



LEHRSTUHL FÜR PERVASIVE COMPUTING SYSTEMS

TECO

TOBIAS RÖDDIGER
DR. PAUL TREMPER

Anwenderorientierte Nutzerschnittstelle für Luftqualitätsdaten

Qualitätssicherung

ANNA CSURKÓ
JONA ENZINGER
YANNIK SCHMID
JONAS ZOLL

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Testfälle	4
2.1	Basis-Testfälle	4
2.2	Erweiterte Testfälle	4
2.3	Stabilitätstests	4
2.4	Modifizierte Testfälle	5
2.5	Gelöschte Testfälle	5
2.6	Erweiterte Testfälle	5
3	Unit tests	6
3.1	Eingesetzte Software	6
3.1.1	Anmerkungen	6
3.2	Bugs and Fixes	6
3.2.1	Karte auszoomen	6
4	Usability tests	7
4.1	Testsubjekte	7
4.2	Testmethoden	7
4.2.1	System Usability Scale	7
4.2.2	Think Aloud	7
4.2.3	Die Umfrage	8
4.2.4	Antwortbereitschaft	9
4.2.5	Anmerkungen	9
4.3	Gelöste Probleme	9
4.3.1	Konfigurationsnamen	9
4.3.2	Weitere Optimierung der Detailseite für Mobilgeräte	10
4.3.3	FeatureSelect-Button	10
4.3.4	Skala	10
4.3.5	Suche	10
4.3.6	Vergleich mit letztem Jahr	11
4.3.7	Polygon	11
4.3.8	Namen der Stationen	11
4.3.9	Fragezeichen nur auf in der Kartenansicht	12
4.3.10	Weitere Informationen - Größe und Stelle der Fragezeichen	12
4.4	Unwichtige\Unlösbare Probleme	12
4.4.1	Sichtbarkeit der Stadtname	12
5	Statistiken	13
5.1	Testcoverage	13
5.2	Antwortentabelle	14
6	Anhang	15
6.1	Usability Test	15
7	Glossar	23

1 Einleitung

Die Implementierungsphase ist abgeschlossen, die Webanwendung ist vollständig implementiert. In der Testphase haben wir nun die Funktionalität der Webanwendung getestet, zuerst die einzelne Methoden und React-Komponenten (Unit-Tests), ihr Zusammenwirken und schließlich die Benutzbarkeit der Webanwendung im gesamten (Usability-Tests). Als Basis für die Tests haben wir die Testfälle aus dem Pflichtenheft verwendet, wobei durch die Änderungen im Entwurf und in der Implementierung auch manche Tests modifiziert werden mussten.

2 Testfälle

2.1 Basis-Testfälle

Testfall	Bezeichnung	Bestanden
/TF10/	Webanwendung öffnen	OK
/TF20/	Karte bewegen	OK
/TF30/	Handylayout	FAILED
/TF40/	Zoomen	OK
/TF50/	Einen Pin einer Messtation anklicken	OK
/TF60/	Karte auswählen	OK
/TF70/	Färbungsskala anzeigen	OK
/TF80/	Ort suchen	OK
/TF90/	Fehlermeldung bei der Suche	OK
/TF100/	Zum jetzigen Standort springen	OK
/TF110/	Scrollen	OK
/TF120/	Zeitrahmen einstellen	OK
/TF130/	Vergleich mit letztem Jahr	OK
/TF140/	Grenzwertüberschreitung	FAILED
/TF150/	Zur Karte zurückkehren	OK
/TF160/	Webanwendung schließen	OK

2.2 Erweiterte Testfälle

Testfall	Bezeichnung	Bestanden
/TF170/	Ladeanzeige	OK
/TF180/	Positionsanzeige	OK
/TF190/	Sprache wechseln	OK
/TF200/	An Städte einzoomen	OK
/TF220/	Sensorinformationen	OK
/TF230/	Polygon	OK
/TF240/	Position der Karte merken 1	OK
/TF250/	Position der Karte merken 2	OK

2.3 Stabilitätstests

Testfall	Bezeichnung	Bestanden
/TF260/	Weit auszoomen	OK
/TF270/	Schnelles anfordern von Daten	OK

2.4 Modifizierte Testfälle

/TF70/ Färbungsskala anzeigen

Kartenansicht ist offen.

Erwartetes Ergebnis: Links unten ist eine Färbungsskala zu sehen. Die Skala ändert sich beim Wechseln der Feature, aber nicht beim Zoomen.

