Barrierefreiheit</i>	<i>69</i>

Abkürzungsverzeichnis

CMS	Content Management System
WCAG	Web Content Accessibility Guidelines
ARIA	Accessible Rich Internet Applications
WAI	Web Accessibility Initiative
EN	Europäische Norm
ALT TAG	Alternative Attribut

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: 4 Prinzipien der Barrierefreiheit.....	16
Abbildung 2: Eingangstest Ergebnisse mit Wave.....	26
Abbildung 3: Ergebnisse Wave nach Heuristiken	29
Abbildung 4: Ergebnis WAVE nach Barrierefreiheitscheck.....	31
Abbildung 5: Fehlermeldungen durch "Nach oben" Button.....	31
Abbildung 6: Alert zu Blocksatz.....	32
Abbildung 7: Alert zu Schriftgröße.....	32
Abbildung 8: Fehlermeldungen im Shop	32
Abbildung 9: Alert zu Alt Tag.....	32

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Checkliste zur Überprüfung von Webseiten nach Ihrer Usability und Barrierefreiheit	19
Tabelle 2: Abschließende Checkliste für Usability und Barrierefreiheit – Rot Neuerungen und Ergänzungen.....	34

1. Zielsetzung und Relevanz der Arbeit

Die Webseite www.Offene-Blende.de wurde nahezu über Nacht erstellt und in den letzten fünf Jahren kontinuierlich verbessert. Allerdings gab es nie eine strukturierte Überprüfung der Seite hinsichtlich Usability und Barrierefreiheit. Die Webseite basiert auf dem Content Management System (CMS) Jimdo. CMS bilden die Grundlage für viele Webseiten. CMS ermöglichen es, Webseiten zu erstellen, ohne tiefgehende Programmierkenntnisse zu benötigen, obwohl Grundkenntnisse in der Programmierung oft vorteilhaft sind. Insbesondere für Designseiten sind CMS sehr gut geeignet, da sie über Baukastensysteme einfache Designerstellungen erlauben.

Um jedoch eine erfolgreiche Webseite ohne Vorkenntnisse zu erstellen, müssen einige Gestaltungsprinzipien beachtet werden, damit die Webseite benutzerfreundlich und attraktiv ist. Diese Arbeit untersucht insbesondere die Heuristiken nach Nielsen im Hinblick auf Usability. Darüber hinaus werden diese Heuristiken auch unter dem Gesichtspunkt der Barrierefreiheit gemäß den Web Content Accessibility Guidelines 2.1 (WCAG 2.1) analysiert, die der ISO-Norm 40500 entsprechen.¹ Die Untersuchung der Barrierefreiheit ist besonders relevant, da das Barrierefreiheitsstärkungsgesetz (BFSG) am 28. Juni 2025 in Kraft tritt²

Laut Angaben des Statistischen Bundesamtes gab es am 31. Dezember 2021 in Deutschland:

- 71.260 blinde Menschen
- 46.820 hochgradig sehbehinderte Menschen
- 440.645 sehbehinderte Menschen³

Auf Basis der Untersuchung von Sohn und eigener Berechnungen des Deutschen Schwerhörigenbundes e.V. ergeben sich folgende Zahlen für Hörbeeinträchtigte: 19 % der deutschen Bevölkerung über 14 Jahre sind hörbeeinträchtigt. Bei einer Bevölkerungszahl von 70 Millionen für diese Altersgruppe sind das 13,3 Millionen Menschen.

Davon sind:

- leichtgradig schwerhörig: 56,5 % = 7,51 Millionen
- mittelgradig schwerhörig: 35,2 % = 4,68 Millionen
- hochgradig schwerhörig: 7,2 % = 958.000
- an Taubheit grenzend schwerhörig: 1,6 % = 213.000⁴

Angesichts dieser Zahlen ist es nicht nur im Sinne der Inklusion unabdingbar, dass nutzerzentrierte Gestaltung auch barrierefreie Gestaltung umfasst. Am Ende dieser Arbeit soll eine Checkliste entstehen, die Webseiten-Erstellern als Leitfaden dienen kann, um ihre

¹ (Web Content Accessibility Guidelines 2.1 (WCAG 2.1), o. J.)

² („Verordnung über die Barrierefreiheitsanforderungen für Produkte und Dienstleistungen nach dem Barrierefreiheitsstärkungsgesetz (Verordnung zum Barrierefreiheitsstärkungsgesetz – BFSGV)“, 2022)

³ (Zahlen & Fakten zu Blindheit und Sehbehinderung, o. J.)

⁴ (Deutscher Schwerhörigenbund e.V., o. J.)

Webseite auf den aktuellen Stand der Barrierefreiheit zu bringen. Diese Checkliste wird anhand der Webseite Offene-Blende.de auf ihre Tauglichkeit geprüft.

2. Die Usability Heuristik nach Nielsen

Der Begriff Heuristik stammt vom altgriechischen Wort εὕρισκαιν (heurískein) ab, was „auffinden“ oder „entdecken“ bedeutet. In der Verhaltenspsychologie beschreibt eine Heuristik eine Vorgehensweise, die es ermöglicht, trotz unvollständigen Wissens und begrenzter Zeit Entscheidungen zu treffen. Heuristiken vereinfachen die Lösung komplexer Probleme, indem sie den Problemraum reduzieren oder den Lösungsraum einschränken, was häufig zu guten, aber nicht immer optimalen Lösungen führt.⁵

Die ISO-Norm 9241-11 definiert Usability als das „Ausmaß, in dem ein System, ein Produkt oder eine Dienstleistung durch bestimmte Benutzer in einem bestimmten Nutzungskontext genutzt werden können, um festgelegte Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen“ Effektivität bezieht sich auf die Genauigkeit und Vollständigkeit, mit der ein Ziel erreicht wird, während Effizienz das Verhältnis zwischen den eingesetzten Mitteln und dem erreichten Ergebnis beschreibt. Zusammen bedeutet dies, dass Effizienz und Effektivität den größtmöglichen Nutzen bei geringstem Aufwand darstellen.⁶

Jakob Nielsen definiert die heuristische Evaluierung als das „...Betrachten einer Schnittstelle und das Formulieren einer Meinung darüber, was gut und schlecht an der Schnittstelle ist.“⁷ Seine Usability-Heuristik ist ein bedeutendes Konzept im Bereich der Benutzerfreundlichkeit und interaktiven Systeme. Nielsen stellt fest, dass Usability keine eindimensionale Eigenschaft einer Benutzeroberfläche ist, sondern aus mehreren Komponenten besteht, die traditionell mit fünf Hauptattributen verknüpft sind:⁸

- Learnability (Lernbarkeit): Ein System sollte leicht zu erlernen sein, sodass der Benutzer schnell damit arbeiten kann.
- Efficiency (Effizienz): Ein System sollte effizient zu nutzen sein, sodass nach dem Erlernen ein hoher Produktivitätsgrad erreicht werden kann.
- Memorability (Erinnerbarkeit): Ein System sollte leicht zu merken sein, sodass Gelegenheitsbenutzer nach einer gewissen Zeit der Nichtnutzung ohne erneutes Lernen wieder damit arbeiten können.
- Errors (Fehler): Ein System sollte eine geringe Fehlerrate aufweisen. Fehler sollten leicht korrigierbar sein und katastrophale Fehler vermieden werden.

⁵ (Heuristiken, o. J.)

⁶ (ISO 9241-11 – InfoWissWiki - Das Wiki der Informationswissenschaft, o. J., S. 9241–11)

⁷ (Nielsen, 1993)

⁸ (Nielsen, 1993)

- Satisfaction (Zufriedenheit): Ein System sollte angenehm zu nutzen sein, sodass Benutzer subjektiv zufrieden sind.

Die heuristische Evaluation, wie sie von Nielsen und Molich 1990 in „Heuristic Evaluation of User Interfaces“ beschrieben wurde, zielt darauf ab, Usability-Probleme zu identifizieren, die im Rahmen eines iterativen Designprozesses behoben werden können. Nielsen erklärt, dass eine kleine Gruppe von Evaluatoren die Benutzeroberfläche untersucht und deren Übereinstimmung mit anerkannten Usability-Prinzipien (den „Heuristiken“) bewertet. Seine Erfahrung zeigt, dass ein einzelner Evaluator im Durchschnitt nur 35 % der Usability-Probleme entdeckt, während mehrere Evaluatoren zusammen eine deutlich höhere Erkennungsrate erzielen.⁹ An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass eine Untersuchung, wie sie am Ende dieser Arbeit durchgeführt wird, weiterhin Fehler enthalten kann, da nur eine einzelne Untersuchung stattfindet.

Nielsens und Molichs Usability-Heuristiken wurden seit ihrer Einführung im Jahr 1990 kontinuierlich weiterentwickelt und spezifiziert. Die ursprünglich neun Heuristiken wurden 1991 um den Punkt „Help and Documentation“ ergänzt¹⁰ und werden regelmäßig auf der Webseite der Nielsen Norman Group mit aktuellen Beispielen aktualisiert. Nielsen kritisierte, dass damalige Richtlinien für die Gebrauchstauglichkeit oft mehrere tausend Regeln umfassten und somit eher abschreckend wirkten. Daher schlussfolgerte er, dass eine Reduktion sinnvoll wäre. In seiner Arbeit „Enhancing the Explanatory Power of Usability Heuristics“ identifiziert Nielsen Faktoren aus einer umfassenden Analyse verschiedener Usability-Heuristiken und deren Wirksamkeit bei der Erklärung realer Usability-Probleme.¹¹ Um die Heuristiken besser anwendbar zu machen, wurden einzelne Faktoren aufgegriffen, welche im Anhang 1 dieser Arbeit zu finden sind.

2.1 Sichtbarkeit des Systemstatus

Die Sichtbarkeit des Systemstatus ist ein wesentliches Designprinzip, das fordert, Nutzer:innen kontinuierlich mittels angemessenem Feedback innerhalb einer vernünftigen Zeitspanne über systeminterne Prozesse zu informieren (Faktor A5). Des Weiteren ist es erforderlich, dass das System Rückmeldungen über den Empfang von Eingaben liefert (Faktor F7) und anzeigt, dass eine Funktionsänderung stattfindet, sobald Nutzer:innen eine spezifische Aufgabe ausführen (Faktor EI3). Dabei sollten Icons und andere visuelle Indikatoren eingesetzt werden (Faktor CI3). Für die Implementierung auf einer Webseite können folgende Beispiele als Richtlinien dienen:

⁹ (Nielsen & Molich, 1990)

¹⁰ (Nielsen, 1994b)

¹¹ (Nielsen, 1994a)

- Ladeindikatoren: Wenn eine Seite oder ein Abschnitt der Webseite Daten lädt, sollte ein deutlich sichtbarer Ladebalken oder ein Spinner angezeigt werden. Dies informiert die Benutzer:innen darüber, dass ihre Anfrage verarbeitet wird.
- Bestätigungsnachrichten: Nachdem Nutzer:innen eine Aktion durchgeführt haben, wie zum Beispiel das Absenden eines Formulars, sollte eine Bestätigungsnachricht erscheinen. Dies kann eine einfache Benachrichtigung sein, die bestätigt, dass die Eingabe erfolgreich war oder verarbeitet wird.
- Statussymbole: Icons oder Farbcodes können verwendet werden, um den Status von Prozessen oder Aufgaben schnell erkennbar zu machen. Beispielsweise könnte ein grünes Häkchen eine erfolgreiche Operation signalisieren, während ein rotes X auf einen Fehler hinweist.
- Hover-Effekte und Tooltips: Wenn Nutzer:innen mit dem Cursor über ein Element fahren, können zusätzliche Informationen oder Hinweise (Tooltips) angezeigt werden, um den Kontext oder die Funktion des Elements zu erklären.

2.2 Übereinstimmung zwischen dem System und der realen Welt

In Anbetracht der bereits beschriebenen Faktoren, welche sich auch bei dieser Heuristik finden, lässt sich festhalten, dass unter dieser Heuristik zu verstehen gilt, dass die Sprache der Benutzer:innen gesprochen werden muss (Faktor A2). Dies inkludiert, dass die Benutzer:innen die Sprache des Systems verstehen, auch ohne über fachspezifisches Wissen verfügen zu müssen. Zudem sollte das System einen Aufbau enthalten, welcher dem der realen Welt nachempfunden ist und dadurch natürlich erlernt werden kann. (im besonderen Faktor C6). Im Hinblick auf die Gestaltung einer Webseite lassen sich daraus folgende Beispiele ableiten:

- Einkaufswagensymbol in einem Onlineshop für einen Warenkorb mit der Anzeige der Anzahl der Produkte
- E-Mail Anwendungen: Posteingang, Postausgang, Gesendete Nachrichten als Filterkategorien
- Visuelle Darstellungen des Existenten, in beispielsweise Wetterapplikationen
- Blätterfunktionen in online Dokumenten, insbesondere Online Zeitschriften
- Papierkorb/ Dokumenten Symbole

Gesamt gesehen, lässt sich sagen, dass diese Heuristik sehr durch visuell Symbole geprägt ist. Ersteller:innen einer Webseite sollten hierbei zum einen Berücksichtigen, ob alle Teile des Systems für Fachfremde zu verstehen ist (siehe Faktor A2, 78c7) und sich daran orientieren, wie etwas nicht digital aussehen würde und wie dies vor allem auch durch Icons ersetzt werden kann um dieser Übereinstimmung gerecht zu werden.(Faktor b1, c6)

2.3 Benutzerkontrolle und Freiheit

Der Faktor G23 betont die Bedeutung der Unterstützung von Rückgängig- und Wiederherstellungsfunktionen in digitalen Anwendungen. Dies ist besonders wichtig, da Benutzer:innen dazu neigen, versehentlich falsche Eingaben zu machen. Beispielsweise kann das unbeabsichtigte Hinzufügen eines Artikels in den Warenkorb die Notwendigkeit hervorrufen, eine Aktion rückgängig zu machen (Faktor F8). Zudem sollten Benutzer:innen die Möglichkeit haben, ohne Schwierigkeiten zur Startseite oder einer vorherigen Seite zurückzukehren, wenn sie sich tief in die Struktur des Systems navigiert haben (Faktor 9). Für die Implementierung auf einer Webseite lassen sich daraus die folgenden praxisorientierten Beispiele ableiten:

- Eine stets zugängliche Navigationsleiste, die den einfachen Zugriff auf Hauptbereiche der Webseite ermöglicht.
- Ein „Nach oben“-Button auf Seiten mit umfangreichen Scrollbereichen, um Benutzern das schnelle Zurückkehren zum Seitenanfang zu erleichtern.
- Die Erstellung von Breadcrumbs, die den aktuellen Standort der Benutzer:innen innerhalb der Webseitenhierarchie anzeigen und eine einfache Navigation zurück zu übergeordneten Seiten ermöglichen.
- Die Unterstützung der Rückgängig-Funktion des Browsers, um unbeabsichtigte Aktionen einfach rückgängig machen zu können.
- Die Implementierung einer Merkfunktionsfunktion, die es Benutzer:innen erlaubt, Artikel oder Informationen zu speichern und später darauf zurückzugreifen.

2.4 Konsistenz und Standards

Unter Konsistenz wird verstanden, dass gleiches auf gleiche Weise ausgedrückt wird (Faktor A4) und dass es gleich aussieht (Faktor F4). Zudem sollte das System wenige, allgemeine Befehle enthalten (Faktor B4) sowie ähnliche Informationen an gleicher Stelle auf dem Bildschirm enthalten (Faktor C5). Für die Gestaltung einer Webseite ergeben sich daraus folgende Anwendungsbeispiele:

- Buttons auf gleiche Weise gestalten: Buttons sollten konsistent gestaltet werden, um eine einheitliche Benutzererfahrung zu gewährleisten. Dies umfasst die Verwendung gleicher Farben, Formen und Beschriftungen für ähnliche Aktionen.
- Unterseiten systematisch aufbauen: Jede Unterseite sollte nach einem einheitlichen Schema aufgebaut sein, insbesondere in Bezug auf das Verhältnis von Bild und Text. Dies hilft den Nutzer:innen, sich auf der Webseite zurechtzufinden und die gesuchten Informationen schnell zu erkennen.

- Suchleiste am oberen Rand: Die Suchleiste sollte stets am oberen Rand der Webseite platziert werden, da dies der etablierten Nutzererwartung entspricht und die Suche nach Informationen erleichtert.
- Navigation oben: Die Hauptnavigation sollte sich im oberen Bereich der Webseite befinden, um eine intuitive Bedienung zu ermöglichen. Dies entspricht den gängigen Webstandards und sorgt dafür, dass die Nutzer:innen die Navigation schnell finden.
- Navigation in der mobilen Version als Burgermenü: In der mobilen Ansicht sollte die Navigation als Burgermenü links oben angezeigt werden. Dies ist ein weit verbreitetes Designmuster, das die Bedienung auf kleinen Bildschirmen vereinfacht und Platz spart.

Im Allgemeinen ist zu beachten, dass Webseitengestalter:innen berücksichtigen müssen, dass Nutzer:innen mehr Zeit auf anderen Webseiten verbringen als auf der eigenen. Daher sollten allgemeine Standards, die auf vielen Seiten verwendet werden, auch auf der eigenen Webseite zu finden sein. Dies fördert die Benutzerfreundlichkeit und sorgt für eine vertraute Umgebung, in der sich Nutzer:innen leicht zurechtfinden können.

