



netidee

PROJEKTE

IXchange

Anwenderdokumentation

Dokumentation | Call 17 | Projekt ID 6399

Lizenz CC BY-SA

Inhalt

1	Einleitung.....	3
2	Menü und Navigation	3
3	Ansichten	5
3.1	Login	5
3.2	Sensoren.....	6
3.3	Inbetriebnahme.....	12
3.4	Kartenansicht	15
3.5	Bewertungen	17
3.6	Einnahmen/Ausgaben.....	17
3.7	Benachrichtigungen.....	18
3.8	Abonnements	18
4	Open Data – Schnittstelle Bedienung.....	19
5	Abbildungsverzeichnis.....	22

1 Einleitung

Nachfolgend die Dokumentation der entwickelten Applikationen, um einem Benutzer/einer Benutzerin zu zeigen, wie die Applikation zu verwenden ist.

Die Applikation kann im Browser geöffnet werden, oder als Android App oder Windows Applikation heruntergeladen werden.

Mit Hilfe der Applikation werden folgende Funktionen abgedeckt

- Verwaltung von IoT-Geräten und deren Sensoren
- Verwaltung von Bewertungen
- Kontoeinsicht
- Einsicht über Benachrichtigungen
- Verwaltung von Abonnements
- Verwaltung des Accounts
- Anleitung inklusive herunterladbarer Applikationen für Gateway und Tcp-IoT-Gerät

2 Menü und Navigation

Wie bei modernen Applikationen üblich befindet sich das Menü auf der linken Seite. Durch Klicken der einzelnen Menüpunkte kann zu den jeweiligen Seiten navigiert werden. Abbildung 1 Start-Ansicht zeigt die Applikation nach dem Öffnen und erstmaligen Start auf einem gängigen Bildschirm.

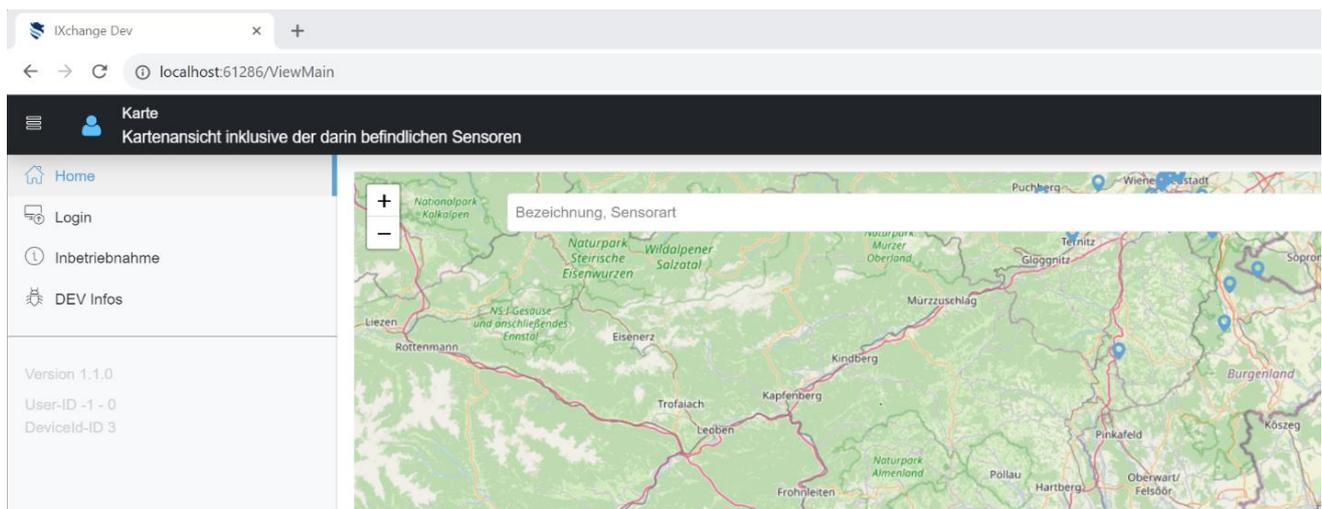


Abbildung 1 Start-Ansicht

Durch das Klicken des Menüeintrages (in der linken oberen Ecke) kann das Menü eingeklappt werden. Dies ist äußerst hilfreich, wenn die Applikation auf einem Mobiltelefon gestartet wird. Somit bleibt mehr Platz für den Inhalt. Abbildung 2 Mobiltelefon Karten-Ansicht und Abbildung 3 Mobiltelefon -Menü zeigen diesen Fall auf einem Mobiltelefon.

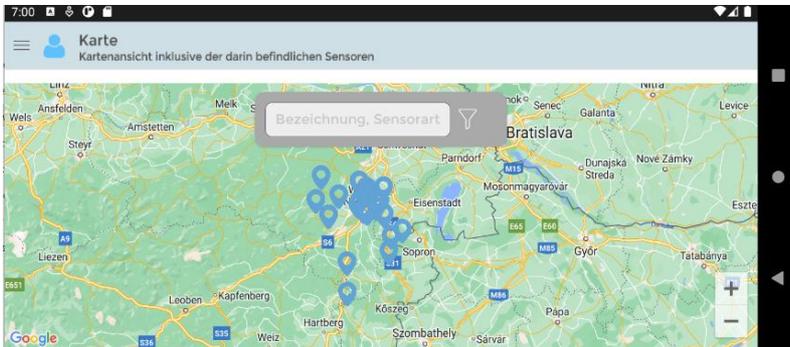


Abbildung 2 Mobiltelefon Karten-Ansicht

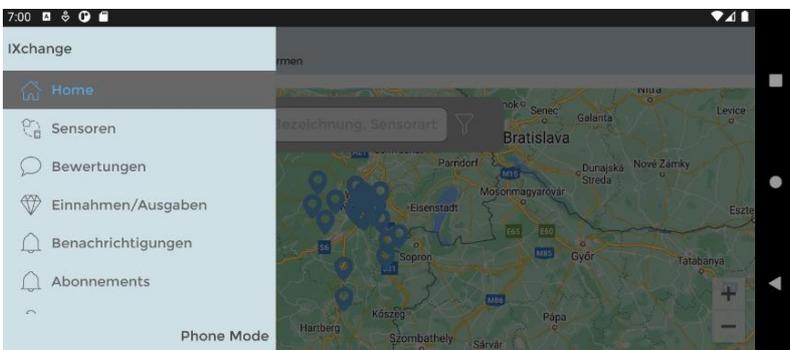


Abbildung 3 Mobiltelefon -Menü

Ist ein/e Benutzer/-in erfolgreich eingeloggt werden weitere Menüpunkte, wie in Abbildung 4 Start - Ansicht(eingeloggt) ersichtlich, dargestellt.

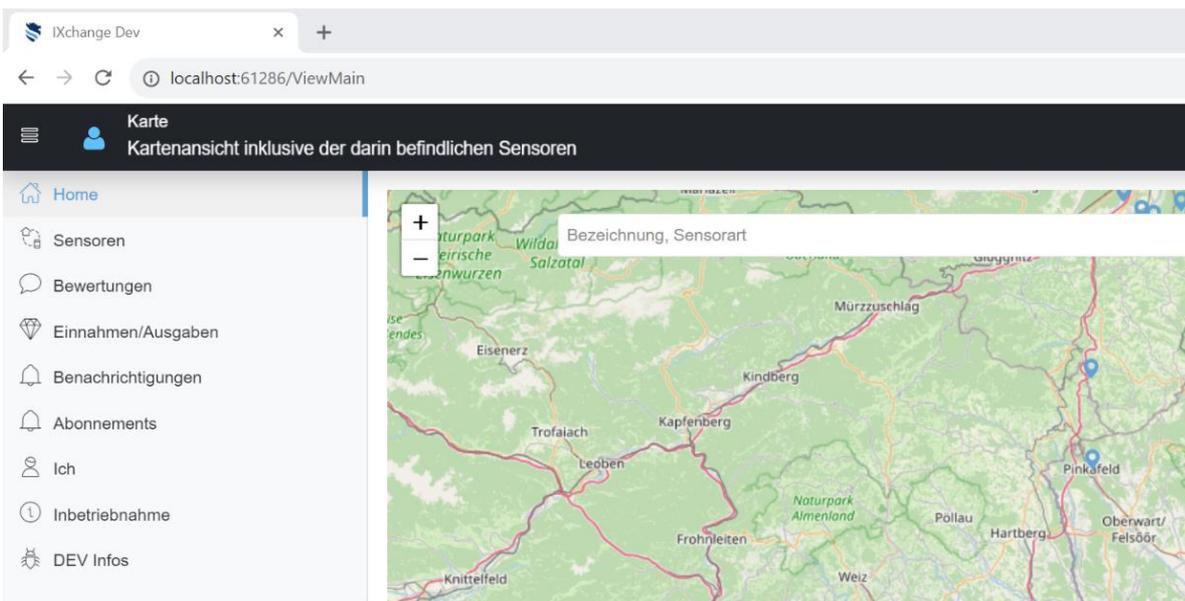


Abbildung 4 Start - Ansicht(eingeloggt)

3 Ansichten

In diesem Kapitel wird ein umfassender Einblick in die verschiedenen Ansichten von IXchange gegeben. Hierbei wird erläutert, wie die unterschiedlichen Bildschirme effektiv genutzt werden können.

3.1 Login

In der Login-Ansicht kann sich der/die Benutzer/-in mit der Email-Adresse anmelden.

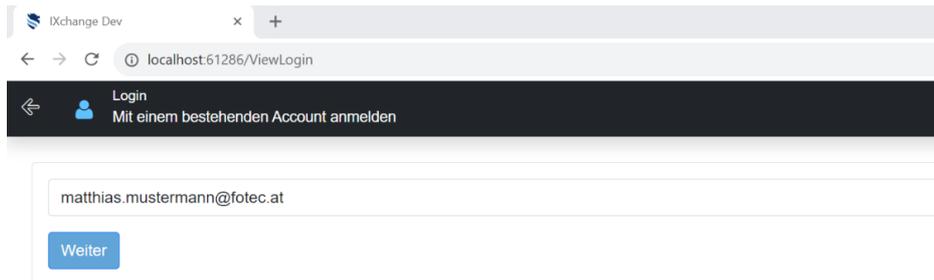


Abbildung 5 Login - Ansicht

Wenn noch kein Account vorhanden ist, wird vorgeschlagen einen neuen Account anzulegen.