Änderung: Die Skala ist immer in der rechten unteren Ecke, Anklicken ist nicht nötig und bewirkt nichts.

/TF230/ Polygon

Der Nutzer wählt beim FeatureSelect Polygonkonfiguration aus.

Erwartetes Ergebnis: Die Pins verschwinden und die Messstationen werden mit Linien verbunden. Die Verbindungen haben Dreieckform.

Änderung: Der Nutzer zieht nicht selber die Polygone.

/TF260/ Weit auszoomen

Der Nutzer zoomt so weit aus wie möglich.

Erwartetes Ergebnis: Die Karte zoomt aus und stoppt da. Beim weiten Auszoomen verschwinden die Pins, die beim Einzoomen auf ein Land/eine Ort wieder erscheinen. Keine fehlermeldung oder Absturz.

Änderung: Keine Polygone sollen erscheinen. Es werden nicht mehr Daten geladen als im eingezoomten Zustand, deswegen wurde der Test umbenannt.

2.5 Gelöschte Testfälle

/TF210/ Durchschnitt

Grund der Löschung: Durch die riesige Menge an Messwerten, die die berechnung zum absturz bringen, und durch die lange Wartezeit beim Laden der Daten, die zu Timeout führt, war es nicht mehr sinnvoll dieses Diagramm in die Applikation einzubauen. So gibt es bei diesem Test nichts zum Testen.

2.6 Erweiterte Testfälle

Keine Testfälle wurden hinzugefügt.

3 Unit tests

3.1 Eingesetzte Software

Für die Qualitätssicherung nutzen wir schon seit der Implementierungsphase Jest, um die Funktionalität der einzelnen Methoden zu testen. Das haben wir zusätzlich mit Enzyme ergänzt, womit wir die Funktion gesamter React-Komponenten einfach testen können.

3.1.1 Anmerkungen

- Die Anforderungen, die zu Wunschkriterien gehören, werden mit * gekennzeichnet.

3.2 Bugs and Fixes

3.2.1 Karte auszoomen

Problem Wenn die größtmöglichen Koordinaten erreicht werden, die Webanwendung stürzt ab.

Lösung Wir haben eine Grenze für das maximale Auszoomen gesetzt. So passt nur ca. Europa drauf, aber man kann die Karte weiterschieben.

4 Usability tests

Bei den Usability Tests wird das fertige Produkt an echten Testpersonen getestet, deren Meinungen und Reaktionen erfasst und analysiert werden. Dadurch wird die Benutzerfreundlichkeit und intuitive Bedienung des Produktes gemessen. Diese Tests sind essenziell, da das Entwicklerteam, das schon von Anfang an an das Projekt arbeitet, die Funktionalität des Programms vollständig kennt und deshalb die Intuitivität (Bedienung ohne jegliche Kenntnis des Programms) nicht beurteilen kann.

4.1 Testsubjekte

Die Testsubjekte sind - wie die Zielgruppe der Umfrage im Pflichtenheft - eher älter, wobei keine genaue untere Grenze gesetzt ist und die Meinungen der Subjekte außerhalb der Zielgruppe uns gleich wertvoll sind. Es ist wichtig, dass die Testsubjekte über wenig bis gar kein Wissen über Feinstaubindex bzw. Luftqualität verfügen, da die Applikation insbesondere für solche Menschen entwickelt wurde. Personen, die wenig über Softwareentwicklung wissen, werden bevorzugt. Die Testsubjekte hauptsächlich Bekannten des Entwicklerteams, da die Applikation nicht als Webseite zugänglich ist und weil für den Test die Beobachtung, Erklärung und Fragestellung eines Teammitglieds mit breitem Wissen über die Applikation wichtig ist.

4.2 Testmethoden

4.2.1 System Usability Scale

Durch das System Usability Scale wird die subjektiv wahrgenommene Gebrauchstauglichkeit des Programms bewertet. Die Testsubjekte müssen zehn Fragen mit Werten von 1 bis 5 bewerten. Wir haben unsere Fragen aus Wikipedia und aus den Fragen der SAP genommen. Diese Methode an sich gibt keinen genauen Überblick über die Probleme mit dem Programm, weshalb wir zusätzlich noch Think Aloud verwendet haben.

