

Analyse und Überarbeitung der Benutzeroberfläche eines Pick-by-Light-Systems zur Verbesserung der Usability am Beispiel des Projekts TRILUM

Katharina Harrer

Betreuer: Prof. Dr. Joachim Scheja

08.02.2022 – 16:45 Uhr

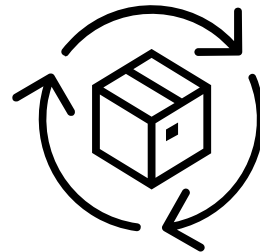
AGENDA

- Unternehmensvorstellung
- Grundlagen
- Vorgehensweise
- Usability Studie
- Realisierung
- Kontrolltests
- Fazit und Ausblick

UNTERNEHMENSVORSTELLUNG

Fraunhofer IIS

- Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS
- Weltweit führende anwendungsorientierte Forschungseinrichtung für mikroelektronische und informationstechnische Systemlösungen und Dienstleistungen
- Nürnberg: Bereich **Lokalisierung und Vernetzung**
- Arbeitsgruppe Supply Chain Services (SCS)
- Abteilung: Data Spaces and IoT Solutions



KOMMISSIONIERUNG

Was steckt dahinter?

- **Kommissionierung** beschreibt die Zusammenstellung von Einzelpositionen aus einem *Sortiment* aufgrund von *Aufträgen*.
- **Kommissionierer** sind Arbeiter, der durch ein *Lager* gehen und Waren für die Auslieferung und den Transport vorbereiten.
- Eine **Pickliste** enthält die Zusammenstellung der Entnahmepositionen.



Lager



Sortiment



Kommissionierer



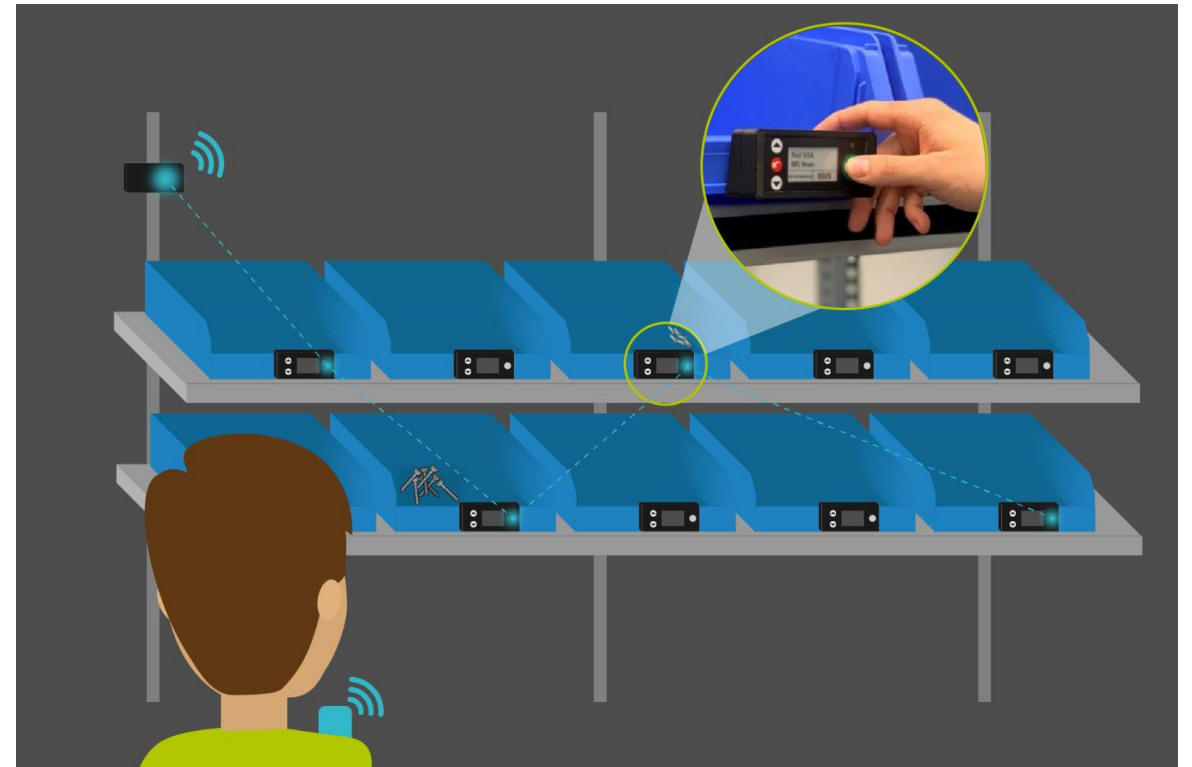
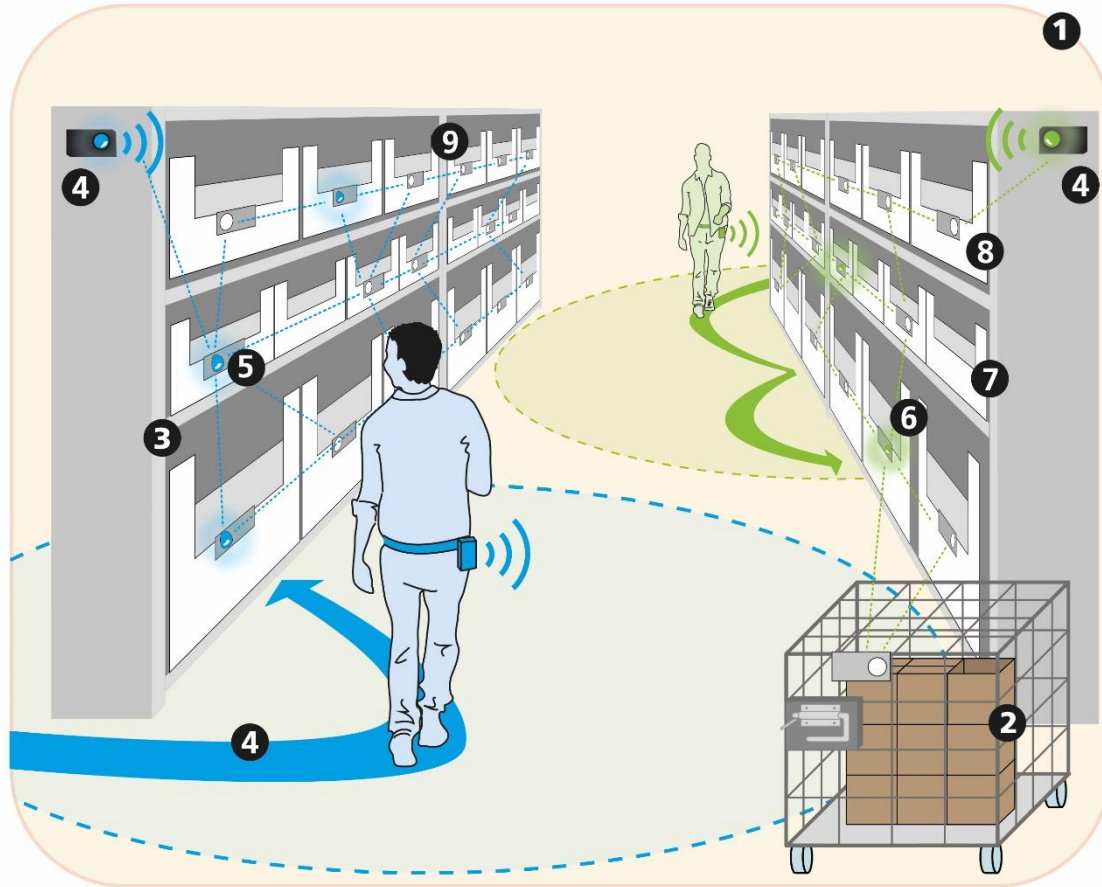
Pickliste



Auftrag

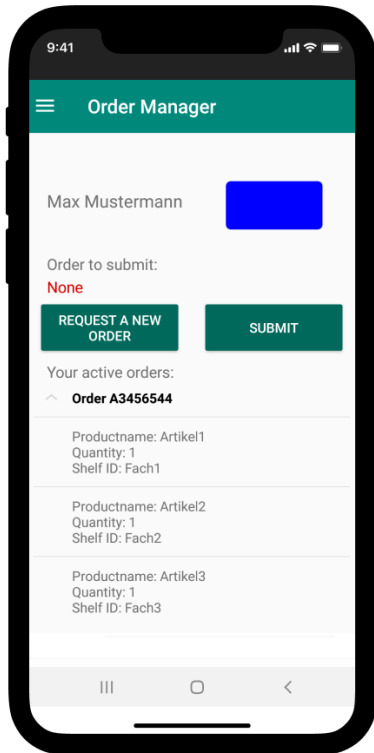
PICK-BY-LIGHT

Was steckt dahinter?

