

Projektbezeichnung: Tytuł projektu:	[SmartRiver: Intelligentes Odergebiet/SmartRiver: Inteligentne Nadodrze]
Antragsnummer: Numer wniosku:	[85029892]
Output / Produkt:	Dokument: „Erste Systemspezifikation“ / Dokument: „Pierwsza specyfikacja systemu “

Betrifft: Aktivität 3 - **Erste Spezifikationen für die Systemarchitektur**

Beschreibung der Tätigkeit: *Die Systemanforderungen werden in die Systemarchitektur übertragen. Alle im Rahmen des Projekts entwickelten Komponenten werden in die vorgeschlagene Architektur integriert.*

Verantwortlicher Partner: PP1 - IHP

Ort der Durchführung: IHP, UZ

Inhaltsübersicht

1. Einleitung - Schichten des Messsystems
2. Sensoren - Datenerfassungsschicht
3. Drahtloses Netz - Vorverarbeitung und Transportschicht
4. Middleware - Speicher- und Freigabeebene
5. Anwendungen - Verarbeitungs- und Präsentationsschicht
6. Systemarchitektur - Funktionalitäten
7. Zusammenfassung
8. Fassungen des Dokuments

1. Einleitung - Schichten des Messsystems

Dieses Dokument beschreibt das verteilte Messsystem, das im Rahmen des SmartRiver-Projekts entwickelt wird. Die Struktur dieses Systems kann durch Schichten dargestellt werden, von denen jede bestimmte Aufgaben wahrnimmt und Daten mit einer benachbarten Schicht austauscht (Abbildung 1).

Ganz unten befindet sich die Schicht, die für die Interaktion mit der überwachten Umgebung zuständig ist. Sensoren lesen die Werte bestimmter, vom System beobachteter Parameter aus und stellen die Messwerte den Knoten des drahtlosen Netzes zur Verfügung, die ihrerseits Konfigurationsparameter erhalten, die beispielsweise die Häufigkeit oder Genauigkeit der Messungen festlegen.

Drahtlose Netzwerkknoten steuern die Sensoren und empfangen die von ihnen gemessenen Werte. Auf dieser Ebene ist es möglich, die Qualität der Messungen zu überprüfen, offensichtlich fehlerhafte Werte herauszufiltern und lokale

Verarbeitungsalgorithmen, wie z. B. die Aggregation von Werten, anzuwenden. Das drahtlose Netzwerk hat auch eine sehr wichtige Funktion - es transportiert Messdaten von den Messpunkten zu Einheiten mit höherer Verarbeitungskapazität und in der anderen Richtung sendet es Konfigurationsdaten, die den Betrieb der einzelnen Übertragungs- und Messknoten steuern.



Abbildung 1: Schichten des Messsystems

Bei der Middleware-Schicht handelt es sich um eine verteilte Datenbank, die auf Recheneinheiten installiert ist, die über größere Ressourcen als die drahtlosen Netzknoten verfügen. Die Middleware speichert Messdaten in strukturierter Form, so dass Messungen, die zu einem bestimmten Zeitpunkt und an einem bestimmten Ort vorgenommen wurden, leicht adressiert und gefunden werden können. Außerdem bietet es über eine definierte Schnittstelle Zugang zu den gesammelten Daten und ermöglicht so die Implementierung von Anwendungen, die die Daten verarbeiten und die Ergebnisse den Benutzern präsentieren. Diese verteilte Datenbank bietet auch Mechanismen zur Sicherung der gesammelten Daten.

Die oberste Schicht - die Anwendungen - implementiert die Algorithmen, die die in der Middleware gesammelten Daten verarbeiten, und präsentiert die Verarbeitungsergebnisse den Endnutzern. Die Anwendungen können unterschiedliche Funktionen für verschiedene Messparameter ausführen und die Ergebnisse auf unterschiedliche Weise darstellen, je nach Art des Benutzers und den von ihm gewählten Optionen.

Diese Ebenen werden in den folgenden Abschnitten ausführlicher beschrieben.

2. Sensoren - Datenerfassungsschicht

Die unterste Ebene des Messsystems ist auch die vielfältigste. Je nach Anwendungsszenario, d.h. der Menge der zu messenden Parameter, sind die Komponenten dieser Schicht - aus naheliegenden Gründen - unterschiedlich aufgebaut.

Generell kann aber davon ausgegangen werden, dass es sich in jedem Fall um Messknoten handelt, die aus Sensoren, also Messfühlern, und einer Steuereinheit, die ebenfalls ein drahtloser Netzknoten ist, bestehen.

Die korrekte Identifizierung ist entscheidend für die anschließende Interpretation der Messungen und ihre Zuordnung zu Raum, Zeit und einer Reihe von Parametern. Daher hat jeder Messknoten eine eindeutige Kennung im System. Darüber hinaus wird jeder gemessene Parameter (Größe) eindeutig identifiziert. Wird ein Parameter an einem bestimmten Messpunkt von mehr als einem Sensor gemessen (z. B. an verschiedenen Orten oder Tiefen), so wird jeder dieser Sensor auch als eigene Informationsquelle identifiziert, und seine Messungen sind eindeutig erkennbar und unterscheidbar von den Messungen desselben Parameters durch andere Sensoren. Jede Messung wird außerdem mit einem Zeitstempel versehen, um festzustellen, wann die Messung durchgeführt wurde.

Die Verbindungen zwischen den Sensoren und dem Messknoten werden über Standard-Kommunikationsschnittstellen realisiert. Je nach Sensormodell handelt es sich um drahtlose und drahtgebundene digitale oder analoge Schnittstellen. Der Messknoten interpretiert die Signale der Sensoren und wandelt sie in numerische Werte um, so dass die Messungen weiterverarbeitet werden können.

Abhängig von der Anzahl der Sensoren an einem Messpunkt und ihrer räumlichen Lage ist es möglich, mehrere Messknoten an einem einzigen Messpunkt einzuführen - wie in Abbildung 2 dargestellt. Dadurch wird vermieden, dass zu viele Kabelverbindungen zwischen Messknoten und Sensoren bestehen.