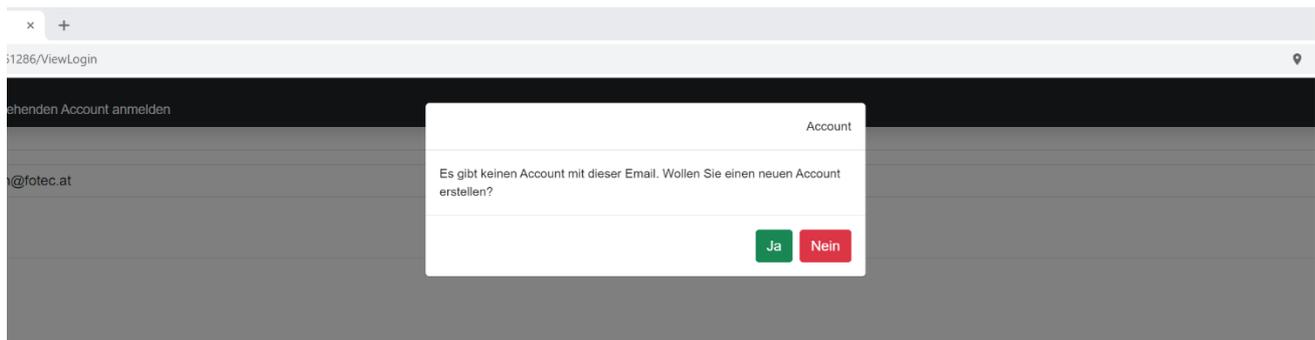


Abbildung 6 Neuen Account anlegen

Nun muss noch der Vorname, Nachname und ein Passwort eingegeben werden. Danach ist der Registrierungsprozess abgeschlossen und der/die Benutzer/-in wird direkt eingeloggt.

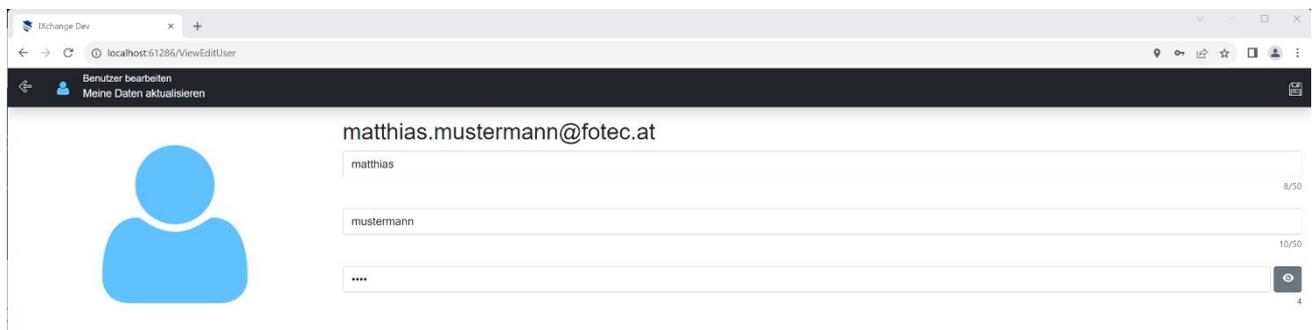


Abbildung 7 Neuer Benutzer Daten eingeben

Nun wird die Karte mit den gefundenen IoT-Geräten in dem angezeigten Radius angezeigt.

3.2 Sensoren

Um einen Überblick über die Sensoren zu erhalten, wird auf den Reiter „Sensoren“ geklickt. Hier sind auf der linken Seite die eigenen Sensoren und auf der rechten Seite die abonnierten Sensoren dargestellt. Zu Beginn sind diese Listen, wie in Abbildung 8 Sensoren - Ansicht dargestellt, jedoch noch leer.

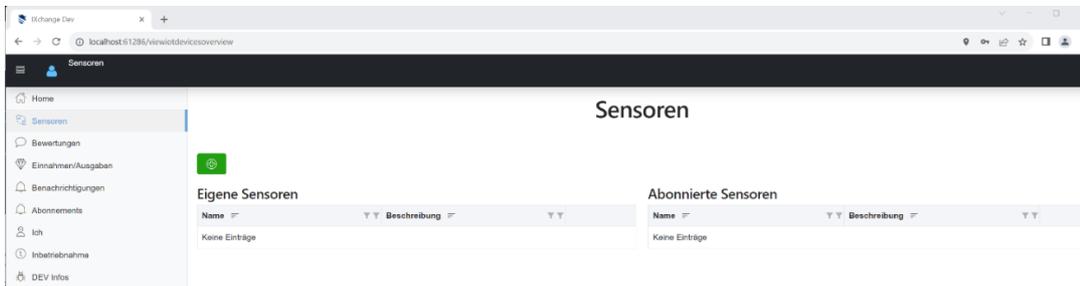


Abbildung 8 Sensoren - Ansicht

Um einen Sensor zu erstellen, wird der „+“-Button geklickt. Nun können alle Informationen zu dem jeweiligen Sensor eingetragen werden. Um einen Sensor zu erstellen, welcher über TCP kommuniziert, wird bei „Upstream“ TCP ausgewählt. Das „Secret“ kann hierbei kopiert werden, da dieses im Anschluss noch benötigt wird.

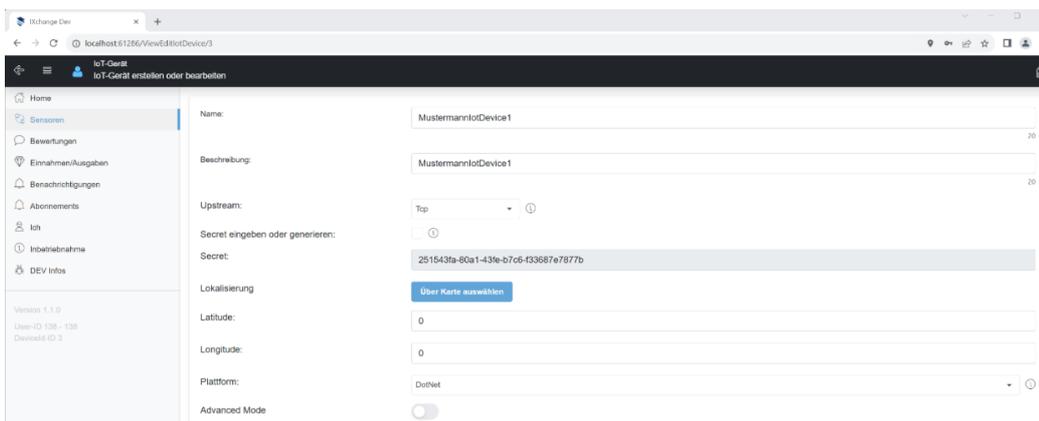


Abbildung 9 Sensor anlegen - Ansicht

Um das IoT-Gerät einer Koordinate zuzuordnen, kann diese manuell eingegeben werden oder über den Button „Über Karte auswählen“, wie in Abbildung 10 Koordinaten auf Karte setzen dargestellt, über die Karte ausgewählt werden. Hierbei wird der Pin mit einem Klick gesetzt und über den Button „Ok“ bestätigt.

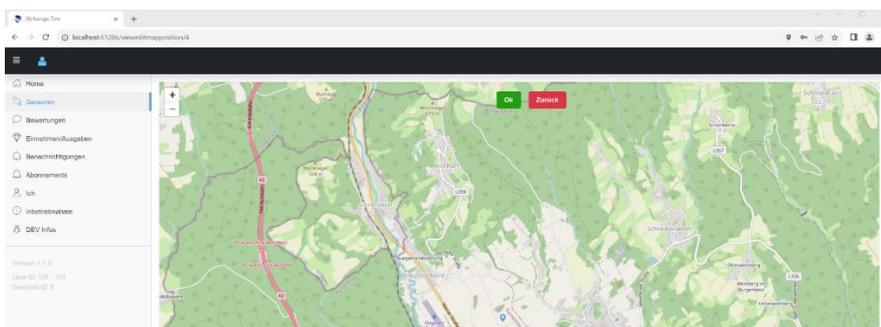


Abbildung 10 Koordinaten auf Karte setzen

Nun werden die Koordinaten automatisch von dem System gesetzt.

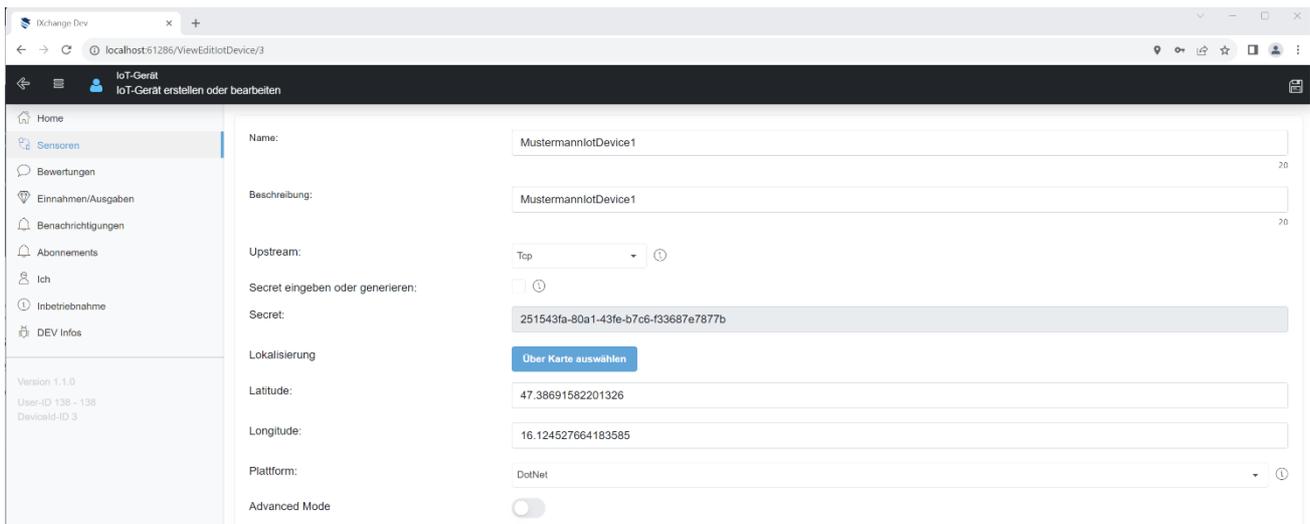


Abbildung 11 Sensor erstellen - Koordinaten gesetzt

Mittels des Symbols für Speichern wird das IoT-Gerät erstellt und im Anschluss, wie in Abbildung 12 Sensoren - Ansicht erster Sensorin der Übersicht dargestellt.