4.2.2 Think Aloud

Bei der Think Aloud Testmethode müssen die Testsubjekte das Programm nach Anweisungen benutzen und damit bestimmte Aufgaben durchführen. Die Testsubjekte werden dabei aufgefordert, die ganze Zeit laut zu denken und alles sagen, was ihnen einfällt. Diese Ergebnisse sind alle subjektiv. Da unsere Webanwendung auf eine Nutzerstudie basiert, finden wir aber subjektive Meinungen sehr nützlich.

4.2.3 Die Umfrage

Testablauf

1. Erster Eindruck der Kartenansicht
2. Erster Eindruck der Detailansicht einer beliebigen Station
3. Finden Sie Ihr Wohnhaus auf der Karte. Wie gehen Sie bei der Suche vor?
4. Finden Sie die Stadt Augsburg auf der Karte. Wie gehen sie bei der Suche vor?
5. Was bedeuten, die auf der Karte eingezeichneten Marker?
6. Welche Bedeutung hat die Farbe der Marker?
7. Was erwarten Sie, passiert, wenn man auf einen der Marker klickt?
8. Klicken Sie auf einen Marker. Was sehen Sie?
9. Schließen Sie das Popup.
10. Ermitteln Sie den zuletzt gemessenen Wert des Feinstaub Features PM10 an einer beliebigen Messstation. Wie gehen Sie dabei vor?
11. Wo in Augsburg hat es gerade die höchste Temperatur? Wie warm ist es dort?
12. Öffnen Sie das Popup einer beliebigen Station. Was erwarten Sie, passiert, wenn Sie auf 'weitere Informationen' klicken?
13. Klicken Sie auf 'weitere Informationen'. Was wird ihnen angezeigt?
14. Wann war die Temperatur an dieser Messstation in den letzten 31 Tagen am niedrigsten?

Fragebogen

- Ich kann mir sehr gut vorstellen, das System regelmäßig zu nutzen.
- Ich empfinde das System als unnötig komplex.
- Ich empfinde das System als einfach zu nutzen.
- Ich denke, dass ich technischen Support brauchen würde, um das System zu nutzen.
- Ich finde, dass die verschiedenen Funktionen des Systems gut integriert sind.

- Ich finde, dass es im System zu viele Inkonsistenzen gibt.
- Ich kann mir vorstellen, dass die meisten Leute das System schnell zu beherrschen lernen.
- Ich empfinde die Bedienung als sehr umständlich.
- Ich habe mich bei der Nutzung des Systems sehr sicher gefühlt.
- Ich musste eine Menge Dinge lernen, bevor ich mit dem System arbeiten konnte.

Erweiterter Fragebogen

- Die Anforderungen, die zu Wishkriterien gehören, werden mit * gekennzeichnet.

4.2.4 Antwortbereitschaft

Insgesamt waren die Testsubjekte begeistert, das Programm testen zu können. Sie haben ihre Aufgabe schnell verstanden und waren sehr kommunikativ. Die ThinkAloud-Methode hat gut funktioniert. Die Testsubjekte haben uns sehr viele konstruktive Kritik gegeben. Die Kritikpunkte waren bei den meisten ähnlich, d.h. wir haben ein klares Bild bekommen, was wir erreichen sollen und inwiefern das sich von unserem jetzigen Projekt unterscheidet.

4.2.5 Anmerkungen

- Die Anforderungen, die zu Wishkriterien gehören, werden mit * gekennzeichnet.

4.3 Gelöste Probleme

4.3.1 Konfigurationsnamen

Problem Bei der Auswahl der Konfiguration wird nur der interne Name angezeigt (z.B. PolygonConfiguration), was wenig aussagekräftig ist. Zudem sind diese Namen nicht lokalisiert.

Lösung Die IDs der Konfigurationen bekommen einen Eintrag in der Sprachdatei um leicht verständliche Namen in der gewählten Sprache anzuzeigen.

4.3.2 Weitere Optimierung der Detailseite für Mobilgeräte

Symptom Auf Mobilgeräten mit besonders kleinen Bildschirmgrößen sind die Diagramme der Detailseite zu klein um Details zu erkennen.

Grund Bislang gab es noch kein optimiertes Design dieser Seite für kleine Mobilgeräte.

Lösung Die Breakpoints des Grid Layouts wurden angepasst, sodass die Diagramm auf Mobilgeräten nun untereinander, anstatt in Zweierreihen angezeigt werden.

