

BASDA

Entwicklung eines barrierefreien Assistenzsystems zur schrittweisen Durchführung von Arbeitsaufgaben

Abschlussbericht

Zuwendungsempfänger: BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH (BIBA) Nordic CAMPUS Berufsbildungswerk Bremen gGmbH



Inhaltsverzeichnis

1.	Kurz	ze Da	rstellung des Vorhabens	;					
	1.1.	Aufg	gabenstellung	}					
	1.2.	Zielsetzung							
	1.3.	Vora	aussetzungen unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde	;					
	1.4.	Abgı	renzung und Mehrwert gegenüber dem Stand der Technik 4	ł					
	1.5.	Zusa	ammenfassung des Ergebnisses 4	ł					
2.	Eing	gehen	de Darstellung des Vorhabens5	;					
	2.1.	Proj	ektstruktur 5	;					
	2.2.	Erm	ittelte Anforderungen	;					
2.3. Technisches Konzept des Assistenzsystems									
	2.4. Erzeugung von Inhalten								
	2.5.	Met	hode und Ergebnisse der Umsetzung9)					
	2.5.	1.	Systemarchitektur und Entwicklungswerkzeuge9)					
	2.5.	2.	Das Assistenzsystem 11	L					
	2.5.	3.	Das Aufgabenportal)					
	2.6.	Erpr	obung und Evaluation	L					
	2.7.	Förd	derung der Breitenwirksamkeit	<u>)</u>					
	2.8.	Verk	oundkoordination	;					
3.	Not	wend	ligkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit	;					
4.	Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse								
5.	Que	llenv	erzeichnis	ł					

1. Kurze Darstellung des Vorhabens

1.1. Aufgabenstellung

In Kooperation mit dem BIBA - Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH - arbeitet die Berufsbildungswerk Bremen GmbH an der Übertragung der Industrie 4.0-Gedanken in Arbeit und Ausbildung. Zielsetzung dieser Kooperation ist die fortlaufende Ausrichtung des Betriebs an den aktuellen und zukünftigen Herausforderungen. Mit dem digitalen Wandel dringen neue Technologien in die Arbeitswelt vor, die eine Verschiebung des erforderlichen Kompetenzprofils bedeuten.

Der Umgang mit digitalen Medien wird oft durch Körper-, Psychische-, Lern-, und/oder Sinnesbehinderungen erschwert, obwohl diese potenziell die Teilhabe fördern könnten. Durch die Entwicklung und Integration innovativer und barrierefreier Werkzeuge können die Vorteile des digitalen Wandels genutzt werden, sodass die Absolventen des Berufsbildungswerks nicht nur mit den Anforderungen des Arbeitsmarktes Schritt halten, sondern mit einem Wissensvorsprung in ihre berufliche Zukunft starten.

Das BASDA-Assistenzsystem ist das Kernprodukt des BASDA-Modellvorhabens, das vom Januar bis Dezember 2022 vom Amt für Versorgung und Integration Bremen (AVIB) auf Grundlage von § 14 Absatz 4 der Schwerbehindertenausgleichsabgabeverordnung gefördert wurde.

1.2. Zielsetzung

Das Ziel des Vorhabens war Menschen mit Lern-, Körper- und/oder psychischer Beeinträchtigung bei der selbstständigen Durchführung von Arbeitsaufgaben durch ein Assistenzsystem auf einem mobilen Endgerät zu unterstützen. Komplexere Arbeitsaufgaben werden dazu in kleinere Arbeitsschritte zerlegt, zu denen die relevanten Informationen barrierefrei sowie zeit- und ortsungebunden abgerufen werden können.

Es sollte außerdem möglichst einfach und gut dokumentiert sein neue Arbeitsaufgaben in das System zu übertragen

1.3. Voraussetzungen unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

Die für die Durchführung des Vorhabens notwendigen Ressourcen waren von Beginn an vorhanden. Das Vorhaben adressierte zunächst die Auszubildenden des Nordic Campus. Im Projektverlauf konnten Mehrfach Praxistests von Prototypen getestet werden. Das daraus entstandene Feedback konnte planmäßig in die Entwicklung rückgespiegelt werden. Auch strategisch passten die Projektinhalte sehr gut zu den Zielen der Projektpartner. Für den Anwendungspartner stellen die Projektergebnisse einen wichtigen Schritt zu einer innovativen Gestaltung der angebotenen Qualifizierungsmaßnahmen dar.

1.4. Abgrenzung und Mehrwert gegenüber dem Stand der Technik

Digitale Assistenzsysteme zur Bearbeitung von Arbeitsaufgaben existieren bereits für sehr unterschiedlichste Anwendungen (vgl. Ebke & Daeuble 2015, Löhrer et al. 2018). Dabei handelt es sich aber oft um Lösungen, die für eine spezielle Anwendung entwickelt wurden und nicht ohne erheblichen Aufwand übertragbar sind (Meyding-Lamadé, U., & Gerloff 2021).

Barrierefreiheit hat in den vorhandenen Assistenzsystemen nur eine untergeordnete Bedeutung. Die Ausnahme sind Assistenzsysteme mit Fokus auf Mobilität, wo bereits einige Anwendungen existieren:

- Die Entwicklung eines Indoor-Navigationssystems mit haptischem und auditivem Feedback für Menschen mit eingeschränktem Sehvermögen (Meshram et al. 2019),
- Die Integration einer rollstuhlgerechten Wegfindung in ein Navigationssystem (Kobayashi et al. 2021, Blattner & Harriehausen-Mühlbauer 2015), bzw. GPS (Li et al. 2021).
- Die Kombination einer rollstuhlgerechten Wegfindung mit einer Spracheingabe (Harriehausen-Mühlbauer 2016).

In BASDA wurde ein Assistenzsystem entwickelt, das auf nahezu beliebige Arbeitsaufgaben anwendbar ist und es den Nutzern ermöglicht eigene Arbeitsaufgaben mit geringem Aufwand in das System zu integrieren. Es grenzt sich des Weiteren durch den Schwerpunkt auf Barrierefreiheit vom bisherigen Stand der Technik ab.

1.5. Zusammenfassung des Ergebnisses

Kerninhalt des Vorhabens war die Entwicklung einer Anwendung für mobile Endgeräte, um Informationen zu Arbeitsschritten entkoppelt von zeitlichen und räumlichen Einschränkungen barrierefrei darstellen zu können. Anleitungen zu einzelnen Arbeitsschritten werden darin medial unterstützt angeboten, indem komplexere Aufgaben in Teilaufgaben zerlegt werden. Über ein Aufgabenportal können sich neue Unternehmen registrieren und eigene Aufgaben in das System laden, die dann ihren Mitarbeitern angezeigt werden können.

2. Eingehende Darstellung des Vorhabens

2.1. Projektstruktur

Die Projektstruktur gliederte sich in sieben Arbeitspakete, die aus mehreren Teilaufgaben bestehen. Die Arbeitspakete sind:

- Anforderungsanalyse
- Technische Konzeptentwicklung
- Erzeugung von Inhalten
- Umsetzung
- Erprobung und Evaluation
- Förderung der Breitenwirksamkeit
- Verbundkoordination

Im folgenden Abschnitt werden jeweils die Methode und Ergebnisse der einzelnen Arbeitspakete dargestellt.

2.2. Ermittelte Anforderungen

Zielstellung der Anforderungsanalyse war die detaillierte Analyse des Ist-Zustands und des bestehenden Bedarfes zur Ausrichtung des Projektvorhabens. Die Anforderungsanalyse wurde anhand von Interviews mit Ausbildungspersonal und Anwendern, einer Literaturanalyse sowie einer Analyse von Lern- und Lehrprozessen durchgeführt.

Folgende Anforderungen wurden ermittelt:

Welche Eigenschaften der Anwender sollten berücksichtigt werden?

Teilnehmer des Berufsbildungswerks, sowohl Menschen mit Behinderungen als auch ohne.

Welche unterstützenden Technologien zur Barrierefreiheit sind sinnvoll?

