

Lastenheft der Stauendewarn-App

MobiArch : Stauendealarm

Contents

1. Metadaten	2
1.1. Über dieses Dokument.....	2
1.2. Verlauf.....	2
2. Einführung.....	3
2.1. Vorläufig.....	3
2.2. Übersicht.....	3
2.3. Ziele.....	3
3. Architektur	4
3.1. High Level Solution Architektur	4
4. Anwendungsdesign	5
4.1. Übersicht.....	5
4.2. Benutzerinterface	5
4.3. Datenfluss	10
4.4. Interfaces	11
5. Produkt- und technische Anforderungen	12
5.1. App-Plattform	12
5.2. Verschiedene Features	12
5.3. Software-Management-Strategie	12

1. METADATEN

1.1. Über dieses Dokument

Dokumentname	Lastenheft der Stauendewarn-App
Eigentümer	ITS-United GmbH
Projektname	MobiArch: Stauendewarnung
Auftraggeber	Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg
Aktuelle Version	6.0

1.2. Verlauf

Nr	Version	Datum	Name	Aktivität
1	1.0	15.10.20	Specification_Draft_v1	Übersicht über das Dokument
2	2.0	23.10.20	Specification_Draft_v2	Aktualisierte funktionale Anforderungen
3	3.0	30.11.20	Specification_Draft_v3	Aktualisierte Architektur
4	4.0	07.12.20	Specification_Draft_v4	Einreichungsentwurf
5	5.0	29.01.21	Specification_Draft_v5	Finaler Einreichungsentwurf
6	6.0	10.02.21	AP6_SEW_lastenheftes	Finale Einreichung

2. EINFÜHRUNG

2.1. Vorläufig

Die Autofahrer auf deutschen Autobahnen erfahren jedes Jahr eine Rekordzahl an Staus, obwohl das Autobahnssystem als eines der besten der Welt mit nur teilweisen Geschwindigkeitsbegrenzungen bekannt ist. Der ADAC-Bericht (2018) verzeichnete eine Rekordzahl von 745.000 Staus, wobei Baden-Württemberg mit einem Anteil von 11 Prozent an den bundesweiten Staus auf Platz 3 der stauanfälligsten Bundesländer lag. Obwohl 2019 die Zahl der gemeldeten Staus und deren Länge im Vergleich zu 2018 gesunken ist, mussten die Autofahrer länger warten, was vermutlich auf die gestiegene Fahrleistung und die Anzahl der Baustellen zurückzuführen ist. Eine aktuelle ADAC-Studie zu den Staus an den Sommerwochenenden 2020 ergab weniger Staus und eine Abnahme der Staulänge auf Deutschlands Autobahnen im Vergleich zum Jahr 2019, was auf das veränderte Reiseverhalten infolge der Corona-Pandemie zurückzuführen ist. Allerdings wurde die A8 (Karlsruhe - München - Salzburg) mit ca. 885 Staus pro 100 km als die am zweitstärksten überlastete Autobahn im Reiseverkehr ermittelt. Des Weiteren kommt es auf den Autobahnen immer häufiger zu schweren Unfällen, insbesondere zu Lkw-Unfällen an den Stauenden. Um die Sicherheit und das Reiseerlebnis zu verbessern, ist eine ordnungsgemäße Überwachung und damit die Alarmierung der Verkehrsteilnehmer über Staus von entscheidender Bedeutung.

