Dieses Dokument ist vertraulich

UI-TESTS FÜR BARRIEREFREIHEIT

Lighthouse, Axe Core, IBM Checker

viadee
IT-Unternehmensberatung

Dieses Dokument ist vertraulich

1 Barrierefreiheit einer Webseite

Was ist Barrierefreiheit einer Webseite?

- Zugänglichkeit/Barrierefreiheit der Webseite bedeutet, Websites so zu gestalten, dass sie für alle Benutzer, insbesondere für Menschen mit Behinderungen, navigierbar sind.

- Die Zugänglichkeit ermöglicht es Menschen mit Behinderungen, die Browseranwendungen zu nutzen, zu verstehen und mit ihm zu interagieren.

- Laut dem World Wide Web Consortium ermöglicht die Webzugänglichkeit Personen mit Behinderungen die Browseranwendungen für verschiedene Aufgaben zu nutzen, darunter Online-Einkäufe und das Browsen von Inhalten.







Warum Barrierefreiheit wichtig ist?



Jeder Mensch hat das Recht, am digitalen Leben teilzuhaben.

Barrierefreiheit fördert die Gleichstellung und Inklusion in der Gesellschaft.



Unterschiedliche Perspektiven und Erfahrungen bereichern unsere digitale Welt.

Barrierefreiheit ermöglicht es, diese Vielfalt zu berücksichtigen und zu fördern.



Durch die Verbesserung der Zugänglichkeit profitieren nicht nur Menschen mit Behinderungen.

Barrierefreiheit ermöglicht auch älteren Menschen und Personen mit temporären Einschränkungen den Zugang zu digitalen Inhalten.



Barrierefreiheit nutzt das Potenzial von Mitarbeiter:innen mit Einschränkungen.

Eine inklusive Kultur fördert Innovation und steigert die Wettbewerbsfähigkeit.

Warum Barrierefreiheit testen?

Gesetzliche Anforderungen	• Die Einhaltung von Gesetzen wie **BITV 2.0** und **EN 301 549** ist unerlässlich, um rechtliche Risiken zu minimieren und Konformität sicherzustellen.
Höhere Konversionsrate	• Barrierefreies Design führt zu einer Steigerung der Konversionsrate um bis zu 20 %, da es die Benutzerfreundlichkeit für alle verbessert.
Reduzierung rechtlicher Risiken	• Seit 2020 sind die Klagen im Zusammenhang mit mangelnder Barrierefreiheit um 54 % gestiegen, was die Notwendigkeit von Tests unterstreicht.
Verbesserte User Experience	• Barrierefreiheit verbessert die User Experience nicht nur für Menschen mit Behinderungen, sondern für alle Nutzer, was zu höherer Zufriedenheit führt.

WIE BARRIEREFREIHEIT BEWERTEN?

WCAG (Web Content Accessibility Guidelines)

- Die WCAG sind **Richtlinien**, die entwickelt wurden, um die Barrierefreiheit von Webinhalten zu verbessern.
- Sie bieten **Empfehlungen**, wie Webseiten so gestaltet werden können, dass sie für Menschen mit Behinderungen zugänglich sind.
- Es können **nicht** alle Anforderungen automatisch geprüft werden; einige Prüfungen müssen **manuell** durchgeführt werden, um eine umfassende Barrierefreiheit zu gewährleisten.

Konformitätsstufen

- **Level A**: Grundlegende Anforderungen, die erfüllt werden müssen, um eine minimale Barrierefreiheit zu gewährleisten.
- **Level AA**: Umfassendere Anforderungen, die eine bessere Zugänglichkeit bieten und die meisten Benutzer unterstützen.
- **Level AAA**: Höchster Standard, der die umfassendste Barrierefreiheit bietet, jedoch nicht für alle Inhalte praktikabel ist.

Dieses Dokument ist vertraulich

2 RF & BARRIEREFREIHEIT

Wie Barrierefreiheit automatisch testen?

