

# SO

**ASQF**<sup>®</sup>

Das Expertennetzwerk

# MAGAZIN

Ausgabe 58 | Juni 2021

## EFFIZIENT ARBEITEN

**KÜNSTLICHE INTELLIGENZ  
FÜR SICHERE ANWENDUNGEN**

**FLUTTER APPS  
MULTITESTEN AUF  
VIELEN PLATTFORMEN**

**AGILES DEVELOPMENT  
PRAXIS UND ANWENDUNG**

**Exklusiv!**  
Mit Vorträgen  
vom **A4Q**  
World Congress



Folgen Sie uns auf  
Twitter. Facebook

[twitter.com/SOMagazin](https://twitter.com/SOMagazin) / [facebook.com/SQforyou](https://facebook.com/SQforyou)

ISSN 2367-3516

# DIGITALE BARRIEREFREIHEIT

AUTOR: SASCHA NOACK

**Das Thema Barrierefreiheit findet mehr und mehr Beachtung in Konzeption und Entwicklung von IT-Projekten – nicht zuletzt aufgrund der gesetzlichen Verpflichtung öffentlicher Stellen, Informations- und Kommunikationstechnik nach der BITV 2.0 (die Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung) barrierefrei zu gestalten. Doch was genau bedeutet digitale Barrierefreiheit?**

Unter Barrierefreiheit im klassischen Sinn versteht man, dass Gebäude und öffentliche Plätze, Verkehrsmittel und Gebrauchsgegenstände, Arbeitsstätten und Wohnungen, Dienstleistungen und Freizeitangebote so gestaltet werden, dass sie für alle Menschen ohne fremde Unterstützung zugänglich sind. Übertragen auf die digitale Welt bedeutet es im Grunde das Gleiche: Freier Zugang zum Internet oder anderen digitalen Anwendungen für alle.

Doch wie soll das gehen? Alles Digitale ist doch audiovisuell. Und genau dort liegt die Herausforderung. Wie gestaltet man ein audiovisuelles Medium so, dass zum Beispiel Menschen mit Seh- und Hörbehinderungen ebenso Zugriff auf das Medium haben wie andere?

## FORMEN VON EINSCHRÄNKUNGEN

Unterschiedliche Arten von Behinderungen haben unterschiedliche Auswirkungen auf das Handling und die Wahrnehmung von digitalen Angeboten und Inhalten. Wir unterscheiden hier zwischen visuellen, motorischen, akustischen und kognitiven Einschränkungen:

### Visuelle Einschränkungen:



- Blindheit
- Verringertes Sehvermögen
- Farbfehlsichtigkeit

Für blinde Menschen gibt es Tools, um Webseiten zu „hören“. Sie nutzen Lautsprecher und sogenannte Screenreader, also Softwareprogramme, die digitalen Text in Sprache oder in erastabare Schrift, die Brailleschrift, umwandeln. Das Ausgabegerät hierzu wird „Braillezeile“ genannt. Solche unterstützenden Technologien werden auch assistive Technologien genannt. Bekannte Screenreader sind VoiceOver für iOS, macOS, JAWS oder NVDA für Windows. Sie bieten zusätzlich mittels unzähliger Shortkeys die Möglichkeit, z. B. Bereiche, Überschriften oder Links direkt anzu-steuern oder innerhalb von Tabellen zu navigieren.



Abbildung 1: Die Braillezeile ist ein Gerät, das Zeichen vom Computer als für blinde Menschen lesbare Brailleschrift darstellt.

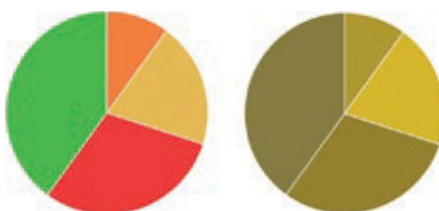


Abbildung 2: Farbsehen im Vergleich: Personen mit Rot- oder Grünschwäche sehen Farben wie im rechten Bild.

Screenreader werden keinesfalls nur von Menschen mit totaler Blindheit genutzt. Menschen mit Sehschwäche nutzen Screenreader in Verbindung mit einer Bildschirmlupe, eine Software, die Teile des Bildschirms vergrößert darstellen kann. Auch Menschen mit Leseschwäche oder Menschen, denen es leichter fällt, gesprochenen Text zu verstehen, nutzen solche Vorleseprogramme. Farbenblinde Menschen können keine Farben, sondern nur Kontraste, also hell bzw. dunkel, wahrnehmen, während farbfehlsichtige Menschen bestimmte Farben „anders“ wahrnehmen. Dabei sind Männer eher von Farbfehlsichtigkeit betroffen als Frauen. Die Farbfehlsichtigkeit kann sich wiederum auf unterschiedlichste Arten äußern: Rotsehschwäche, Grünsehschwäche, Rotblindheit und viele mehr.

