



PRÜFBERICHT T-SYSTEMS MULTIMEDIA SOLUTIONS

BARRIEREFREIHEIT VON JENKINS VERSION 1.580.1

Projektnummer: 0026855

Version: 1.0

Stand: 18.12.2014

Dateiname: Prüfbericht_BARRIEREFREIHEIT_Jenkins_v1.580.1.docx

Für:
T-Systems International GmbH
Telekom IT
Herr Marcel Milz
Hahnstraße 43 c
60528 Frankfurt

Testgrundlage:
DIN ISO / IEC 25051, ISO 9126-1
BITV 2.0, DIN EN ISO 9241-171, WCAG 2.0

Testzeitraum: 08.12.2014 bis 17.12.2014

Impressum

Herausgeber

Test and Integration Center
T-Systems Multimedia Solutions GmbH
Riesaer Str. 5
01129 Dresden

Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Das Test and Integration Center Dresden der T-Systems Multimedia Solutions GmbH ist ein durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium für multimediale, web-basierte Anwendungen und Billing-Systeme sowie Gebrauchstauglichkeit, Effizienz und Barrierefreiheit von Software-Produkten.

Die **Akkreditierung** gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Registriernummer der Urkunde: **D-PL-12109-01-01**



Das vorliegende Dokument ist Bestandteil des akkreditierten Prüfverfahrens Software Engineering, Softwareproduktbewertung, Qualitätsanforderungen (ISO/IEC 25051).

Dateiname	Dokumentenbezeichnung
Prüfbericht_BARRIEREFREIHEIT_Jenkins_v1.580.1.docx	Prüfbericht der Barrierefreiheit
Version	Status
1.0	freigegeben

Kurzinfo

Prüfbericht der T-Systems Multimedia Solutions über die Barrierefreiheit von Jenkins Version 1.580.1

Änderungshistorie

Version	Stand	Bearbeiter	Änderungen/ Kommentar
0.1	08.12.2014	Markus Meißner	erstellt
0.8	17.12.2014	Markus Meißner	fachlich finales Dokument
0.9	18.12.2014	Diana Ruth-Janneck	nochmalige Kontrolle
1.0	18.12.2014	André Meixner	freigegeben

Versionierungslegende

Version	Bemerkung	Status
0.1	Initialer Versionsstand	in Arbeit
+ 0.1	Umfassende fachliche Erweiterung	in Arbeit
+ 0.01	Review eines Teammitglieds	in Arbeit
0.5	Autor/ en beenden die Arbeit am Dokument und legen es der Gruppe vor	in Arbeit
+ 0.1	Umfassende fachliche Erweiterung	in Arbeit
+ 0.01	Review von mind. 2 Teammitgliedern	in Arbeit
0.8	Fachlich finales Dokument	in Arbeit
0.9	Version nach Prüfung von Rechtschreibung, Grammatik und Verständlichkeit	in Arbeit
1.0	Dokument geht zum Kunden nach nochmaliger Kontrolle des Erstellers	freigegeben

Autoren

Name	Firma	Funktion	Telefonnummer	E-Mail-Adresse
Markus Meißner	T-Systems MMS	Accessibility-Prüfer	—	Markus.Meissner@t-systems.com
André Meixner	T-Systems MMS	Projektfeldmanager	0351 / 2820 - 2562	Andre.Meixner@t-systems.com

Freigabe

Name	Stellung	Unterschrift
André Meixner	Projektfeldmanager	

Der Bericht ist auch in elektronischer Form ohne Unterschrift gültig.

Inhaltsverzeichnis

Impressum	2
Inhaltsverzeichnis.....	4
1 Zusammenfassung	5
2 Allgemeines	7
2.1 Gewichtung der Ergebnisse	8
2.2 Gesamtbewertung der Anwendung.....	9
3 Testergebnisse.....	10
3.1 Probleme	11
3.2 Bewertung der Prüfkriterien.....	51
4 Testgrundlagen	53
4.1 Begriffe.....	53
4.2 Benutzergruppen	53
4.3 Gesetze und Normen der Barrierefreiheit.....	54
4.4 Testablauf.....	54
4.5 Assistive Technologien	55
5 Anhang	56
A.1 Kriterienliste mit Normverweisen	56
A.2 Testumgebung	58
A.3 Verzeichnisse.....	59
A.3.1 Abkürzungsverzeichnis.....	59
A.3.2 Problemverzeichnis	59
A.3.3 Abbildungsverzeichnis.....	60
A.3.4 Tabellenverzeichnis.....	61

1 Zusammenfassung

Das unabhängige und akkreditierte Test and Integration Center (TIC) hat eine Accessibility-Prüfung mit dem Ziel der Beurteilung von Jenkins Version 1.580.1 hinsichtlich der Barrierefreiheit durchgeführt. Die Anwendung dient zur Durchführung des Build-Prozesses von Softwarekomponenten.

Um die Zugänglichkeit zu den Inhalten der Anwendung für Personen mit physischen oder motorischen Einschränkungen zu überprüfen, wurden zunächst die von diesen Benutzergruppen verwendeten assistiven Technologien und Werkzeuge empirisch auf Kompatibilität mit der Anwendung untersucht (Kapitel 4.5 Assistive Technologien). Anschließend erfolgte eine Prüfung auf Konformität mit aktuell anerkannten Normen sowie geltenden gesetzlichen Richtlinien (siehe Kapitel 4.3 Gesetze und Normen der Barrierefreiheit). Nicht erfüllte Prüfkriterien wurden dabei nach Schwere und Relevanz als Zugänglichkeitsblockaden (³), Zugänglichkeitshürden (²) oder leichte Zugänglichkeitseinschränkungen (¹) gewichtet (siehe Kapitel 2.1 Gewichtung der Ergebnisse).

Verschiedene Prüfkriterien wurden nicht erfüllt. In der folgenden Tabelle werden deren konkrete Auswirkungen den betroffenen Benutzergruppen zugeordnet* sowie eine zusammenfassende Bewertung für jede Benutzergruppe gegeben (siehe Kapitel 2.2 Gesamtbewertung der Anwendung).

Benutzergruppe	Probleme (Problembeschreibung durch Klick aufrufen)	Gesamtbewertung
Sehbehinderte Benutzer (S)	<ul style="list-style-type: none"> ■ [2] Mehrere Diagramminhalte sind nicht gut wahrnehmbar. ² ■ [11] Wenige Hintergrundgrafiken übermitteln Informationen. ¹ ■ [14] In wenigen Datentabellen werden die Informationen nur über die Farbe vermittelt. ¹ ■ [15] Nach der Schriftgrößenanpassung sind wenige Informationen nicht mehr sichtbar. ¹ ■ [21] Der Kontrastabstand ist bei einem Text nicht ausreichend. ¹ ■ [22] Die Pflichtfelder sind teilweise nicht ausgezeichnet. 	3 mit Einschränkungen zugänglich
Blinde Benutzer (B)	<ul style="list-style-type: none"> ■ [1] Mehrere Elemente sind durch Tastaturfallen nicht erreichbar. ² ■ [2] Mehrere Diagramminhalte sind nicht gut wahrnehmbar. ² ■ [3] Mehrere Formularfelder werden ohne Beschriftung ausgegeben. ² ■ [4] Die Fokusreihenfolge ist auf mehreren Masken nicht schlüssig. ² ■ [5] Die aktuelle Position ist für blinde Nutzer nicht gut erkennbar. ² ■ [6] Mehrere Aktualisierungen sind nicht gut bedienbar. ² 	4 mit wesentlichen Einschränkungen zugänglich

* Mehrfachnennungen sind möglich, wenn sich ein Problem auf mehrere Benutzergruppen auswirkt. Die Einteilung in die Benutzergruppen stellt zudem nur eine grobe Klassifizierung und Zuordnung der Probleme dar. Für einzelne Benutzer bedarf es je nach Art der Einschränkung ggf. einer individuellen Zuordnung der Probleme.

Benutzergruppe	Probleme (Problembeschreibung durch Klick aufrufen)	Gesamtbewertung
	<ul style="list-style-type: none"> ■ [7] Die fehlerhaften Eingaben sind teilweise nicht gut erkennbar bzw. korrigierbar. ↪² ■ [8] Mehrere Inhalte sind für blinde Nutzer nicht gut wahrnehmbar. ↪² ■ [9] Mehrere Aufzählungen sind für blinde Nutzer nicht gut wahrnehmbar. ↪¹ ■ [10] Die Inhalte in wenigen Datentabellen sind nicht gut wahrnehmbar. ↪¹ ■ [12] Wenige Grafiken sind nicht mit einem alt-Attribut ausgezeichnet. ↪¹ ■ [13] Mehrere Inhalte werden nicht in der visuellen bzw. inhaltlich logischen Reihenfolge ausgegeben. ↪¹ ■ [16] Wenige Funktionen sind mit der Tastatur nicht erreichbar bzw. bedienbar. ↪¹ ■ [17] Mehrere Überschriften sind im Quellcode nicht als solche ausgezeichnet. ↪¹ ■ [18] Mehrere Layouttabellen werden als Datentabellen erkannt und ausgegeben. ↪¹ ■ [20] Die Dokumentsprache ist nicht ausgezeichnet. ↪¹ ■ [22] Die Pflichtfelder sind teilweise nicht ausgezeichnet. ↪¹ ■ [23] Wenige Formularfeldgruppen sind nicht ausgezeichnet. ↪¹ 	
Motorisch eingeschränkte Benutzer (M)	<ul style="list-style-type: none"> ■ [1] Mehrere Elemente sind durch Tasturfallen nicht erreichbar. ↪² ↪³ ■ [3] Mehrere Formularfelder werden ohne Beschriftung ausgegeben. ↪¹ ■ [4] Die Fokusreihenfolge ist auf mehreren Masken nicht schlüssig. ↪¹ ■ [6] Mehrere Aktualisierungen sind nicht gut bedienbar. ↪¹ ■ [7] Die fehlerhaften Eingaben sind teilweise nicht gut erkennbar bzw. korrigierbar. ↪¹ ■ [16] Wenige Funktionen sind mit der Tastatur nicht erreichbar bzw. bedienbar. ↪¹ ■ [19] Der Tasturfokus ist auf mehreren Elementen nicht bzw. kaum sichtbar. ↪¹ 	5 ungenügend zugänglich
Gehörlose Benutzer (G)	<ul style="list-style-type: none"> ■ keine 	1 sehr gut zugänglich

Tabelle 1-1: Gesamtbewertung

2 Allgemeines

Dieses Dokument beschreibt die zusammengefassten Ergebnisse des Test and Integration Centers (TIC) der T-Systems Multimedia Solutions GmbH zur durchgeföhrten Überprüfung der Barrierefreiheit von Jenkins Version 1.580.1.

Der vorliegende Prüfbericht darf (außer mit schriftlicher Genehmigung des TIC) nur als Ganzes weitergegeben werden.

Festgestellte Mängel werden wie folgt aufbereitet:

[Nummerierung] Spezifische Kurzbeschreibung des Problems.					
Prüfkriterium:	S	B	M	G	
Nr. Betroffenes Prüfkriterium 1	☒☒☒ ³	-	-	-	
Nr. Betroffenes Prüfkriterium 2	✓	☒☒ ²	-	-	

Problembeschreibung im Anwendungskontext mit Bezug zur betroffenen Benutzergruppe

Abbildung x-y: Screenshot (Navigationspfad)

Verweis auf die betroffene Anforderung der BITV 2.0

Begründung der Gewichtung

Empfehlung:

- Hinweise und Empfehlungen des Accessibility-Prüfers zur möglichen Behebung des Mangels

2.1 Gewichtung der Ergebnisse

Anhand einer Entscheidungstabelle werden festgestellte Probleme gewichtet, um die Auswirkung auf die Benutzergruppe zu verdeutlichen und eine Priorisierung bei der Behebung zu ermöglichen. Zur Feststellung der Gewichtung werden folgende Kriterien in die Betrachtung einbezogen: Die Relevanz des Prüfpunktes, die Relevanz des betroffenen Anwendungsinhalts und die Auswirkungen auf die betroffenen Benutzergruppen. Dabei ist zu beachten, dass weder der Aufwand zur Behebung des Problems noch die Häufigkeit des Auftretens des Problems in die Gewichtung eingehen.

Gewicht	Beschreibung	Empfohlene Behebungsriorität
³	Eine Zugänglichkeitsblockade führt dazu, dass <ul style="list-style-type: none"> ▪ eine aufgabenrelevante Funktion nicht bedienbar oder ▪ eine aufgabenrelevante Information nicht wahrnehmbar ist. 	Das Problem sollte unbedingt behoben werden, damit die betroffene Benutzergruppe die Anwendung bedienen kann.
²	Eine Zugänglichkeitshürde führt dazu, dass <ul style="list-style-type: none"> ▪ eine aufgabenrelevante Information schwer verständlich oder schwer wahrnehmbar ist bzw. ▪ eine aufgabenrelevante Funktion oder Information nur durch Umgehung des Problems mittels einer Hilfskonstruktion genutzt werden kann. 	Das Problem sollte behoben werden, damit die Anwendung von der betroffenen Benutzergruppe effizient genutzt werden kann.
¹	Eine leichte Zugänglichkeitseinschränkung führt dazu, dass <ul style="list-style-type: none"> ▪ Informationen oder Funktionen erst durch bestimmte Benutzeraktionen zugänglich werden (z. B. durch das Ändern von Browsereinstellungen, das Anpassen von Einstellungen der assistiven Technologie oder durch Anwendungsschulungen) bzw. ▪ der Benutzer gestört oder abgelenkt wird. 	Das Problem sollte mit niedrigerer Priorität behoben werden.
^{ok}	Korrekt umgesetzte Anforderungen an die Zugänglichkeit werden als positive Aspekte gewichtet. Einige besonders gute Lösungen werden exemplarisch ausgewählt und näher erläutert.	

Tabelle 2-1: Legende für die Gewichtung

2.2 Gesamtbewertung der Anwendung

Die Anzahl der festgestellten Probleme und deren Gewichtung geben den Ausschlag für die Gesamtbewertung der Anwendung je Benutzergruppe (siehe dazu Tabelle 2-2: Legende für die Gesamtbewertung der Anwendung).

Eine Anwendung ist sehr gut zugänglich, wenn keine Probleme auftreten und verschiedene Aspekte der Barrierefreiheit besonders gut umgesetzt sind. Werden dagegen Fehler festgestellt, wird die Bewertung wie folgt durchgeführt:

- Eine Zugänglichkeitsblockade wirkt sich laut Definition so aus, dass eine wichtige Funktion oder Information nicht zugänglich ist. Daraus folgt, dass das Auftreten einer oder mehrerer Blockaden zur Gesamtbewertung „ungenügend zugänglich“ führt. Im Umkehrschluss wird diese Bewertung nur dann vergeben, wenn mindestens eine Zugänglichkeitsblockade besteht.
- Tritt keine Zugänglichkeitsblockade auf, erfolgt die Gesamtbewertung anhand der Zugänglichkeitshürden. Bereits ab einer Zugänglichkeitshürde kann nur noch eine Zugänglichkeit mit Einschränkungen festgestellt werden. Bei mehr als drei Hürden kann nur noch eine Zugänglichkeit mit wesentlichen Einschränkungen festgestellt werden.
- Leichte Zugänglichkeitsprobleme wirken sich nur gering auf die Benutzbarkeit der Anwendung aus. Darum kann die Anwendung maximal als „mit Einschränkungen zugänglich“ bewertet werden, solange nur leichte Probleme auftreten.

Gesamtbewertung	Erläuterung	Bewertungsmaßstab		
		1	2	3
1 sehr gut zugänglich	Die Anforderungen sind im besonderen Maße erfüllt. Daraus resultiert eine sehr gute Zugänglichkeit.	0	0	0
2 gut zugänglich	Die Anforderungen sind zu einem sehr großen Anteil erfüllt. Die wenigen auftretenden Mängel wirken sich nur unwesentlich auf die Zugänglichkeit aus.	bis 3	0	0
3 mit Einschränkungen zugänglich	Auf Grund mehrerer Mängel kann die Anwendung nur mit Einschränkungen genutzt werden.	ab 4	bis 3	0
4 mit wesentlichen Einschränkungen zugänglich	Es bestehen bedeutende Mängel bzgl. der Barrierefreiheit, die die Zugänglichkeit erheblich einschränken.	-	ab 4	0
5 ungenügend zugänglich	Die Anwendung erfüllt wesentliche Anforderungen an die Zugänglichkeit nicht, wodurch sie nicht genutzt werden kann.	-	-	ab 1

Tabelle 2-2: Legende für die Gesamtbewertung der Anwendung

3 Testergebnisse

Der Test auf Barrierefreiheit wurde anhand des in der folgenden Tabelle dargestellten Nutzungskontextes durchgeführt:

Betrachtete Benutzergruppen (Beschreibung durch Mausklick aufrufen)	Sehbehinderte Benutzer (S) Blinde Benutzer (B) Motorisch eingeschränkte Benutzer (M) Gehörlose Benutzer (G)
Kernaufgaben (Kurzbeschreibung)	Benutzer anzeigen Build-Verlauf anzeigen Details von einem Build anzeigen Änderungen zu einem Build anzeigen Build-Informationen bearbeiten Projektbeziehungen anzeigen Build-Prozessor-Status sowie deren Auslastung anzeigen
Kein Testbestandteil	Funktionen bzgl. des Fingerabdrucks (Bsp. Fingerabdruck überprüfen und Fingerabdrücke ansehen) Redeploy von Artefakten Plugin Usage Seiten, welche durch den Link „gitblit“ geöffnet werden Seiten von anderen Systemen (Bsp. Externe Hilfe)

Tabelle 3-1: Nutzungskontext

3.1 Probleme

In diesem Abschnitt werden die während der Accessibility-Prüfung identifizierten Einschränkungen der Zugänglichkeit beschrieben und Lösungsempfehlungen angeboten. Die Gewichtung erfolgt für sehbehinderte (S), blinde (B), motorisch behinderte (M) und gehörlose (G) Benutzer getrennt. Eine Liste aller Prüfkriterien ist in Kapitel 3.2 Bewertung der Prüfkriterien zu finden. Ein Häkchen (✓) weist darauf hin, dass der Prüfpunkt erfüllt ist.

[1] Mehrere Elemente sind durch Tastaturfallen nicht erreichbar.

Prüfkriterium:	S	B	M	G
2.2 Tastaturfallen werden vermieden	-	✗ ²	✗ ³	-

Sowohl blinde als auch motorisch eingeschränkte Nutzer navigieren innerhalb einer Anwendung mit Hilfe der Tastatur.

Tastaturnutzer können viele Editoren nicht mit der Tabulatortaste verlassen (siehe Abbildung 3-1). Motorisch eingeschränkte Nutzer können dadurch die Elemente nicht erreichen und aktivieren, welche hinter dem Editor angezeigt werden. Blinde Nutzer können die Editoren nur mit den Lesetasten (Pfeiltasten) verlassen und somit die nachfolgenden Elemente nicht gut erreichen.

The screenshot shows a Jenkins build history page for 'Build #9 (03.12.2014 14:43:14)'. A large red box highlights a text input field labeled '[Safe HTML] Vorschau' located in the 'Beschreibung hinzufügen' section. To the left of the main content area, there is a sidebar with various Jenkins management links. Below the main content, there is a 'Modul-Builds' section listing several Maven builds. At the bottom of the page, there is footer information including the creation date and Jenkins version.

Abbildung 3-1: Editor kann mit der Tabulatortaste nicht verlassen werden
(Bsp. Build-Verlauf > Element öffnen > Beschreibung hinzufügen)

Navigieren blinde und motorisch eingeschränkte Nutzer im Abschnitt „Build-Prozessor-Status“ mit der Tabulatortaste, dann wird der Fokus teilweise zurück auf den „Zuklappen“-Button gesetzt (siehe Abbildung 3-2). Tastaturnutzer müssen dadurch die Elemente des Bereiches mehrmals durchlaufen, bevor sie die Elemente des Hauptinhalts erreichen.

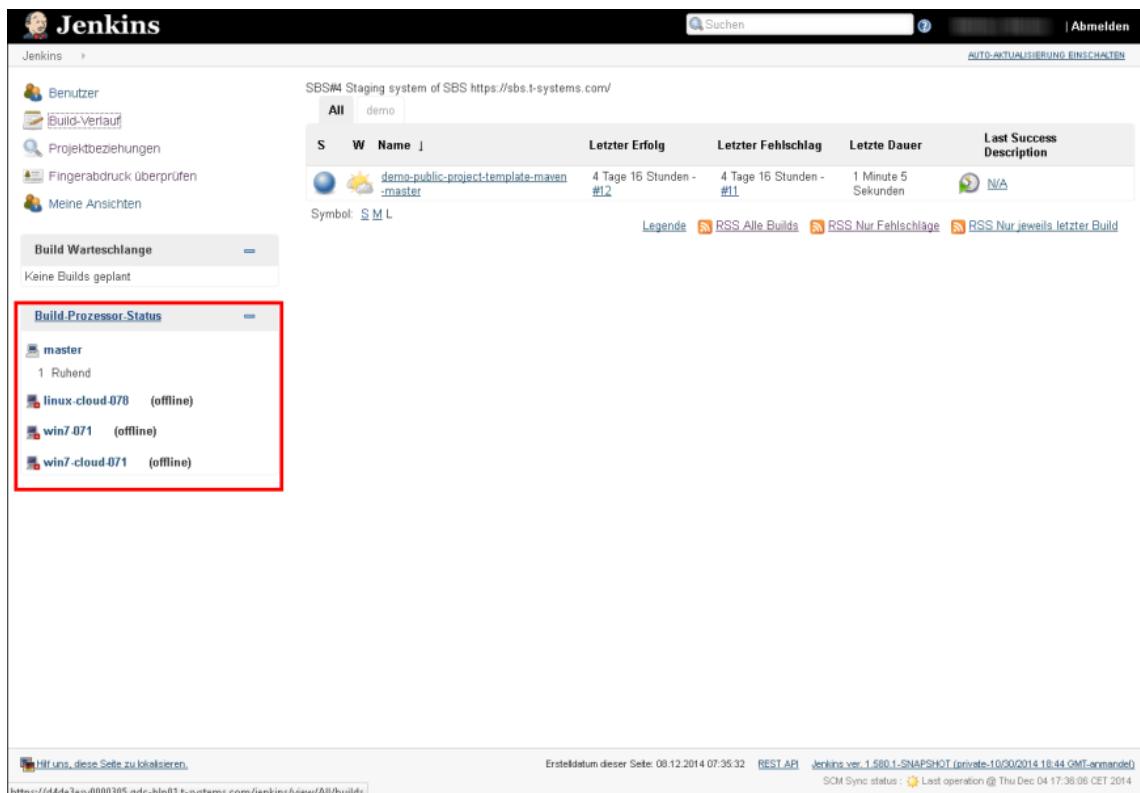


Abbildung 3-2: Fokus wird teilweise auf das erste Element des Bereiches zurückgesetzt (Bsp. Startseite)

BITV 2.0, 2.1.2 Keine Tastaturfälle

Kann der Tastaturfokus durch Verwendung einer Tastaturschnittstelle auf ein Element der Seite bewegt werden, muss der Fokus über die Tastaturschnittstelle auch von diesem Element wegbewegen werden können. Sind hierfür mehr als die Standard-, Pfeil- oder Tab-Tasten erforderlich, sind die Nutzerinnen und Nutzer darüber zu informieren, mit welcher Methode der Fokus wegbewegt werden kann.