2.5 Fehlervermeidung

Fehlervermeidung umfasst, dass Fehler von vornherein vermieden werden sollen (Faktor A9). Dies kann insbesondere durch frühzeitige Tests des Systems erreicht werden. Hier bieten sich insbesondere Tests mit Testgruppen an, bevor ein System veröffentlicht wird. Dazu gehört auch, dass die Sprache der Nutzer:innen verstanden wird (Faktor G3), was bereits bei der Sichtbarkeit des Systemstatus (2.1) eine Rolle spielt. Webseitengestalter:innen sollten sich dabei in die Sichtweise der Nutzer:innen begeben, um zu erörtern, welche Fehler am wahrscheinlichsten sein könnten. In Bezug auf eine Webseite können daraus folgende Fragen als Beispiele abgeleitet werden:

- Sind alle Elemente klar in ihrer Funktion zu erkennen?: Es muss sichergestellt werden, dass jedes Element auf der Webseite eindeutig identifizierbar und seine Funktion sofort ersichtlich ist. Dies kann durch konsistente Gestaltung und verständliche Beschriftungen erreicht werden.
- Können Nutzer:innen mit verschiedenen Anliegen ohne Probleme die Informationen auf meiner Seite finden?: Die Navigation und Struktur der Webseite sollte so gestaltet sein, dass Nutzer:innen unabhängig von ihrem Anliegen die benötigten Informationen leicht finden können.
- Gibt es Abbrüche auf meiner Seite?: Es sollte analysiert werden, ob Nutzer:innen die Webseite an bestimmten Stellen verlassen. Solche Abbrüche können auf Probleme oder Unklarheiten in der Benutzerführung hinweisen und sollten genau untersucht werden.

- Bei fehlerhaften Eingaben durch Nutzer:innen: Gibt das System klar an, um welchen Fehler es sich handelt und können Nutzer:innen diese Fehler selbstständig beheben?

Bei bestehenden Webseiten kann dies auch anhand verschiedener Trackingtools untersucht werden. Diese Tools liefern Aufschlüsse darüber, wie lange Nutzer:innen sich auf der Seite aufhalten und welchen Pfad sie auf der Seite nehmen. Aus diesen Daten können Rückschlüsse gezogen werden, ob Nutzer:innen auf die gewünschten Seiten klicken oder ob sie an einer bestimmten Stelle abbrechen, welche anschließend genauer untersucht werden sollte.

2.6 Wiedererkennen statt Erinnern

Die Erkennung bezieht sich auf unsere Fähigkeit, ein Ereignis oder eine Information als vertraut zu erkennen, während der Rückruf den Abruf verwandter Details aus dem Gedächtnis bezeichnet ¹² Nutzer:innen fällt die Erkennung leichter als das Erinnern. Daher ist es wichtig, dass das System seine Ausgänge deutlich kennzeichnet (Faktor A6). Dies kann auch beschrieben werden als die Frage, wie Nutzer:innen zu einem anderen Punkt zurückkehren können und ob Objekte oder Ergebnisse sichtbar sind (Faktor F2). Für die Implementierung auf einer Webseite ergeben sich daraus die folgenden Beispiele:

- Suchmaschinenoptimierung der Inhalte: Durch die Optimierung der Webseite für Suchmaschinen (SEO) wird sichergestellt, dass Nutzer:innen die Inhalte der Webseite leicht finden können. Dies verbessert die Sichtbarkeit und Auffindbarkeit der Informationen, was die Erkennung erleichtert.
- Grafische Benutzeroberfläche schaffen: Eine benutzerfreundliche, grafische Benutzeroberfläche (GUI) unterstützt die Erkennung durch visuelle Elemente. Symbole, Buttons und andere grafische Indikatoren helfen Nutzer:innen, Funktionen und Inhalte schnell zu identifizieren und zu nutzen.
- Onlineshops: Liste zuletzt angesehener Produkte und Merklisten: In Onlineshops können Funktionen wie die Liste der zuletzt angesehenen Produkte und Merklisten die Erkennung unterstützen. Diese Funktionen ermöglichen es Nutzer:innen, leicht zu den Produkten zurückzukehren, die sie zuvor betrachtet haben, ohne sich detailliert daran erinnern zu müssen.

2.7 Flexibilität und Effizienz der Nutzung

Diese Heuristik betont die Bedeutung der Bereitstellung von Beschleunigern, insbesondere für erfahrene Nutzer:innen (Faktor G1 4). Dazu gehören beispielsweise Shortcuts (Faktor A7) und benutzerdefinierte Funktionen. Die Benutzeroberfläche sollte so gestaltet sein, dass sie sowohl von Anfängern als auch von erfahrenen Benutzern leicht verwendet werden kann. Die

¹² (Nielsen Norman Group, o. J.-b)

digitale Plattform sollte es Anfängern ermöglichen, durch wiederholte Aktionen zu lernen und sich anzupassen. Sobald Benutzer:innen genügend Erfahrung mit der Plattform gesammelt haben, sollten ihnen "Verknüpfungen" oder "Beschleuniger" zur Verfügung stehen, die ihnen helfen, Aufgaben schneller und effizienter zu erledigen. Für die Praxis einer Webseite ergeben sich daraus folgende umsetzbare Beispiele:

- Gängige Shortcuts ermöglichen (Faktor G21): Funktionen wie das Kopieren von Text sollten durch die Verwendung von echten Textformaten und nicht von Text in Bildern ermöglicht werden. Dadurch können Nutzer:innen die Kopierfunktion verwenden und so ihre Effizienz steigern.
- Teilen-Funktionen implementieren: Integrierte Teilen-Funktionen erlauben es Nutzer:innen, Inhalte mit einem Klick in anderen Anwendungen oder auf sozialen Medien zu teilen, was die Interaktion mit der Webseite erleichtert.
- Erweiterte Suchfunktionen: Neben der einfachen Suche sollten erweiterte Suchoptionen zur Verfügung stehen, mit denen Benutzer:innen ihre Suchanfragen spezifizieren und filtern können. Dies ist besonders hilfreich für erfahrene Benutzer:innen, die genau wissen, wonach sie suchen.
- Kontextabhängige Hilfe und Tooltips: Während unerfahrene Benutzer:innen von ausführlichen Erklärungen und Hilfetexten profitieren, können erfahrene Benutzer:innen durch kontextabhängige Hilfe und Tooltips schneller die benötigten Informationen finden, ohne umfassende Dokumentationen durchsuchen zu müssen.
- Mehrsprachige Unterstützung und Anpassung: Flexibilität wird auch durch die Bereitstellung mehrsprachiger Benutzeroberflächen und Inhalte erreicht. Benutzer:innen können ihre bevorzugte Sprache auswählen, was die Nutzungserfahrung verbessert.
- Responsive Design: Eine Webseite sollte sich an verschiedene Geräte und Bildschirmgrößen anpassen können, um eine flexible Nutzung auf Desktops, Tablets und Smartphones zu gewährleisten. Dies erhöht die Zugänglichkeit und Effizienz der Nutzung unabhängig vom verwendeten Gerät.

2.8 Ästhetisches und minimalistisches Design

Ab diesem Punkt finden sich in Niensens Ausführungen keine genauen Faktoren mehr. Unter dieser Heuristik wird verstanden, dass „Schnittstellen keine Informationen enthalten sollten, die irrelevant oder selten benötigt werden. Jede zusätzliche Informationseinheit in einer Schnittstelle konkurriert mit den relevanten Informationseinheiten und verringert ihre relative

Sichtbarkeit“¹³. In Anwendung auf eine Webseite lassen sich daraus folgende Beispiele ableiten:

- Kategorisierung von Themen: Eine klare und logische Kategorisierung der Themen auf einer Webseite hilft den Benutzer:innen, die gesuchten Informationen schneller zu finden.
- Hierarchien zwischen den Elementen: Durch die Etablierung von visuellen Hierarchien zwischen den Elementen auf der Webseite können wichtige Informationen hervorgehoben und weniger wichtige Informationen in den Hintergrund gerückt werden. Dies kann durch die Verwendung von Schriftgrößen, Farben und Layouts erreicht werden.
- Auf der Startseite direkt sichtbar machen, um was es geht: Die Startseite einer Webseite sollte klar und deutlich vermitteln, worum es auf der Webseite geht. Dies kann durch prägnante Texte, aussagekräftige Bilder und klare Call-to-Actions erreicht werden, die den Benutzer:innen sofort einen Überblick über den Zweck der Webseite geben.
- Entfernen unnötiger Bestandteile ohne Funktionen: Unnötige Bestandteile, die keine Funktion erfüllen oder keinen Mehrwert bieten, sollten entfernt werden. Dies erhöht die Übersichtlichkeit und erleichtert es den Benutzer:innen, sich auf die wesentlichen Inhalte zu konzentrieren.

2.9 Unterstützung der Benutzer beim Erkennen, Diagnostizieren und Beheben von Fehlern

In der Heuristik "Fehlervermeidung" wurde bereits betont, dass Fehler möglichst von vornherein vermieden werden sollten. Da jedoch nicht immer alle Fehler vermieden werden können, ist es wichtig, Nutzer:innen bei der Erkennung und Behebung von Fehlern zu unterstützen. Ein Beispiel im Bereich Webdesign ist, dass ein Fehler nicht nur zu einer allgemeinen Fehlermeldung oder einer kryptischen Zahlenkombination führen sollte. Vielmehr sollte den Nutzer:innen eine klare und verständliche Aussage zum bestehenden Problem gegeben werden, beispielsweise "Falsches Passwort" oder "Sie haben vergessen, Feld XY auszufüllen". Diese präzisen Fehlermeldungen ermöglichen es den Nutzer:innen, das Problem selbstständig zu identifizieren und zu beheben.

2.10 Hilfe und Dokumentation

Nicht alle Systeme können so gestaltet werden, dass sie für Nutzer:innen im Umgang und in der Anwendung selbsterklärend sind. Ein Beispiel hierfür ist die Software „Adobe Lightroom“. Aufgrund ihrer spezifischen Anwendungen kann es für Nutzer:innen hilfreich sein, dass

¹³ (Nielsen Norman Group, o. J.-a)

Dokumentationen oder Tutorials zur Verfügung gestellt werden. Für eine Webseite bedeutet dies konkret:

- Vorstellung und Anwendungserläuterungen zu einem Produkt in Text oder Video: Um die Nutzung eines Produkts zu erleichtern, sollten detaillierte Anleitungen und Demonstrationen in Form von Texten oder Videos bereitgestellt werden. Dies hilft Nutzer:innen, die Funktionen und Vorteile des Produkts besser zu verstehen.
- Erläuterungen zu einem Buchungsprozess: Komplexe Buchungsprozesse sollten durch klare und verständliche Schritt-für-Schritt-Anleitungen unterstützt werden. Dies kann die Benutzerfreundlichkeit erhöhen und Fehlbuchungen reduzieren.
- FAQ-Bereich auf der Webseite: Ein umfassender FAQ-Bereich kann häufig auftretende Fragen und Probleme behandeln und den Nutzer:innen schnelle Lösungen bieten. Dies reduziert die Notwendigkeit, den Kundensupport zu kontaktieren, und verbessert die Effizienz der Problembeseitigung.

3. Barrierefreie Usability

Die ISO 9241-11 definiert Usability als das „Ausmaß, in dem ein System, ein Produkt oder eine Dienstleistung durch bestimmte Benutzer in einem bestimmten Nutzungskontext genutzt werden können, um festgelegte Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen“.¹⁴ Die WAI (Web Accessibility Initiative) definiert die Barrierefreiheit als eine Teilmenge der Usability. Barrierefreiheit definiert die ISO 9241-210 als das „Ausmaß, in dem Produkte, Systeme, Dienstleistungen, Umgebungen und Einrichtungen durch Menschen aus einer Population mit dem weitesten Umfang an Benutzererfordernissen, Merkmalen und Fertigkeiten genutzt werden können, um identifizierte Ziele in identifizierten Nutzungskontexten zu erreichen“.¹⁵ Diese Sichtweise könnte jedoch den Eindruck erwecken, dass die Benutzerfreundlichkeit Vorrang vor der Zugänglichkeit haben sollte. Eine ausschließliche Bewertung der Benutzerfreundlichkeit reicht jedoch nicht aus, um die Anforderungen der Barrierefreiheit zu erfüllen. Die Definition von ISO 9241-210 legt nahe, dass die Benutzerfreundlichkeit eine Teilmenge der Zugänglichkeit ist. Diese Perspektive kann zu dem Missverständnis führen, dass es ausreicht, Technologien nur zugänglich zu machen, ohne Aspekte der Benutzerfreundlichkeit, des Lernens und anderer Faktoren zu berücksichtigen. Obwohl Interaktionsbarrieren durch Barrierefreiheit beseitigt werden können, bleibt ein Hindernis bestehen, wenn die Technologien schwierig zu benutzen sind.¹⁶

¹⁴ (ISO 9241-11 – InfoWissWiki - Das Wiki der Informationswissenschaft, o. J., S. 9241–11)

¹⁵ (ISO Standards Maintenance Portal, o. J.)

¹⁶ (De Godoi et al., 2021)

3.1 WCAG- AA Norm

Die Richtlinien der WCAG 2.1 entsprechen der ISO-Norm 40500 und wurden auch für die EN (Europäische Norm) 301 549 adaptiert.¹⁷ Sie werden in vier Prinzipien der Barrierefreiheit unterteilt: Wahrnehmbarkeit, Bedienbarkeit, Verständlichkeit und Robustheit (siehe Abbildung 1). Diese Prinzipien beinhalten insgesamt 13 Richtlinien:¹⁸

1. Textalternativen
2. Zeitbasierte Medien
3. Anpassbar
4. Unterscheidbar
5. Tastaturbedienbar
6. Ausreichend Zeit
7. Anfälle und körperliche Reaktionen
8. Navigierbar
9. Eingabemodalitäten
10. Lesbar
11. Vorhersehbar
12. Hilfestellung bei der Eingabe
13. Kompatibel

Darüber hinaus erfolgt eine Unterscheidung in drei Konformitätsstufen:

A: Niedrigste Stufe, höchste Priorität

AA: Standard, der für gute Zugänglichkeit erreicht werden sollte

AAA: Höchste Stufe, niedrigste Priorität (relevant für zentrale Inhalte)

Gemäß der EU-Richtlinie 2016/2102 gilt die Stufe AA seit 2016 als Anforderung für den barrierefreien Zugang zu den Websites und mobilen Anwendungen öffentlicher Stellen und wird daher innerhalb der Checkliste erfasst.¹⁹ Alle Richtlinien hierfür können auf der Seite <https://outline-rocks.github.io/wcag/translations/WCAG21-de/#nicht-text-inhalt> nachgelesen werden. Der Anhang 2 zeigt die Erfolgskriterien für die Stufen A und AA. Um die Stufe AA zu erreichen, müssen auch alle Kriterien der Stufe A erfüllt werden.



Abbildung 1: 4 Prinzipien der Barrierefreiheit

¹⁷ (Harmonisierte Europäische Norm (EN) 301 549, o. J.)

¹⁸ (Web Content Accessibility Guidelines 2.1 (WCAG 2.1), o. J.)

¹⁹ (RICHTLINIE (EU) 2016/ 2102 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES - vom 26. Oktober 2016 - über den barrierefreien Zugang zu den Websites und mobilen Anwendungen öffentlicher Stellen, o. J.)

Für bestehende Webseiten können Webgestalter:innen verschiedene Online-Tools nutzen, um ihre Seite auf Barrierefreiheit zu testen. WAVE ist eines dieser Tools und deckt Probleme bis zur Stufe AA ab. Es ermöglicht einen einfachen Zugang und die Identifikation von Barrierefreiheitsproblemen.²⁰

3.2 Verordnung über die Barrierefreiheitsanforderungen für Produkte und Dienstleistungen nach dem Barrierefreiheitsstärkungsgesetz

Seit 2016 sind öffentliche Stellen verpflichtet, Anforderungen an die Barrierefreiheit ihrer Webseiten zu erfüllen. Private Wirtschaftsakteure waren bisher von dieser Verpflichtung ausgenommen. Dies ändert sich mit dem Barrierefreiheitsstärkungsgesetz (BFSG), das die europäische Barrierefreiheitsrichtlinie (Richtlinie (EU) 2019/882 über die Barrierefreiheitsanforderungen für Produkte und Dienstleistungen) umsetzt. Das Gesetz wurde im Juli 2021 verkündet und tritt am 28. Juni 2025 in Kraft.²¹ Diese Verordnung gilt für alle Unternehmen mit mehr als 10 Mitarbeitern oder einem Jahresumsatz von über 2 Millionen Euro. Darüber hinaus spielt Barrierefreiheit auch in der Google-SEO eine immer größere Rolle. Daher ist es für alle Unternehmen empfehlenswert, zumindest ein Mindestmaß an Barrierefreiheit (Stufe A) aufzuweisen. Kleinunternehmen können sich auf der Webseite der Bundesfachstelle Barrierefreiheit beraten lassen, wenn sie freiwillig den Anforderungen gerecht werden möchten.²²

4. Checkliste für optimale Usability und Barrierefreiheit

Nachdem die Faktoren für Usability nach Nielsen sowie die Richtlinien der Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) betrachtet wurden, lässt sich feststellen, dass es sowohl Überschneidungen als auch Ergänzungen gibt. Nielsen hat sich bereits in seinem Werk "Designing Web Usability" mit der Barrierefreiheit auseinandergesetzt.²³ Dabei bezieht er sich auf den Americans with Disabilities Act und die Web Accessibility Initiative (WAI) zum damaligen Stand. Nielsen betont die Notwendigkeit, Computersysteme für behinderte Mitarbeiter zugänglich zu machen, insbesondere angesichts der zunehmenden Behinderungen im Alter, was barrierefreies Webdesign auch aus seiner persönlichen Sicht sinnvoll macht. Er identifiziert blinde und sehbehinderte Nutzer als die Gruppe mit den größten Barrierefreiheitsproblemen und empfiehlt hohen Kontrast und keine geschäftigen Hintergrundmuster zur Verbesserung der Lesbarkeit. Zudem sind Alternativtexte (ALT-Attribute) für Bilder essenziell, um deren Inhalt auch ohne Sichtbarkeit zu vermitteln. Für hörbehinderte Nutzer sollten Transkripte für Audioclips und Untertitel für Videos bereitgestellt

²⁰ (WAVE Web Accessibility Evaluation Tools, o. J.)