4.3.3 FeatureSelect-Button

Symptom Das FeatureSelect-Button ist für Personen, die die Webanwendung zum ersten Mal benutzen, schwer zu finden.

Grund Das Button ist zu klein, lässt sich schwer vom Hintergrund unterscheiden. Man hat auch keine Information was es macht bis man draufklickt.

Lösung Das FeatureSelect-Menü ist bei Laden der Seite geöffnet und somit für Benutzer leicht zu finden.

4.3.4 Skala

Symptom Größter Wert der Skala ist unrealistisch groß und damit ist die ganze Skala nutzlos.

Grund Skala ist auf den extremen Messwerten aller Messstation festgelegt. Da eine Messstation falsche Werte sendet, wird der Skala falsch eingestellt.

Lösung Entsprechende Station aus den Anfragen entfernen.

4.3.5 Suche

Symptom Der Platzhaltersatz bei der Suche ist nicht vollständig lesbar.

Grund Feld ist zu kurz.

Lösung Kürzerer Platzhaltertext. Die Größe des Feldes ist für normaler Städtenamen mehr als ausreichend.

4.3.6 Vergleich mit letztem Jahr

Symptom Diagramm enthält überhaupt keine Information, was es zeigen will. Der Nutzer kann das Diagramm ohne Erklärung der Entwickler nicht verstehen.

Grund Überschrift und Beschriftung der Achsen fehlen.

Lösung Überschrift für Diagramme hinzugefügt.

4.3.7 Polygon

Symptom Man sieht zwar die Färbung der Polygonen, aber man kann ihnen keinen Wert zuordnen.

Grund Durchschnittswert der Polygonen wird nirgendwo angezeigt.

Lösung Der Durchschnittswert wird in einem Tooltip angezeigt. Dafür musste die Polygonklasse geringfügig angepasst werden. Sie verwendet nun Observations statt Stations, was eine sinnvolle Erweiterung für die Zukunft ist.

4.3.8 Namen der Stationen

Symptom Namen und Koordinaten der Stationen sind für die Meisten uninteressant und nichtssagend.

Lösung Zusätzlich zu den Koordinaten und dem Stationnamen haben wurde auch noch die Straße hinzugefügt.

4.3.9 Fragezeichen nur auf in der Kartenansicht

Symptom Bei den Stationen-PopUps gibt es ein Fragezeichen-Button, die auf eine Webseite mit mehr Informationen über die ausgewählten Features weiterführt. Es wäre praktisch, diesr Fragezeichen auch auf der detailseite zu haben, insbesondere weil dort alle Features nebeneinander stehen und so man sich alle nacheinander anschauen kann.

Lösung Fragezeichen-Button mit gleicher Funktion zu jedem angezeigten Feature auf der Detailseite wurde hinzugefügt.

4.3.10 Weitere Informationen - Größe und Stelle der Fragezeichen

Symptom Einige Testsubjekte fanden das Fragezeichen einfach zu übersehen und dessen Stelle unpraktisch. Nach mehr Testdurchläufen mit neuen Testsubjekten haben wir festgestellt, dass nur ein kleiner Teil der Testsubjekten das Fragezeichen problematisch gefunden hat. Einige wurden sogar extra von uns darauf angesprochen, ihre Meinung zum Fragezeichen-Button uns mitzuteilen. Sie hatten entweder keine Meinung dazu oder fanden es sogar gut.

Lösung Wir haben eine Anleitung zur Webseite hinzugefügt, und deren Button an eine auffällige Stelle platziert. In der Anleitung gibt es auch einen Kapitel über das Fragezeichen-Button mit Illustration.

4.4 Unwichtige\Unlösbare Probleme

In diesem Kapitel listen wir die Probleme auf, die wir versucht haben zu lösen, aber die Lösung wäre entweder zu aufwendig gewesen oder hätte nicht in unseren Zeitplan gepasst.

4.4.1 Sichtbarkeit der Stadtname

Symptom Die Pins bedecken den Stadtnamen. Er ist bei vielen Pins nicht mehr lesbar.

Grund Ortbeschriftungen befinden sich auf der Ebene unter den Pins.

Lösung Die Ortsnamen sind direkt in die Kachelbilder eingetragen was es unmöglich macht sie auf eine andere Ebene zu verschieben. Eine Option wäre Reverse Geocoding.