Dies wird als Zugänglichkeitsblockade gewichtet, weil motorisch eingeschränkte Nutzer mehrere Editoren nicht verlassen und somit die nachfolgenden Elemente nicht erreichen können.

Empfehlung:

Editor:

- Tastaturnutzer sollten die Editoren mit der Tastatur (bspw. mit der Tabulatortaste) verlassen können.
- Alternativ kann ein Accesskey zum Verlassen des Editors angeboten werden. Dieser Accesskey sollte dann direkt am Element und in der Hilfe dokumentiert werden.
- Nach dem Verlassen des Editors sollte der Fokus auf das erste interaktive Element gesetzt werden, welches nach dem Editor angezeigt wird.

Abschnitt „Build-Prozessor-Status“:

- Die Umsetzung der interaktiven Elemente sollte überprüft werden.
- Der Fokus sollte beim Navigieren mit der Tabulatortaste nicht automatisch zurückgesetzt werden.

[2] Mehrere Diagramminhalte sind nicht gut wahrnehmbar.

Prüfkriterium:	S	B	M	G
1.13 Schriftgrafiken werden nicht eingesetzt	🔴	🔴	-	-

In der Anwendung werden Diagrammdarstellungen verwendet, um bspw. die Auslastung einer Komponente grafisch anzulegen.

Blinde Nutzer können die Inhalte von mehreren Diagrammen nicht wahrnehmen, da neben der Diagrammgrafik keine äquivalente Alternative, wie z.B. eine Datentabelle, zur Verfügung gestellt wird. Über den Alternativtext der Grafik können blinde Nutzer nur die allgemeine Diagrammfunktion erkennen (siehe Abbildung 3-3).

Auch sehbehinderte Nutzer können die Diagramminhalte nicht gut wahrnehmen, da sie die Diagramme nicht auf ihre individuellen Nutzerbedürfnisse, wie z. B. größere Schrift, höhere Kontraste oder andere Farbschemata, anpassen können.

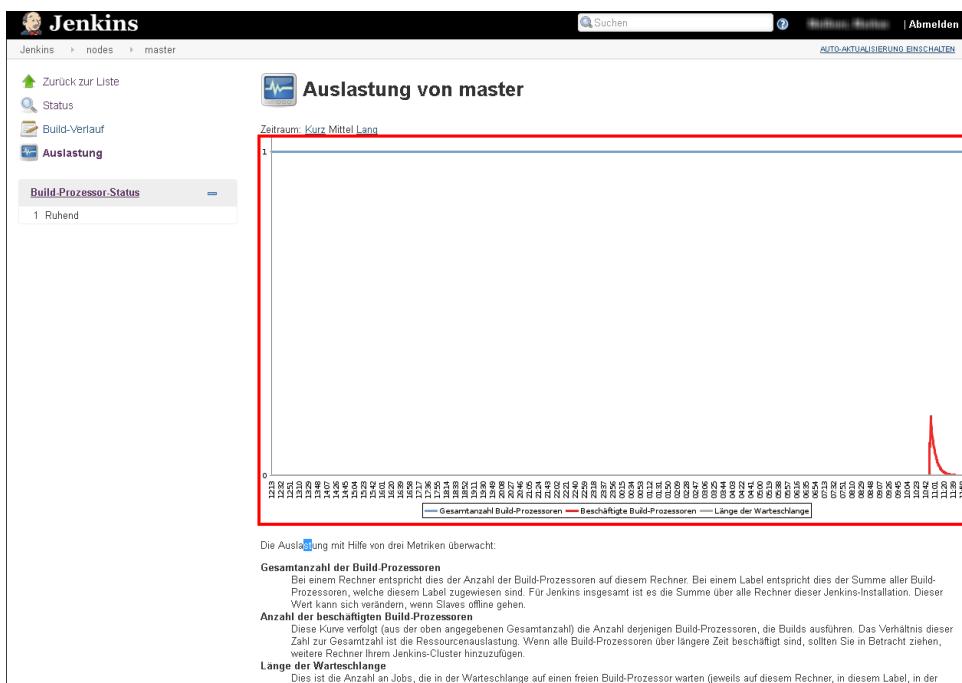


Abbildung 3-3: Diagramminhalte sind nicht gut wahrnehmbar (Bsp. Element im Build-Prozessor -Status öffnen > Auslastung)

BITV 2.0, 1.4.5 Schriftgrafiken

Für die Vermittlung von Informationen sind keine Schriftgrafiken zu verwenden, es sei denn,

- diese lassen sich individuell an die visuellen Bedürfnisse der Nutzerin oder des Nutzers anpassen oder
- eine bestimmte Präsentation ist für die Vermittlung der Informationen des Textes wesentlich.

Dies wird als Zugänglichkeitshürde gewichtet, weil blinde Nutzer mehrere Diagramminhalte nicht wahrnehmen können und sehbehinderte Nutzer die Inhalte nur schwer lesen können. Des Weiteren betrifft das Problem keine wichtigen Diagramme.

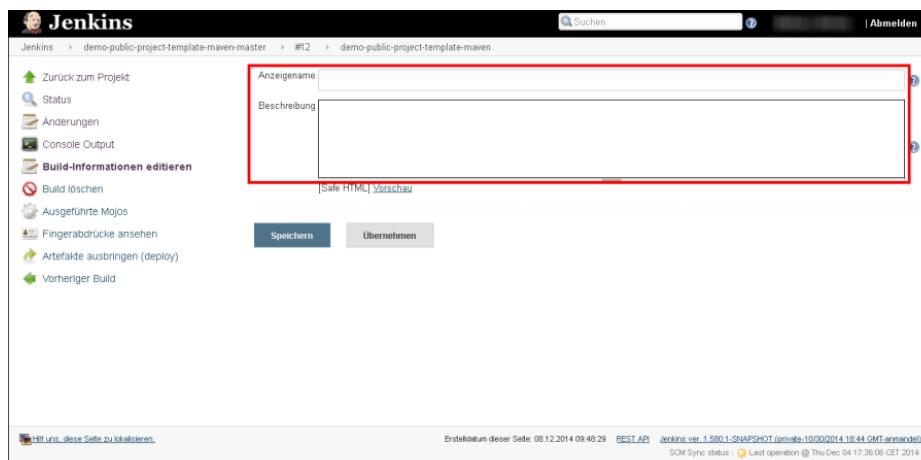
Empfehlung:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Auf textliche Informationen, die als Grafiken dargestellt werden, sollte verzichtet werden. ▪ Für blinde und sehbehinderte Nutzer sollte zu den Diagrammen jeweils eine inhaltlich äquivalente Alternative angeboten werden, wie z.B. eine Datentabelle. ▪ Die Diagrammgrafik sollte mit <code>alt=""</code> als Layoutgrafik ausgezeichnet werden.
--------------------	---

[3] Mehrere Formularfelder werden ohne Beschriftung ausgegeben.

Prüfkriterium:	S	B	M	G
2.9 Formularfelder und Beschriftungen sind verknüpft	-	red hands icon ²	red hand icon ¹	-

Blinde Nutzer benötigen zu jedem Formularfeld die Information über dessen Zweck, um diese gezielt bedienen zu können.

Mehrere Beschriftungen sind nicht mit den jeweils dazugehörigen Formularfeldern verknüpft (siehe Abbildung 3-4). Der Screenreader gibt dadurch mehrere Formularfelder, wie z.B. Eingabefelder und Checkboxen, ohne Beschriftung aus. Blinde Nutzer können somit die jeweilige Formularfeldfunktion nur über den Kontext erkennen und müssen dafür zusätzlich navigieren.



**Abbildung 3-4: Beschriftungen sind nicht mit Formularfeldern verknüpft
(Bsp. Build-Verlauf > Element öffnen > Build-Informationen editieren)**

Wenige Formularfelder werden ohne visuelle Beschriftung angezeigt (siehe Abbildung 3-5). Auch im Quellcode sind keine Beschriftungen mit den Formularfeldern verknüpft, wodurch der Screenreader diese ohne Beschriftung ausgibt. Blinde Nutzer können die jeweilige Formularfeldfunktion nur über den Kontext erkennen.

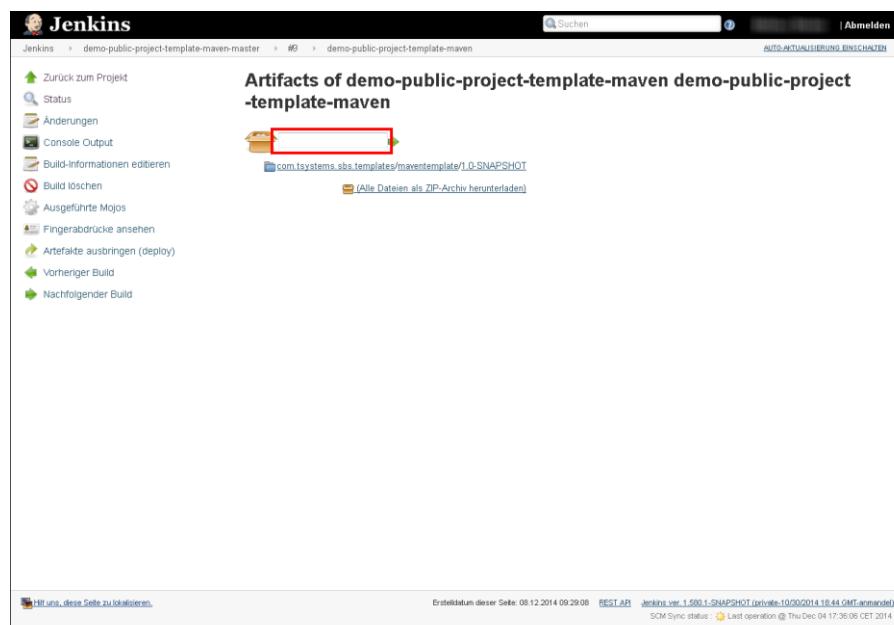


Abbildung 3-5: Formularfeld ohne visuelle Beschriftung (Bsp. Build-Verlauf > Element öffnen > Build-Artefakte)

Die Klickfläche von Checkboxen ist zudem sehr klein, weil diese nicht mit ihrer Beschriftung verknüpft sind (siehe Abbildung 3-6). Dies kann für motorisch beeinträchtigte Nutzer (z. B. mit starkem Zittern) ein Problem sein, da sie den Cursor nicht auf eine so kleine Fläche navigieren können.

Erschwerend kommt für blinde Nutzer hinzu, dass die Beschriftungen teilweise davor und teilweise hinter den Checkboxen angezeigt werden. Wird eine Checkbox ohne Beschriftung vom Screenreader ausgegeben, dann müssen blinde Nutzer erst die davor und dahinter angezeigten Inhalte betrachten, bevor sie die jeweilige Checkboxfunktion erkennen können.

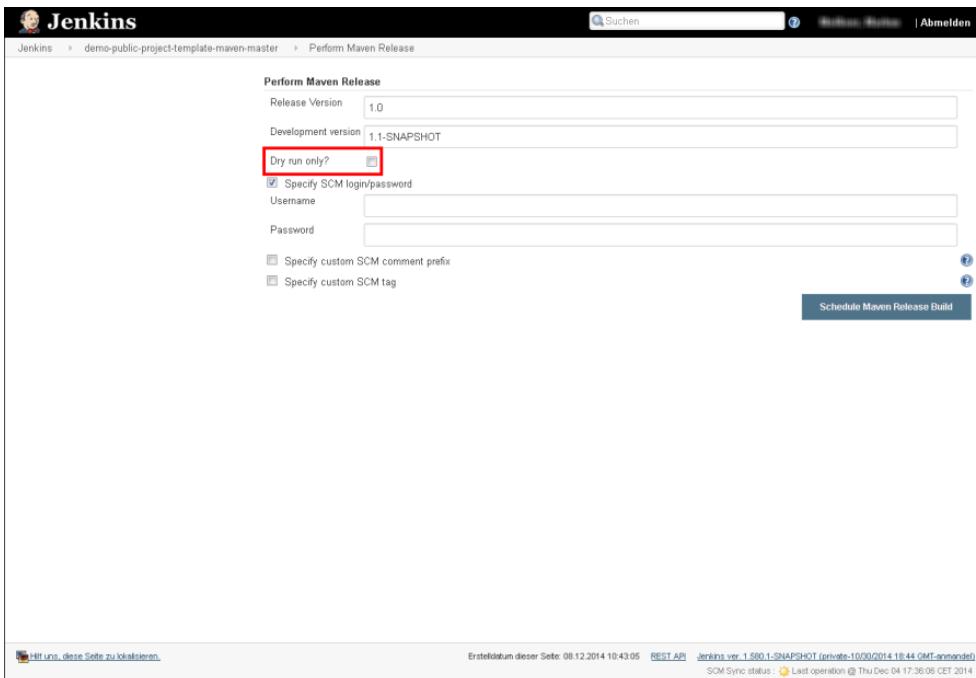


Abbildung 3-6: Klickfläche ist sehr klein (Bsp. Startseite > Element öffnen > Perform Maven Release)

BITV 2.0, 2.4.6 Beschreibungen

Überschriften und Label (Beschriftungen) kennzeichnen das Thema oder den Zweck.

Dies wird als Zugänglichkeitshürde gewichtet, weil mehrere Formularfelder ohne Beschriftung ausgegeben werden und blinde Nutzer somit die jeweilige Formularfeldfunktion nur über den Kontext durch zusätzliches Navigieren erkennen können.

Empfehlung:

- Beschriftung und Formularfeld sollten im HTML-Markup verknüpft werden. Dazu sollte das `for`-Attribut des `<label>`-Elements mit der `id` des Formularfeldes übereinstimmen.


```
<label for="vorname">Vorname</label>
<input type="text" id="vorname" .../>
```
- Alle Formularfelder sollten eine verknüpfte visuelle Beschriftung erhalten. Ist dies nicht möglich, dann sollten die Formularfelder über das `title`-Attribut eine aussagekräftige Beschriftung erhalten.
- Die Beschriftungen der Checkboxen sollten immer hinter den Checkboxelementen im Quellcode hinterlegt werden.
- Die Beschriftungen sollten über das `<label>`-Element mit den Checkboxen verknüpft werden. Durch diese Verknüpfung wird die Klickfläche der Checkboxen vergrößert, da motorisch eingeschränkte Nutzer auch mit dem Klick auf die Beschriftung den jeweiligen Checkboxstatus ändern können.

[4] Die Fokusreihenfolge ist auf mehreren Masken nicht schlüssig.

Prüfkriterium:	S	B	M	G
2.14 Fokusreihenfolge ist schlüssig	-	↖ ↘ ²	↖ ¹	-

Menschen mit motorischer Behinderung können die Maus häufig nicht bedienen und navigieren stattdessen mit der Tabulatortaste durch Anwendungen. Entspricht die Tabulatorreihenfolge nicht der visuellen Abarbeitungsreihenfolge, fällt es dem Nutzer schwer effizient zu arbeiten. Auch blinde Menschen, die zur korrekten Erfassung der Navigationsstruktur nicht auf visuelle Hinweise zurückgreifen können, sind u.a. auf eine logische Tabulatorreihenfolge angewiesen.

Mehrere Menüpunkte und Links erhalten zwei Mal mit der Tabulatortaste den Fokus (siehe Abbildung 3-7). Die Ursache hierfür ist, dass die Grafiken und Linktexte als jeweils eigenständige Links im Quellcode umgesetzt sind. Für Tastaturnutzer entstehen durch die doppelte Fokussierung der Links zusätzliche Navigationsschritte, welche ein effizientes Navigieren auf der Maske erschweren.

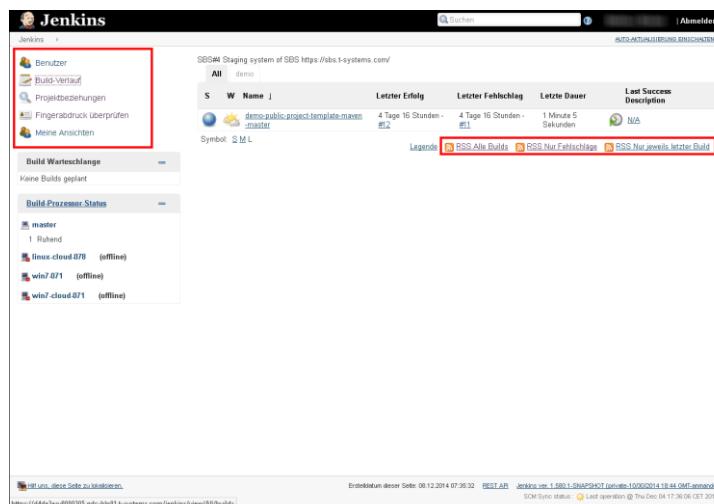


Abbildung 3-7: Menüpunkte und Links erhalten zwei Mal mit der Tabulatortaste den Fokus (Bsp. Startseite)

In den Datentabellen werden häufig mehrere Links pro Zeile angezeigt, welche die gleiche Funktion ausführen (siehe Abbildung 3-8). Für Tastaturnutzer entstehen dadurch zusätzliche Tabulatorschritte, welches ein effizientes Navigieren in den Datentabellen erschwert.

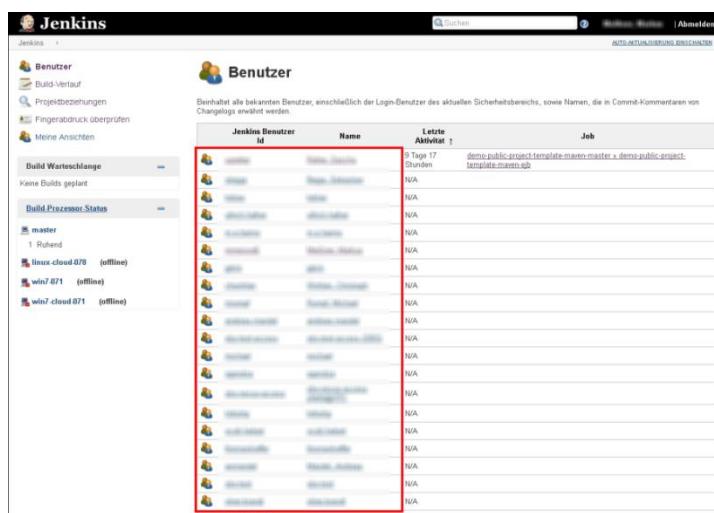


Abbildung 3-8: Mehrere Links pro Zeile führen die gleiche Funktion aus (Bsp. Benutzer)

In der Zeile mit den Spaltenüberschriften erhalten häufig mehrere nicht sichtbare Links mit der Tabulatortaste den Fokus (siehe Abbildung 3-9). Für Tastaturnutzer ist die Fokussierung der nicht sichtbaren Links störend.

The screenshot shows the Jenkins start page. In the center, there is a table header for 'Builds'. The columns are labeled 'S', 'W', 'Name', 'Letzter Erfolg', 'Letzter Fehlstart', 'Letzte Dauer', and 'Last Success Description'. The 'Name' column is bolded. The entire row containing these column headers is highlighted with a red border, indicating it is the current focus for keyboard users.

Abbildung 3-9: Nicht sichtbare Inhalte erhalten mit der Tabulatortaste den Fokus (Bsp. Startseite)

Viele „?“-Links erhalten am Seitenanfang und nicht in der inhaltlich logischen Reihenfolge mit der Tabulatortaste den Fokus (siehe Abbildung 3-10). Die Ursache hierfür ist, dass die „?“-Links häufig mit dem Attribut `tabindex="9999"` ausgezeichnet sind. Tastaturnutzern wird somit die Navigation auf den Masken leicht erschwert.

The screenshot shows the 'Build-Informationen editieren' (Edit Build Information) page. On the left, there is a sidebar with various links. The 'Build-Informationen editieren' link is highlighted with a red border, indicating it is the current focus for keyboard users.

Abbildung 3-10: Links erhalten am Seitenanfang den Fokus (Bsp. Build-Verlauf > Element öffnen > Build-Informationen editieren)

Im Header erhalten ein nicht sichtbares Element und ein Skip-Link mit der Tabulatortaste den Fokus (siehe Abbildung 3-11). Auch im Diagramm für den Build-Verlauf ist der Fokus für zwei Tabulatorschritte nicht sichtbar. Für Tastaturnutzer ist die Fokussierung der nicht sichtbaren Elemente störend.

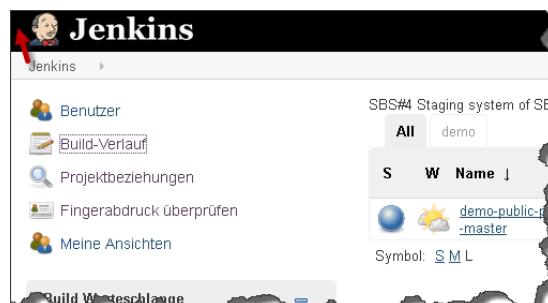


Abbildung 3-11: Nicht sichtbares Element erhält den Tastaturfokus (Bsp. Startseite)

Des Weiteren werden wenige Elemente nicht in der visuellen Reihenfolge mit der Tabulatortaste fokussiert. Die Ursache hierfür ist die Reihenfolge der Elemente im Quellcode. Tastaturnutzern wird dadurch die Navigation auf den Masken leicht erschwert, da sie sich bei jedem Schritt neu orientieren müssen. Für blinde Nutzer kommt erschwerend hinzu, dass die Inhalte auch beim Lesen mit den Pfeiltasten nicht in der inhaltlich logischen Reihenfolge vom Screenreader ausgegeben werden (siehe auch „[13] Mehrere Inhalte werden nicht in der visuellen bzw. inhaltlich logischen Reihenfolge ausgegeben.“).

BITV 2.0, 2.4.3 Fokus-Reihenfolge

Wenn die Navigationssequenz Einfluss auf Bedeutung oder Bedienung der Webseite hat, erhalten fokusierbare Komponenten den Fokus in der Reihenfolge, die sicherstellt, dass Bedeutung und Bedienbarkeit erhalten bleiben.

Dies wird als Zugänglichkeitshürde gewichtet, weil die Fokusreihenfolge auf mehreren Masken nicht schlüssig ist und dies blinden Nutzern die Navigation auf den Seiten erschwert.