Testautomatisierungstool

Robot Framework

Browser library

Barrierefreiheitstools

Lighthouse



lighthouse - npm

IBM Equal Access Accessibility Checker

accessibility -checker - npm

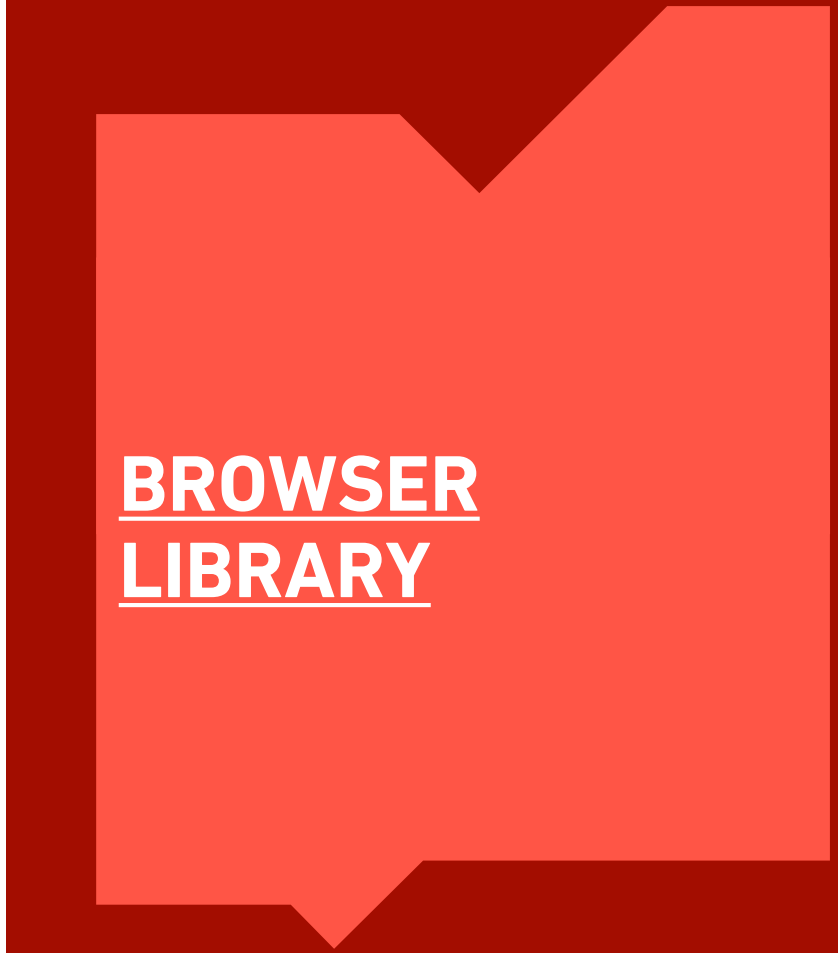
Axe-core

axe-core - npm

Dieses Dokument ist vertraulich

Browser library - Robot Framework

- Eine Bibliothek für das Robot Framework, die die Automatisierung von **Webanwendungen** ermöglicht.
- Bietet eine benutzerfreundliche **Schnittstelle** zur Interaktion mit Webbrowsern.
- Funktioniert mit verschiedenen Browsern wie Chrome, Firefox und Edge.
- Ermöglicht die Integration benutzerdefinierter **JavaScript**-Funktionen zur Erweiterung der Testmöglichkeiten.



Dieses Dokument ist vertraulich

3 Axe Core

Axe core im detail

- Test-Engine für die **Barrierefreiheit** von Webseiten und HTML-basierten Benutzeroberflächen.
- Unterstützt WCAG 2.0, 2.1 und 2.2 auf den Levels A, AA und AAA.
- Enthält Best Practices zur Identifizierung gängiger Barrierefreiheitsprobleme.
- Findet im Durchschnitt **57 %** der WCAG-Probleme automatisch.

- **npm-Modul** für Axe-Core, das die Automatisierung von Barrierefreiheitstests zusammen mit Funktionstests ermöglicht.
  - **JavaScript**, die eine Verbindung zwischen der Browser Library und axe-core herstellen
  - **RobotAxeLibrary**, die nur zusammen mit der Selenium Library funktioniert

- Axe Devtool Extension für Browser

dequelabs/axe-core: Accessibility engine for automated Web UI testing

AXE-CORE MIT ROBOT FRAMEWORK

```
*** Settings ***
Library           Browser    jsextension=${CURDIR}${/}axe-core-extension.js
Library           Collections
Library           OperatingSystem


*** Variables ***
${PAGE}    https://robotframework.org

*** Test Cases ***
AXE DEMO
    New Page    ${PAGE}
    &{results}    AxeAnalyzePage    ${OUTPUT_DIR}    ${Reportfolder}    ${TEST_NAME}_${INDEX}.html
    Generate Axe Results    &{results}
```