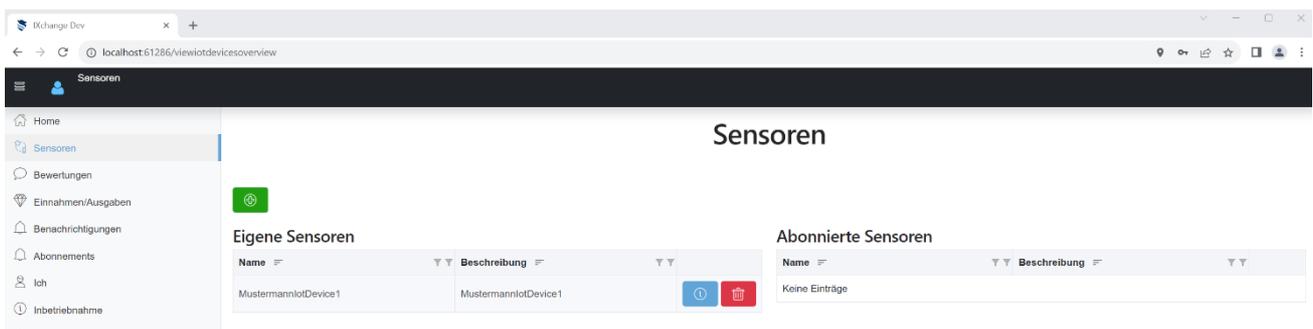


Abbildung 12 Sensoren - Ansicht erster Sensor

Mittels des Info-Buttons kann zu der, in Abbildung 13 Sensor Details abgebildeten, Detailansicht des Sensors navigiert werden.

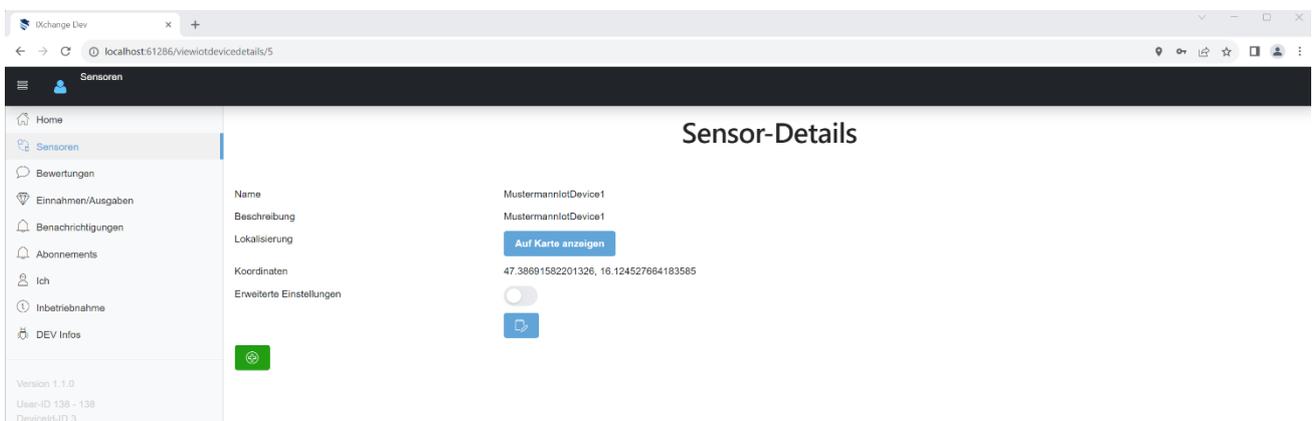


Abbildung 13 Sensor Details

Messwertdefinitionen können über das „+“-Symbol zu dem jeweiligen Sensor hinzugefügt werden.

Für dieses Beispiel wird ein virtueller Sensor, welcher zufällige Zahlen misst, erstellt. Der Switch „Zugriff für Forschungsinstitute“ erlaubt externen, welche einen gültigen (von dem Admin vergebenen) Token besitzen, auch ohne Abonnement auf die Werte dieses Messwerts zugreifen zu können.

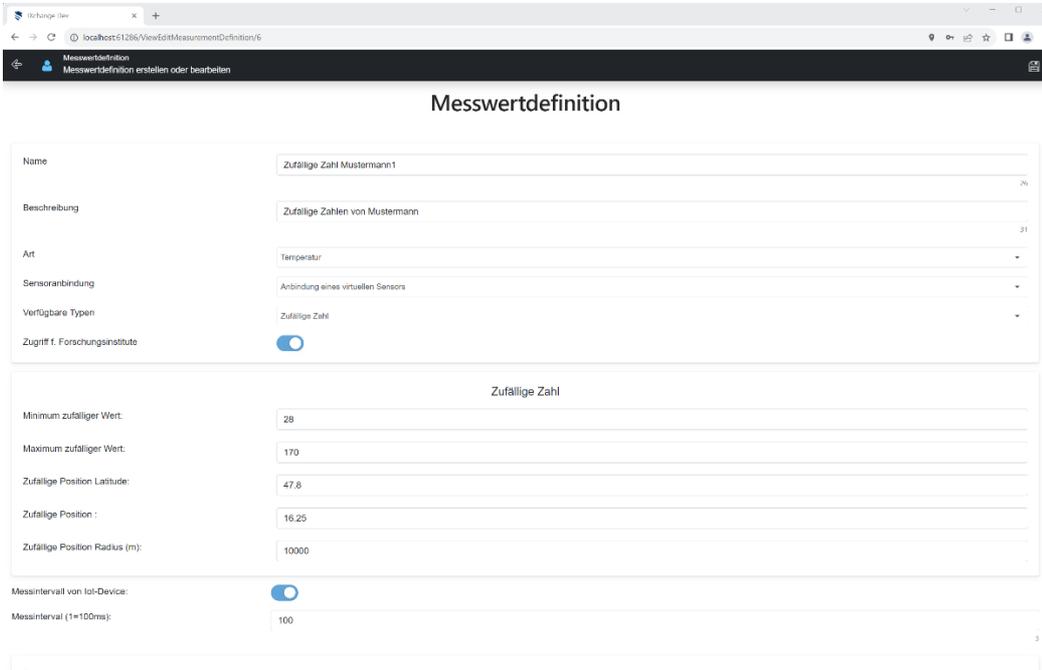


Abbildung 14 Messwertdefinition anlegen

Wird nach unten gescrollt, kann, wie in Abbildung 15 Virtueller Sensor anlegengezeigt, das eigene Abonnement für die Messwertdefinition verwaltet werden.

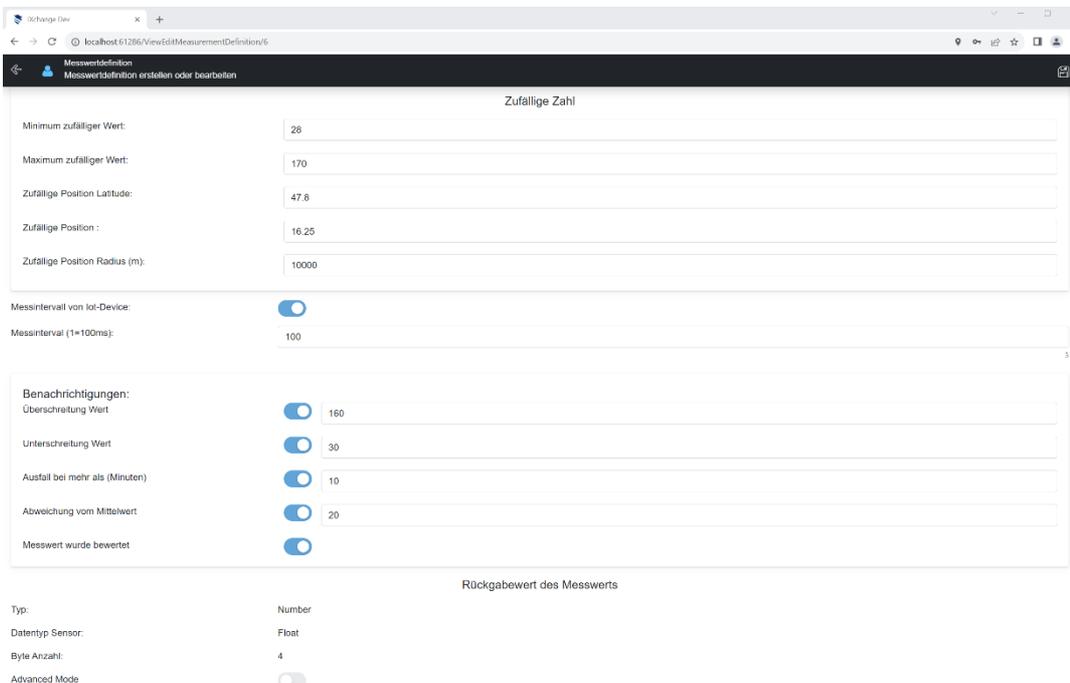


Abbildung 15 Virtueller Sensor anlegen

Über das Speichern Symbol wird die Messwertdefinition dem Sensor hinzugefügt.

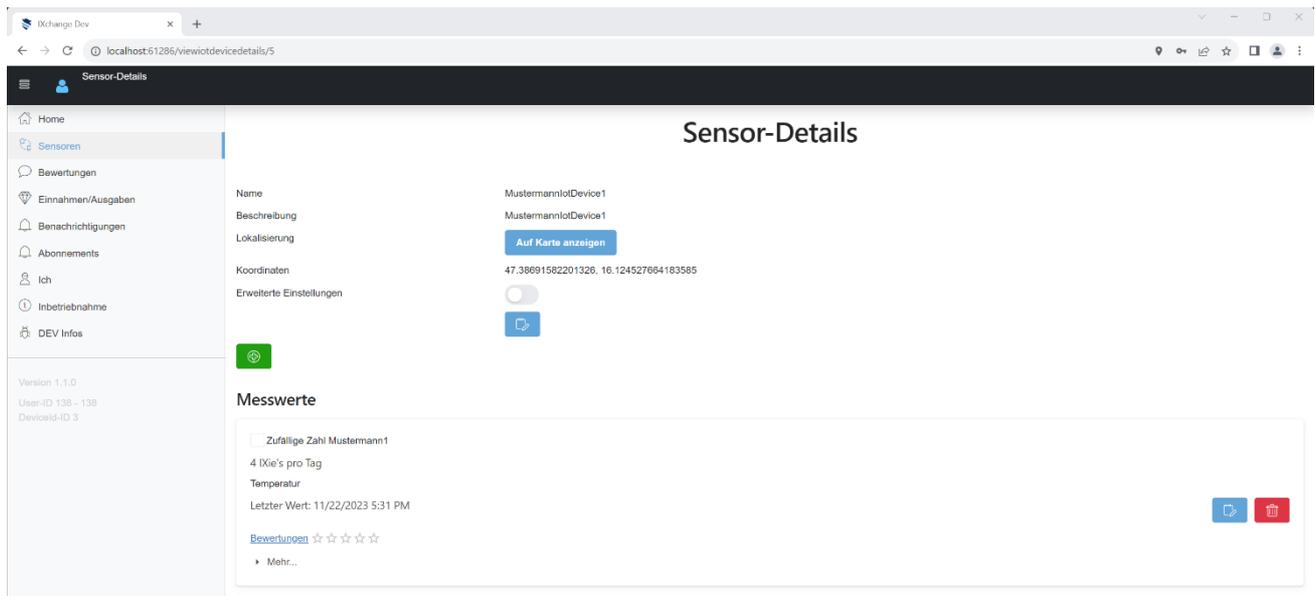


Abbildung 16 Sensor Details mit Messwertdefinitionen

Um mit diesem „TCP-Gerät“-Beispiel fortzufahren, gehen Sie bitte zu Abschnitt 3.3 Inbetriebnahme.

