Softwareentwurf und Anwendungen verteilter Systeme

BA Internet der Dinge – Gestaltung vernetzter Systeme

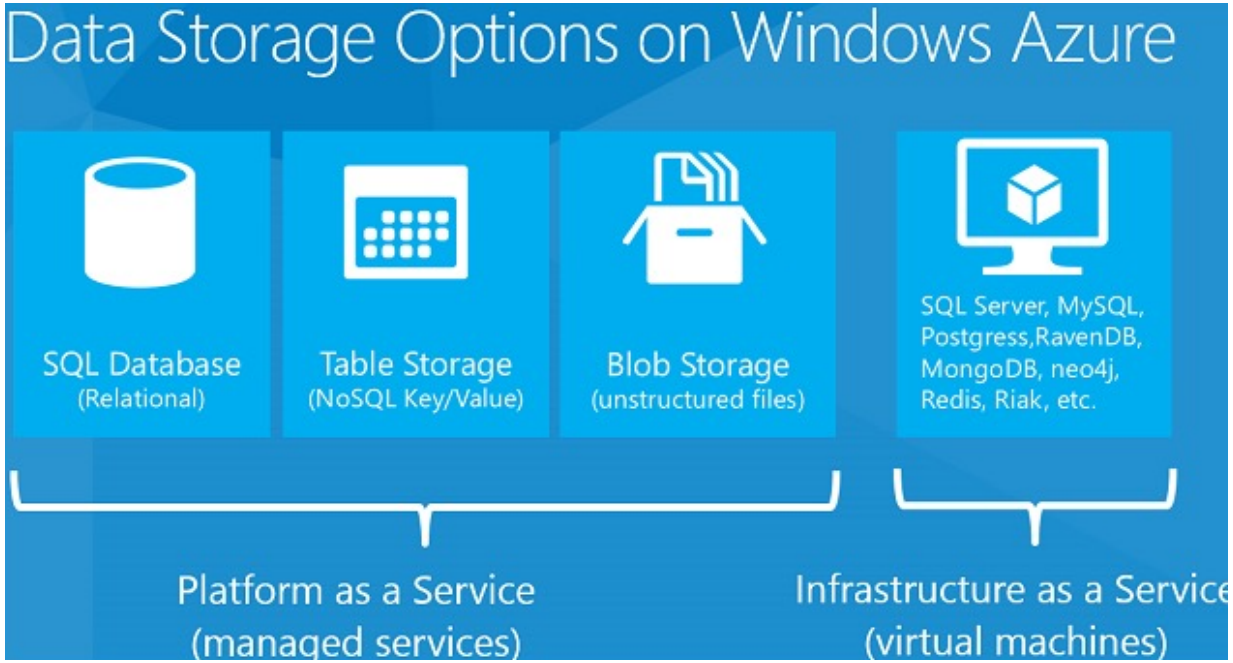
Semester 3

Hochschule für Gestaltung Schwäbisch Gmünd

Dozent: Yannick Schiele

H f G

Hochschule für Gestaltung
Schwäbisch Gmünd



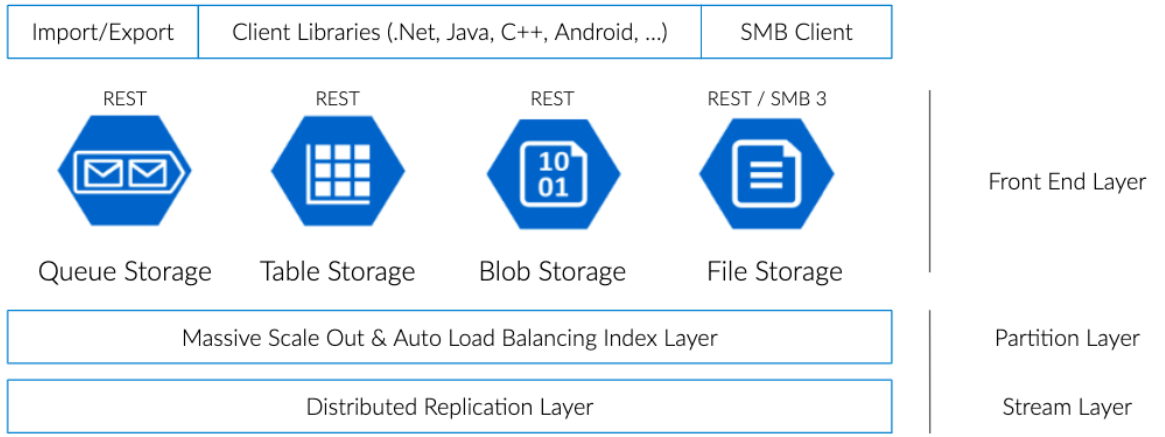
https://learn.microsoft.com/de-de/training/modules/get-started-cloud-storage-for-iot/2-introduction-lambda-architecture