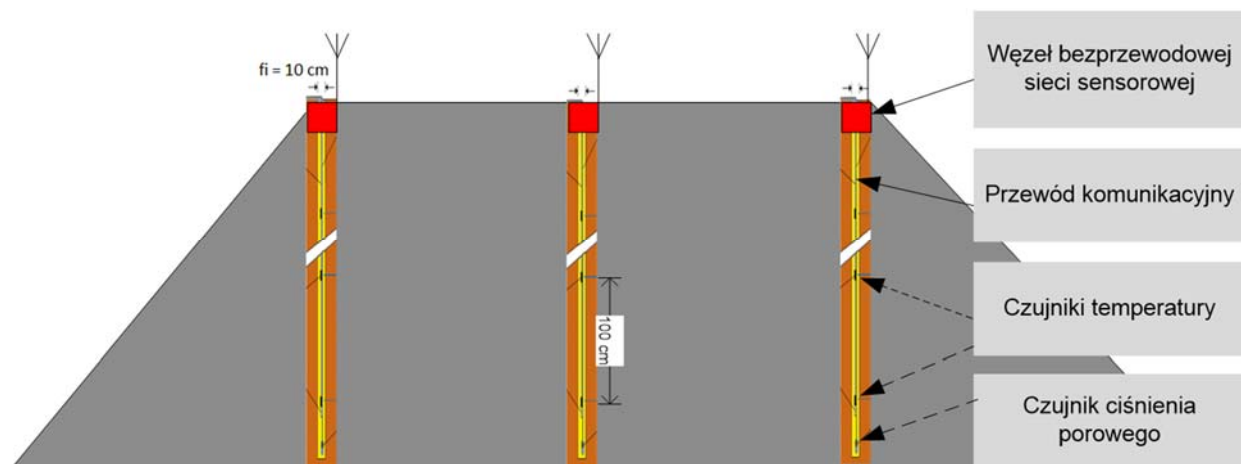


Abbildung 2: Messstelle mit drei Messknoten

In dem Teil des Projekts, der auf der Seite von Slubice im Bereich der Deiche durchgeführt wird (Nutzungsszenario - Deichüberwachung), ist die Struktur dieser Schicht eine der umfangreichsten im Rahmen des Projekts. Hier werden Parameter gemessen, die mit den Grundwasserverhältnissen zusammenhängen, darunter Feuchtigkeit, Temperatur, Porendruck und Grundwasserspiegel. Die Messungen werden

an Messpunkten durchgeführt, die sich in folgenden Bereichen befinden: a) am Zwiŝchenufer (am rechten Ufer der Oder), b) am Deich und c) in der Stadt Słubice (am Deich). Die Ersteinrichtung sieht für jeden Messknoten, je nach Standort, die Installation von Messprofilen (1 bis 3) vor.

Das Profil besteht aus:

- ein Piezometer mit einem Durchmesser von 0,1 m und einer Tiefe von bis zu 6,0 m, in dem Sensoren zur Messung der Feuchtigkeit, der Temperatur, des Porendrucks und der Höhe des Grundwasserspiegels angebracht werden, die in bestimmten Tiefen angebracht werden,
- geschlossenes Piezometer, bei dem ein Porendrucksensor in einer Tiefe von 5,0 m angebracht wird,
- direkte Bodenmessleitungen, in denen Sensoren für pH-Wert, Temperatur und Bodenfeuchtigkeit installiert werden.

Die Messungen werden im Normalmodus 2 Mal pro Tag durchgeführt, im Alarmmodus häufiger.

Im Falle des Netzüberwachungsszenarios ist jeder drahtlose Netz-knoten auch ein Messknoten, der Informationen über den lokalen Energieverbrauch und die Ressourcen sowie die Kommunikationsparameter zwischen den Knoten, wie z. B. den Verbindungsqualitätsindikator (LQI) und den Empfangssignalstärkeindikator (RSSI), erfasst.

Die beiden anderen Anwendungsszenarios (Überwachung von Wetter- und Luftparametern und Überwachung von Wasserläufen und Böden) legen eine sehr ähnliche Struktur der Sensorschicht fest, wobei in der Regel ein Messknoten für eine Reihe von Sensoren und eine Reihe von Parametern ohne Wiederholung zuständig ist.

3. Drahtloses Netz - Vorverarbeitung und Transportschicht

Die von der Sensorebene vorgenommenen Messungen werden vorverarbeitet, z. B. durch Herausfiltern offensichtlich fehlerhafter Werte. Der endgültige Wertesatz geht dann an die übergeordneten Einheiten, die Daten von mehreren Messpunkten zur weiteren gemeinsamen Verarbeitung sammeln.

Abbildung 3 veranschaulicht den Umfang der Aufgaben der drahtlosen Netzwerkschicht. Dieses Netz muss die Messwerte zusammen mit den Metadaten, die Ort und Zeitpunkt der Messung beschreiben, zuverlässig und sicher an die Verarbeitungseinheiten in der übergeordneten Schicht liefern. Die Entfernungen zwischen den Messpunkten können bis zu mehreren Kilometern betragen. Solche Entfernungen erfordern entweder hohe Sendeleistungen oder den Einsatz von Zwischenknoten (Multi-Hop-Kommunikation). Eine hohe Sendeleistung ist mit einem hohen Energieverbrauch verbunden, während die zwischengeschalteten Knoten physikalisch machbar sein müssen. Die Entfernungen im Überwachungsgebiet machen eine Kommunikation über Zwischenknoten notwendig, da bei den im Projekt geplanten

Knoten bei maximaler Leistung nicht jeder Messpunkt direkt erreichbar ist. Die Einführung von Vermittlungsknoten wird die Zuverlässigkeit des Netzes weiter erhöhen - auch wenn die Kommunikation standardmäßig ohne Vermittlungsknoten erfolgen kann, können diese einbezogen werden, wenn die Umweltbedingungen die Kommunikation beeinträchtigen. Diese Auswirkungen treten periodisch auf, z. B. wenn es regnet, oder saisonal, z. B. wenn die Blätter an den Bäumen erscheinen.