5 Statistiken

5.1 Testcoverage

File	% Stmts	% Branch	% Funcs	% Lines	Uncovered Line #s
All files	71.4	62.93	72.42	71.32	
src	0	100	100	0	
index.tsx	0	100	100	0	13,24,26,38
react-app-env.d.ts	0	0	0	0	
src/Controller	100	83.33	100	100	
FeatureProvider.ts	100	83.33	100	100	26
src/Controller/DiagramController	53.33	18.75	41.03	53.1	
ComparisonToLastMonthPieChartController.ts	31.11	0	15.38	31.82	... 66,168,169,174
DiagramController.ts	0	0	0	0	
DiagramFactory.ts	71.43	50	66.67	71.43	21,44
FeatureHistoryLineChartController.ts	27.45	0	21.43	28	... 42,244,245,250
RequestReducer.ts	100	100	100	100	
src/Controller/Frost	15.69	0	40	16	
DataProvider.ts	2.94	0	0	3.03	... 18,119,121,128
FrostFactory.ts	100	100	100	100	
FrostServer.ts	23.08	0	75	23.08	... 40,42,44,46,49
QueryBuilder.ts	0	0	0	0	
ResultModelConverter.ts	0	0	0	0	
src/Controller/Frost/factories	60.49	64.58	65.22	60.49	
GetLatestObservation.ts	0	100	0	0	... 27,29,32,34,45
GetLatestObservations.ts	82.14	80.77	100	82.14	27,34,40,53,79
GetObservationStations.ts	0	0	0	0	... 46,47,50,60,66
GetObservations.ts	90	100	100	90	23
GetStation.ts	94.44	83.33	100	94.44	43
src/Controller/MapPage	99.07	93.33	100	99.06	
MapConfiguration.ts	100	100	100	100	
MapController.ts	97.78	93.33	100	97.78	139
NearConfiguration.ts	100	100	100	100	
PolygonConfiguration.ts	100	100	100	100	
StationConfiguration.ts	100	100	100	100	
src/Controller/Storage	83.08	80.77	70.59	83.08	
Configuration.ts	94.44	50	100	94.44	23
Language.ts	64.29	70	50	64.29	... 72,73,75,79,80
MapConfigurationMemory.ts	100	100	100	100	
src/Model	99.38	100	100	99.36	
Color.ts	100	100	100	100	
Feature.ts	100	100	100	100	
FrostResult.ts	100	100	100	100	
MapPin.ts	100	100	100	100	
Observation.ts	100	100	100	100	
ObservationStation.ts	94.44	100	100	94.12	54
Polygon.ts	100	100	100	100	
Position.ts	100	100	100	100	
Scale.ts	100	100	100	100	
Timespan.ts	100	100	100	100	
Viewport.ts	100	100	100	100	
src/View	100	100	100	100	
About.tsx	100	100	100	100	
ErrorMessage.tsx	100	100	100	100	
PrivacyPolicy.tsx	100	100	100	100	
src/View/DetailPage	10.45	0	0	10.61	
DetailPage.tsx	0	0	0	0	... 33,35,36,37,45

src/View	100	100	100	100	
About.tsx	100	100	100	100	
ErrorPage.tsx	100	100	100	100	
PrivacyPolicy.tsx	100	100	100	100	
src/View/DetailPage	10.45	0	0	10.61	
DetailPage.tsx	0	0	0	0	... 33,35,36,37,45
Diagram.tsx	0	0	0	0	... ,97,98,109,133
LocationMap.tsx	66.67	100	0	66.67	38,46,50
ObservationItem.tsx	50	100	0	50	25
ObservationStationProfile.tsx	0	0	0	0	... 10,111,115,120
src/View/Layout	25.93	100	23.08	25.93	
LanguageMenu.tsx	0	100	0	0	... 60,61,63,70,74
Layout.tsx	100	100	100	100	
PageMenu.tsx	71.43	100	66.67	71.43	32,33
src/View/MapPage	84.92	58.46	83.82	85.05	
FeatureInfo.tsx	84.62	50	50	84.62	41,45
FeatureSelect.tsx	100	72.22	100	100	... 09,118,144,163
Legend.tsx	100	100	100	100	
Map.tsx	100	71.43	100	100	... 94,120,164,182
MapPage.tsx	75	33.33	80.77	75	... 97,130,156,169
Search.tsx	50	33.33	60	50	... 55,56,60,61,86
StationInfo.tsx	100	100	100	100	
src/tests	100	100	100	100	
TestHelper.ts	100	100	100	100	

Test Suites: 33 passed, 33 total					
Tests: 106 passed, 106 total					
Snapshots: 0 total					
Time: 26.085s, estimated 31s					
Ran all test suites.					
Watch Usage: Press w to show more. <input type="checkbox"/>					

5.2 Antwortentabelle

Hier befinden sich alle Antworten der Usability Test ausführlich in einer Tabelle geordnet.