- Leichte Sprache,
- Ein reizarmer Modus,
- Sprachwiedergabe durch eine Text-zu-Sprache Funktion,
- Visualisierte Piktogramme für Menschen mit Gehör- und Leseschwäche,
- Berücksichtigung von Farbsehschwächen,
- Einbindung der Animationen von CAD-Teilen zum leichteren räumlichen Vorstellen.

Welche Endgeräte sollte das Assistenzsystem unterstützten?

Tablets, Smartphones, geräuschunterdrückende Kopfhörer. Smartwatches werden nicht unterstützt.

Wie sollte die Steuerung (Ein- und Ausgabe) des Assistenzsystems gestaltet werden?

Die Steuerung des Assistenzsystems sollte die Elemente: "Vor", "Zurück", "Wiederholung" und "Raus" verwenden.

Wie sollte die Menüführung des Assistenzsystems gestaltet werden?

Das Hauptmenü besteht aus den Punkten "Aufgabe auswählen", "Bearbeitete Aufgaben", "Konfiguration" und "Abmelden". Die Aufgaben sind linear zu gestalten. Daher sollten im Menü verschiedene Varianten auswählbar sein.

Während der Durchführung soll eine Fortschrittsanzeige integriert werden, möglicherweise auch ein Belohnungssystem.

Wie sollte eine Arbeitsaufgabe beschrieben werden?

Es sind innerhalb der Aufgaben keine Entscheidungsbäume nötig. Die Arbeitsaufgaben sollten möglichst einfach beschrieben werden. Ein Bewertungssystem kann optional aktivierbar sein.

Welche Medienformate sollten unterstützt werden?

Audio, Video, Animation und evtl. ein interaktives 3D-Modell zur Aufgabenbeschreibung.

Wie sollte die Dokumentation aussehen?

Die Anleitung sollte möglichst niederschwellig gestaltet sein. Ein Tutorial zur Aufgabenerstellung kann möglicherweise direkt als eine Demo-Aufgabe in das System integriert werden.

Gibt es weitere Anforderungen an das Aufgabenportal?

Die Teilnehmer sollten sich in dem System mit einem persönlichen Zugang anmelden.

Ausbilder können Aufgaben erstellen, Aufgaben verwalten, Teilnehmerkonten anlegen, diese Gruppen zuweisen und den Gruppen jeweils verschiedene Aufgaben zuteilen.

Das System sollte offen für externe Geräte sein, sodass die Teilnehmer eigene Geräte verwenden können. Daher wäre eine web-basierte Anwendung mit Zugängen und einer Teilnehmerverwaltung sinnvoll.

2.3. Technisches Konzept des Assistenzsystems

Die technische Konzeptentwicklung diente der Spezifikation des Soll-Zustandes. Die Spezifikationen basieren auf den Ergebnissen der Anforderungsanalyse und wurden unter Einbeziehung von Interessenvertretern des Nordic Campus erarbeitet.

Die Verwendung des BASDA-Assistenzsystems erfordert die Interaktion mit zwei wesentlichen Komponenten:

- Einem webbasierten **Aufgabenportal**, indem Moderatoren Anwenderkonten verwalten und die im Assistenzsystem dargestellten Aufgaben und Medieninhalte bearbeiten können,
- Einem Assistenzsystem als App für Android-Endgeräte, die Arbeitsaufgaben und damit verknüpfte Medieninhalte barrierefrei darstellt.

Im System werden drei Benutzerrollen unterschieden:

- Lokales Administratorenkonto: Zu jedem Unternehmen gibt es immer genau ein lokales Administratorenkonto. Es wird über das Aufgabenportal gemeinsam mit dem Unternehmen angelegt. Das Administratorenkonto dient der Verwaltung von Moderatorenkonten.
- Moderatorenkonten: Nutzer mit Moderatorenkonten haben die Möglichkeit im Aufgabenportal Inhalte (Kurse, Aufgaben, Arbeitsschritte) zu editieren und Anwenderkonten zu verwalten, bzw. den Kursen zuzuweisen.
- Anwenderkonten: Anwenderkoten sind die Nutzer des Assistenzsystems. Sie werden durch das lokale Administratorenkonto, das Moderatorenkonto im Aufgabenportal oder per Registrierung im Assistenzsystem erstellt. Nutzer mit Anwenderkonten können allerdings nur die Inhalte sehen, deren Kursen sie zugeordnet sind. Dies setzt also immer eine Kurszuordnung durch das Administratorenkonto oder Moderatorenkonten voraus.

Innerhalb des Systems wird zwischen Kursen, Aufgaben und Arbeitsschritten unterschieden. Diese Aufteilung dient dazu eine sinnvolle Zuordnung und Abfolge der Inhalte zu ermöglichen. Eine Aufgabe setzt sich demnach aus mehreren Arbeitsschritten zusammen. Ein Kurs kann wiederum mehrere Aufgaben beinhalten.

Werden Anwenderkonten mit Kursen verknüpft, so werden für die Anwenderkonten im Assistenzsystem die ebenfalls damit verknüpften Aufgaben inklusive ihrer Arbeitsschritte auswählbar.

2.4. Erzeugung von Inhalten

Die Erzeugung von Inhalten diente der Erstellung von Inhalten für das Assistenzsystem, anhand derer Tests durchgeführt werden konnten und der Unterstützung der Entwicklung.

0
4:13 🚱 🛍 🔍 🛋 🛔
Aufgabenauswahl
🗠 🛅 Kurs: Schweißen Grundlagen
Lichtbogenhandschweißen
Rohrverbindung schweißen
Winkel schweißen
Grundlagen
Käsekuchen backen
Hauptmenü
Angemeldet als: Admin
< • E

Abbildung 1: Aufgabenauswahl im Assistenzsystem

Während der Projektlaufzeit wurden Arbeitsaufgaben aus unterschiedlichen Bereichen für das Assistenzsystem erstellt (vgl. Abbildung 1). Davon wurden zwei Arbeitsaufgaben aus unterschiedlichen Arbeitsbereichen mit detaillierten Inhalten gefüllt:

- Die Aufgabe "Posteingang" zur Bearbeitung des Posteingangs des Kurses Kaufleute für Büromanagement (KfB).
- Die Aufgabe "Anprallschutz anfertigen" zur Anfertigung eines Bauteils für einen Modell-LKW aus dem Kurs Grundlagen Metallbau.

Zur Aufgabe "Posteingang" wurden neben Beschreibungen in normaler und leichter Sprache auch Kontrollfragen und Screenshots erstellt, die in das Assistenzsystem eingebunden wurden.



Abbildung 2: Inhalte der Testaufgaben Posteingang (links) und Anprallschutz anfertigen (rechts) Zur Aufgabe "Anprallschutz anfertigen" wurde außerdem eine PDF-Datei der technischen Zeichnung zur Verfügung gestellt, Videos zur Aufgabendurchführung gedreht, Beispielbilder gerendert und 3D-Modelle des Werkstücks in verschiedenen Bearbeitungszuständen erstellt.

2.5. Methode und Ergebnisse der Umsetzung

Gegenstand der Umsetzung war die iterative Entwicklung des technischen Konzepts auf Grundlage der Spezifikationen sowie die Berücksichtigung der Evaluationsergebnisse. Das Arbeitspaket beinhaltete die **Entwicklung des Assistenzsystems** zur schrittweisen Durchführung von Arbeitsaufgaben in Form einer barrierefreien Applikation, die **Entwicklung des Aufgabenportals** zur Erstellung von Inhalten für das Assistenzsystem und die **Einbeziehung von Feedback** aus der Erprobung und Evaluation.

2.5.1. Systemarchitektur und Entwicklungswerkzeuge

Das Design des Assistenzsystems wurde zu Beginn der Entwicklung mittels des Design-Werkzeugs Figma gestaltet. Mit diesem ersten interaktiven Entwurf konnten die wesentlichen Funktionen und Schaltflächen bestimmt werden.



Abbildung 3: Figma Design-Prototyp der Benutzeroberflächen

Der Design-Prototyp ist interaktiv gestaltet und wurde mit einem web-basierten Werkzeug erstellt. Das Design ist öffentlich zugänglich¹.