2.2. Übersicht

Dieses Dokument definiert die im Rahmen des Förderprogramms MobiArch zu entwickelnde Stauende-Warn-App (früherer Marketingbegriff: StauWA-BW) und deren Spezifikationen für das Land Baden-Württemberg. Ziel des Projektes ist die Entwicklung einer Methode zur Erkennung des Stauendes auf Autobahnen im Bereich von stauanfälligen Streckenabschnitten und die Warnung der Verkehrsteilnehmer durch die SEW-Alarm-App und durch Wechselverkehrszeichen sowie die Bereitstellung der Daten an die Verkehrsrechnerzentrale (VRZ) und den Mobilitätsdatenmarktplatz (MDM). Aufgabe des Arbeitspakets 6 (AP6) des Projekts ist es, ein Spezifikationsdokument zu entwickeln, das es App-Entwicklern ermöglicht, eine App zu realisieren. Diese kann entweder eine komplett eigenständige App sein oder integraler Bestandteil der bestehenden "VerkehrsInfo BW"-App, die es den Nutzern ermöglicht, einen Alarm bei nahendem Stauende zu erhalten, so dass der Verkehrsteilnehmer in der Lage ist, rechtzeitig seine Geschwindigkeit zu reduzieren und damit Unfälle am Stauende zu reduzieren bzw. möglichst zu vermeiden.

2.3. Ziele

Das Hauptziel dieses Projekts ist die Entwicklung des Lastenheftes für die Stauendewarn-App, die vorgesehen ist, um:

- die Verkehrsteilnehmer vor dem Stauende auf Autobahnen und mehrspurigen Schnellstraßen zu warnen
- präzise Daten für die Stauererkennung bereitzustellen
- dabei zu helfen Unfälle, insbesondere von Lkws und Bussen, zu reduzieren, indem sie Echtzeitalarme liefert

3. ARCHITEKTUR

3.1. High Level Solution Architektur

Die High Level Solution wird unter Ausnutzung der International Mobile Equipment Identity (IMEI) vorgeschlagen, einer einzigartigen Nummer zur Identifizierung von 3GPP- und iDEN-Mobiltelefonen sowie einiger Satellitentelefone. Die Solution Architektur besteht aus einem Server- und Client-Modellsystem, das entworfen und eingesetzt wird. Die mobile Anwendung (SEW) dient als Client und ein Server wird auf einer Cloud-Plattform gehostet. Die App verbindet sich über eine RESTful API mit dem Server. Der Server besteht aus zwei Komponenten, nämlich dem Anwendungsserver und dem Datenbankserver. Wenn der Benutzer auf die SEW-Anwendung zugreift, wird die IMEI des Benutzers zusammen mit den Benutzereinstellungen und dem GPS-Standort an den Server gesendet. Dies hilft dem Benutzer, den Verkehrsstatus auf seiner Reiseroute zu erhalten.