²¹ (Das Barrierefreiheitsstärkungsgesetz (BFSG), o. J.)

²² (Bundesfachstelle Barrierefreiheit, o. J.)

²³ (Nielsen, 2000)

werden. Inhalte sollten allgemein verständlich und benutzerfreundlich gestaltet sein, um auch Nutzer mit kognitiven Behinderungen zu unterstützen. All diese Feststellungen Nielsens sind weiterhin fest in den heutigen WCAG verankert. Anhang 3 zeigt die Checklist for assessing applicability and conformity with ISO 9241-210:2019.²⁴ Die Kombination dieser Erkenntnisse ergibt folgende Checkliste zur Anwendung auf Webseiten. Gemäß der Einfachheit welche Checklisten nach Nielsen jedoch haben sollten wird versucht eine reduzierte Checkliste zu erstellen. Es sei an dieser Stelle gesagt, dass die Checkliste nicht zu einem garantierten AA Satus nach WCAG führt.

²⁴ (ISO Standards Maintenance Portal, o. J.)

4.1 Checkliste von Usability-Heuristiken und Barrierefreiheitsrichtlinien

Tabelle 1: Checkliste zur Überprüfung von Webseiten nach Ihrer Usability und Barrierefreiheit

Kriterien	Erläuterungen	Ja	Nein	Notwendige Änderungen
Heuristiken nach Nielsen				
1. Sichtbarkeit des Systemstatus	1.1 Zeigt die Webseite den aktuellen Status (Ladevorgänge, Benutzeraktionen) deutlich an?			
	1.2 Werden Bestätigungsnachrichten angezeigt?			
	1.3 Gibt es Hover-Effekte und Tooltips?			
	1.4 Gibt es Statussymbole (Icons/ Farbcodes).			
2. Übereinstimmung zwischen System und realer Welt	2.1 Wird eine Sprache verwendet, die für die Benutzer:innen verständlich ist?			
	2.2 Entsprechen die verwendeten Symbole und Metaphern der realen Welt?			
3. Benutzerkontrolle und Freiheit	3.1 Können Benutzer:innen Aktionen leicht rückgängig machen und wiederherstellen?			
	3.2 Kann der Warenkorb gelöscht werden?			

4. Konsistenz und Standards	4.1 Gibt es eine einfach zugängliche Navigationsleiste oder einen „Nach oben“-Button?			
	4.2 Sind ähnliche Elemente konsistent gestaltet?			
	4.3 Befinden sich gleiche Funktionen an denselben Positionen auf allen Seiten?			
5. Fehlervermeidung	5.1 Werden potenzielle Fehlerquellen identifiziert und vermieden?			
	5.2 Sind alle Elemente klar in ihrer Funktion erkennbar?			
6. Wiedererkennen statt Erinnern	6.1 Werden Objekte, Aktionen und Optionen sichtbar gemacht?			
	6.2 Gibt es eine Suchfunktion und eine grafische Benutzeroberfläche, die die Erkennung erleichtern?			
7. Flexibilität und Effizienz der Nutzung	7.1 Sind Shortcuts und benutzerdefinierte Funktionen vorhanden?			
	7.2 Gibt es erweiterte Suchfunktionen und kontextabhängige Hilfe?			

	7.3 Sind teilen funktionen implementiert?			
	7.4 Kann die Seite in Fremdsprachen übersetzt werden?			
	7.5 Ist die Seite mobilfähig?			
8. Ästhetisches und minimalistisches Design	8.1 Sind alle Informationen relevant und nötig?			
	8.2 Werden visuelle Hierarchien verwendet, um wichtige Informationen hervorzuheben?			
9. Unterstützung bei Fehlererkennung und -behebung	9.1 Werden klare und verständliche Fehlermeldungen angezeigt?			
	9.2 Erhalten Benutzer:innen Hinweise zur Behebung der Fehler?			
10. Hilfe und Dokumentation	10.1 Gibt es leicht zugängliche Hilfe und Dokumentation?			
	10.2 Werden Tutorials oder FAQ-Bereiche angeboten?			
WCAG 2.1 Stufe AA Richtlinien				
1. Wahrnehmbarkeit	1.1 Textalternativen: Stellen Sie sicher, dass für alle Nicht-Text-Inhalte			

	(Bilder, Grafiken) Textalternativen vorhanden sind.			
	1.2 Zeitbasierte Medien: Stellen Sie Untertitel für aufgezeichnete Audioinhalte und Videoinhalte bereit. Bieten Sie Audiobeschreibungen für aufgezeichnete Videoinhalte an.			
	1.3 Anpassbar: Stellen Sie sicher, dass Inhalte auf verschiedene Arten dargestellt werden können, ohne dass Informationen verloren gehen oder die Struktur beeinträchtigt wird.			
	1.4 Unterscheidbar: Verwenden Sie ausreichende Farbkontraste (mindestens 4.5:1 für normalen Text und 3:1 für großen Text). Vermeiden Sie es, Informationen nur durch Farbe zu vermitteln.			
2. Bedienbarkeit	2.1 Tastaturbedienbar: Stellen Sie sicher, dass alle Funktionen der Webseite vollständig über die Tastatur bedienbar sind.			

	2.2 Ausreichend Zeit: Geben Sie Benutzer:innen genügend Zeit, um Inhalte zu lesen und zu nutzen (z.B. durch die Möglichkeit, Zeitlimits zu verlängern).			
	2.3 Anfälle und körperliche Reaktionen: Vermeiden Sie Inhalte, die Anfälle auslösen könnten (z.B. blinkende Lichter oder Muster).			
	2.4 Navigierbar: Stellen Sie klare Navigationshilfen bereit, wie z.B. eine gut strukturierte Navigation, Breadcrumbs und eine sichtbare Suchfunktion.			
	2.5 Eingabemodalitäten: Unterstützen Sie verschiedene Eingabemethoden, wie Sprachsteuerung und alternative Tastaturbefehle.			
3. Verständlichkeit	3.1 Lesbar: Verwenden Sie eine klare und einfache Sprache. Stellen Sie Mechanismen bereit, um ungewöhnliche Wörter oder Jargon zu erklären.			

	3.2 Vorhersehbar: Stellen Sie sicher, dass die Benutzeroberfläche konsistent ist und Benutzeraktionen vorhersehbare Ergebnisse haben.			
	3.3 Hilfestellung bei der Eingabe: Bieten Sie Benutzern Unterstützung bei der Eingabe von Daten, z.B. durch klare Fehlermeldungen und automatische Vervollständigung.			
4. Robustheit	4.1 Kompatibel: Stellen Sie sicher, dass die Webseite mit aktuellen und zukünftigen Benutzeragenten und assistiven Technologien kompatibel ist. Verwenden Sie standardkonformes HTML und ARIA (Accessible Rich Internet Applications), um interaktive Inhalte zugänglich zu machen.			

5. Praktische Anwendung an der Seite [www.offene-Blende .de](http://www.offene-Blende.de)

5.1 Methodik

Um zu evaluieren, wie weit die Anwendung der Usability-Heuristiken nach Nielsen auch zur Barrierefreiheit führt, wurde ein strukturiertes methodisches Vorgehen in zwei Teilbereichen durchgeführt.

Teil 1: Überprüfung der Barrierefreiheit mit WAVE und Anwendung der Heuristiken

Zunächst wurde der aktuelle Stand der Barrierefreiheit der Webseite mittels der Software WAVE (Web Accessibility Evaluation Tool) überprüft. Ziel dieses initialen Tests war es, bestehende Barrierefreiheitsprobleme zu identifizieren. Da die Webseite über mehrere Unterseiten verfügt wurden folgende Seiten testweise überprüft:

- / (Startseite)
- /studios
- /studio1
- /buchen
- /kontakt
- /faq
- /infos/belegungsplan
- /shop

Anschließend wurde die Webseite systematisch anhand der Usability-Heuristiken nach Nielsen überprüft. Die Checkliste wurde verwendet, um die einzelnen Heuristiken anzuwenden und entsprechende Änderungen vorzunehmen. Die durchgeführten Anpassungen und deren Begründungen wurden ebenfalls festgehalten (siehe Anhang 4). Nach den Anpassungen wurde die Webseite erneut mit WAVE getestet, um die Auswirkungen der vorgenommenen Änderungen auf die Barrierefreiheit zu überprüfen.

Im zweiten Teil wurde die Webseite gemäß den Richtlinien der WCAG 2.1 Stufe AA überprüft und verbessert. Die WCAG-Checkliste diente dabei als Grundlage für die Überprüfung. Ziel war es, die Konformität mit den WCAG 2.1 Stufe AA zu erreichen. Identifizierte Probleme wurden behoben, und die durchgeführten Änderungen sowie deren Auswirkungen auf die Barrierefreiheit wurden dokumentiert (siehe Anhang 5). Nach der Überprüfung und den entsprechenden Anpassungen gemäß den WCAG-Richtlinien wurde die Webseite erneut mit WAVE getestet. Ziel dieses abschließenden Tests war die finale Überprüfung der Barrierefreiheit nach den vorgenommenen Anpassungen.

5.2 Wave Test und Anwendung der Checkliste der Heuristiken

Nach einer ersten Überprüfung mittels Wave ließen sich diverse Probleme auf der Webseite finden im Hinblick auf ihre Barrierefreiheit. Dies reicht von Überschriftenstrukturen über Alt

Tags und Kontrastproblemen. Abbildung 2 zeigt die Ergebnisse des Tools.

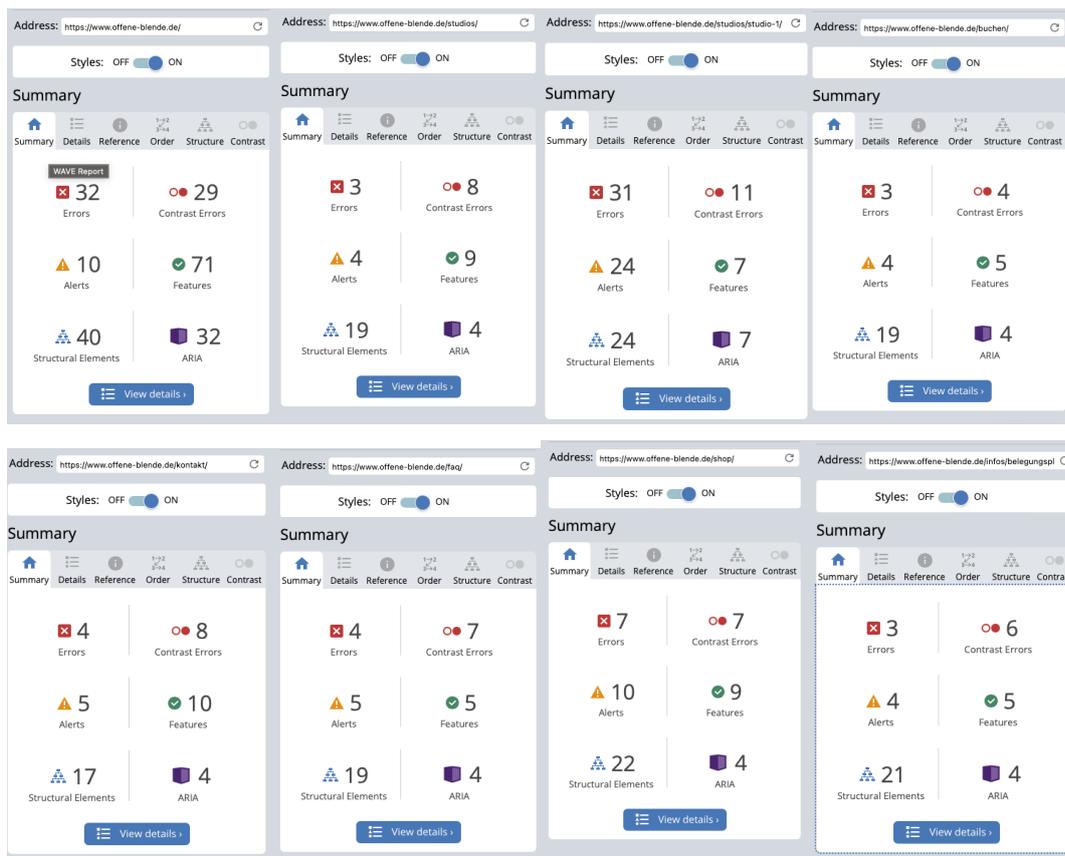


Abbildung 2: Eingangstest Ergebnisse mit Wave

Was sichtbar wurde ist, dass das Content-Management-System (CMS) bereits eine Verwendung von ARIA zeigt. ARIA (Accessible Rich Internet Applications) definiert einen Satz von Attributen, die hauptsächlich für HTML entwickelt wurden, jedoch mit beliebigem Markup-Content verwendet werden können. Durch das Hinzufügen von ARIA-Attributen zu Markup-Elementen können assistive Technologien diese Informationen erkennen und auslesen. Die Unterstützung von ARIA ist bei den meisten Browsern und Screenreadern gegeben, variiert jedoch in ihrer Umsetzung. Insbesondere bei älteren Browsern ist die Unterstützung für ARIA oft unvollständig oder gar nicht vorhanden. Daher sollte ein "sicheres" ARIA verwendet werden. Alternativ ist es empfehlenswert, Benutzer:innen zur Nutzung aktueller Browserversionen anzuhalten, um die bestmögliche Unterstützung für ARIA zu gewährleisten.²⁵

²⁵ (Accessible Rich Internet Applications (ARIA), o. J.)

Zu Heuristik 1: Sichtbarkeit des Systemstatus

Bei der Überprüfung der Ladeindikatoren zeigte sich, dass Jimdo standardmäßig keine Ladeindikatoren anbietet. Um dieses Defizit zu beheben, wurde ein individueller Code implementiert, der im Head-Bereich und auf einer Unterseite der Webseite einen Spinner in Form eines GIFs einbindet. Diese Methode kann als Workaround betrachtet werden, da bei CMS-Systemen wie WordPress solche Funktionen häufig über Plugins leicht integriert werden können.

Tooltips, die innerhalb von Jimdo ebenfalls nicht nativ verfügbar sind, wurden durch Codierung im Head-Bereich für die gesamte Webseite, sowie mittels HTML-Schnipseln auf spezifischen Seiten hinzugefügt. Diese benutzerdefinierten Tooltips tragen dazu bei, Fachwörter und spezielle Begriffe verständlicher zu machen.

Die Bestätigungsnachrichten in Kontaktformularen, welche ursprünglich vorhanden waren, wurden optisch angepasst. Die Änderungen umfassen eine neue Farbgebung in Grün, eine Vergrößerung des Textes und die Hinzufügung eines Icons in Form eines Hakens. Diese Anpassungen dienen der Verbesserung der visuellen Rückmeldungen an den Nutzer.

Des Weiteren wurden Statussymbole analysiert. Es existieren Mauseffekte, die zwischen einem inaktiven Zustand (türkis) und einem aktiven Zustand (pink) wechseln. Icons werden verwendet, um wichtige Fakten zu illustrieren. Zusätzlich gibt es Statusleisten im Onlineshop, die den Fortschritt im Kaufprozess anzeigen.

Zu Heuristik 2: Übereinstimmung zwischen System und realer Welt

Die Verwendung von Symbolen aus der realen Welt wurde durch die Implementierung von Icons und Warenkorbsymbolen sowohl im internen Shop als auch im Buchungstool erreicht. Diese Symbole unterstützen die intuitive Nutzung und steigern die Benutzerfreundlichkeit.

Die Möglichkeit, Aktionen rückgängig zu machen oder abzubuchen, ist durch die Löschbarkeit des Warenkorbs sowohl auf der Webseite als auch in externen Tools gegeben. Dies gewährleistet eine höhere Flexibilität und Fehlervermeidung im Nutzerprozess.

Zu Heuristik 4: Konsistenz und Standards

Ein einheitliches Farbschema und konsistente Buttons sind bereits auf der Webseite implementiert. Alle Seiten weisen einen einheitlichen Aufbau auf. Bei Vorhandensein von Unterseiten führt ein Klick auf die Oberseite zu einer Übersichtsseite. Die Seite „Informationen“ wurde erneuert, da der Wechsel zwischen Bild und Text im Vergleich zu anderen Seiten nicht konsistent war.

Zu Heuristik 5: Fehlervermeidung

Erläuterungen zum Buchungsprozess befinden sich unter dem Buchungstool, um bei Wiederholungsbesuchen das Scrollen zu ersparen. Fehlermeldungen bei fehlerhaften oder nicht ausgefüllten Kontaktformularfeldern sind vorhanden. Eine Anpassung der 404-Seite ist

innerhalb von Jimdo nicht möglich, jedoch enthält diese einen Button zur Startseite sowie zur Sitemap (Auflistung aller existenten Seiten auf der Webseite).