Abbildung 4: Verknüpfung der verschiedenen Systemkomponenten

Das Aufgabenportal ist als web-basierte Anwendung mittels PHP, HTML und JavaScript entworfen. Es kommuniziert mit einer Datenbank mittels SQL-Abfragen mit der Datenbank. Über Moderatorenkonten können so Aufgaben in der Datenbank erstellt und mit Mediendateien verknüpft werden, die ebenfalls über das **Aufgabenportal** auf einen Webserver geladen werden. Anstelle des aktuell am BIBA bereitgestellten Servers können aber auch Verknüpfungen zu anderen Servern gesetzt werden.

¹ https://www.figma.com/proto/yyqsLeN1bIQ6kgzFeLD0vy/BASDA-System

Um eine möglichst breite Nutzbarkeit für mobile Endgeräte zu ermöglichen, wurde das **Assistenzsystem** für Android-Endgeräte entwickelt. Es wurde mittels Android-Studio auf Basis von Java erstellt und ist ab Android 7.0 nutzbar. Anwenderkonten, die den entsprechenden Inhalten zugeordnet sind, können über das Assistenzsystem einzelne Aufgaben aufrufen, wobei das System im Hintergrund die Verknüpfungen aus der Datenbank abruft und die Mediendateien vom Webserver bezieht.

Die Verwendung des Aufgabenportals und des Assistenzsystems wird im Folgenden im Detail beschrieben. Diese Abschnitte sind auch im Handbuch zum BASDA-System enthalten.

2.5.2. Das Assistenzsystem

Das barrierefreie Assistenzsystem zur schrittweisen Durchführung von Arbeitsaufgaben (BASDA) ist eine Anwendung für Android-Endgeräte. Es dient dazu Informationen zu Arbeitsaufgaben und damit verknüpfte Medieninhalte barrierefrei darzustellen.

2.5.2.1. Installation

Die Anwendung setzt eine manuelle Installation der über die BASDA-Homepage verfügbaren APK-Datei voraus. Bei einigen Endgeräten erfordert dies eine entsprechende Sicherheitsfreigabe. Eine Distribution der BASDA-App über den Google Play Store ist geplant, konnte jedoch aus organisatorischen Gründen nicht bis zum Projektabschluss geleistet werden.

2.5.2.2. Anmeldung



Abbildung 5: Anmeldungsbildschirm

Der Anmeldebildschirm erlaubt die Anmeldung mit dem Benutzernamen und Passwort von Anwenderkonten.

Bei Verlust des Passworts wird empfohlen dies über das lokale Administratorkonto oder über ein Moderatorenkonto zurückzusetzen.

2.5.2.3. Hauptmenü des Assistenzsystems



Abbildung 6: Hauptmenü

Das Hauptmenü des Assistenzsystems zeigt am unteren Bildschirmrand Informationen über das aktuell angemeldete Anwenderkonto an und bietet ansonsten drei Auswahlmöglichkeiten:

- Aufgabe wählen: Führt zum Auswahlmenü der dem Anwenderkonto zugewiesenen Kurse und Aufgaben,
- **Einstellungen**: Führt zum Konfigurationsmenü, das auch Informationen zum Projekt und ein Impressum beinhaltet.
- Abmelden: Meldet das aktuelle Anwenderkonto ab und führt zurück zum Anmeldebildschirm.

4:22 🗿 🛍 🔍	
Aufgabenauswahl	
🔿 🗖 Kurs: Schweißen Grundlagen	Kurse
Lichtbogenhandschweißen	Aufgaben
Rohrverbindung schweißen	
Winkel schweißen	
 Curs: Gastronomie Grundlagen 	
Käsekuchen backen	
Hauptmenü Angemeldet als: Admin	
< ● ■	

2.5.2.4. Aufgabenauswahl

Abbildung 7: Bildschirm zur Aufgabenauswahl

Der Bildschirm zur Aufgabenauswahl ist dient der Auswahl der Arbeitsaufgabe für das Assistenzsystem. Die in der Liste dargestellten Kurse und Aufgaben werden aus der Datenbank durch die mit dem Anwenderkonto verknüpften Kurse gespeist. Damit eine Aufgabe in der Liste dargestellt wird, muss sie demselben Kurs wie das Anwenderkonto zugewiesen werden.

In dieser Liste besteht eine Aufgabe aus einer Kurszuweisung, einem Namen und einer kleinen Grafik. Der Button Hauptmenu führt zurück in das Hauptmenu des Assistenzsystems.



2.5.2.5. Durchführung einer Aufgabe mit dem Assistenzsystem

Abbildung 8: Ein Arbeitsschritt im Assistenzsystem

Bei der Ansicht eines Arbeitsschrittes im Assistenzsystem kann am oberen Bildrand die Gesamtzahl der Arbeitsschritte einer Aufgabe und die Nummer des aktuellen Arbeitsschrittes eingesehen werden. Über die nebenstehenden Pfeiltasten kann der vorherige oder folgende Schritt ausgewählt werden. Alternativ kann eine Swipe-Funktion durch seitliches Wischen über den Bildschirm verwendet werden. Unter den Nummern des Arbeitsschrittes wird der Name des jeweiligen Arbeitsschrittes angezeigt. In einer Auswahlleiste können über die darin verwendeten Symbole verschiedene Medientypen ausgewählt werden, sofern sie für den jeweiligen Arbeitsschritt vorliegen:

Abbildungen können über das Bildsymbol ausgewählt werden. Die Abbildungen sind außerdem die standardmäßige Darstellung, die zu jedem Arbeitsschritt angezeigt wird.



Abbildung 9: Ansicht von PDF-Dateien im Assistenzsystem sowie Pinch Open/Close Gestiken (Touch Gesture Reference Guide, Wroblewski 2010)

PDF-Dateien können über das PDF-Symbol aufgerufen werden. Die PDF-Dateien werden im Vollbildmodus geöffnet. Mittels einer 2-Finger Gestik (Vergrößern: "Pinch Open", Verkleinern: "Pinch Close") ist ein Zoomen, durch langsames Wischen ("drag") ein Verschieben der Ansicht und über ein Wischen ("swipen") ein Blättern möglich. Ein Pfeil am unteren Bildrand führt zurück zur Ansicht des Arbeitsschrittes.

Video-Dateien können über das Play-Symbol abgespielt werden. Sie werden ebenfalls in dem Bilderrahmen angezeigt und in einer Endlosschleife abgespielt.

3D-Modelle können über das 3D-Symbol angezeigt werden. Die Art der Darstellung variiert in Abhängigkeit von der in den Einstellungen ausgewählten Option. Mehr Informationen zu der Darstellung von 3D-Modellen sind in Abschnitt 2.5.2.8 verfügbar.

Unterhalb der Mediendateien ist der mit dem Arbeitsschritt verknüpfte Text sichtbar. In Abhängigkeiten von den Einstellungen des Anwenderkontos kann hier auch der Text in leichter Sprache dargestellt werden. Übersteigt die Länge des Textes den sichtbaren Bereich, so erscheint eine Scroll-Leiste.

Am unteren Bildrand befinden sich vier Schaltflächen für weitere Funktionen:

Über das Lautsprechersymbol kann eine Vorlesefunktion aktiviert werden. Vorgelesen werden die Nummer und Name, sowie der Text des jeweiligen Arbeitsschrittes. Über ein weiters Drücken auf den Lautsprecher kann die Vorlesefunktion gestoppt werden.

Das **Mikrofonsymbol** dient der Aktivierung der Spracheingabe. Die Spracheingabe ist eine alternative Steuerungsfunktion des Assistenzsystems. Folgende Schlüsselwörter können in der Sprachsteuerung verwendet werden:

- "weiter", "fertig", "vorwärts", "nächster", "vor"
- "rückwärts", "vorheriger", "zurück"
- "ja", "jo", "jupp", "eins", "1", "erste"
- "nein", "no", "nope", "zwei", "2", "zweite"
- "Einstellungen", "Settings"
- "Hauptmenü", "Menü"
- "Beenden", "Ende"

Das **Zahnradsymbol** führt zu einer Variante der Einstellungen, die ein Zurückspringen zu dem jeweiligen Arbeitsschritt erlaubt.