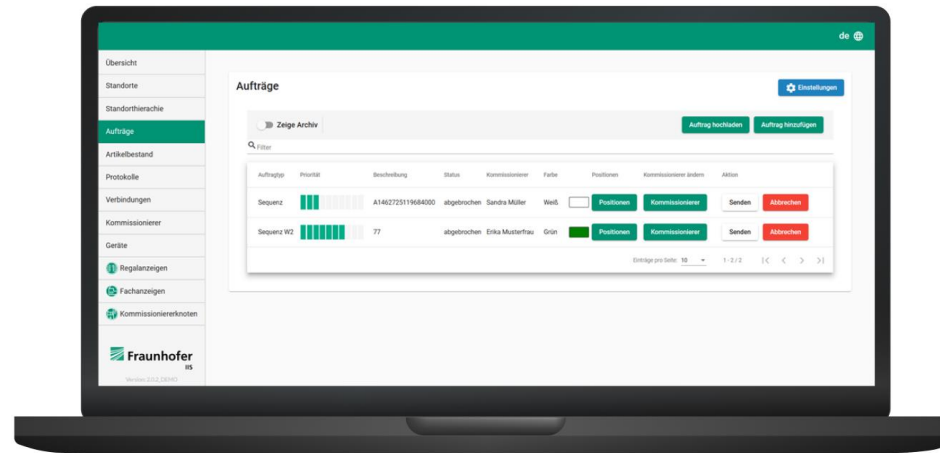


TRILUM

App, Cockpit, Display, Gateway



Mobilanwendung



Desktopanwendung



Display



Gateway

TRILUM

Vertrieben von AST-X



The screenshot shows the TRILUM website with a blue header. The logo on the left consists of a blue cube icon and the text "TRILUM Mobile Order Handling Solution". The navigation menu on the right includes links for "TRILUM", "Anwendungen", "Ihre Vorteile", "Das System", and "Kontakt zu TRILUM" with a small flag icon. The main content area features a large image of a black handheld device with a screen displaying "Stiftschraube M10x20", "207", and "0002", along with navigation buttons and an "OK" button. To the right of the device, the text "Funkbasiert und modular mit s-net®-Technologie" is displayed. Below this, a blue box labeled "Der Systemaufbau" is connected by a line to a small blue square with a white plus sign. In the background, a 3D rendering of a warehouse shelving unit is visible. A vertical blue bar on the left side of the image contains the text "Website AST-X".

Website AST-X

TRILUM
Mobile Order Handling Solution

TRILUM Anwendungen Ihre Vorteile Das System Kontakt zu TRILUM

Stiftschraube
M10x20
207 0002 OK

Funkbasiert und modular
mit s-net®-Technologie

Der Systemaufbau

TRILUM

Tech-Stack



TRILUM

Desktopanwendung

Übersicht

Standorte

Standorthierarchie

Aufträge

Artikelbestand

Protokolle

Verbindungen

Kommissionierer

Geräte

Regalanzeigen

Fachanzeigen

Kommissionierererknoten

de

Kommissionierer

Zeige nur inaktive Kommissionierer

Filter

ID	Vorname	Nachname	Farbe	Kommissionierererknoten	Aktion
0	Hans	Dampf	Rot	70b3d56771000103	<div><div></div><div></div></div> <div>Aus Schicht nehmen</div> <div>Kommissionierererknoten zuweisen</div>
1	Erika	Musterfrau	Grün	70b3d56771000102	<div><div></div><div></div></div> <div>Aus Schicht nehmen</div> <div>Kommissionierererknoten zuweisen</div>
2	Max	Mustermann	Blau	70b3d56771000101	<div><div></div><div></div></div> <div>Aus Schicht nehmen</div> <div>Kommissionierererknoten zuweisen</div>