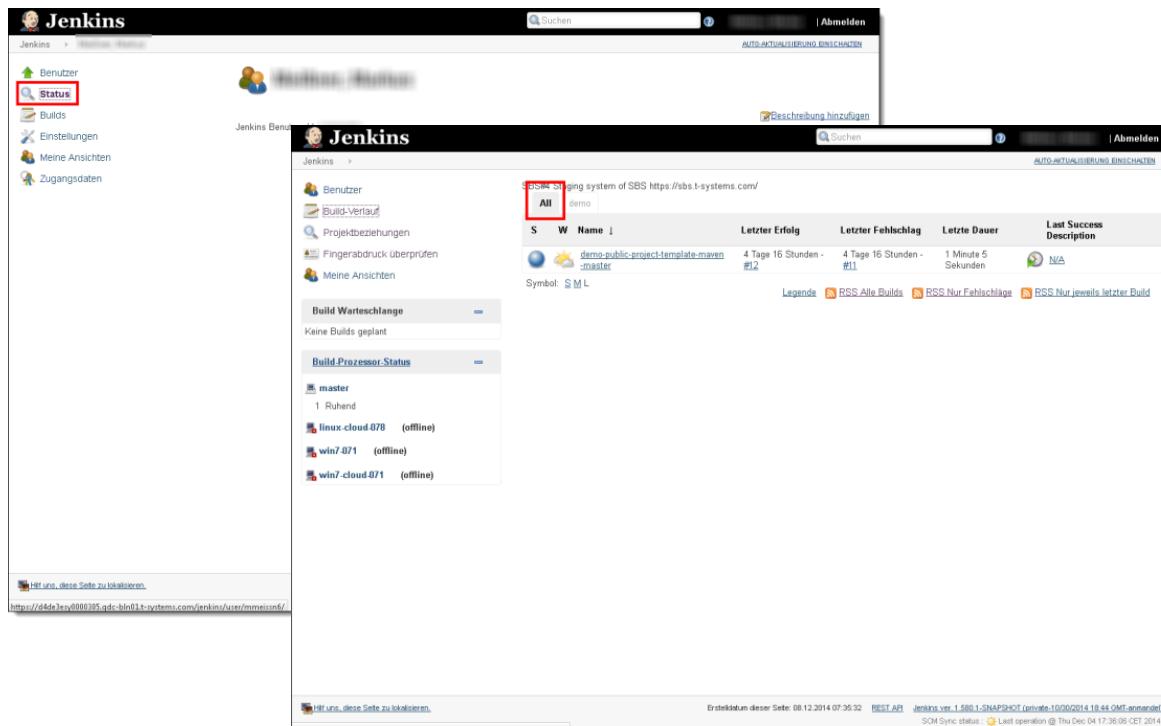
Empfehlung:

- Die Tabulatorreihenfolge sollte der logischen Abarbeitungsreihenfolge entsprechen und alle Elemente müssen erreichbar sein. Die Fokusreihenfolge sollte nicht über das `tabindex`-Attribut, sondern über die Reihenfolge der Elemente im Quellcode organisiert werden.
- Die Menüpunkte und Links, welche visuell aus einer Grafik und einem Text bestehen, sollten im Quellcode insgesamt als jeweils ein Link umgesetzt werden. Die Grafik sollte mit dem Attribut `alt=""` als Layoutgrafik ausgezeichnet werden.
`[Linktext]`
- In den Datentabellen sollte für jede Funktion nur ein Link pro Datensatz angezeigt werden.
- Die nicht sichtbaren Links sollten in den Datentabellen entfernt werden. Des Weiteren sollten alle Spalten eine aussagekräftige Spaltenüberschrift erhalten. In den Datentabellen sollten nur die Spaltenüberschriften mit der Tabulatortaste den Fokus erhalten, für welche auch eine Sortierungsfunktion hinterlegt ist.
- Die `tabindex`-Attribute sollten von den „?“-Links entfernt werden.
- Die nicht sichtbaren Elemente sollten entfernt oder beim Fokuserhalt angezeigt werden. Der Tastaturfokus sollte immer sichtbar sein.

[5] Die aktuelle Position ist für blinde Nutzer nicht gut erkennbar.

Prüfkriterium:	S	B	M	G
2.17 Position in der Anwendung ist erkennbar	✓	💔 ²	-	-

Blinde Nutzer orientieren sich auf einer Seite anhand des Menüs, da sie auf Grund der linearen Ausgabe des Screenreaders immer nur einen geringen Seitenausschnitt wahrnehmen. In der Anwendung wird der aktive Menüpunkt nur durch die Fettschrift und die aktive Registerkarte nur durch die Farbe hervorgehoben (siehe Abbildung 3-12). Der Screenreader ignoriert Formatierungsangaben und gibt diese somit nicht aus. Blinde Nutzer können dadurch ihre aktuelle Position nur über die angezeigten Inhalte erkennen.



**Abbildung 3-12: Aktiver Menüpunkt sowie die aktive Registerkarte sind nicht erkennbar
(Bsp. Benutzerlink (linkes Bild) und Startseite (Rechtes Bild))**

BITV 2.0, 2.4.8 Standort

Es sind Informationen über den Standort der Nutzerin oder des Nutzers innerhalb der Webseite sowie innerhalb verbundener Webangebote verfügbar.

Dies wird als Zugänglichkeitshürde gewichtet, weil blinde Nutzer ihre aktuelle Position nur über die angezeigten Inhalte erkennen können.

Empfehlung:

- Der ausgewählte Link im Menü sowie die aktive Registerkarte sollten im Link durch einen versteckten (in den nicht sichtbaren Bereich verschobenen) Text gekennzeichnet werden. Der Text sollte darauf hinweisen, dass dies der aktive Link bzw. die aktive Registerkarte ist, z. B. <a ...>Neuer Listeneintrag Zurzeit aktiv.

CSS-Klasse:

```
.unsichtbar{
    position: absolute;
    left: -10000px;
    overflow: hidden;}
```

[6] Mehrere Aktualisierungen sind nicht gut bedienbar.

Prüfkriterium:	S	B	M	G
3.4 Aktualisierungen sind wahrnehmbar und bedienbar	-	2	1	-

Tastaturnutzer sind darauf angewiesen, dass sie die Aktualisierungen auf einer Seite wahrnehmen und effizient bedienen können.

Nach dem Aktivieren eines Buttons oder Links wird der Fokus häufig an den Seitenanfang und nicht auf das erste neue bzw. erste aktualisierte Element gesetzt (siehe Abbildung 3-13). Tastaturnutzer müssen dadurch erst zum ersten neuen bzw. aktualisierten Formularfeld navigieren. Dies ist ineffizient.

Blinde Nutzer nehmen zudem nicht immer wahr, wo neue Inhalte oder Funktionen eingebunden wurden und müssen die neuen Bereiche zunächst suchen, um die Tätigkeit mit der Anwendung fortsetzen zu können.

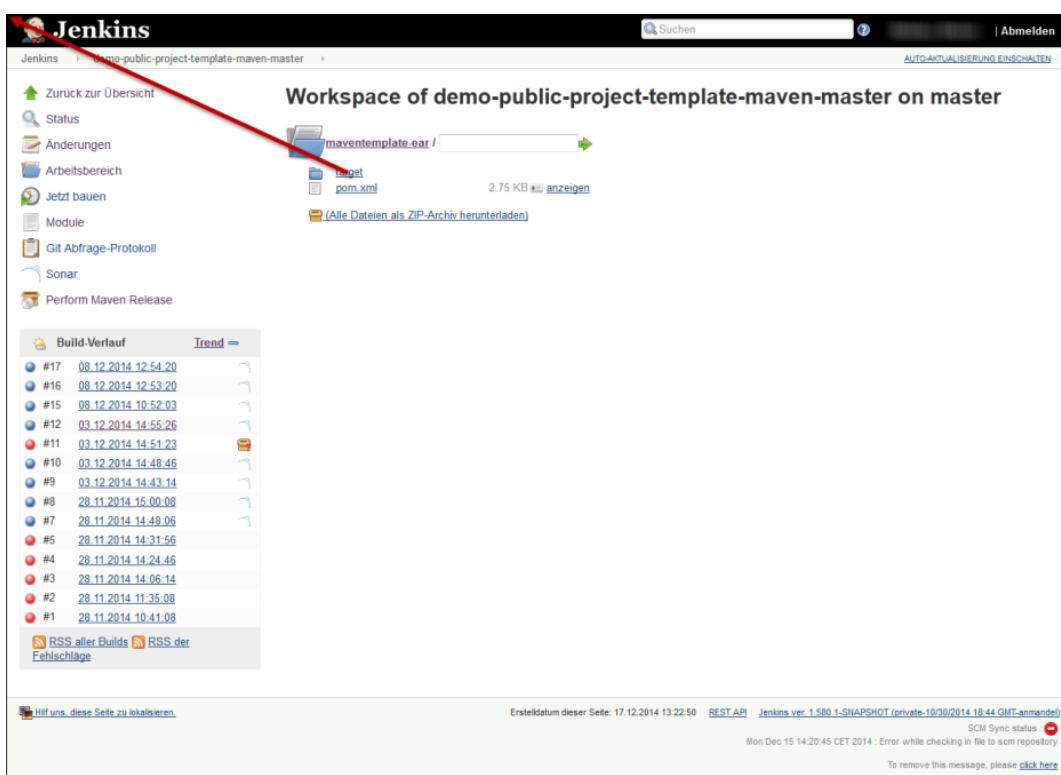


Abbildung 3-13: Fokus wird nicht auf das erste neue Element gesetzt (Bsp. Projekt öffnen > Arbeitsbereich > Element öffnen)

BITV 2.0, 3.2.2 Bei Eingabe

Wird die Einstellung eines Elements der Benutzerschnittstelle geändert, führt dies nicht automatisch zu einer Änderung des Kontextes, es sei denn, die Nutzerin oder der Nutzer wurde vor Benutzung des Elements über dieses Verhalten informiert.

Dies wird als Zugänglichkeitshürde gewichtet, weil mehrere Aktualisierungen nicht gut bedienbar sind und blinde Nutzer die neuen bzw. aktualisierten Inhalte erst durch das Lesen ermitteln müssen.

- | | |
|--------------------|---|
| Empfehlung: | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nach dem Aktivieren eines Buttons oder Links sollte der Fokus auf das erste neue bzw. aktualisierte Element gesetzt werden. |
|--------------------|---|

[7] Die fehlerhaften Eingaben sind teilweise nicht gut erkennbar bzw. korrigierbar.

Prüfkriterium:	S	B	M	G
3.6 Fehlerhafte Eingaben sind identifizierbar und korrigierbar	✓	2	1	-

Alle Nutzer sind auf aussagekräftige und gut erkennbare Fehlermeldungen angewiesen, damit sie die Eingabefehler auf einem Formular effizient erkennen und korrigieren können.

Teilweise wird die Fehlermeldung am Ende und nicht am Anfang des Formulars angezeigt (siehe Abbildung 3-14). Blinde Nutzer können diese dann nicht gut erkennen bzw. wahrnehmen, da sie die Fehlermeldung am Formularende nicht erwarten und der Fehlermeldungsbereich nicht mit einer Überschrift ausgezeichnet ist.

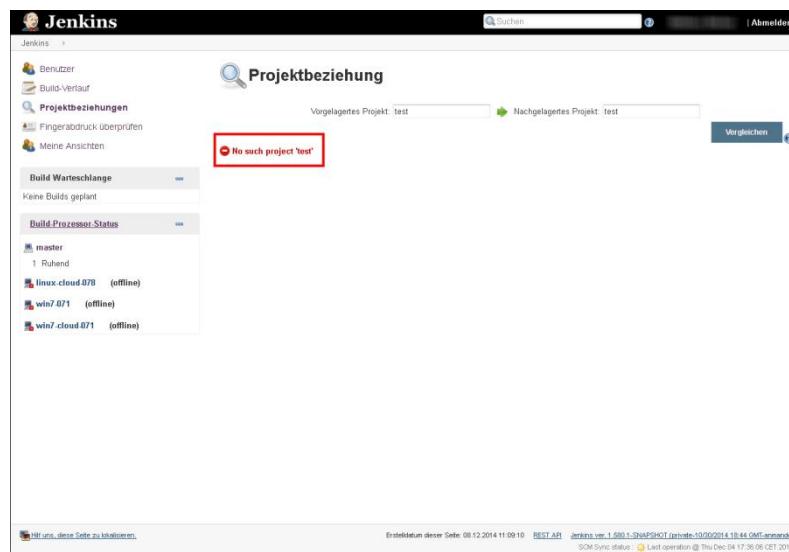


Abbildung 3-14: Fehlermeldung ist nicht gut erkennbar (Bsp. Projektbeziehungen)

Mehrere Fehlermeldungen sind nicht mit den fehlerhaften Formularfeldern verknüpft (siehe Abbildung 3-15). Der Screenreader gibt dadurch die angezeigte Meldung nicht aus, wenn ein Nutzer mit der Tabulatortaste in das fehlerhafte Formularfeld navigiert. Blinde Nutzer können dadurch die Meldungen nur mit zusätzlichen Navigationsschritten wahrnehmen.

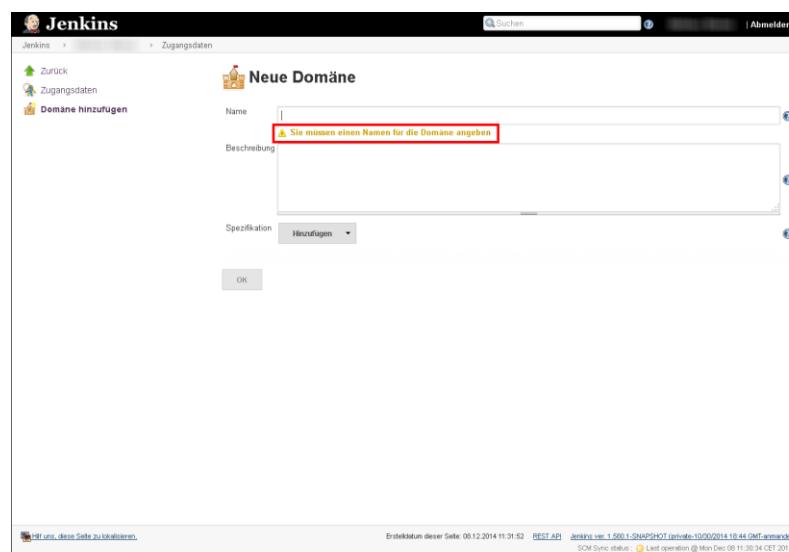


Abbildung 3-15: Fehlermeldung ist nicht verknüpft (Bsp. Benutzerlink > Zugangsdaten > Domäne hinzufügen)

Nach dem Absenden eines fehlerhaften Formulars wird der Fokus häufig an den Seitenanfang und nicht in das erste fehlerhafte Formularfeld bzw. auf die Fehlermeldung gesetzt (siehe Abbildung 3-16). Tastaturnutzer müssen dadurch bspw. erst zum ersten fehlerhaften Formularfeld navigieren, um dieses korrigieren zu können.

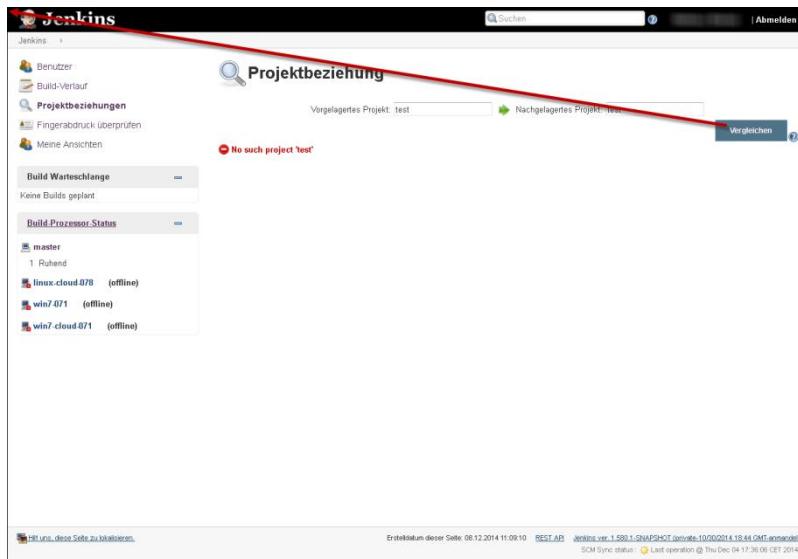


Abbildung 3-16: Fokus wird nicht auf das erste fehlerhafte Formularfeld gesetzt (Bsp. Projektbeziehungen)

BITV 2.0, 3.3.1 Fehleridentifizierung

Wird ein Eingabefehler automatisch festgestellt, wird das fehlerhafte Element aufgezeigt und der Fehler wird den Nutzerinnen und Nutzern in Textform beschrieben.

Dies wird als Zugänglichkeitshürde gewichtet, weil blinde Nutzer die fehlerhaften Formularfelder nicht gut erkennen und korrigieren können.

Empfehlung:

- Bezieht sich eine Fehlermeldung auf das gesamte Formular, dann sollte diese am Formularanfang angezeigt werden. Des Weiteren sollte der Bereich mit der Fehlermeldung durch eine ausgezeichnete und aussagekräftige Überschrift hervorgehoben werden.
- Die Fehlermeldungen sollten zudem im <label>-Element der fehlerhaften Formularfelder hinterlegt werden.
- Nach dem Absenden eines fehlerhaften Formulars sollte der Fokus auf das erste fehlerhafte Formularfeld gesetzt werden.

[8] Mehrere Inhalte sind für blinde Nutzer nicht gut wahrnehmbar.

Prüfkriterium:	S	B	M	G
4.2 Inhalte und Bezeichnungen sind wahrnehmbar	-	kritisch ²	-	-

Screenreader werten den Quellcode der Anwendung aus und geben diesen für einen blinden Nutzer aufbereitet aus.

In mehreren Links sind die Grafiken nicht mit einem alt-Attribut ausgezeichnet. Der Screenreader gibt dadurch die Links mit dem jeweiligen Grafikpfad als Beschriftung aus (siehe Abbildung 3-17). Blinde Nutzer können aber an diesen Beschriftungen die jeweilige Linkfunktion nicht erkennen. Folgende Links werden bspw. ohne aussagekräftige Beschriftung vom Screenreader ausgegeben:

- Grafiklinks vor den Menüpunkten (Bsp. Startseite)
- Grafiklinks in der Datentabelle (Bsp. Benutzer)
- „X“-Link in der Tabelle „Build-Verlauf“ (Bsp. Startseite > Element öffnen)
- „?“-Link (Bsp. Header)

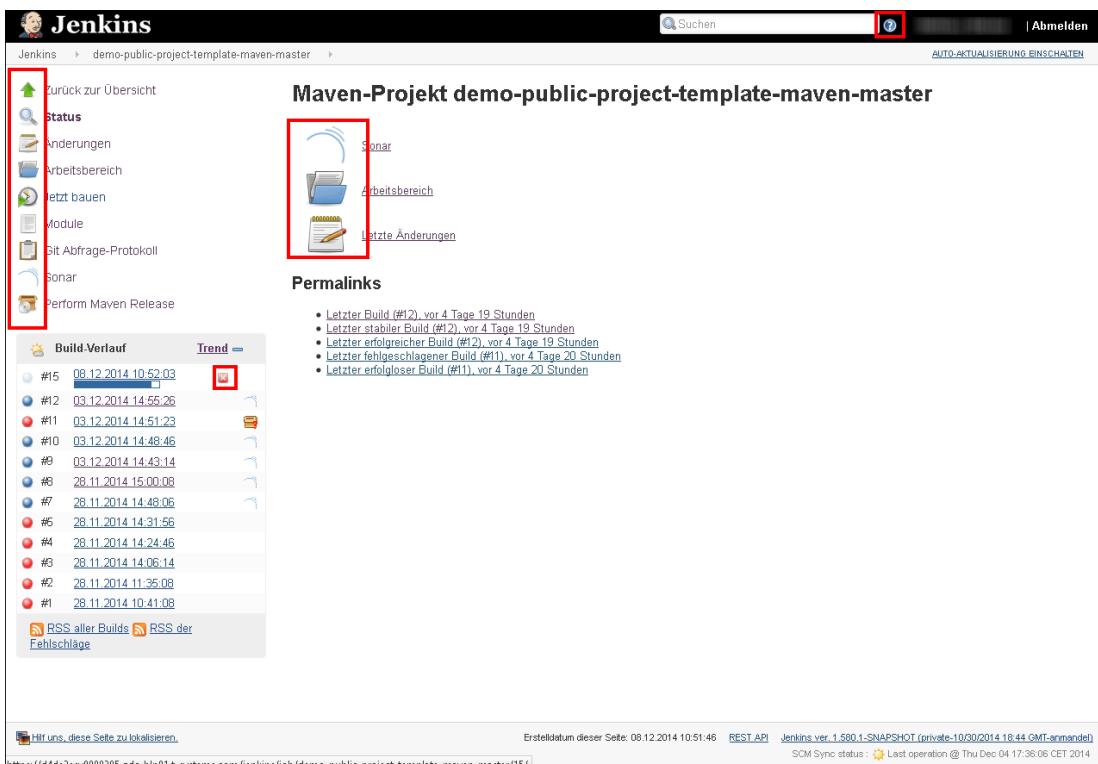


Abbildung 3-17: Links ohne aussagekräftige Beschriftungen (Bsp. Startseite > Element öffnen)

Mehrere Linkgrafiken sind mit einem alt-Attribut ausgezeichnet. Die Alternativtexte sind jedoch teilweise nicht aussagekräftig, wodurch blinde Nutzer die jeweilige Linkfunktion nicht bzw. nur schwer erkennen können (siehe Abbildung 3-18). Folgende Links werden bspw. ohne eine aussagekräftige Beschriftung vom Screenreader ausgegeben:

- „Jenkins“-Link im Header
- Links zum Auf- bzw. Zuklappen der Bereiche (Bsp. Startseite)

The screenshot shows the Jenkins start page with several links highlighted with red boxes:

- Benutzer**
- Build-Verlauf**
- Projektbeziehungen**
- Fingerabdruck überprüfen**
- Meine Ansichten**
- Build Warteschlange**
- Build_Prozessor_Status**
- Hilf uns, diese Seite zu lokalisieren.**
- Erstelltdatum dieser Seite: 08.12.2014 07:35:32 REST API Jenkins ver. 1.580.1-SNAPSHOT (private-10/30/2014 18:44 GMT-annende)**
- SCM Sync status : Last operation @ Thu Dec 04 17:36:06 CET 2014**

Abbildung 3-18: Links ohne aussagekräftige Beschriftungen (Bsp. Startseite)

Mehrere Alternativtexte der Linkgrafiken sind mit den zusätzlichen Zeichen „[“ am Beschriftungsanfang und „]“ am Beschriftungsende hinterlegt (siehe Abbildung 3-19). Diese Zeichen werden vom Screenreader ausgegeben und sind für blinde Nutzer störend.

The screenshot shows the Jenkins project page for 'demo-public-project-template-maven-master' with a link highlighted with a red box:

Build-Verlauf [Trend --]

The link contains the character sequence "[" and "]" at both ends of the label.

Abbildung 3-19: Zusätzliche Zeichen wirken bei der Linkbeschriftung störend (Bsp. Startseite > Element öffnen)

Auf der Maske „Meine Ansichten“ wird ein Link lediglich mit der Beschriftung „+“ vom Screenreader ausgegeben (siehe Abbildung 3-20). Blinde Nutzer können aber an dieser Beschriftung nur schwer erkennen, dass sie mit dem Aktivieren des Links das Formular zum Erstellen einer neuen Registerkarte öffnen.