## VISUELLES IN HAPTIK ÜBERSETZEN

Um blinden Nutzern mittels Screenreadern Zugriff auf die Funktionen und Inhalte zu gewähren, muss jeder Inhalt auch als Text oder Textäquivalent (z. B. bei Bildern und Grafiken) verfügbar und mittels Tastatur bedienbar sein. Alle Steuerelemente, Überschriften, Tabellen, Links usw. müssen entsprechend so ausgezeichnet sein, damit der Screenreader diese korrekt interpretieren und vorlesen kann. Des Weiteren benötigen informationstragende Videos oft zusätzlich zur normalen Tonspur eine Audiodeskription, welche auf der Tonspur die Geschehnisse des Videos erläutert.

Für Nutzer mit Sehschwäche müssen bestimmte Kontrastverhältnisse eingehalten werden. Links, Buttons und Schaltflächen müssen einen sichtbaren Fokus aufweisen. Es muss zum Beispiel erkennbar sein, welcher But-



ton gerade aktiv ist. Das geht sehr gut über eine sichtbare Umrandung. Auch der Hover-Fokus muss klar erkennbar sein. Grundsätzlich sollten wichtige Informationen in Textform dargestellt werden. Auf Texte innerhalb von Grafiken sollte verzichtet werden.

### Motorische Einschränkungen:



- Langsame Reaktionszeit
- Eingeschränkte Feinmotorik

Auch für Menschen mit motorischen Einschränkungen ist es mitunter schwierig, den Computer zu benutzen. Zirka 1,2 Millionen Menschen in Europa leiden unter Parkinson. Für sie ist es extrem schwierig, eine Maus zu steuern. Das gilt gleichermaßen für Menschen mit Rückenmarksverletzungen, Lähmungen, dem Verlust von Gliedmaßen, Muskelerkrankungen oder Arthritis. Für sie gibt es Hilfsmittel wie Eye-Tracking, Spracherkennungssoftware, Mund- oder Kopfstifte sowie speziell für sie optimierte Tastaturen oder Taster-Eingabegeräte.

### ALTERNATIVEN ZUR MAUS

Die Benutzeroberflächen von Betriebssystemen und Browsern müssen komplett mit der Tastatur zu steuern sein. Klickbare Elemente benötigen eine bestimmte Größe und Erscheinungsform, damit sie aktiviert und als solche erkannt werden können. Sich bewegende Buttons und oder wandernde Links sind völlig ungeeignet. Lange Listen oder Inhalte sollten so aufgebaut und gekennzeichnet sein, dass sie übersprungen werden können. Darüber hinaus müssen User vor ablaufenden Sessions rechtzeitig gewarnt werden und eine Möglichkeit zur Verlängerung der Session angeboten bekommen. Aktionen, die z. B. einen Vertragsschluss oder eine Bestellung auslösen, sollten dementsprechend markiert sein und im Falle von Fehleingaben rückgängig gemacht werden können.

### Akustische Einschränkungen:



- Taubheit
- Verringertes Hörvermögen

Menschen ohne Gehör können mit Audio natürlich wenig anfangen. Sie benötigen alle Informationen in visueller Form, also Text oder Video. Taubblinde Menschen nutzen Webinhalte im Allgemeinen mittels einer sich automatisch aktualisierenden Braille-Ausgabe. Hierfür gibt es spezielle Tastaturen mit integrierter Braille-Zeile.

### TÖNE VISUALISIEREN

Audioaufnahmen kann man transkribieren. Die Transkription beinhaltet in Textform die gleichen Inhalte wie die Audiodatei. Wenn die Unterscheidung verschiedener Stimmen relevant ist, müssen die jeweiligen Sprecher entsprechend bezeichnet werden. Relevante Geräusche wie Musik oder Applaus müssen sich auch in Textform wiederfinden. Video mit Audiospur benötigen Untertitel, die synchron zum Bildgeschehen laufen.