Das **Stopp-Symbol** beendet die Durchführung der Arbeitsaufgabe und führt zurück zur Aufgabenauswahl.





Abbildung 10: Kontrollfragen

Über das Aufgabenportal kann zu jedem Arbeitsschritt optional eine Kontrollfrage hinzugefügt werden. Diese folgt auf den jeweiligen Arbeitsschritt. Angezeigt werden Name und Nummer des vorgelagerten Arbeitsschrittes, ein Text, ggf. in leichter Sprache, sowie zwei Auswahlmöglichkeiten.

2.5.2.7. Einstellungen



Abbildung 11: Einstellungen

Die Einstellungen können aus der Ansicht eines Arbeitsschrittes über das Zahnradsymbol oder aus dem Hauptmenü über den Punkt Einstellungen ausgewählt werden. Die Konfiguration wird lokal gespeichert. Die Auswahlmöglichkeiten sind:

- Leichte Sprache verwenden aktiviert den Text (leichte Sprache) in den Arbeitsschritten.
- **Textgröße maximieren** zeigt alle Texte in einer vergrößerten Darstellung an.
- Texte immer vorlesen startet bei jedem Arbeitsschritt automatisch die Vorlesefunktion.
- Akustische Benachrichtigungen aktiviert akustische Hinweise, die bei der Navigation innerhalb der Menüs unterstützen.
- Animationen deaktivieren verhindert die Verwendung von Zoom- oder Wischanimationen bei Navigation innerhalb der App.
- Farbpalette erlaubt die Auswahl zwischen einem hellen und einem dunklen Modus.
- **Darstellung von 3D-Objekten** erlaubt die Wahl zwischen manueller und automatischer Rotation, oder die Verwendung der Augmented Reality Funktion (siehe Abschnitt 2.5.2.8).

Werden die Einstellungen aus dem Hauptmenü angesteuert, können über die Schaltfläche "Über BASDA" Informationen zum BASDA-Projekt abgerufen werden. Über die Schaltfläche "Impressum" kann das Impressum der App abgerufen werden.

2.5.2.8. Darstellung von 3D-Objekten



Abbildung 12: Links: Darstellung im Rotationsmodus, rechts: Augmented Reality Darstellung neben realem Bauteil

Sofern mit einem Arbeitsschritt eine .GLB-Datei verknüpft ist, können das darin enthaltene 3D-Modell und die damit verknüpften Texturen im Assistenzsystem angezeigt werden.

Abbildung 13: "Rotate" Gestik zum Drehen des Bauteils in der 3D-Ansicht Pinch Open/Close Gestiken (Touch Gesture Reference Guide, Wroblewski 2010)

Im **manuellen Modus** ruht das 3D-Modell und kann mittels der "Rotate"-Gestik gedreht werden. Dazu wird die Oberfläche mit zwei Fingern berührt und die Finger werden um einen gemeinsamen Mittelpunkt im oder gegen den Uhrzeigersinn gedreht.

Außerdem kann mit den "Pinch Open" und "Pinch Close" Gestiken (siehe Abbildung Abbildung 9) eine Vergrößerungs- bzw. Verkleinerungsfunktion genutzt werden.

Im **Rotationsmodus** dreht sich das 3D-Modell in der horizontalen Ebene. Die manuelle Rotation sowie die Vergrößerungs- bzw. Verkleinerungsfunktionen können hier ebenfalls genutzt werden. Zusätzlich erscheint in der Medienleiste ein Pause-Symbol, das die automatische Rotation pausiert.

Die Sicht auf das 3D-Modell erfolgt leicht erhöht in einem Kamerawinkel von 30°.

Der Augmented Reality Modus erfordert Zugriffsrechte auf die Nutzung einer Kamera. Zur Initialisierung muss die Kamera zunächst eine möglichst gut beleuchtete Oberfläche erfassen. Dazu sollte die Kamera in einer leichten Kreisbewegung bewegt werden, wie es auf dem Display dargestellt wird. Ist die Oberfläche erfasst worden, wird sie durch weiße Punkte gekennzeichnet (siehe Abbildung 12). Durch Berührung dieser Fläche wird das virtuelle 3D-Modell in der Darstellung positioniert. So können auch mehrere Instanzen des 3D-Modells positioniert werden. Jedes dargestellte 3D-Modell ist von einem Kreis umgeben, innerhalb dessen über dieselben Gestik, wie bei den anderen Darstellungsarten, das Bauteil entsprechend gedreht oder in der Größe verändert werden kann. Über eine Drag-Gestik ist außerdem ein Verschieben möglich. Außerdem kann die Kamera bewegt werden, um das 3D-Modell aus verschiedenen Blickwinkeln zu betrachten.

2.5.3. Das Aufgabenportal

Das Aufgabenportal ist eine web-basierte Anwendung, die direkt über die Adresse <u>https://basda.ikap.biba.uni-bremen.de/</u> anwählbar ist. Eine Installation ist nicht erforderlich.

Abbildung 14: Elemente des Aufgabenportals und mögliche Zuordnungen

Im Aufgabenportal werden die Zuweisungen von Arbeitsschritten, Aufgaben und Kursen zu den Anwenderkonten verwaltet und die jeweiligen Elemente angelegt.

BASDA	
BASDA Login	
Benutoensle	
Administrator 🗸	
Benzamana	
Benutzemame	
Passwort	
Passwort	
Einlogen	
Oder ein neues Unternehmen registrieren:	
Registrieren	
AVIE ©	

2.5.3.1. Anmeldung

Abbildung 15: Anmeldebildschirm des Aufgabenportals

Die Nutzung des Aufgabenportals ist ausschließlich für die Benutzerrollen "lokales Administratorenkonto" und "Moderatorenkonto" vorgesehen. Die Anmeldung erfolgt über die Schaltfläche "Einloggen" nach Auswahl der entsprechenden Benutzerrolle im Drop-Down Menü sowie der Eingabe von Benutzername und Passwort.

Über die Schaltfläche Registrieren kann ein neues lokales Administratorenkonto für ein neues Unternehmen registriert werden.

2.5.3.2. Registrierung eines neuen Unternehmens

Abbildung 16: Registrierung eines neuen lokalen Administratorenkontos

Über die Schaltfläche Registrieren kann ein neues lokales Administratorenkonto für ein neues Unternehmen registriert werden. Erforderliche Angaben sind: Vorname, Nachname, Unternehmen, E-Mail-Adresse, Benutzername, Passwort und die erneute Eingabe des Passworts.

Jedem Unternehmen kann nur genau ein lokales Administratorenkonto zugewiesen sein.

Bei der Eingabe der Benutzernamen ist darauf zu achten, dass keine Sonderzeichen verwendet werden.

2.5.3.3.	Hauptmenü des Aufgabenportals
----------	-------------------------------

BASDA
Verwaltung
Kurse
Anwender
Moderatoren
Abmaidan
Angemeldet als: Admin, Nordic CAMPUS
AVIE AVIE Second and a second avie Second avies and a second avies avies Second avie

Abbildung 17: Hauptmenü des Aufgabenportals

Das Hauptmenü des Aufgabenportals passt sich entsprechend der Benutzerrolle an. Während Moderatorenkonten hier die Schaltflächen Kurse, Anwender und Abmelden vorfinden, kann das lokale Administratorenkonto außerdem Moderatorenkonten verwalten. Unterhalb der Schaltflächen werden die Benutzerrolle sowie das zugeordnete Unternehmen dargestellt.