The screenshot shows the Jenkins interface under 'Meine Ansichten'. A table lists builds with columns: S, W, Name, Letzter Erfolg, Letzter Fehlstand, Letzte Dauer, and Last Success Description. A red box highlights the 'Name' column header, which contains a plus sign (+) indicating it is a link for sorting. The table data includes:

S	W	Name	Letzter Erfolg	Letzter Fehlstand	Letzte Dauer	Last Success Description
		demo-public-project-template-maven master	21 Minuten - #15	4 Tage 20 Stunden - #11	1 Minute 11 Sekunden	N/A

Abbildung 3-20: Linkbeschriftung ist nicht aussagekräftig (Bsp. Meine Ansichten)

In den Datentabellen werden vom Screenreader häufig mehrere „#“-Links ausgegeben (siehe Abbildung 3-21). Für blinde Nutzer ist die Ausgabe der nicht sichtbaren Links störend.

In den Datentabellen können blinde Nutzer die aktuelle Sortierung nicht erkennen, da die Information über ein Sonderzeichen dargestellt wird und der Screenreader dieses Zeichen nicht ausgibt (siehe Abbildung 3-21).

The screenshot shows the Jenkins start page with a table of builds. Red boxes highlight two specific areas: one around the 'Name' column header with the text 'Zeichen für Sortierung wird nicht ausgegeben' (Sort character is not displayed), and another around the 'Last Success Description' column header with the text 'Nicht sichtbare Links werden ausgegeben' (Invisible links are displayed). The table data is identical to the one in Abbildung 3-20.

Abbildung 3-21: Nicht sichtbare Links werden ausgegeben (Bsp. Startseite)

Bei wenigen Diagrammdarstellungen gibt der Screenreader mehrere nicht sichtbare Texte und Eingabefelder aus (siehe Abbildung 3-22). Für blinde Nutzer ist die Ausgabe der nicht sichtbaren Inhalte verwirrend, da sie nicht erkennen können, ob die ausgegebenen Inhalte tatsächlich angezeigt werden.

Build	Datum	Status
demo-public-project-template-maven-master > demo-public-project-template-maven-sjb #12	4 Tage 17 Stunden	Stabil
demo-public-project-template-maven-master > demo-public-project-template-maven-web #12	4 Tage 17 Stunden	Stabil
demo-public-project-template-maven-master > demo-public-project-template-maven #12	4 Tage 17 Stunden	Wieder normal
demo-public-project-template-maven-master > demo-public-project-template-maven-ear #12	4 Tage 17 Stunden	Stabil
demo-public-project-template-maven-master #12	4 Tage 17 Stunden	Wieder normal
demo-public-project-template-maven-master > demo-public-project-template-maven-sjb #11	4 Tage 17 Stunden	not built
demo-public-project-template-maven-master > demo-public-project-template-maven #11	4 Tage 17 Stunden	Defekt seit diesem Build
demo-public-project-template-maven-master > demo-public-project-template-maven-sjb #11	4 Tage 17 Stunden	not built
demo-public-project-template-maven-master > demo-public-project-template-maven-web #11	4 Tage 17 Stunden	not built
demo-public-project-template-maven-master #11	4 Tage 17 Stunden	Defekt seit diesem Build
demo-public-project-template-maven-master > demo-public-project-template-maven-sjb #10	4 Tage 17 Stunden	Stabil
demo-public-project-template-maven-master > demo-public-project-template-maven-ear #10	4 Tage 17 Stunden	Stabil
demo-public-project-template-maven-master > demo-public-project-template-maven #10	4 Tage 17 Stunden	Stabil

Abbildung 3-22: Nicht sichtbare Inhalte werden ausgegeben (Bsp. Build-Verlauf)

Blinde Nutzer können häufig den Tooltip, welcher bspw. auf einem Link hinterlegt ist, nicht vollständig wahrnehmen (siehe Abbildung 3-23). Die Ursache hierfür ist, dass nur ein Teil des vergebenen Tooltips im alt-Attribut der jeweils dazugehörigen Grafik hinterlegt ist.

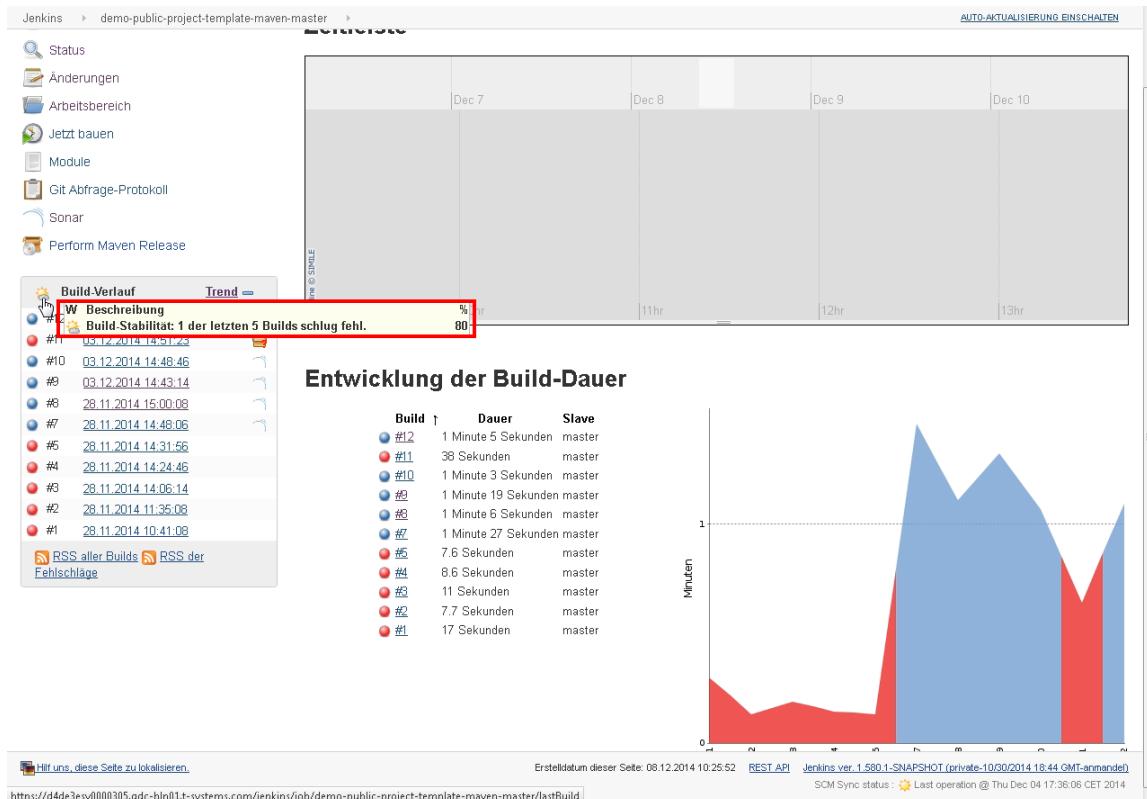


Abbildung 3-23: Tooltip-Inhalte sind nicht vollständig wahrnehmbar (Bsp. Startseite > Element öffnen)

Mit dem Aktivieren eines Buttons wird teilweise ein Untermenü geöffnet (siehe Abbildung 3-24). Blinde Nutzer erkennen beim Fokussieren nicht, dass der Button ein Untermenü besitzt. Die Ursache hierfür ist, dass kein Zusatztext in der Buttonbeschriftung auf diese Funktionalität hinweist.

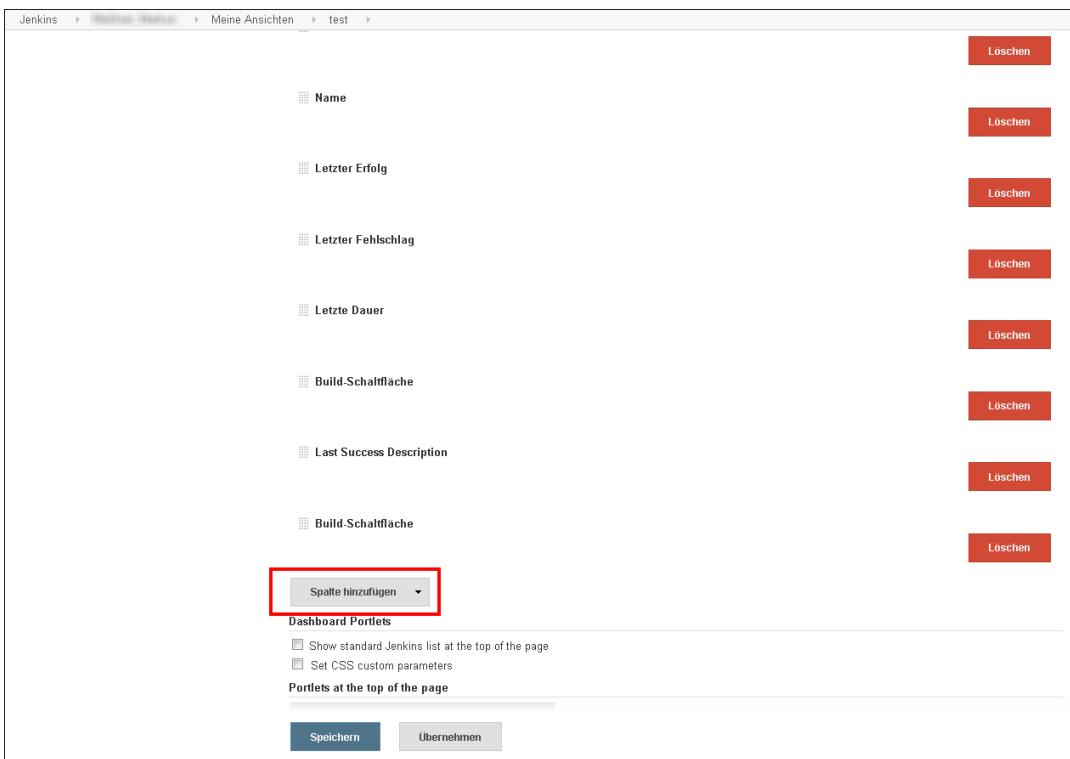


Abbildung 3-24: Untermenü ist nicht erkennbar (Bsp. Meine Ansichten > + > Dashboard > Ok)

BITV 2.0, 4.1.2 Name, Rolle, Wert

Für alle Komponenten der Benutzerschnittstelle sind Name und Rolle durch Programme erkennbar. Zustände, Eigenschaften und Werte, die von Nutzerinnen und Nutzern eingestellt werden können, können auch durch ein Programm gesetzt werden. Bei Änderungen dieser Zustände, Eigenschaften und Werte erhalten Benutzeragenten, einschließlich assistiver Technologien, eine Mitteilung.

Dies wird als Zugänglichkeitshürde gewichtet, weil blinde Nutzer mehrere Linkfunktionen durch die nicht aussagekräftigen Beschriftungen nicht erkennen können.

Empfehlung:	Links: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Alle Links sollten eine kurze und aussagekräftige Beschriftung erhalten. Die Beschriftung sollte die jeweilige Linkfunktion eindeutig beschreiben. Auf Linkbeschriftungen, wie z.B. „+“ sollte verzichtet werden. ▪ Werden die Links nur durch eine Grafik beschriftet, dann sollte die Grafik mit einem aussagekräftigen alt-Attribut ausgezeichnet werden: alt=" [Beschriftung] ". ▪ Werden die Links mit einer Grafik und einem Text beschriftet, dann sollte die Grafik mit einem leeren alt-Attribut als Layoutgrafik ausgezeichnet werden: alt="". ▪ Wird ein Link mit zwei Grafiken beschriftet, dann sollte eine Grafik als Layoutgrafik (alt="") und die andere Grafik mit einem aussagekräftigen Alternativtext (alt=" [Beschreibung] ") versehen werden. ▪ Bei den Links, welche einen Bereich auf- bzw. zuklappen, sollte der Name des Bereiches
--------------------	--

mit in der Linkbeschriftung hinterlegt werden.

- Auf die Zeichen „[“ und „]“ sollte in Linkbeschriftungen und Alternativtexten verzichtet werden.

Weitere Empfehlungen:

- Die nicht sichtbaren Elemente und Texte sollten aus dem Quellcode entfernt werden.
- Das Zeichen für die aktuelle Sortierung sollte mit `<abbr title="aktuelle Sortierung">[Zeichen]</abbr>` ausgezeichnet werden.
- Bei den Diagrammen sollte darauf geachtet werden, dass blinden Nutzern eine inhaltlich äquivalente Alternative angeboten wird, z.B. in einer Datentabelle. Wird eine Alternative zur Verfügung gestellt, dann sollten die Diagrammelemente mit dem Attribut `aria-hidden="true"` ausgeblendet werden.
- Die Tooltipinhalte sollten für blinde Nutzer vollständig wahrnehmbar sein. Hierzu sollte der komplette Tooltipinhalt im `alt`-Attribut der dazugehörigen Grafik hinterlegt werden.
- Die Buttons mit einem Untermenü sollten über das Attribut `aria-label` eine aussagekräftige Beschriftung erhalten, wie z.B. `aria-label="[Beschriftung] Untermenü öffnen"`.

[9] Mehrere Aufzählungen sind für blinde Nutzer nicht gut wahrnehmbar.

Prüfkriterium:	S	B	M	G
2.10 Listen sind logisch mit Strukturelementen ausgezeichnet	-	✗ ¹	-	-

Werden für die Strukturierung von Listen die dazugehörigen HTML-Strukturelemente eingesetzt, können auch blinde Nutzer diese Strukturierung erkennen und nutzen. So können sie bspw. erkennen, wie viele Einträge die Liste hat, wie die Punkte hierarchisch geordnet sind und Anfang und Ende der Listen besser erreichen. Im Hauptmenü werden die Menüpunkte teilweise in einer Baumhierarchie dargestellt. Blinde Nutzer können diese Hierarchie nicht erkennen, da das Menü nicht mit Listen umgesetzt ist.

Da mehrere Aufzählungen nicht als Listen ausgezeichnet sind, können blinde Nutzer nur schwer deren Anfang und Ende erkennen (siehe Abbildung 3-25). Folgende Beispiele sind nicht mit Listenelementen ausgezeichnet:

- Hauptmenü
- Aufzählung im Bereich „Build-Prozessor-Status“
- Aufzählung im Bereich „Modul-Builds“
- Registerkartengruppe im Inhaltsbereich
- Aufzählungen im Menüpunkt „Arbeitsbereich“

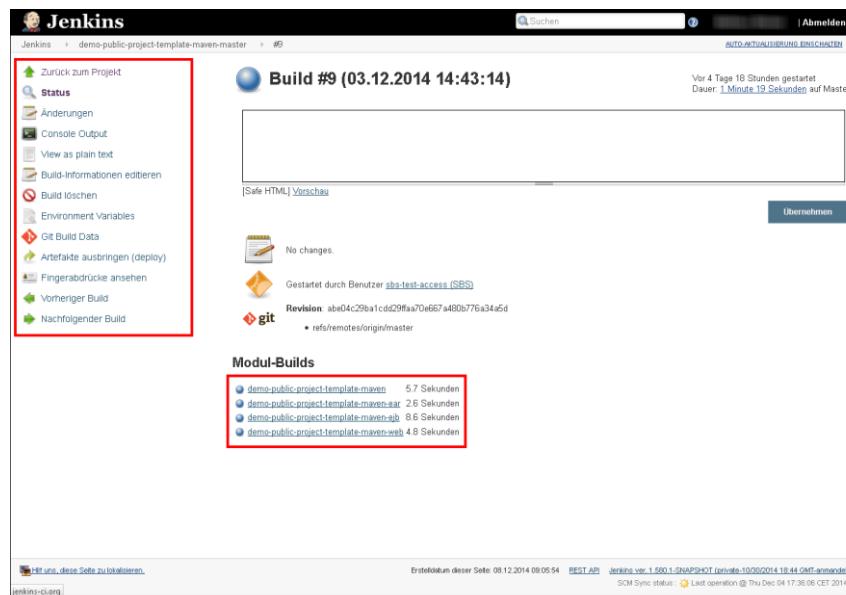


Abbildung 3-25: Aufzählungen sind nicht als Listen ausgezeichnet (Bsp. Build-Verlauf > Element öffnen)

BITV 2.0, 1.3.1 Informationen und Beziehungen

Alle Informationen, Strukturen und Beziehungen, die durch Layout und Präsentation vermittelt werden, sind durch Programme erkennbar oder im Text verfügbar.

Dies wird als leichte Zugänglichkeitseinschränkung gewichtet, weil blinde Nutzer mehrere Aufzählungen sowie die Hierarchie im Hauptmenü nicht gut erkennen können.

Empfehlung:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Menüs und Aufzählungen sollten mit den Listenelementen <code></code> und <code></code> ausgezeichnet werden. ▪ Die Hierarchie der Einträge sollte durch geschachtelte Listen für blinde Nutzer erkennbar gestaltet werden.
--------------------	---

[10] Die Inhalte in wenigen Datentabellen sind nicht gut wahrnehmbar.

Prüfkriterium:	S	B	M	G
2.11 Datentabellen sind mit Spalten- bzw. Zeilenüberschriften ausgezeichnet	-	1	-	-

Visuell können die Inhalte der Tabelle strukturiert wahrgenommen werden. Blinde Nutzer haben diese Möglichkeit nicht. Sie nutzen unter anderem die Spaltenüberschriften, um sich ein Bild vom Aufbau der Tabelle zu machen, was die Grundlage für einen sinnvollen Zugriff auf die enthaltenen Daten ist. In wenigen Datentabellen ist keine Zeile mit Spaltenüberschriften enthalten (siehe Abbildung 3-26). Blinde Nutzer können dadurch nur schwer die Funktion der einzelnen Tabellenzellen erkennen.

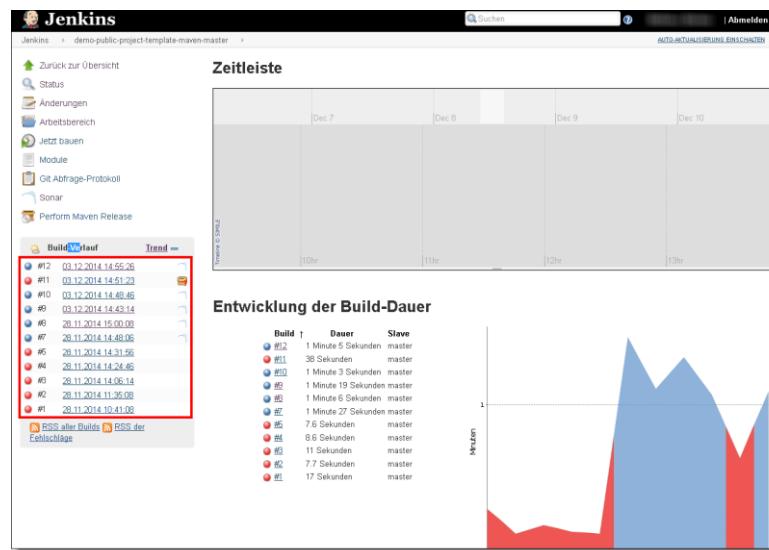


Abbildung 3-26: Datentabelle wird ohne Spaltenüberschriften angezeigt (Bsp. Startseite > Element öffnen)

In wenigen Datentabellen werden die Datensätze in einer Baumhierarchie dargestellt (siehe Abbildung 3-27). Blinde Nutzer können die Hierarchie nur schwer erkennen, da sie die visuelle Positionierung der Einträge nicht ausgegeben wird und somit die Hierarchie nur an den Namen der Tabelleneinträge wahrgenommen werden kann.

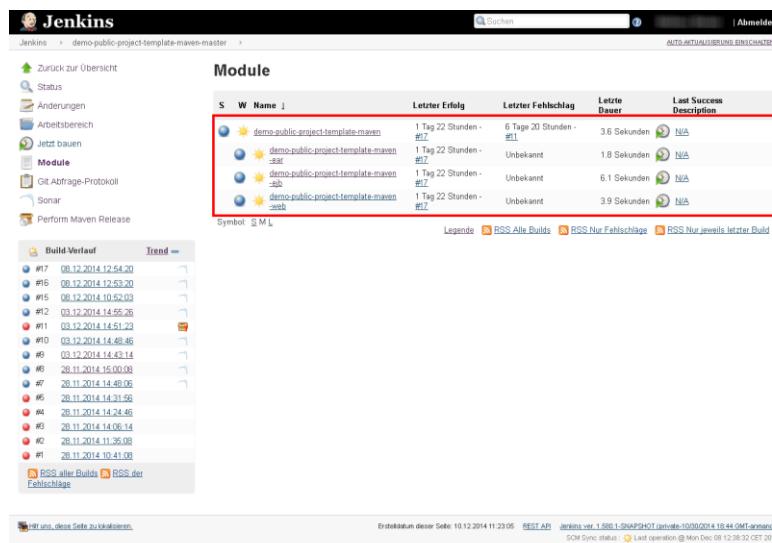


Abbildung 3-27: Hierarchie der Tabelleneinträge ist nicht gut wahrnehmbar
(Bsp. Build-Verlauf > Element öffnen > Build öffnen > Module)

BITV 2.0, 1.3.1 Informationen und Beziehungen

Alle Informationen, Strukturen und Beziehungen, die durch Layout und Präsentation vermittelt werden, sind durch Programme erkennbar oder im Text verfügbar.

Dies wird als leichte Zugänglichkeitseinschränkung gewichtet, weil blinde Nutzer die Inhalte von wenigen Tabellen nicht gut wahrnehmen können.

Empfehlung:

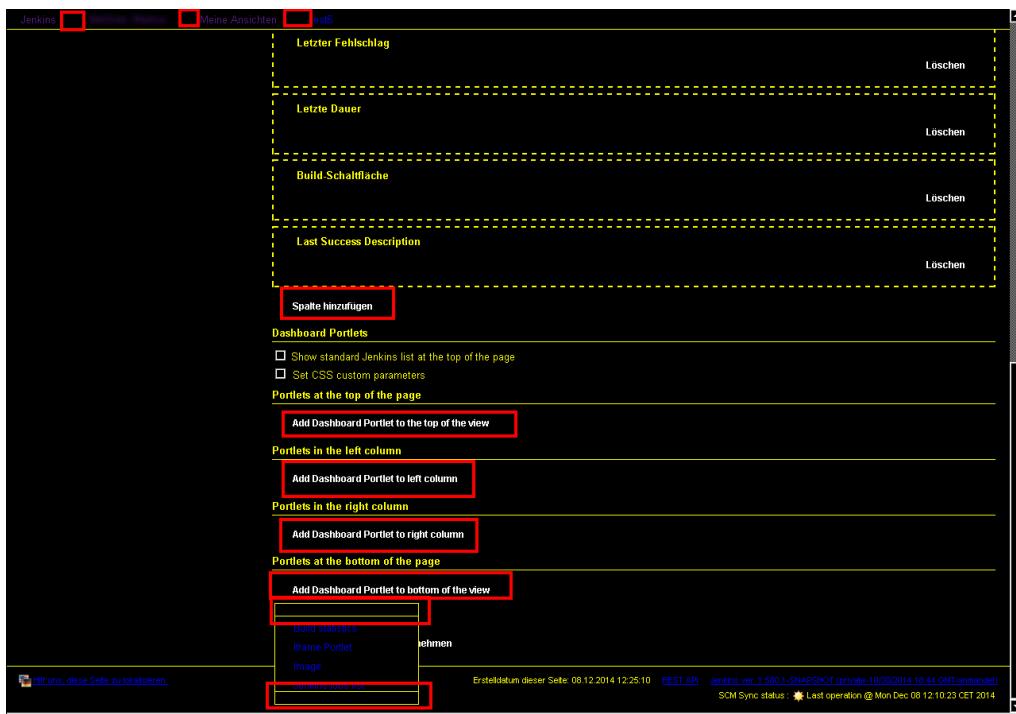
- Jede Datentabelle sollte aussagekräftige Zeilen- bzw. Spaltenüberschriften erhalten. Die Spaltenüberschriften sollten mit dem `<th>`-Element und die Zeilenüberschriften mit `<th scope="row">` als solche im Quellcode ausgezeichnet werden.
- Damit für blinde Nutzer die Baumhierarchie wahrnehmbar ist, sollte in der Tabelle eine weitere Spalte eingefügt werden. In der Spalte sollte für jeden Datensatz die Hierarchieebene als Zahl hinterlegt werden. Die Spalte sollte eine aussagekräftige Spaltenüberschrift erhalten. Des Weiteren sollte die Spalte in den nicht sichtbaren Bereich verschoben und nicht mit der Eigenschaft `display:none` ausgezeichnet werden.