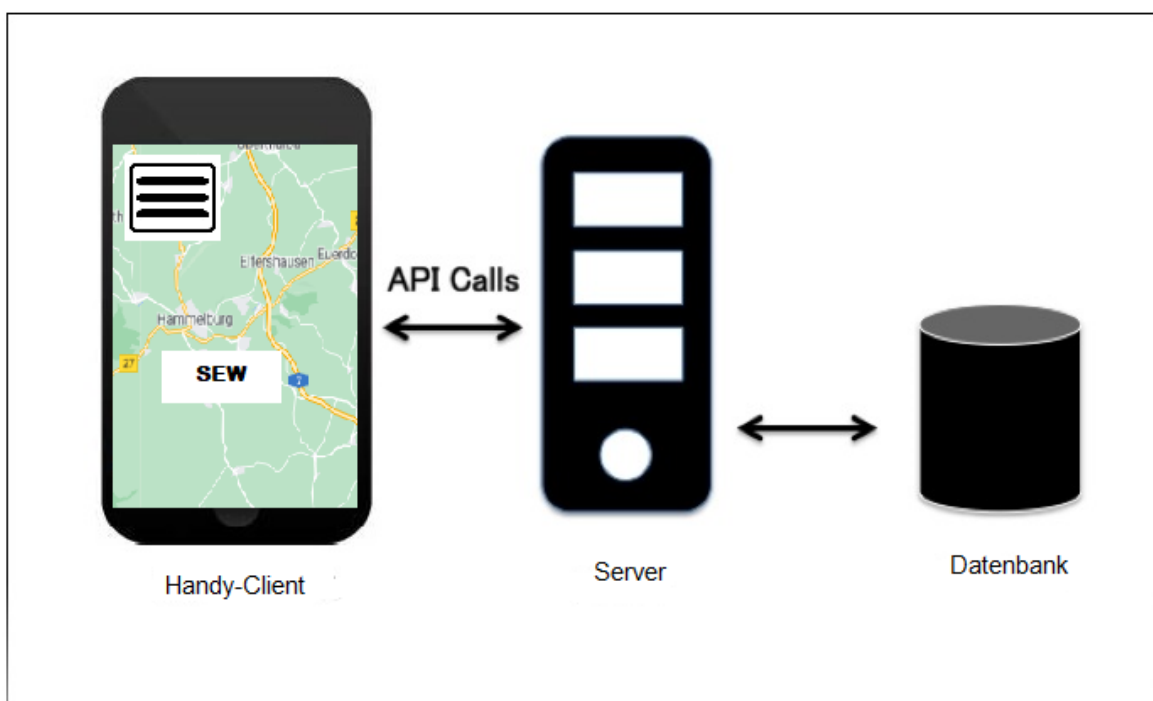


Abbildung 1: Architekturschaubild

4. ANWENDUNGSDESIGN

4.1. Übersicht

Die mobile App wird für Verkehrsteilnehmer entlang der Autobahnen in Baden-Württemberg entwickelt, was insbesondere für LKW- und Busfahrer gute Ergebnisse erwarten lässt. Aus dem Staumodell werden die folgenden Ausgaben für Pkw auf den Fahrspuren 2 und 3 und für Lkw auf den Fahrspuren 1 und 2 errechnet:

- i. Ort (Lat/Long-Koordinaten) des Stauendes
- ii. Länge des Staus
- iii. Staurichtung (zeigt an, ob die Länge der Staus zunimmt oder abnimmt; ein negativer Wert zeigt an, dass die Länge der Staus zunimmt)
- iv. Anzahl der übergestauten 250m-Subsegmente
- v. Geschwindigkeiten auf den überlasteten Straßenabschnitten
- vi. Reisezeiten für die überlasteten Abschnitte
- vii. Stau-Indikator (gibt den Ort des Staus in einem 250m-Subsegment an. Zum Beispiel, wenn der Stau 25m innerhalb eines Subsegments ist, CI=0.1, wenn der Stau am Ende eines Subsegments ist, CI=1.0)
- viii. Qualitätsbewertung (Konfidenzstufen von 0 - 1, wobei 0 ein niedriges Vertrauen in die Stauberechnung bedeutet) Bewertung der Qualitätssicherung

Die App soll den Benutzer rechtzeitig (sowohl bezogen auf die Entfernung als auch die verbleibende Zeit) vor dem Stauende in seiner Fahrtrichtung warnen und auch einen aktiven Alarm in Form eines akustischen, visuellen oder Vibrationsalarms bei Annäherung an das Stauende bieten. In den folgenden Abschnitten werden die funktionalen Anforderungen an die SEW-Anwendung beschrieben.

4.2. Benutzerinterface

Zum leichteren Verständnis ist die Anwendung in folgende Abschnitte unterteilt:

Nr	Abschnitt	Beschreibung
1	Startbildschirm	Dies ist der Startbildschirm für den Benutzer, sobald er die Anwendung heruntergeladen, installiert und gestartet hat. Grundsätzlich soll der Startbildschirm Informationen über den Dienstleister, die Marke und sein Alleinstellungsmerkmal zeigen.
2	Dashboard	Das Benutzer-Dashboard wird angezeigt, sobald der Benutzer angemeldet ist. Das Dashboard enthält Optionen für den Alarm, eine Menüleiste und allgemeine Einstellungen.
3	Menü	Die Menüleiste enthält Optionen zum Konfigurieren der Benutzereinstellungen, des Verlaufs und der gespeicherten (offline) Verkehrsdaten
4	Alarm	Mit dieser Option kann der Benutzer den Alarm nach Bedarf ein- und ausschalten.
5	Allgemeine Einstellungen	Diese Kategorie enthält allgemeine Optionen: Spracheinstellungen, Hilfe, Bedingungen und Konditionen, Informationen über den Anbieter usw.