Azure IoT Cloudspeicheroptionen

Folgende Azure Storage-Optionen werden häufig in IoT-Lösungen verwendet:

- Azure Blob Storage, als Azure IoT Hub-Routingendpunkt verfügbar
- Azure SQL-Datenbank, als Azure Stream Analytics-Output verfügbar

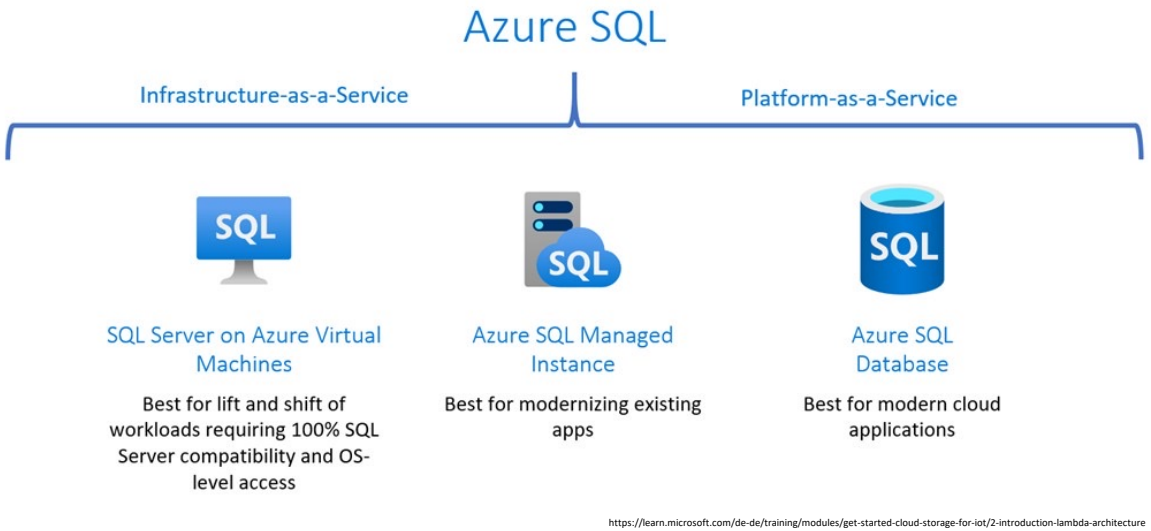
Azure Storage Architecture



https://learn.microsoft.com/de-de/training/modules/get-started-cloud-storage-for-iot/2-introduction-lambda-architecture

Speicherkontentypen

- File Storage
  - ermöglicht die Einrichtung hochverfügbarer Netzwerkdateifreigaben, auf die über das standardmäßige SMB-Protokoll (Server Message Block) zugegriffen werden kann
- Blob Storage
  - Objektspeicherlösung für die Speicherung großer Mengen von unstrukturierten Daten, z.B. Text oder Binärdaten, optimiert
- Queue Storage
  - wird zum Speichern und Abrufen von Nachrichten verwendet. Nachrichten können eine Größe von bis zu 64 KB haben, und eine Warteschlange kann Millionen von Nachrichten enthalten



https://learn.microsoft.com/de-de/training/modules/get-started-cloud-storage-for-iot/2-introduction-lambda-architecture