### Kognitive Einschränkungen:



- Lernbehinderung
- Ablenkbarkeit
- Konzentrationsstörungen

Geistige Einschränkungen sind die am meisten vorkommenden Behinderungen. Zum Beispiel Alzheimer: Im Jahr 2016 waren in Deutschland 1,6 Millionen Menschen betroffen. Kognitive Einschränkungen können von Geburt an, im Entwicklungsstadium

junger Menschen, durch Unfälle, Infektionen oder chemische Verunreinigungen oder anderer Umweltbedingungen hervorgerufen werden. Dies äußert sich durch begrenztes Verständnis, geringe Toleranz gegenüber kognitiver Überforderung oder eingeschränkter Fähigkeiten ein Problem zu lösen. Weitere Typen von Einschränkungen sind kurzzeitiger Gedächtnisverlust, Aufmerksamkeitsstörungen, Lese- oder Rechenschwäche. Blinkende oder flackernde Effekte können Anfälle auslösen, sogenannte Foto-Epileptische Anfälle.

### LEICHT VERSTÄNDLICHE NUTZERFÜHRUNG

Für alle mit geringer Verständnissfähigkeit sollten Benutzeroberflächen, Navigation und Inhalte so einfach wie möglich gestaltet werden. Manchmal helfen Hilfefunktion bei erklärungsbedürftigen Aktionen und Inhalten. Die Auswahlmöglichkeiten sind gut strukturiert und limitiert. Video- und Audiowiedergaben beschränken sich auf die relevanten Inhalte und sind so kurz wie möglich gehalten.

User mit kurzzeitigem Gedächtnisverlust können mittels Pfadangaben dabei unterstützt werden, den jeweils aktuellen Schritt, z. B. bei einem Bestellprozess, identifizieren zu können. Hierbei sollten Informationen bei Bildschirmwechsel immer gespeichert werden.

Personen mit Aufmerksamkeitsstörung könnten durch ablenkende Elemente irritiert werden. Hier hilft es, wenn Elemente der Werbung, Karusselle und aufdringliche Video- oder Audiobeiträge auf ein Minimum redu-



TWINCUBES  
TEST SERVICES & WEB SOLUTIONS

Die Experten  
für Barrierefreiheit



Anzeige

- Mehr als 30 durchgeführte BITV-Tests in 2020
- BITV/WCAG-Tests - Einführungsseminare - Entwicklerschulungen
- Prüfstelle im BIK Prüfverbund & BIT-inklusiv Netzwerk

TWIN CUBES GmbH ■ [www.twin-cubes.com](http://www.twin-cubes.com) ■ [info@twin-cubes.com](mailto:info@twin-cubes.com) ■ Tel. 07042 81 43 590

ziert werden. Um Menschen mit Leseschwäche die Wahrnehmung der Inhalte zu erleichtern, können Texte mit Illustrationen, Videos oder Audio ergänzt werden.

## STATISTIKEN UND ZIELGRUPPEN

### Behinderungen in Deutschland 2018 (Statistisches Bundesamt)

- ▶ 7,8 Millionen schwerbehinderte Menschen
- ▶ 240.000 sehbehinderte Menschen, davon 70.000 Menschen blind
- ▶ 4 Millionen Analphabeten
- ▶ 10 % mit Lese- und Rechtschreibschwäche
- ▶ 80.000 gehörlose Menschen
- ▶ 190.000 Schwerhörigkeit, Gleichgewichts- oder Sprachstörung
- ▶ 575.000 mit Funktionseinschränkungen an den Armen und/oder Beinen
- ▶ 500.000 Epileptiker in ärztlicher Behandlung
- ▶ 750.000 Personen mit Konzentrationsschwäche
- ▶ 7,5 Millionen funktionale Analphabeten

EU-weit leben ca. 80 Millionen Menschen mit einer Behinderung, was ca. 15% der europäischen Bevölkerung entspricht.

## BARRIEREFREIHEIT HILFT ALLEN

Neben sehbehinderten, motorisch behinderten, kognitiv behinderten und hörbehinderten Menschen profitieren weitere Gruppen von einer barrierefreien Umsetzung von Software- und Webinhalten: Senioren, Nicht-Muttersprachler, Migranten, Touristen und unerfahrene Nutzer begrüßen eine übersichtliche und einfach verständliche Gestaltung von Benutzeroberflächen. Selbst Suchmaschinen honorieren barrierefreie Gestaltung mit einer besseren Platzierung in deren Suchergebnislisten.