Kursverwaltung										
Ha	uptmenü	N	euer Kurs		Aufgaben					
Kursname	Jahr	Zugeordnete Aulguben	Anwender	Editieren (Aufgaben)	Ediberen (Anwender)	Löschen				
Metalibau Grundlagen	2022	Anprailschutz anfertigen Montage einer Sitzbank	Admin Artem Aaron	\bigcirc	\checkmark	1				
Lackieren Grundlagen	2023	Anpralischutz lackieren Oberfläche vorbereiten	Admin	\bigcirc	\checkmark	1				
Schweißen Grundlagen	2022	Lichtbogenhandschweißen Rohrverbindung schweißen Winkel schweißen	Admin	\bigcirc	\bigcirc	٢				
Gastronomie Grundlagen	2022	Kasekuchen backen Salat anrichten	Admin	\bigcirc	\bigcirc	1				
Gusstechnik Grundlagen	2022	Klangschale gießen Tischglocke gießen	Admin Kirk	\checkmark		Û				
Klebtechnik Grundlagen	2022	Holzgestell verleimen Innenverkleidung einer PKW-Tür kleben	Admin	\checkmark	\checkmark	1				
Holzbearbeitung Grundlagen	2022	Caté-Stuhl herstellen Caté-Tisch herstellen	Kirk Admin	\bigcirc		1				
Zahnlechnik Grundlagen	2022	Abdruck nehmen Krone anpassen	Admin	\checkmark	\checkmark					
Schweißen Fortgeschrittene	2022	Schweißen hoher Materialstärken Schweißen in Zwangslagen	Admin	\bigcirc	\bigcirc	1				
Metalibau Fortgeschrittene	2022	Anpralischutz anfertigen Gaté-Stuhl herstellen Innenverkleidung einer PKW-Tür kleben	Admin Kirk	\odot	\odot	1				

2.5.3.4. Kursverwaltung

Abbildung 18:Kursverwaltung

Über die Menüauswahl Kurse kann die Kursverwaltung aufgerufen werden. Sie bietet eine Übersicht über die dem Unternehmen zugeordneten Kurse. Dargestellt wird jeweils der Name des Kurses, das Jahr, zugeordnete Aufgaben und die zugeordnete Anwenderkonten.

In der Tabelle gibt es zu jedem Kurs Schaltflächen zum Editieren der Kursdetails und der Aufgabenzuordnung, der Zuordnung der Anwenderkonten oder zum Löschen des Kurses.

Oberhalb der Tabelle befinden sich Schaltflächen, die zum Hauptmenü, zum Anlegen eines neuen Kurses sowie zur Aufgabenverwaltung.

Achtung: Die Zuordnung der Aufgaben und Anwenderkonten zu den Kursen ist notwendig, da jedem Anwenderkonto in dem Assistenzsystem nur die Aufgaben angezeigt werden, die denselben Kursen zugeordnet sind.

2.5.3.5. Anlegen oder editieren eines Kurses

(BASDA
K	urs bearbeiten
	Kurwarse*:
	Mefailbau Grundlangen
	Jahrt:
	2022
Ausgewählte Aufgaben Anprolischutz lackeren Oberfache vorbereiten	Suche in Adgates gedeen Suchen Alle Aufgaben Tischglocke giellen Klangschale gedeen
Drag & drag Oder Doppekildk, un e Spercher	p um dem Kurs Aufgaben zazaweichen sine Aufgabe zwischen dem Lüber zu verschieben * – Prischtleider fm Abbrechen

Abbildung 19: Bearbeitung eines Kurses und Zuweisung der Aufgaben

Über die Schaltfläche "Neuer Kurs" oder "Editieren (Aufgaben)", bzw. "Editieren (Anwender)" in der Kursverwaltung ist das Anlegen, bzw. die Bearbeitung eines Kurses inklusive einer Zuweisung der Aufgaben oder Anwender möglich.

Die Stammdaten des Kurses (Name, Jahr) können im oberen Bereich eingegeben, bzw. geändert werden.

Im unteren Bereich werden die bisher angelegten Aufgaben (rechte Spalte) und die dem Kurs zugeordneten Aufgaben (linke Spalte) dargestellt. Mittels des Suchfeldes können die angezeigten Aufgaben gefiltert werden. Der Filter wird über die Schaltfläche "Suchen" aktiviert. Über eine Drag & Drop Funktion, bzw. per Doppelklick können die Aufgaben zwischen den Spalten verschoben werden. Die Zuweisung der Anwenderkonten zu den Kursen erfolgt analog.

Mit der Schaltfläche "Speichern" erfolgt die Übertragung der Informationen und eine Weiterleitung zurück zur Kursverwaltung.

2.5.3.6. Aufgabenverwaltung

Abbildung 20: Aufgabenverwaltung

Über die Menüauswahl Aufgaben innerhalb der Kursverwaltung kann die Aufgabenverwaltung aufgerufen werden. Sie bietet eine Übersicht über die dem Unternehmen zugeordneten Aufgaben. Dargestellt wird jeweils der Name der Aufgabe, eine kurze Beschreibung und eine Grafik.

In der Tabelle gibt es zu jeder Aufgabe Schaltflächen zum Editieren der Aufgabendetails und der Arbeitsschritte sowie zum Löschen der Aufgabe.

Oberhalb der Tabelle befinden sich eine Schaltfläche, die zurück zur Kursverwaltung führt, sowie eine Schaltfläche zum Anlegen einer neuen Aufgabe.

Achtung: Die Beschreibung der Aufgaben dient nur der Übersicht. Innerhalb des Assistenzsystems werden nur Grafik und Name der Aufgaben dargestellt.

2.5.3.7. Anlegen einer Aufgabe

Aufgabe bearbeiten												
	(Approximation and Approximation and Approximati											
	The second secon											
		31										
		De vener - de renocia en de construir de la decisión decisión de la decisión de central de la decisión de la decisión de central de central decisión decisión de central de central decisión de central de central decisión de central decisión decisión de central de central decisión de central de central decisión de central de central de central decisión de central de central decisión decisión de central decisión decisión decisión dec	allineting on foreign a jug									
		Empfohlen werden guadratische Grafikan mä	55:50 Pixeln In JPEG oder PNG Format.									
		Date sussifiers to	re ausgesäht									
		-= Pfan	the star									
		Speniers	Historica									
		Arbeitse	chritte									
		(Tragen acadigen	Nurlant.									
Nr.	Name	Text	Taxt (brichte Sprached)	Medien Er	ditieren Lös	schen						
-	Workzauge bereifiegen (1%)	Paudriele L=220 Halo 1 Paucharie L=200 Halo 3	De Plastiele L-201 Meis 1 au de Schulder nehmer. De Plastiele af de Yenterk keen De Plastiele L-201 Meis 3 au de Schulder nehmer. De Flastiele af de Ventaark keen.	3 (4)		•						
Č	Werkzeige berefflegen (24)	Rundhäle L=200 Histo 1 Rundhäle L=200 Histo 3	Die Ruschsle L+220 Hieb 1 was der Schabiede nahmen. Die Ruschleike auf die Wentbank lagen. Die Ruschleike L+200 Hieb 3 was der Schubiete nehmen. Die Ruschlieke zur die Wentbank room		\odot	a						

Abbildung 21: Editieren einer Aufgabe

Eine neue **Aufgabe kann** über die Schaltfläche "Neue Aufgabe" der Aufgabenverwaltung angelegt werden. In dem neuen Fenster können dann die Stammdaten der Aufgabe (Name, Beschreibung, Grafik) eingegeben werden, wobei die Beschreibung nur zur internen Übersicht dient.

Bei den Grafiken werden die Formate JPEG und PNG bis zu einer Dateigröße von 2MB unterstützt. Um die Aufgabe zu illustrieren, wird eine quadratische Grafik mit der Dimension von 50x50 Pixeln empfohlen.

Achtung: Um der Aufgabe Arbeitsschritte hinzuzufügen, muss diese zunächst über die Schaltfläche "Neue Aufgabe" angelegt werden und dann über die Schaltfläche innerhalb der Tabelle der Aufgabenverwaltung editiert werden.

Das Layout zum **Bearbeiten einer Aufgabe** besteht aus zwei wesentlichen Komponenten: Den Stammdaten der Aufgabe und den Arbeitsschritten der Aufgabe.

Die Stammdaten der Aufgabe können im oberen Bereich analog zum Erstellen einer neuen Aufgabe bearbeitet werden. Die Änderungen können mit den Schaltflächen "Speichern" und "Abbrechen" gespeichert, bzw. verworfen werden.