© viadee

AXE-CORE REPORT

Axe-core® Accessibility Results

Page URL: https://portal.dev.ppx2.viadee.cloud/session/login

axe-core found 10 violations

#	Description	Axe rule ID	WCAG	Impact	Count
1	ARIA hidden element must not be focusable or contain focusable elements	aria-hidden-focus	WCAG 2 Level A, WCAG 4.1.2	serious	1
2	Document should have one main landmark	landmark-one-main	Best practice	moderate	1
3	Page should contain a level-one heading	page-has-heading-one	Best practice	moderate	1
4	All page content should be contained by landmarks	region	Best practice	moderate	7

Failed

1. ARIA hidden element must not be focusable or contain focusable elements

aria-hidden-focus

Ensure aria-hidden elements are not focusable nor contain focusable elements

Learn more

WCAG 2 Level A, WCAG 4.1.2

serious

Issue Tags: cat.name-role-value wcag2a wcag412 TTv5 TT6.a EN-301-549 EN-9.4.1.2

#	Issue Description	To solve this violation, you need to...

1	**Element location**
	`mat-icon[matsuffix=""]`
	Element source
	`<mat-icon _ngcontent-ng-c1662559697="" role="img" color="primary" tabindex="0" matsuffix="" class="mat-icon notranslate material-icons-round mat-primary ng-tns-c508571215-2" aria-hidden="true" data-mat-icon-type="font"> visibility </mat-icon>`
		Fix all of the following:
		• Focusable content should have tabindex="-1" or be removed from the DOM

© viadee

Dieses Dokument ist vertraulich

4 Lighthouse

Lighthouse im detail



- Lighthouse überprüft die Anforderungen der **WCAG 2.0** auf Level A (wcag2a) und Level AA (wcag2aa).
- Die Überprüfung erfolgt auf Grundlage von **Axe-core**.
- Lighthouse enthält weitere wichtige Parameter wie **Performance**, **SEO** und **PWA**, die helfen, gängige Benutzeroberflächenprobleme zu identifizieren.

- **npm-Modul für Lighthouse**, das die Integration in Entwicklungsumgebungen erleichtert und die Automatisierung von Tests unterstützt.
- **npm-Modul für Playwright Lighthouse**, das bereits eine Integration von Playwright mit Lighthouse ermöglicht.
- **JavaScript**, das eine Verbindung zwischen der Browser Library und Lighthouse herstellt.

- Lighthouse Extension in Chrome

LIGHTHOUSE MIT ROBOT FRAMEWORK

```
*** Settings ***
Resource            commonKW_lighthouse.resource
Library             Browser    jsextension=${CURDIR}${/}lighthouse.js

Test Teardown       Testumgebung fuer Lighthouse schliessen
Test Tags           barrierefreiheit


*** Variables ***
&{alle_hma_urls}
...                 lighthouse_mandantadmin_anlegen_url=${mandantadmin_anlegen_url}
...                 lighthouse_mitglieder_admin_anlegen_url=${mitglieder_admin_anlegen_url}
...                 lighthouse_admin_verwaltung_url=${admin_verwaltung_url}


*** Test Cases ***
Barrierefreiheit auf die Anmeldeseite im Desktop Uebersichtsmodus testen
    [Setup]                 Testumgebung fuer lighthouse vorbereiten und anmelden
    ...                     device=desktop

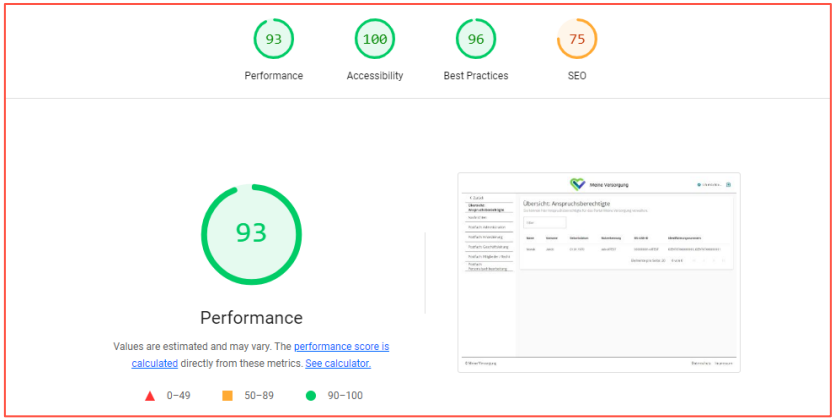
    FOR    ${name}    ${url}    IN    &{alle_hma_urls}
        Go To                   url= ${url}
        Lighthouse With Playwright
        ...                     output_directory=${output_dir}/HMA-LighthouseReports/desktop
        ...                     report_name=${name}
        ...                     report_formats=html
        ...                     cloud_execution=false
        Sleep                   5s
    END
```