6 Anhang

6.1 Usability Test

Benutzbarkeitstest

Vielen Dank,

dass Sie sich die Zeit nehmen, uns mit Ihrer Meinung beim Test unserer Webanwendung zu unterstützen.

Worum geht es?

Im Rahmen eines Software Projekts, das wir in unserem Informatik-Studium gerade absolvieren, haben wir eine Webanwendung entwickelt, die es interessierten Bürgerinnen und Bürgern erlaubt, sich online über die Luftqualität in ihrer Stadt zu informieren.

Die Anwendung erlaubt es unter anderem aktuelle Messwerte und deren zeitliche Entwicklungen an mehreren Messstationen einzusehen.

Für uns ist es wichtig, die Webanwendung so zu entwickeln, dass jeder, vom Laien bis hin zum Experten, intuitiv mit der Anwendung umgehen kann und die Informationen findet, die er sucht. Deshalb brauchen wir Ihre Hilfe bei der Evaluation der Benutzerfreundlichkeit unserer Anwendung.

Wichtig: Wir möchten nicht Sie, sondern unsere Anwendung einem Test unterziehen! Sollten Sie also Probleme haben gewisse Informationen zu finden oder kommt Ihnen etwas an unserer Anwendung komisch oder unintuitiv vor, so ist das eine wichtige Erkenntnis für uns und wir bitten Sie darum, uns das unbedingt mitzuteilen.

Ablauf

Der Benutzbarkeitstest nimmt in etwa 10-15 Minuten Zeit in Anspruch und besteht aus mehreren Teilen.

Think Aloud (1 - 2 Personen zusammen)

In diesem Teil werden Ihnen verschiedene Aufgaben und Fragen gestellt, die Sie mit Hilfe unserer Webanwendung lösen sollen. Dabei bitten wir Sie ihre Gedanken laut auszusprechen und Ihr vorgehen beim Lösen der Aufgabe laut zu kommentieren.

System Usability Scale

Hierbei handelt es sich um einen standardisierten Fragebogen bestehend aus 10 Fragen, anhand deren Sie unsere Webanwendung bewerten.

Erweiterter Evaluationsbogen

Am Ende bitten wir Sie nun noch einen weiteren Fragebogen auszufüllen, der genauer auf unsere Webanwendung zugeschnitten ist. In Freitextantworten möchten wir Sie bitten

PSE Projekt: Anwenderorientierte Nutzerschnittstelle für Luftqualitätsdaten

möglichst ausführlich zu antworten. Haben Sie sonst noch Ideen und Anregungen, wie wir unsere Webanwendung verbessern können, bitten wir Sie uns das hier mitzuteilen.

Think Aloud

In diesem Teil bitten wir Sie im folgenden ein paar Aufgaben mit Hilfe der Webanwendung zu absolvieren. Dabei sollen Sie gewisse Informationen auf unserer Webseite finden oder uns Ihre Meinung zu einzelnen Komponenten der Webseite mitteilen.

Wichtig bei diesem Teil ist, dass Sie ihre Gedankengänge laut aussprechen und jeden Schritt ihres Handelns kommentieren.

(Dieser Teil des Benutzbarkeitstests kann auch mit zwei Teilnehmern gleichzeitig durchgeführt werden um die vertrautere Situation eines Gesprächs nachzustellen.)

Zuerst werden ihnen einzelne Frames der Webanwendung gezeigt. Bitte teilen Sie uns ihren ersten Eindruck davon mit.

1. Erster Eindruck der Kartenansicht
2. Erster Eindruck der Detailansicht einer beliebigen Station

Nun folgen einige Aufgaben, die Sie mit Hilfe der Webanwendungen lösen sollen. Bitte arbeiten Sie die einzelnen Punkte nach und nach ab und fahren Sie erst fort, wenn Sie den vorherigen Punkt absolviert haben.