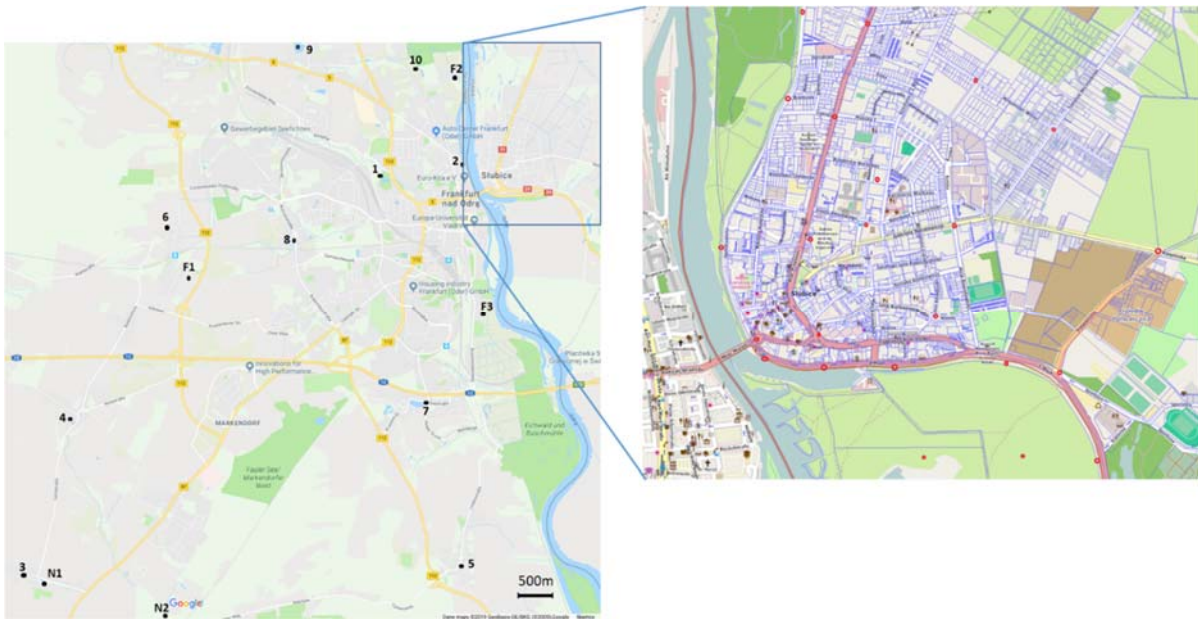


Abbildung 3: Bereich, der überwacht werden soll, und vordefinierter Satz von Messpunkten

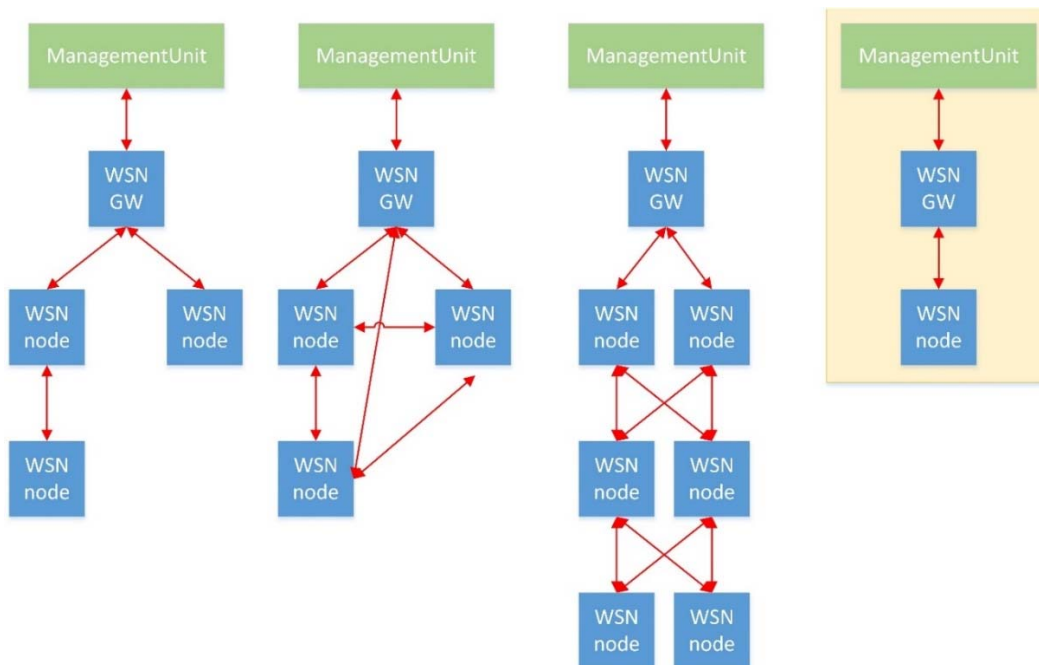


Abbildung 4: Beispiele für die Topologie der drahtlosen Netzwerkschicht (WSN) und ihre Verbindung zu einer höheren Schicht (Middleware auf Verarbeitungseinheiten - Managementeinheit)

Die genaue Struktur und Topologie des drahtlosen Netzes wird nach Tests zur Bestimmung der optimalen Platzierung von Zwischenknoten für einen optimalen Energieverbrauch im gesamten Netz festgelegt. Nach diesen Tests werden auch die Parameter der Kommunikationsprotokolle (Datentransport, Zeitsynchronisation usw.) bestimmt. Abbildung 4 zeigt Beispiele der drahtlosen Netz Topologien, mit oder ohne Verbindungsredundanz, und die Verbindung des drahtlosen Netzes über ein Gateway (WSN GW) mit einer Speicher- und Verarbeitungseinheit (Managementunit). Das erste Beispiel von rechts zeigt eine integrierte Lösung mit einem Messknoten und einer Speicher- und Verarbeitungseinheit, z. B. einem mobilen Sensor auf der Basis eines Mobiltelefons, der alle Funktionen von der Datenerfassung bis zur Datenverarbeitung und Ergebnisdarstellung übernimmt.

4. Middleware - Speicher- und Freigabeebene

An der Grenze zwischen dem drahtlosen Netz (der Sensoren) und den leistungstärkeren Recheneinheiten befinden sich die Gateways (Gateway), die die Kommunikationsprotokolle beider Seiten (energieeffiziente drahtlose Netzprotokolle und Internetprotokoll - IP) übersetzen. Das drahtlose Netz liefert die Messergebnisse und empfängt die Befehle, die seinen Betrieb (Datentransport) und die Durchführung der Messung steuern. Die Middleware-Schicht speichert und verteilt diese beiden Datengruppen zwischen den Einheiten, die die Messungen verarbeiten und die Steuerbefehle erzeugen. Abbildung 5 stellt das Konzept der Middleware-Schicht als zwischengeschaltete Schicht vor, die Messdaten speichert und diese Daten für die weitere Verarbeitung im System verfügbar macht.