Azure SQL-Datenbank

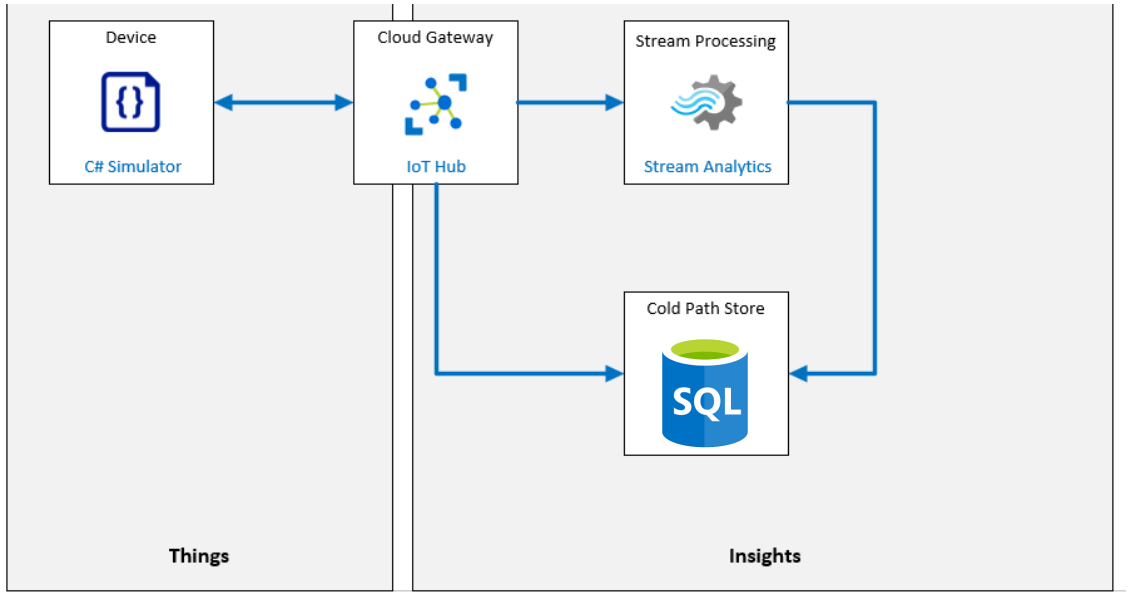
- Azure SQL-Datenbank ist eine vollständig verwaltete PaaS-Datenbank-Engine (Platform-as-a-Service), bei der die meisten Funktionen für die Datenbankverwaltung, z.B. Upgrades, Patches, Sicherungen und Überwachung, ohne Benutzereingriff erfolgen
- Azure SQL-Datenbank wird in der aktuellen stabilen Version von SQL Server-Datenbank-Engine und gepatchtem Betriebssystem mit 99,99% Verfügbarkeit ausgeführt

https://learn.microsoft.com/de-de/training/modules/get-started-cloud-storage-for-iot/2-introduction-lambda-architecture

Stream Analytics

Azure Stream Analytics bietet eine cloudbasierte Streamverarbeitungs-Engine, mit der ein Echtzeitdatenstrom aus verschiedenen Quellen gefiltert, aggregiert und verarbeitet werden kann.

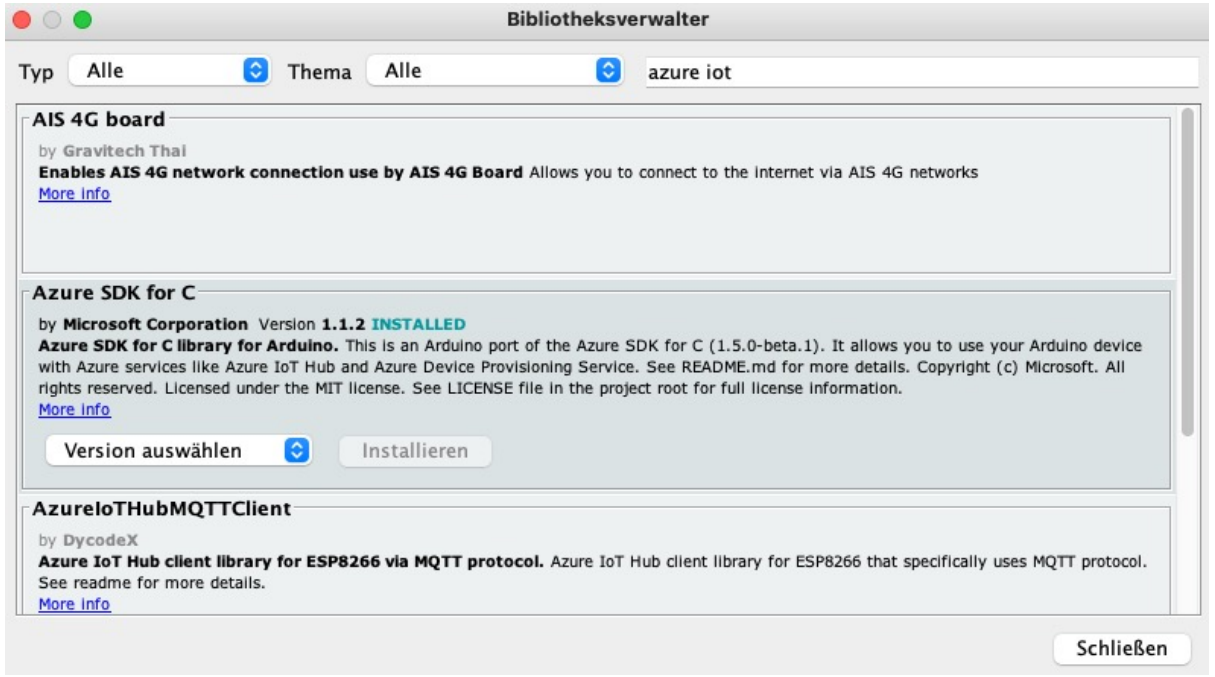
Die Ergebnisse dieser Verarbeitung lassen sich dann verwenden, um automatisierte Aktivitäten durch eine Anwendung auszulösen oder Echtzeitvisualisierungen zu generieren