Nachfolgend finden Sie die Details der in der Benutzer-App benötigten Funktionalität.

4.2.1 Startbildschirm

Jedes Mal, wenn der Benutzer die SEW-App im Mobiltelefon öffnet, wird zunächst der Home-Bildschirm angezeigt, bevor das Dashboard erscheint. Auf dem Startbildschirm werden der Dienstanbieter, die Marke und sein Alleinstellungsmerkmal angezeigt. Nach dem pseudonymisierten Einloggen geht es automatisch zum Dashboard. Bis das Dashboard erscheint, zeigt der Bildschirm den Dienstanbieter, die Marke und dessen Alleinstellungsmerkmal an.

4.2.2 Dashboard

Das Dashboard ist der erste Bildschirm, der erscheint, nachdem sich der Benutzer bei der Anwendung angemeldet hat. Die Kartenansicht ist die erste Layer. Oberhalb der Kartenansicht verfügt das Dashboard über die folgenden Optionen als überlagernde Ebenen.

- i. Menü
- ii. Alarm
- iii. Allgemeine Einstellungen



Abbildung 2: App Dashboard

4.2.3 Menü

In der SEW-Mobilanwendung können in der Menüleiste die folgenden Bereiche konfiguriert werden:

- i. Präferenz
- ii. Verlauf
- iii. Offline-Daten



Abbildung 3: App Menü

Präferenz

Die Anwendung holt die ausdrückliche Zustimmung des Benutzers ein, bevor sie die Nutzerdaten in Übereinstimmung mit der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) erfasst. Bei der Installation der SEW-App wird der Benutzer aufgefordert, die Präferenzen anzugeben:

1. Wie oft der App-Benutzer mit dem Server verbunden sein soll (Server Sync up)
2. Wie oft auf den GPS-Standort des App-Benutzers zugegriffen werden soll (Location Sync up)
3. Alarm-Einstellungen

Der Benutzer hat jederzeit die Möglichkeit, die bereits gespeicherten Einstellungen zu widerrufen oder zu ändern.

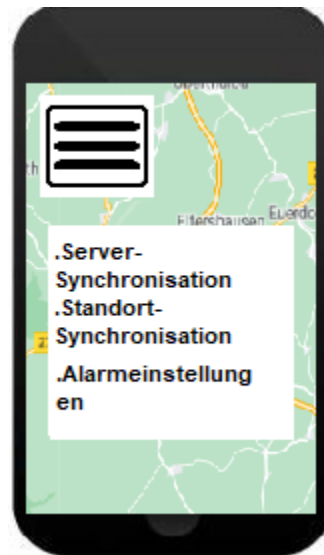


Abbildung 4: Präferenz

Der Batterieverbrauch kann höher oder niedriger sein, je nach Häufigkeit der Interaktion zwischen dem Server und dem mobilen Anwendungsgerät. Je höher die Anzahl der Interaktionen, desto höher ist der Akkuverbrauch. Wenn Sie niedrigere Synchronisierungszeitintervalle wählen, könnte die App darauf hinweisen, dass eine höhere Frequenz einen höheren Akkuverbrauch bedeutet. Für die Optionen Server und Standort Sync up beträgt der Wert standardmäßig 15 Sekunden. Außerdem hat der Benutzer die Möglichkeit, seine Präferenzen bei der Auswahl der Alarめinstellungen zu wählen. Es gibt Optionen für die individuelle Auswahl der Audio-, visuellen und Vibrationsalarめinstellungen und diese Funktion ermöglicht es dem Benutzer die Präferenzen festzulegen, bevor er einen Alarm bei der Erkennung von Verkehrsstaus erhält.