Middleware speichert Daten in Form von Variablen. Jede Variable hat einen bestimmten Typ, genau wie Variablen in Programmiersprachen. Eine Variable kann auch von einem strukturierten Typ sein. Die in Variablen gespeicherten Werte werden durch Metadaten beschrieben. Diese geben ihre Eigenschaften an, z. B. den Zeitpunkt und den Ort der Messung sowie den Eigentümer des Wertes, wenn es mehrere Dateneigentümer im System gibt. Ein Satz von Informationen, der aus einem Wert und den ihn beschreibenden Metadaten besteht, ist eine Instanz einer Variablen. Eine Reihe von Instanzen, die im Zeitbereich sortiert sind, ist die Geschichte einer Variablen.

Die Middleware ermöglicht den Zugriff auf die gesammelten Variablen über eine Schnittstelle namens Data Interface. Es ermöglicht: neue Werte zu schreiben, vorhandene Werte zu lesen und neue Werte zu abonnieren. Damit lassen sich Anwendungen (Dienste) realisieren, die Daten verarbeiten und die Ergebnisse den Nutzern präsentieren. Jeder dieser Dienste arbeitet mit einer bestimmten Genehmigungsstufe. Der Zugriff auf die Daten erfolgt nach Überprüfung dieser Rechte. Abbildung 6 zeigt einen schematischen Aufbau der Datenspeicher- und Verarbeitungseinheit. Es zeigt die Middleware-Schicht und die Anwendungsschicht (Dienst) - sie tauschen über die Datenschnittstelle Daten miteinander aus. Diese

Abbildung zeigt einen Dienst, aber in Wirklichkeit ist es möglich, viele verschiedene Dienste auf einer einzigen Einheit zu installieren, die eine Vielzahl von Funktionen ausführen können. Eine realitätsnähere Konfiguration der Managementeinheit ist in Abbildung 7.

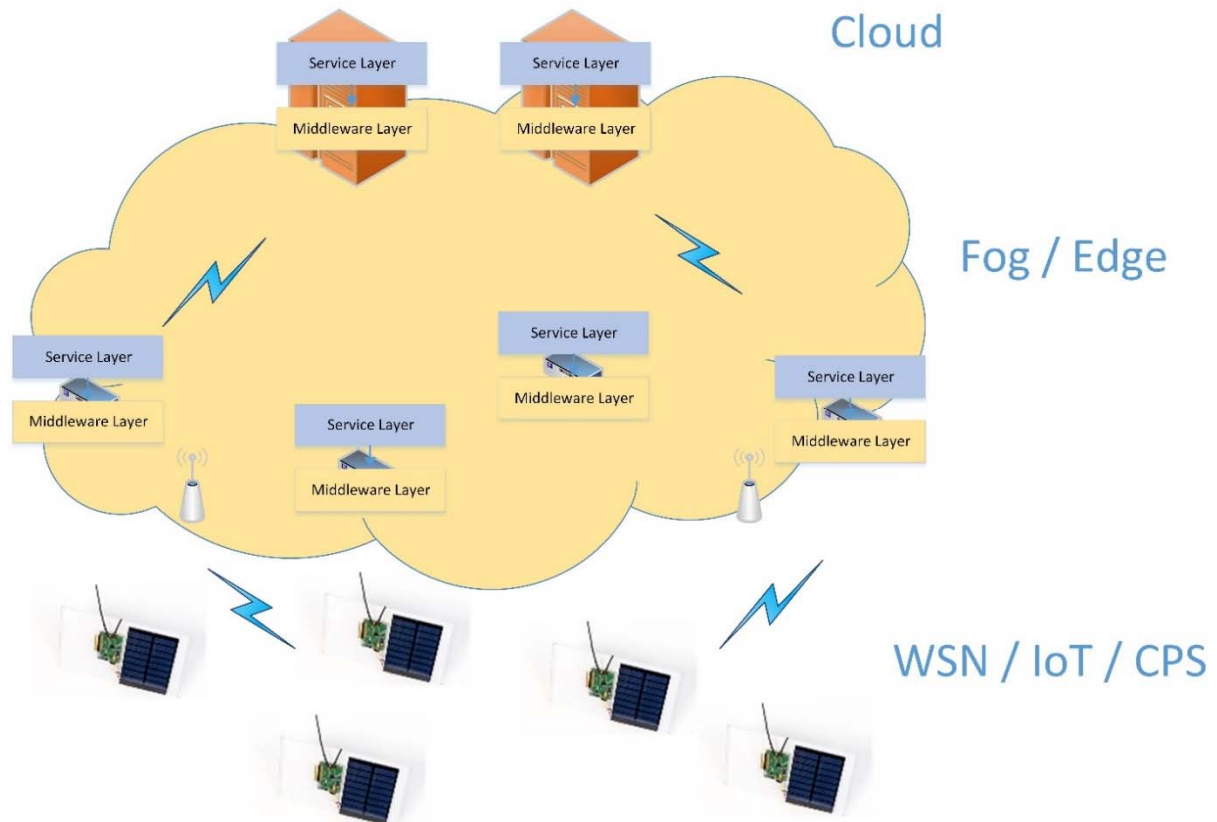


Abbildung 5: Middleware-Schicht als Vermittler für die Speicherung und gemeinsame Nutzung von Messdaten im System

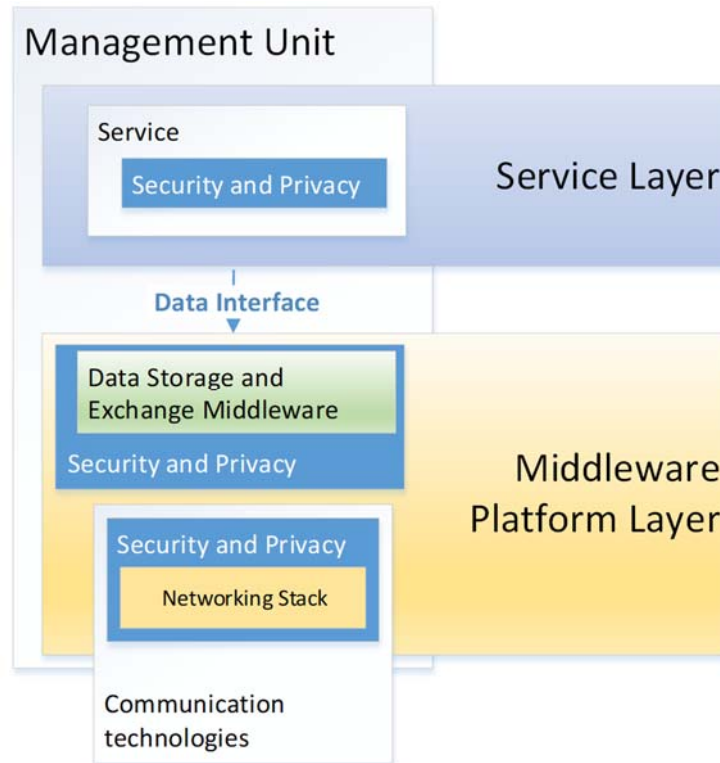


Abbildung 6: Aufbau der Datenspeicher- und Verarbeitungseinheit (Verwaltungseinheit)