Des Weiteren können Sensoren, welche zu The Things Network verbunden sind, eingebunden werden. Hierzu wird, wie in Abbildung 17 TTN-Gerät anlegen dargestellt, beim Erstellen des IoT-Gerätes „TTN“ als „Upstream“ ausgewählt. Mithilfe des Bearbeiten-Symbols können die TTN-Details zu dem IoT-Gerät eingegeben werden.

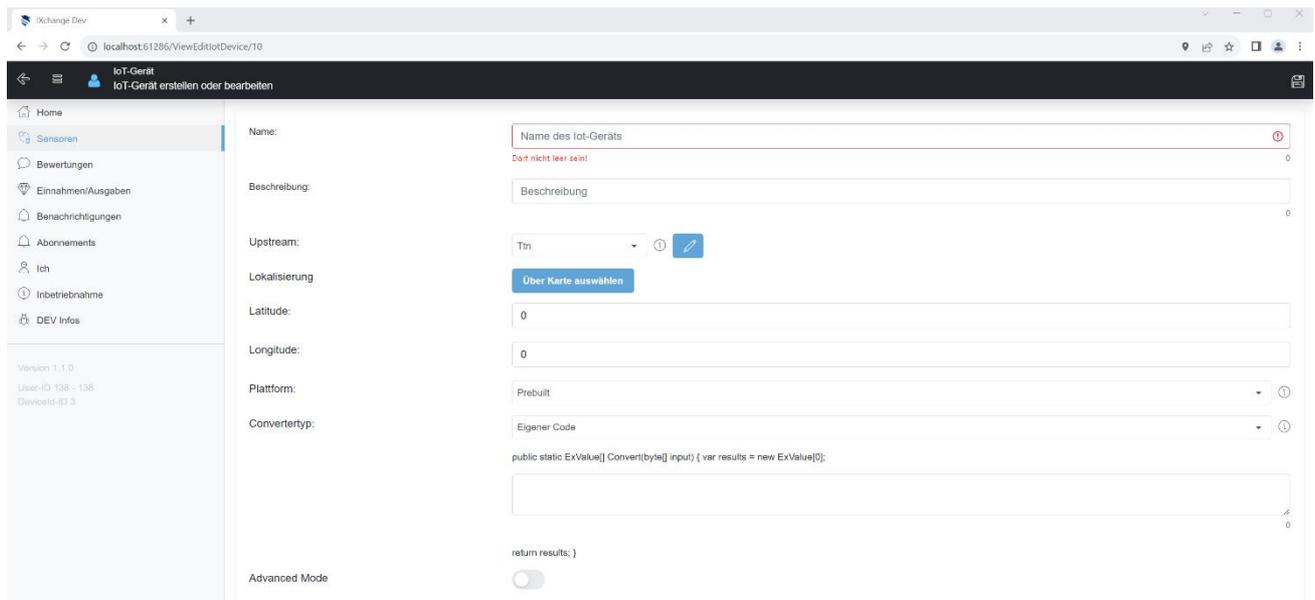


Abbildung 17 TTN-Gerät anlegen

Ist noch keine TTN-Konfiguration hinterlegt, wird, wie in Abbildung 18 TTN-Konfiguration anlegen abgebildet, aufgefordert die Details der TTN-Konfiguration anzugeben. Wenn bereits eine TTN-Konfiguration vorhanden ist, wird diese standardmäßig verwendet.

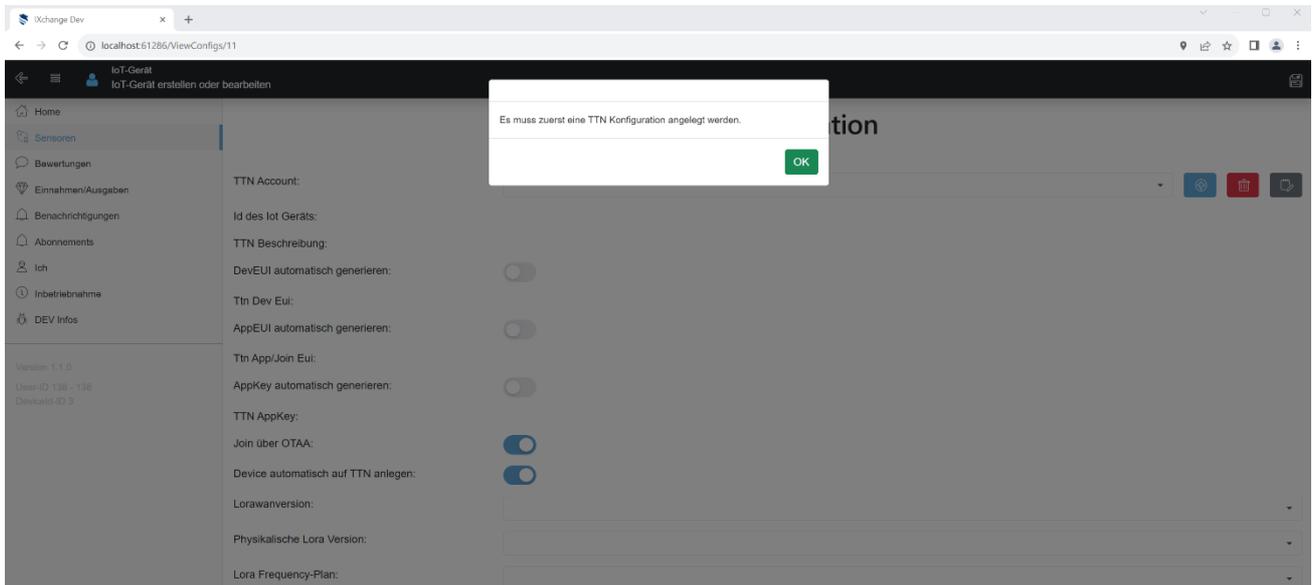


Abbildung 18 TTN-Konfiguration anlegen

Hierzu müssen die Details des TTN-Accounts, inklusive der Application-ID, wie in Abbildung 19 TTN-Account angeben dargestellt, angegeben werden, in welcher die IoT-Geräte verwendet werden sollen.

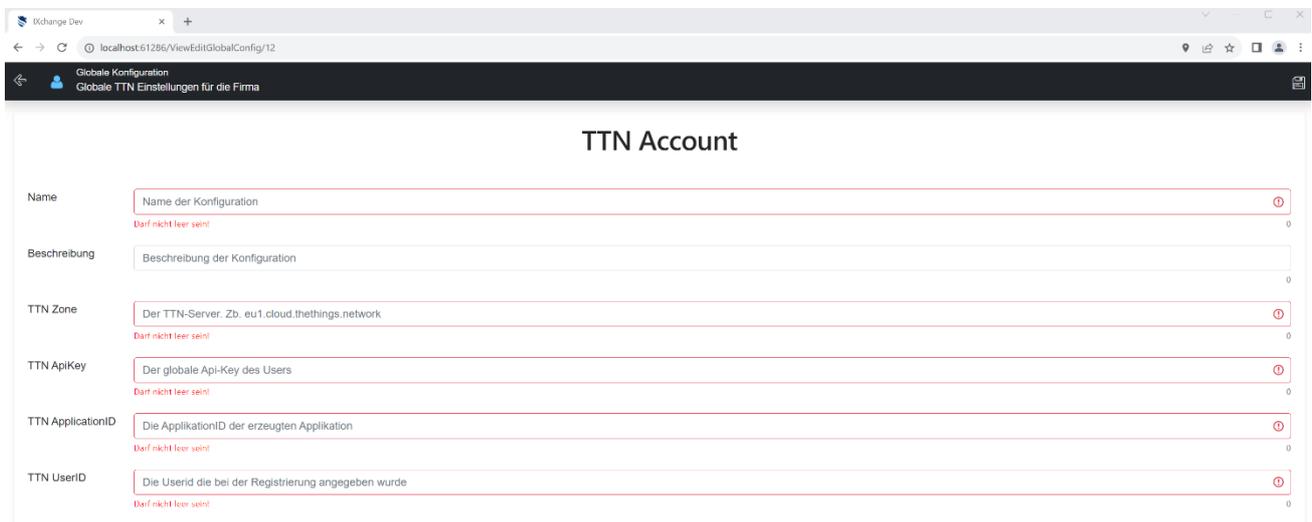


Abbildung 19 TTN-Account angeben

Ist der TTN-Account hinterlegt, muss für das IoT-Gerät die „ID“, die „Dev EUI“, die „Join EUI“ und der „AppKey“ des spezifischen Geräts aus TTN angegeben werden. Mithilfe der *checkbox* „Device automatisch auf TTN anlegen“, kann das Gerät, beim Erstellen des IoT-Gerätes in IXchange automatisch in TTN angelegt werden. Wenn das Gerät in TTN bereits vorhanden ist, sollte diese *checkbox* nicht angeklickt werden.

Für, mit TTN verbundene, Geräte kann eigener Code verwendet werden, um die Nachrichten zu Messwertdefinitionen zuzuordnen.

Erworbene LoRa Geräte haben eine *Payload-Description*, welche beschreibt, wie eine Nachricht aufgebaut ist und welche Bytes, welche Werte widerspiegeln. Wie in Abbildung 20 Custom Code Zuordnung dargestellt, werden die Bytes je nach *Payload-Description* den Messwertdefinitionen zugeordnet.