[11] Wenige Hintergrundgrafiken übermitteln Informationen.

Prüfkriterium:	S	B	M	G
1.2 Hintergrundgrafiken übermitteln keine Informationen	✗ ¹	✓	-	-

Sehbehinderte Menschen benötigen zum Teil erhöhte bzw. besondere Kontraste zwischen Schrift und Hintergrund, um alle Texte gut lesen zu können. Sie verwenden für die Kontrastanpassung in Windows 7 bspw. Designs mit hohem Kontrast („Systemsteuerung > Anpassung > Designs“). Hintergrundgrafiken sind dabei nicht mehr sichtbar, wenn die Kontraste von sehbehinderten Nutzern über die Windows-Eingabehilfen angepasst werden (siehe Abbildung 3-28). Sehbehinderte Nutzer können dadurch bspw. folgende Informationen nicht wahrnehmen:

- Icons auf den Buttons, welche ein Untermenü enthalten (Bsp. Meine Ansichten > + > Dashboard > Ok)
- Icons im Breadcrumb (Bsp. Meine Ansichten > + > Dashboard > Ok)
- Icons auf den Buttons, welche zum Scrollen des Untermenüs dienen (Bsp. Meine Ansichten > + > Dashboard > Ok)



**Abbildung 3-28: Informationstragende Hintergrundgrafiken sind nach Kontrastanpassung nicht mehr sichtbar
(Bsp. Meine Ansichten > + > Dashboard > Ok)**

Des Weiteren sind nach der Kontrastanpassung mehrere Buttons und Eingabefelder nicht mehr als solche erkennbar, da diese ohne Rahmen angezeigt werden (siehe Abbildung 3-29). Sehbehinderte Nutzer können dadurch die geöffneten Formulare nur schwer ausfüllen bzw. bedienen.



Abbildung 3-29: Mehrere Formularfelder und Buttons sind nicht als solche erkennbar (Bsp. Meine Ansichten > +)

BITV 2.0, 1.1.1 Text-Alternativen müssen in den folgenden Fällen nicht bereitgestellt werden: Es handelt sich um rein dekorative Elemente oder um Elemente, die nur der visuellen Gestaltung dienen, oder der Nicht-Text-Inhalt ist für die Nutzerin oder den Nutzer nicht sichtbar und diese Elemente sind so eingerichtet, dass sie von assistiven Technologien ignoriert werden können.

Dies wird als leichte Zugänglichkeitseinschränkung gewichtet, weil nur wenige Hintergrundgrafiken Informationen übermitteln und diese keine Hauptinformationen darstellen.

Empfehlung:

- Hintergrundbilder im CSS sollten ausschließlich zu Gestaltungszwecken eingesetzt werden.
- Inhalts- oder funktionstragende Bilder sollten als ``-Elemente eingebunden und mit inhaltlich äquivalenten Alternativtexten (`alt=" [Beschreibung] "`) versehen werden.
- Die Eingabefelder und Buttons sollten per CSS einen Rahmen (`border`) erhalten. Dabei kann mit nicht-sichtbaren Attributnamen, wie z. B. einer transparenten Rahmenfarbe gearbeitet werden. Der Rahmen ist dadurch in der normalen Ansicht nicht sichtbar und wird erst durch die Kontrastanpassung angezeigt.

[12] Wenige Grafiken sind nicht mit einem alt-Attribut ausgezeichnet.

Prüfkriterium:	S	B	M	G
1.3 Layoutgrafiken besitzen leere Alternativtexte	-	1	-	-
1.1 Grafische Inhalte besitzen äquivalente Alternativtexte	-	1	-	-

Grafiken können von blinden Nutzern nicht wahrgenommen und von Screenreadern nicht interpretiert werden. Screenreader geben stattdessen Alternativtexte aus, die zum Bild angegeben wurden.

Informationstragende Grafiken:

In der Anwendung sind mehrere Grafikbuttons nicht mit einem alt-Attribut ausgezeichnet (siehe Abbildung 3-30). Der Screenreader gibt dadurch die Grafiken bzw. Buttons mit dem Quellpfad als Beschriftung aus. Blinde Nutzer können aber an diesen Beschriftungen die jeweilige Grafik- bzw. Buttoninformation nicht erkennen.

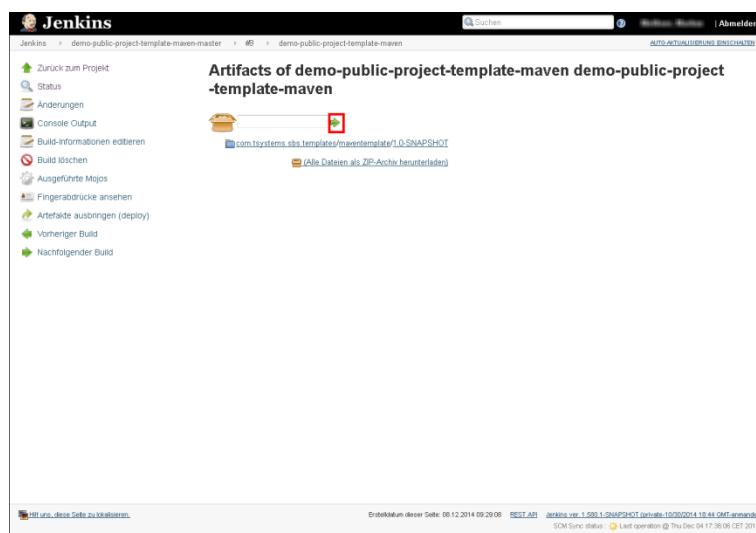


Abbildung 3-30: Grafikinformation ist nicht wahrnehmbar (Bsp. Build-Verlauf > Element öffnen > Build-Artefakte)

Wenige Grafiken sind mit einem aussagekräftigen title-Attribut, aber nicht mit einem alt-Attribut ausgezeichnet (siehe Abbildung 3-31). Der Screenreader gibt die Grafik zwar mit einer aussagekräftigen Beschriftung aus, aber diese Umsetzung ist nicht standardkonform.

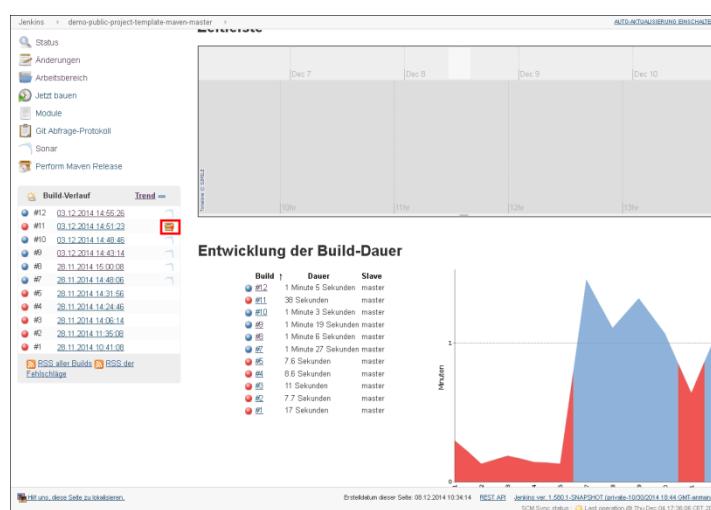


Abbildung 3-31: Grafik ohne alt-Attribut (Bsp. Startseite > Element öffnen)

Layoutgrafiken:

Mehrere Grafiken dienen nur zur visuellen Gestaltung (Layoutgrafiken) (siehe Abbildung 3-32). Der Screenreader gibt aber mehrere Layoutgrafiken mit dem jeweiligen Quellpfad als Beschriftung aus, da diese nicht mit einem alt-Attribut ausgezeichnet sind. Für blinde Nutzer ist die Ausgabe der Layoutgrafiken störend.

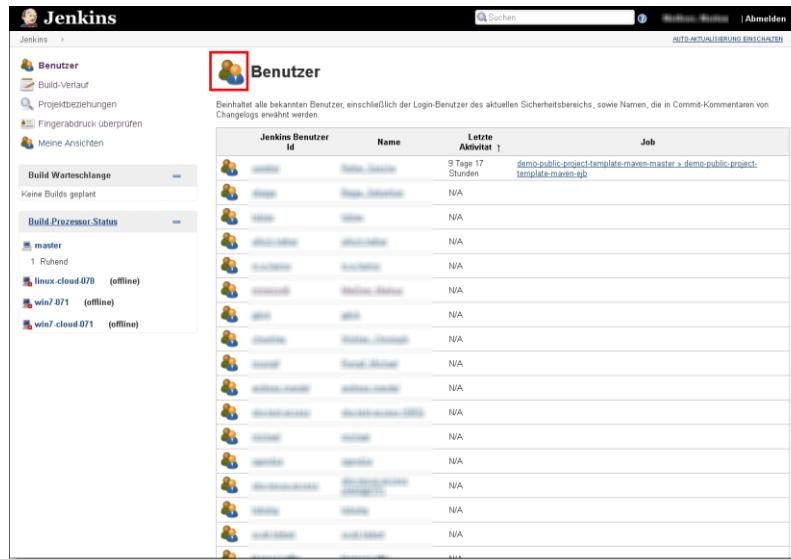


Abbildung 3-32: Layoutgrafik ist nicht korrekt ausgezeichnet (Bsp. Benutzer)

BITV 2.0, 1.1.1 Text-Alternativen müssen in den folgenden Fällen nicht bereitgestellt werden: Es handelt sich um rein dekorative Elemente oder um Elemente, die nur der visuellen Gestaltung dienen, oder der Nicht-Text-Inhalt ist für die Nutzerin oder den Nutzer nicht sichtbar und diese Elemente sind so eingerichtet, dass sie von assistiven Technologien ignoriert werden können.

Dies wird als leichte Zugänglichkeitseinschränkung gewichtet, weil blinde Nutzer die Informationen von wenigen Grafiken bzw. Grafikbuttons nicht wahrnehmen können und die Ausgabe der Layoutgrafiken störend ist.

Empfehlung:	Informationstragende Grafiken: <ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="357 1354 1243 1392">■ Informationstragende Grafiken sollten über das alt-Attribut eine aussagekräftige Bezeichnung erhalten: alt="[Beschreibung]".<li data-bbox="357 1392 1243 1430">■ Die Grafikbuttons sollten mit dem <input type="image">Element umgesetzt werden und über das alt-Attribut eine aussagekräftige Beschriftung erhalten. Layoutgrafiken: <ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="357 1430 1243 1468">■ Layoutgrafiken sollten mit einem leeren alt-Attribut ausgezeichnet werden: alt="".
--------------------	---

[13] Mehrere Inhalte werden nicht in der visuellen bzw. inhaltlich logischen Reihenfolge ausgegeben.

Prüfkriterium:	S	B	M	G
1.7 Aussagekräftige Reihenfolge der Inhalte	-	!	-	-

Blinde Nutzer sind darauf angewiesen, dass die Inhalte in einer inhaltlich logischen Reihenfolge vom Screenreader ausgegeben werden. In der Anwendung ist dies aber an mehreren Stellen nicht der Fall, wodurch blinde Nutzer teilweise inhaltliche Zusammenhänge nicht herstellen können bzw. den Aufbau der Masken nicht gut verstehen können (siehe Abbildung 3-33). An folgenden Stellen entspricht bspw. die Ausgabereihenfolge nicht der inhaltlich logischen Reihenfolge:

- Im Header werden das Sucheingabefeld sowie der „?“-Link erst nach den beiden Links „[Benutzername]“ und „Abmelden“ ausgegeben.
- Auf der linken Seite werden der Link zum Minimieren bzw. Maximieren eines Bereiches und der Link zum Öffnen einer anderen Seite vor der jeweils dazugehörigen Abschnittsüberschrift ausgegeben.
- Im Inhaltsbereich wird ein Textabschnitt vor der dazugehörigen Hauptüberschrift ausgegeben.

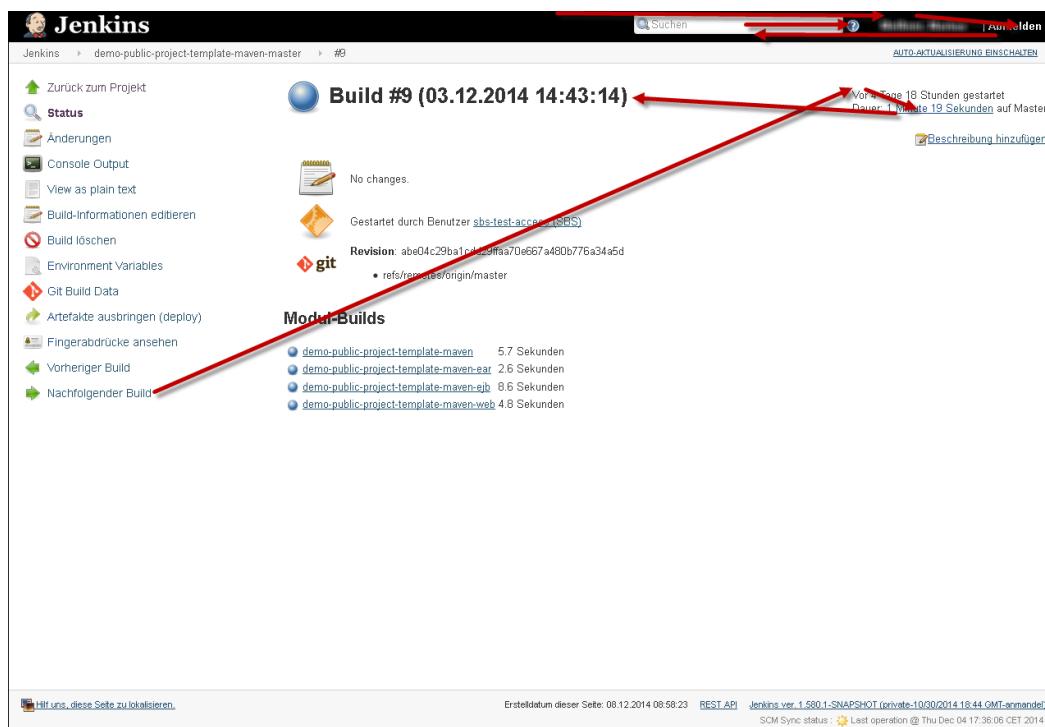


Abbildung 3-33: Ausgabereihenfolge ist teilweise nicht schlüssig (Bsp. Build-Verlauf > Element öffnen)

BITV 2.0, 1.3.2 Aussagekräftige Reihenfolge

Wenn die Reihenfolge, in der der Inhalt präsentiert wird, Auswirkungen auf dessen Bedeutung hat, ist die richtige Lese-Reihenfolge durch Programme erkennbar.

Dies wird als leichte Zugänglichkeitseinschränkung gewichtet, weil die Ausgabereihenfolge bei wenigen Elementen nicht der inhaltlich logischen Reihenfolge entspricht und dies blinden Nutzern das Wahrnehmen der Seiteninhalte leicht erschwert.

Empfehlung:

- Die Inhalte sollten in einer inhaltlich logischen Reihenfolge im Quellcode angegeben werden, damit blinde Nutzer die Inhalte sinnvoll erfassen und inhaltliche Zusammenhänge zwischen den Elementen herstellen können.

[14] In wenigen Datentabellen werden die Informationen nur über die Farbe vermittelt.

Prüfkriterium:	S	B	M	G
1.9 Farbe ist nicht einziger Informationsträger	✗ ¹	✓	-	-

In wenigen Datentabellen wird der Release-Status mit runden Icons dargestellt, welche sich nur in der Farbe unterscheiden (siehe Abbildung 3-34). Sehbehinderte Nutzer können die verwendeten Farben bspw. bei einer Sehschwäche nicht unterscheiden, wodurch sie den Status nur über die vergebenen Tooltips wahrnehmen können. Dies erschwert sehbehinderten Nutzern das Erfassen der Seiteninhalte.

#	Trend	Build	Verlauf
12	↑	03.12.2014 14:55:26	
11	↓	03.12.2014 14:51:23	
10	↑	03.12.2014 14:48:46	
9	↑	03.12.2014 14:43:14	
8	↑	28.11.2014 15:00:08	
7	↑	28.11.2014 14:48:06	
6	↑	28.11.2014 14:31:56	
5	↑	28.11.2014 14:24:46	
4	↑	28.11.2014 14:06:14	
3	↑	28.11.2014 11:35:08	
2	↑	28.11.2014 10:41:08	
1	↑	28.11.2014 10:41:08	

Abbildung 3-34: Information wird nur über die Farbe vermittelt (Bsp. Build-Verlauf > Element öffnen)

BITV 2.0, 1.4.1 Farbe

Farbe ist nicht als einziges Mittel zu verwenden, um Informationen zu übermitteln, eine Aktion anzuzeigen, eine Reaktion zu veranlassen oder ein visuelles Element zu kennzeichnen.

Dies wird als leichte Zugänglichkeitseinschränkung gewichtet, weil sehbehinderte Nutzer mehrere Farbinformationen nur über die vergebenen Tooltips erkennen können.

Empfehlung:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Statt Icons, die sich nur durch Farbe unterscheiden, sollten unterschiedliche Icon-Formen eingesetzt werden. Für blinde Nutzer sollten entsprechende Alternativtexte zu diesen Icons hinterlegt werden. Zusätzlich ist es sinnvoll ein title-Attribut zu vergeben, was per Tooltip den Zweck des Icons verdeutlicht. ▪ Alternativ sollte in den Datentabellen eine Spalte hinzugefügt werden, in welcher der jeweilige Status in Textform angezeigt wird.
--------------------	--

[15] Nach der Schriftgrößenanpassung sind wenige Informationen nicht mehr sichtbar.

Prüfkriterium:	S	B	M	G
1.12 Schriftgröße kann angepasst werden	✗ ¹	-	-	-

Sehbehinderte Nutzer benötigen z. T. Anpassungen der Schriftgröße, um Inhalte wahrnehmen und lesen zu können. Sie verwenden dafür bspw. die Zoom-Funktion des Browsers. Nach der Schriftgrößenanpassung sind im Header das Sucheingabefeld sowie der „?“-Link nicht mehr sichtbar (siehe Abbildung 3-35). Sehbehinderte Nutzer können somit diese Informationen nicht wahrnehmen, wenn sie die Vergrößerung benutzen.

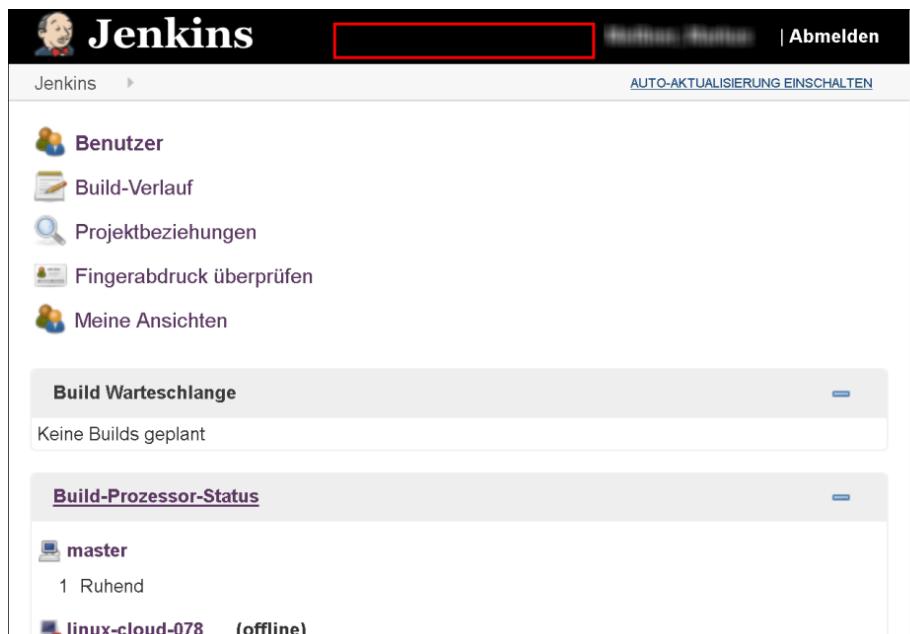


Abbildung 3-35: Wenige Informationen sind bei Vergrößerung nicht mehr sichtbar (Bsp. Benutzer)

BITV 2.0, 1.4.4 Veränderbare Textgröße

Der Text lässt sich ohne assistive Technologie bis auf 200 % vergrößern, ohne dass es zu einem Verlust von Inhalt oder Funktionalität kommt.

Dies wird als leichte Zugänglichkeitseinschränkung gewichtet, weil sehbehinderte Nutzer nach der Schriftgrößenanpassung wenige Informationen nicht mehr wahrnehmen können und dies keine Hauptinformationen betrifft.

Empfehlung: ■ Nach der Schriftgrößenanpassung sollten alle Inhalte weiterhin sichtbar sein.

[16] Wenige Funktionen sind mit der Tastatur nicht erreichbar bzw. bedienbar.

Prüfkriterium:	S	B	M	G
2.1 Tastaturerreichbarkeit/-aktivierbarkeit interaktiver Elemente	-	1	1	-

Motorisch eingeschränkte Benutzer, die die Maus nicht bedienen können, sowie blinde Benutzer verwenden die Tabulatortaste, um interaktive Elemente anzusteuern und lösen die Funktionen mit der Eingabetaste aus.

Der Button zum Absenden einer Suche bzw. eines Befehls erhält mit der Tabulatortaste keinen Fokus (siehe Abbildung 3-36), da dieser mit einem -Element und nicht mit einem interaktiven Element umgesetzt ist.

Tastaturnutzer werden zudem nur schwer erkennen, dass sie den Inhalt des Eingabefeldes auch mit der Eingabetaste absenden können.