Einträge pro Seite: 20

1 - 3 / 3

Kommissionierer hinzufügen

Fraunhofer

IIS

Version: 2.0.2_START

9

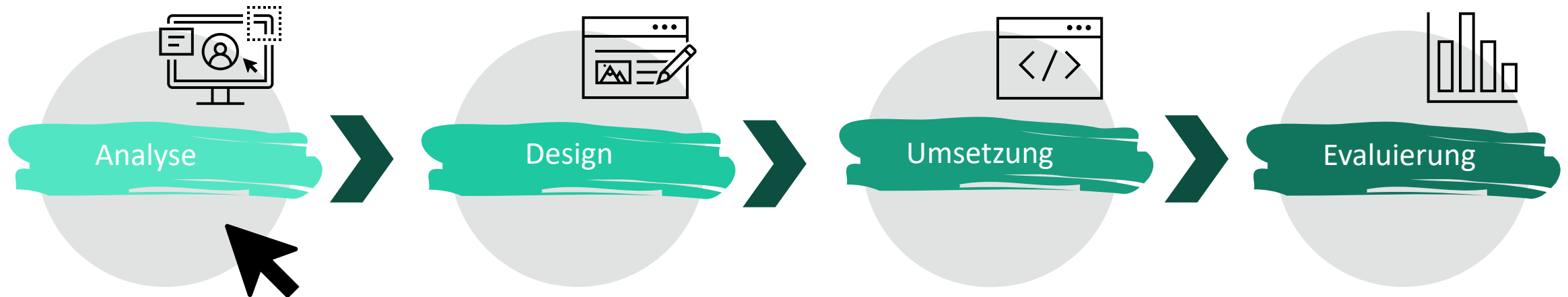
© Fraunhofer IIS

Fraunhofer

IIS

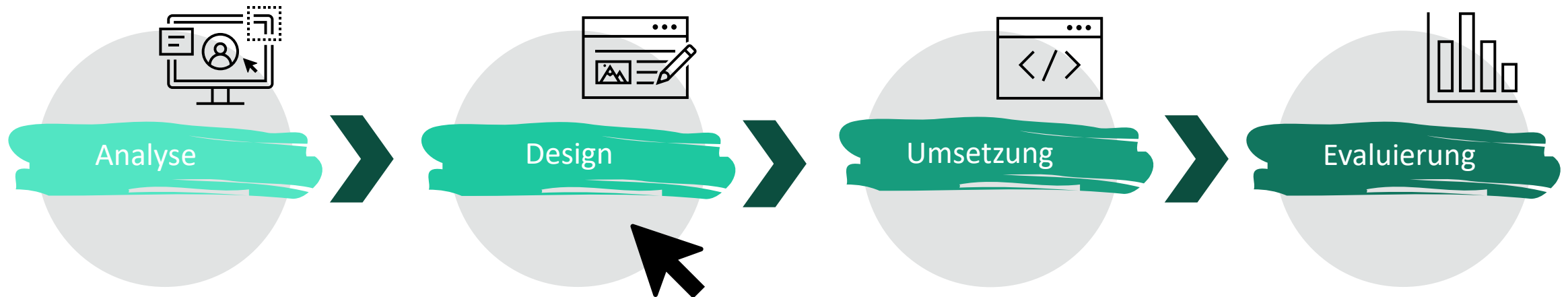
VORGEHENSWEISE

User-Centered-Design



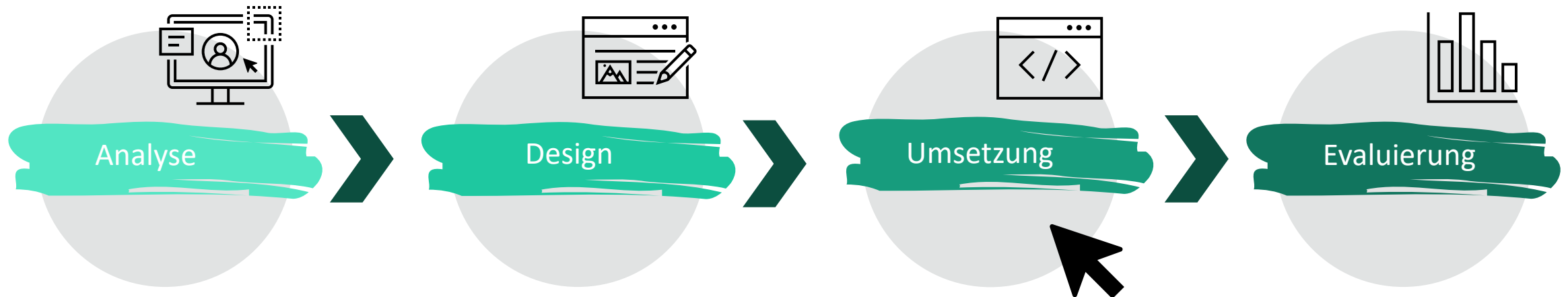
VORGEHENSWEISE

User-Centered-Design



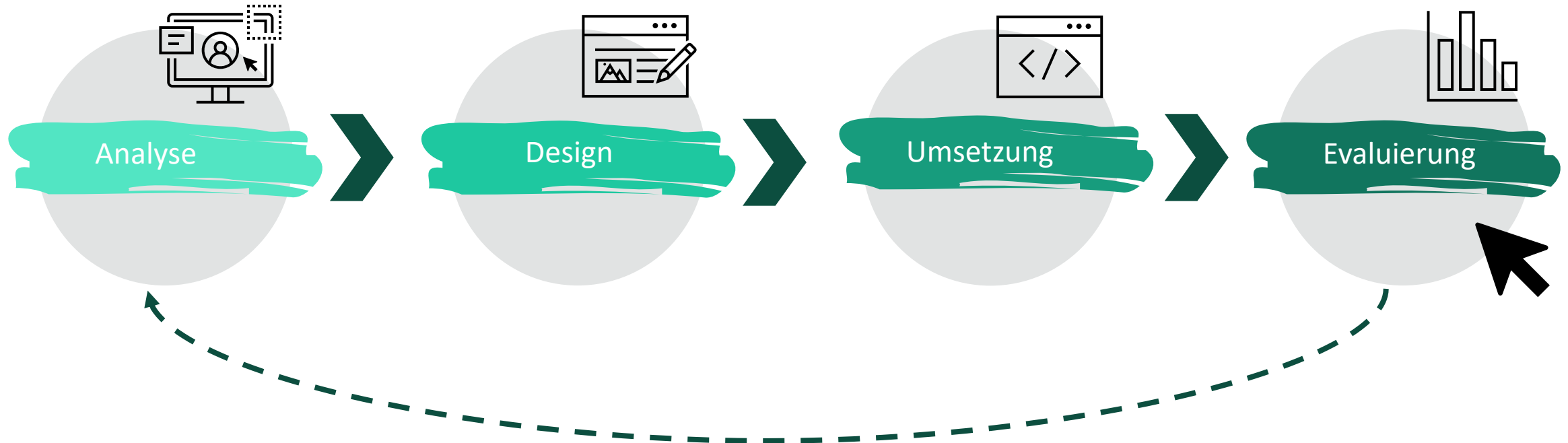
VORGEHENSWEISE

User-Centered-Design



VORGEHENSWEISE

User-Centered-Design



USABILITY STUDIE

Ablauf der Usability Tests

Fragebogen



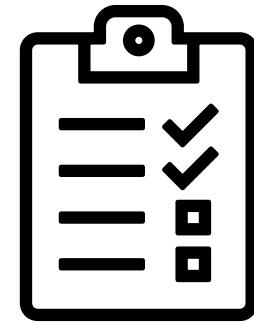
1. Soziodemographische Daten
2. Erfahrungsstand