## GESETZE, VERORDNUNGEN UND RICHTLINIEN

Mit der Richtlinie 2016/2102 des europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Oktober 2016 soll sichergestellt werden, dass Webseiten und mobile Anwendungen öffentlicher Stellen auf der Grundlage gemeinsamer Anforderungen an einen barrierefreien Zugang besser zugänglich gemacht werden. Die Richtlinie verweist auf die EU Norm EN 301 549 (Accessibility requirements for ICT products and services), welche z. B. die Einhaltung der WCAG 2.1 Level AA (Web Content Accessibility Guidelines) fordert. Die Umsetzung in deutsches Recht findet sich im BGG (Behinderten-Gleichstellungs-Gesetz) und in der BITV 2.0 (Barrierefreie Informationstechnik-Verordnung) wieder. Neben den zu erfüllenden Anforderungen aus den WCAG und der Annex A der EN 301 549 muss eine Erklärung zur Barrierefreiheit, ein Feedbackmechanismus und wesentliche Inhalte in Gebärdensprache und Leichter Sprache veröffentlicht werden.

## TESTVERFAHREN ZUR ÜBERPRÜFUNG DER BARRIEREFREIHEIT

### BITV Test

Ein anerkanntes Testverfahren zur umfassenden und zuverlässigen Prüfung der Barrierefreiheit von Webseiten und Webanwendungen bietet der sogenannte BITV-Test ([www.bitvtest.de](http://www.bitvtest.de)). Der Test wurde im Rahmen des BIK-Projektes (Barrierefrei informieren und kommunizieren), gefördert vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales, entwickelt und wird von den Prüfstellen im BITV Test Prüfverbund genutzt und weiterentwickelt. Das Prüfverfahren umfasst 92 Prüfschritte, welche die Anforderungen aus der WCAG 2.1 Level AA und relevante Kriterien aus Anhang A der EN 301 549 mit abdecken. Wird eine Prüfstelle mit dem Test beauftragt, so erfolgt erst eine Seiten- bzw. Screen-

Auswahl, um eine möglichst hohe Testabdeckung sicherzustellen, z. B. sollten alle wesentlichen Webtechnologien, die eingesetzt wurden, auch auf Barrierefreiheit getestet werden. Der Prüfbericht enthält dann, aufgegliedert nach den einzelnen Prüfschritten, das Prüfergebnis sowie konkrete Hinweise zur Behebung der jeweiligen Barriere. Es ist hier auch möglich, einen sogenannten Selbsttest für eine erste Einschätzung zur Barrierefreiheit der eigenen Anwendung oder Webseite selbst und kostenlos zu machen.

Diverse Tools können den Test unterstützen: sogenannte Bookmarklets lassen sich in den Browser als Favoriten hinterlegen (<http://pauljadam.com/bookmarklets>) und visualisieren, z. B. Überschriftenstrukturen oder Tabellenauszeichnungen direkt auf der zu testenden Webseite. Mit dem *WCAG Color Contrast Checker* lassen sich zu geringe Kontraste komfortabel anzeigen und das *ARC Toolkit* als Chrome Plugin kombiniert gleich eine Reihe von Prüfpunkten in einem Tool. Trotz aller Werkzeuge benötigt jedoch ein Großteil der Prüfschritte manuelles Testen und Expertenwissen, um Barrieren aufzuspüren und konkrete Lösungsansätze für Designer und Entwickler daraus formulieren zu können.

### BIT inklusiv BITV-Softwaretest

Der BIT Inklusiv BITV-Softwaretest eignet sich zur Überprüfung der digitalen Barrierefreiheit von Anwendungssoftware, die für den Arbeitsplatz entwickelt wurde. Auch dem BIT inklusiv Netzwerk gehören Prüfstellen an, die Beratung und Überprüfung auf Barrierefreiheit anbieten. Die Überprüfung der BITV-Konformität basiert auf den Anforderungen der EU-Richtlinie EN 301 549 Kapitel 11. Der Test enthält 75 Prüfschritte in den Kategorien Wahrnehmbarkeit, Bedienbarkeit, Verständlichkeit, Robustheit, Interoperabilität mit assistiven Technologien, dokumentierte Nutzung, Nutzer-

präferenzen, Autorenwerkzeuge und Dokumentation und unterstützende Dienste. Auch bei diesem Test sind die Prüfschritte unter [www.bit-inklusiv.de](http://www.bit-inklusiv.de) öffentlich einsehbar.