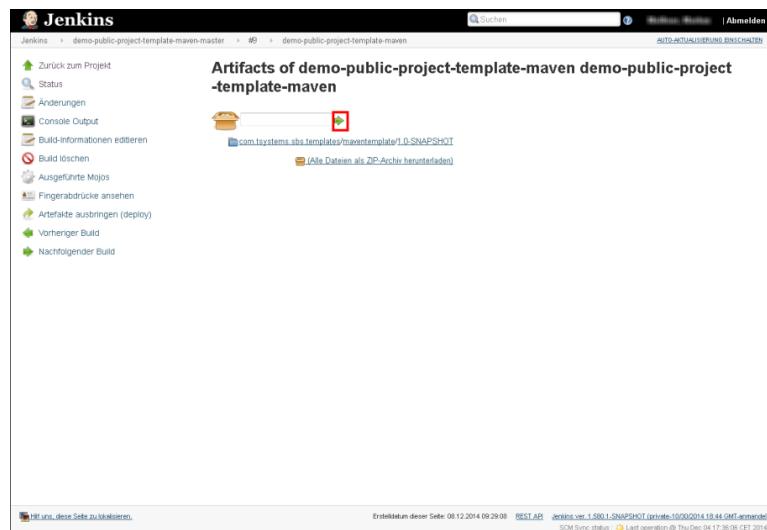


Abbildung 3-36: Button erhält mit der Tabulatortaste keinen Fokus (Bsp. Build-Verlauf > Element öffnen > Build-Artefakte)

Beim Erstellen einer neuen Registerkarte können die Nutzer teilweise die Reihenfolge der Elemente bzw. Spalten ändern (siehe Abbildung 3-37). Tastaturnutzer können diese Funktion nicht ausführen, da die Elemente nur per Drag&Drop verschoben werden können.

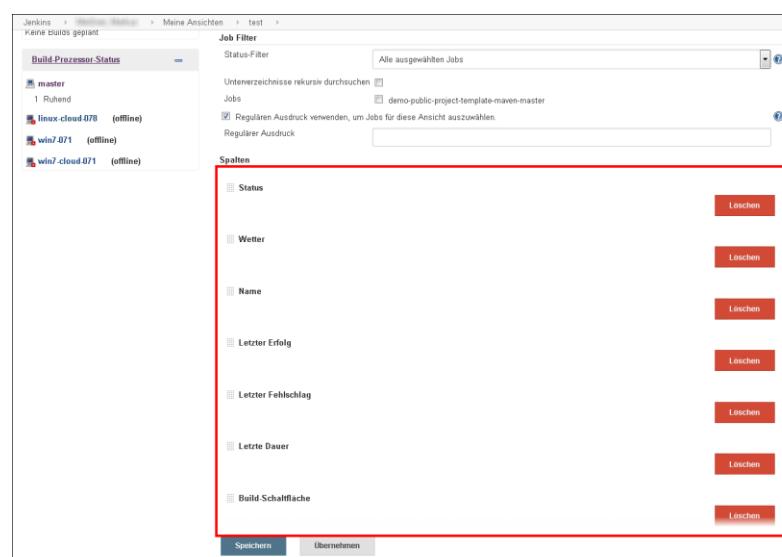


Abbildung 3-37: Reihenfolge kann nur mit Drag&Drop geändert werden (Bsp. Meine Ansichten > + > Dashboard > OK)

Motorisch eingeschränkte Nutzer können die Inhalte von mehreren Tooltips nicht wahrnehmen, da diese nicht angezeigt werden, wenn ein Nutzer das dazugehörige Element mit der Tabulatortaste fokussiert (siehe Abbildung 3-38).

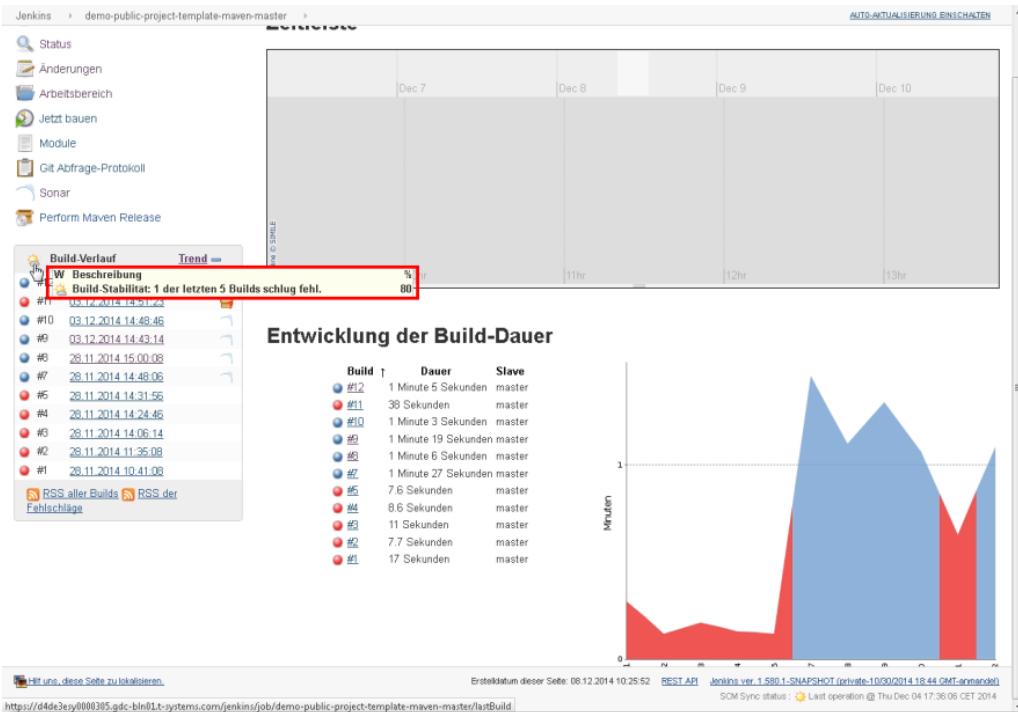


Abbildung 3-38: Tooltip wird nicht angezeigt (Bsp. Startseite > Element öffnen)

BITV 2.0, 2.1.1 Tastaturbedienbarkeit

Die gesamte Funktionalität des Inhalts muss über eine Tastaturschnittstelle bedient werden können, ohne dass bestimmte Zeitvorgaben für die einzelnen Tastenanschläge einzuhalten sind. Dies gilt nicht, wenn die zugrunde liegende Funktion Eingaben verlangt, die nicht nur von den Endpunkten, sondern auch vom Verlauf der Benutzerbewegung abhängen.

Dies wird als leichte Zugänglichkeitseinschränkung gewichtet, weil Tastaturnutzer wenige Funktionen nicht erreichen bzw. bedienen können und dies keine Hauptfunktionen betrifft.

Empfehlung:

- Alle interaktiven Elemente sollten mit der Tastatur (Tabulatortaste) ausgewählt werden können.
- Der Button zum Absenden der Suche bzw. eines Befehls sollte mit dem `<input type="image">`-Element umgesetzt werden.
- Für Tastaturnutzer sollte zum Verschieben der Elemente und Spalten eine Alternative angeboten werden, welche mit der Tastatur bedienbar ist.
- Ist für ein Element ein Tooltip vergeben, dann sollte dieser angezeigt werden, wenn ein Nutzer mit der Tabulatortaste auf das Element navigiert.

[17] Mehrere Überschriften sind im Quellcode nicht als solche ausgezeichnet.

Prüfkriterium:	S	B	M	G
2.7 Überschriften werden verwendet und sind logisch strukturiert	-	1	-	-

Visuell werden die Seiten der Anwendung durch Überschriften und Bereiche gegliedert. Dadurch kann der Leser Abschnitte erkennen und den Inhalt selektiv nach seinen Interessen betrachten. Für blinde Nutzer sind diese visuellen Informationen nicht zugänglich. Deshalb bieten Screenreader die Funktion an, nur die Überschriften auszugeben und zwischen diesen frei zu navigieren.

Mehrere Überschriften sind im Quellcode nicht als solche ausgezeichnet (siehe Abbildung 3-39). Blinde Nutzer können dadurch die neuen Abschnitte nicht gut erkennen bzw. nicht effizient zu diesen navigieren.

The screenshot shows the Jenkins interface for performing a Maven release. The main title is 'demo-public-project-template-maven-master > Perform Maven Release'. The 'Perform Maven Release' button is highlighted with a red box. The form fields include 'Release Version' (1.0), 'Development version' (1.1-SNAPSHOT), 'Dry run only?' (unchecked), 'Specify SCM login/password' (checked), 'Username' and 'Password' fields, and two unchecked options for 'Specify custom SCM comment prefix' and 'Specify custom SCM tag'. At the bottom right is a 'Schedule Maven Release Build' button.

Abbildung 3-39: Überschrift ist nicht ausgezeichnet (Bsp. Startseite > Element öffnen > Perform Maven Release)

Vor wenigen Abschnitten bzw. Absätzen wird keine visuelle Beschriftung angezeigt (siehe Abbildung 3-40). Auch im Quellcode ist für die betroffenen Abschnitte keine Überschrift hinterlegt. Blinde Nutzer können dadurch die neuen Abschnitte nicht gut erkennen bzw. nicht effizient zu diesen navigieren.

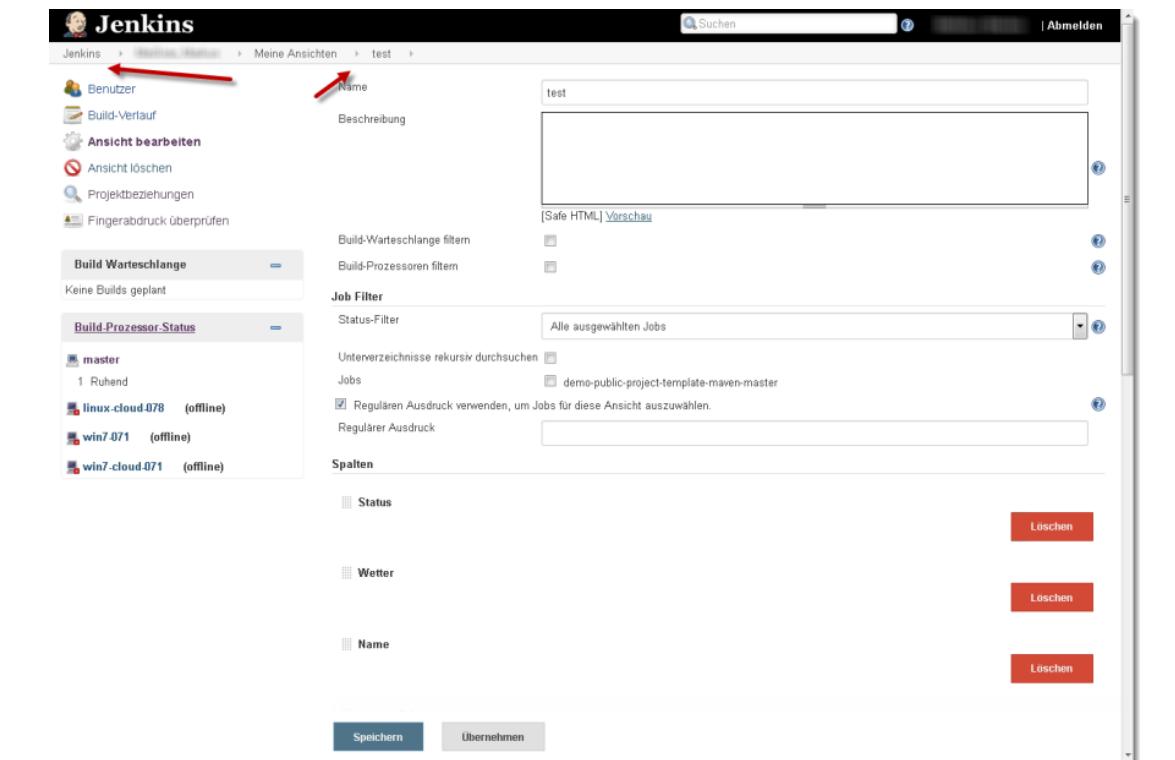


Abbildung 3-40: Abschnitte ohne Überschrift (Bsp. Meine Ansichten > + > Dashboard > Ok)

BITV 2.0, 2.4.6 Beschreibungen

Überschriften und Label (Beschriftungen) kennzeichnen das Thema oder den Zweck.

2.4.10 Abschnittsüberschriften

Es sind Abschnittsüberschriften zu verwenden, die den Inhalt weiter strukturieren.

Dies wird als leichte Zugänglichkeitseinschränkung gewichtet, weil blinde Nutzer mehrere Abschnitte nicht gut erkennen können und nicht effizient zu diesen navigieren können.

Empfehlung:

- Alle Abschnitte einer Seite sollten eine visuelle Überschrift erhalten.
- Die Überschriften sollten im Quellcode mit den Elementen `<h1>` bis `<h6>` hierarchisch korrekt ausgezeichnet werden.

[18] Mehrere Layouttabellen werden als Datentabellen erkannt und ausgegeben.

Prüfkriterium:	S	B	M	G
2.12 Layouttabellen enthalten kein Tabellen-Markup	-	✗ ¹	-	-

Zur Gestaltung der Anwendungsseiten und Formulare werden Tabellen verwendet. Sie dienen der Positionierung der einzelnen Elemente in einer optisch logischen Reihenfolge. Mehrere Layouttabellen werden vom Screenreader als Datentabellen erkannt und ausgegeben, da diese aus mehreren Zeilen und Spalten bestehen (siehe Abbildung 3-41). Für blinde Nutzer ist die Ausgabe der Layouttabellen störend. Bei folgenden Bereichen werden bspw. die Layouttabellen als Datentabellen erkannt:

- Bereich „Build-Prozessor-Status“ (Bsp. Startseite)
- Formular (Bsp. Meine Ansichten > + > Dashboard > Ok)
- Bereich „Modul-Builds“ (Bsp. Build-Verlauf > Element öffnen)

The screenshot shows the Jenkins interface. On the left, there's a sidebar with links like 'Benutzer', 'Build-Verlauf', 'Projektbeziehungen', 'Fingerabdruck überprüfen', and 'Meine Ansichten'. Below that is a 'Build Warteschlange' section stating 'Keine Builds geplant'. The main content area has a title 'SBS#4 Staging system of SBS https://sbs.t-systems.com/' and a search bar. A table titled 'Build_Prozessor_Status' is displayed, showing the following data:

S	W	Name	Letzter Erfolg	Letzter Fehlstand	Letzte Dauer	Last Success Description
●	○	demo-public-project-template-maven -master	#12	#11	4 Tage 16 Stunden - 1 Minute 5 Sekunden	N/A

Below the table, there's a legend with icons for 'Symbol: S M L', and links for 'RSS Alle Builds', 'RSS Nur Fehlstände', and 'RSS Nur jeweils letzter Build'. At the bottom of the page, there's footer information: 'Hier wird diese Seite zu lokalisiern.', 'Erstellatum 08.12.2014 07:35:32 REST API Jenkins ver. 1.580.1-SNAPSHOT (private-10/30/2014 18:44:00 GMT-apache)', 'SCM Sync status: Last operation @ Thu Dec 04 17:36:06 CET 2014', and the URL 'http://d4de7e9y0000305.qdc-bin01.t-systems.com/jenkins/view/All/builds'.

Abbildung 3-41: Layouttabelle wird als Datentabelle erkannt (Bsp. Startseite)

BITV 2.0, 1.3.1 Informationen und Beziehungen

Alle Informationen, Strukturen und Beziehungen, die durch Layout und Präsentation vermittelt werden, sind durch Programme erkennbar oder im Text verfügbar.

Dies wird als leichte Zugänglichkeitseinschränkung gewichtet, weil die Ausgabe der Layouttabellen blinden Nutzern das Wahrnehmen der Seiteninhalte leicht erschwert.

Empfehlung:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Statt Layouttabellen sollte CSS zur Positionierung der Elemente verwendet werden. ▪ Ist ein Verzicht auf die Layouttabellen nicht möglich, sollten folgende Kriterien beachtet werden: <ul style="list-style-type: none"> ○ Layouttabellen sollten aus maximal einer Zeile oder Spalte bestehen, damit sie von Screenreadern korrekt interpretiert werden. ○ In Layouttabellen darf kein <th>-Element verwendet werden.
--------------------	---

[19] Der Tastaturfokus ist auf mehreren Elementen nicht bzw. kaum sichtbar.

Prüfkriterium:	S	B	M	G
2.15 Tastatufokus ist sichtbar	-	-	!	-

Motorisch behinderte Nutzer navigieren mit der Tastatur durch eine Anwendung. Um sich orientieren zu können, sind sie vor allem darauf angewiesen, dass der Tabulatorfokus auf den interaktiven Elementen deutlich sichtbar ist.

Auf wenigen Seiten wird am unteren Fensterrand eine Leiste mit Buttons angezeigt, welche zum Absenden des Formulars dient. Navigieren Tastaturnutzer mit der Tabulatortaste auf ein Formularelement, welches außerhalb des sichtbaren Bereiches angezeigt wird, dann wird das Element beim Fokussieren nicht in den sichtbaren Bereich verschoben (siehe Abbildung 3-42). Motorisch eingeschränkte Nutzer müssen dadurch erst die Seite manuell scrollen, um das fokussierte Element erkennen zu können.

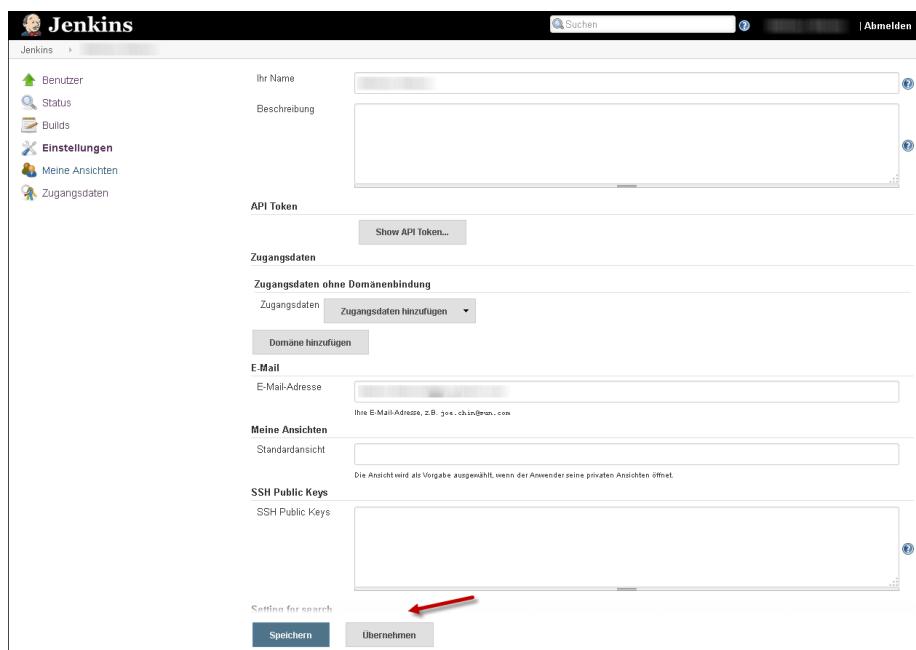


Abbildung 3-42: Fokussiertes Feld wird nicht im sichtbaren Bereich angezeigt (Bsp. Benutzerlink > Einstellungen)

Der Fokus ist auf dem Link „Skip to content“ nicht sichtbar (siehe Abbildung 3-43). Die Ursache hierfür ist, dass der Link visuell nicht angezeigt wird, wenn er mit der Tabulatortaste den Fokus erhält. Motorisch eingeschränkte Nutzer können dadurch nicht erkennen, wann sie den Link fokussieren.

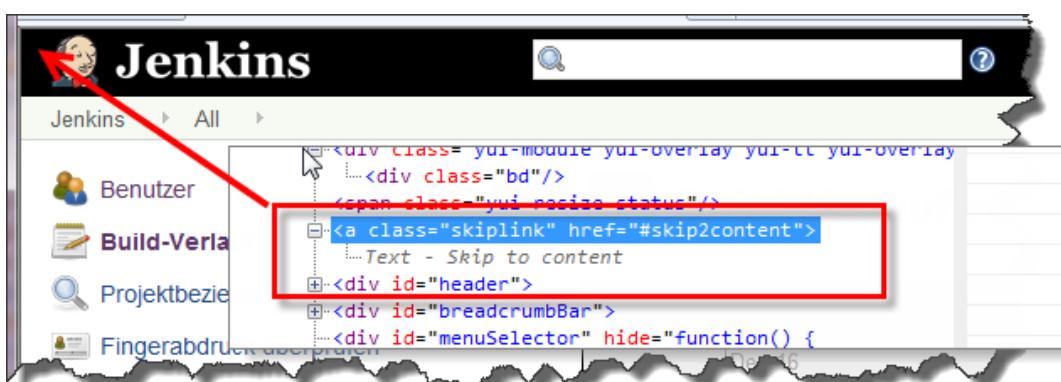


Abbildung 3-43: Fokus ist auf dem Link nicht sichtbar (Bsp. Startseite)

BITV 2.0, 2.4.7 Sichtbarer Fokus

Bei Tastaturbedienung ist immer ein Tastatutfokus sichtbar.

Dies wird als leichte Zugänglichkeitseinschränkung gewichtet, weil der Tastatutfokus auf wenigen Elementen nicht sichtbar ist und dies motorisch eingeschränkten Nutzern das Navigieren auf den Seiten leicht erschwert.

Empfehlung:

- Mit Hilfe von CSS-Eigenschaften sollte der Fokus deutlich sichtbar hervorgehoben werden, z. B. durch einen Rahmen oder Invertieren von Schrift und Hintergrund.
- Das fokussierte Element sollte immer im sichtbaren Bereich angezeigt werden.
- Erhält der Link „Skip to content“ mit der Tabulatortaste den Fokus, dann sollte dieser im sichtbaren Bereich angezeigt werden. Verlässt ein Nutzer den Link mit der Tabulatortaste, dann kann dieser wieder in den nicht sichtbaren Bereich verschoben werden.

[20] Die Dokumentsprache ist nicht ausgezeichnet.

Prüfkriterium:	S	B	M	G
3.1 Sprache ist ausgezeichnet	-	!	-	-

Screenreader passen ihre Aussprache der im Dokument angegebenen Sprache an. Hier ist diese im lang-Attribut des <html>-Elements allerdings nicht angegeben, wodurch der Screenreader die eingestellte Sprache als Grundlage für die Ausgabe der Seiteninhalte verwendet. Dadurch wird ggf. die falsche Sprache genutzt, wodurch das Dokument unverständlich vorgelesen wird.

Des Weiteren werden in der Anwendung mehrere englische Inhalte angezeigt (siehe Abbildung 3-44). Blinde Nutzer verwenden den Screenreader mit der deutschen Aussprache, da ein Großteil der Informationen in deutscher Sprache angezeigt wird. Da die englischen Begriffe im Quellcode nicht mit der richtigen Sprache ausgezeichnet sind, gibt der Screenreader diese mit deutscher Aussprache und somit schwer verständlich aus.