Abbildung 5: Server-Synchronisation

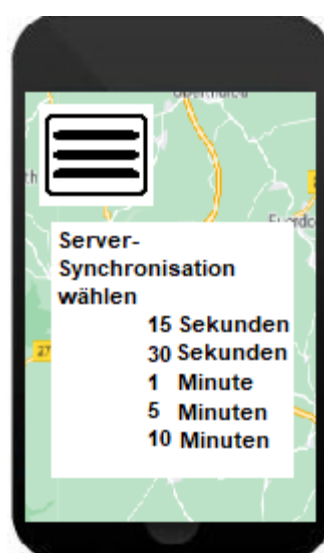


Abbildung 6: Standort-Synchronisation

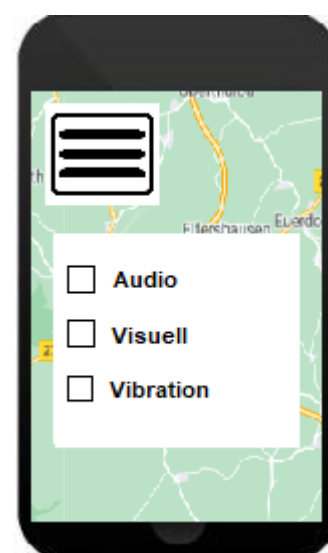


Abbildung 7: Alarm

Verlauf

Diese Option ermöglicht es dem Benutzer einige frühere Fahrten anzusehen. Der Benutzer kann die Dauer der Speicherung früherer Daten auswählen. Standardmäßig beträgt der Wert 5 Tage.



Abbildung 8: Verlaufseinstellungen

Offline-Daten

Der Benutzer hat die Möglichkeit, die zuletzt empfangenen Verkehrsstauungsdaten zu speichern und abzurufen, die bei schlechter Netzverbindung genutzt werden können. Die SEW-App gewährleistet die Verfolgung und Anzeige von Verkehrsdaten innerhalb eines Radius von 10 km. Diesen Radius vorausgesetzt, gibt es zwei mögliche Szenarien, die beim Benutzer angezeigt werden könnten:

1. Benutzer innerhalb des Suchbereichs (d. h. $R \leq 10$): Die App zeigt ein Dialogfeld an, das den Benutzer darüber informiert, dass die abgerufenen Verkehrsdaten von den zuletzt gespeicherten Verkehrsdaten stammen; anzeigen von Offline-Daten
2. Benutzer außerhalb des Suchbereichs (d. h. $R > 10$): Die App zeigt an, dass die Verkehrsdaten nicht abgerufen werden konnten, da der Suchbereich nicht innerhalb der Grenze liegt



Abbildung 9: Offline-Dateneinstellungen



Abbildung 10: Wenn Offline-Daten angezeigt werden



Abbildung 11: Standort außerhalb des Suchbereichs

4.2.4 Alarm

Bei Annäherung an das Stauende, d. h. bei Annäherung an einen Stau (800 bis 1.200 m oder verbleibende Fahrzeit <30 Sekunden), warnt die mobile App die Benutzer durch einen Audio-/ Vibrations-/oder visuellen Effekt. Das Alarmsymbol wird 3 Sekunden nach der Anzeige eines Alarms angezeigt. Die App wird nur über wenige Optionen verfügen, dafür aber mit präzisen und effizienten Funktionen ausgestattet sein, so dass jeder Benutzer sie ohne Hindernisse nutzen kann. Eine dieser Optionen ist die Möglichkeit, den Alarm EIN/AUS zu schalten. Dies kann über die Alarmtaste erreicht werden.