Datenbank IoT Hub Beispiel

Gemeinsame Programmierung:

- SQL Server
- SQL Datenbank
  - IP Adresse hinzufügen
- Stream Analytics Job
  - Input
  - Output
  - Query



Arduino Libraries für Azure IoT Hub

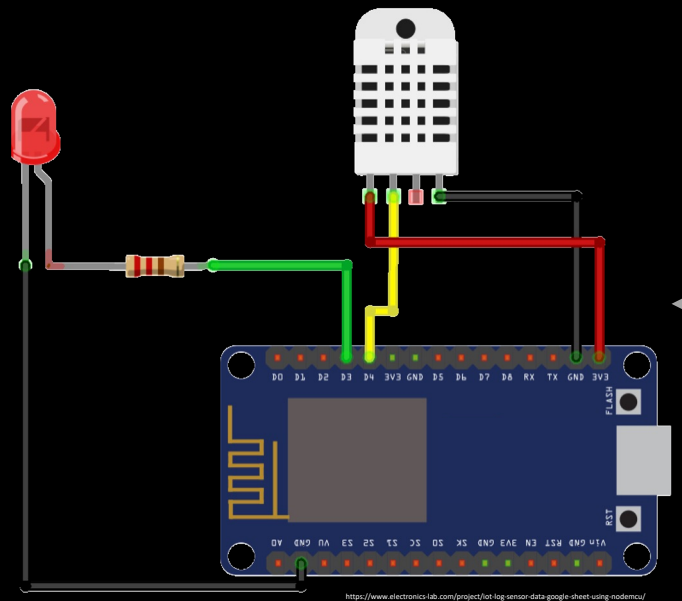
https://github.com/Azure/azure-iot-arduino

- Deprecated, aber funktioniert noch

- https://github.com/Azure/azure-sdk-for-c-arduino
  - Enthält Beispiele für den ESP8266 & ESP32

2. Projekt - Anforderungen

- Arduino mit Verbindung zur Azure Cloud
  - Sensor Daten werden per Device-to-Cloud Nachricht an den IoT Hub gesendet
  - Daten werden in einer Datenbank in der Cloud gespeichert
  - Aktoren können über Cloud-to-Device Nachricht gesteuert werden



https://www.electronics-lab.com/project/iot-log-sensor-data-google-sheet-using-nodemcu/

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mqtt-hor.svg

Weiteres Vorgehen

Heute: Webentwicklung & Hosting in Azure + Projektarbeit

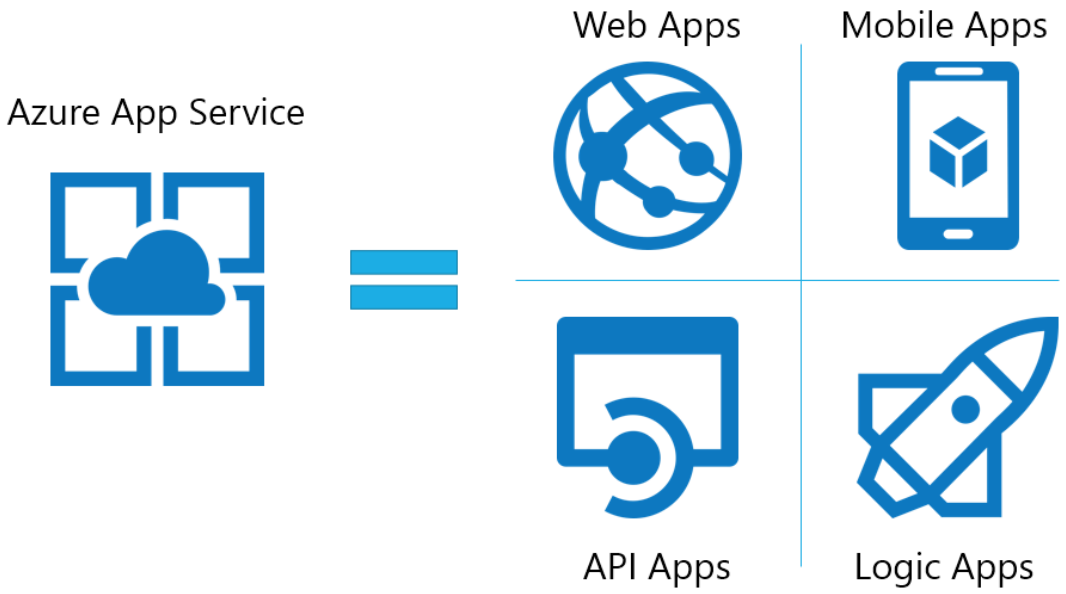
19.01: Präsentation 2. Projekt + Projektarbeit