Im unteren Bereich des Bildschirms zum Bearbeiten einer Aufgabe befindet sich die Übersicht ihrer Arbeitsschritte. Hier werden die Daten zu den Arbeitsschritten angezeigt. In der ersten Spalte wird die Nummer des Arbeitsschrittes innerhalb der Aufgabe dargestellt. Die angezeigten Daten können über die Schaltfläche "Fragen anzeigen" bzw. "Inhalte anzeigen" beeinflusst werden. Die hier anzeigten Daten sind:

- **Nr.:** Die Nummer, bzw. Position des Arbeitsschrittes innerhalb der Aufgabe. Über die Pfeile können Arbeitsschritte jeweils eine Position nach oben oder nach unten verschoben werden.
- Name: Der Name des Arbeitsschrittes, er wird im Assistenzsystem oberhalb des Medienbereiches angezeigt.
- Editieren: Beinhaltet eine Schaltfläche, um die Informationen des Arbeitsschrittes zu ändern.
- Löschen: Beinhaltet eine Schaltfläche, um den Arbeitsschritt zu löschen.

Wenn "Inhalte anzeigen" aktiviert ist werden außerdem folgende Spalten anzeigt:

- **Text:** Die Beschreibung der jeweiligen Tätigkeit, sie wird im Assistenzsystem unterhalb des Medienbereiches angezeigt.
- **Text (leichte Sprache):** Die Beschreibung der jeweiligen Tätigkeit in leichter Sprache, sie wird im Assistenzsystem unterhalb des Medienbereiches anstelle des normalen Textes angezeigt, wenn der Nutzer dies in den Einstellungen aktiviert hat.
- **Medien:** Die Spalte beinhaltet Symbole, die die Art der hinterlegten Mediendateien symbolisieren. Die Mediendateien können im Assistenzsystem über die Medienleiste aufgerufen werden.

Wenn "Fragen anzeigen" aktiviert ist werden außerdem folgende Spalten anzeigt:

- Kontrollfrage: Die Kontrollfragen sind den Schritten nachgelagerte, optionale Mechanismen, um Schritte anhand bestimmter Bedingungen zu wiederholen oder zu überspringen. Das Feld Kontrollfrage beinhaltet jeweils die im Assistenzsystem angezeigte Fragestellung.
- Antw. 1: Die unterhalb der Fragestellung angezeigt, erste Antwortmöglichkeit. Sie leitet weiter zum Arbeitsschritt mit der nächsten Nr.
- Antw. 2: Die unterhalb der Fragestellung angezeigt, zweite Antwortmöglichkeit. Sie leitet weiter zum Arbeitsschritt mit der im Feld "Bei Antw. 2 weiter bei Nr." Nr.
- Bei Antw. 2 weiter bei Nr.: Bei Auswahl der 2. Antwortmöglichkeit wird der Arbeitsschritt mit der in diesem Feld enthaltenen Nr. aufgerufen. So können Arbeitsschritte bei Fehlern wiederholt, oder unter gewissen Bedingungen übersprungen werden.

2.5.3.8. Arbeitsschritte anlegen oder bearbeiten

Abbildung 22: Arbeitsschritte anlegen oder bearbeiten

Über die Auswahl der Schaltfläche "Neuer Schritt", bzw. einer Schaltfläche in der Spalte "Editieren" der Arbeitsschritt-Tabelle einer Aufgabe wird ein Fenster geöffnet, in dem die Daten zu einem Arbeitsschritt eingegeben werden können.

Eingetragen werden können die im vorherigen Abschnitt 2.5.3.7 genannten Daten. Um die Darstellung innerhalb des Assistenzsystems zu erlauben, bzw. zu optimieren sollte folgendes beachtet werden:

- Name: Der Name des Arbeitsschrittes sollte möglichst kurz, aber auch eindeutig die jeweilige Tätigkeit beschreiben. Zu lange Namen können zu Darstellungsfehlern innerhalb des Assistenzsystems führen.
- **Beschreibung**: Die Beschreibung sollte die jeweilige Tätigkeit innerhalb des Arbeitsschrittes möglichst deutlich beschreiben. Bei längeren Beschreibungen wird innerhalb des Assistenzsystems automatisch eine Scroll-Leiste erzeugt.
- Beschreibung (leichte Sprache): Die Beschreibung (leichte Sprache) wird innerhalb des Assistenzsystems anstelle der normalen Beschreibung angezeigt, wenn dies in den Einstellungen des Anwenderkontos aktiviert ist. Informationen zur Verwendung leichter Sprache gibt es z. B. hier: <u>https://www.leichte-sprache.org/wp-</u> <u>content/uploads/2017/11/Regeln_Leichte_Sprache.pdf</u>
- Kontrollfragen: Die Kontrollfragen sind den Schritten nachgelagerte, optionale Mechanismen, um Schritte anhand bestimmter Bedingungen zu wiederholen oder zu überspringen. Sie bestehen aus folgenden Komponenten:

- Das Feld "Kontrollfrage" beinhaltet jeweils die im Assistenzsystem angezeigte Fragestellung.
- Das Feld "Antwort 1" beinhaltet die erste Antwortmöglichkeit, die immer zum nächsten Arbeitsschritt führt.
- Das Feld "Antwort 2" beinhaltet die zweite Antwortmöglichkeit, die zum Arbeitsschritt mit der im Feld "Bei Antwort 2 zurück zu Schritt Nr." festgelegten Nr. weiterleitet.
- Das Feld "Bei Antwort 2 zurück zu Schritt Nr." darf nur ganze, positive Zahlen beinhalten und beinhaltet die Nr. des Arbeitsschrittes, der bei der Auswahl von Antwortmöglichkeit 2 einer Kontrollfrage aufgerufen wird.
- Grafik: Enthält die Abbildung, die beim Aufrufen eines Arbeitsschrittes im Medienbereich angezeigt wird. Unterstützt werden die Dateiformate JPEG und PNG mit einer Dateigröße von bis zu 2 MB. Empfohlen werden die Dimensionen 500x500 Pixel. Anstelle der Verwendung der "Datei auswählen"-Schaltfläche können auch externe Links eingebunden werden.
- Video: Enthält das Video eines Arbeitsschrittes, das über den Medienbereich aufgerufen werden kann. Unterstützt wird das Dateiformat MP4 mit einer Dateigröße von bis zu 5 MB. Empfohlen werden die Dimensionen 500x500 Pixel. Um ein schnelles Laden zu gewährleisten, sollte eine möglichst kleine Videodatei verwendet werden. Anstelle der Verwendung der "Datei auswählen"-Schaltfläche können auch externe Links eingebunden werden.
- **3D-Modell**: Enthält das 3D-Modell zu einem Arbeitsschritt, das über den Medienbereich aufgerufen werden kann. Unterstützt wird das Dateiformat GLB mit einer Dateigröße von bis zu 5 MB. Die Darstellung texturierter Modelle ist möglich. Um ein schnelles Laden zu gewährleisten, sollte eine möglichst kleine Datei verwendet werden. Anstelle der Verwendung der "Datei auswählen"-Schaltfläche können auch externe Links eingebunden werden.
- PDF: Enthält die PDF Datei zu einem Arbeitsschritt, die über den Medienbereich aufgerufen werden kann. Unterstützt wird eine Dateigröße von bis zu 2 MB. Um ein schnelles Laden zu gewährleisten, sollte eine möglichst kleine Datei verwendet werden. Anstelle der Verwendung der "Datei auswählen"-Schaltfläche können auch externe Links eingebunden werden.

Achtung: Beim Verschieben von Arbeitsschritten innerhalb der Tabelle müssen gegebenenfalls die Verknüpfungen in den Feldern "Bei Antwort 2 zurück zu Schritt Nr." angepasst werden.

Die eingegebenen Daten werden über die darunter angezeigten Schaltflächen gespeichert, bzw. verworfen.