Es wird Optionen geben für:

- i. Audio-EIN/AUS
- ii. Vibration - EIN/AUS
- iii. Visuell-EIN/AUS

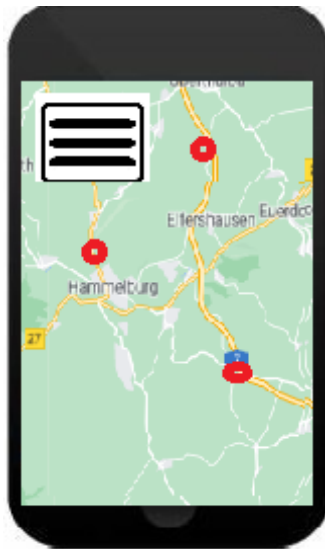


Abbildung 12: Stauwarnung



Abbildung 13: Stauwarnung mit EIN/AUS-Option

Die späteren Versionen der Anwendung verfügen über die folgenden Optionen:

- i. Verkehrsübersicht
- ii. Verkehrsüberwachungskameras
- iii. Verkehrsbehinderungen
- iv. Änderung der Fahrtrichtung
- v. Straßenwetter
- vi. Verfügbarkeit von Parkplätzen
- vii. Verkehrsstau-Statistiken/kurzfristige Stauprognosen

Alle anderen notwendigen Optionen können nach Bedarf hinzugefügt werden.

4.2.5 Allgemeine Einstellungen

Die allgemeinen Einstellungen haben die folgenden Optionen:

- i. Sprache

In der ersten Version der Anwendung hat der Benutzer die Möglichkeit, zwischen Deutsch oder Englisch zu wählen. In den späteren Versionen wird es weitere Sprachen geben (z. B. Französisch, Spanisch, Polnisch, Russisch, Italienisch usw.)

- ii. Hilfe
- iii. Bedingungen und Konditionen
- iv. Über den Anbieter

4.3. Datenfluss

Wenn der Benutzer zum ersten Mal auf die SEW-App zugreift, sendet die mobile Anwendung die Standortdetails und die IMEI-Nummer an den Server, wodurch eine Sitzung für diesen bestimmten Benutzer im System eröffnet wird. Das System speichert die IMEI-Nummer in pseudonymisierter Form, so dass die gesammelten Daten nicht auf den App-Benutzer zurückgeführt werden können. Im nächsten Schritt wird innerhalb von 90 Sekunden dreimal auf den Standort des Benutzers zugegriffen, um die Richtung zu ermitteln, in der der App-Nutzer unterwegs ist. Dadurch wird eine entsprechende Fahrt für den Benutzer erstellt. Der Standort des Benutzers wird entsprechend der zu Beginn eingestellten Präferenzen häufig abgerufen, um den Alarm auszulösen. Wenn der Benutzer die Reise beendet oder sich aus dem System abmeldet, werden die IMEI-Details gelöscht. Jedes Mal, wenn der Benutzer auf die SEW-App zugreift, ist der Datenfluss derselbe, da keine Historie des Benutzers gespeichert wird.

