



# FORSCHUNG Burgenland

RESEARCH & INNOVATION

## Agritec-4.0

Ing Harald Pichler Msc mail: [harald.pichler@forschung-burgenland.at](mailto:harald.pichler@forschung-burgenland.at)  
Clemens Gnauer Bsc mail: [clemens.gnauer@forschung-burgenland.at](mailto:clemens.gnauer@forschung-burgenland.at)

# Agri-Tec 4.0

## Industrie 4.0 für Agra Technische Use Cases zur Entwicklung eines "In-Door Farming Support as a Service" Prototypes

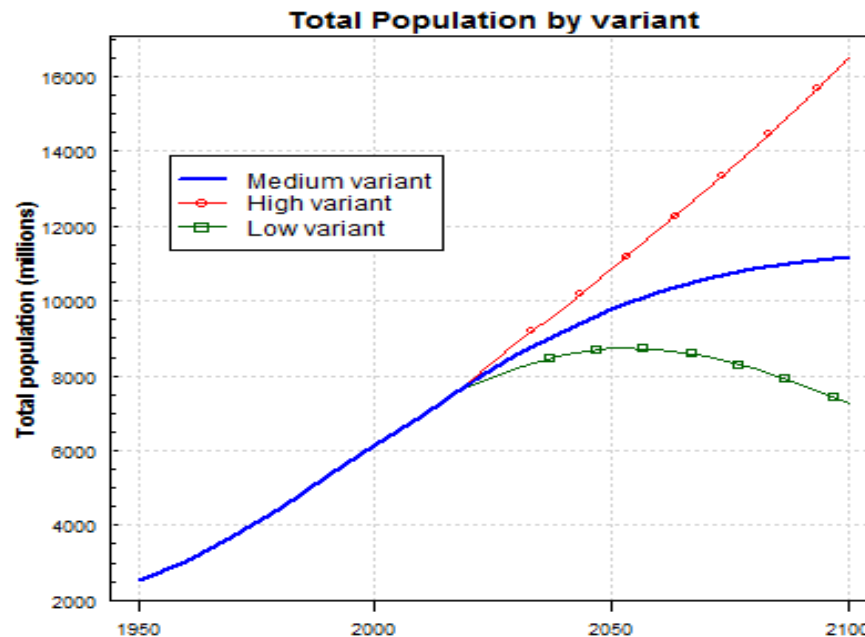
Forschung-Burgenland  
PHYTONIQ Österreich  
AIT Österreich

# Agri-Tec 4.0

- **Agritec Herausforderung**
- **Indoor Farming**
- **Industrie 4.0 Sensornetz**
- **Cloudbasierter Prototype**
- **Skalierbar**
- **Safety / Security**
- **Selfadaptability**

# Agri-Tec 4.0 Die Herausforderung

- **Bevölkerungswachstum**
- **Agrarflächen ausgelastet**
- **Klimaerwärmung wird stärker**



# Agri-Tec 4.0 Indoor Farming

- **Agrartechnik der Zukunft ?**
- Anbau in Hallen und Etagen
- Hydroponic (ohne Erde)
- Gesteuerte Umweltparameter
- Ideale Versorgung der Pflanze
- Alle 3 Wochen eine Ernte (18 / Jahr)
- Lebensmittelsicherheit
- Kurze Lieferwege und Zeiten