Neu hinzugefügt wurde ein einfaches Kontaktformular unter dem Buchungstool, welches es Kunden ermöglicht, bei Problemen eine Nachricht zu senden. Dieses Formular erfasst alle notwendigen Informationen, um manuelle Buchungen durchzuführen. Zusätzlich wurde die Erläuterung zum Buchungsprozess strukturell überarbeitet, um Klarheit und Verständlichkeit zu verbessern.

Zu Heuristik 6: Ästhetik und minimalistisches Design

Die Suchfunktion von Jimdo wird intern nur über ein Google-Plugin unterstützt. Aufgrund der Entscheidung, auf die Nutzung von Google-Produkten weitgehend zu verzichten, wurde ein Suchbutton in die Fußleiste integriert, der auf eine eigene Suchseite verlinkt. Im Onlineshop wurde ein Bild entfernt, um den Text breiter darstellen zu können. Aufgrund der begrenzten Produktanzahl im Shop wurden Funktionen wie Merktzettel nicht implementiert. Hier sind CMS-Systeme wie WordPress und Shopify vorzuziehen, da sie umfangreichere Anpassungsmöglichkeiten bieten.

Zu Heuristik 7: Flexibilität und Effizienz der Nutzung

Obwohl der Blog derzeit nicht öffentlich zugänglich ist, wurde die Implementierung einer Teilen-Funktion vorbereitet. Jimdo bietet keine automatische Übersetzungsfunktion, weshalb eine englischsprachige Unterseite manuell erstellt wurde. Das Buchungstool bietet eine Sprachwahlmöglichkeit. Die Designs von Jimdo sind mobilfähig und passen sich verschiedenen Bildschirmgrößen an. Eine Unterscheidung von Elementen, die nur auf dem PC oder mobil sichtbar sind, ist jedoch nicht möglich. Daher wurden unnötige Abstandshalter entfernt, um das Scrollen auf mobilen Geräten zu verbessern.

Zu Heuristik 8: Erkennbarkeit, Diagnose und Behebung von Fehlern

Die Texte auf der Webseite wurden basierend auf Nutzerfeedback angepasst. Unterschiedliche Schriftgrößen und die Verwendung von Fettschrift dienen der besseren Lesbarkeit und Benutzerfreundlichkeit. Der Buchungsprozess und das Kontaktformular wurden bereits erwähnt und sind vorhanden. Eine Anpassung der 404-Seite ist innerhalb von Jimdo nicht möglich.

Zu Heuristik 10: Hilfe und Dokumentation

Eine ausführliche Dokumentation ist auf der zu untersuchenden Webseite nicht erforderlich. Die Erklärung zum Buchungsprozess wurde bereits unter Heuristik 5 beschrieben. Der FAQ-Bereich wurde visuell strukturiert, indem Tabs verwendet wurden. Jimdo bietet standardmäßig nur horizontale Tabs über das POWr-Plugin an, welches mit Werbung gekennzeichnet ist. Durch eigene Programmierung wurden Tabs mittels eigenen Code im Head-Bereich und auf der Seite selbst erstellt. Zusätzlich wurden Buttons zum Anzeigen und Verbergen der

Antworten hinzugefügt. Der Text wurde in ein HTML-Widget eingebettet, um diese Funktionalität zu ermöglichen.

Deutlich sichtbar wurde, dass die Webseite den meisten Anforderungspunkten bereits gerecht wurde. Allerdings wies sie besonders dort Defizite auf, wo das CMS keine nativen Funktionen bietet. Dies lässt den Schluss zu, dass einfache Programmierkenntnisse auch bei der Nutzung eines CMS erforderlich sind, um eine optimale Benutzerfreundlichkeit und Funktionalität zu gewährleisten.

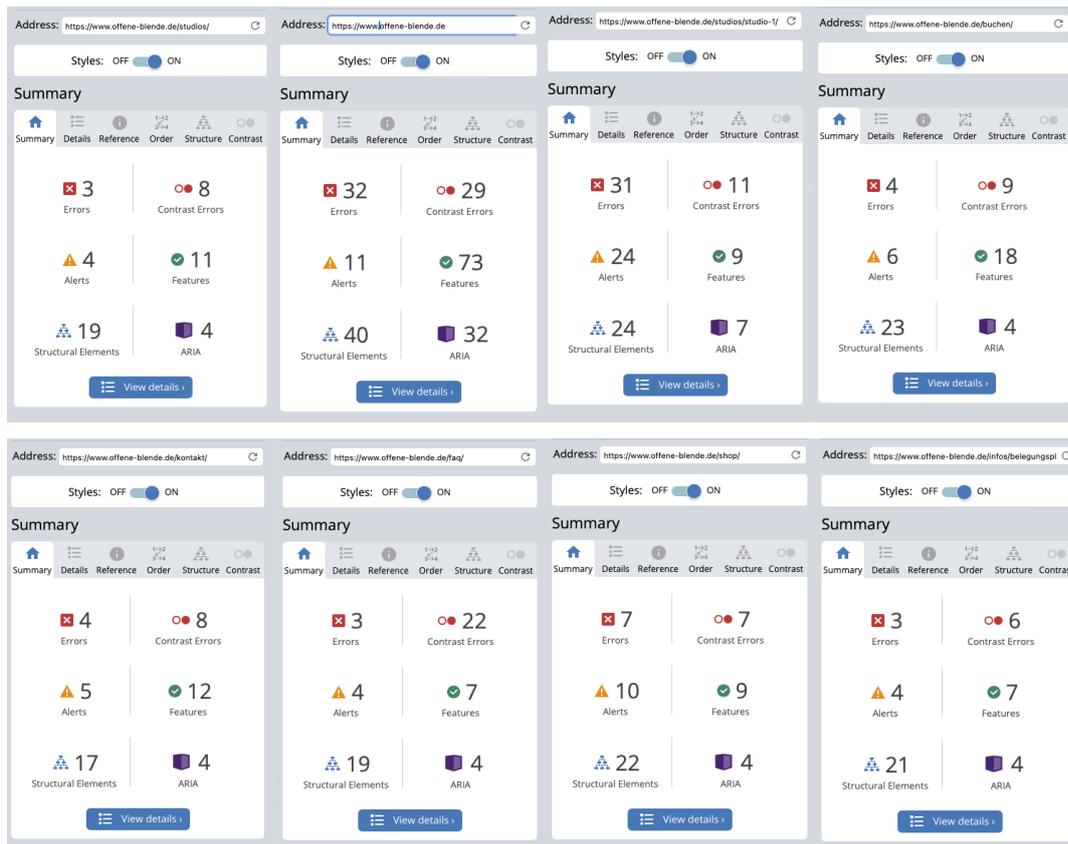


Abbildung 3: Ergebnisse Wave nach Heuristiken

Nach erneuter Überprüfung mit der Software Wave lässt sich feststellen, dass die Anpassungen hinsichtlich der Heuristiken von Nielsen keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf die Barrierefreiheit der Webseite bewirkten (Abbildung 3). Tatsächlich kommt es auf den Seiten "FAQ" und "Buchen" zu mehr Fehlermeldungen als zuvor. Dennoch zeigte sich auf allen untersuchten Seiten ein erhöhter Wert im Bereich "Features".

Um der Untersuchung bezüglich der Checkliste nicht vorzugreifen, wurden keine detaillierten Ergebnisse angezeigt. Es lässt sich jedoch vermuten, dass die Fehlermeldungen durch unzureichende Kontrastverhältnisse aufgrund der hinzugefügten Buttons verursacht wurden. Die positiven Bewertungen der "Features" könnten auf die hinzugefügten Skripte im Head-Bereich zurückzuführen sein.

5.3 Anwendung der Checkliste zu WCAG und WAVE Test

Um den Ansprüchen der Barrierefreiheit gerecht zu werden, wurde im zweiten Teil der Untersuchung die Webseite nach der Checkliste weiter untersucht.

Die Untersuchung kommt zu den folgenden Schlüssen.

Bei der Überprüfung der WCAG 2.1 Stufe AA Richtlinien bezüglich der Zugänglichkeit einer Webseite wurden in der Vergangenheit diverse Aspekte in den Kategorien Wahrnehmbarkeit, Bedienbarkeit, Verständlichkeit und Robustheit berücksichtigt:

Wahrnehmbarkeit: Es wurden nur teilweise Textalternativen für Nicht-Text-Inhalte wie Bilder und Grafiken bereitgestellt. Insbesondere Icons hatten häufig keine Textalternative. Innerhalb des Galerie-Plugin erfolgte das automatische hinzufügen von Untertiteln, weswegen hier auf Alt – Tags verzichtet wurden. Ein Alt-Tag konnte für das Logo nicht vergeben werden, ein Nachteil gegenüber anderen CMS wie WordPress, wo Alt-Tags über die Mediathek für alle Elemente zugewiesen werden können. Da keine Video- oder Audioinhalte vorhanden waren, waren keine Untertitel oder Audiobeschreibungen notwendig. Das Design der Webseite war responsiv, wodurch Inhalte flexibel dargestellt werden konnten, ohne dass Informationen oder die Struktur beeinträchtigt wurden. Farbkontraste, insbesondere bei den Farben Pink, Türkis und Grau, wurden zunächst als unzureichend identifiziert, aber mit Hilfe von Adobe-Software angepasst.

Bedienbarkeit: Die Webseite war vollständig über die Tastatur bedienbar, getestet durch ein internes Mac-Tool. Nutzer:innen wird ausreichend Zeit gegeben, Inhalte zu betrachten, mit festgelegten ausreichendem Zeitlimit von 15 Minuten für Buchungen der Studios und ohne Zeitlimits für interne Gutscheine. Eine automatisch ablaufende Galerie auf der Startseite wurde auf relevante Bilder beschränkt und so angepasst, dass die Bilder vergrößert werden können. Weiterhin wurden blinkende Lichter oder Muster nicht gefunden. Die Navigation ist klar strukturiert, jedoch wurden überflüssige Seiten aus dem Backend entfernt und Überschriften, welche teilweise in Bildern versteckt sind zusätzlich über html implementiert, was die Navigierbarkeit verbessert.

Verständlichkeit: Die Webseite verwendete eine klare Sprache. Ungewöhnliche Wörter oder Fachjargon sind durch Tooltips erklärt. Im Sinne der unterschiedlichen Anforderungen unterschiedlicher Gruppen wurde die Umsetzung einer leichten Sprache nicht vollständig realisiert, was besser über separate Tools in Systemen wie WordPress möglich gewesen wäre. Die Benutzeroberfläche wurde konsistent gehalten, um vorhersehbare Ergebnisse bei Benutzeraktionen zu gewährleisten.

Robustheit: Die Kompatibilität der Webseite mit aktuellen und zukünftigen Benutzeragenten und assistiven Technologien wurde sichergestellt durch die Verwendung von standardkonformem HTML und ARIA, wobei ARIA durch das CMS-System Jimdo bereits

automatisch implementiert wurde. Die Überschriftenstruktur wurde getestet und die Vorlesbarkeit durch das integrierte Barrierefreiheitstool von MAC verifiziert.

Im Anschluss der Überprüfung der Checkliste wurde ein erneuter Test mittels Wave durchgeführt, welcher zu den Ergebnissen in Abbildung 4 führte. Anschließend wurden einzeln noch bestehende Probleme in der Detailansicht angesehen.

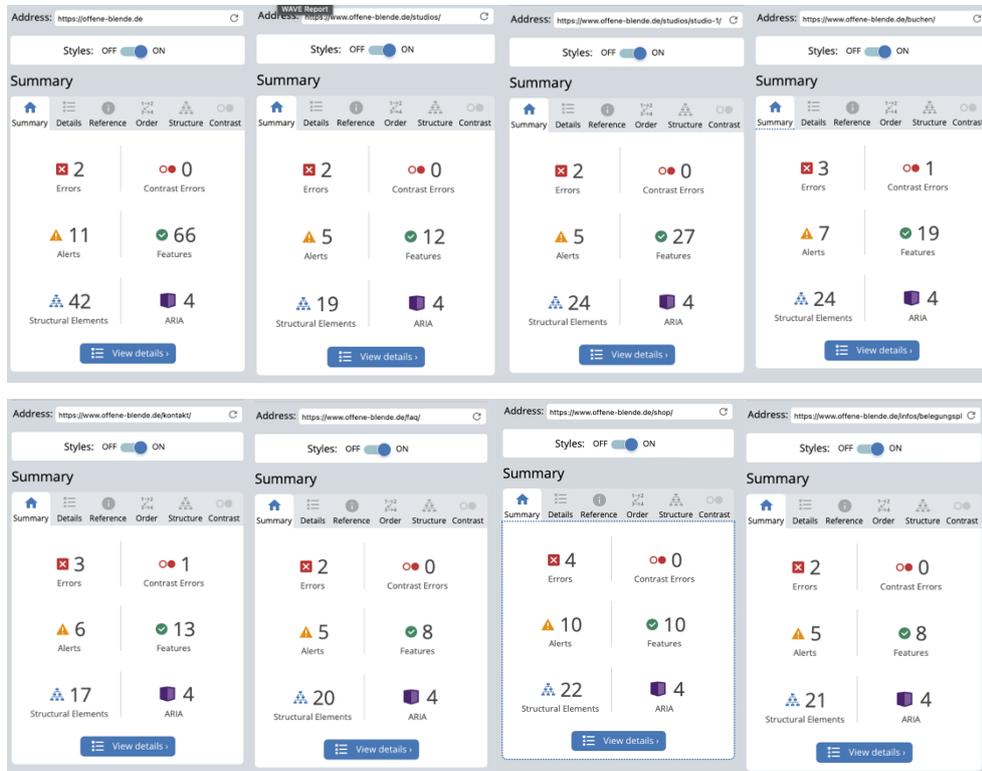


Abbildung 4: Ergebnis WAVE nach Barrierefreiheitscheck

Im Rahmen der Anwendung der Checkliste zur Überprüfung der Barrierefreiheit gemäß WCAG-Richtlinien wurden umfangreiche Verbesserungen erreicht, jedoch blieben einzelne Mängel bestehen. So konnten zwar die meisten Kontrastprobleme behoben werden, es verblieben jedoch je ein Fehler in den Bereichen „Buchen“ und „Kontakt“. Die Fehlermeldungen konnten in vielen Punkten signifikant reduziert werden. Eine detaillierte Analyse zeigte, dass mehrere Probleme durch einen automatisch generierten "Nach-oben"-Button verursacht wurden (siehe Abbildung 5). Eine mögliche Lösung für dieses Problem könnte die Programmierung eines eigenen Buttons sein.

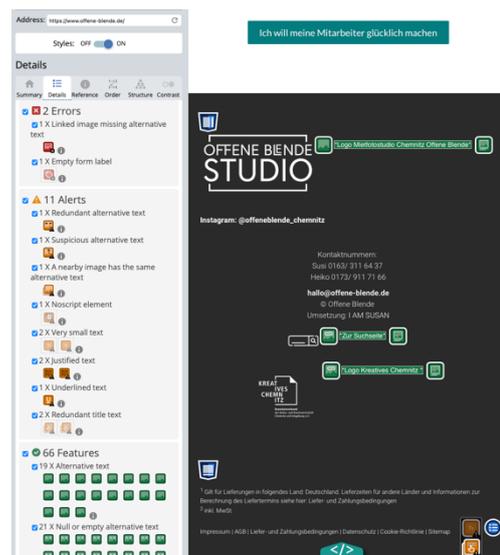


Abbildung 5: Fehlermeldungen durch "Nach oben" Button

Weiterhin besteht auf jeder Seite ein Fehler durch den fehlenden ALT-Tag im Logo, der nicht behoben werden konnte. Zudem werden Alerts durch den genannten "Nach-oben"-Button ausgelöst. Auch die Textausrichtung im Blocksatz verursachte Alerts (siehe Abbildung 6). Obwohl die Textausrichtung kein Bestandteil der WCAG ist, weist die Webseite leserlich.info darauf hin, dass ein Flattersatz aufgrund der besseren Lesbarkeit durch geringere und einheitliche Zwischenräume vorzuziehen ist.²⁶ Die gleiche Quelle empfiehlt auch die Verwendung einer ausreichend großen Schrift.²⁷ Ein weiterer Alert wird durch die Schriftgröße im Footer ausgelöst, wo sich rechtliche Informationen befinden (siehe Abbildung 7). Diese wurden jedoch aufgrund ihrer Bedeutung unverändert gelassen.

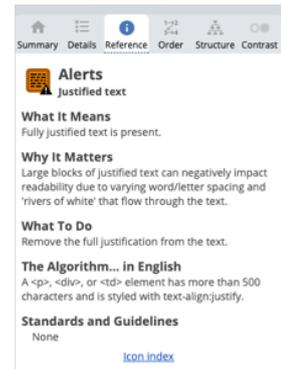


Abbildung 6: Alert zu Blocksatz

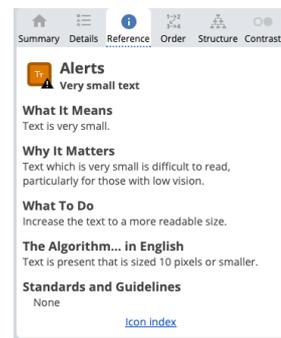


Abbildung 7: Alert zu Schriftgröße

Ein spezifischer WCAG-Fehler, der in der initialen Überprüfung nicht aufgefallen war, betrifft die Unterscheidung des ALT-Tags vom Textelement (siehe Abbildung 9). Zudem wurden auf den Seiten „Shop“ und „Kontakt“ weitere Fehler festgestellt, die durch die Verwendung automatisierter Plugins entstehen. Beispielsweise konnte das Sternchensymbol im Kontaktformular nicht angepasst werden, und in der Shop-Seite wurden die Produktbezeichnungen und Preise fälschlicherweise als potenzielle Überschriften erkannt, was im Content Management System (CMS) nicht entsprechend konfiguriert werden konnte. Auch das Auswahlménü der Produkte ließ sich nicht modifizieren (Abbildung 8).