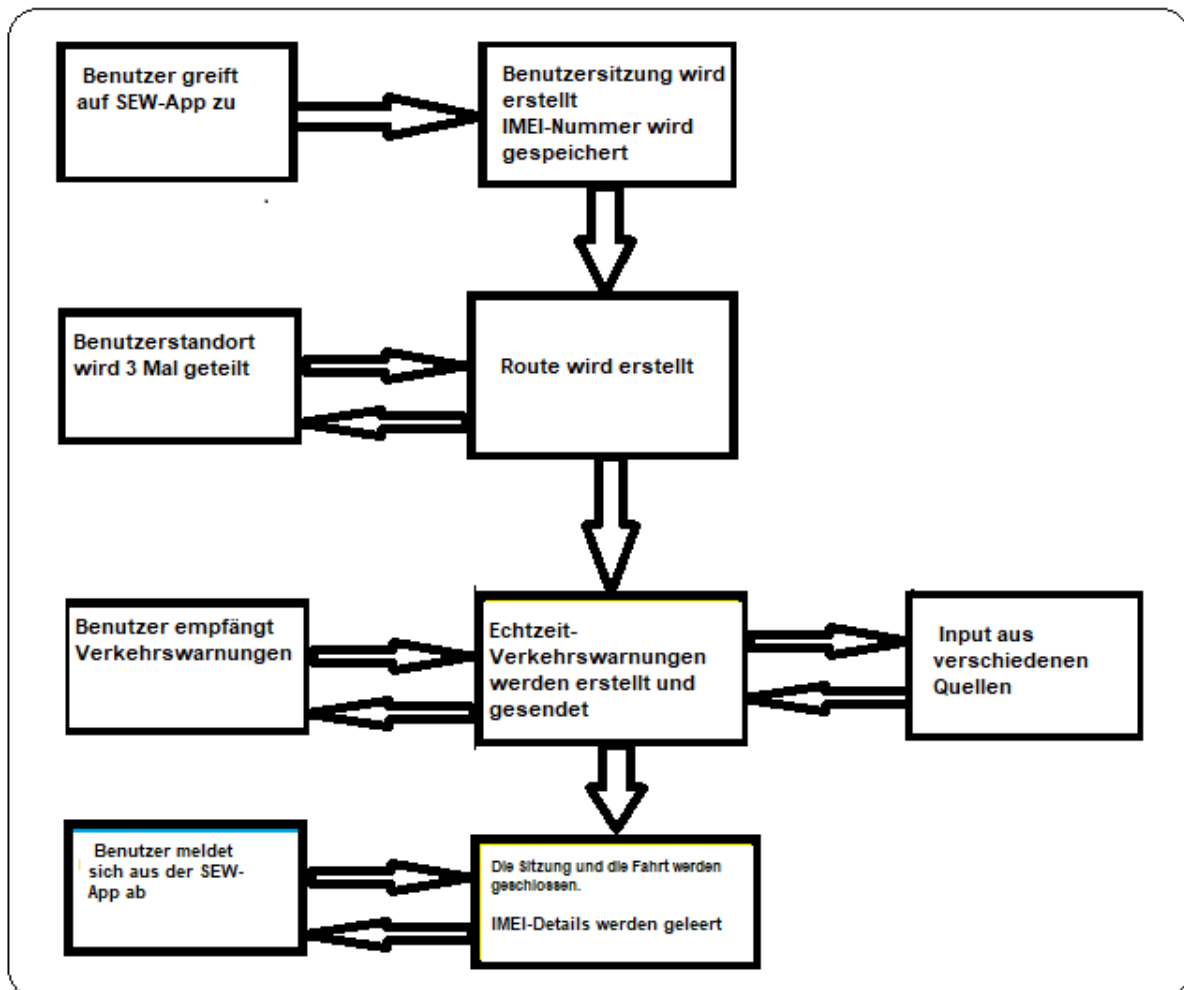


Abbildung 14: Datenflussdiagramm

4.4. Interface

Radar- oder Videodetektoren, Bluetooth/BLE/WiFi-Sensoren, die auf der Autobahn installiert sind, liefern Verkehrsdaten in Echtzeit. Die Daten werden über eine GSM-Verbindung an einen zentralen Server zur Verarbeitung durch das Stauende-Modell übertragen. Die berechneten Stau-Parameter werden in den Mobilitätsdatenmarkt hochgeladen, und die SEW-App greift über eine RESTful-API auf die Parameter zu.