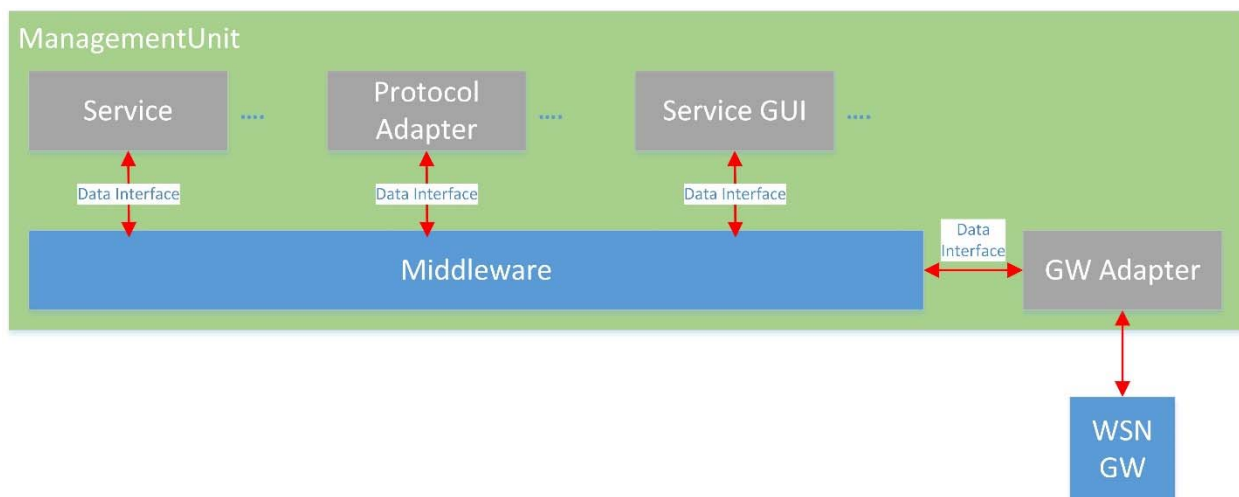


Abbildung 7: Realistische Konfiguration der Managementeinheit

Die im Projekt verwendete Middleware ermöglicht die Skalierung der Lösung. Bei kleineren Messsystemen ist eine stark zentralisierte Implementierung möglich, bei größeren Systemen kann die Middleware-Schicht auf mehrere Einheiten verteilt werden. In Abbildung 8 wird ein Beispiel für eine verteilte Middleware-Schichtstruktur gezeigt, bei der die Hauptverarbeitungseinheit (SuperUnit) durch ein Netz von verteilten Einheiten (Management Unit) unterstützt wird. Dieses verteilte System wird mit Hilfe zusätzlicher Einheiten (Discovery Server und Proxy Server) unterstützt und verwaltet, die Funktionen

zur Unterstützung der Kommunikation und zur Identifizierung der einzelnen Einheiten (Sicherheit) bereitstellen. Sie führen auch ein Inventar der im System erfassten Daten und ermöglichen die Verwaltung von Benutzern und Diensten.

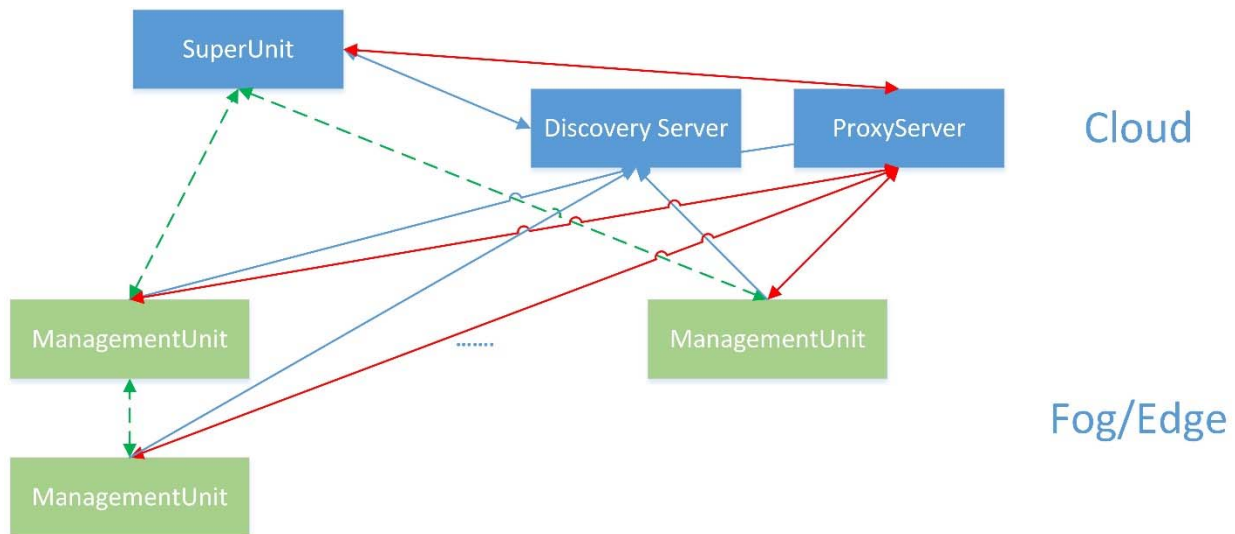


Abbildung 8: Verteilte Implementierung der Struktur der Middleware-Schicht

Dies ermöglicht eine Strukturierung und Trennung der Daten und der Verarbeitung nach Systemaufgaben, z.B. in thematische Subsysteme. Mit mehr Nutzungsszenarien ist es möglich, die Datenverarbeitungsaufgaben auf mehr Recheneinheiten zu verteilen. Es ist auch möglich, die Datenspeicherung nach anderen Kriterien aufzuteilen, z. B. nach dem Eigentum an den Daten. Darüber hinaus ermöglicht die Middleware die Definition von hierarchischen Strukturen, die aus Datenspeicher- und Verarbeitungseinheiten bestehen.