Abbildung 9: Alert zu Alt Tag

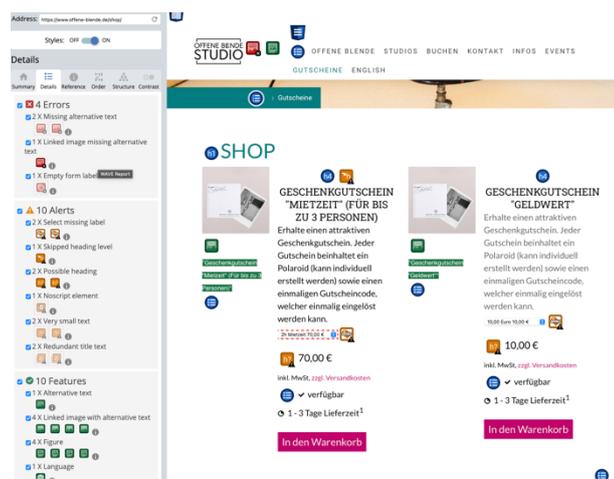


Abbildung 8: Fehlermeldungen im Shop

²⁶ (leserlich.info – Textanordnung, o. J.)

²⁷ (leserlich.info – Schriftgrößenrechner, o. J.)

6. Fazit

Die Webseite "Offene Blende" wies bereits einen guten Stand in Bezug auf die Benutzerfreundlichkeit auf, konnte jedoch durch die Anwendung einer spezifischen Checkliste weiter optimiert werden. Die zweiteilige Anwendung dieser Checkliste offenbarte, dass die alleinige Nutzung von Heuristiken nicht ausreicht, um die Barrierefreiheit einer Webseite vollständig zu gewährleisten. Durch die Integration der WCAG-Kriterien in die Überprüfung konnten jedoch viele Elemente verbessert und somit die Barrierefreiheit der Webseite signifikant erhöht werden.

Es wurde deutlich, dass ein Content-Management-System (CMS) bereits über viele Funktionen verfügt, die für die Implementierung von Heuristiken nützlich sind. Für eine umfassende Anpassung und Optimierung ist jedoch oft eine eigene Programmierung von Webseitenelementen erforderlich. Insbesondere bei der Nutzung standardisierter Komponenten eines CMS kann es vorkommen, dass diese nicht modifizierbar sind, was die vollständige Realisierung einer barrierefreien Webseite einschränkt. In diesem Kontext zeigt sich, dass offene Content-Management-Systeme wie WordPress flexibler sind und somit potenziell eine höhere Barrierefreiheit ermöglichen als geschlossene Systeme wie Jimdo.

Einige Teile der Checkliste sind innerhalb der WCAG bereits durch Heuristiken abgedeckt, dennoch könnten zusätzliche Aspekte wie Textanordnung und Schriftgröße in die Betrachtung einbezogen werden, was in der abschließenden Tabelle 2 reflektiert wird. Kritisch zu bemerken ist, dass die Überprüfung lediglich durch eine einzelne Person durchgeführt wurde. Wie bereits von Nielsen festgestellt, kann dies dazu führen, dass Fehler übersehen werden, was die Zuverlässigkeit der Usability-Einschätzung zum aktuellen Zeitpunkt einschränkt. Für die Bewertung der Barrierefreiheit wurde ein externes Tool genutzt, das eine erhebliche Unterstützung bei der Identifizierung relevanter Elemente bietet. Die entwickelte Checkliste sollte insbesondere jenen Unternehmen von Nutzen sein, die gesetzlich nicht zur Einhaltung der WCAG verpflichtet sind, aber dennoch ein grundlegendes Maß an Usability und Barrierefreiheit erreichen möchten.

Tabelle 2: Abschließende Checkliste für Usability und Barrierefreiheit – Rot Neuerungen und Ergänzungen

Kriterien	Erläuterungen	Ja	Nein	Notwendige Änderungen
Heuristiken nach Nielsen				
1. Sichtbarkeit des Systemstatus	1.1 Zeigt die Webseite den aktuellen Status (Ladevorgänge, Benutzeraktionen) deutlich an?			
	1.2 Werden Bestätigungsnachrichten angezeigt?			
	1.3 Gibt es Hover-Effekte und Tooltips?			
	1.4 Gibt es Statussymbole (Icons/ Farbcodes).			
2. Übereinstimmung zwischen System und realer Welt	2.1 Wird eine Sprache verwendet, die für die Benutzer:innen verständlich ist?			
	2.2 Entsprechen die verwendeten Symbole und Metaphern der realen Welt?			
3. Benutzerkontrolle und Freiheit	3.1 Können Benutzer:innen Aktionen leicht rückgängig machen und wiederherstellen?			
	3.2 Kann der Warenkorb in Shopsystemen von Benutzer:innen angepasst werden?			
4. Konsistenz und Standards	4.1 Gibt es eine einfach zugängliche Navigationsleiste oder einen „Nach oben“-Button?			
	4.1 Sind ähnliche Elemente konsistent gestaltet?			
	4.2 Befinden sich gleiche Funktionen an denselben Positionen auf allen Seiten?			

5. Fehlervermeidung	5.1 Werden potenzielle Fehlerquellen identifiziert und vermieden?			
	5.2 Sind alle Elemente klar in ihrer Funktion erkennbar?			
6. Wiedererkennen statt Erinnern	6.1 Werden Objekte, Aktionen und Optionen sichtbar gemacht?			
	6.2 Gibt es eine Suchfunktion und eine grafische Benutzeroberfläche, die die Erkennung erleichtern?			
7. Flexibilität und Effizienz der Nutzung	7.1 Sind Shortcuts und benutzerdefinierte Funktionen vorhanden?			
	7.2 Gibt es erweiterte Suchfunktionen und kontextabhängige Hilfe?			
	7.3 Können Inhalte mit anderen Technologien geteilt werden?			
	7.4 Kann die Seite übersetzt werden?			
	7.5 Ist die Seite in anderen Auflösungen, insbesondere auch mobil, aufrufbar und lesbar?			
8. Ästhetisches und minimalistisches Design	8.1 Sind alle Informationen relevant und nötig?			
	8.2 Werden visuelle Hierarchien verwendet, um wichtige Informationen hervorzuheben?			
9. Unterstützung bei Fehlererkennung und -behebung	9.1 Werden klare und verständliche Fehlermeldungen angezeigt?			

	9.2 Erhalten Benutzer:innen Hinweise zur Behebung der Fehler?			
10. Hilfe und Dokumentation	10.1 Gibt es leicht zugängliche Hilfe und Dokumentation?			
	10.2 Werden Tutorials oder FAQ-Bereiche angeboten?			
WCAG 2.1 Stufe AA Richtlinien				
1. Wahrnehmbarkeit	1.1 Textalternativen: Stellen Sie sicher, dass für alle Nicht-Text-Inhalte (Bilder, Grafiken) Textalternativen vorhanden sind. Nutzen Sie Textalternativen, die nicht im Fließtext enthalten sind.			
	1.2 Zeitbasierte Medien: Stellen Sie Untertitel für aufgezeichnete Audioinhalte und Videoinhalte bereit. Bieten Sie Audiobeschreibungen für aufgezeichnete Videoinhalte an.			
	1.3 entfällt - in Heuristik			
	1.4 Unterscheidbar: Verwenden Sie ausreichende Farbkontraste (mindestens 4.5:1 für normalen Text und 3:1 für großen Text). Vermeiden Sie es, Informationen nur durch Farbe zu vermitteln.			

2. Bedienbarkeit	2.1 Tastaturbedienbar: Stellen Sie sicher, dass alle Funktionen der Webseite vollständig über die Tastatur bedienbar sind.			
	2.2 Ausreichend Zeit: Geben Sie Benutzer:innen genügend Zeit, um Inhalte zu lesen und zu nutzen (z.B. durch die Möglichkeit, Zeitlimits zu verlängern).			
	2.3 Anfälle und körperliche Reaktionen: Vermeiden Sie Inhalte, die Anfälle auslösen könnten (z.B. blinkende Lichter oder Muster).			
	2.4 Navigierbar: Stellen Sie klare Navigationshilfen bereit, wie z.B. eine gut strukturierte Navigation, Breadcrumbs und eine sichtbare Suchfunktion.			
	2.5 Eingabemodalitäten: Unterstützen Sie verschiedene Eingabemethoden, wie Sprachsteuerung und alternative Tastaturbefehle.			
3. Verständlichkeit	3.1 Lesbar: Verwenden Sie eine klare und einfache Sprache. Stellen Sie Mechanismen bereit, um ungewöhnliche Wörter oder Jargon zu erklären.			
	3.2 entfällt - in Heuristik			
	3.3 entfällt - in Heuristik .			
4. Robustheit	4.1 Kompatibel: Stellen Sie sicher, dass die Webseite mit aktuellen und zukünftigen Benutzeragenten und assistiven Technologien kompatibel ist. Verwenden Sie			

	standardkonformes HTML und ARIA (Accessible Rich Internet Applications), um interaktive Inhalte zugänglich zu machen.			
Zusatz	Nutzen Sie linksbündigen Flattersatz			
	Verwenden Sie eine ausreichend große Schrift (mind. 12 px)			

Literaturverzeichnis

6. *Accessibility for Users with Disabilities*. (o. J.). Abgerufen 1. August 2024, von

<https://learning.oreilly.com/library/view/designing-web-usability/156205810X/ch06.html>

2024 *CMS Market Share: Trends & Usage Statistics*. (o. J.). Abgerufen 1. August 2024, von

<https://themeisle.com/blog/cms-market-share/>

Accessible Rich Internet Applications (ARIA). (o. J.). Portal Barrierefreiheit der Dienstkonsolidierung des Bundes. Abgerufen 4. August 2024, von

<https://www.barrierefreiheit->

[dienstkonsolidierung.bund.de/Webs/PB/DE/umsetzungshilfen/webentwicklung/aria/aria-node.html;jsessionid=F070091CBFDE51BBCD1E2366CE5E0012.live891](https://www.barrierefreiheit-dienstkonsolidierung.bund.de/Webs/PB/DE/umsetzungshilfen/webentwicklung/aria/aria-node.html;jsessionid=F070091CBFDE51BBCD1E2366CE5E0012.live891)

Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung (BITV 2.0). (o. J.). Portal Barrierefreiheit der Dienstkonsolidierung des Bundes. Abgerufen 4. August 2024, von

<https://www.barrierefreiheit-dienstkonsolidierung.bund.de/Webs/PB/DE/gesetze-und-richtlinien/bitv2-0/bitv2-0->

[node.html;jsessionid=257D648DA8E70A64110220402A7FDEDD.live892](https://www.barrierefreiheit-dienstkonsolidierung.bund.de/Webs/PB/DE/gesetze-und-richtlinien/bitv2-0/bitv2-0-node.html;jsessionid=257D648DA8E70A64110220402A7FDEDD.live892)

Bundesfachstelle Barrierefreiheit. (o. J.). Bundesfachstelle Barrierefreiheit. Abgerufen 30. August 2024, von https://www.bundesfachstelle-barrierefreiheit.de/DE/Home/home_node.html

Das Barrierefreiheitsstärkungsgesetz (BFSG). (o. J.). Bundesfachstelle Barrierefreiheit. Abgerufen 17. August 2024, von <https://www.bundesfachstelle->

[barrierefreiheit.de/DE/Fachwissen/Produkte-und-](https://www.bundesfachstelle-barrierefreiheit.de/DE/Fachwissen/Produkte-und-)

[Dienstleistungen/Barrierefreiheitsstaerkungsgesetz/barrierefreiheitsstaerkungsgesetz_node.html](https://www.bundesfachstelle-barrierefreiheit.de/DE/Fachwissen/Produkte-und-Dienstleistungen/Barrierefreiheitsstaerkungsgesetz/barrierefreiheitsstaerkungsgesetz_node.html)

De Godoi, T. X., Guerino, G. C., & Valentim, N. M. C. (2021). Evaluation of Assistive Technologies from the perspective of Usability, User Experience and Accessibility: A Systematic Mapping Study. *Proceedings of the XX Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*, 1–10. <https://doi.org/10.1145/3472301.3484323>

Deutscher Schwerhörigenbund e.V. (o. J.). Deutscher Schwerhörigenbund e.V. (DSB). Abgerufen 9. August 2024, von <https://www.schwerhoerigen-netz.de/statistiken/?L=0>

- Experience, W. L. in R.-B. U. (o. J.). *10 Usability Heuristics for User Interface Design*. Nielsen Norman Group. Abgerufen 9. August 2024, von <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>
- Harmonisierte Europäische Norm (EN) 301 549*. (o. J.). Portal Barrierefreiheit der Dienstekonsolidierung des Bundes. Abgerufen 17. August 2024, von <https://www.barrierefreiheit-dienstekonsolidierung.bund.de/Webs/PB/DE/gesetze-und-richtlinien/en301549/en301549-node.html;jsessionid=428BECE00D5FB0DC09DC10B5BE086909.live872>
- Heuristiken: Definition, Beispiel, Anwendung*. (o. J.). StudySmarter. Abgerufen 1. August 2024, von <https://www.studysmarter.de/schule/informatik/algorithmen-und-datenstrukturen/heuristiken/>
- ISO 9241-11 – InfoWissWiki—Das Wiki der Informationswissenschaft*. (o. J.). Abgerufen 1. August 2024, von https://wiki.infowiss.net/ISO_9241-11
- ISO Standards Maintenance Portal*. (o. J.). Abgerufen 4. August 2024, von <https://standards.iso.org/iso/9241/210/ed-2/en/>
- Leserlich.info – Schriftgrößenrechner*. (o. J.). Abgerufen 30. August 2024, von <https://www.leserlich.info/werkzeuge/schriftgroessenrechner/>
- Leserlich.info – Textanordnung*. (o. J.). Abgerufen 7. August 2024, von <https://www.leserlich.info/kapitel/text/textanordnung.php>
- Lighthouse—Chrome Web Store*. (o. J.). Abgerufen 17. August 2024, von <https://chromewebstore.google.com/detail/lighthouse/blipmdconlkpinefehmjammfjpmbjk>
- Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. Academic Press.
- Nielsen, J. (1994a). Enhancing the explanatory power of usability heuristics. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems Celebrating Interdependence - CHI '94*, 152–158. <https://doi.org/10.1145/191666.191729>
- Nielsen, J. (Hrsg.). (1994b). *Usability inspection methods*. Wiley.
- Nielsen, J. (2000). *Designing Web usability*. New Riders.

Nielsen, J., & Molich, R. (1990). Heuristic evaluation of user interfaces. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems Empowering People - CHI '90*, 249–256. <https://doi.org/10.1145/97243.97281>

Nielsen Norman Group. (o. J.-a). *10 Usability Heuristics for User Interface Design*. Nielsen Norman Group. Abgerufen 3. August 2024, von <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>

Nielsen Norman Group. (o. J.-b). *Aesthetic and Minimalist Design (Usability Heuristic #8)*. Nielsen Norman Group. Abgerufen 9. August 2024, von <https://www.nngroup.com/articles/aesthetic-minimalist-design/>

Nielsen Norman Group. (o. J.-c). *Flexibility and Efficiency of Use (Usability Heuristic #7)*. Nielsen Norman Group. Abgerufen 17. August 2024, von <https://www.nngroup.com/articles/flexibility-efficiency-heuristic/>

Nielsen Norman Group. (o. J.-d). *Memory Recognition and Recall in User Interfaces*. Nielsen Norman Group. Abgerufen 3. August 2024, von <https://www.nngroup.com/articles/recognition-and-recall/>

RICHTLINIE (EU) 2016/ 2102 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES - vom 26. Oktober 2016— Über den barrierefreien Zugang zu den Websites und mobilen Anwendungen öffentlicher Stellen. (o. J.).

Richtlinien für barrierefreie Webinhalte (WCAG) 2.1. (o. J.). Abgerufen 4. August 2024, von <https://outline-rocks.github.io/wcag/translations/WCAG21-de/#nicht-text-inhalt>

Verordnung über die Barrierefreiheitsanforderungen für Produkte und Dienstleistungen nach dem Barrierefreiheitsstärkungsgesetz (Verordnung zum Barrierefreiheitsstärkungsgesetz – BFGSV). (2022). *Bundesgesetzblatt Teil I*, 20, 928.