© viadee

Lighthouse Report

Ein Open-Source-Tool zur Bewertung von Webseiten mit folgenden Aspekten:

- **Performance**: Webseite Ladegeschwindigkeit
- **SEO**: Suchmaschinenoptimierung
- **Accessibility**: Zugänglichkeit/Barrierefreiheit
- **PWA**: Bewertung als Progressive Web App



Lighthouse Report

	requestedUrl	finalDisplayedUrl	fetchTime	gatherMode	
	category	audit	score	displayValue	description
	performance	first-contentful-paint	0.91	0.9 s	First Contentful Paint marks the time the First Contentful Paint metric](htt contentful-paint/).
	performance	largest-contentful-paint	0.96	0.9 s	Largest Contentful Paint marks the tim about the Largest Contentful Paint met (https://developer.chrome.com/docs/lig
	performance	total-blocking-time	1	0 ms	Sum of all time periods between FCP an expressed in milliseconds. [Learn more (https://developer.chrome.com/docs/lig
	performance	cumulative-layout-shift	1	0	Cumulative Layout Shift measures the m about the Cumulative Layout Shift metr
	performance	speed-index	0.98	0.9 s	Speed Index shows how quickly the cont Speed Index metric](https://developer.
	performance	cache-insight	1		A long cache lifetime can speed up rep (https://developer.chrome.com/docs/per
	performance	cls-culprits-insight	1		Layout shifts occur when elements move layout shifts](https://developer.chrom elements being added, removed, or thei
	performance	document-latency-insight	0.5	Est savings of 2 KiB	Your first network request is the most (https://developer.chrome.com/docs/per ensuring a fast server response, and e
	performance	dom-size-insight	1		A large DOM can increase the duration responsiveness. A large DOM will also size](https://developer.chrome.com/doc
	performance	duplicated-javascript-insight	1		Remove large, [duplicate JavaScript mo (https://developer.chrome.com/docs/per reduce unnecessary bytes consumed by n

Lighthouse Report


```
  },
  "audits": {
    "is-on-https": {
      "id": "is-on-https",
      "title": "Uses HTTPS",
      "description": "All sites should be protected with HTTPS, even ones that don't handle sensitive data. This includes avoiding
      "score": 1,
      "scoreDisplayMode": "binary",
      "details": {
        "type": "table",
        "headings": [
          {
            "key": "url",
            "valueType": "url",
            "label": "Insecure URL"
          },
          {
            "key": "resolution",
            "valueType": "text",
            "label": "Request Resolution"
          }
        ],
        "items": []
      }
    },
    "redirects-http": {
      "id": "redirects-http",
```

Dieses Dokument ist vertraulich

5 IBM Equal Access Accessibility Checker

IBM Equal Access Accessibility Checker im detail



- IBM Accessibility Checker ist ein Bestandteil des IBM Equal Access Toolkits.
- Accessibility Checker nutzt die **IBM Accessibility Rules Engine**, die WCAG 2.0, 2.1 und 2.2 auf den Levels A, AA und EN 301-549 Anforderungen für webbasierte Inhalte oder Anwendungen erkennt.
- **npm-Modul**, der eine einfache Integration in verschiedene Entwicklungsumgebungen ermöglicht.
- **JavaScript**, die eine Verbindung zwischen der Browser Library und IBM Accessibility Checker herstellen.
- IBM Equal Access Accessibility Checker – Browser Extension

IBM ACCESSIBILITY-CHECKER MIT ROBOT FRAMEWORK

```
*** Settings ***
Library           Browser    jsextension=${CURDIR}${/}ibmChecker.js
Library           Collections
Library           OperatingSystem


*** Variables ***
${PAGE}    https://robotframework.org

*** Test Cases ***
IBM Accessibility Checker
      New Browser chromium headless=True
      New Page ${PAGE}
      Wait For Load State domcontentloaded
      IBM Accessibility Check
      Shutdown Accessibility Checker
      Close Browser
```