Die spezifischen Parameter der Middleware-Schicht werden während der Definitionsphase des Demonstrators festgelegt. Anschließend wird die Anzahl und der Standort der Einheiten bestimmt, die die im drahtlosen Sensornetz gesammelten Daten speichern und verarbeiten.

5. Anwendungen - Verarbeitungs- und Präsentationsschicht

Wie bereits erwähnt, wird das geplante System die laufende Überwachung des Hochwasserschutzsystems und ausgewählter Elemente des Umweltzustands im Gebiet der Stadt Slubice und der Stadt Frankfurt (Oder) umfassen. Die Umsetzung dieser Aufgabe erfordert die Installation von Messknoten, die in den Hochwasserschutzanlagen und in den umliegenden Gebieten platziert werden. Die Knotenpunkte werden mit Sensoren zur Messung ausgewählter Umweltparameter wie Bodentemperatur, Bodenfeuchte, Grundwasserspiegel und Porendruck ausgestattet sein. Sie lassen sich leicht um weitere Sensoren zur Messung von Oberflächen- und Grundwasserständen,

Niederschlag, Windrichtung und -stärke, Lufttemperatur, Luftverschmutzung und mehr erweitern. Die drahtlos und mit einer bestimmten Häufigkeit gewonnenen Daten werden an eine Datenbank in den Rechenzentren der Partner (Universität Zielona Góra und IHP) gesendet, wo sie von einer im Rahmen des Projekts entwickelten Anwendungssoftware laufend analysiert werden. Die Analyse, die sich auf archivierte und aktuelle Daten stützt, wird eine detaillierte Korrelation der Filtrations- und Erosionsprozesse und anderer Umweltprozesse ermöglichen, die in dem überwachten Gebiet auftreten. Die gewonnenen Informationen werden es ermöglichen, wirksame Lösungen zur Verbesserung der Umwelt, einschließlich der Wirksamkeit von Hochwasserschutzmaßnahmen, zu ermitteln.

Es ist nicht sehr attraktiv, Messungen einfach in Tabellen zu sammeln und sie den Endnutzern in dieser Form zu präsentieren. Beziehungen zwischen einzelnen Messungen können schwer zu erfassen sein, vor allem wenn es viele Parameter im System gibt, die an vielen Stellen im überwachten Bereich gemessen werden. Daher ist es ratsam, die Funktionalität des Systems zu erweitern, um fortgeschrittene Funktionen für die Verarbeitung der gesammelten Daten und eine anschaulichere Form der Darstellung der Ergebnisse dieser Verarbeitung einzubeziehen. Abbildung 9 wird ein Beispiel für eine Messsystemarchitektur vorgestellt, die aus Elementen besteht, die alle erörterten Ebenen repräsentieren. In diesem Beispiel implementieren die Dienste auf der Haupt Datenspeicher und Verarbeitung Einheit (Super Unit) auch die Präsentation der Ergebnisse für die Endnutzer über eine spezielle Website, die über mobile und stationäre Geräte zugänglich ist.

Anhand der Auswertung der Ergebnisse lässt sich beispielsweise feststellen, wo Filtrations- und Erosionsprozesse ablaufen und in welcher Richtung und in welchem Ausmaß die Wasserfiltration in den Bodenporen ungefähr erfolgt. Die gewonnenen Informationen werden es ermöglichen, den Zustand des Hochwasserschutzes und ausgewählter Umweltelemente im Gebiet von Słubice und Frankfurt (Oder) zu bewerten.

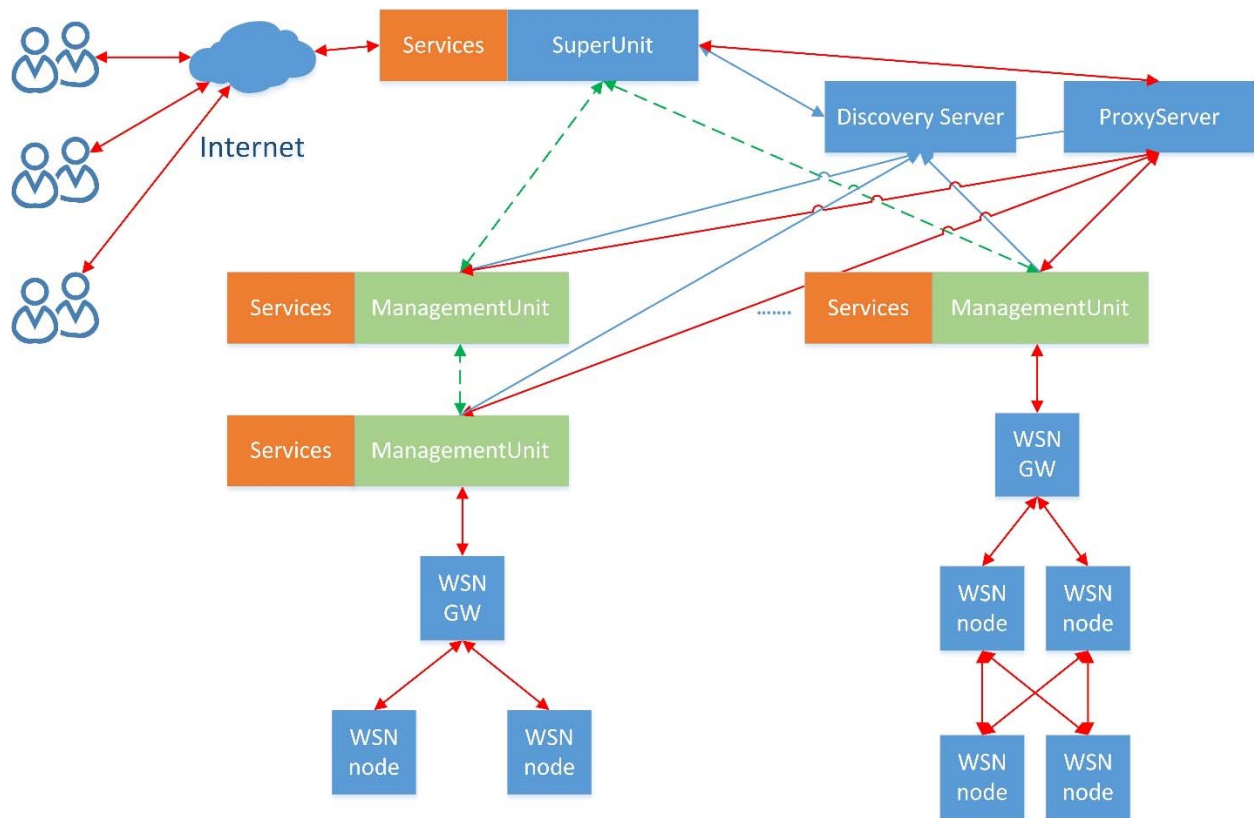


Abbildung 9: Beispiel für die Architektur eines vollständigen Messsystems

Die Verarbeitung kann zentral (z. B. auf der Haupteinheit), aber auch schrittweise erfolgen, wobei die Hierarchie der Middleware-Schicht genutzt wird und jede Verarbeitungseinheit einzelne Verarbeitungsschritte durchführen kann, wodurch die Haupteinheit entlastet wird.