WAVE Web Accessibility Evaluation Tools. (o. J.). Abgerufen 17. August 2024, von <https://wave.webaim.org/>

Web Content Accessibility Guidelines 2.1 (WCAG 2.1). (o. J.). Portal Barrierefreiheit der Dienstekonsolidierung des Bundes. Abgerufen 1. August 2024, von

<https://www.barrierefreiheit-dienstekonsolidierung.bund.de/Webs/PB/DE/gesetze-und-richtlinien/wcag/wcag-node.html;jsessionid=A99269E046D1D3D4EC6FAA7E8311148B.live892>

Zahlen & Fakten zu Blindheit und Sehbehinderung. (o. J.). Abgerufen 1. August 2024, von <https://www.dbsv.org/zahlen-fakten.html>

Anhang

Anhang 1 Faktoren nach Nielsen ²⁸

Factor 1: Visibility of system status 6.1%

- A5 Feedback: keep user informed about what goes on .81
- C8 Provide status information .70
- F7 Feedback: show that input has been received .70
- E1 3 Features change as user carries out task .69
- G4 Feedback provided for all actions .56
- G5 Feedback timely and accurate .48
- E1 0 Indicate progress in task performance .46
- F2 Direct manipulation: visible objects, visible results .39
- D3 Identity cues system response vs. user's goals .34
- C1 3 Show icons and other visual indicators .32
- F5 WYSIWYG: do not hide features .32
- E1 5 What incorrect inferences are most likely .27

Factor 2: Match between system and real world 5.9%

- A2 Speak the user's language .78
- C7 Contains familiar terms and natural language .71
- G2 Speak the user's language
- F1 Metaphors from the real world
- B1 Familiar user's conceptual model
- E7 Use of user's background knowledge
- C6 Learnable through natural, conceptual model
- G1 8 Follow real-world conventions
- B3 Screen representation matches non-computer
- E2 Encourage users to import pre-existing tasks
- D2 Identity cues between actions and user's goals
- G3 Understand the user's language

Factor 3: User control and freedom

- G23 Undo and redo should be supported
- D4 Obvious way to undo actions
- F8 Forgiveness: make actions reversible
- C1 8 Ability to undo prior commands

²⁸ (Nielsen, 1994a)

- A6 Clearly marked exits
- CI 9 Ability to re-order or cancel tasks
- B7 Modeless interaction
- F6 User control: allow user to initiate/control actions
- F11 Modelessness: allow users to do what they want

Factor 4: Consistency and standards

- A4 Consistency: express same thing same way
- B5 Consistency
- F4 Consistency: same things look the same
- C3 Uniform command syntax
- GI 9 Conform to platform interface conventions
- C4 Consistent key definitions throughout
- B4 Universal commands: a few, generic commands
- C5 Show similar info at same place on each screen

Factor 5: Error prevention

- A9 Prevent errors from occurring in the first place
- G22 System designed to prevent errors
- G3 Understand the user's language
- E6 What planning mistakes are most likely?
- E9 What slips are most likely?
- D2 Identity cues between actions and user's goals
- Factor 6: Recognition rather than recall
- F3 See-and-point instead of remember-and-type
- D1 Make the repertoire of available actions salient
- B2 Seeing and pointing: objects and actions visible
- G16 All user needs accessible through the GUI
- EI 2 What features often missed and at what cost?
- CI O Provide lists of choices and picking from lists
- A3 Minimize the users' memory load
- F2 Direct manipulation: visible objects, visible results
- E8 Easy or difficult to perform (execute) task?
- EI Evoke goals in the user
- C20 Allow access to operations from other apps.
- A6 Clearly marked exits
- CI 3 Show icons and other visual indicators

- G20 Integrated with the rest of the desktop

Factor 7: Flexibility and efficiency of use

- G1 4 Accelerators should be provided
- A7 Shortcuts: Accelerators to speed up dialogue
- B8 User tailorability to speed up frequent actions
- F6 User control: allow user to initiate/control actions
- G12 System should be efficient to use
- G17 User interface should be customizable
- CI 9 Ability to re-order or cancel tasks
- G21 Keyboard core functions should be supported
- G1 1 Physical interaction with system feels natural

Anhang 2 Erfolgskriterien WCAG Stufe A und AA²⁹

Prinzipien	Stufe A	Stufe AA
Wahrnehmbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Erfolgskriterium 1.1.1 Nicht-Text-Inhalt • Erfolgskriterium 1.2.1 Reine Audio- und Videoinhalte (aufgezeichnet) • Erfolgskriterium 1.2.2 Untertitel (aufgezeichnet) • Erfolgskriterium 1.2.3 Audiodeskription oder Medienalternative (aufgezeichnet) • Erfolgskriterium 1.3.1 Info und Beziehungen • Erfolgskriterium 1.3.2 Bedeutungstragende Reihenfolge 	<ul style="list-style-type: none"> • Erfolgskriterium 1.2.4 Untertitel (Live) • Erfolgskriterium 1.2.5 Audiodeskription (aufgezeichnet) • Erfolgskriterium 1.3.4 Bildschirmausrichtung • Erfolgskriterium 1.3.5 Bestimmung des Eingabezwecks • Erfolgskriterium 1.4.3 Kontrast (Minimum) • Erfolgskriterium 1.4.4 Textgröße ändern • Erfolgskriterium 1.4.5 Bilder eines Textes • Erfolgskriterium 1.4.10 Umfluss (Reflow)

²⁹ (Initiative (WAI), o. J.)

	<ul style="list-style-type: none"> • Erfolgskriterium 1.3.3 Sensorische Eigenschaften • Erfolgskriterium 1.4.1 Benutzung von Farbe • □ Erfolgskriterium 1.4.2 Audio-Steurelement 	<ul style="list-style-type: none"> • Erfolgskriterium 1.4.11 Nicht-Text-Kontrast • Erfolgskriterium 1.4.12 Textabstand • Erfolgskriterium 1.4.13 Inhalt bei Überfahren mit dem Zeiger oder Tastaturfokus („Hover“ oder „Focus“)
Bedienbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Erfolgskriterium 2.1.1 Tastatur • Erfolgskriterium 2.1.2 Keine Tastaturfalle • Erfolgskriterium 2.1.4 Zeichentastenbefehle • Erfolgskriterium 2.2.1 Zeiteinteilung anpassbar • Erfolgskriterium 2.2.2 Pausieren, beenden, ausblenden • Erfolgskriterium 2.3.1 Grenzwert von dreimaligem Blitzen oder weniger • Erfolgskriterium 2.4.1 Blöcke umgehen • Erfolgskriterium 2.4.2 Seite mit Titel versehen • Erfolgskriterium 2.4.3 Fokus-Reihenfolge 	<ul style="list-style-type: none"> • Erfolgskriterium 2.2.3 Keine Zeiteinteilung • Erfolgskriterium 2.2.4 Unterbrechungen • Erfolgskriterium 2.2.5 Erneute Authentifizierung • Erfolgskriterium 2.4.5 Verschiedene Methoden • Erfolgskriterium 2.4.6 Überschriften und Beschriftungen (Labels) • Erfolgskriterium 2.4.7 Fokus sichtbar

	<ul style="list-style-type: none"> • Erfolgskriterium 2.4.4 Linkzweck (im Kontext) • Erfolgskriterium 2.5.1 Zeigergesten • Erfolgskriterium 2.5.2 Zeigeraufhebung • Erfolgskriterium 2.5.3 Beschriftung (Label) im Namen • Erfolgskriterium 2.5.4 Auslösen durch Bewegung 	
Verständlich	<ul style="list-style-type: none"> • Erfolgskriterium 3.1.1 Sprache der Seite • Erfolgskriterium 3.2.1 Bei Fokus • Erfolgskriterium 3.2.2 Bei Eingabe • Erfolgskriterium 3.3.1 Fehlererkennung • Erfolgskriterium 3.3.2 Beschriftungen (Labels) oder Anweisungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Erfolgskriterium 3.1.2 Sprache von Teilen • Erfolgskriterium 3.2.3 Konsistente Navigation • Erfolgskriterium 3.2.4 Konsistente Erkennung • Erfolgskriterium 3.3.3 Fehlerempfehlung • Erfolgskriterium 3.3.4 Fehlervermeidung (rechtliche, finanzielle, Daten)
Robustheit	<ul style="list-style-type: none"> • Erfolgskriterium 4.1.1 Syntaxanalyse • Erfolgskriterium 4.1.2 Name, Rolle, Wert 	<ul style="list-style-type: none"> • Erfolgskriterium 4.1.3 Statusmeldungen

Anhang 3 Checklist for assessing applicability and conformity with ISO 9241-210:2019³⁰

Table B.1 — Checklist for assessing applicability and conformity with ISO 9241-210:2019

Clause/ subclause	Requirement or recommendation	Applicability		Conformance		
		Yes/No	Reason not applicable	Yes	No	Comments
5	Principles of human-centred design					
5.1	Whatever the design process and allocation of responsibilities and roles adopted, a human-centred approach should follow the principles listed [in 5.1].					
5.2	Products, systems and services should be designed to take account of the people who will use them as well as other stakeholder groups including those who can be affected (directly or indirectly) by their use.					
5.2	All relevant user and stakeholder groups should be identified. [see also 7.2.2 a)]					
5.3	User involvement should be active.					
5.3	The users who are involved should have capabilities, characteristics and experience that reflect the range of users for whom the system is being designed. [see also 7.2.2 b)]					
5.4	User-centred evaluation should take place as part of the final acceptance of the product to confirm that requirements have been met.					
5.5	Iteration should be used to progressively eliminate uncertainty during the development of interactive systems.					
5.6	The user's experience of previous or other systems and issues such as branding and advertising should also be considered.					
5.6	Users' strengths, limitations, preferences and expectations should be taken into account when specifying which activities are carried out by the users and which functions are carried out by the technology.					
5.6	Representative users should generally be involved in decisions related to the allocation of function.					

³⁰ (ISO Standards Maintenance Portal, o. J.)

Clause/ subclause	Requirement or recommendation	Applicability		Conformance		
		Yes/No	Reason not applicable	Yes	No	Comments
5.6	The human activities resulting from the allocation of function should form a set of tasks that is meaningful as a whole to the user.					
5.7	Human-centred design teams do not have to be large but the team should be sufficiently diverse to collaborate over design and implementation trade-off decisions at appropriate times.					

Table B.1 (continued)

Clause/ subclause	Requirement or recommendation	Applicability		Conformance		
		Yes/No	Reason not applicable	Yes	No	Comments
6	Planning human-centred design					
6.1	Human-centred design shall be planned and integrated into all phases of the product life cycle.	Y				
6.2	Those responsible for planning the project shall consider the relative importance of human factors/ergonomics in the project by evaluating:					
6.2 a)	how usability relates to the purpose and use of the product, system or service	Y				
6.2 b)	the levels of the various types of risk that can result from poor usability	Y				
6.2 c)	the nature of the development environment	Y				
6.3	The planning of human-centred design shall include:					
6.3 a)	identifying appropriate methods and resources for the activities described in Clause 6	Y				
6.3 b)	defining procedures for integrating these activities and their outputs with other system development activities	Y				
6.3 c)	identifying the individuals and the organization(s) responsible for the human-centred design activities and the range of skills and viewpoints they provide	Y				
6.3 d)	developing effective procedures for establishing feedback and communication on human-centred design activities as they affect other	Y				

	design activities and “trade-offs”, and methods for documenting outputs from these activities					
6.3 e)	agreeing on appropriate milestones for human-centred activities that are integrated into the overall design and development process	Y				
6.3 f)	agreeing on suitable timescales to allow iteration, use of feedback and possible design changes to be incorporated into the project schedule	Y				
6.4	The plan for human-centred design shall form part of the overall system development project plan.	Y				
6.4	To ensure that it is followed through and implemented effectively, the plan for human-centred design should be subject to the same project disciplines (e.g. responsibilities, change control) as other key activities.					

Table B.1 (continued)

Clause/ subclause	Requirement or recommendation	Applicability		Conformance		
		Yes/No	Reason not applicable	Yes	No	Comments
6.4	The human-centred design aspects of the project plan should be reviewed and revised appropriately as requirements change throughout the life of the project.					
6.5	Project planning shall allocate time and resources to the human-centred activities.	Y				
6.5	[The plan] shall include time for iteration and the incorporation of user feedback, and for evaluating whether the design solution satisfies the user requirements.	Y				
6.5	Additional time should be allocated to communication among design team participants and to reconciling potential conflicts and trade-offs that involve human–system issues.					
6.5	Human-centred design activities should start at the earliest stage of the project.					
6.5	The human-centred design aspects of the project plan should be reviewed throughout the life of the project.					
7	Human-centred design activities					
7.1	There are four linked human-centred design activities that shall take place during the design of any interactive system:					
7.1 a)	Understanding and specifying the context of use	Y				
7.1 b)	Specifying the user requirements	Y				
7.1 c)	Producing design solutions	Y				
7.1 d)	Evaluating the design	Y				
7.1	Human-centred design activities should be incorporated in the organization’s design approach(es) for projects.					
7.2.2	The context of use description shall include the following:	Y				
7.2.2 a)	Relevant groups shall be identified and their relationship with the proposed development described in terms of key goals and constraints.	Y				
7.2.2 b)	Relevant characteristics of the users shall be identified.	Y				

7.2.2 b)	If necessary, the characteristics of different types of users should be defined.					
7.2.2 b)	In order to achieve accessibility, products, systems and services should be designed to be used by people with the widest range of capabilities in intended user populations.					

Table B.1 (continued)

Clause/ subclause	Requirement or recommendation	Applicability		Conformance		
		Yes/No	Reason not applicable	Yes	No	Comments
7.2.2.c)	The goals of the users and the overall goals of the system shall be identified.	Y				
7.2.2 c)	The characteristics of tasks that can influence usability and accessibility shall be described.	Y				
7.2.2 c)	Any potential adverse consequences for health and safety should be identified.					
7.2.2 c)	If there is a risk that the task can be completed incorrectly, this should be identified.					
7.2.2 c)	Tasks should not be described solely in terms of the functions or features provided by a product or system.					
7.2.2 d)	The technical environment, including the hardware, software and materials, shall be identified.	Y				
7.2.2 d)	The relevant characteristics of the physical, social , organizational and cultural environment shall be described.	Y				
7.2.3	The context of use of the system should be described in sufficient detail to support the requirements, design and evaluation activities.	Y				
7.2.4	The intended context of use should be specified as part of the user requirements specification to clearly identify the conditions under which the requirements apply.					
7.3.1	Identifying user needs and specifying the functional and other requirements for the product or system shall be extended to create an explicit statement of user requirements in relation to the intended context of use and the business objectives of the system.					
7.3.1	If it is known that the proposed interactive system will affect organizational practice, the development process should involve organizational stakeholders in the design process with the aim of optimizing both the organizational and technical systems.					
7.3.2	User and other stakeholder needs should be identified, taking account of the context of use.					

7.3.2	User and other stakeholder needs should include that which users need to achieve (rather than how to achieve it) and any constraints imposed by the context of use.					
-------	---	--	--	--	--	--

Table B.1 (continued)

Clause/ subclause	Requirement or recommendation	Applicability		Conformance		
		Yes/No	Reason not applicable	Yes	No	Comments
7.3.3	The specification of user requirements shall include:					
7.3.3 a)	the intended context of use	Y				
7.3.3 b)	requirements derived from user needs and the context of use	Y				
7.3.3 c)	requirements arising from relevant ergonomics and user interface knowledge, standards and guidelines	Y				
7.3.3 d)	usability requirements and objectives including measurable usability performance and satisfaction criteria in specific contexts of use	Y				
7.3.3 e)	requirements derived from organizational requirements that directly affect the user	Y				
7.3.4	Potential conflicts between user requirements should be resolved.					
7.3.4	The rationales, the factors and the weighting of human–system issues for use in any trade-offs should be documented so that they can be understood in the future.					
7.3.5	The user requirements specification should be:					
7.3.5 a)	stated in terms that permit subsequent testing					
7.3.5 b)	verified by the relevant stakeholders					
7.3.5 c)	internally consistent					
7.3.5 d)	updated as necessary during the life of the project					
7.4.1	Producing design solutions should include the following sub-activities:					
7.4.1 a)	designing user tasks, user-system interaction and user interface to meet the user requirements, taking into consideration the overall user experience					

7.4.1 b)	making the design solutions more concrete					
7.4.1 c)	altering the design solutions in response to user-centred evaluation and feedback					
7.4.1 d)	communicating the design solutions to those responsible for their implementation					

Table B.1 (continued)

Clause/ subclause	Requirement or recommendation	Applicability		Conformance		
		Yes/No	Reason not applicable	Yes	No	Comments
7.4.2.1	The following principles (taken from ISO 9241-110) should be taken into account when designing interactive systems:					
7.4.2.1 a)	suitability for the task					
7.4.2.1 b)	self-descriptiveness					
7.4.2.1 c)	conformity with user expectations					
7.4.2.1 d)	suitability for learning					
7.4.2.1 e)	controllability					
7.4.2.1 f)	error tolerance					
7.4.2.1 g)	suitability for individualization					
7.4.2.2	Designing the interaction should include:					
7.4.2.2 a)	making high-level decisions					
7.4.2.2 b)	identifying tasks and sub-tasks					
7.4.2.2 c)	allocating tasks and sub-tasks to user and other parts of system					
7.4.2.2 d)	identifying the interaction objects required for the completion of the tasks					
7.4.2.2 e)	identifying appropriate dialogue techniques					
7.4.2.2 f)	designing the sequence and timing (dynamics) of the interaction					
7.4.2.2 g)	designing the information architecture of the user interface of an interactive system to allow efficient access to interaction objects					
7.4.2.3	Ergonomics and user interface knowledge, standards and guidelines should be used to inform the design of both hardware and software of the user interface.					
7.4.3	The level of detail and realism [of prototypes] should be appropriate to the issues that need to be investigated.					
7.4.4	Feedback from evaluation should be used to improve and refine the system.					