# Agri-Tec 4.0 Vertikal-Farming

1999 Dickson Despommier, Professor für Umweltgesundheit und Mikrobiologie  
an der Columbia University in New York





# Agri-Tec 4.0 Vertikal-Farming



Example of vertical farming in China. Photo: rnz / aerofarms.com

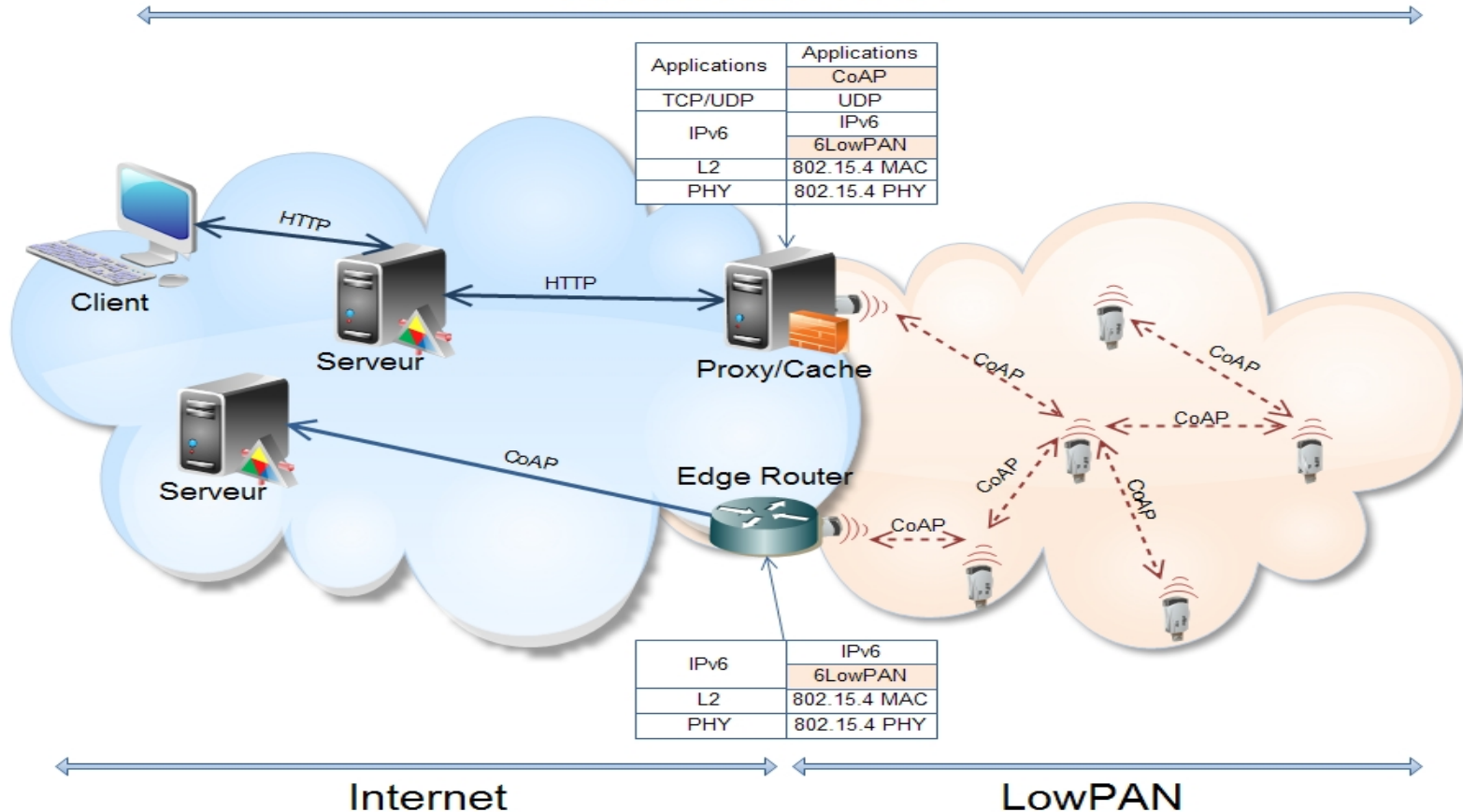
# Agri-Tec 4.0 / Industrie 4.0

- **Sensornetzwerk**
- Internet-of-Things Anwendungen
- 20.000 bis 50.000 Sensoren pro Halle
- IPv6-Sensoren energieoptimiert
- Sensor Management Tools
- Network-Monitoring
- IoT-Cloud System
- Rapid Prototyping