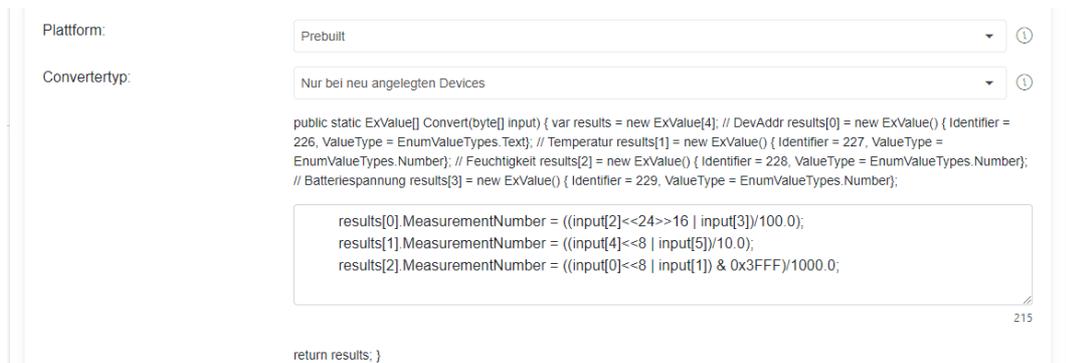


Abbildung 20 Custom Code Zuordnung

Je nach Werte-Typ muss das jeweilige *Property*, wie in Abbildung 21 Werte Typen für Sensorwert abgebildet, gesetzt werden.

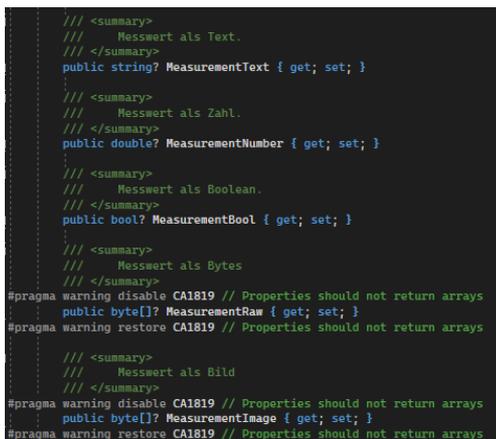


Abbildung 21 Werte Typen für Sensorwert

Opensense Sensor-Boxen können unter Angabe der Box-ID integriert werden.

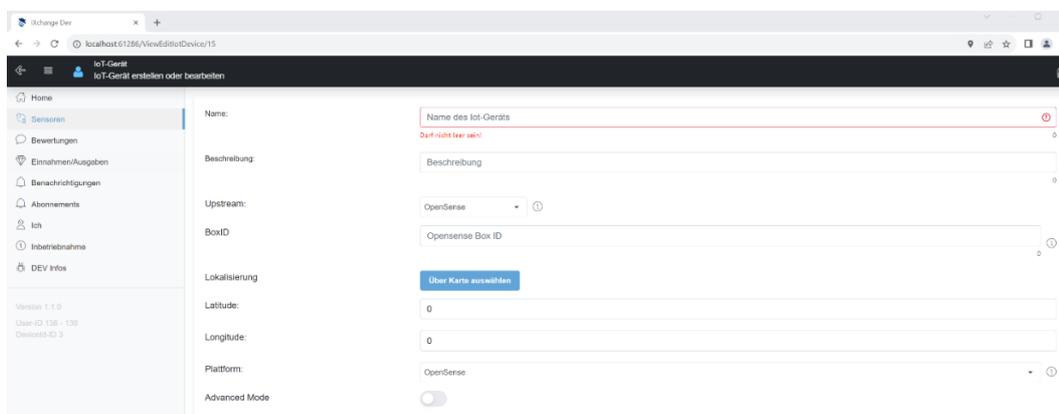


Abbildung 22 Opensense Box Sensor einbinden

Der Advanced Mode ist für zusätzliche Einstellungen, welche von dem jeweiligen Entwickler vorgesehen werden können, vorhanden.

3.3 Inbetriebnahme

Um den Sensor nun in Betrieb zu nehmen, muss folgend das Gateway, mit dessen Konfiguration und die IoT-Applikation heruntergeladen werden. Dies funktioniert über den Reiter „Inbetriebnahme“ mit dem, wie in Abbildung 23 Inbetriebnahme - Ansicht dargestellt, jeweiligen Button.

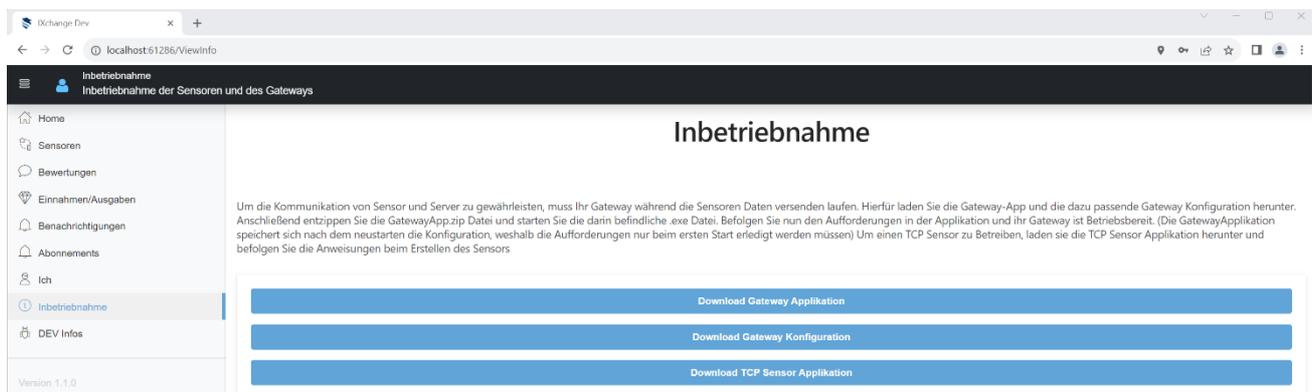


Abbildung 23 Inbetriebnahme - Ansicht

Wie die Applikation beschreibt, müssen die heruntergeladenen .zip Dateien extrahiert werden und die darin befindliche .exe (nicht createdump.exe) ausgeführt werden. Für das Gateway muss der Pfad zu der heruntergeladenen Konfiguration angegeben werden. Wenn der Pfad erkannt wurde und die Internetverbindung aufrecht ist, verbindet sich das Gateway zu dem Server und das Gateway ist einsatzbereit. Das Gateway muss immer aufgedreht sein, solange Daten gesendet werden wollen.

```
Ihr Gateway läuft nun, lassen Sie dieses eingeschalten um Daten übertragen zu können.

IXchange Gateway
Version: 1.1.0.0

Verbindungsstatus Connected

Advanced Mode      D1
Start Logging      L
Show current commands H
Exit App           Escape

Choose Command:
```

Abbildung 24 Gateway simple mode

Über die „1“ Taste wird in den, in Abbildung 25 Gateway advanced mode dargestellten, „advanced mode“ gewechselt und es werden mehr Informationen dargestellt.

```
Ihr Gateway läuft nun, lassen Sie dieses eingeschalten um Daten übertragen zu können.

IXchange Gateway
Version: 1.1.0.0

Verbindungsstatus Connected
Serial Number      55
Secret             matthias.mustermann@fotec.at
Name               matthias.mustermann@fotec.at
Description         Gateway des Users mit der Email Adresse matthias.mustermann@fotec.at
Position           https://www.google.at/maps/@0,0z
Config-Version     1

Test Ebene 0 - 1   D1
Simple Mode        D2
Stop Virtual Iot Devices P
Start Virtual Iot Devices S
Start Logging      L
Show current commands H
Exit App           Escape

Choose Command:
```

Abbildung 25 Gateway advanced mode

Für den TCP-Sensor wird die .exe Datei innerhalb des „TcpSensorApplication“ Ordners ausgeführt. Nun muss ein Name für den TCP-Sensor eingegeben werden. Als nächstes muss das zuvor kopierte Secret eingefügt werden. (Falls dieses nicht kopiert wurde, kann jederzeit durch das Bearbeiten-Symbol auf das Secret des IoT-Gerätes in der Web/Windows/Android Applikation zugegriffen werden)

```
IXchange IoTDevice (C) 2009-2022 FOTEC Forschungs- und Technologietransfer GmbH
Version: 1.1.0.0

First Launch of your new IXchange-IoTDevice ...
IoTDevice Name (Enter for "IotDevice"): MyDeviceMustermann
IoTDevice Secret (Enter for "...-267d2000ecd"): 621f41d7-93dd-43d7-ae6f-dc95d512638b
IoTDevice UpstreamCommunication: Press: [1] for TCP; [] ...
```

Abbildung 26 TCP Sensor Applikation Daten eingeben

Als nächstes muss die Taste „1“ für den Kommunikationsweg TCP gewählt werden und anschließend die IP-Adresse des Gerätes, auf dem das Gateway läuft, angegeben werden.

```
IXchange IoTDevice (C) 2009-2022 FOTEC Forschungs- und Technologietransfer GmbH
Version: 1.1.0.0

First Launch of your new IXchange-IoTDevice ...
IoTDevice Name (Enter for "IotDevice"): MyDeviceMustermann
IoTDevice Secret (Enter for "...-267d2000ecd"): 621f41d7-93dd-43d7-ae6f-dc95d512638b
IoTDevice UpstreamCommunication: Press: [1] for TCP; [] ...
1Enter the IPAddress of the Gateway e.g. [192.168.0.4], OR Enter the Hostname of the Gateway: 192.168.100.12
```

Abbildung 27 TCP Sensor Applikation IP Adresse eingeben

Sind alle Angaben vollständig und die Internetverbindung ist aufrecht, verbindet sich der TCP-Sensor mit dem Gateway und ist, wie in Abbildung 28 TCP Sensor Applikation dargestellt, einsatzbereit.

```

IXchange IotDevice (C) 2009-2022 FOTEC Forschungs- und Technologietransfer GmbH
Version: 1.1.0.0
Verbindungsstatus      Connected
Serial Number          128
Secret                 621f41d7-93dd-43d7-ae6f-dc95d512638b
Name                  MustermannIotDevice1
Config-Version         0
HostName / IPAdresse   "192.168.104.29"
Measure-Interval[100ms] 0
SendInterval[s]       0
Measurements-Count    1

Test Ebene 0 - 1      D1
IPAdresse oder Hostname ändern D2
Start Logging        L
Show current commands H
Exit App             Escape

Choose Command:
  
```

Abbildung 28 TCP Sensor Applikation

Mit der „L“ Taste kann das „Logging“ in der Gateway- und TCP Sensor-Applikation gestartet werden.

```

Clean Console      C
Show current commands H
Back              Escape
Clean Console      C
Clean Console      C

Choose Command:
Live Logging ...

18:38 [GatewayTcpHandler](ReadWorker): Received Message from: 621f41d7-93dd-43d7-ae6f-dc95d512638b
18:38 [GatewayTcpHandler](ReadWorker): Received Message from: 621f41d7-93dd-43d7-ae6f-dc95d512638b
  
```

Abbildung 29 Logging Gateway und TCP Sensor Applikation

Wird nun wieder in der Web-Applikation zu dem erstellten IoT-Gerät navigiert, kann auf den Button „mehr“ geklickt werden und die Historie der Daten wird, wie in Abbildung 30 Messwerte Historie Web, dargestellt. Der Zeitrahmen, für welchen die Daten angezeigt werden, kann auf den letzten Tag, die letzte Woche, das letzte Monat, das letzte Jahr oder alle vergangenen Daten gestellt werden.