26.01: finale Präsentationen

oder nochmal Projektarbeit mit späterer Präsentation

Azure Ressourcen

Für Webentwicklung



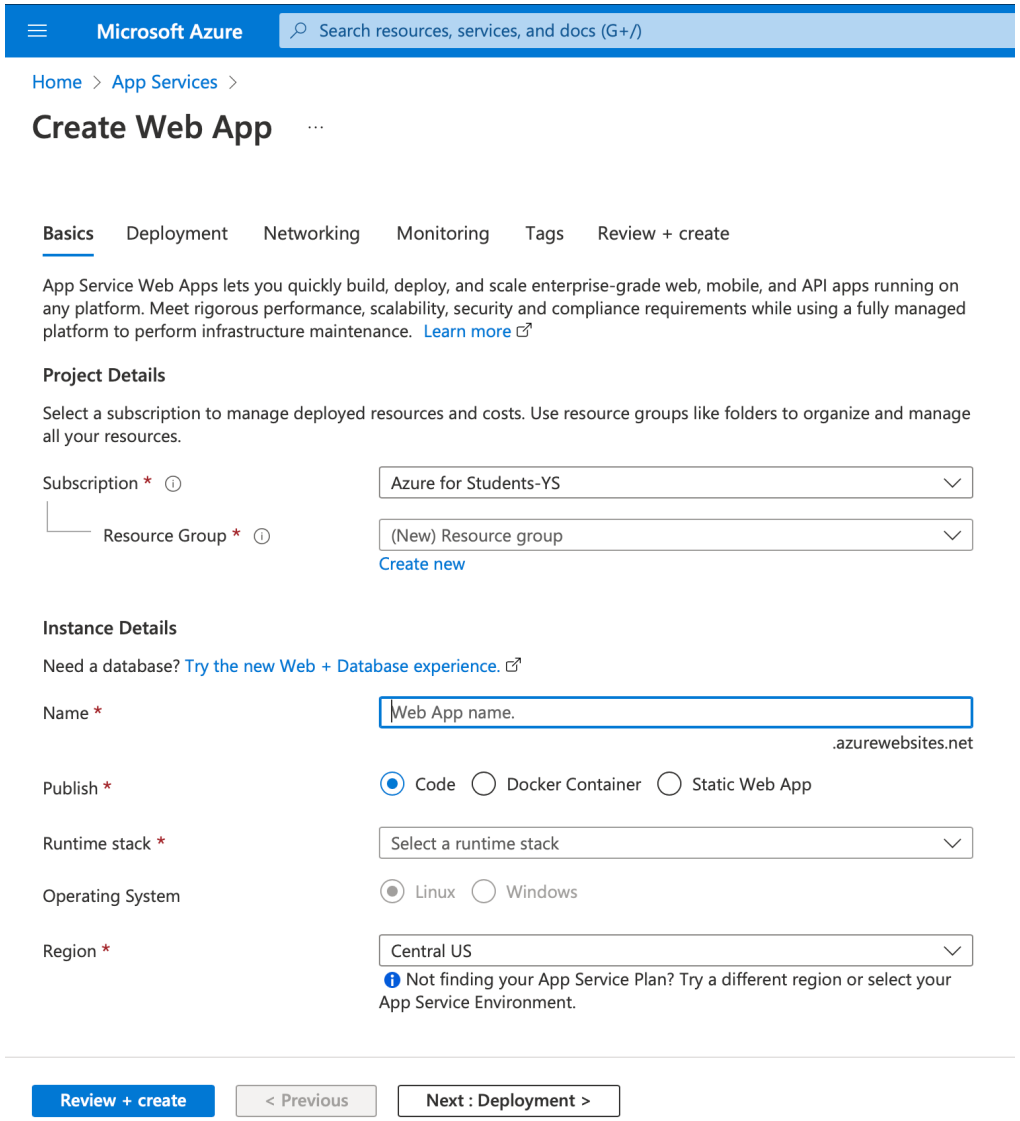
https://learn.microsoft.com/en-us/training/modules/host-a-web-app-with-azure-app-service/