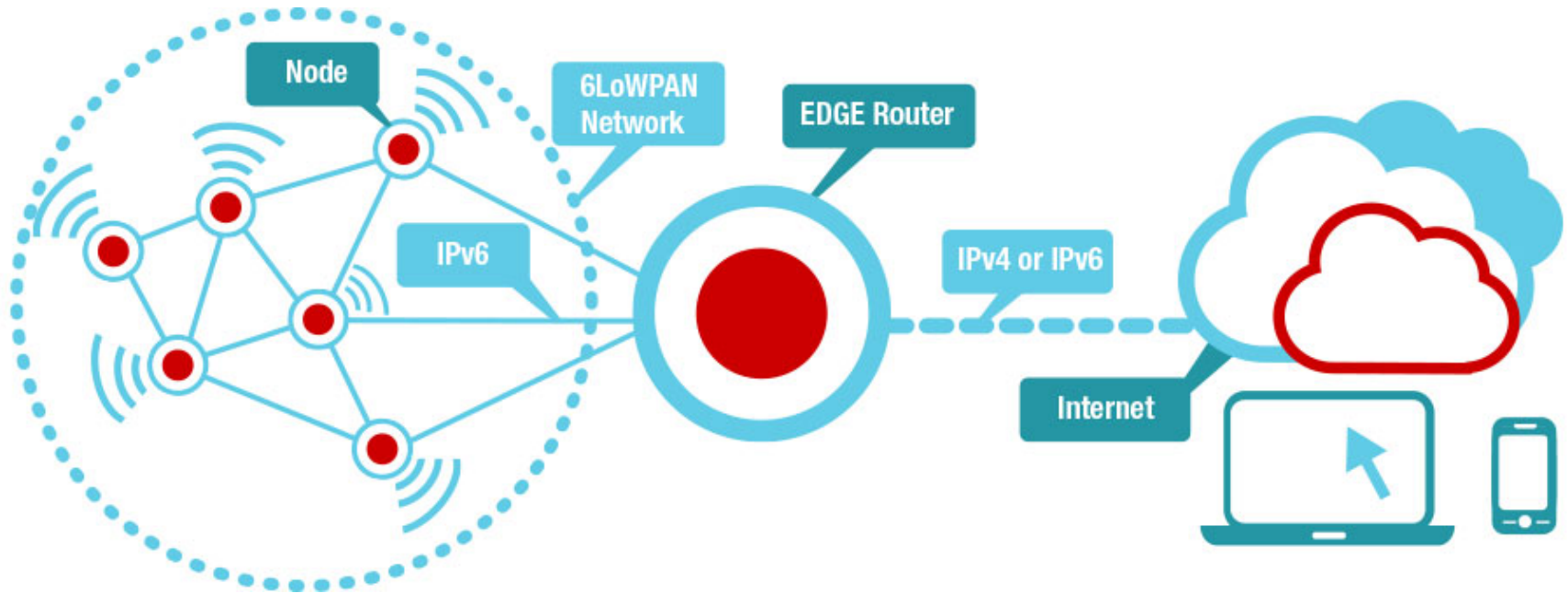
# Agri-Tec 4.0 Sensornetz

## Architecture REST

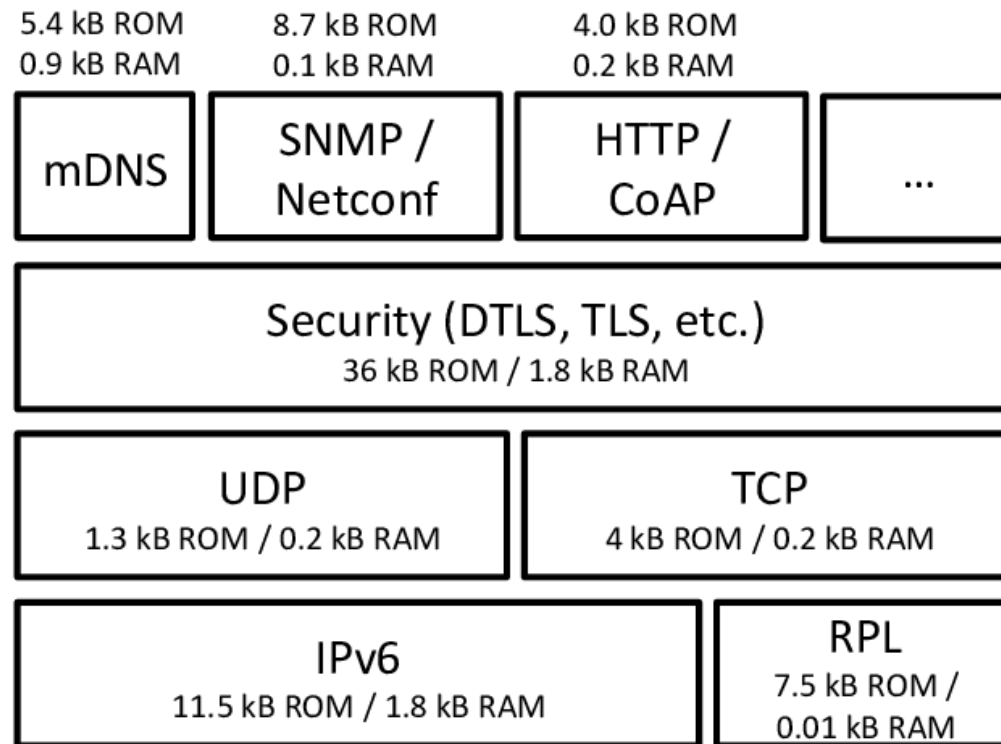


- Ardu-Contiki, RIOT-OS

# Agri-Tec 4.0 Sensornetz Routing



# Agri-Tec 4.0 Verschlüsselung Coaps



# Agri-Tec 4.0 Selfadaptability

Beispielanwendung von AI in der Landwirtschaft Tomaten:

Optimization of EC Values of Nutrient Solution for Tomato Fruits Quality in Hydroponics System Using Artificial Neural Network and Genetic Algorithms

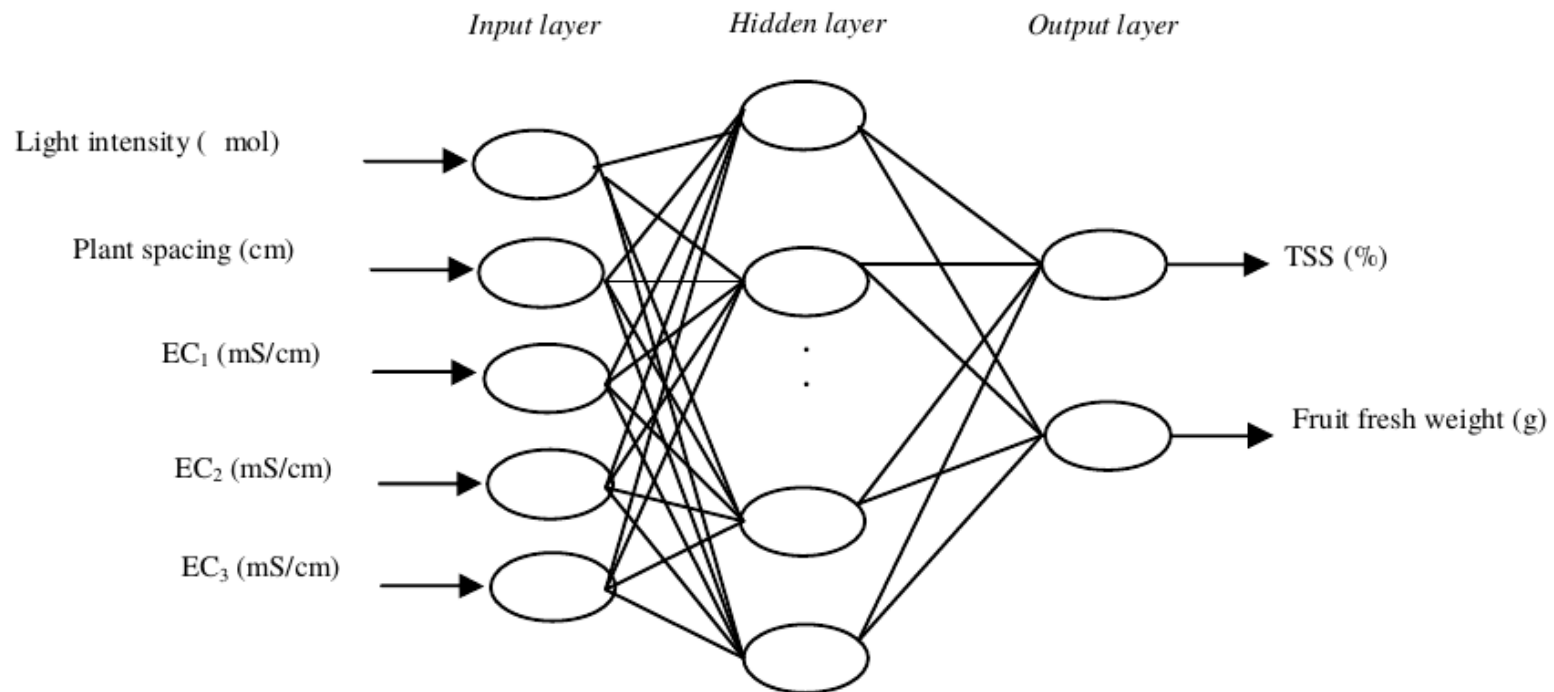
Herry Suhardiyanto<sup>1</sup>, Chusnul Arif<sup>2</sup> & Budi I. Setiawan<sup>3 2,3</sup>