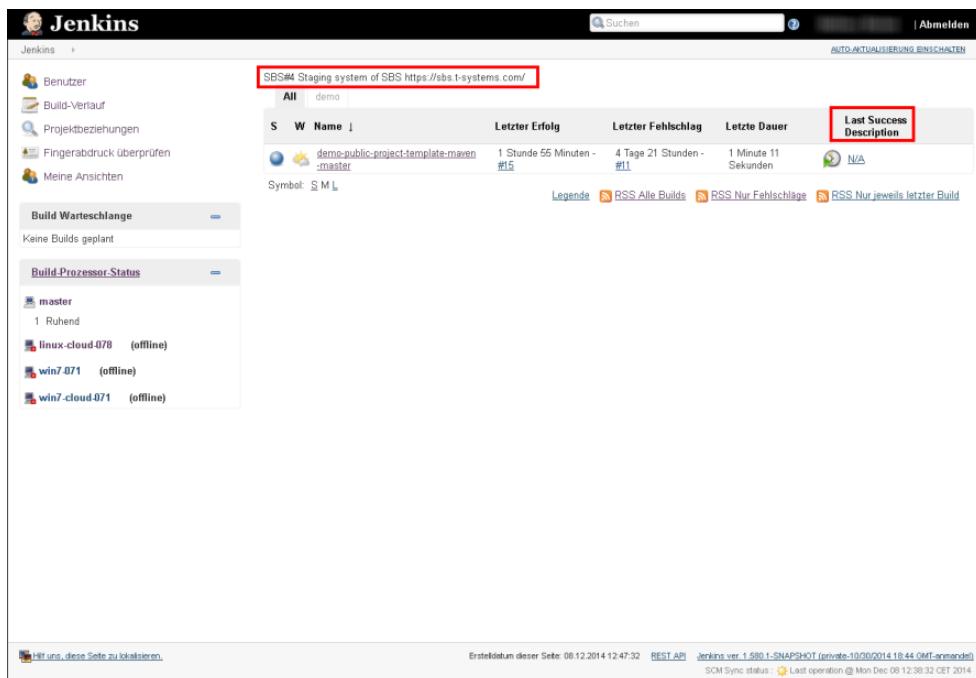


Abbildung 3-44: Englische Inhalte sind nicht mit der richtigen Sprache ausgezeichnet (Bsp. Startseite)

BITV 2.0, 3.1.1 Sprache

Die vorherrschend verwendete natürliche Sprache jeder Webseite ist durch Programme erkennbar.

3.1.2 Sprache einzelner Abschnitte

Die natürliche Sprache aller verwendeten Textpassagen oder Ausdrücke ist durch Programme erkennbar.

Dies wird als leichte Zugänglichkeitseinschränkung gewichtet, weil blinde Nutzer die Screenreadersprache manuell anpassen müssen und mehrere Inhalte vom Screenreader schwer verständlich ausgegeben werden.

Empfehlung:

- Die vorherrschend verwendete Sprache sollte mit <html lang="de"> gekennzeichnet sein.
- Alle Anwendungsinhalte sollten in deutscher Sprache angezeigt werden. Dies trifft nicht auf englische Fachbegriffe zu. Diese sollten im Quellcode mit der englischen Sprache ausgezeichnet werden.

Browser

[21] Der Kontrastabstand ist bei einem Text nicht ausreichend.

Prüfkriterium:	S	B	M	G
1.10 Kontrastabstände sind ausreichend	!	-	-	-

Menschen mit geringer Sehschärfe benötigen einen Mindestkontrast zwischen Text und Hintergrund, um diesen lesen zu können. Der in der Anwendung vorliegende Kontrast zwischen dem beigen Text und dem weißen Hintergrund liegt allerdings mit 2,5:1 unter dem unteren Grenzwert von 3:1 (siehe Abbildung 3-45). Dies weist auf eine schlechte Lesbarkeit für sehbehinderte Nutzer hin.

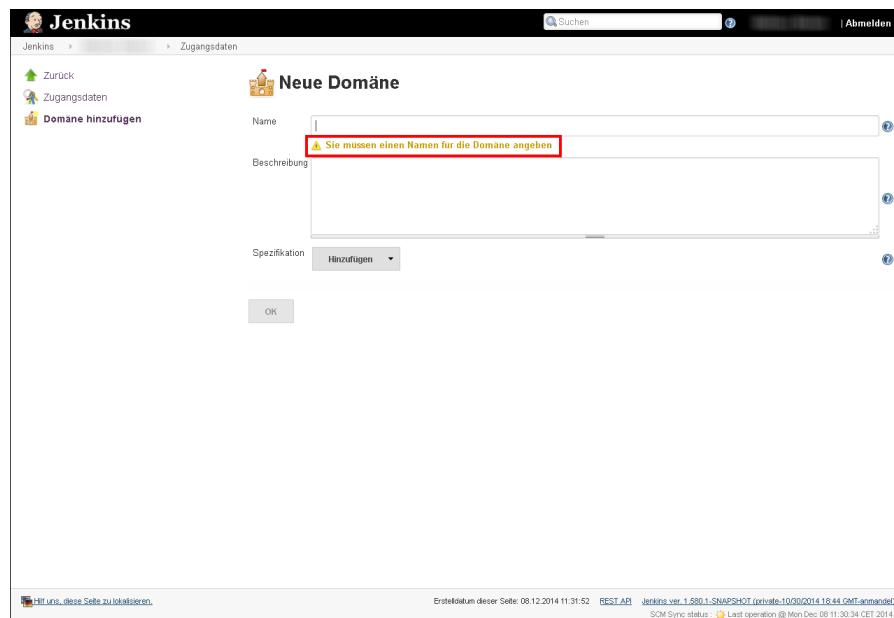


Abbildung 3-45: Kontrastabstand ist nicht ausreichend (Bsp. Benutzerlink > Zugangsdaten > Domäne hinzufügen)

Des Weiteren weist die graue Schrift der Registerkartennamen auf dem weißen Hintergrund mit 2,8:1 einen zu geringen Kontrastabstand auf (siehe Abbildung 3-46).

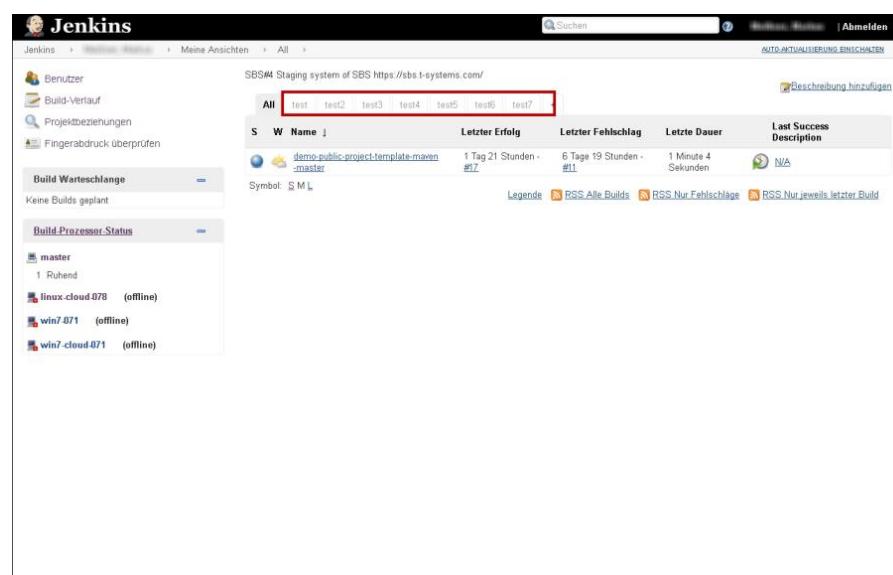


Abbildung 3-46: Kontrastabstand ist nicht ausreichend (Bsp. Meine Ansichten)

BITV 2.0, 1.4.3 Kontrast

Bei der visuellen Präsentation von Text und Schriftgrafiken ist das Kontrastverhältnis zwischen Vordergrund- und Hintergrundfarbe mindestens 4,5:1. Für Großschrift und Schriftgrafiken mit Großschrift gilt ein Kontrastverhältnis von mindestens 3:1. [...]

Dies wird als leichte Zugänglichkeitseinschränkung gewichtet, weil der Kontrastabstand nur bei wenigen Texten nicht ausreichend ist und somit die Texte für sehbehinderte Nutzer nicht gut lesbar sind.

Empfehlung:

- Zwischen Vorder- und Hintergrund sollte ein Mindestkontrast von 3:1 für große Schrift und 4,5:1 für kleine Schrift eingehalten werden.
- Zur Überprüfung des Kontrastverhältnisses eignen sich Kontrast-Analyseprogramme wie der „Colour Contrast Analyzer“ der „Web Accessibility Toolbar“ (für Internet Explorer).

[22] Die Pflichtfelder sind teilweise nicht ausgezeichnet.

Prüfkriterium:	S	B	M	G
3.7 Pflichtfelder sind ausgezeichnet	1	1	-	-

Alle Nutzer sind auf gekennzeichnete Pflichtfelder angewiesen, um die Formulare effizient ausfüllen zu können. Auf den Formularen sind die Pflichtfelder nicht durch ein Zeichen gekennzeichnet bzw. durch eine Farbmarkierung hervorgehoben (siehe Abbildung 3-47). Blinde und sehbehinderte Nutzer können dadurch die Pflichtfelder nur durch die Fehlermeldung erkennen und somit das Formular nicht effizient ausfüllen.

The screenshot shows a 'Neue Domäne' configuration dialog. A red box highlights the 'Name' input field, which has a yellow warning icon above it. The message reads: 'Sie müssen einen Namen für die Domäne angeben'. Below the input fields are 'Beschreibung' and 'Spezifikation' sections, and a 'Hinzufügen' button. At the bottom are 'OK' and 'Abbrechen' buttons. The URL in the browser's address bar is 'http://jenkins:8080/configureDomain'.

Abbildung 3-47: Pflichtfelder sind nicht ausgezeichnet (Bsp. Benutzerlink > Zugangsdaten > Domäne hinzufügen)

BITV 2.0, 3.3.2 Beschriftungen

Für notwendige Eingaben der Nutzerinnen und Nutzer sind Hinweise oder Label (BESCHRIFTUNGEN) zur Verfügung zu stellen.

Dies wird als leichte Zugänglichkeitseinschränkung gewichtet, weil blinde und sehbehinderte Nutzer die Pflichtfelder nur über die angezeigte Fehlermeldung erkennen können.

Empfehlung:

- Pflichtfelder sollten durch einen textlichen Hinweis im Label des Feldes gekennzeichnet sein, z. B. durch einen * (Stern).
- Zusätzlich können Felder auch farblich markiert werden, um besser darauf aufmerksam zu machen.

[23] Wenige Formularfeldgruppen sind nicht ausgezeichnet.

Prüfkriterium:	S	B	M	G
2.8 Formularfeldgruppen sind ausgezeichnet und benannt	-	✗ ¹	-	-

Auf den Masken werden wenige Formularfeldgruppen, wie z.B. Radiobuttongruppen, angezeigt. Im Quellcode sind die Formularfeldgruppen nicht mit den Elementen `<fieldset>` und `<legend>` ausgezeichnet (siehe Abbildung 3-48). Durch die fehlende Auszeichnung gibt der Screenreader bspw. die Radiobuttons ohne die dazugehörige Gruppenbeschriftung aus. Blinde Nutzer können somit deren Funktion nur über den Kontext erkennen.

The screenshot shows the Jenkins interface with the 'Console Output' tab selected. The output window displays a large block of XML configuration code for a Maven build. A red box highlights the 'Zeitstempel' section on the left, which contains radio buttons for 'Systemzeit', 'Laufzeit', and 'Keine'. The main content area shows the XML code, which includes sections for 'maven-clean-plugin' and 'maven-resources-plugin' goals, both set to 'Regular' style. The XML uses standard Maven conventions like \${project.build.directory} and \${project.build.outputDirectory} for paths.

Abbildung 3-48: Formularfeldgruppe ist nicht ausgezeichnet (Bsp. Build-Verlauf > Element öffnen > Console Output)

BITV 2.0, 2.4.6 Beschreibungen

Überschriften und Label (Beschriftungen) kennzeichnen das Thema oder den Zweck.

Dies wird als leichte Zugänglichkeitseinschränkung gewichtet, weil nur wenige Formularfeldgruppen nicht als solche ausgezeichnet sind und blinde Nutzer somit die Gruppen nicht gut erkennen können.

Empfehlung:	<ul style="list-style-type: none"> Das <code><fieldset></code>-Element sollte verwendet werden, um die Felder einer Formulargruppe zusammenzufassen. Das <code><legend></code>-Element sollte im <code><fieldset></code> genutzt werden, um die Formulargruppe zu beschriften. <pre> <fieldset> <legend>Name</legend> ... </fieldset> </pre>
--------------------	--

3.2 Bewertung der Prüfkriterien

Die folgende Tabelle zeigt die Gesamtbewertung der Anwendung je Benutzergruppe (siehe Kapitel 2.2 Gesamtbewertung der Anwendung).

	Sehbehinderte Benutzer (S)	Blinde Benutzer (B)	Motorisch eingeschränkte Benutzer (M)	Gehörlose Benutzer (G)
Zugänglichkeits-blockaden	-	-	1	-
Zugänglichkeitshürden	1	8	-	-
Leichte Zugänglichkeits-einschränkungen	5	11	6	-
	3	4	5	1
	mit Einschränkungen zugänglich	mit wesentlichen Einschränkungen zugänglich	ungenügend zugänglich	sehr gut zugänglich

Tabelle 3-2: Zusammenfassende Einschätzung

Die einzelnen Prüfkriterien sind in Tabelle 3-3: Prüfkriterien und deren Bewertung aufgeschlüsselt nach Benutzergruppen aufgeführt und je nach Auswirkung auf die einzelnen Benutzergruppen gewichtet (siehe Kapitel 2.1 Gewichtung der Ergebnisse). Der Relevanzwert (RW) in der letzten Spalte stellt die höchstmögliche Gewichtung eines Prüfkriteriums dar. In den Spalten davor ist die tatsächliche Gewichtung bezüglich der getesteten Anwendung zu finden. Dabei gibt der Wert „3“ an, dass es sich um eine Zugänglichkeitsblockade (🚫🚫🚫) handelt. Der Wert „2“ steht für eine Zugänglichkeitshürde (🚫🔴) und der Wert „1“ für eine leichte Zugänglichkeitseinschränkung (🔴). Ein Häkchen (✓) weist daraufhin, dass der Prüfpunkt erfüllt ist. Die Abkürzungen S, B, M und G bezeichnen die Benutzergruppen sehbehinderte, blinde, motorisch eingeschränkte und gehörlose Benutzer.

Nr.	S	B	M	G	RW
1 Wahrnehmbarkeit					
Grafiken	S	B	M	G	RW
1.1 Grafische Inhalte besitzen äquivalente Alternativtexte	-	1	-	-	3
1.2 Hintergrundgrafiken übermitteln keine Informationen	1	✓	-	-	2/3
1.3 Layoutgrafiken besitzen leere Alternativtexte	-	1	-	-	2
1.4 CAPTCHAs werden auch alternativ ausgegeben	n.a.	n.a.	-	-	2/3
Video/Audio/Animation	S	B	M	G	RW
1.5 Audioinformationen besitzen Textalternative bzw. Untertitel	-	-	-	n.a.	3
1.6 Video enthält Audiobeschreibung bzw. Textalternative	-	n.a.	-	-	3
Beziehungen/Kontext	S	B	M	G	RW
1.7 Aussagekräftige Reihenfolge der Inhalte	-	1	-	-	3
1.8 Sensorische Merkmale (Form, Größe, Position, Ton) sind nicht einzige Informationsträger	-	✓	-	✓	3
Darstellung	S	B	M	G	RW
1.9 Farbe ist nicht einziger Informationsträger	1	✓	-	-	3
1.10 Kontrastabstände sind ausreichend	1	-	-	-	2

Nr.	S	B	M	G	RW
1.11 Kontraste können für Texte angepasst werden	✓	-	-	-	1
1.12 Schriftgröße kann angepasst werden	1	-	-	-	2
1.13 Schriftgrafiken werden nicht eingesetzt	2	2	-	-	2/3
2 Bedienbarkeit					
Tastaturbedienung	S	B	M	G	RW
2.1 Tastaturerreichbarkeit/-aktivierbarkeit interaktiver Elemente	-	1	1	-	3
2.2 Tasturfallen werden vermieden	-	2	3	-	3
2.3 Accesskeys sind eindeutig und dokumentiert	-	n.a.	n.a.	-	1
Zeitabhängige Medien	S	B	M	G	RW
2.4 Zeitunabhängige Bedienung ist möglich	-	✓	✓	-	3
2.5 Multimedia -Inhalte sind steuerbar	n.a.	n.a.	n.a.	-	2
2.6 Blinken wird vermieden	✓	-	-	-	1
Orientierung	S	B	M	G	RW
2.7 Überschriften werden verwendet und sind logisch strukturiert	-	1	-	-	2
2.8 Formularfeldgruppen sind ausgezeichnet und benannt	-	1	-	-	1
2.9 Formularfelder und Beschriftungen sind verknüpft	-	2	1	-	3/1
2.10 Listen sind logisch mit Strukturelementen ausgezeichnet	-	1	-	-	2
2.11 Datentabellen sind mit Spalten- bzw. Zeilenüberschriften ausgezeichnet	-	1	-	-	3
2.12 Layouttabellen enthalten kein Tabellen-Markup	-	1	-	-	2
2.13 Elementgruppen können übersprungen werden	-	-	✓	-	2
2.14 Fokusreihenfolge ist schlüssig	-	2	1	-	3/2
2.15 Tastaturfokus ist sichtbar	-	-	1	-	3
2.16 Fenster-/Seiten-/Frametitel sind sinnvoll und unterschiedlich benannt	-	✓	-	-	1
2.17 Position in der Anwendung ist erkennbar	✓	2	-	-	2
2.18 Linkziel und - zweck sind erkennbar	-	✓	-	-	3
3 Verständlichkeit					
Texte	S	B	M	G	RW
3.1 Sprache ist ausgezeichnet	-	1	-	-	2
3.2 Abkürzungen sind ausgezeichnet und erklärt	-	✓	-	-	1
Vorhersehbarkeit	S	B	M	G	RW
3.3 Tastaturnavigation und Aktivierung sind getrennt	-	✓	✓	-	3
3.4 Aktualisierungen sind wahrnehmbar und bedienbar	-	2	1	-	3
3.5 Navigation ist einheitlich	✓	✓	-	-	1
Fehler und Hilfe	S	B	M	G	RW
3.6 Fehlerhafte Eingaben sind identifizierbar und korrigierbar	✓	2	1	-	2
3.7 Pflichtfelder sind ausgezeichnet	1	1	-	-	1
3.8 Dokumente und Hilfen werden in zugänglichem Format bereitgestellt	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	1/2
4 Robustheit					
4.1 Rolle interaktiver Elemente ist wahrnehmbar	-	✓	-	-	3
4.2 Inhalte und Bezeichnungen sind wahrnehmbar	-	2	-	-	3

Tabelle 3-3: Prüfkriterien und deren Bewertung aufgeschlüsselt nach Benutzergruppen

4 Testgrundlagen

4.1 Begriffe

Barrierefreiheit (engl. Accessibility) oder auch Zugänglichkeit beschreibt die „Gebrauchstauglichkeit eines Produktes, einer Dienstleistung, einer Umgebung oder einer Einrichtung für eine in Bezug auf ihre Fähigkeiten möglichst weit gefasste Gruppe von Menschen.“ (DIN EN ISO 9241-171)

Assistive Technologie ist der Oberbegriff für jegliche Software und Hardware, die behinderten Menschen den Zugang zu und die Bedienung von Anwendungen ermöglicht bzw. erleichtert. Dazu gehören z. B. Screenreader und Braillezeilen, aber auch Bildschirmlupen und -tastaturen.

Ein **Screenreader** ist eine Benutzungsschnittstelle, die sehbehinderten oder blinden Personen den Zugang zu Anwendungen ermöglicht, indem Inhalte so aufbereitet werden, dass diese linear akustisch oder per Braillezeile wiedergegeben werden können.

Braillezeilen sind alternative Ausgabegeräte. Sie stellen den Bildschirminhalt tastbar mit Hilfe der Brailleschrift (Blindenschrift) dar. Die Braillezeile besteht aus mehreren Braillemodulen, welche wiederum aus mehreren beweglichen Stiften bestehen. Diese können gehoben und gesenkt werden und erzeugen damit die Brailleschrift.

4.2 Benutzergruppen

Sehbehinderte Benutzer (S)

Unter Menschen mit Sehbehinderung werden im Bericht alle Benutzer verstanden, die eine Farbfehlsehigkeit (z. B. Rot-Grün-Schwäche), verminderte Sehstärke oder eine spezielle Fehlsichtigkeit haben. Diese Benutzer haben je nach Art und Ausprägung ihrer Einschränkung unterschiedliche Bedürfnisse. Sie verwenden z. B. große Bildschirme und kleine Auflösungen, damit die Schrift größer erscheint und besser lesbar ist.

Bei starken Einschränkungen der Sehstärke werden häufig spezielle Programme (Bildschirmlupen-Software) verwendet, um bestimmte Bildausschnitte weiter zu vergrößern. Blendempfindliche Menschen benötigen außerdem spezielle Kontraste. Sie invertieren z.B. die Farben, sodass der Hintergrund Schwarz und die Schrift Weiß erscheint.

Blinde Benutzer (B)

Blinde Menschen arbeiten weder mit einem Bildschirm noch mit einer Maus. Stattdessen lassen sie sich die auf dem Monitor dargestellten Inhalte von einem Screenreader vorlesen. Gleichzeitig verwenden sie eine Braillezeile, welche die Texte in Punktschrift fühlbar macht. Die Steuerung des PCs erfolgt üblicherweise ausschließlich über die Tastatur.

Motorisch eingeschränkte Benutzer (M)

Menschen mit einer manuellen Einschränkung sind entweder gar nicht oder nur sehr eingeschränkt in der Lage die Maus zu nutzen. Die Bedienung erfolgt dann ausschließlich über die Tastatur. Kann die Maus noch genutzt werden, ist es wichtig, dass interaktive Elemente keine zu kleinen Klickflächen besitzen, da der Mauszeiger nicht so präzise gesteuert werden kann.

Oft werden von dieser Benutzergruppe auch spezielle Eingabegeräte, wie Trackballs oder Tastaturen mit vertieften Tasten, verwendet.

Gehörlose Benutzer (G)

Prinzipiell arbeiten hörgeschädigte Menschen am PC ebenso wie ein Großteil nicht eingeschränkter Benutzer. Sie benötigen keine speziellen Hilfsprogramme und können mit Monitor, Maus und Tastatur uneingeschränkt umgehen. Sie haben jedoch vor allem Probleme bei der Verwendung von Ton und akustischen Signalen und sind somit auf visuelle Alternativen angewiesen.

Eine weitere Barriere kann auch die Verwendung der Laut- und Schriftsprache darstellen. Menschen, die vor dem Erlernen der Sprache gehörlos wurden, haben eine andere Muttersprache, die Gebärdensprache. Deren Grammatik und Syntax unterscheidet sich jedoch von der gesprochenen Sprache und erscheint damit als Fremdsprache. Dies kann die Verständlichkeit von komplizierten Texten verringern. Da die Beschäftigung in einem IT-Unternehmen i. d. R. einen Berufs- bzw. Hochschulabschluss voraussetzt, kann der sichere Umgang mit der Schriftsprache als „Fremdsprache“ und die Kenntnis von Fachbegriffen vorausgesetzt werden. Deshalb ist die Verwendung der „leichten Sprache“ für Fachanwendungen nicht relevant.