Benutzerverwaltung - Anwender											
Hauptmonii Neu Anlagen											
ID	Benutzername	Vorname	Nachname	Unternehmen	E-Mail	Kurse	Editieren	Löschen			
1	Atmin	Aamin	Admin	Nordic CAMPUS	admingibila un-bremen de	Denr Gestornen Grundlagen Ousstornek Grundlagen Heidebabelung Grundlagen Köll Neiterkein Grundlagen Metalbac Grundlagen Metalbac Grundlagen Schweiter Grundlagen Zohneitern Grundlagen	۲	1			
2	Artem	Artem	Schurig	Nordic CAMPUS	asch@blba.uni-bremen.de	Döner KIB Metalibau Grundlangen	\odot				
3	Aaron	Aaron	Heuermann	Nordic CAMPUS	her@biba.uni-bremen.de	Döner K18 Metallbau Fortgeschrittene Metallbau Grundlengen	\odot	۲			
						Busslechnik Grundlagen Hielzbearbeitung Grundlagen					

2.5.3.9. Benutzerverwaltung – Anwender

Abbildung 23: Übersicht der Anwenderkonten

Anwenderkonten sind ausschließlich zur Verwendung des Assistenzsystems gedacht. Die Anwenderverwaltung kann aus dem Hauptmenu über die Schaltfläche "Anwender" aufgerufen werden.

In der Übersichtstabelle werden folgende Informationen dargestellt:

- **Benutzername**: Ein eindeutiger Name, der der Anmeldung innerhalb des Assistenzsystems dient. Er darf Buchstaben und Ziffern, aber keine Sonderzeichen beinhalten.
- Vorname: Der dem Anwenderkonto zugeordnete Vorname, er dient ausschließlich der Zuordnung des Anwenderkontos.
- Nachname: Der dem Anwenderkonto zugeordnete Nachname, er dient ausschließlich der Zuordnung des Anwenderkontos.
- Unternehmen: Das dem Anwenderkonto zugeordnete Unternehmen. Die Zuordnung wird automatisch durch das Unternehmen des anlegenden Administratoren- oder Moderatorenkontos vererbt.
- **E-Mail**: Die dem Anwenderkonto zugeordnete E-Mail Adresse. Sie dient ausschließlich der internen Organisation, bzw. dem Support. Das BASDA-System versendet keine automatischen E-Mails.
- **Kurse**: Die dem Anwenderkonto zugeordneten Kurse. Im Assistenzsystem können über das Anwenderkonto nur die Inhalte eingesehen werden, die denselben Kursen zugeordnet sind.

Achtung: Bei Registrierung von Anwenderkonten aus der Assistenzsystems-App muss im Feld "Unternehmen" die identische Zeichenfolge wie bei den Administratoren- oder Moderatorenkonten eingeben werden. Sonst ist eine Verwaltung durch diese Konten nicht möglich.

Abbildung 24: Editieren der Anwenderkonten

Über die Schaltflächen "Editieren" und "Löschen" innerhalb der Tabelle können die Anwenderkonten bearbeitet, bzw. gelöscht werden. Über die Schaltfläche "Neu Anlegen" kann ein neues Anwenderkonto angelegt werden. Das Anlegen oder Editieren von Anwenderkonten führt in eine Eingabemaske, in die die entsprechenden Informationen eingetragen werden können.

Die Zuordnung der Kurse erfolgt im unteren Bereich. Auf der linken Seite werden die bereits eingetragenen Kurse dargestellt, während auf der rechten Seite alle anderen, bisher erstellten Kurse angezeigt werden. Über eine Drag & Drop Funktion oder per Doppelklick können die Kurse zwischen den Listen verschoben werden, sodass die Zuordnung verändert wird.

Über die Schaltflächen "Speichern" und "Abbrechen" werden die Änderungen gespeichert, bzw. verworfen.

Benutzerverwaltung - Moderatoren Hegmen								
D	Benutzername	Vorname	Nachname	Unternehmen	E-Mall	Editieren	Löschen	
3	Atlem	Arlem	Schulg	Nordi: GAMPUS	asch@bita uni bremen de	\odot	۲	
6	JohannMüller	Johan	Müller	Nordic CAMPUS	Nojājman com		٦	
Argumatist in Africa								

2.5.3.10. Benutzerverwaltung – Moderatoren

Abbildung 25: Übersicht der Moderatorenkonten

Moderatorenkonten sind zur Verwaltung von Inhalten (Kurse, Aufgaben, Arbeitsschritte) sowie von Anwenderkonten innerhalb des Aufgabenportals gedacht. Die Moderatorenverwaltung kann durch das lokale Administratorkonto aus dem Hauptmenu über die Schaltfläche "Moderatoren" aufgerufen werden.

In der Übersichtstabelle werden folgende Informationen dargestellt:

- **Benutzername**: Ein eindeutiger Name, der der Anmeldung innerhalb des Aufgabenportals dient. Er darf Buchstaben und Ziffern, aber keine Sonderzeichen beinhalten.
- Vorname: Der dem Moderatorenkonto zugeordnete Vorname, er dient ausschließlich der Zuordnung.
- Nachname: Der dem Moderatorenkonto zugeordnete Nachname, er dient ausschließlich der Zuordnung.
- **Unternehmen**: Das dem Moderatorenkonto zugeordnete Unternehmen. Die Zuordnung wird automatisch durch das Unternehmen des anlegenden Administratorenkontos vererbt.
- E-Mail: Die dem Moderatorenkonto zugeordnete E-Mail Adresse. Sie dient ausschließlich der internen Organisation, bzw. dem Support. Das BASDA-System versendet keine automatischen E-Mails.

Mo	deratorenkonto bearbeiten
	Vonrame*.
	Artem
	Nacharne':
	Schung
	Email Adresse':
	asch@biba.uni-bromen.de
	Benutzemane"
	Artem
	Passwort:
	Passwort
	Passwort wiedenholen*:
	Passwort
	* = Pflichtfelder Speichern Abbrechen

Abbildung 26: Editieren der Moderatorenkonten

Über die Schaltflächen "Editieren" und "Löschen" innerhalb der Tabelle können die Moderatorenkonten bearbeitet, bzw. gelöscht werden. Über die Schaltfläche "Neu Anlegen" kann ein neues Moderatorenkonto angelegt werden. Das Anlegen oder Editieren von Moderatorenkonten führt in eine Eingabemaske, in die die entsprechenden Informationen eingetragen werden können. Über die Schaltflächen "Speichern" und "Abbrechen" werden die Änderungen gespeichert, bzw. verworfen.

2.6. Erprobung und Evaluation

Die im Projekt entwickelten Werkzeuge wurden mehrfach im Ausbildungsbetrieb des Bremer Berufsbildungswerk erprobt, um einen iterativen Verbesserungsprozess zu gewährleisten.

Abbildung 27: Erprobung des Assistenzsystems im Metallbereich

Zur Erprobung des Assistenzsystems hat der Nordic Campus fünf Tablets angeschafft, mittels der die Auszubildenden das Assistenzsystem nutzen konnten. Das Feedback war insgesamt sehr positiv und hat sich auf die Entwicklung ausgewirkt. Die Erprobung des ersten Prototypens ergab beispielsweise das Fehlen folgender Features, die nachträglich eingebaut wurden:

- Eine Pause-Funktion für die Sprachausgabe,
- Eine Pause-/Speicherfunktion zur Wiederaufnahme des Fortschritts nach einer Arbeitspause,
- Ein PDF-Viewer zur Darstellung von technischen Zeichnungen oder Bedienungsanleitungen,
- Wechsel von Arbeitsschritten mittels einer Swipe-Bewegung.

Ein weiterer Test mit einem Ausbilder aus dem kaufmännischen Bereich diente der Erprobung des Aufgabenportals. Während des Tests wurden ein neues Moderatorenkonto, ein Anwenderkonto und die Aufgabe "Posteingang" mit dem Aufgabenportal erstellt und die Aufgabe im Assistenzsystem getestet. Dabei wurden ebenfalls Beobachtungen gemacht, die im Nachgang eingebaut wurden:

- Beim Anlegen von Aufgaben im Aufgabenportal fehlte ein Hinweis zur zulässigen Dateigröße und zum Dateiformat.
- Pflichtfelder sollten mit einem * markiert werden.