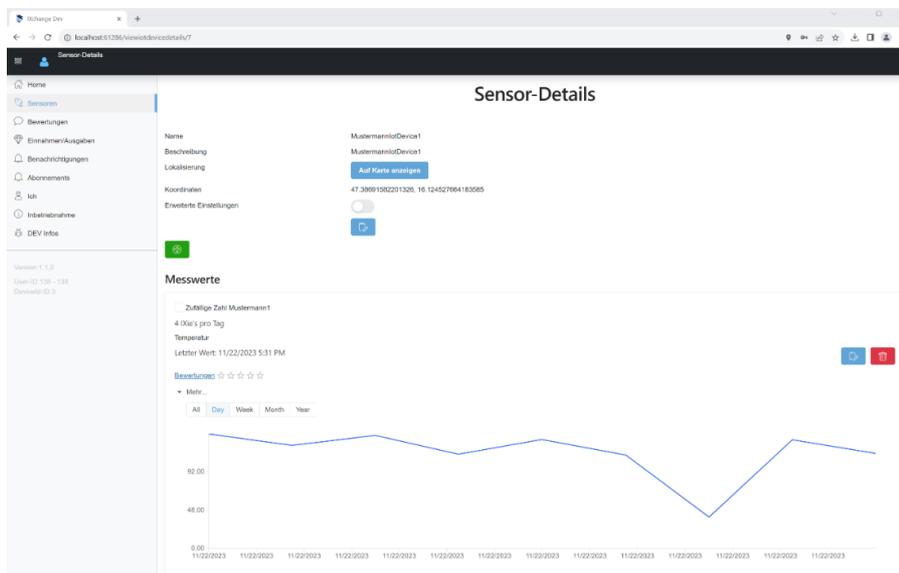


Abbildung 30 Messwerte Historie Web

3.4 Kartenansicht

Wird in der Kartenansicht auf einen Sensor geklickt, kann die Historie auch dort angezeigt werden.

In der Windows und Android Applikation werden die Daten in Form einer Liste wie in Abbildung 31 Messwerte Historie Windows dargestellt, in welcher durch alle Werte des angegebenen Zeitraums durchnavigiert werden kann.

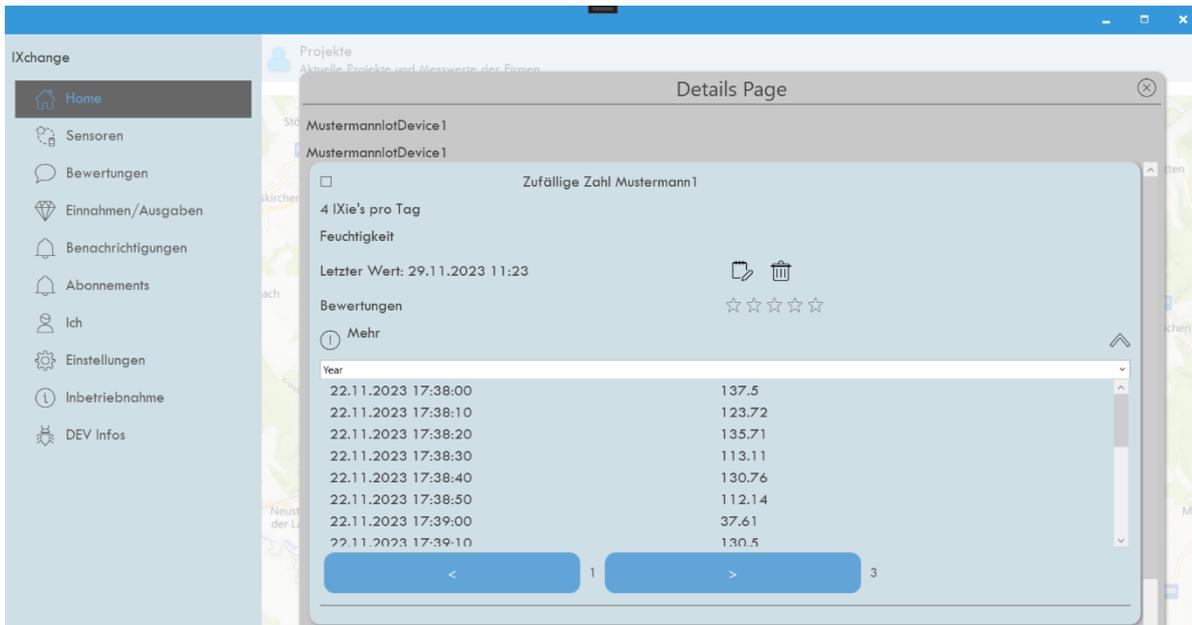


Abbildung 31 Messwerte Historie Windows

Um einen Sensor zu abonnieren, wird zur Kartenansicht navigiert, ein Pin angeklickt und die *checkbox* angeklickt. Dies funktioniert nur bei Sensoren, welche der/die eingeloggte Benutzer/in nicht besitzen. Der Schriftzug „mehr“, welche die Historie anzeigt, ist nur für eigene und abonnierte Sensoren sichtbar.

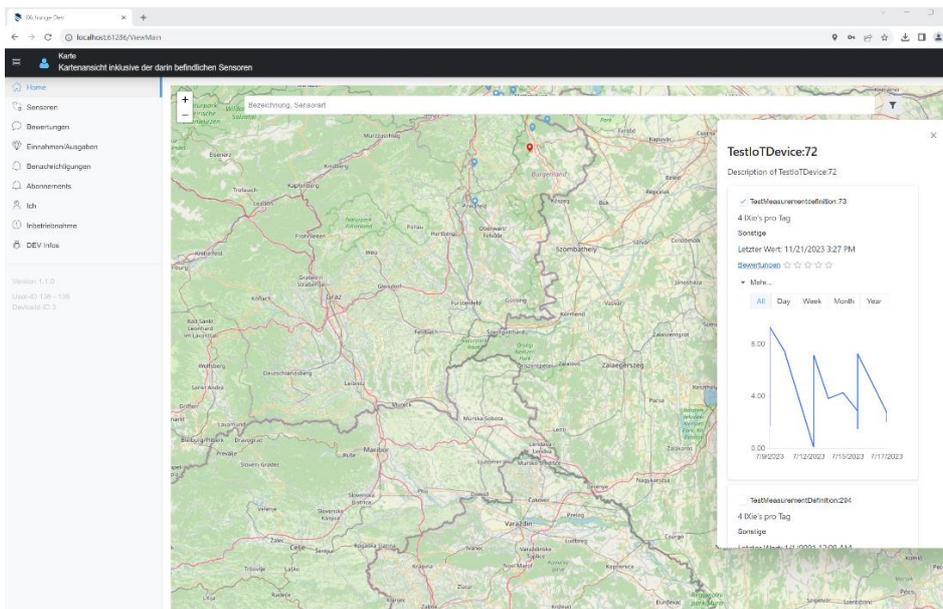


Abbildung 32 Kartenansicht IoT-Gerät Details

Über den Schriftzug „Bewertungen“ können die Bewertungen des Sensors angezeigt werden und eine eigene Bewertung abgesendet werden.