Think-Aloud-Methode



3. Geschätzter Schweregrad (pro Aufgabe)
4. Aufgabenbearbeitung (1-16)
5. Wahrgenommener Schweregrad (pro Aufgabe)

Fragebogen



6. ISONORM 9241/110

USABILITY STUDIE

Allgemeine Anforderungen an die Gestaltung der Mensch-System-Interaktion

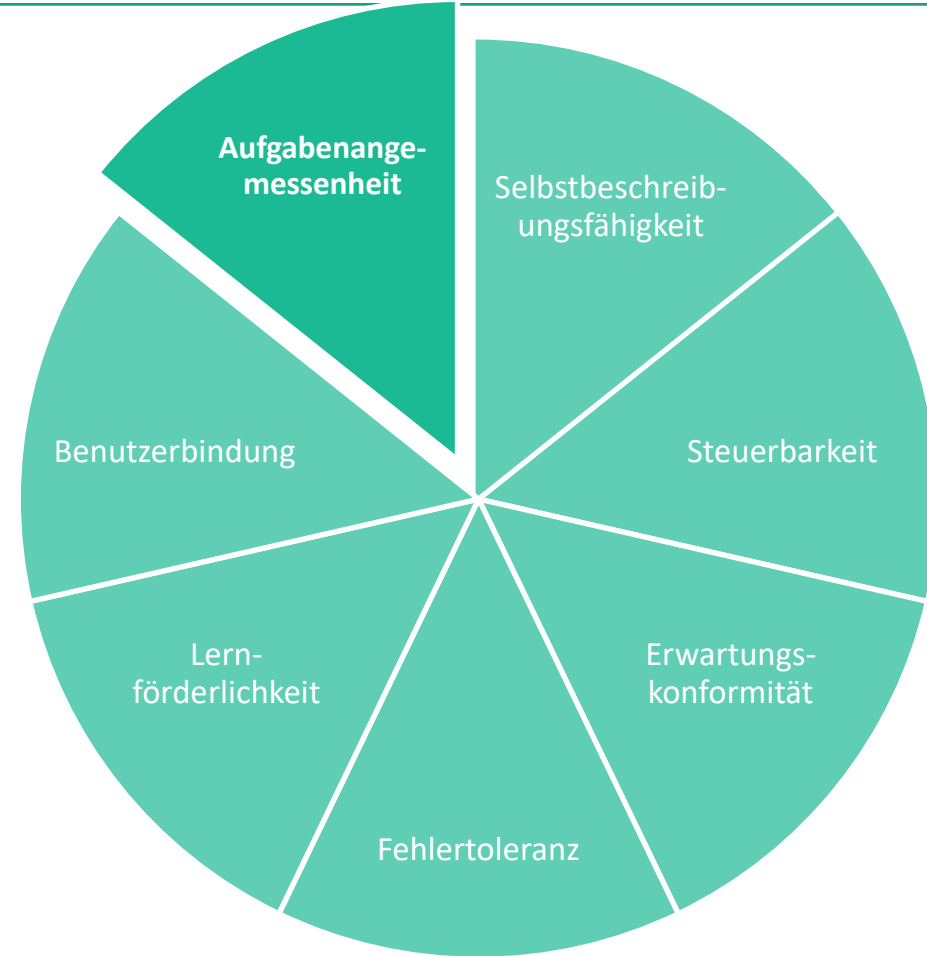
Artikel hinzufügen

ID *



Artikel hinzufügen

ID
79pnbwbzdk



USABILITY STUDIE

Allgemeine Anforderungen an die Gestaltung der Mensch-System-Interaktion

Artikel hinzufügen

ID *
1



Artikel hinzufügen

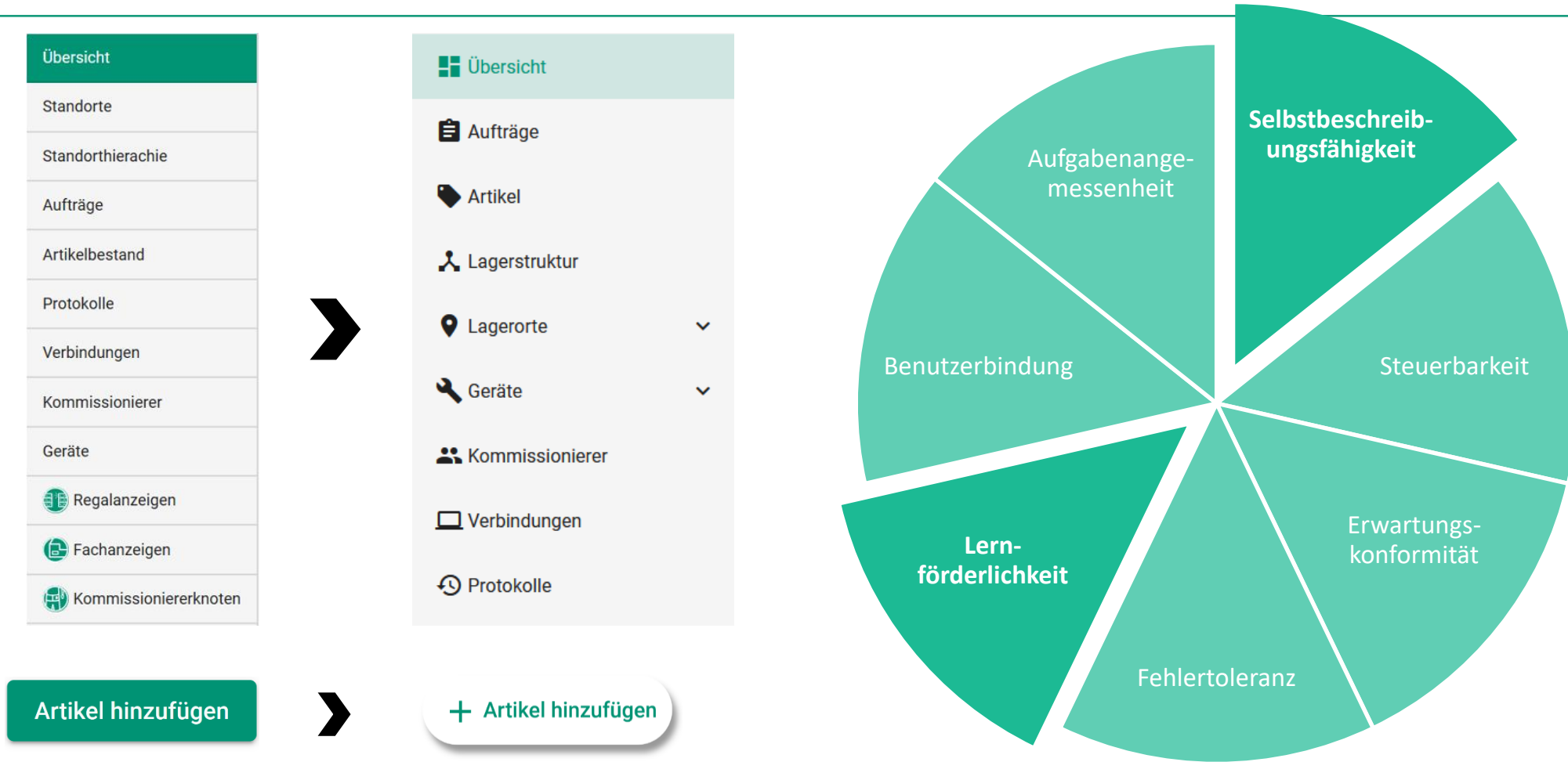
ID
1

Ihre ID wurde bereits vergeben



USABILITY STUDIE

Allgemeine Anforderungen an die Gestaltung der Mensch-System-Interaktion



USABILITY STUDIE

Allgemeine Anforderungen an die Gestaltung der Mensch-System-Interaktion

🔍 Suche

Status Filter:

beendet +

beendet mit Abweichung +

abgebrochen ✕

Zeitraum

1.2.2022 – 8.2.2022



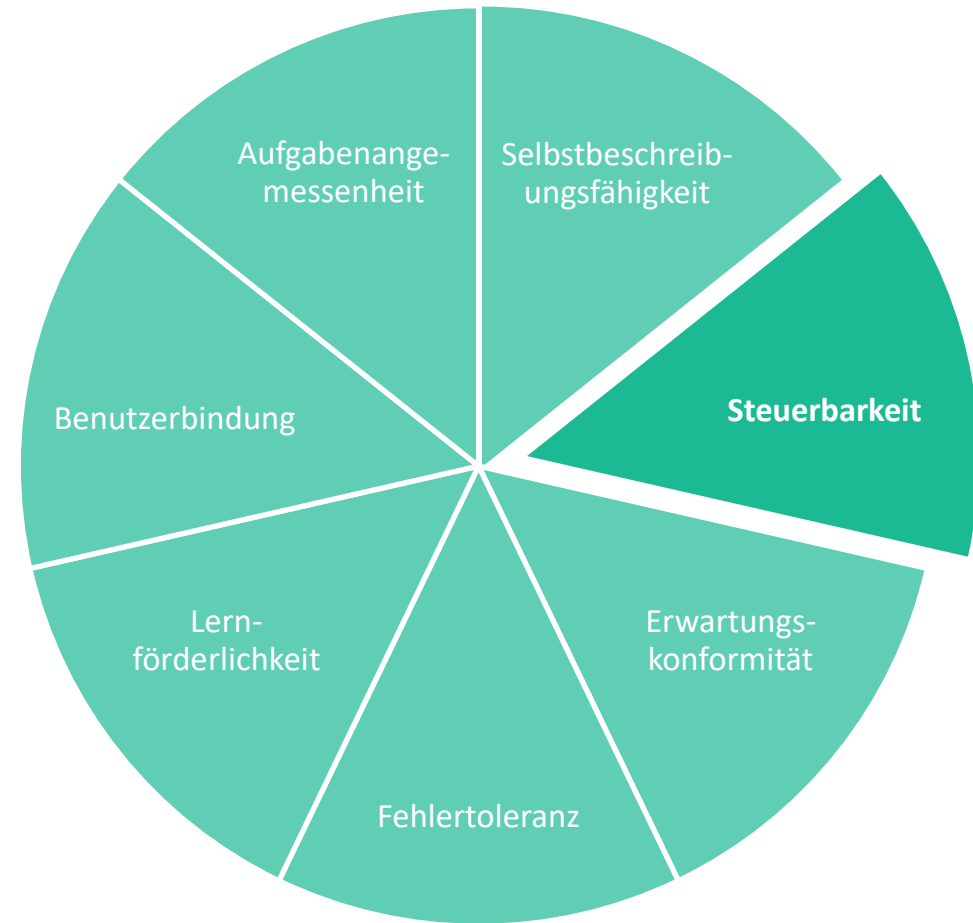
Kommissionierer

John Doe



ID ↑	Name	Menge	Fach
00016	Vierkantschraube	91	Fach 00016

Abbrechen



USABILITY STUDIE

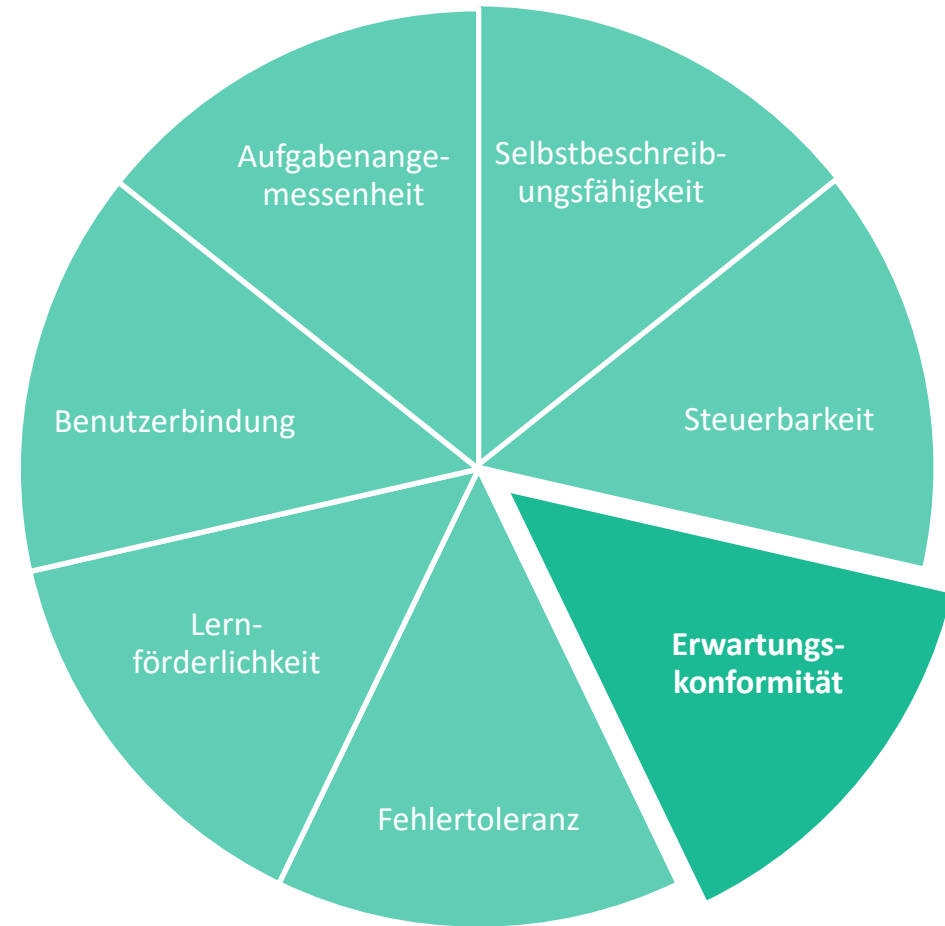
Allgemeine Anforderungen an die Gestaltung der Mensch-System-Interaktion