© viadee

Ibm accessibility-checker Report

Accessibility Checker report

URL: http://localhost:3000/

Violations: 36 | **Potential violations:** 11 | **Pass:** 301

Level	Rule	Reason	Message	DOM path
potentialviolation	style_color_misuse	Potential_1	Verify color is not used as the only visual means of conveying information	/html[1]/head[1]/link[1]
violation	skip_main_exists	Fail_1	The page does not provide a way to quickly navigate to the main content (ARIA "main" landmark or a skip link)	/html[1]/body[1]
potentialviolation	text_block_heading	potential_heading	Confirm this text 'viaScientiae' is used as a heading and if so, modify to use a heading element or role	/html[1]/body[1]/div[1]/div[1]
violation	aria_eventhandler_role_valid	Fail_1	The element with 'onclick' does not have a valid ARIA role specified	/html[1]/body[1]/div[1]/div[2]
violation	text_contrast_sufficient	fail_contrast	Text contrast of 3.16 with its background is less than the WCAG AA minimum requirements for text of size 20px and weight of 400	/html[1]/body[1]/div[1]/div[2]/span[1]
potentialviolation	text_block_heading	potential_heading	Confirm this text 'Schulungskatalog für Barrierefreiheit' is used as a heading and if so, modify to use a heading element or role	/html[1]/body[1]/div[2]/div[1]
violation	aria_content_in_landmark	Fail_1	Content is not within a landmark element	/html[1]/body[1]/div[2]/p[1]
violation	text_contrast_sufficient	fail_contrast	Text contrast of 3.65 with its background is less than the WCAG AA minimum requirements for text of size 16px and weight of 400	/html[1]/body[1]/div[2]/p[1]
violation	text_contrast_sufficient	fail_contrast	Text contrast of 3.65 with its background is less than the WCAG AA minimum requirements for text of size 16px and weight of 400	/html[1]/body[1]/div[2]/p[2]
violation	text_contrast_sufficient	fail_contrast	Text contrast of 3.16 with its background is less than the WCAG AA minimum requirements for text of size 13.3333px and weight of 400	/html[1]/body[1]/div[2]/button[1]
violation	label_name_visible	Fail_1	Accessible name does not match or contain the visible label text	/html[1]/body[1]/div[2]/button[1]
violation	aria_attribute_valid	Fail_invalid_implicit_role_attr	The ARIA attributes "aria-label" are not valid for the element with implicit ARIA role "generic"	/html[1]/body[1]/div[3]/div[1]

Ibm accessibility-checker Report

	level	ruleId	reasonId	message
	potentialviolation	style_color_misuse	Potential_1	Verify color is not used as the only visual means of conveying inf
	violation	skip_main_exists	Fail_1	The page does not provide a way to quickly navigate to the main co skip link)
	potentialviolation	text_block_heading	potential_heading	Confirm this text 'viaScientiae' is used as a heading and if so, m role
	violation	aria_eventhandler_role_valid	Fail_1	The element with 'onclick' does not have a valid ARIA role s
	violation	text_contrast_sufficient	fail_contrast	Text contrast of 3.16 with its background is less than the WCAG AA size 20px and weight of 400
	potentialviolation	text_block_heading	potential_heading	Confirm this text 'Schulungskatalog für Barrierefreiheit' is used use a heading element or role
	violation	aria_content_in_landmark	Fail_1	Content is not within a landmark element
	violation	text_contrast_sufficient	fail_contrast	Text contrast of 3.65 with its background is less than the WCAG AA size 16px and weight of 400
0	violation	text_contrast_sufficient	fail_contrast	Text contrast of 3.65 with its background is less than the WCAG AA size 16px and weight of 400
1	violation	text_contrast_sufficient	fail_contrast	Text contrast of 3.16 with its background is less than the WCAG AA size 13.3333px and weight of 400
2	violation	label_name_visible	Fail_1	Accessible name does not match or contain the visible label text
3	violation	aria_attribute_valid	Fail_invalid_implicit_role_attr	The ARIA attributes "aria-label" are not valid for the element <di "generic"
4	potentialviolation	script_onclick_misuse	Potential_1	Possible use of a script to emulate a link
5	potentialviolation	text_block_heading	potential_heading	Confirm this text 'Visuelle Barrieren' is used as a heading and if