Department of Agricultural Engineering, Bogor Agricultural University,  
Indonesia

# Agri-Tec 4.0 NN-Selfadaptability

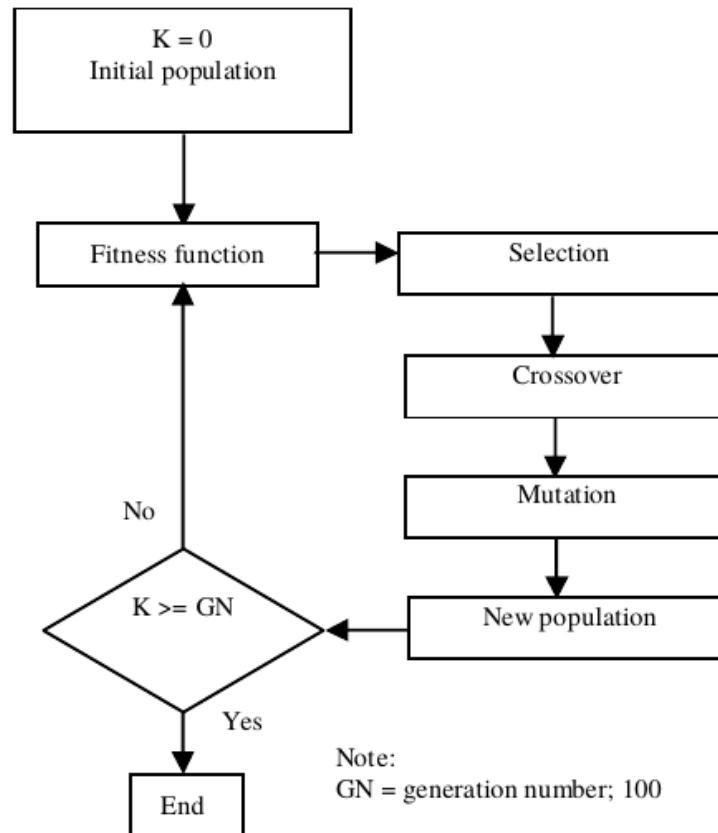
Input: Licht, Pflanzenabstand, EC Blüh, Frucht und Erntephase