☐ Zeige nur inaktive Artikel



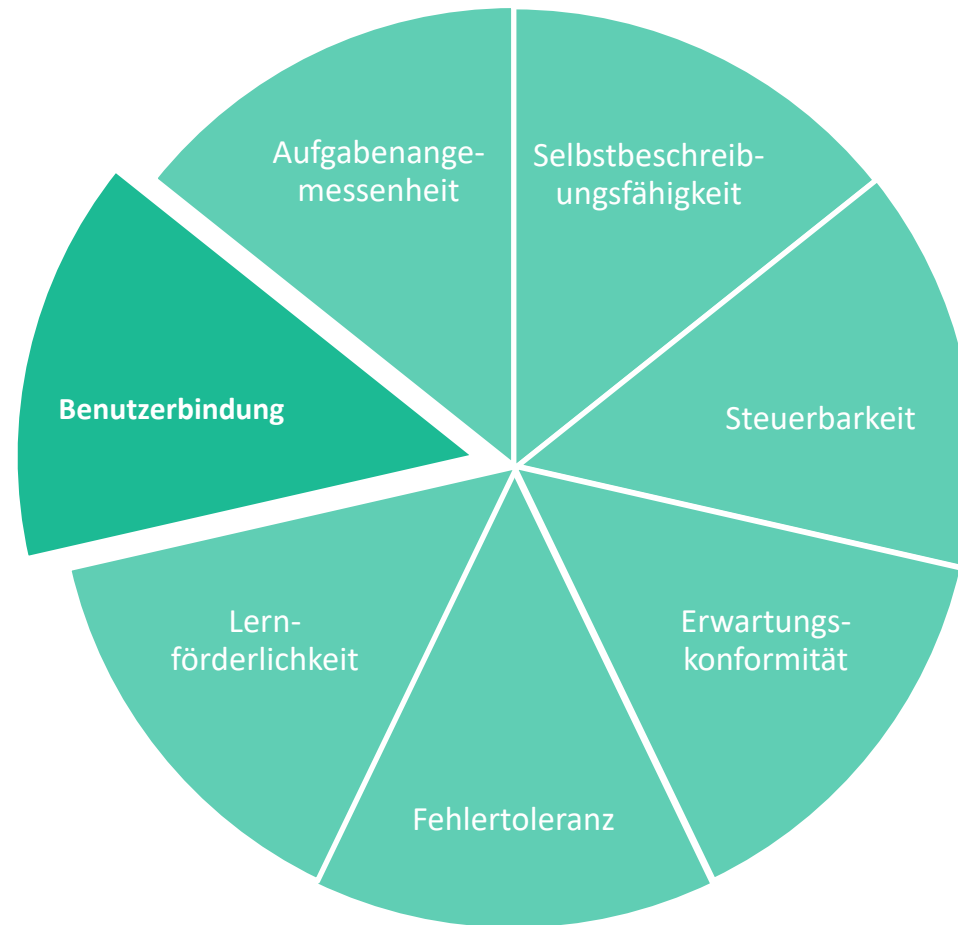
Aktive Artikel

Inaktive Artikel



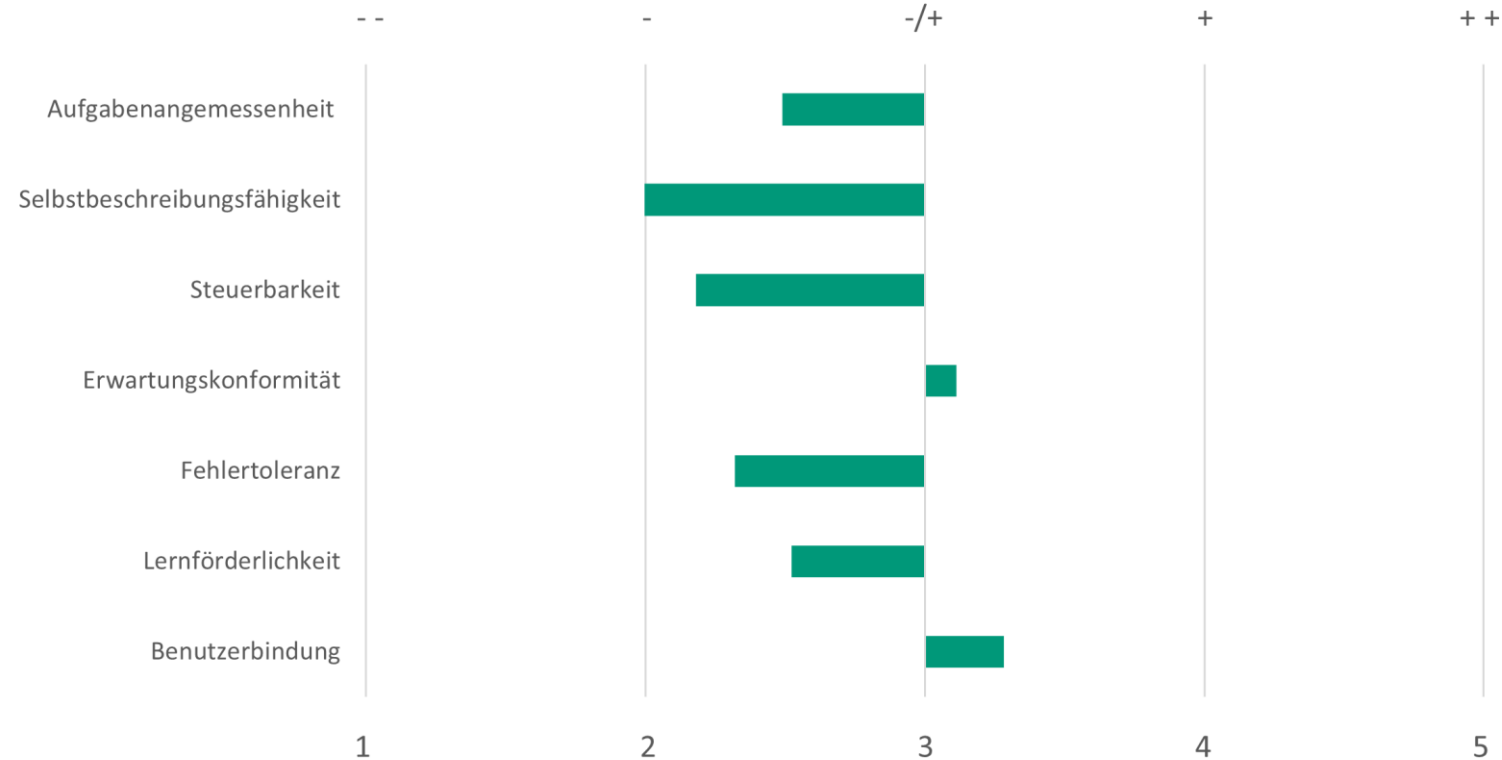
USABILITY STUDIE

Allgemeine Anforderungen an die Gestaltung der Mensch-System-Interaktion



EVALUIERUNG

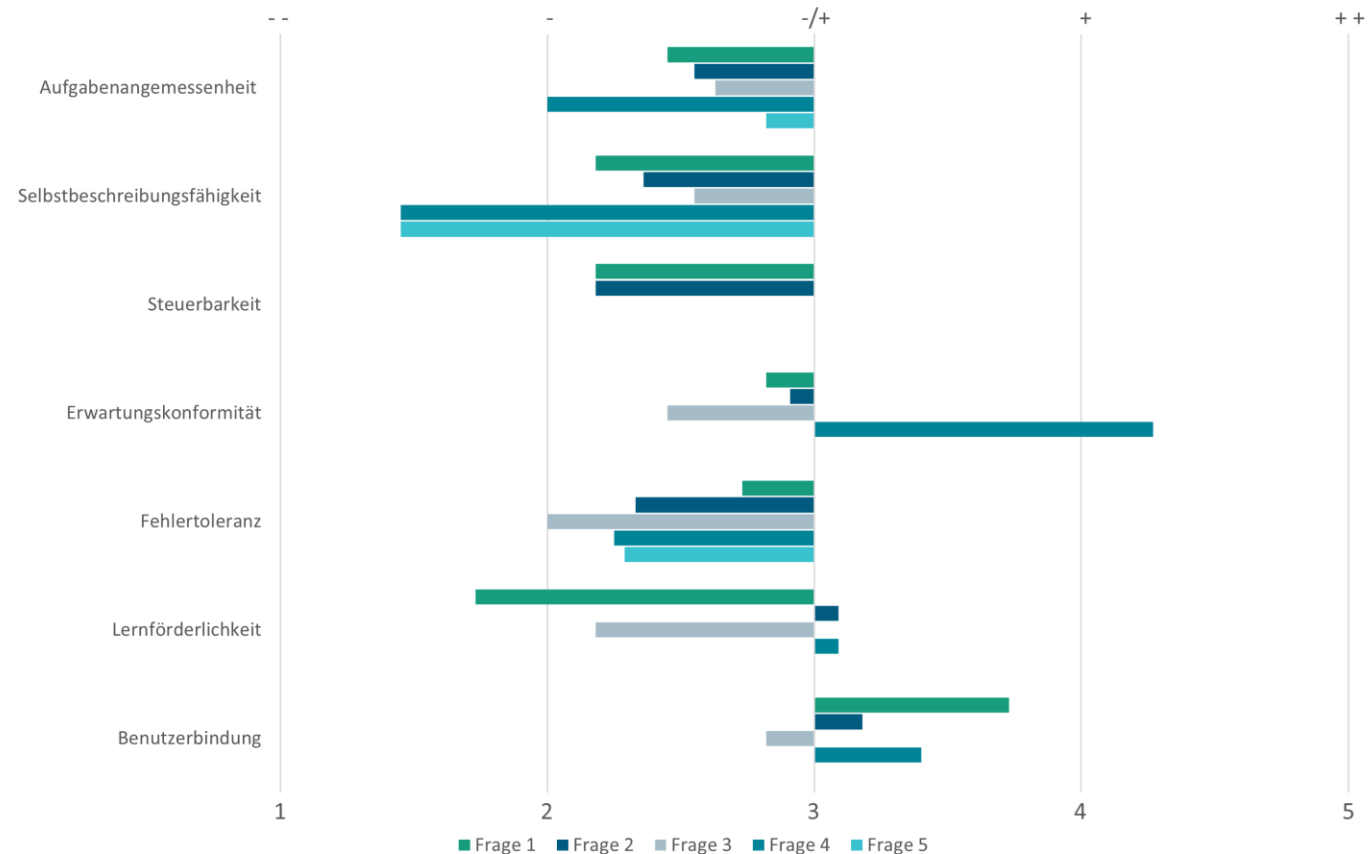
Bewertung nach ISONORM 9241/110



Insgesamt liegt das arithmetische Mittel bei 2,5 Punkten (n = 11)

EVALUIERUNG

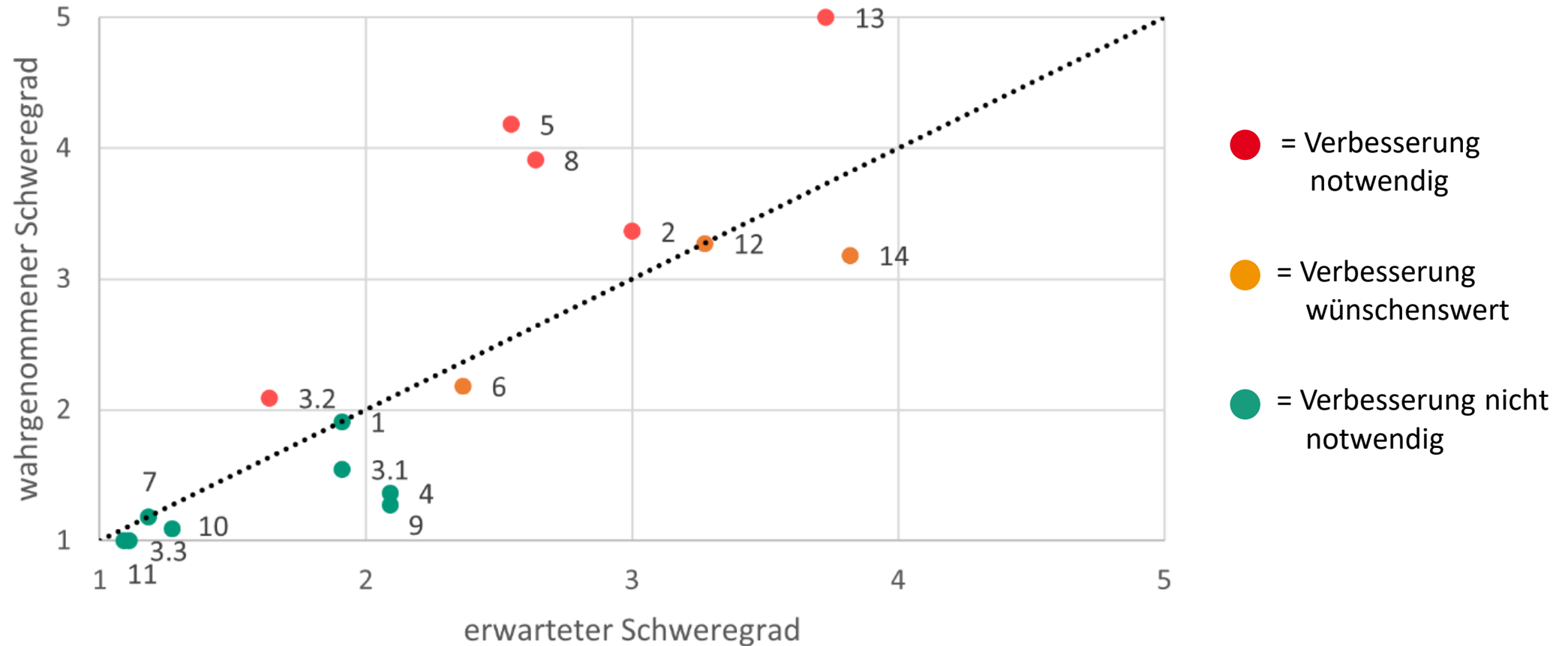
Bewertung nach ISONORM 9241/110



Insgesamt liegt das arithmetische Mittel bei 2,5 Punkten (n = 11)

EVALUIERUNG

Bewertung des Schweregrads der Aufgaben 1 bis 14



REALISIERUNG

Demo

Übersicht

Standorte

Standorthierarchie

Aufträge

Artikelbestand

Protokolle

Verbindungen

Kommissionierer

Geräte

Regalanzeigen

Fachanzeigen

Kommissioniererknoten

Fraunhofer IIS

Version: 2.0.2_DEMO

Aufträge

Einstellungen

Zeige Archiv

Auftrag hochladen

Auftrag hinzufügen

Filter

Auftragstyp	Priorität	Beschreibung	Status	Kommissionierer	Farbe	Positionen	Kommissionierer ändern	Aktion
Warenkorb	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	A418250701528700	validiert	Erika Musterfrau	Grün	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div>Positionen</div> <div>Kommissionierer</div> <div>Senden</div> <div>Abbrechen</div>	
Warenkorb	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	A55548294008100	versendet an Display	Hans Dampf	Magenta	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div>Positionen</div> <div>Kommissionierer</div> <div>Senden</div> <div>Abbrechen</div>	
Warenkorb	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	A555561153077000	Display nicht erreichbar	Max Mustermann	Blau	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div>Positionen</div> <div>Kommissionierer</div> <div>Senden</div> <div>Abbrechen</div>	
Warenkorb	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	A555601571505000	validiert	-	-	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div>Positionen</div> <div>Kommissionierer</div> <div>Senden</div> <div>Abbrechen</div>	
Warenkorb	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	A555711443358000	validiert	-	-	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div>Positionen</div> <div>Kommissionierer</div> <div>Senden</div> <div>Abbrechen</div>	
Warenkorb	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	A555723363530000	validiert	-	-	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div>Positionen</div> <div>Kommissionierer</div> <div>Senden</div> <div>Abbrechen</div>	