## BEISPIELE BARRIEREFREIE UMSETZUNG VON WEBELEMENTEN

Grafische Bedienelemente (Schaltflächen, klickbare Logos, Banner etc.) benötigen Alternativtexte, um für Screenreader-Nutzer zugänglich zu sein.

```

```

„Bei nicht informationstragenden Icon Fonts sollten diese mittels `aria-hidden="true"` vor Screenreadern versteckt werden, da es sonst sein kann, dass der Screenreader ein Sonderzeichen vorliest. Mit `aria-label` kann ein Alternativtext vergeben werden:

```
<button aria-label="Menü">
<i class="fa hamburger menu" aria-hidden="true"></i>
</button>
```

Bei Menüs oder Akkordeon-Elementen sollte mittels `aria-expanded` der Aufklappzustand mit ausgezeichnet werden:

`aria-expanded="true"` für den ausgeklappten Zustand, `aria-expanded="false"` für den geschlossenen Zustand.

Um bestimmte Bereiche einer Webseite oder Webanwendung für assistive Technologien zugänglich zu machen, müssen die jeweiligen Bereiche entsprechend ausgezeichnet werden. Dies kann über HTML oder eine ARIA-Rolle erfolgen:

HTML 5	ARIA Rolle
<header>	role=„banner“
<nav>	role=„navigation“
<main>	role=„main“
<footer>	role=„contentinfo“
<section>	role=„region“
...	...

ARIA beschreibt einen Weg, Webinhalte und Webanwendungen zugänglicher für Menschen mit Behinderungen zu machen. Es gibt den Entwicklern die Möglichkeit, Namen, Rollen, Zustände und Eigenschaften von HTML Elementen festzulegen. ARIA sollte nur eingesetzt werden, wenn keine alternative Umsetzung in HTML möglich ist – soviel HTML wie möglich, soviel ARIA wie nötig!

Für farbfeldsichtige Nutzer benötigt die Darstellung ausreichende Kontraste. Für inhaltliche Texte, textbasierte Buttons usw. gilt bei Schriftgrößen unter 24px (18,7px bei fett) ein Kontrastverhältnis von 4,5:1 oder größer und für große Schriften  $\geq 24$ px ein Kontrastverhältnis von 3:1 oder größer. Bei Grafiken und grafischen Bedienelementen gilt ein Kontrastverhältnis von mindestens 3:1 zu den angrenzenden Farben als barrierefrei. Eine Ausnahme bilden hier Grafiken, deren Farben nicht geändert werden dürfen – also beispielsweise Logos und Flaggen.

## WEBREDAKTEURE

Neben einer barrierefreien Implementierung durch Designer und Entwickler müssen auch die durch Webredakteure gepflegten Inhalte barrierefrei eingestellt werden - daher ist es wichtig, diese Personengruppe zum Thema zu schulen. Besonders bei der Contentpflege muss darauf geachtet werden, dass Bilder über Alternativtexte verfügen oder Listen und Überschriften nicht nur visuell als solche erkennbar sind.

## AUSBLICK

Da öffentliche Stellen verpflichtet sind, ihre digitalen Inhalte barrierefrei zu gestalten, achten diese beim Einkauf von ITK Leistungen verstärkt auf die Einhaltung der BITV-Vorgaben. Somit betrifft das Thema digitale Barrierefreiheit immer stärker Software-schmieden und Webagenturen. Hinzu kommt eine neue EU Richtlinie 2019/882 im Rahmen des European Accessibility Acts, welche bis Juni 2022 in nationales Recht umgesetzt werden muss. Diese beschreibt Barrierefreiheitsanforderungen für Produkte und Dienstleistungen. So werden bald z. B. auch Teile des Online-Handels für Kunden barrierefrei gestaltet werden müssen. Spätestens dann betrifft die digitale Barrierefreiheit jeden. ■

## DER AUTOR:



Quelle: Sascha Noack

**SASCHA NOACK** ist geschäftsführender Gesellschafter der TWIN CUBES GmbH mit Sitz in Illingen bei Stuttgart. Er ist seit mehr als 15 Jahren in der Softwareberatung tätig. Seine Beratungsschwerpunkte sind Testmanagement und Testprozessverbesserung bei komplexen IT Projekten. Darüber hinaus verfügt Herr Noack über umfangreiche Kenntnisse im Bereich barrierefreie Webentwicklung, gibt Seminare und erstellt Gutachten zur Barrierefreiheit.