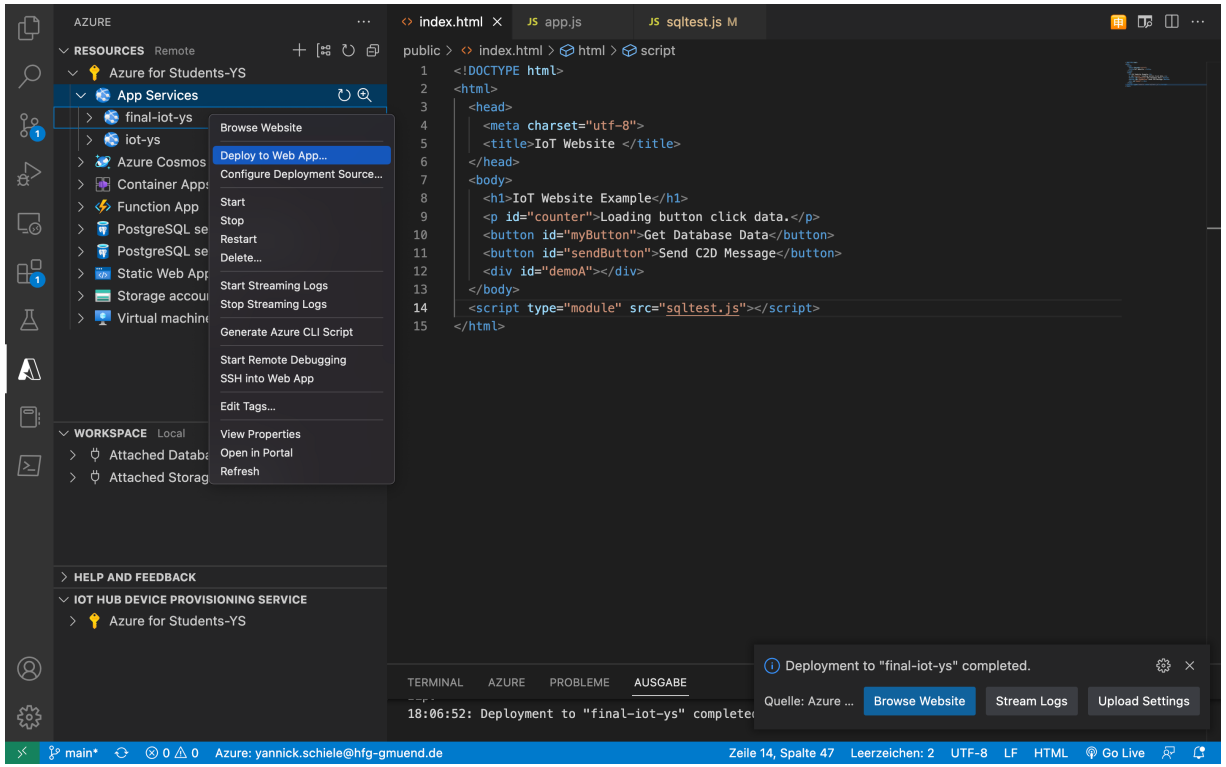
Azure App Service

Azure App Service ist eine vollständig verwaltete Hosting-Plattform für Webanwendungen.

Dieser von Azure angebotene Plattform als Service (PaaS) ermöglicht es den Nutzern, sich auf das Design und die Erstellung der App zu konzentrieren, während Azure sich um die Infrastruktur zur Ausführung und Skalierung der Anwendungen kümmert.