Output: Vorhersage des TSS (Trockengewicht). Erntegewicht



# Agri-Tec 4.0 GA-Selfadaptability

Suche der idealen EC Werte für Blüh, Frucht, und Erntephase





# Agri-Tec 4.0 Use Case

Untersuchung des Wurzelraumes in Aeroponischen Systemen

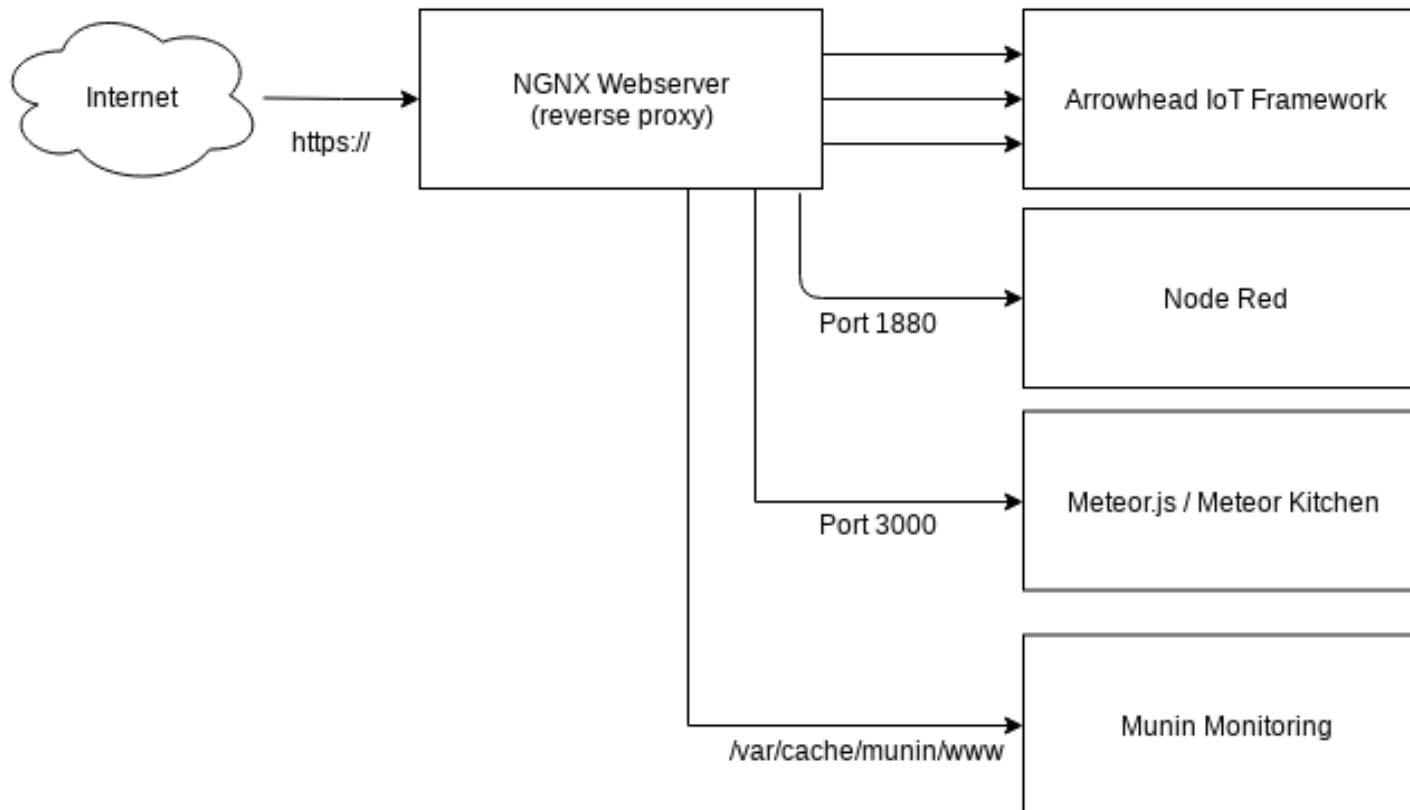
- Ideales Wurzelwachstum
- Aeroponik System
- Sensoren Wurzelraum
- Sensoren Pflanzenraum
- Ideale Versorgungsparmeter