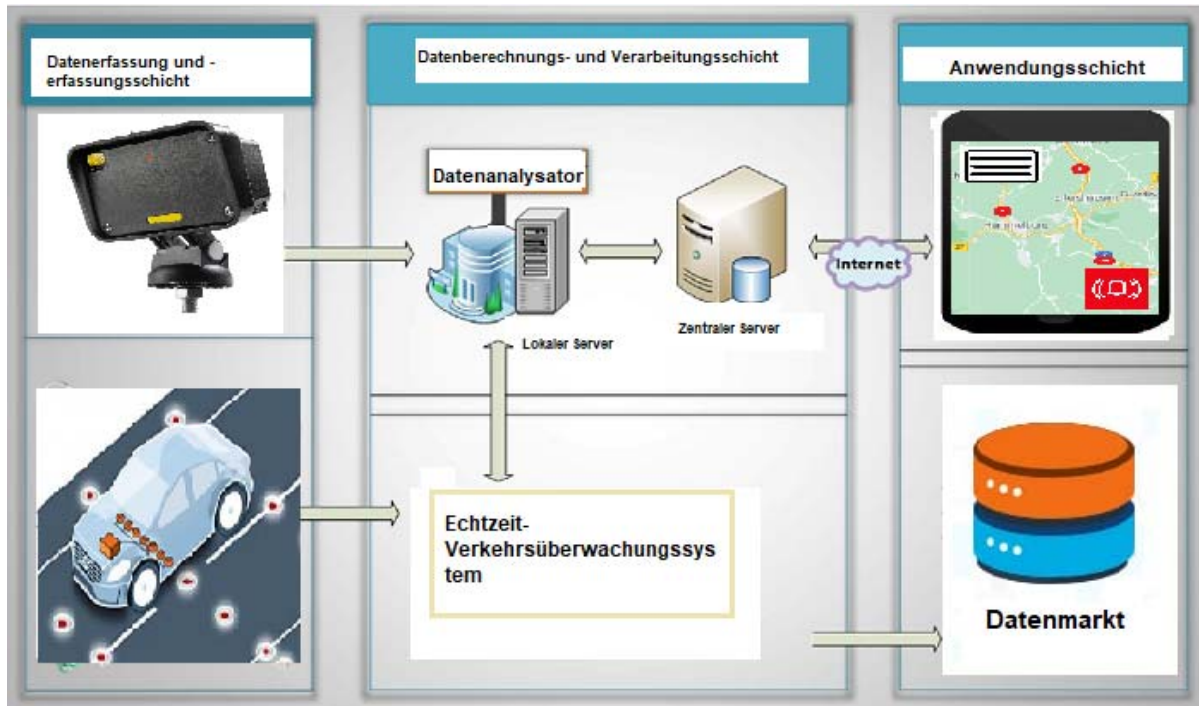


Abbildung 15: Interface Flussdiagramm

Prädiktive Algorithmen in Kombination mit einem Staumodell werden verwendet, um die Verkehrsflussbedingungen entlang des Autobahnabschnitts zu erkennen und zu verfolgen.

5. PRODUKT- UND TECHNISCHE ANFORDERUNGEN

5.1. App-Plattform

Die mobile Anwendung wird für Android- und iOS-Benutzer entwickelt. Die Verkehrsteilnehmenden können sie im Google Play Store (für Android) und im App Store (für iOS) kostenlos herunterladen. Sie wird alle Android-Versionen ab 5.0 (Lollipop) & darüber und alle iOS-Versionen ab iOS11 & darüber unterstützen.

5.2. Verschiedene Features

- Unterstützung des Hintergrundmodus (Alarmer im Hintergrund bei Anrufen)
- Unterstützung von Wearables wie z. B. Smartwatches (nur für Alarmer)
- Unterstützung von Text- und Audiowarneinstellungen (Ton, visuell, Vibration)

5.3. Software-Management-Strategie

Die App-Daten werden im internen Speicher des Mobiltelefons gespeichert, der pro App in einer Sandbox untergebracht ist. Die SEW-App muss nicht um Erlaubnis bitten, diese Dateien einzusehen, und andere Apps können nicht auf diese Dateien zugreifen. Als zusätzliche Sicherheitsmaßnahme löscht das Gerät beim Deinstallieren einer App alle Dateien, die die App im internen Speicher abgelegt hat. Dies bietet eine zusätzliche Sicherheitsebene, die verhindert, dass Malware oder schädliche Anwendungen das mobile Gerät negativ beeinflussen.

Wendlingen, 11.02.2021