Erstellung Web App im Azure Portal





Deployment der Web App mit VSCode

Node js App:

npm init

npm install azure-iothub –save

npm install mssql

npm install express –save

Projektstruktur:

{project-name}/package.json

{project-name}/app.js

{project-name}/public/index.html

{project-name}/public/client.js

Lokal ausführen:

node app.js

Datenbank Abfrage

Mit einer Web-Applikation

```
const config = {
user: 'yannick‘,
password: ‘‘,
server: 'test-db-server-2.database.windows.net',
port: 1433, // optional, defaults to 1433,
database: 'test-vorlesung-db‘,
authentication: { type: 'default' },
options: { encrypt: true }
}

 app.get('/', function (req, res) {
res.sendFile(__dirname + '/index.html'); });
app.get('/db', (req, res) => { // connect to the database
sql.connect(config, function (err) {
                if (err) console.log(err);
                // create Request object
                var request = new sql.Request();
                // query to the database and get the records
                request.query('SELECT TOP (1000) * FROM
                [dbo].[testDevice]', function (err, recordset) {
                                if (err) console.log(err)
                                res.status(200).json(recordset);
                                });
                });
 });
```

https://learn.microsoft.com/de-de/azure/azure-sql/database/connect-query-nodejs?view=azuresql&tabs=macos

Code der Abfrage

Gemeinsame Programmierung der Server API und des Client Aufruf

Cloud-to-Device Messages

Mit einer Web-Applikation

```
app.post('/sendMessage', (req, res) => {
var Client = require('azure-iothub').Client;
var Message = require('azure-iot-common').Message;
var connectionString = ““
var targetDevice = "storageDevice";
var client = Client.fromConnectionString(connectionString);

client.open(function (err) {
                    if (err) { console.error('Could not connect: ' + err.message);}
                    else { console.log('Client connected‘);

 // Create a message and send it to the IoT Hub
var data = JSON.stringify({ text: 'food123456' });
var message = new Message(data);
console.log('Sending message: ' + message.getData()); client.send(targetDevice, message,
printResultFor('send')); } });

// Helper function to print results in the console
function printResultFor(op) {
return function printResult(err, resLokal) {
                    if (err) { console.log(op + ' error: ' + err.toString()); }
                    else {
                    console.log(op + ' status: ' + resLokal.constructor.name);
                    res.status(201).json(op +' status:'+resLokal.constructor.name);
                    } };
} });
```