Ibm accessibility-checker Report


```
{
  "results": [
    {
      "ruleId": "style_color_misuse",
      "value": [
        "VIOLATION",
        "POTENTIAL"
      ],
      "path": {
        "dom": "/html[1]/head[1]/link[1]",
        "aria": "/document[1]"
      },
      "ruleTime": 0,
      "reasonId": "Potential_1",
      "message": "Verify color is not used as the only visual means of conveying information",
      "messageArgs": [],
      "apiArgs": [],
      "bounds": {
        "left": 0,
        "top": 0,
        "height": 0,
        "width": 0
      },
      "snippet": "<link href=\"/css/theme.css\" rel=\"stylesheet\">",
      "source": null,
      "category": "Accessibility",
      "level": "potentialviolation",
      "ignored": false,
      "help": "https://able.ibm.com/rules/archives/2026.07.13/doc/en-US/style_color_misuse.html#%7B%22message%22%3A%22Verify%20
    },
    {
```

Vergleichstabelle

	Axe-Core	Lighthouse	IBM Accessibility Checker
Kernregeln	Axe-core	Axe-core	IBM rules
WCAG	• WCAG 2.0, 2.1, 2.2 (A, AA, AAA) • Best practices	• WCAG 2.0 (A, AA) • Best practices	• WCAG 2.0, 2.1, 2.2 (A, AA) • EN 301 549 • IBM rules
Output Format mit Robot framework	html	html, json, csv	html, json, csv
Ersteller	Deque Systems	Google	IBM Technology
Browser Extension			

Unseres Beispiel

MITA_Lighthouse.robot M

robot > Testcases > mita > MITA_Lighthouse.robot > { } Variables

```
*** Settings ***
Resource            ../../common/commonKW_lighthouse.resource
Resource            ../../Resources-Rollen/mita.resource

Test Teardown       Testumgebung fuer Lighthouse schliessen

Test Tags           barrierefreiheit    mita


*** Variables ***
&{alle_mita_urls}
...                     lighthouse_sachbearbeiter_anlegen_url=${sachbearbeiter_anlegen_url}

*** Test Cases ***
Barrierefreiheit auf die Anmeldeseite im Desktop Uebersichtsmodus testen
    [Setup]                 Testumgebung fuer lighthouse vorbereiten und als Mitgliederadmin anmelden
    ...                     device=desktop

    FOR    ${name}    ${url}    IN    &{alle_mita_urls}
        Go To                   url= ${url}
        Lighthouse With Playwright
        ...                     output_directory=${OUTPUT_DIR}/MITA-LighthouseReports/desktop
        ...                     report_name=${name}
        ...                     report_formats=html
        ...                     cloud_execution=false
        Sleep                   5s
    END

Barrierefreiheit auf die Anmeldeseite im Mobile Uebersichtsmodus testen
    [Setup]                 Testumgebung fuer lighthouse vorbereiten und als Mitgliederadmin anmelden
    ...                     device=mobile

    FOR    ${name}    ${url}    IN    &{alle_mita_urls}
        Go To                   url= ${url}
        Lighthouse With Playwright
        ...                     device=mobile
        ...                     output_directory=${OUTPUT_DIR}/MITA-LighthouseReports/mobile
        ...                     report_name=${name}
        ...                     report_formats=html
        ...                     cloud_execution=true
        Sleep                   5s
    END


*** Keywords ***
Testumgebung fuer lighthouse vorbereiten und als Mitgliederadmin anmelden
    [Arguments]             ${device}
    Testumgebung fuer lighthouse vorbereiten        device=${device}
    Als Mitgliederadmin an Testumgebung anmelden
    Session Storage in Context speichern
```