Da die Endnutzer direkt mit den Anwendungen (Diensten) interagieren, müssen sie in der Lage sein, die Nutzer zu identifizieren und ihre Konten zu verwalten.

6. Systemarchitektur - Funktionalitäten

Um die Beschreibung der Architektur des Messsystems zusammenzufassen, wenden wir uns der allgemeinen Beschreibung zu. Die Funktionsweise des Systems kann abstrahierend von seiner verteilten Natur beschrieben werden, als ob es zentralisiert realisiert würde.

6.1. Erforderliche Funktionen für die Datenverarbeitung in Dienstleistungen

Die Messdaten von den Sensoren werden über das Erfassungssystem an den Server - die zentrale Datenspeicher- und Verarbeitungseinheit - gesendet (Abbildung 9). Die folgenden Funktionen müssen von der Speicher- (Middleware) und der Datenverarbeitungsschicht (Anwendung) bereitgestellt werden:

- Authentifizierung und Autorisierung beim Zugriff auf Daten,
- Rechteverwaltung,
- Verwaltung von Messknoten,
- Management der Informationssicherheit:
 - Gewährleistung der Vertraulichkeit,
 - Gewährleistung der Integrität,
 - die Authentifizierung,
- Erstellung von automatischen Backups,
- Schätzung des Umfangs der Datenbank und Bewertung der Dynamik ihres Wachstums.

Die Anwendungsschicht selbst muss die folgenden Funktionen bieten:

- Verwaltung des Zugangs zu Anwendungen:
 - Kontoführung,
 - Passwortverwaltung,
 - Rechteverwaltung,
- Software-Algorithmus zur Verarbeitung der in der Messdatenbank enthaltenen Messdaten,
- Erstellung von Zusammenfassungen und Berichten,
- Benutzeroberflächen für verschiedene Endnutzer,
- Verwaltung der Systemsicherheit,
- Verwaltung von Messknoten.

Diese Funktionalitäten sind für unterschiedliche Benutzergruppen gedacht. Diese Gruppen werden hauptsächlich durch Nutzungsszenarien definiert.

6.2. Funktioneller Aufbau des Systems

Die in diesem Kapitel dargestellte Beschreibung bezieht sich auf die funktionale Struktur, die durch Abbildung 9 geschildert wurde. Diese Abbildung zeigt die logische Struktur des entworfenen Systems, in der die Messschicht unterschieden wird, die durch

Messsensoren an einzelnen Messpunkten gebildet wird. Die Messpunkte enthalten Messknoten (einen oder mehrere). Jeder Messknoten ist mit einem drahtlosen Zwei-Wege-Kommunikationskanal ausgestattet (WSN-Knoten). Die Messdaten der Sensoren werden in den Messknoten aggregiert und dann drahtlos an die Gateways (WSN GW) übertragen. Der WSN-Gateway aggregiert die Messdaten und kann sie vorverarbeiten, aber seine Hauptaufgabe besteht darin, sie an die Middleware-Schicht zu liefern.

In der Middleware-Schicht werden die Messdaten im Zeitbereich gespeichert. Die Häufigkeit der Datenerfassung wird von autorisierten Benutzern willkürlich oder in Abhängigkeit von der Änderungsdynamik der Messgrößen nach einem programmierten Algorithmus festgelegt. Die Häufigkeit der Datenerfassung durch die Messsensoren sollte programmierbar und situationsabhängig sein. Die folgenden Betriebsarten des Überwachungssystems werden definiert: Normal, Test, Alarm, Test und Service, und für jede der definierten Betriebsarten wird ein Ablesehäufigkeitsalgorithmus entwickelt. Die Ablesehäufigkeit ist ein wichtiger Parameter für den Betrieb des Systems, zum einen wegen der Messdaten in einer gegebenen Hochwassersituation, zum anderen weil sie die Lebensdauer der Batterieversorgung des Messknotens und des Kommunikationsmoduls beeinflusst. Um die elektrischen Parameter der Stromversorgung abschätzen zu können, sollten in der Entwurfsphase Analysen des Leistungsbedarfs der einzelnen Geräte für die jeweilige Betriebsart durchgeführt werden.

Für das Überwachungssystem werden die gesammelten Daten entsprechend den entwickelten Algorithmen und den verwendeten mathematischen Modellen verarbeitet.

Neben den Messdaten der Sensoren werden über denselben Kommunikationsweg auch Informationen übertragen, die den Betrieb der einzelnen Geräte auf den einzelnen Ebenen des geplanten Systems steuern (Konfiguration, Parametrierung, Wartung usw.). Dies bedeutet, dass Benutzerprofile eingeführt und ihnen entsprechende Rechte zugewiesen werden müssen. Sowohl die Benutzergruppen als auch die ihnen zugewiesenen Rechte werden eines der Elemente sein, die mit der Verwaltung des entwickelten Systems zusammenhängen. Die Überprüfung der Nutzer des Überwachungssystems erfolgt auf klassische Weise, d.h. bei der Anmeldung am System sind ein Benutzername und ein Passwort erforderlich.

Um den Zugang zu den Quelldaten und den verarbeiteten Daten zu ermöglichen, ist für das geplante System eine webbasierte Benutzeroberfläche vorgesehen. Sie ermöglicht es den Nutzern des Systems, nach Erfüllung der für bestimmte Nutzergruppen festgelegten Systemanforderungen über einen Webbrowser auf die Daten zuzugreifen.

6.3. Benutzeroberfläche

Sowohl auf der Ebene der Benutzer als auch auf der Ebene der Benutzerprofile und der Sicherheitsverwaltung ist dies ein wichtiger Teil des Überwachungssystems. Die Benutzeroberfläche wird als Webportal verfügbar sein. Der Zugang zu den detaillierten Seiten (Strona) ist für autorisierte Benutzer nach dem Login gemäß der Struktur in Abbildung 10 erlaubt.