(Starteinstellung: Kartenansicht zentriert auf Karlsruhe)

3. Finden Sie Ihr Wohnhaus auf der Karte. Wie gehen Sie bei der Suche vor?
4. Finden Sie die Stadt Augsburg auf der Karte. Wie gehen sie bei der Suche vor?
5. Was bedeuten, die auf der Karte eingezeichneten Marker?
6. Welche Bedeutung hat die Farbe der Marker?
7. Was erwarten Sie, passiert, wenn man auf einen der Marker klickt?
8. Klicken Sie auf einen Marker. Was sehen Sie?

Ein Marker symbolisiert eine Messstation, die an dieser Position Luftqualitätswerte misst. Wird ein Marker angeklickt, öffnet sich ein Popup, das unter anderem den Namen der Messstation und den zuletzt gemessenen Wert eines Features (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck, etc.) an dieser Messstation anzeigt.

9. Schließen Sie das Popup.
10. Ermitteln Sie den zuletzt gemessenen Wert des Feinstaub Features PM10 an einer beliebigen Messstation. Wie gehen Sie dabei vor?
11. Wo in Augsburg hat es gerade die höchste Temperatur? Wie warm ist es dort?
12. Öffnen Sie das Popup einer beliebigen Station. Was erwarten Sie, passiert, wenn Sie auf 'weitere Informationen' klicken?
13. Klicken Sie auf 'weitere Informationen'. Was wird ihnen angezeigt?
14. Wann war die Temperatur an dieser Messstation in den letzten 31 Tagen am niedrigsten?

Fragebogen zur System-Gebrauchstauglichkeit

1. Ich denke, dass ich das System gerne häufig benutzen würde.

Stimme überhaupt nicht zu 1	2	3	4	Stimme voll zu 5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Ich fand das System unnötig komplex.

Stimme überhaupt nicht zu 1	2	3	4	Stimme voll zu 5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Ich fand das System einfach zu benutzen.

Stimme überhaupt nicht zu 1	2	3	4	Stimme voll zu 5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Ich glaube, ich würde die Hilfe einer technisch versierten Person benötigen, um das System benutzen zu können.

Stimme überhaupt nicht zu 1	2	3	4	Stimme voll zu 5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Ich fand, die verschiedenen Funktionen in diesem System waren gut integriert.

Stimme überhaupt nicht zu 1	2	3	4	Stimme voll zu 5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Ich denke, das System enthielt zu viele Inkonsistenzen.

Stimme überhaupt nicht zu 1	2	3	4	Stimme voll zu 5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. Ich kann mir vorstellen, dass die meisten Menschen den Umgang mit diesem System sehr schnell lernen.

Stimme überhaupt nicht zu 1	2	3	4	Stimme voll zu 5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Ich fand das System sehr umständlich zu nutzen.

Stimme überhaupt nicht zu 1	2	3	4	Stimme voll zu 5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Ich fühlte mich bei der Benutzung des Systems sehr sicher.

Stimme überhaupt nicht zu 1	2	3	4	Stimme voll zu 5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. Ich musste eine Menge lernen, bevor ich anfangen konnte das System zu verwenden.

Stimme überhaupt nicht zu 1	2	3	4	Stimme voll zu 5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Erweiterter Fragebogen

Um die Anwendung zu bewerten, füllen Sie bitte den nachfolgenden Fragebogen aus. Er besteht aus Gegensatzpaaren von Eigenschaften, die die Anwendung haben kann. Abstufungen zwischen den Gegensätzen sind durch Kreise dargestellt. Durch Ankreuzen eines dieser Kreise können Sie Ihre Zustimmung zu einem Begriff äußern. Entscheiden Sie möglichst spontan. Es ist wichtig, dass Sie nicht lange über die Begriffe nachdenken, damit Ihre unmittelbare Einschätzung zum Tragen kommt. Bitte geben Sie nun Ihre Einschätzung ab. Kreuzen Sie bitte nur einen Kreis pro Zeile an.

	1	2	3	4	5	6	7		
unerfreulich	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	erfreulich	1
unverständlich	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	verständlich	2
kreativ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	phantasielos	3
leicht zu lernen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	schwer zu lernen	4
wertvoll	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	minderwertig	5
langweilig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	spannend	6
uninteressant	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	interessant	7
unberechenbar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	voraussagbar	8
schnell	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	langsam	9
originell	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	konventionell	10
behindernd	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	unterstützend	11
gut	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	schlecht	12
kompliziert	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	einfach	13
abstoßend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	anziehend	14
herkömmlich	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	neuartig	15
unangenehm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	angenehm	16
sicher	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	unsicher	17
aktivierend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	einschläfernd	18
erwartungskonform	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	nicht erwartungskonform	19
ineffizient	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	effizient	20
übersichtlich	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	verwirrend	21
unpragmatisch	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	pragmatisch	22
aufgeräumt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	überladen	23
attraktiv	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	unattraktiv	24
sympathisch	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	unsympathisch	25
konservativ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	innovativ	26

Um die Anwendung zu bewerten, beantworten Sie, falls möglich, die folgenden Fragen.