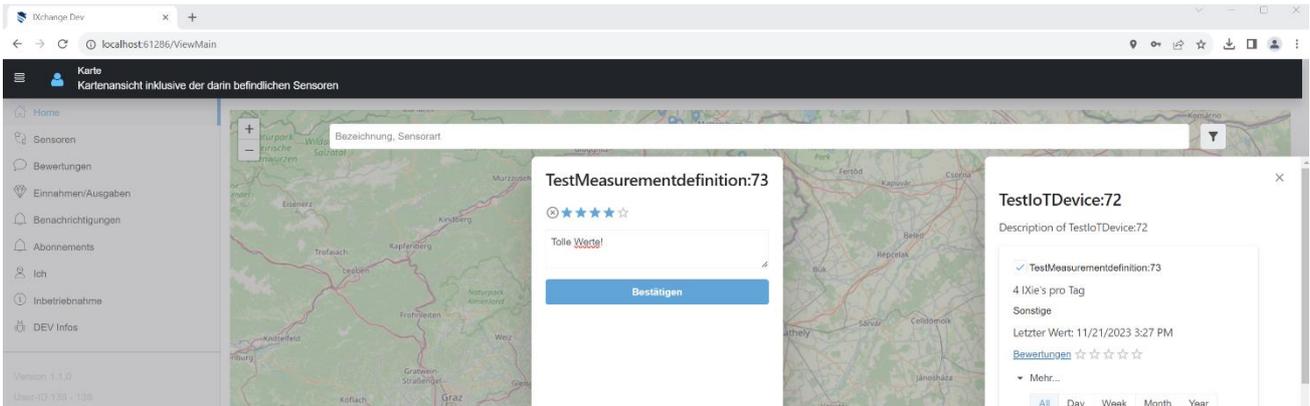


Abbildung 33 Messwertdefinition Bewertungen

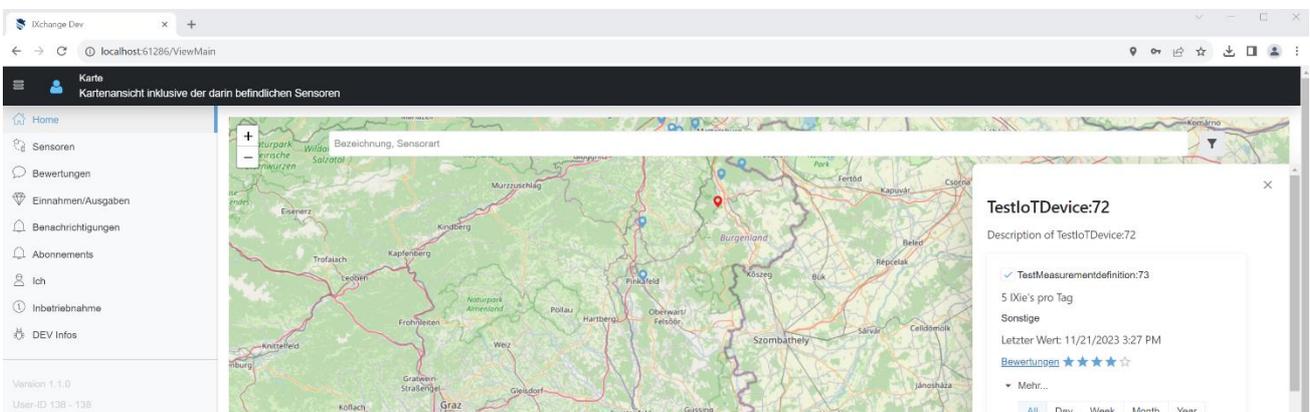


Abbildung 34 Messwertdefinition bewertet

Über die Suchleiste können Sensorarten oder Teile eines Namens gesucht werden. Daraufhin werden nur noch die gefilterten Sensoren auf der Karte angezeigt. Dieser Prozess wird in Abbildung 35 Suchleiste - Prozess, mit dem Suchbegriff „Matthias“ dargestellt. Hierbei werden nur noch Sensoren, welche „Matthias“ im Namen haben, dargestellt werden.

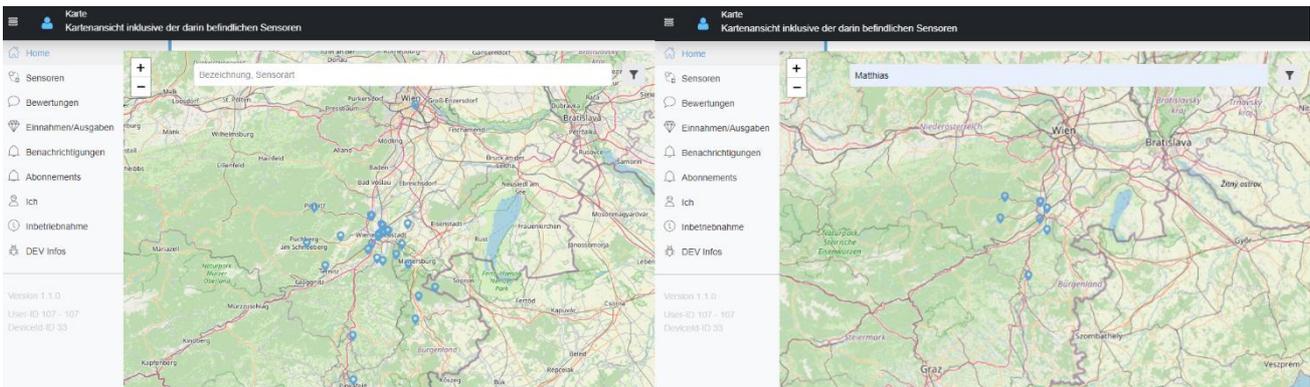
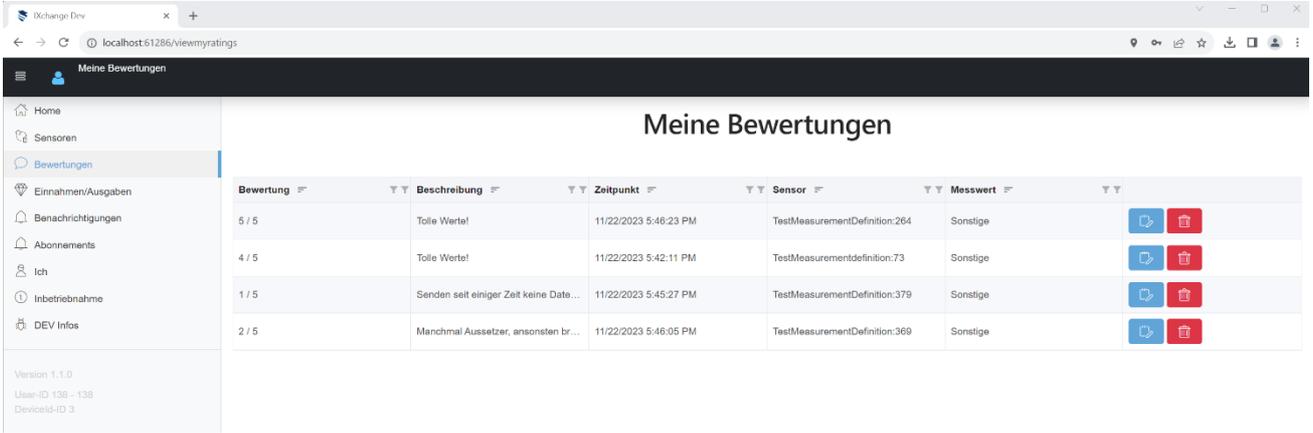


Abbildung 35 Suchleiste - Prozess

3.5 Bewertungen

In dem Reiter „Bewertungen“ wird, wie in Abbildung 36 Bewertungen - Ansicht dargestellt, eine Übersicht der geschriebenen Bewertungen gegeben. Diese können bearbeitet oder gelöscht werden.



The screenshot shows a web browser window with the URL localhost:61286/viewmyratings. The page title is 'Meine Bewertungen'. On the left is a navigation menu with items: Home, Sensoren, Bewertungen (selected), Einnahmen/Ausgaben, Benachrichtigungen, Abonnements, Ich, Inbetriebnahme, and DEV Infos. The main content area displays a table with the following data:

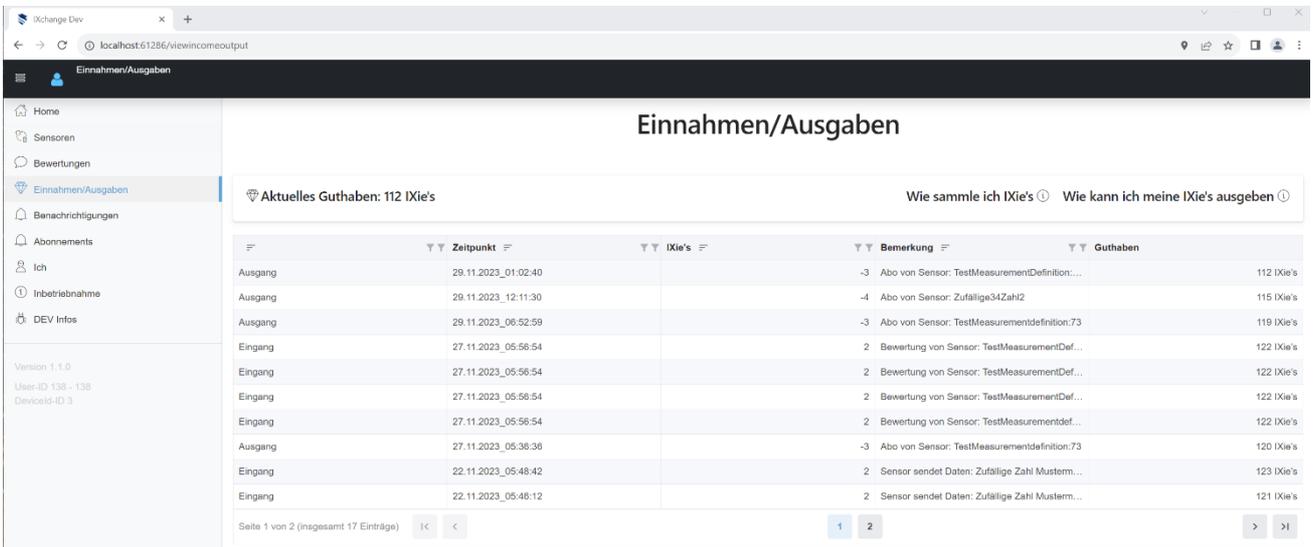
Bewertung	Beschreibung	Zeitpunkt	Sensor	Messwert	
5 / 5	Toile Werte!	11/22/2023 5:48:23 PM	TestMeasurementDefinition:264	Sonstige	[Info] [Delete]
4 / 5	Toile Werte!	11/22/2023 5:42:11 PM	TestMeasurementDefinition:73	Sonstige	[Info] [Delete]
1 / 5	Senden seit einiger Zeit keine Date...	11/22/2023 5:45:27 PM	TestMeasurementDefinition:379	Sonstige	[Info] [Delete]
2 / 5	Manchmal Aussetzer, ansonsten br...	11/22/2023 5:46:05 PM	TestMeasurementDefinition:369	Sonstige	[Info] [Delete]

At the bottom left, there is a footer with: Version 1.1.0, User-ID 138 - 138, DeviceID-ID 3.

Abbildung 36 Bewertungen - Ansicht

3.6 Einnahmen/Ausgaben

Über den Reiter „Einnahmen/Ausgaben“ können die Einnahmen und Ausgaben, wie in Abbildung 37 Einnahmen/Ausgaben - Ansicht dargestellt, betrachtet werden. Über die Info-Symbole können Informationen, wie IXie's eingenommen und ausgegeben werden angezeigt werden. Abonnements werden täglich abgebucht.