4.3 Gesetze und Normen der Barrierefreiheit

Die bei der hier beschriebenen Accessibility-Prüfung verwendeten Anforderungen basieren auf der Verordnung zur Schaffung barrierefreier Informationstechnik nach dem Behindertengleichstellungsgesetz (BGG).

Diese **Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung (BITV 2.0)** enthält verschiedene Anforderungen an eine Anwendung, die erfüllt sein müssen, damit die Barrierefreiheit für Personen mit Behinderungen gewährleistet ist. Diese Anforderungen sind in zwei Prioritätsstufen unterteilt und basieren im Wesentlichen auf den **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG 2.0)**.

Im Dezember 2008 wurde die Version 2.0 der WCAG durch die Web Accessibility Initiative (WAI) des World Wide Web Consortium (W3C) herausgegeben. Diese formuliert die grundlegenden Prinzipien der Barrierefreiheit: Wahrnehmbarkeit, Bedienbarkeit, Verständlichkeit und Robustheit. Im Gegensatz zur älteren WCAG 1.0 werden die Anforderungen technologieunabhängig beschrieben, so dass aktuelle Entwicklungen, wie JavaScript und AJAX, nicht prinzipiell untersagt werden. Stattdessen sollen diese lediglich so eingesetzt werden, dass entsprechende Schnittstellen zu assistiven Werkzeugen genutzt werden können.

Die BITV 2.0 greift diese Aspekte auf, wird jedoch auch durch einen unabhängigen Teil ergänzt, der weitergehende Eigenschaften von leichter Sprache und Gebärdensprachvideos für gehörlose Benutzer beschreibt.

Bei der Beurteilung von Desktopanwendungen werden ergänzend die **Leitlinien für die Zugänglichkeit von Software** (DIN ISO 9241-171) herangezogen.

4.4 Testablauf

Die Prüfung auf Barrierefreiheit erfolgt in zwei Phasen. In der ersten Phase werden im Rahmen einer empirischen Analyse die Dialogmasken der Anwendung anhand des vorgegebenen Nutzungskontexts auf Kompatibilität zu den in Kapitel 4.5 Assistive Technologien beschriebenen assistiven Technologien untersucht. Ausgehend von den Ergebnissen der empirischen Analyse wird in der zweiten Phase eine Konformitätsprüfung durchgeführt. Neben den Richtlinien der BITV 2.0 werden auch Erkenntnisse und Vorschläge aus der WCAG 2.0 der Web Accessibility Initiative (WAI) sowie der DIN EN ISO 9241-171 berücksichtigt.

4.5 Assistive Technologien

Die im Folgenden beschriebenen assistiven Technologien werden vor allem während des empirischen Tests eingesetzt, um die Kompatibilität der Anwendung mit diesen Hilfsmitteln zu untersuchen. Die Grundlage dieser Prüfung sind sowohl das BITV-Prinzip „Robustheit“ als auch das Kriterium 8.5 der DIN EN ISO 9241-171.

4 – „Inhalte müssen so robust sein, dass sie von möglichst allen Benutzeragenten, einschließlich assistiver Technologien, zuverlässig interpretiert werden können.“

JAWS Screenreader

JAWS ist der am weitesten verbreitete kommerzielle Screenreader. Durch kostenpflichtige Updates kann er ständig weiterentwickelt werden. Damit ist JAWS immer auf dem neuesten Stand und weitgehend kompatibel mit neuen Technologien, z. B. JavaScript-Anwendungen oder nicht-validem HTML-Markup. Außerdem kann JAWS mit zusätzlichen Scripts an nicht zugängliche Anwendungen angepasst werden.

Tastaturbedienung

Während der empirischen Prüfung wird außerdem das Hilfsmittel Tastatur auf Einsatzmöglichkeiten untersucht. Je nach Art der Einschränkung können motorisch behinderte Menschen, die Maus nicht nutzen, z. B. auf Grund eines starken Zitterns. Dann dient die Tastatur als primäres Eingabemedium. Aber auch einige stark sehbehinderte Benutzer verwenden bevorzugt die Tastatureingabe, wenn es ihnen schwer fällt den Mauszeiger auf dem Desktop zu finden und gezielt auf interaktive Objekte zu navigieren. Menschen, die besonders stark motorisch eingeschränkt sind, z. B. auf Grund einer Querschnittslähmung, haben des Weiteren die Möglichkeit die Bildschirmtastatur zu nutzen. Diese erlaubt die Eingabe auf einer vollständigen Tastatur, die auf dem Monitor angezeigt wird, indem nur eine einzige Taste einer physischen Tastatur gedrückt wird.

Windows Eingabehilfen

Das Betriebssystem Windows bietet für Benutzer mit Sehbehinderungen verschiedene Möglichkeiten der Darstellungsanpassung. Mit den Eingabehilfen werden dann bspw. die Schriftfarbe, Hintergrundfarbe oder Schriftgröße angepasst.

5 Anhang

A.1 Kriterienliste mit Normverweisen

Die verwendeten Prüfkriterien basieren auf der BITV 2.0, der WCAG 2.0 und der DIN EN ISO 9241-171 (siehe Kapitel 4.3 Gesetze und Normen der Barrierefreiheit). In der folgenden Tabelle sind alle Prüfkriterien aufgelistet und den entsprechenden Normen und Gesetzen zugeordnet.

Nr.		BITV 2.0	WCAG 2.0	ISO 9241-171
1	Wahrnehmbarkeit	1	1	
	Grafiken	1.1	1.1	
1.1	Grafische Inhalte besitzen äquivalente Alternativtexte	1.1.1	1.1.1	8.1.1
1.2	Hintergrundgrafiken übermitteln keine Informationen	1.1.1	1.1.1	-
1.3	Layoutgrafiken besitzen leere Alternativtexte	1.1.1	1.1.1	-
1.4	CAPTCHAs werden auch alternativ ausgegeben	1.1.1	1.1.1	-
	Video/Audio/Animation	1.2	1.2	
1.5	Audioinformationen besitzen Textalternative	1.2.1-9	1.2.1-9	10.1.3, 10.6.7
1.6	Video enthält Audiobeschreibung bzw. Textalternative	1.2.1-9	1.2.1-9	10.8.4
	Beziehungen/Kontext	1.3	1.3	
1.7	Aussagekräftige Reihenfolge der Inhalte	1.3.2	1.3.2	-
1.8	Sensorische Merkmale (Form, Größe, Position, Ton) sind nicht einzige Informationsträger	1.3.3	1.3.3	10.3.1
	Darstellung	1.4	1.4	
1.9	Farbe ist nicht einziger Informationsträger	1.4.1	1.4.1	10.4.1
1.10	Kontrastabstände sind ausreichend	1.4.3, 1.4.6	1.4.3, 1.4.6	10.4.5
1.11	Kontraste können für Texte angepasst werden	1.4.8	1.4.8	10.4.2, 10.4.3
1.12	Schriftgröße kann angepasst werden	1.4.4, 1.4.8	1.4.4, 1.4.8	10.2.1, 10.3.2, 10.3.3
1.13	Schriftgrafiken werden nicht eingesetzt	1.4.5, 1.4.9	1.4.5, 1.4.9	-
2	Bedienbarkeit	2	2	
	Tastaturbedienung	2.1	2.1	
2.1	Tastaturerreichbarkeit/-aktivierbarkeit interaktiver Elemente	2.1.1, 2.1.3	2.1.1, 2.1.3	9.3.2, 9.4.5
2.2	Tastaturlaffen werden vermieden	2.1.2	2.1.2	-
2.3	Accesskeys sind eindeutig und dokumentiert	-	-	9.3.15, 9.3.10, 9.3.11
	Zeitabhängige Medien	2.2	2.2	

Nr.		BITV 2.0	WCAG 2.0	ISO 9241-171
2.4	Zeitunabhängige Bedienung ist möglich	2.2.1, 2.2.3, 2.2.4, 2.2.5	2.2.1, 2.2.3, 2.2.4, 2.2.5	-
2.5	Multimedia -Inhalte sind steuerbar	1.4.2, 2.2.2	1.4.2, 2.2.2	10.1.2, 10.6.5, 10.8.1-3, 10.6
2.6	Blinken wird vermieden	2.3.1, 2.3.2	2.3.1, 2.3.2	10.1.1
	Orientierung	2.4	2.4	
2.7	Überschriften werden verwendet und sind logisch strukturiert	2.4.6, 2.4.10	2.4.6, 2.4.10	-
2.8	Formularfeldgruppen sind ausgezeichnet und benannt	2.4.6, 2.4.10, 1.3.1	2.4.6, 2.4.10, 1.3.1	-
2.9	Formularfelder und Beschriftungen sind verknüpft	2.4.6, 4.1.2	2.4.6, 4.1.2	8.1.8, 9.4.3
2.10	Listen sind logisch mit Strukturelementen ausgezeichnet	1.3.1, 2.4.1	1.3.1, 2.4.1	9.3.16
2.11	Datentabellen sind mit Spalten- bzw. Zeilenüberschriften ausgezeichnet	1.3.1, 2.4.1	1.3.1, 2.4.1	8.5.10
2.12	Layouttabellen enthalten kein Tabellen-Markup	1.3.1	1.3.1	-
2.13	Elementgruppen können übersprungen werden	2.4.1	2.4.1	9.3.16, 9.3.17
2.14	Fokusreihenfolge ist schlüssig	2.4.3	2.4.3	9.3.18
2.15	Tastaturfokus ist sichtbar	2.4.7	2.4.7	9.2.1, 9.2.2
2.16	Fenster-/Seiten-/Frametitel sind sinnvoll und unterschiedlich benannt	2.4.2	2.4.2	10.5.1
2.17	Position in der Anwendung ist erkennbar	2.4.8	2.4.8	-
2.18	Linkziel und -zweck sind erkennbar	2.4.4, 2.4.9, 3.2.4	2.4.4, 2.4.9, 3.2.4	8.1.2, 8.1.3
3	Verständlichkeit	3	3	
	Texte	3.1	3.1	
3.1	Sprache ist ausgezeichnet	3.1.1, 3.1.2	3.1.1, 3.1.2	-
3.2	Abkürzungen sind ausgezeichnet und erklärt	3.1.3, 3.1.4, 3.1.5	3.1.3, 3.1.4	-
	Vorhersehbarkeit	3.2	3.2	
3.3	Tasturnavigation und Aktivierung sind getrennt	3.2.1	3.2.1	9.3.14
3.4	Aktualisierungen sind wahrnehmbar und bedienbar	3.2.2, 3.2.5	3.2.2, 3.2.5	-
3.5	Navigation ist einheitlich	3.2.3	3.2.3	-
	Fehler und Hilfe	3.3	3.3	
3.6	Fehlerhafte Eingaben sind identifizierbar und korrigierbar	3.3.1, 3.3.3, 3.3.4, 3.3.6	3.3.1, 3.3.3, 3.3.4, 3.3.6	8.4.12
3.7	Pflichtfelder sind ausgezeichnet	3.3.2	3.3.2	-
3.8	Dokumente und Hilfen werden in zugänglichem Format bereitgestellt	3.3.5	3.3.5	11.1.1, 11.1.2

Nr.		BITV 2.0	WCAG 2.0	ISO 9241-171
4	Robustheit	4	4	
4.1	Rolle interaktiver Elemente ist wahrnehmbar	4.1.2	4.1.2	8.1.4, 8.5.2, 8.5.4
4.2	Inhalte und Bezeichnungen sind wahrnehmbar	4.1	4.1	8.5.2

Tabelle 5-1: Kriterienliste

A.2 Testumgebung

Betriebssystem	Microsoft Windows 7 Enterprise
Browser	Mozilla Firefox ESR 31.3.0
JAWS	13.0 Professional mit WTS-Erweiterung

Tabelle 5-2: Testumgebung

Rechner	Intel® Xenon ® CPU E5-2680 0 @ 2.70 GHz 2.70 GHz, 2,00 GB RAM
Braillezeile	Braillex EL 80

Tabelle 5-3: Technische Ressourcen

Nr.	Werkzeug	Einsatzgebiet	Bemerkungen	Hersteller
1	Checkliste	Anforderungsabgleich während Testdurchführung		TIC, T-Systems MMS
2	MS Word	diverse Dokumentationen, Berichte		Microsoft
3	MS Excel	diverse Dokumentationen, Checklisten		Microsoft
4	Snagit 11.0.1	Erstellen und Bearbeiten von Bildschirmfotos	http://www.techsmith.de	TechSmith
5	Web Accessibility Toolbar	Toolbar für den Internet Explorer zur Unterstützung der Analyse auf Barrierefreiheit	http://www.paciellogroup.com/resources/wat-ie-about.html	Web Accessibility Tools Consortium
6	JAWS 13.0	Screenreader	http://www.freedomsci.de	Freedom Scientific
7	Eingabehilfen	Kontrast- und Schriftgrößenanpassung		Microsoft

Tabelle 5-4: Testwerkzeuge

A.3 Verzeichnisse

A.3.1 Abkürzungsverzeichnis

BGG – Behindertengleichstellungsgesetz
BITV – Verordnung zur Schaffung barrierefreier Informationstechnik nach dem Behindertengleichstellungsgesetz
W3C – World Wide Web Consortium
WAI – Web Accessibility Initiative
WAI ARIA – WAI Accessible Rich Internet Application
WCAG – Web Content Accessibility Guidelines
B – Blinde Benutzer
M – Motorisch behinderter Benutzer
S – Sehbehinderte Benutzer
G – Gehörlose Benutzer
n.a. – nicht anwendbar

A.3.2 Problemverzeichnis

[1]	Mehrere Elemente sind durch Tastaturläufen nicht erreichbar.....	11
[2]	Mehrere Diagramminhalte sind nicht gut wahrnehmbar.....	13
[3]	Mehrere Formularfelder werden ohne Beschriftung ausgegeben.....	14
[4]	Die Fokusreihenfolge ist auf mehreren Masken nicht schlüssig.....	16
[5]	Die aktuelle Position ist für blinde Nutzer nicht gut erkennbar.....	19
[6]	Mehrere Aktualisierungen sind nicht gut bedienbar.....	20
[7]	Die fehlerhaften Eingaben sind teilweise nicht gut erkennbar bzw. korrigierbar.....	21
[8]	Mehrere Inhalte sind für blinde Nutzer nicht gut wahrnehmbar.....	23
[9]	Mehrere Aufzählungen sind für blinde Nutzer nicht gut wahrnehmbar.....	29
[10]	Die Inhalte in wenigen Datentabellen sind nicht gut wahrnehmbar.....	30
[11]	Wenige Hintergrundgrafiken übermitteln Informationen.....	32
[12]	Wenige Grafiken sind nicht mit einem alt-Attribut ausgezeichnet.....	34
[13]	Mehrere Inhalte werden nicht in der visuellen bzw. inhaltlich logischen Reihenfolge ausgegeben.....	36
[14]	In wenigen Datentabellen werden die Informationen nur über die Farbe vermittelt.....	37
[15]	Nach der Schriftgrößenanpassung sind wenige Informationen nicht mehr sichtbar.....	38
[16]	Wenige Funktionen sind mit der Tastatur nicht erreichbar bzw. bedienbar.....	39
[17]	Mehrere Überschriften sind im Quellcode nicht als solche ausgezeichnet.....	41
[18]	Mehrere Layouttabellen werden als Datentabellen erkannt und ausgegeben.....	43
[19]	Der Tastaturläufokus ist auf mehreren Elementen nicht bzw. kaum sichtbar.....	44
[20]	Die Dokumentsprache ist nicht ausgezeichnet.....	46
[21]	Der Kontrastabstand ist bei einem Text nicht ausreichend.....	47
[22]	Die Pflichtfelder sind teilweise nicht ausgezeichnet.....	49
[23]	Wenige Formularfeldgruppen sind nicht ausgezeichnet.....	50

A.3.3 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1: Editor kann mit der Tabulatortaste nicht verlassen werden (Bsp. Build-Verlauf > Element öffnen > Beschreibung hinzufügen).....	11
Abbildung 3-2: Fokus wird teilweise auf das erste Element des Bereiches zurückgesetzt (Bsp. Startseite).....	12
Abbildung 3-3: Diagramminhalte sind nicht gut wahrnehmbar (Bsp. Element im Build-Prozessor -Status öffnen > Auslastung).....	13
Abbildung 3-4: Beschriftungen sind nicht mit Formularfeldern verknüpft (Bsp. Build-Verlauf > Element öffnen > Build-Informationen editieren)	14
Abbildung 3-5: Formularfeld ohne visuelle Beschriftung (Bsp. Build-Verlauf > Element öffnen > Build-Artefakte)	14
Abbildung 3-6: Klickfläche ist sehr klein (Bsp. Startseite > Element öffnen > Perform Maven Release)	15
Abbildung 3-7: Menüpunkte und Links erhalten zwei Mal mit der Tabulatortaste den Fokus (Bsp. Startseite) ...	16
Abbildung 3-8: Mehrere Links pro Zeile führen die gleiche Funktion aus (Bsp. Benutzer)	16
Abbildung 3-9: Nicht sichtbare Inhalte erhalten mit der Tabulatortaste den Fokus (Bsp. Startseite)	17
Abbildung 3-10: Links erhalten am Seitenanfang den Fokus (Bsp. Build-Verlauf > Element öffnen > Build-Informationen editieren).....	17
Abbildung 3-11: Nicht sichtbares Element erhält den Tastaturfokus (Bsp. Startseite)	17
Abbildung 3-12: Aktiver Menüpunkt sowie die aktive Registerkarte sind nicht erkennbar (Bsp. Benutzerlink (linkes Bild) und Startseite (Rechtes Bild)).....	19
Abbildung 3-13: Fokus wird nicht auf das erste neue Element gesetzt (Bsp. Projekt öffnen > Arbeitsbereich > Element öffnen).....	20
Abbildung 3-14: Fehlermeldung ist nicht gut erkennbar (Bsp. Projektbeziehungen).....	21
Abbildung 3-15: Fehlermeldung ist nicht verknüpft (Bsp. Benutzerlink > Zugangsdaten > Domäne hinzufügen)	21
Abbildung 3-16: Fokus wird nicht auf das erste fehlerhafte Formularfeld gesetzt (Bsp. Projektbeziehungen)....	22
Abbildung 3-17: Links ohne aussagekräftige Beschriftungen (Bsp. Startseite > Element öffnen).....	23
Abbildung 3-18: Links ohne aussagekräftige Beschriftungen (Bsp. Startseite).....	24
Abbildung 3-19: Zusätzliche Zeichen wirken bei der Linkbeschriftung störend (Bsp. Startseite > Element öffnen)	24
Abbildung 3-20: Linkbeschriftung ist nicht aussagekräftig (Bsp. Meine Ansichten).....	25
Abbildung 3-21: Nicht sichtbare Links werden ausgegeben (Bsp. Startseite)	25
Abbildung 3-22: Nicht sichtbare Inhalte werden ausgegeben (Bsp. Build-Verlauf)	26
Abbildung 3-23: Tooltip-Inhalte sind nicht vollständig wahrnehmbar (Bsp. Startseite > Element öffnen).....	26
Abbildung 3-24: Untermenü ist nicht erkennbar (Bsp. Meine Ansichten > + > Dashboard > Ok)	27
Abbildung 3-25: Aufzählungen sind nicht als Listen ausgezeichnet (Bsp. Build-Verlauf > Element öffnen)	29
Abbildung 3-26: Datentabelle wird ohne Spaltenüberschriften angezeigt (Bsp. Startseite > Element öffnen)	30
Abbildung 3-27: Hierarchie der Tabelleneinträge ist nicht gut wahrnehmbar (Bsp. Build-Verlauf > Element öffnen > Build öffnen > Module).....	30
Abbildung 3-28: Informationstragende Hintergrundgrafiken sind nach Kontrastanpassung nicht mehr sichtbar (Bsp. Meine Ansichten > + > Dashboard > Ok)	32
Abbildung 3-29: Mehrere Formularfelder und Buttons sind nicht als solche erkennbar (Bsp. Meine Ansichten > +).....	33
Abbildung 3-30: Grafikinformation ist nicht wahrnehmbar (Bsp. Build-Verlauf > Element öffnen > Build-Artefakte).....	34

Abbildung 3-31: Grafik ohne alt-Attribut (Bsp. Startseite > Element öffnen).....	34
Abbildung 3-32: Layoutgrafik ist nicht korrekt ausgezeichnet (Bsp. Benutzer)	35
Abbildung 3-33: Ausgabereihenfolge ist teilweise nicht schlüssig (Bsp. Build-Verlauf > Element öffnen)	36
Abbildung 3-34: Information wird nur über die Farbe vermittelt (Bsp. Build-Verlauf > Element öffnen)	37
Abbildung 3-35: Wenige Informationen sind bei Vergrößerung nicht mehr sichtbar (Bsp. Benutzer)	38
Abbildung 3-36: Button erhält mit der Tabulatortaste keinen Fokus (Bsp. Build-Verlauf > Element öffnen > Build-Artefakte).....	39
Abbildung 3-37: Reihenfolge kann nur mit Drag&Drop geändert werden (Bsp. Meine Ansichten > + > Dashboard > OK).....	39
Abbildung 3-38: Tooltip wird nicht angezeigt (Bsp. Startseite > Element öffnen)	40
Abbildung 3-39: Überschrift ist nicht ausgezeichnet (Bsp. Startseite > Element öffnen > Perform Maven Release).....	41
Abbildung 3-40: Abschnitte ohne Überschrift (Bsp. Meine Ansichten > + > Dashboard > Ok).....	42
Abbildung 3-41: Layouttabelle wird als Datentabelle erkannt (Bsp. Startseite)	43
Abbildung 3-42: Fokussiertes Feld wird nicht im sichtbaren Bereich angezeigt (Bsp. Benutzerlink > Einstellungen)	44
Abbildung 3-43: Fokus ist auf dem Link nicht sichtbar (Bsp. Startseite)	44
Abbildung 3-44: Englische Inhalte sind nicht mit der richtigen Sprache ausgezeichnet (Bsp. Startseite)	46
Abbildung 3-45: Kontrastabstand ist nicht ausreichend (Bsp. Benutzerlink > Zugangsdaten > Domäne hinzufügen).....	47
Abbildung 3-46: Kontrastabstand ist nicht ausreichend (Bsp. Meine Ansichten).....	47
Abbildung 3-47: Pflichtfelder sind nicht ausgezeichnet (Bsp. Benutzerlink > Zugangsdaten > Domäne hinzufügen).....	49
Abbildung 3-48: Formularfeldgruppe ist nicht ausgezeichnet (Bsp. Build-Verlauf > Element öffnen > Console Output).....	50

A.3.4 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: Gesamtbewertung	6
Tabelle 2-1: Legende für die Gewichtung	8
Tabelle 2-2: Legende für die Gesamtbewertung der Anwendung	9
Tabelle 3-1: Nutzungskontext	10
Tabelle 3-2: Zusammenfassende Einschätzung	51
Tabelle 3-3: Prüfkriterien und deren Bewertung aufgeschlüsselt nach Benutzergruppen.....	52
Tabelle 5-1: Kriterienliste	58
Tabelle 5-2: Testumgebung	58
Tabelle 5-3: Technische Ressourcen.....	58
Tabelle 5-4: Testwerkzeuge	58