7.4.4	The costs and benefits of proposed changes should be evaluated and used to inform decisions about what will be modified.					
-------	--	--	--	--	--	--

Table B.1 (continued)

Clause/ subclause	Requirement or recommendation	Applicability		Conformance		
		Yes/No	Reason not applicable	Yes	No	Comments
7.4.4	Project plans should allow sufficient time for making the changes as a result of such feedback.					
7.4.5	There should be some sustained channel of communication between those responsible for human-centred design and other members of the project team.					
7.4.5	When design solutions are communicated, they should be accompanied by an explanation and justification of the design decisions, especially where trade-offs are necessary					
7.4.5	The communication [of details of the design] should take account of the constraints imposed by the project and the project team's knowledge and understanding about ergonomics and user interface design.					
7.5.1	User-centred evaluation (evaluation based on the user's perspective) is a required activity in human-centred design.	Y				
7.5.1	Even at the earliest stages in the project, design concepts should be evaluated to obtain a better understanding of user needs.					
7.5.1	If user-based testing is not practical or cost-effective at a particular stage of a project, design solutions should be evaluated in other ways.					
7.5.2	User-centred evaluation should involve:					
7.5.2 a)	allocating resources both for obtaining early feedback to improve the product, and later for determining if requirements have been satisfied					
7.5.2 b)	planning the user-centred evaluation so that it fits the project schedule					
7.5.2 c)	carrying out sufficiently comprehensive testing to give meaningful results for the system as a whole					
7.5.2 d)	analysing the results, prioritizing issues and proposing solutions					

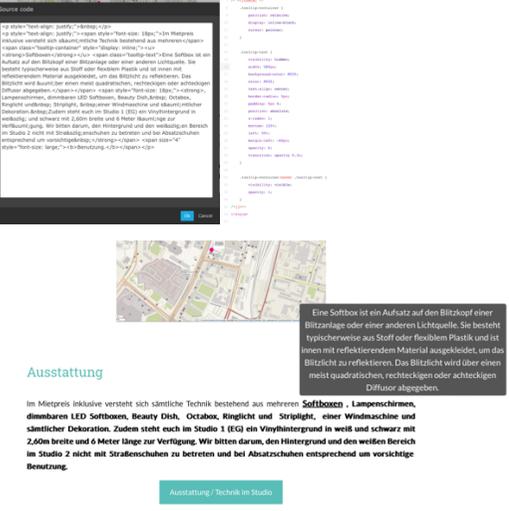
7.5.2 e)	communicating the solutions appropriately so that they can be used effectively by the design team					
7.5.3	To obtain valid results, the evaluation should be carried out by experienced evaluators.					
7.5.3	To obtain valid results, the evaluation should use appropriate methods.					

Table B.1 (continued)

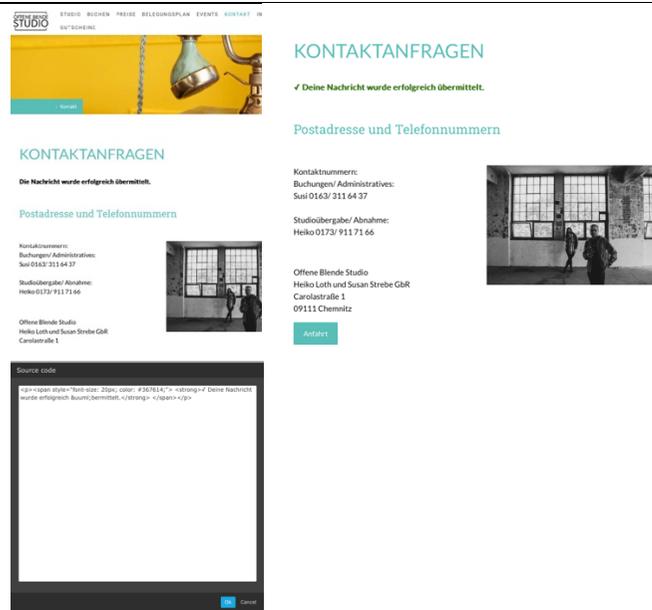
Clause/ subclause	Requirement or recommendation	Applicability		Conformance		
		Yes/No	Reason not applicable	Yes	No	Comments
7.5.3	Resources for evaluation should be allocated both to obtain early feedback with which to improve the product, and, at a later stage, to validate whether the user requirements have been satisfied.					
7.5.3	The extent of the latter (summative) evaluation should depend on the extent of the risks associated with not meeting requirements.					
7.5.4	When prototypes are being tested, users should carry out tasks using the prototype rather than just be shown demonstrations or a preview of the design.					
7.5.6	A human-centred design process should include long-term monitoring of the use of the product, system or service.					
7.5.6	Criteria and measurements [for long-term monitoring] should be sensitive enough to identify system failure, or system problems, as early as possible.					

Anhang 4 Untersuchung der Seite auf Heuristiken

Hinweis: Alle Äußerungen bezüglich der Funktionalitäten mit Content-Management-Systemen beruhen auf meinen persönlichen Erfahrungen aus 10 Jahren Berufstätigkeit.

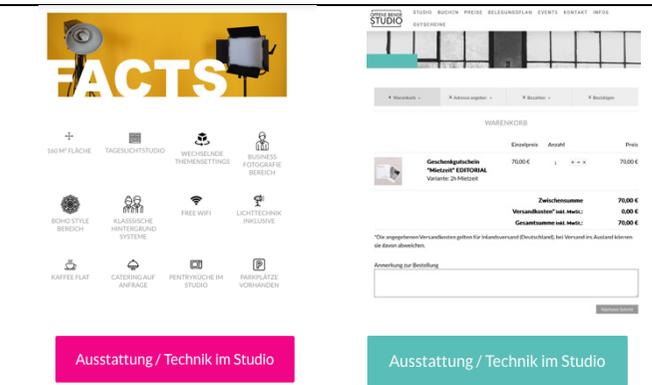
Heuristik	Screenshot	Erläuterung
<p>1 Ladeindikatoren</p>		<p>Ladeindikatoren sind innerhalb von Jimdo nicht implementiert, jedoch durch eigenen Code nachgerüstet. Im Head und auf der Unterseite eigene Codierung erstellt, durch einen eigenen Spinner als GIF auf einer versteckten Unterseite der Webseite eingebettet. Bei CMS wie WordPress lässt sich dies einfach durch Plugins implementieren.</p>
<p>1 Tooltip</p>		<p>Innerhalb von Jimdo sind Tooltips standardmäßig nicht verfügbar. Diese können jedoch durch Codierung im Head-Bereich (für die gesamte Webseite) sowie innerhalb eines HTML-Schnipsels auf der jeweiligen Seite hinzugefügt werden, um benutzerdefinierte Tooltips zu erstellen. So können im besonderes Fachwörter näher beschrieben werden.</p>

1 Bestätigungsnachrichten



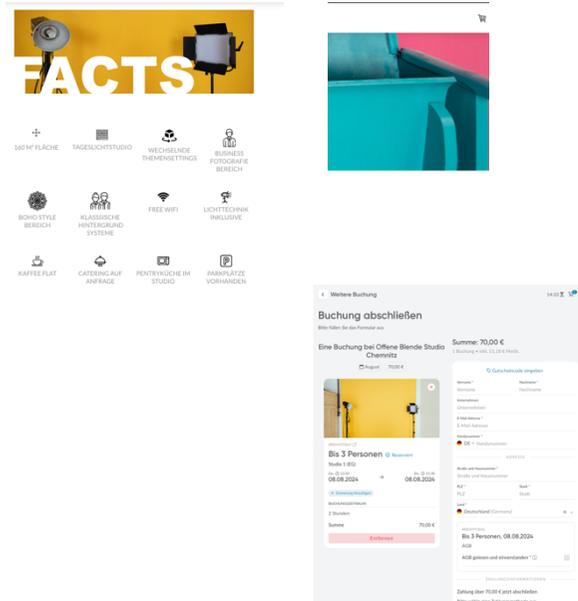
Bestätigungsnachrichten waren bereits vorhanden, wurden jedoch wie folgt angepasst: Die Farbe wurde auf Grün geändert, der Text vergrößert und ein Icon in Form eines Hakens hinzugefügt.

1 Statussymbole



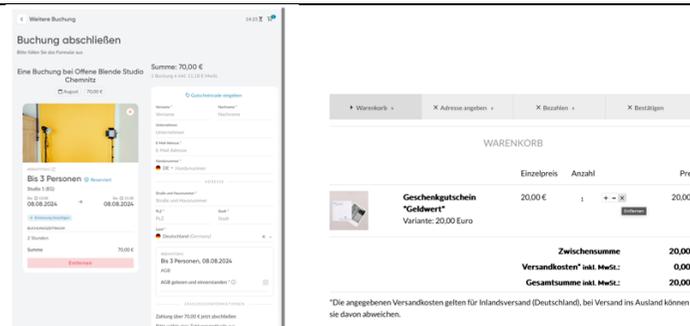
Es existieren Mauseffekte, die zwischen inaktiv (türkis) und aktiv (pink) wechseln. Icons werden für Fakten verwendet. Zudem gibt es Statusleisten im Onlineshop, die den Kaufprozess anzeigen.

2 Symbole aus realer Welt



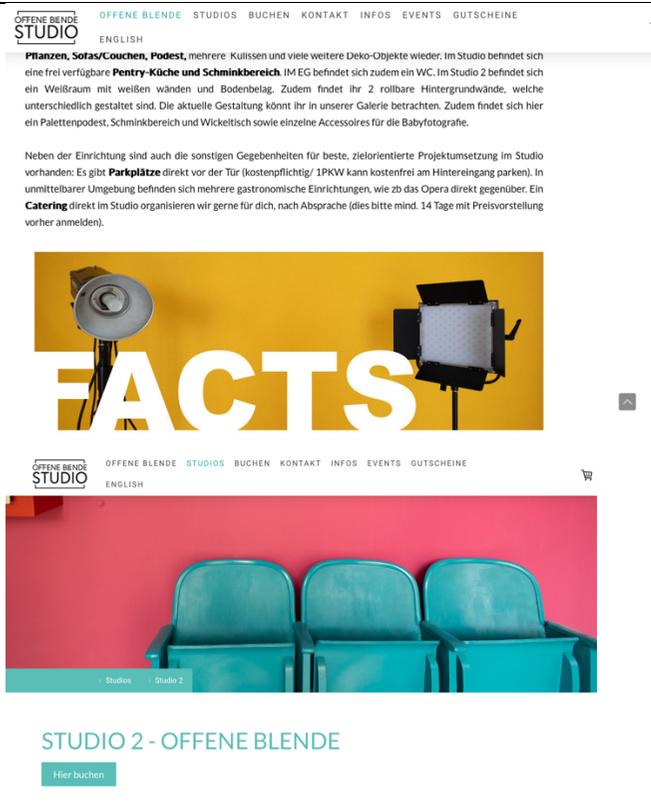
Icons und das Warenkorbsymbol werden sowohl im internen Shop als auch im Buchungstool verwendet.

2 Rückgängig/ Abbruch



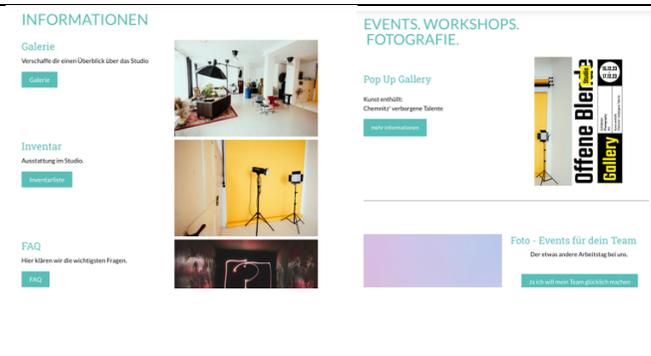
Warenkorb ist intern auf der Webseite als auch im extern genutzten Buchungstool löscher.

4 Navigationsleiste und nach oben Button



Die Navigationsleiste scrollt mit, sodass sie immer sichtbar bleibt. Ein "Nach oben"-Button befindet sich stets unten rechts. Am Anfang der Seite zeigen Breadcrumbs in einem türkisenen Streifen an, auf welcher Unterseite sich die Nutzer befinden; die übergeordneten Seiten können darüber angeklickt werden.

4 Konsistenz und Standarts



Einheitliches Farbschema und einheitliche Buttons sind bereits existent. Seiten haben einen einheitlichen Aufbau. Wenn Unterseiten vorhanden sind, führt ein Klick auf die Oberseite zu einer Übersichtsseite. Die Seite Informationen wurde erneuert, da der Wechsel zwischen Bild und Text von rechts nach links nicht wie auf anderen Seiten existierte.

5 – Fehlervermeidung

BUCHT DIREKT ONLINE EUREN TERMIN

Wie bucht ihr?

Wählt im ersten Schritt, ob ihr Studio 1 oder beide zusammen buchen möchtet. Im zweiten Schritt wählt ihr die für euch maximal erlaubte mit mehreren Personen kommt. Im dritten Schritt wählt ihr aus welchem Tag ihr buchen möchtet und in den Blöcken darunter Start und Endzeit. (Der Preis passt sich automatisch an). Im vierten Schritt gibt ihr eurem Gutscheincode, wenn vorhanden, ein. Eure Kontaktdaten und wählt die Zahlungsart aus.

Buchungskind für mich

- **Kreditkarte**
- **per Sofortüberweisung**
- **Mit Giropay**
- **Mit IDEAL**
- **Mit PayPal**

Nach der Buchung abgeschlossen, erhaltet ihr eine Mail (bitte schaut euch in den SPAM Ordner). Sollte ihr später doch feststellen, dass ihr einen anderen Zeitraum buchen möchtet, könnt ihr über diese Mail direkt einen Zeitraum ändern (bis 7 Tage vor Termin) oder ggf. stornieren. Zudem erhaltet ihr 24h vor eurem Termin nochmal eine Erinnerung.

Eure Rechnungen befinden sich ebenfalls in der Bestätigung E-Mail.

Bei Fragen oder Problemen sind wir gerne für euch da.

MONTAG bis FREITAG: 9:00-21:00
SAMSTAG & SONNTAG: 10:00-22:00

Im Belegungsplan könnt ihr euch vorab informieren, wann das Studio frei ist.

Du hast Probleme beim Buchen? Schreibe uns einfach eine Nachricht.

Name *

E-Mail *

Telefon *

Rechnungsadresse *

gewünschtes Studio *

Buchungsdauer *

Gewünschter Buchungstag *

Startzeit *

sonstige Mitteilungen *

Du hast Probleme beim Buchen? Schreibe uns einfach eine Nachricht.

Name *

E-Mail *

Telefon *

Rechnungsadresse *

gewünschtes Studio *

Buchungsdauer *

Gewünschter Buchungstag *

Startzeit *

sonstige Mitteilungen *

Es gilt die Datenschutzerklärung.

[Anmelden](#)

BUCHT DIREKT ONLINE EUREN TERMIN

Wie bucht ihr?

1. **Wählt das Studio:** Entscheidet euch, ob ihr Studio 1, Studio 2 oder beide zusammen buchen möchtet.
2. **Teilnehmeranzahl:** Gebt an, ob ihr mit maximal drei Personen oder mit mehreren Personen kommt.
3. **Buchungstermin:** Wählt den gewünschten Buchungstag aus und legt im folgenden Schritt die Start- und Endzeit fest. (Der Preis passt sich automatisch an).
4. **Gutscheincode und Zahlungsart:** Gebt euren Gutscheincode ein (falls vorhanden), fügt eure Kontaktdaten hinzu und wählt die gewünschte Zahlungsart aus. Bezahlen könnt ihr mit:
 - **Kreditkarte**
 - **per Sofortüberweisung**
 - **Mit Giropay**
 - **Mit IDEAL**
 - **Mit PayPal**

Nach Abschluss der Buchung erhaltet ihr eine **Bestätigung per E-Mail** (bitte überprüft auch euren SPAM Ordner). Sollte ihr später feststellen, dass ihr einen anderen Zeitraum buchen möchtet, könnt ihr über diese E-Mail direkt euren Zeitraum ändern (bis 7 Tage vor dem Termin) oder gegebenenfalls stornieren.

- Zusätzlich erhaltet ihr 24 Stunden vor eurem Termin eine **Erinnerung**.
- Eure **Rechnungen** sind ebenfalls in der Bestätigung E-Mail enthalten.

Bei Fragen oder Problemen stehen wir euch gerne zur Verfügung.

MONTAG bis FREITAG: 9:00-21:00
SAMSTAG & SONNTAG: 10:00-22:00

Im Belegungsplan könnt ihr euch vorab informieren, wann das Studio frei ist.



DIE SEITE WURDE NICHT GEFUNDEN

SITEMAP

- **Offener Bereich**
- **Studio**
- **Studio 1**
- **Studio 2**
- **Buchen**
- **Kontakt**
- **Home**

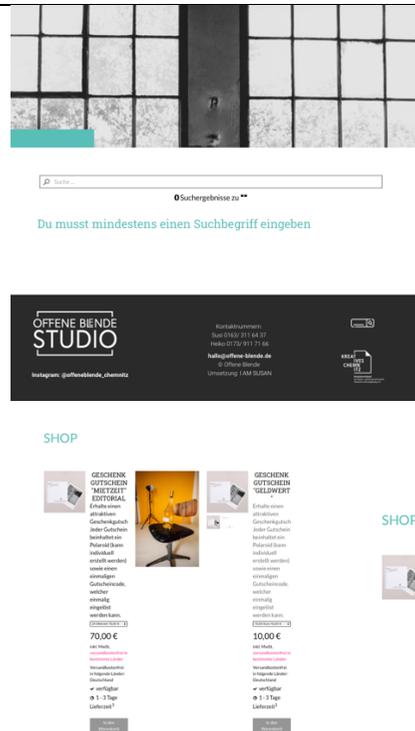
Bereits existent:

- Erläuterungen zum Buchungsprozess befinden sich unter dem Tool, um Wiederholungskunden das Scrollen zu ersparen.
- Fehlermeldungen bei fehlerhaften oder nicht ausgefüllten Kontaktformularfeldern.
- Die 404-Seite ist nicht anpassbar innerhalb von Jimdo, verfügt jedoch über einen Button zur Startseite sowie zur Sitemap.