The screenshot shows a web browser window with the URL localhost:61286/viewincomeoutput. The page title is 'Einnahmen/Ausgaben'. On the left is a navigation menu with items: Home, Sensoren, Bewertungen, Einnahmen/Ausgaben (selected), Benachrichtigungen, Abonnements, Ich, Inbetriebnahme, and DEV Infos. The main content area displays a summary and a table of transactions:

Aktuelles Guthaben: 112 IXie's Wie sammle ich IXie's ⓘ Wie kann ich meine IXie's ausgeben ⓘ

	Zeitpunkt	IXie's	Bemerkung	Guthaben
Ausgang	29.11.2023_01:02:40		-3 Abo von Sensor: TestMeasurementDefinition...	112 IXie's
Ausgang	29.11.2023_12:11:30		-4 Abo von Sensor: Zufällige34Zahl2	115 IXie's
Ausgang	29.11.2023_06:52:59		-3 Abo von Sensor: TestMeasurementDefinition:73	119 IXie's
Eingang	27.11.2023_05:56:54	2	Bewertung von Sensor: TestMeasurementDef...	122 IXie's
Eingang	27.11.2023_05:56:54	2	Bewertung von Sensor: TestMeasurementDef...	122 IXie's
Eingang	27.11.2023_05:56:54	2	Bewertung von Sensor: TestMeasurementDef...	122 IXie's
Eingang	27.11.2023_05:56:54	2	Bewertung von Sensor: TestMeasurementDef...	122 IXie's
Ausgang	27.11.2023_05:36:36		-3 Abo von Sensor: TestMeasurementDefinition:73	120 IXie's
Eingang	22.11.2023_05:48:42	2	Sensor sendet Daten: Zufällige Zahl Musterm...	123 IXie's
Eingang	22.11.2023_05:48:12	2	Sensor sendet Daten: Zufällige Zahl Musterm...	121 IXie's

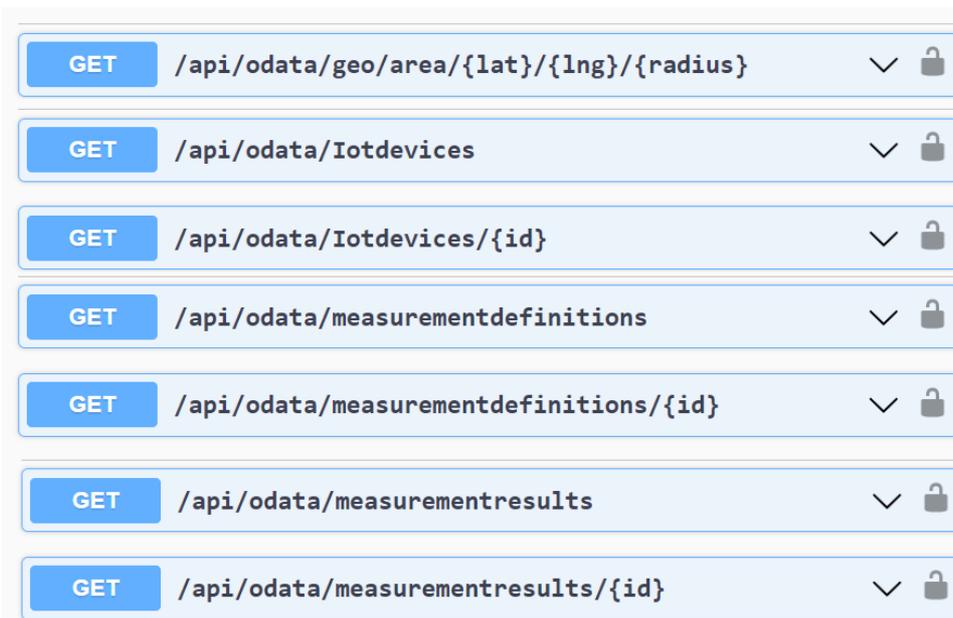
At the bottom, there is a footer with: Seite 1 von 2 (insgesamt 17 Einträge) and page navigation buttons.

Abbildung 37 Einnahmen/Ausgaben - Ansicht

4 Open Data – Schnittstelle Bedienung

Neben der herkömmlichen Methode steht auch die Möglichkeit zur Verfügung, die Schnittstelle über die Swagger UI abzufragen.

Über einen von dem Betreiber erhaltenen *bearer*-Token(zum Beispiel für Forschungseinrichtungen), kann Zugriff zu der Open Data Schnittstelle erhalten werden. In diesem Zusammenhang werden die Daten derjenigen Messwertdefinitionen angezeigt, die diese Einstellung vorgenommen haben. Die Endpunkte der Open Data Schnittstelle sind in Abbildung 41 Open Data Endpunkte dargestellt. Die restlichen Endpunkte sind mittels des *bearer*-Tokens, welcher pro Account von dessen Ich-Ansicht generiert werden kann, erreichbar.



GET	/api/odata/geo/area/{lat}/{lng}/{radius}	▼	🔒
GET	/api/odata/Iotdevices	▼	🔒
GET	/api/odata/Iotdevices/{id}	▼	🔒
GET	/api/odata/measurementdefinitions	▼	🔒
GET	/api/odata/measurementdefinitions/{id}	▼	🔒
GET	/api/odata/measurementresults	▼	🔒
GET	/api/odata/measurementresults/{id}	▼	🔒

Abbildung 41 Open Data Endpunkte

GET geo/area/{lat}/{lng}/{radius}

Dieser Endpunkt ermöglicht mithilfe der Angabe von,

lat= Latitude der gewünschten Koordinaten

lng= Longitude der gewünschten Koordinaten

radius= Radius in welchem gesucht werden soll

alle Messwertdaten der IoT-Geräte, welche sich innerhalb des Radius befinden, abzurufen.

GET Iotdevices

Dieser Endpunkt liefert die IoT-Geräte, welche mindestens einen zugänglich gemachten Messwert besitzen.

GET lotdevices/{id}

Dieser Endpunkt liefert das IoT-Geräte mit der angegeben Id, welches mindestens einen zugänglich gemachten Sensor besitzt.

GET measurementdefinitions

Dieser Endpunkt liefert die zugänglich gemachten Messwerte.

GET measurementdefinitions /{id}

Dieser Endpunkt liefert den zugänglich gemachten Messwert mit der angegeben Id.

GET measurementresults

Dieser Endpunkt liefert die Messwertdaten der zugänglich gemachten Messwerte.

GET measurementresults /{id}

Dieser Endpunkt liefert ein Messwertdatum mit der angegebenen Id eines zugänglich gemachten Messwerts.

Die Endpunkte (Routen) können standardisiert "erweitert" werden mit zusätzlichen Parametern in der URL.

Beispiele:

normale Route: <https://localhost:5001/api/odata/geo/area/47.83768/16.251904/5000/-1>

mit erweiterten Parametern:

[https://localhost:5001/api/odata/geo/area/47.83768/16.251904/5000/-1?\\$filter=id ge 151](https://localhost:5001/api/odata/geo/area/47.83768/16.251904/5000/-1?$filter=id ge 151)

Zu beachten ist hier dass am Ende ein zusätzlicher Parameter ("?\$filter=id ge 151") angegeben wird der nicht in der "normalen" Endpunkt-Definition definiert ist.

OData-Parameter beginnend hier immer mit dem \$-Zeichen (diese Einstellung könnte man allerdings ändern, sodass die Parameter auch ohne vorangestelltes \$-Zeichen angegeben werden können).

Der Filter im o.a. Beispiel filtert die Response (vorab auf dem Server) nach allen Elementen mit der Eigenschaft "id" größer oder gleich ("ge" für greater or equal) wie 151 ist.

Weitere filter-Abfrage-Optionen: <https://learn.microsoft.com/en-us/odata/webapi/first-odata-api#filter>

Ein anderes Beispiel wäre: [https://localhost:5001/api/odata/geo/area/47.83768/16.251904/5000/-1?\\$select=id](https://localhost:5001/api/odata/geo/area/47.83768/16.251904/5000/-1?$select=id)

Hier bewirkt der Parameter "\$select=id", dass nur die Ids der Elemente gesendet werden. Hier können natürlich nur Eigenschaften angegeben werden, die in den Response-Elementen vorhanden sind, ansonsten wird eine entsprechende Fehlermeldung retourniert.

Mehrere Eigenschaften können mittel Beistrich getrennt werden -> "\$select=id,distance,value"

Die Abfrage Parameter können auch aneinandergereiht werden -> siehe ein allgemeines Beispiel hier: <https://learn.microsoft.com/en-us/odata/webapi/first-odata-api#chained-queries>

Parameter Expand ("\$expand=..."):

Man kann die Abfragen auch mittels "\$expand=..." erweitern. Beispiel:

[https://localhost:5001/api/odata/measurementdefinitions?\\$expand=tblMeasurements](https://localhost:5001/api/odata/measurementdefinitions?$expand=tblMeasurements)

Dadurch werden auch alle Messresultate (tblMeasurements) in der Response inkludiert.

Der Expand-Parameter kann auch verschachtelt werden. Beispiel:

"\$expand=tblmeasurementdefintions(\$expand=tblMeasurements)".

5 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Start-Ansicht	3
Abbildung 2 Mobiltelefon Karten-Ansicht	4
Abbildung 3 Mobiltelefon -Menü	4
Abbildung 4 Start - Ansicht(eingeloggt).....	4
Abbildung 5 Login - Ansicht	5
Abbildung 6 Neuen Account anlegen	5
Abbildung 7 Neuer Benutzer Daten eingeben	5
Abbildung 8 Sensoren - Ansicht	6
Abbildung 9 Sensor anlegen - Ansicht	6
Abbildung 10 Koordinaten auf Karte setzen.....	6
Abbildung 11 Sensor erstellen - Koordinaten gesetzt	7
Abbildung 12 Sensoren - Ansicht erster Sensor	7
Abbildung 13 Sensor Details	7
Abbildung 14 Messwertdefinition anlegen	8
Abbildung 15 Virtueller Sensor anlegen	8
Abbildung 16 Sensor Details mit Messwertdefinitionen	9
Abbildung 17 TTN-Gerät anlegen	9
Abbildung 18 TTN-Konfiguration anlegen	10
Abbildung 19 TTN-Account angeben	10
Abbildung 20 Custom Code Zuordnung.....	11
Abbildung 21 Werte Typen für Sensorwert.....	11
Abbildung 22 Opensense Box Sensor einbinden	11
Abbildung 23 Inbetriebnahme - Ansicht.....	12
Abbildung 24 Gateway simple mode	12
Abbildung 25 Gateway advanced mode	13
Abbildung 26 TCP Sensor Applikation Daten eingeben	13
Abbildung 27 TCP Sensor Applikation IP Adresse eingeben	13
Abbildung 28 TCP Sensor Applikation.....	14
Abbildung 29 Logging Gateway und TCP Sensor Applikation	14
Abbildung 30 Messwerte Historie Web	14
Abbildung 31 Messwerte Historie Windows	15
Abbildung 32 Kartenansicht IoT-Gerät Details	15
Abbildung 33 Messwertdefinition Bewertungen	16
Abbildung 34 Messwertdefinition bewertet	16
Abbildung 35 Suchleiste - Prozess	16
Abbildung 36 Bewertungen - Ansicht	17
Abbildung 37 Einnahmen/Ausgaben - Ansicht	17
Abbildung 38 Benachrichtigungen - Ansicht.....	18
Abbildung 39 Abonnements - Ansicht	18
Abbildung 40 Abo verwalten - Ansicht	18
Abbildung 41 Open Data Endpunkte	19