1. Nennen Sie drei bis fünf Punkte, die Ihnen an dieser Anwendung **am besten gefallen** haben:

2. Nennen Sie drei bis fünf Punkte, die Ihnen an dieser Anwendung **am wenigsten gefallen** haben:

3. Hatten Sie die Anwendung zuvor schon mindestens einmal benutzt?

- ☐ ja
- ☐ nein

4. Haben Sie Ideen und Vorschläge, wie wir unsere Webanwendung noch weiter verbessern können?

5. Haben Sie weitere Kommentare, Kritikpunkte, oder ähnliches?

6. In welchem Jahr wurden Sie geboren? (Diese Information hilft uns für die Beschreibung der Stichprobe)

7 Glossar

Glossar

Detailansicht Profilansicht einer einzigen Messstation. Hier werden konkrete Messwerte, Metadaten und Diagramme und weitere Visualisierungen der Messwerte angezeigt. Da nicht jede Messstation die selben Features misst, unterscheiden sich die Detailansichten verschiedener Messstationen..

Dropdown-Menü Ein Oberflächenelement das verschiedene Optionen zur Auswahl über eine ausklappbare Liste anbietet.

Feature Eine bestimmte Eigenschaft der Umgebung die von einer Messstation gemessen wird (z.B. Temperatur, Luftdruck, Luftfeuchtigkeit, ...).

Feinstaubindex Der normierte schlechteste Wert der Feinstaubgrößen.

FROST-Server Ein Server für SensorThings Daten. <https://github.com/FraunhoferIOSB/FROST-Server>.

Graph Ein Diagramm das Wertepaare auf zwei Dimensionen mit beschrifteten Achsen abbildet.

Kartenansicht Startansicht der Anwendung. Es wird eine Karte angezeigt, auf der mit Punkten Messstationen eingezeichnet sind.

Kuchendiagramm Ein kreisförmiges Diagramm das entlang des Radius in verschiedene Bereiche eingeteilt ist.

Live-Karte Eine interaktive Karte, die aktuelle Messwerte anzeigt. Der Nutzer kann die Karte durch Ziehen mit der Maus seitlich bewegen, sowie Einzoomen und Auszoomen.

Messstation Ein Objekt an einem bestimmten geographischen Ort das verschiedene Messdaten liefert.

Messwert Ein Messwert eines Sensors zu einem bestimmten Zeitpunkt.

Metadatum Zu einer Messstation gehöriges Datum, welches kein Messwert ist. Unter anderem zählen dazu: Geo-Koordinaten einer Messstation, Name einer Messstation und Beschreibung einer Messstation.

Pin Ein Oberflächenelement das einen bestimmten Punkt auf einer Karte markiert.

Pop-Up Ein Element einer Webseite das sich über andere Elemente legt und durch einen Klick außerhalb des Pop-Ups geschlossen werden.

Querysprache Sprache in der die Anfragen an den FROST-Server formuliert werden.

React Eine JavaScript Bibliothek für das Bauen von User-Interfaces.

Seitenmenü Ein Oberflächenelement das sich an der Seite des Fensters befindet und der Navigation dient.

SmartAQnet Projekt Smart Air Quality Network, ein reproduzierbares Messnetzwerk in der Modellregion Augsburg.

Smartphone Ein internetfähiges Mobiltelefon mit einem Webbrowser der moderne Standards beherrscht.

Tooltip Ein Oberflächenelement das weitere Informationen zu einem Objekt anzeigt wenn die Maus darüber bewegt wird/es angeklickt wird.

Webanwendung Eine Anwendung die in einem Browser ausgeführt und über das Internet übertragen wird.

Webbrowser Webbrowser sind spezielle Computerprogramme zur Darstellung von Webseiten im World Wide Web. Beispiele sind.

Webserver Ein Server der eine Webanwendung bereitstellt.