



## Masterarbeit

Praktisch/Theoretisch

### Modellbildung, Simulation und Regelung von biologischen Mehrgrößensystemen unter besonderer Berücksichtigung der gekoppelten Dynamik der Wachstumsprozesse von pflanzlichen und tierischen Einzelsystemen

Schlüsselwörter: Matlab/Simulink, Aquaponik, Mehrgrößenregelung

#### Rahmenbedingungen:

Dauer: 6 Monate

Voraussetzungen: Kenntnisse in Matlab/Simulink, Mehrgrößensysteme (Regelungstheorie)

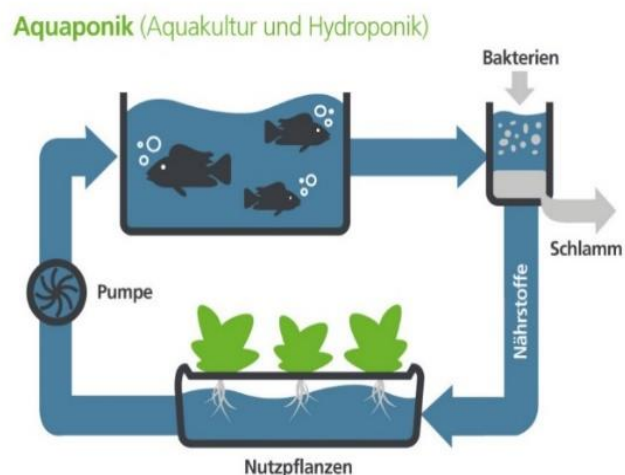
Sprache: Deutsch/Englisch

Zielgruppe: Masterstudent

#### Inhalt:

Aquaponik: Die Kombination aus Aquakultur und Hydroponik erlaubt die Aufzucht von Fischen und die Produktion von Nutzpflanzen. Der besondere Vorteil liegt darin, das nitratreiche Abwasser der Fischzucht mit Frischwasser angereichert, für die Bewässerung und Düngung der Nutzpflanzen zu verwenden. Anschließend wird das Wasser wieder dem Aquarium zurückgeführt. Im Gesamtsystem wird somit weniger Wasser und Energie benötigt. Die Nachteile liegen in höheren Anlagenkosten insbesondere aber in einer aktuell nur aufwändig zu beherrschenden komplexen Gesamtsystemdynamik.

Ziel der Arbeit ist die Simulation und Regelung des resultierenden Mehrgrößensystems mit den verschiedenen Eingängen (Futter (im stationären) Zustand, Wasserzusätze/Aufbereitung) den Zwischengrößen zur Wasserqualität und diversen Ausgangsgrößen, insbesondere bzgl. des Fisch- und Pflanzenwachstums. Erste Modelle insbesondere bzgl. der Abbildung der Zusammenhänge zwischen den tierischen und pflanzlichen Subsystemen (im statischen Wachstumszustand) sowie zur Wasserqualität sind bereits vorhanden und können kombiniert, erweitert und angewendet werden.



Der geschlossene Kreislauf  
der Aquaponik im Überblick [swd-ag.de]

Betreuer: Dr.-Ing. Sandra Viehöfer  
Büro: MB 350  
Telefon: 0203 / 379 3023  
E-Mail: sandra.viehoefer@uni-due.de



# Lehrstuhl Steuerung, Regelung und Systemdynamik

---

Die Arbeitsschritte sind im Einzelnen:

- Recherche zu neuesten Aquaponikanlagen, deren Regelungskonzepten sowie aktuellen Publikationen der letzten 5 Jahre
- Erweiterung der vorhandenen Modellbildung und Simulation des Aquaponikkreislaufes und insbesondere der relevanten Subsysteme (z. B. Biofilter)
- Implementierung bekannter sowie neuer Steuerungs- und Regelungskonzepte
- Entwurf einer Regelung unter Berücksichtigung des Pflanzen- und Fischwachstums
- Stabilitäts- und Robustheitsbetrachtungen
- Sorgfältige Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse

---

Betreuer: Dr.-Ing. Sandra Viehöfer  
Büro: MB 350  
Telefon: 0203 / 379 3023  
E-Mail: [sandra.viehoefer@uni-due.de](mailto:sandra.viehoefer@uni-due.de)