VIZRON: AUTOMATISIERTE USABILITY-TESTS MIT KI-AGENTEN

1. Zielgruppe definieren

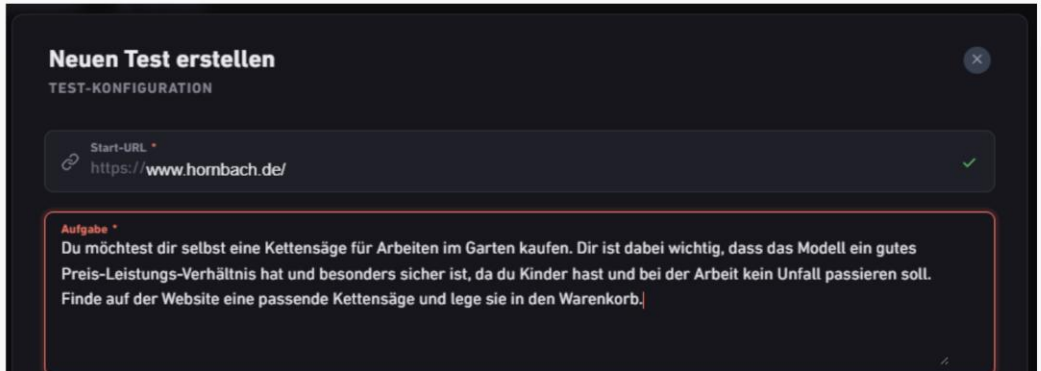
Sie legen fest, welche Zielgruppe getestet werden soll.

vizron erstellt dafür passende Artificial User. Liegen bereits Ergebnisse realer Nutzertests vor, können stattdessen evidenzbasierte digitale Zwillinge eingesetzt werden, die das Verhalten Ihrer tatsächlichen Nutzergruppen widerspiegeln.



2. Test anlegen

Definieren Sie, welche Aufgabe die Artificial User auf Ihrer Website oder in Ihrer Anwendung erfüllen soll.

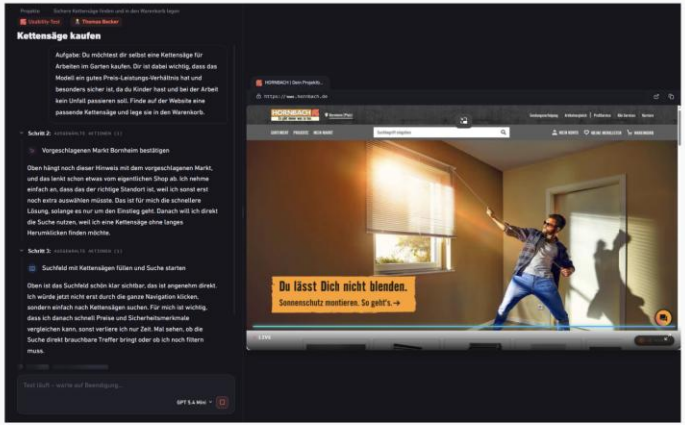


VIZRON: AUTOMATISIERTE USABILITY-TESTS MIT KI-AGENTEN

3. AI-User testen lassen

vizron führt den Usability-Test automatisiert mit Artificial Usern oder – sofern vorhanden – evidenzbasierten digitalen Zwillingen durch.

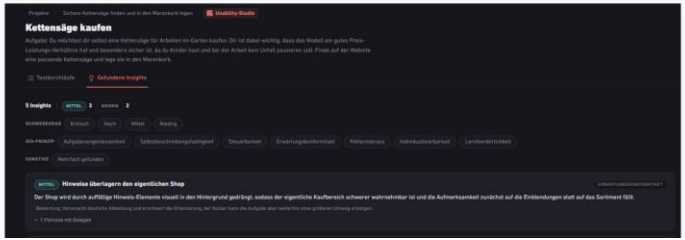
Dadurch lassen sich Tests beliebig oft wiederholen, vergleichen und über verschiedene Entwicklungsstände hinweg skalieren.



4. Ergebnisse auswerten

Die Plattform aggregiert und strukturiert die Erkenntnisse automatisch.

So werden Muster, Usability-Probleme und Optimierungspotenziale schnell sichtbar.



Dieses Dokument ist vertraulich

Danke!

viadee
IT-Unternehmensberatung

viadee

entdecken entwickeln entfalten

viadee Unternehmensberatung AG
viadee.de

Referenzen

- Abuaddous, H. Y., Zalisham, M., & Basir, N. (2016). Web accessibility challenges. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 7(10). https://doi.org/10.14569/IJACSA.2016.071023
- Browser Library
- dequelabs/axe-core: Accessibility engine for automated Web UI testing
- accessibility-checker – npm
- axe-core – npm
- lighthouse – npm