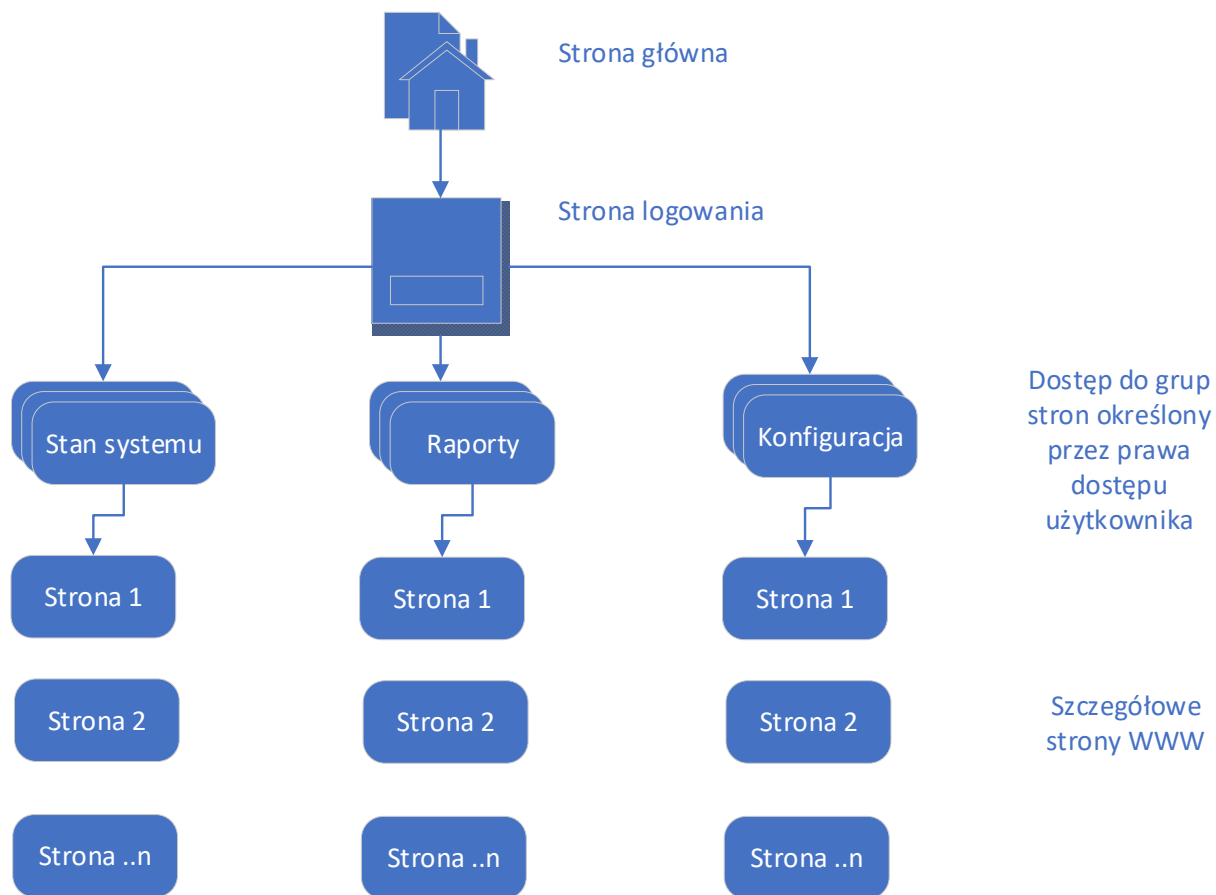


Abbildung 10: Aufbau des webbasierten Überwachungssystems

Zu den grundlegenden Informationen, die den Benutzern über die Browserschnittstelle zur Verfügung stehen, gehören:

- grafische Darstellung der logischen Struktur des Überwachungssystems,
- eine Karte der Verteilung der Messpunkte mit ihren logischen Bezeichnungen und geografischen Informationen, den Sensortypen und den Installationsmetriken,
- grafische Darstellung der logischen Struktur eines Messknotens und der Messprofile, aus denen der Messknoten besteht. Ein Messknoten kann ein oder mehrere Messprofile bilden,
- grafische (Diagramm) oder tabellarische Darstellung der in der Datenbank verfügbaren aktuellen, archivierten (Woche, Monat, Jahr) und verarbeiteten Datenergebnisse. Der Zugriff auf aktuelle und verarbeitete Daten hängt vom Benutzerprofil ab,
- Knotenverwaltung (logische Adressierung, Zurücksetzen, Konfiguration, Sicherheitsstufe, Authentifizierungsmethode, Erstellung von Knotenmetriken, Ablesen des Batteriestatus) - für das Benutzerprofil ADMIN.

7. Zusammenfassung

Das Dokument stellt die logische Gesamtstruktur des geplanten Online-Überwachungssystems für Hochwasserdeiche und angrenzende Gebiete vor. Die einzelnen Funktionsebenen des hierarchischen Aufbaus des Systems werden vorgestellt, die Struktur der Datenbank (Middleware) und die grundlegenden Funktionalitäten des Systems werden vorgestellt. Die Struktur von Nutzerprofilen wurde vorgeschlagen und die Art der Informationen, die einzelnen Nutzern über einen Webbrowser zur Verfügung stehen, wurde definiert.

Auf der Grundlage der Analyse der von den Messknoten gewonnenen Daten und unter Verwendung des entwickelten Modells (Algorithmus) zu deren Verarbeitung wird es möglich sein, eine vorläufige Einschätzung des Hochwasserschutzes vorzunehmen und die Standorte der Hochwasserrisiken im Gebiet von Słubice und Frankfurt (Oder) anzugeben. Das System wird es auch ermöglichen, Veränderungen in dem Gebiet in Bezug auf Trockenheit und andere Umweltparameter (z. B. Luftqualität) zu überwachen. Die gemessenen Parameter und die Art und Weise, wie die gesammelten Daten verarbeitet werden können, können je nach den Erwartungen und Vorschlägen der Endnutzer geändert werden.

Die aus dem kontinuierlichen Überwachungssystem gewonnenen Bewertungen können Anhaltspunkte für eine detailliertere Gefahrenermittlung liefern, z. B. für Hochwasserrisiken mit Hilfe geophysikalischer Methoden.

8. Fassungen des Dokuments

Geändert von	Änderung	Ausgabe	Version
IHP	Überarbeitete Fassung	A	- (0)
		A	1