# Agri-Tec 4.0 Cloud Prototype

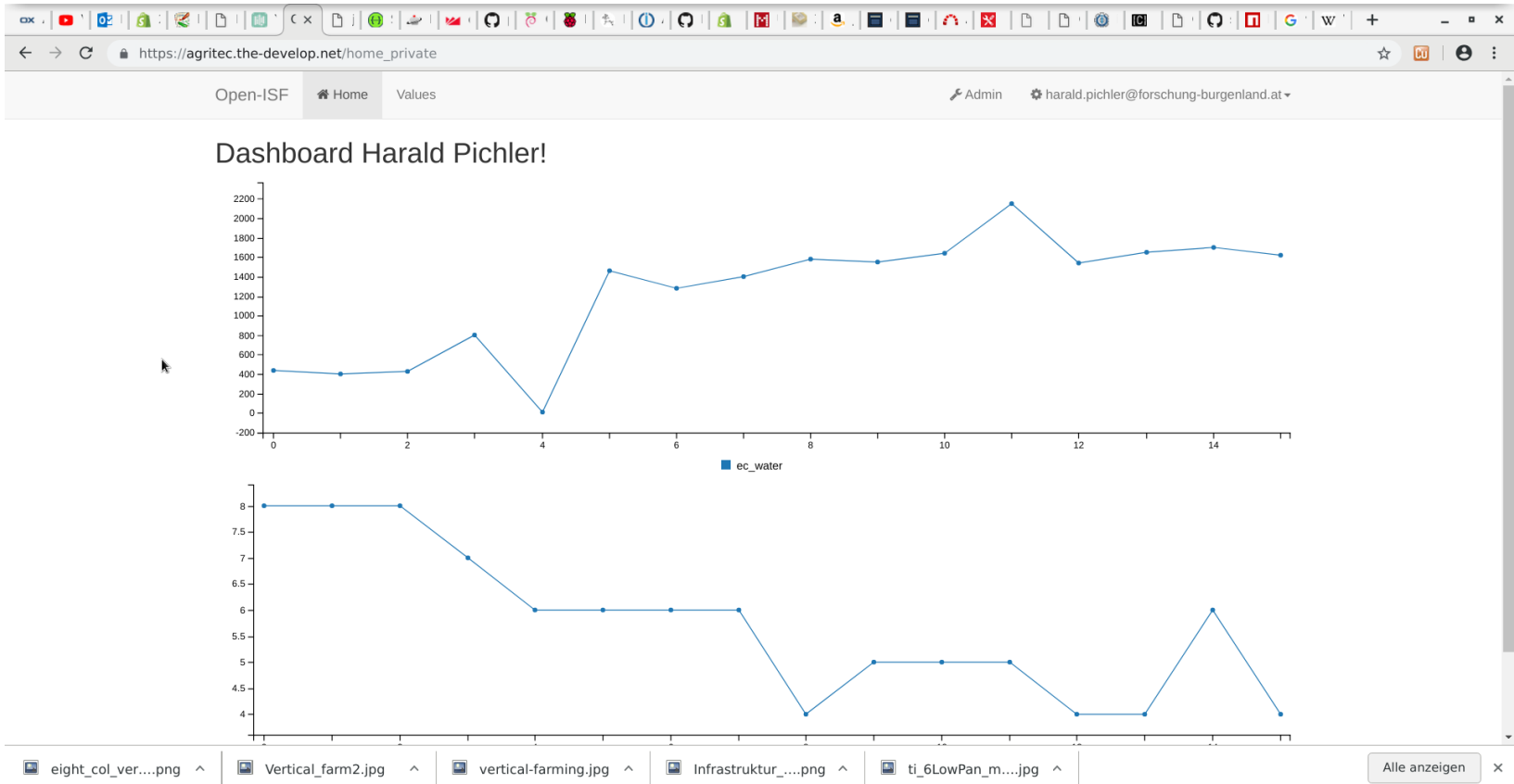
- **Cloud-Services**
- **Rapid Prototyping Tools**
- NGNX (Webserver als Reverseproxy)
- Node-RED (Regelschleifen, Visualisierung)
- Ai Libs: pgapack, pgapy
- Arrowhead-FW (Registrierung von Nodes)
- Meteor.js (Frontend, Backend, Apps, Datenbank)
- Meteor Kitchen (Rapid Prototyping Meteor.js)
- Munin (Network Monitoring)

# Agri-Tec 4.0 Cloud Prototype

## ● Cloud-Services



# Agri-Tec 4.0 Cloud Dashboard



# Agritec 4.0

- **Acknowledgements**
- Cloud and Cyber Physical Systems Security
- Industrie 4.0 für Agra Technische Use Cases
- funded by IWB-EFRE 2014-2020