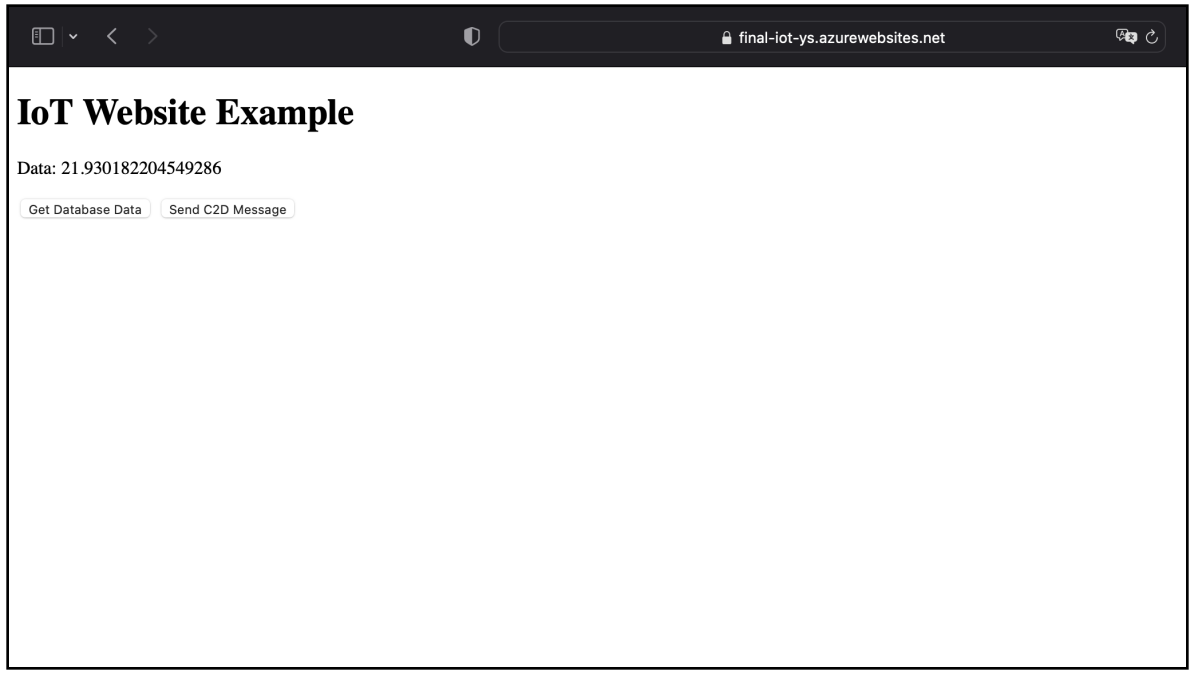
H f G

Hochschule für Gestaltung
Schwäbisch Gmünd

https://learn.microsoft.com/de-de/azure/iot-hub/iot-hub-node-node-c2d

Senden einer C2D-Nachrichten

Gemeinsame Programmierung der Server API und des Client Aufruf



Ausgangslage

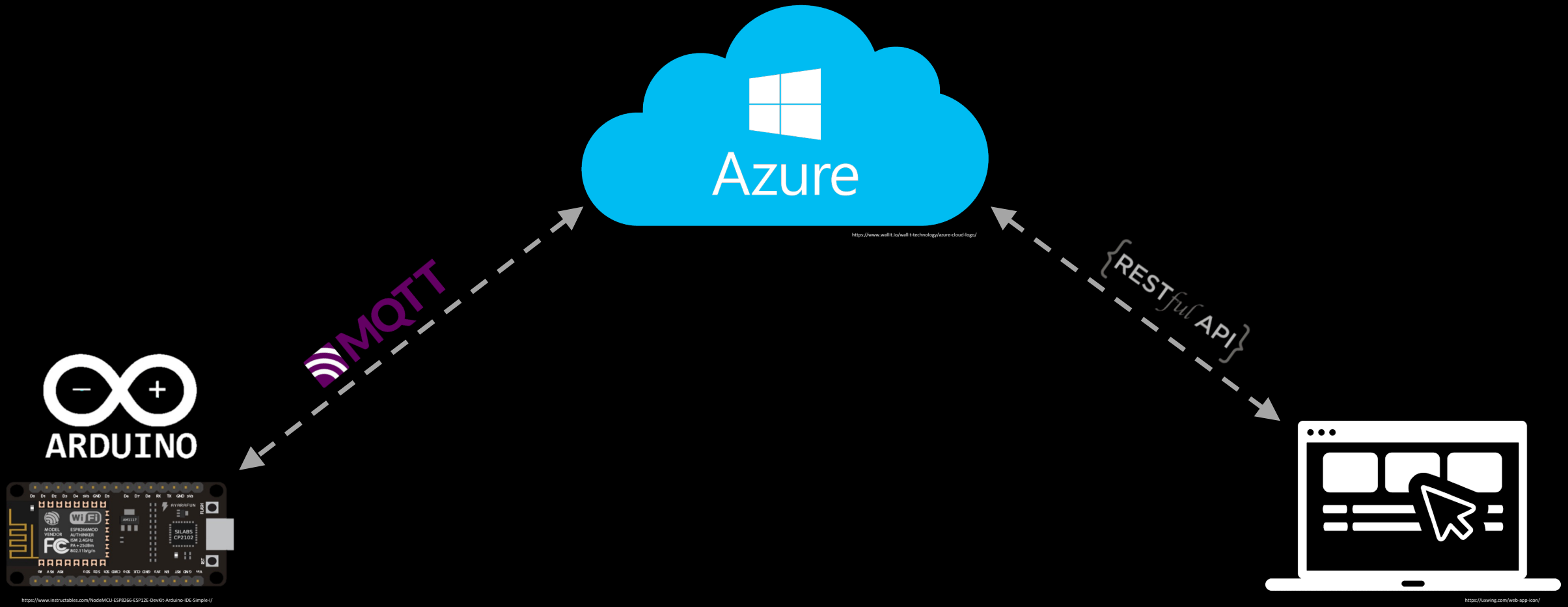
Node JS Webserver in Azure

Kommunikation über REST APIs

Javascript Client WebApp mit

- Zugriff auf Datenbank
- C2D Messages

Finales Projekt



Bewertung

- Projekte (pass/fail)
  - Kein auskommentierter Code
  - Der Code ist lauffähig auf eurem spezifizierten Mobile Device, im neusten Chrome/Firefox und auf dem ESP32/ESP8266
  - Software Struktur und Architektur - Dokumentation der APIs
- Projektbericht
- Abgabe über Github Classroom
- Designaufgabe
  - Keine losen Kabel
  - Gehäuse
  - UI
- Semesterausstellung: Review in der Woche davor

Gruppenarbeit