Einträge pro Seite: 101 - 6 / 6

Übersicht

Aufträge

Artikel

Lagerstruktur

Lagerorte

Geräte

Kommissionierer

Verbindungen

Protokolle

Aufträge

Auftragsoptionen

Auftrag hochladen

Auftrag hinzufügen

Aktive Aufträge

Fertige Aufträge

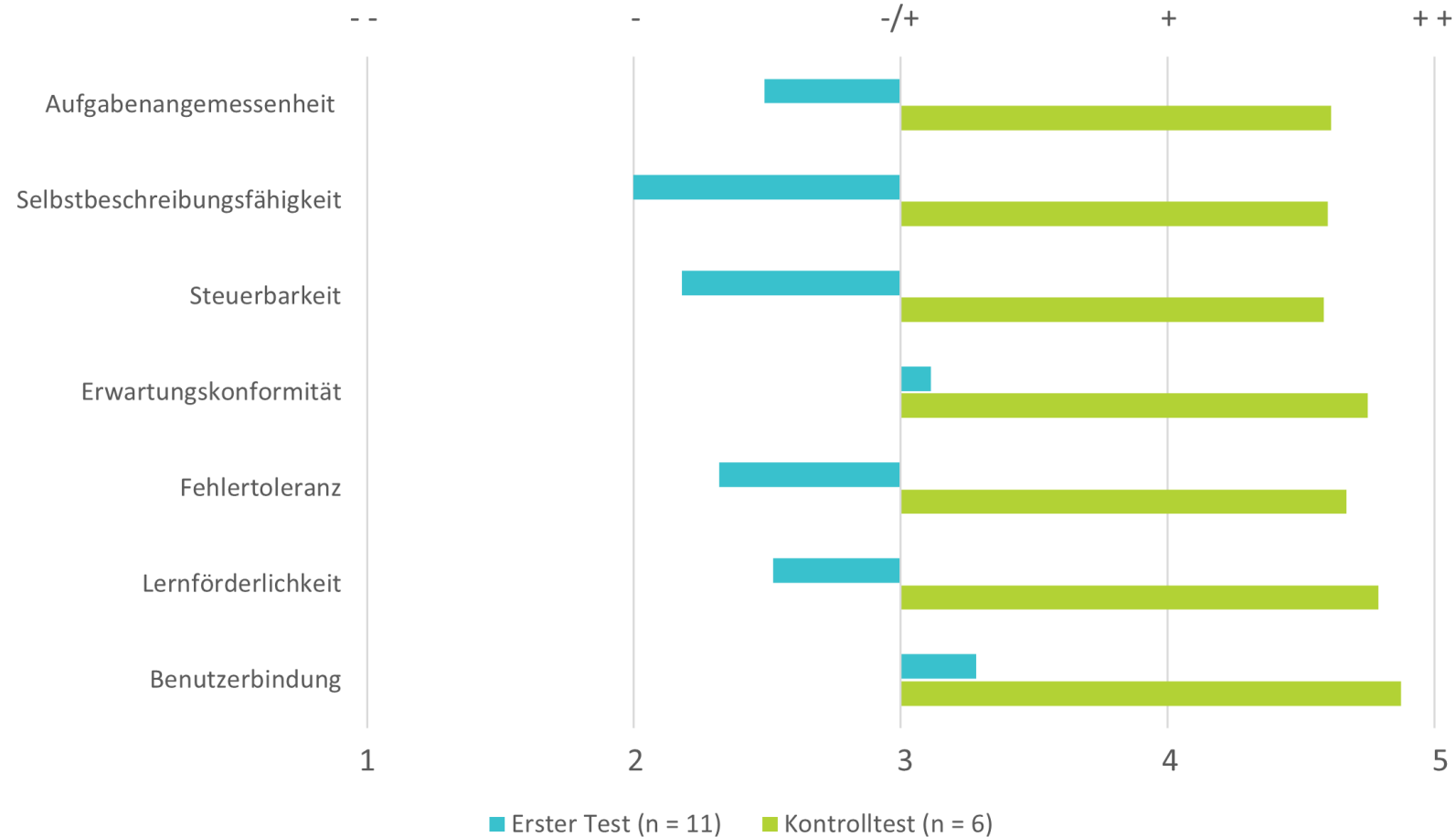
Suche

Datum	Reihenfolge	Priorität	Beschreibung	Status	Kommissionierer	Farbe	Positionen	Aktion
30.01.22	Warenkorb	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	A418250701528700	validiert	Erika Musterfrau	Grün	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div>Person</div> <div>Info</div> <div>Senden</div>
01.02.22	Warenkorb	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	A55548294008100	versendet an Display	Hans Dampf	Magenta	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div>Person</div> <div>Info</div> <div>Senden</div>
01.02.22	Warenkorb	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	A555561153077000	Display nicht erreichbar	Max Mustermann	Blau	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div>Person</div> <div>Info</div> <div>Senden</div>
01.02.22	Warenkorb	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	A555601571505000	validiert	-	-	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div>Person</div> <div>Info</div> <div>Senden</div>
01.02.22	Warenkorb	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	A555711443358000	validiert	-	-	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div>Person</div> <div>Info</div> <div>Senden</div>
01.02.22	Warenkorb	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	A555723363530000	validiert	-	-	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div>Person</div> <div>Info</div> <div>Senden</div>

Einträge pro Seite: 401 - 6 / 6

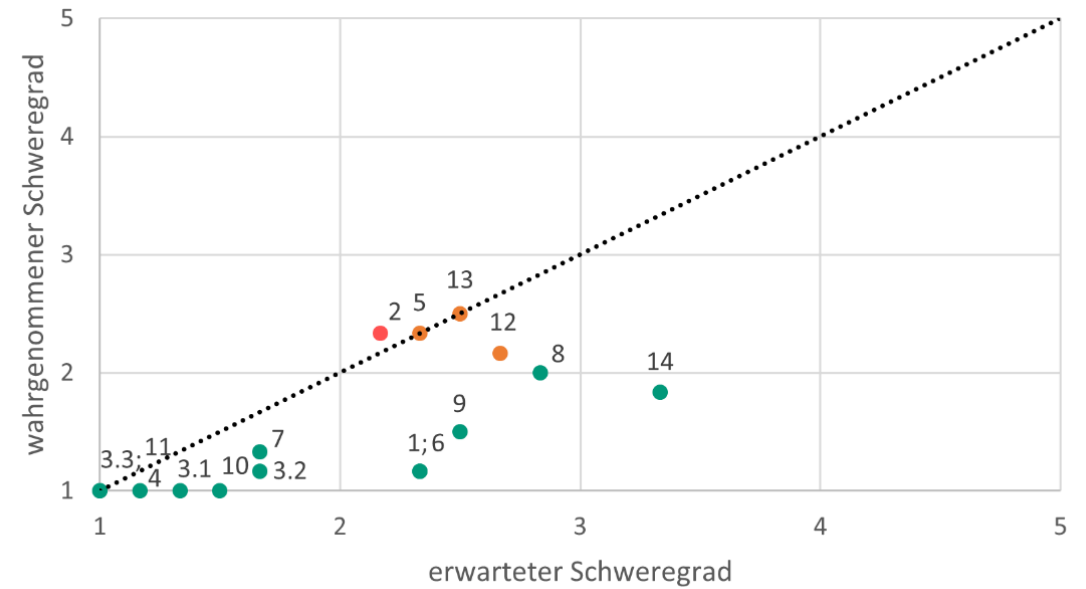
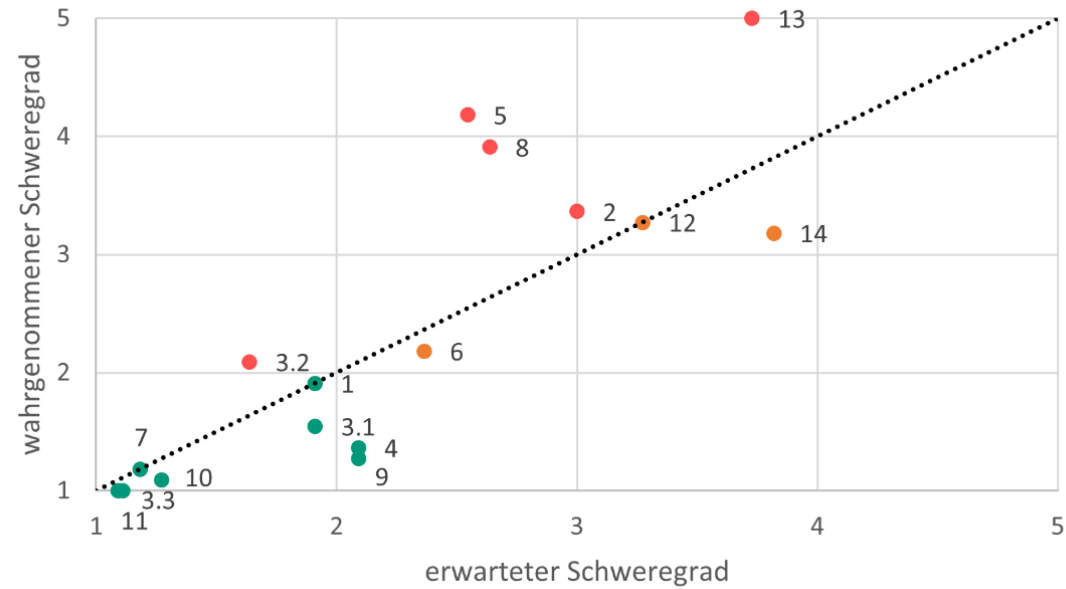
EVALUIERUNG DER KONTROLLTESTS