- Bei zu großen Bildern oder falschen Dateien sollte eine Fehlermeldung ausgegeben werden.
- Die Meldung zur Erstellung des Kurses sollte den Namen des Kurses beinhalten.
- Beim Löschen von Inhalten sollte es eine Nachfrage geben.
- Die Aufgabenliste sollte gefiltert werden können

Beobachtungen und Feedback zum Assistenzsystem:

- Der Platzhalter für Bilder sollte neutral sein und keinen Ladevorgang anzeigen, wenn keine Bilder hinterlegt wurden.
- Die Schaltflächen und Swipe-Funktionen sollten im Fragendialog deaktiviert werden.
- Wenn für ein Anwenderkonto kein Kurs verfügbar ist, sollte dies auch angezeigt werden.
- Eine Registrierung über das Assistenzsystem ist nicht erforderlich, die Funktion sollte deaktiviert werden.

2.7. Förderung der Breitenwirksamkeit

Die vom Nordic Campus bereitgestellten Daten zu der Arbeitsaufgabe "Anprallschutz anfertigen" enthalten keine schützenswerten Betriebsgeheimnisse und können zu Demonstrationszwecken vorgestellt werden.

Dieser Prototyp des Assistenzsystems wurde bereits am 31.08. auf der Abschlussveranstaltung des Person-A Projekts erstmals präsentiert. Die Vorstellung erfolgte im Rahmen des Mittelstand 4.0 – Kompetenzzentrums Bremen und mittels eines Impulsstandes in der Bremer Bürgerschaft.

Abbildung 28: Impulsstand in der Bremer Bürgerschaft

Bei dem PersonA-Projekt ging es um die Entwicklung eines Privatsphäre-Management-Systems (PMS) für personenbezogene und sensible Daten, die in digitalen Assistenzsystemen verwendet werden. Durch den Einsatz des Systems soll langfristig die Effizienz in Fertigungs- und Serviceprozessen gesteigert werden. Die Breitenwirksamkeit der Ergebnisse ist ein wesentliches Erfolgskriterium des Projekts. Zu diesem Zweck wurden das Aufgabenportal und das Assistenzsystem offen gestaltet, sodass es auf beliebige Arbeitsaufgaben angewendet werden kann und ein Transfer in verschiedenste Bereiche ermöglicht wird.

Um den Bekanntheitsgrad des Projekts zu Erhöhen wurden zu Projektbeginn und zum Projektabschluss jeweils Pressemitteilungen herausgegeben, die Projektziel, bzw. die Projekterbnisse zusammenfassen.

Zur Distribution der Projektergebnisse wurde eine Projekthomepage² erstellt. Neben generellen Informationen zum Projekt und den projektbezogenen Neuigkeiten können über den Reiter Veröffentlichungen verschiedene Elemente kostenfrei abgerufen werden:

- Dieser Abschlussbericht,
- Die im Projektverlauf erstellten Pressemitteilungen,
- Die App zum Assistenzsystem,
- Die Quellcode-Dateien zum Assistenzsystem und zum Aufgabenportal.

2.8. Verbundkoordination

Die Koordination des Projektverbunds wurde durch das BIBA durchgeführt. Sie beinhaltete die Koordinierung und Steuerung der Projektaufgaben sowie die Sicherstellung des Informationsflusses im Projektverbund.

Im Kontext der Verbundkoordination wurden regelmäßige Statustreffen der Projektpartner organisiert, die aufgrund der geografischen Nähe mit geringem Aufwand durchgeführt werden konnten.

3. Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

Digitale Medien und insbesondere Assistenzsysteme können einen wichtigen Beitrag zur Barrierefreiheit und Chancengleichheit im Berufsleben leisten. Um dieses Potential abzuschöpfen, ist jedoch eine Systematik erforderlich, die sich an praxisgetriebenen Bedürfnissen orientiert. Das Ergebnis des BASDA-Projekts war daher aufgrund seines Modellcharakters nur von einem Verbund aus einem Anwendungspartner und einem wissenschaftlichen Partner zu bewältigen. Die Arbeiten wurden gemäß des Projektplans durchgeführt und waren für die Erfüllung der Projektziele erforderlich.

² <u>https://www.basda.de</u>

4. Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse

Im Rahmen des Projektes wurde ein technisches Konzept zu einem barrierefreien Assistenzsystem entwickelt und in der Praxis erprobt. Der Nutzen der Ergebnisse stellt sich folgendermaßen dar:

- Es wurde ein Konzept entwickelt, das die Verwendung digitaler Medien zur Barrierefreiheit fördert. Hierdurch eröffnen sich niedrigschwellige Zugänge, die Menschen mit Behinderung neue Chancen in der Arbeitswelt ermöglichen können.
- Das Medienkonzept wird durch eine technische Infrastruktur unterstützt, die selbstgesteuertes Lernen fördert, indem aufgabenbezogene Informationen ohne räumliche und zeitliche Restriktionen abgerufen werden können.
- Zur Unterstützung von Mitarbeitern bei der Erstellung von Arbeitsaufgaben über das Aufgabenportal wurde ein Handbuch entwickelt, das dessen Nutzung erklärt. Das Handbuch kann außerdem als Grundlage für einen Workshop dienen und so eventuellen Vorbehalten gegenüber den Technologien entgegenwirken. Auf diese Weise wird eine Grundlage für einen höheren Verbreitungsgrad von digital gestützten barrierefreien Assistenzsystemen gelegt und die berufliche Teilhabe gestärkt.

Eine unmittelbare Verwertung der erarbeiteten Konzepte erfolgt beim Nordic Campus durch unmittelbaren Einsatz in den Aus- und Weiterbildungsprozessen. Bei den Forschungsinstituten findet die Verwertung technischer Kompetenzen zu Augmented Reality Technologien und zur Systemarchitektur durch Publikationen sowie die Gestaltung zukünftiger Forschungsvorhaben und der universitären Lehre statt.

5. Quellenverzeichnis

- Ebke, M., & Daeuble, G. (2015). Anforderungen an mobile Assistenzsysteme zur Unterstützung von Geschäftsprozessen Literaturrecherche und empirische Untersuchung des technischen Kundendienstes. Wirtschaftsinformatik Proceedings 2015, 4.
- Blattner, A., Vasilev, Y., & Harriehausen-Mühlbauer, B. (2015). Mobile indoor navigation assistance for mobility impaired people. *Procedia Manufacturing*, *3*, 51-58.
- Harriehausen-Mühlbauer, B. (2016). Communicating with Wheelscout via voice: Speech technology in a mobile navigation app computing barrier-free routes. In 2016 Future Technologies Conference (FTC) (pp. 488-493). IEEE.
- Li, R., Storandt, S., Müller, U., & Weber, D. (2021). Barrier-Free Pedestrian Routing with Contraction Hierarchies. In *Proceedings of the 29th International Conference on Advances in Geographic Information Systems* (pp. 668-669).
- Löhrer, M., Lemm, J., Kerpen, D., Saggiomo, M., & Gloy, Y. S. (2018). Soziotechnische Assistenzsysteme für die Produktionsarbeit in der Textilbranche. In *Zukunft der Arbeit–Eine praxisnahe Betrachtung* (pp. 73-85). Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg.

- Meshram, V. V., Patil, K., Meshram, V. A., & Shu, F. C. (2019). An astute assistive device for mobility and object recognition for visually impaired people. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, *49*(5), 449-460.
- Meyding-Lamadé, U., & Gerloff, C. (2021). "Decision support ", Assistenzsysteme und Telemedizin. *Der Nervenarzt*, 92(2), 93-94.
- Netzwerk Leichte Sprache (2017). Die Regeln für Leichte Sprache. Online Resource: <u>https://www.leichte-sprache.org/wp-content/uploads/2017/11/Regeln_Leichte_Sprache.pdf</u>
- Wroblewski, L. (2010). Touch Gesture Reference Guide. Online Resource: https://static.lukew.com/TouchGestureGuide.pdf