Erneuerung:

- Unter dem Buchungstool wurde ein einfaches Kontaktformular hinzugefügt, damit Kunden bei Problemen mit dem externen Tool eine Nachricht senden können. Dieses Formular erfasst alle Informationen, die wir als Studiobetreiber benötigen, um manuelle Buchungen zu ermöglichen.
- Die Erläuterung zum Buchungsprozess wurde strukturell überarbeitet, um sie klarer und verständlicher zu gestalten.

6 grafische
Benutzeroberfläche und
Suchfunktion



Suchfunktion: Jimdo unterstützt intern nur die Suchfunktion mit Google via Plugin. Da auf die Nutzung von Google-Produkten, außer für die Kartenfunktion, verzichtet werden soll und die Navigationsleiste nur begrenzt verändert werden kann, wurde ein Suchbutton in die Fußleiste eingefügt, der auf die Suchseite verlinkt.

Onlineshop: Das Bild wurde entfernt, um den Text breiter darstellen zu können. Da sich nur zwei Elemente im Shop befinden, sind keine Merkmalt oder ähnliche Funktionen implementiert. Hinweis: Jimdo eignet sich in dieser Version nicht als CMS für Onlineshops mit vielen Produkten, da die Darstellungen nur eingeschränkt modifizierbar sind. WordPress und Shopify sind hier aufgrund der größeren Anpassbarkeit besser geeignet und verfügen über Optionen wie Merkmalt, Kategorien und zuletzt angesehene Produkte.

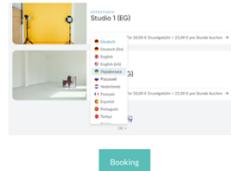
7 Teilfunktionen



Der Blog wird derzeit nicht genutzt bzw. ist nicht öffentlich zugänglich. Grundsätzlich wurde jedoch die Implementierung einer Teilen-Funktion vorbereitet.

7 Mehrsprachigkeit

Booking Process:
Booking is easy via our online tool. In the "Buchen" section of our menu, you will find our booking tool. If you scroll down, there is an option to select your preferred language.



Location:

Our studio is located at Carolastraße 1, with access from Straße der Nationen for Studio 1. Access to Studio 2 is located at the rear entrance through the courtyard at Carolastraße 1. Follow us on Instagram @offeneblende_chemnitz for the latest updates.



How to Reach Us:

By car, follow directions to Chemnitz Hbf and utilize nearby parking. For public transport users, we're a short walk from Theaterplatz and Chemnitz Hbf tram stops.



Key Pickup and Viewing:

You'll receive your key at the beginning of your booking period, with an opportunity for questions. Please arrive punctually for key pickup and return. For longer bookings, key retention arrangements can be made.

Jimdo bietet generell keine automatische Übersetzungsfunktion. Daher ist eine englischsprachige Unterseite bereits existent. Im Buchungstool kann die Sprache ausgewählt werden.

7 Responsiv Design (Mobilfähiges Design)



Die internen Designs bei Jimdo sind mobilfähig und passen sich verschiedenen Bildschirmgrößen an. Im Gegensatz zu CMS wie WordPress können bei Jimdo jedoch keine Elemente erstellt werden, die nur auf dem PC oder nur mobil sichtbar sind. Daher sind alle Elemente auf allen Geräten sichtbar, was insbesondere bei der Verwendung von Tabellen berücksichtigt werden muss. Es wurden unnötige Abstandshalter entfernt für ein besseres Scrolling auf mobilen Geräten.

<p>8 Überschriftenstruktur</p>	 <p>Mietstudio & Fotostudio mieten in Chemnitz STUDIO OFFENE BLENDE</p> <p>Dein Mietstudio, Eventlocation & Fotostudio mieten in Chemnitz zwischen Leipzig und Dresden. Wir sind wieder für euch da! Das Studio befindet sich in der Carlstraße 1 - Zugang über Straße der Nationen. Folgt uns auch auf Instagram um immer auf dem neusten Stand zu sein: @offeneblende_chemnitz</p> <p>Hier dein Studio buchen!</p> <p>Aktuelles Unser neues Studio 2 im OG ist jetzt buchbar.</p> <p>Was ist ein Mietfotostudio Die Offene Blende ist ein Fotostudio in Chemnitz und zwar eines welches du auf Zeit mieten kannst. Auf 160 Quadratmetern mit 100 Quadratmetern Fläche im Studio 1 und 60 Quadratmetern im Studio 2 bieten wir dir egal ob du Hobby- oder Profi-Fotograf*innen und Videograf*innen bist, viel Platz, um dich kreativ entfalten zu können und Projekte erfolgreich und professionell umsetzen zu können.</p>	<p>Die Texte wurden bereits basierend auf dem Feedback der Nutzer angepasst. Verschiedene Schriftgrößen und Fettschrift werden verwendet, um die Elemente unterschiedlich hervorzuheben und die Lesbarkeit sowie die Benutzerfreundlichkeit zu verbessern.</p>
<p>9 . Fehlereerkennung</p>		<p>Der Buchungsprozess und das Kontaktformular wurden bereits erwähnt und sind existent. Die 404-Seite kann innerhalb von Jimdo nicht angepasst werden.</p>
<p>10 –Dokumentationen</p>		<p>Nicht notwendig. Erklärung zum Buchungsprozess siehe teil 5</p>

10 FAQ

The screenshot shows a website FAQ section for 'STUDIO'. The top navigation bar includes 'STUDIO', 'OFFENE BLÄNDE', 'STUDIO', 'BÜCHER', 'KONTAKT', 'INFO', 'EVENTS', and 'AUSGEHNE'. The main content area is titled 'VOR DER BUCHUNG' and contains several FAQ items, each with a 'Zeige Antwort' button. The questions are: 'KANN ICH DAS STUDIO VOR BUCHUNG BESICHTIGEN?', 'WIE KANN ICH DAS STUDIO BUCHEN?', 'WIE LANGE KANN ICH DAS STUDIO MIETEN?', 'WAS IST, WENN ICH ZUM TERMIN DOCH NICHT KANN?', 'KANN ICH DAS STUDIO AUCH AM WOCHENENDE MIETEN?', 'KANN ICH CATERING BZW. FRÜHSTÜCK DAZU BUCHEN?', 'WIE SIEHT ES MIT GETRANKEN AUS?', 'KANN ICH DAS STUDIO AUCH ALS EVENTLOCATION FÜR EINE FEIER BUCHEN?', 'KANN ICH WORKSHOPS / SEMINARE VERANSTALTEN?', 'DARF ICH MEIN HAUSTIER MITBRINGEN?', 'WÄHREND DER ANMIETUNG', 'WANN MUSS ICH BEZAHLEN?', 'MUSS ICH EINE KAUTION ZAHLEN?', 'WAS IST, WENN ICH DIE GEBUCHTE ZEIT ÜBERZIEHE?', 'WAS IST IN DER STUDIOMIETE INBEGRIFFEN?', 'KANN ICH EIGENE GERÄTE ETC. MITBRINGEN?', and 'BIR IST ETWAS KAPUTT GEGANGEN, WAS SOLL ICH MACHEN?'. To the right of the FAQ is a 'Products Listed in US Sizing' table with columns for 'US | UK | EUR' and rows for '00-02 | 28-30', '2-4 | 4-6 | 22-24', '6-8 | 8-10 | 36-38', and '10-12 | 12-14 | 40-42'. Below the table are 'f POWR' and 'Tabla - Create your own font face!' links. At the bottom of the screenshot, there are three code editors showing HTML and PHP code snippets related to the FAQ items.

Der FAQ-Bereich ist vorhanden, jedoch wurde der ursprüngliche Fließtext optisch besser strukturiert, indem Tabs verwendet wurden. Jimdo bietet von Haus aus nur horizontale Tabs über das POWr-Plugin an, das jedoch mit Werbung gekennzeichnet ist. Durch eigene Programmierung konnten die Tabs mithilfe von Code im Head und auf der Seite selbst erstellt werden. Zusätzlich wurden Buttons zum Anzeigen und Verbergen der Antworten hinzugefügt. Der Text wurde in ein HTML-Widget eingebettet, was diese Funktionalität ermöglicht.

Anhang 4 Untersuchung der Seite auf Barrierefreiheit

Kriterien	Erläuterungen	Ja	Nein	Notwendige Änderungen
WCAG 2.1 Stufe AA Richtlinien				
1. Wahrnehmbarkeit	1.1 Textalternativen: Stellen Sie sicher, dass für alle Nicht-Text-Inhalte (Bilder, Grafiken) Textalternativen vorhanden sind.	X	x	<ul style="list-style-type: none"> • Teilweise existent zum Teil fehlend • Bei Icons Großteiles fehlen • Innerhalb von Galerie plugin wird automatisch ein Untertitel hinzugefügt, daher wird dies unterlassen, da das Plugin im Standard eine Galerie auslesen lässt • Im Logo kann kein alt tag vergeben werden. Hier hätte Wordpress den Vorteil, dass auf die Mediathek zugegriffen werden kann und innerhalb dessen für alle Elemente alt-tags vergeben werden können
wcag	1.2 Zeitbasierte Medien: Stellen Sie Untertitel für aufgezeichnete Audioinhalte und Videoinhalte bereit. Bieten Sie Audiobeschreibungen für aufgezeichnete Videoinhalte an.		x	Derzeit keine Video und Audio Inhalte
	1.3 Anpassbar: Stellen Sie sicher, dass Inhalte auf verschiedene Arten dargestellt werden können, ohne dass	x		Design automatisch im responsiv (mobilfähig) existent, Struktur wurde bereits bei den Heuristiken beachtet

	Informationen verloren gehen oder die Struktur beeinträchtigt wird.			
	1.4 Unterscheidbar: Verwenden Sie ausreichende Farbkontraste (mindestens 4.5:1 für normalen Text und 3:1 für großen Text). Vermeiden Sie es, Informationen nur durch Farbe zu vermitteln.		x	Test auf Kontrast mit Adobe Software Pink Türkis und Grau mit unzureichendem Kontrast - Mittels Adobe Tool wurde dies angepasst. Hinweis: es muss vorher ausgewählt werden, ob AA oder AAA Stufe, da AA Kontrast nicht automatisch AAA besteht.
2. Bedienbarkeit	2.1 Tastaturbedienbar: Stellen Sie sicher, dass alle Funktionen der Webseite vollständig über die Tastatur bedienbar sind.	x		Über Mac internes Tool getestet
	2.2 Ausreichend Zeit: Geben Sie Benutzer:innen genügend Zeit, um Inhalte zu lesen und zu nutzen (z.B. durch die Möglichkeit, Zeitlimits zu verlängern).	x		Zeitlimit Buchung: 15 Minuten bis vorgemerkte Buchung verschwindet. Interne Buchung (Gutschein) hat keine Zeitlimits. Anpassung: Automatisch ablaufende Galerie auf der Startseite wurde im Umfang verkleinert auf relevante Bilder und in einzelne Bilder umgewandelt.
	2.3 Anfälle und körperliche Reaktionen: Vermeiden Sie Inhalte, die Anfälle auslösen könnten (z.B. blinkende Lichter oder Muster).	x		

	2.4 Navigierbar: Stellen Sie klare Navigationshilfen bereit, wie z.B. eine gut strukturierte Navigation, Breadcrumbs und eine sichtbare Suchfunktion.	x		Bereits bei Heuristiken überprüft. Leere oder alte Seiten, welche sich noch im Backend befanden wurden entfernt. Überarbeitet: Überschriften sind teilweise in Bilder eingearbeitet und wurden zusätzlich als versteckte H2 Überschriften mittels HTML eingefügt, welche in der Struktur sichtbar sind.
	2.5 Eingabemodalitäten: Unterstützen Sie verschiedene Eingabemethoden, wie Sprachsteuerung und alternative Tastaturbefehle.	x		Mac intern geprüft
3. Verständlichkeit	3.1 Lesbar: Verwenden Sie eine klare und einfache Sprache. Stellen Sie Mechanismen bereit, um ungewöhnliche Wörter oder Jargon zu erklären.	x	x	Über die Heuristiken wurden bereits Tooltips erstellt. Die Testerin hat eine Weiterbildung in leichter Sprache, jedoch wird dies derzeit nicht im gänzlichen umfang ausgeübt, da sich dies besser eignet im Rahmen separater Tools, welche sich auf leichte Sprache umstellen können. Diese sind in einem Wordpress CMS beispielsweise möglich, jedoch nicht in Jimdo. Es wurde jedoch versucht auf umständliche Schachtelsätze weitgehend zu verzichten
	3.2 Vorhersehbar: Stellen Sie sicher, dass die Benutzeroberfläche			Bereits bei Heuristiken geprüft.

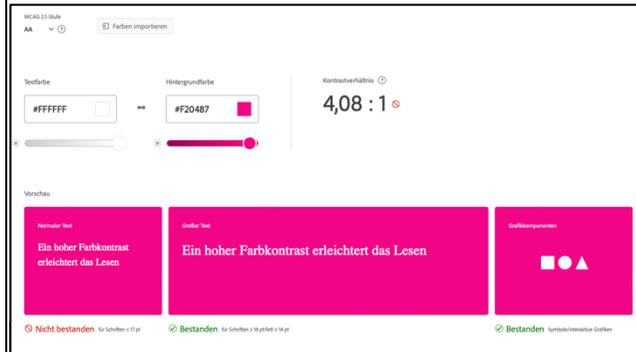
	<p>konsistent ist und Benutzeraktionen vorhersehbare Ergebnisse haben.</p>			
	<p>3.3 Hilfestellung bei der Eingabe: Bieten Sie Benutzern Unterstützung bei der Eingabe von Daten, z.B. durch klare Fehlermeldungen und automatische Vervollständigung.</p>			<p>Bereits bei Heuristiken geprüft</p>
<p>4. Robustheit</p>	<p>4.1 Kompatibel: Stellen Sie sicher, dass die Webseite mit aktuellen und zukünftigen Benutzeragenten und assistiven Technologien kompatibel ist. Verwenden Sie standardkonformes HTML und ARIA (Accessible Rich Internet Applications), um interaktive Inhalte zugänglich zu machen.</p>			<p>Durch jimdo wurde ARIA automatisch implementiert Überschriftenstruktur wurde mit Accessibility Insights for Web getestet und Vorlesbarkeit mit dem Mac internen Tool für Barrierefreiheit</p>

Kriterien		Screenshots
WCAG 2.1 Stufe AA Richtlinien		
1. Wahrnehmbarkeit	1.1 Textalternativen: Stellen Sie sicher, dass für alle Nicht-Text-Inhalte (Bilder, Grafiken) Textalternativen vorhanden sind.	 <p>The screenshot shows a website interface with several icons and text labels. At the top, there are four icons with labels: '160 M² FLÄCHE', 'TAGESLICHTSTUDIO', 'WECHSELNDE THEMENSETTINGS', and 'BUSINESS FOTOGRAFIE BEREICH'. Below these are four more icons with labels: 'BOHO STYLE BEREICH', 'KLASSISCHE HINTERGRUND SYSTEME', 'LICHTTECHNIK INKLUSIVE', and 'FREE WIFI'. At the bottom, there are four more icons with labels: 'KAFFEE FLAT', 'CATERING AUF ANFRAGE', 'PENTRYKÜCHE IM STUDIO', and 'PARKPLÄTZE VORHANDEN'. A central window is open, showing a search or login form with fields for 'Vollname', 'Adresse', and 'E-Mail', and a 'Suchen' button.</p>

1.4 Unterscheidbar: Verwenden Sie ausreichende Farbkontraste (mindestens 4.5:1 für normalen Text und 3:1 für großen Text). Vermeiden Sie es, Informationen nur durch Farbe zu vermitteln.

Screenshots:

<https://color.adobe.com/de/create/color-contrast-analyzer>



Empfehlungen Speichern

Vorschläge für Kontrast

- T Anwenden Kontrastverhältnis 6,0:1
- T Anwenden Kontrastverhältnis 7,0:1
- T Anwenden Kontrastverhältnis 8,0:1

<p>2. Bedienbarkeit</p>	<p>2.4 Navigierbar: Stellen Sie klare Navigationshilfen bereit, wie z.B. eine gut strukturierte Navigation, Breadcrumbs und eine sichtbare Suchfunktion.</p>	<div data-bbox="1055 268 1480 624" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1543 244 1904 379">Html Code zum Hinzufügen von Überschriften innerhalb eines CMS</p>
<p>4. Robustheit</p>	<p>4.1 Kompatibel: Stellen Sie sicher, dass die Webseite mit aktuellen und zukünftigen Benutzeragenten und assistiven Technologien kompatibel ist. Verwenden Sie standardkonformes HTML und ARIA (Accessible Rich Internet Applications), um interaktive Inhalte zugänglich zu machen.</p>	<p data-bbox="1043 627 1904 659">Überschriftenstruktur mit Accessibility Insights for Web</p> <div data-bbox="1043 675 1904 1050" data-label="Image"> </div>