Vergleich der Ergebnisse – ISONORM 9241/110



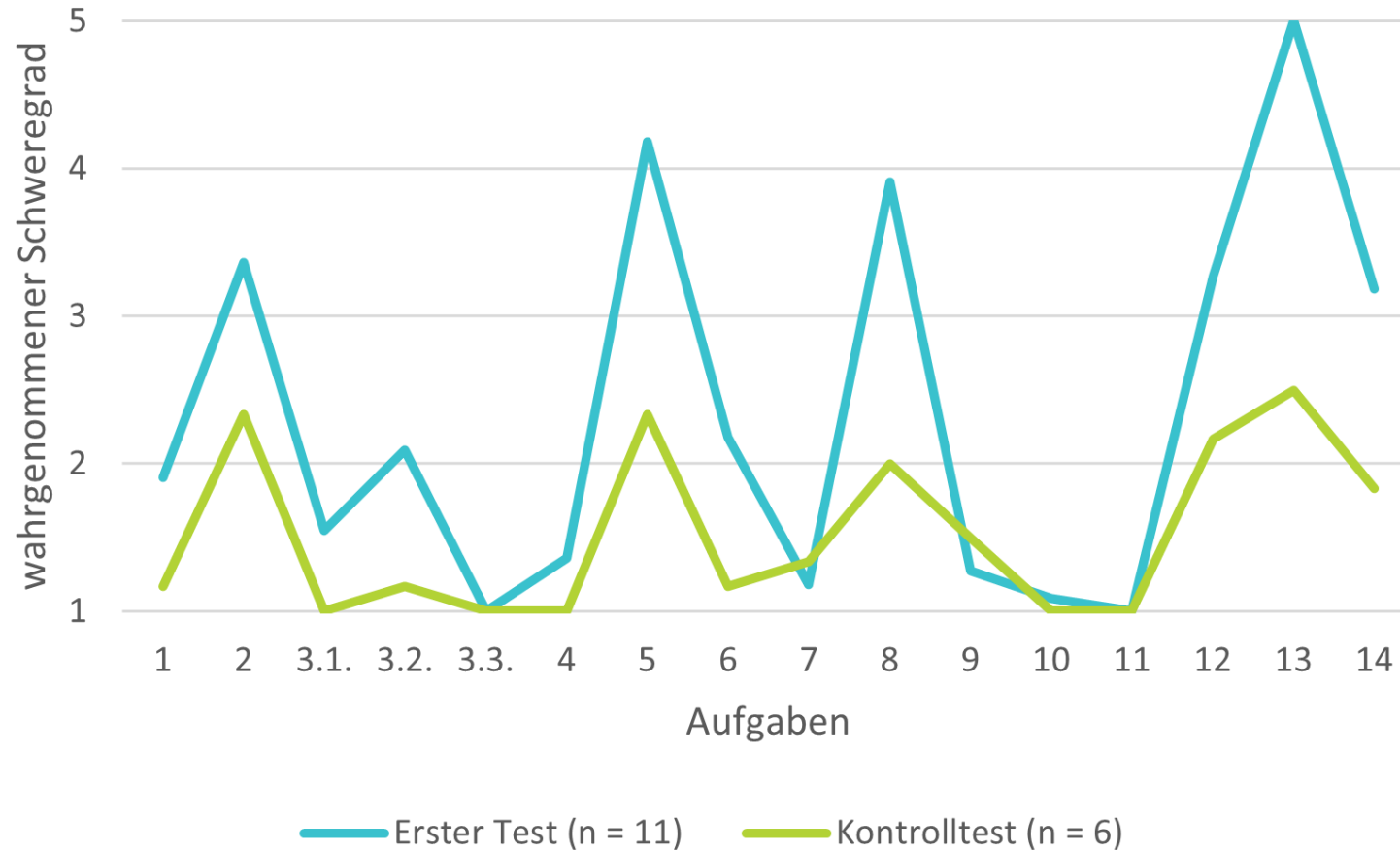
EVALUIERUNG DER KONTROLLTESTS

Vergleich der Ergebnisse – Schweregrad



EVALUIERUNG DER KONTROLLTESTS

Vergleich der Ergebnisse – wahrgenommener Schweregrad



EVALUIERUNG DER KONTROLLTESTS

Zusammenfassend

	Vorher		Nachher
Wie zufrieden sind Sie generell mit der Benutzerfreundlichkeit der getesteten Webseite? (1 = sehr unzufrieden; 5 = sehr zufrieden)	2,4 48%	+ 52% →	5,0 100%

→ Alle Testpersonen sind jetzt **sehr zufrieden** mit der Benutzerfreundlichkeit

FAZIT

Eingangs festgelegte Ziele:

- ✓ **Untersuchung der Usability**
 - ✓ Auswahl geeigneter Methoden der Usability Evaluation
 - ✓ Entwurf und Durchführung der Tests
- ✓ **Verbesserung der Usability**
 - ✓ Entwicklung von Vorschlägen zur Optimierung der Usability
 - ✓ (Prototypische) Umsetzung der Vorschläge
 - + Anpassung des bestehenden Systems
 - + Durchführung von Kontrolltests

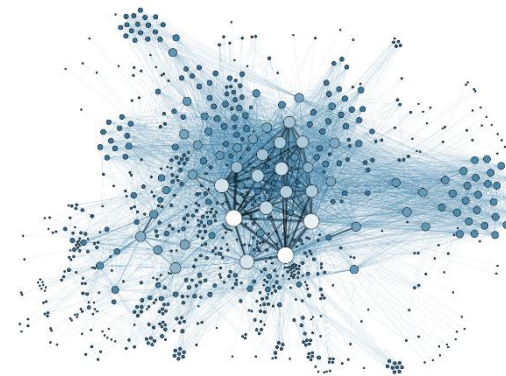


AUSBLICK

Wie geht es weiter?

- Mit SmaRackT verknüpfen
„Smart Rack Monitoring“: Objektklassifikation und Mengenquantifizierung auf Basis induktiver Nahfeldortung und maschinellen Lernens
- Linked-Data Schnittstelle
- Kommerziell verfügbar

AST-X



Sechskantschraube
M8x20 erkannt
80% Füllstand

Vielen Dank für Eure Aufmerksamkeit!