

# Untersuchung einer kostengünstigen Substratfeuchtemessung als Steuergröße für die Bewässerung von Gründächern

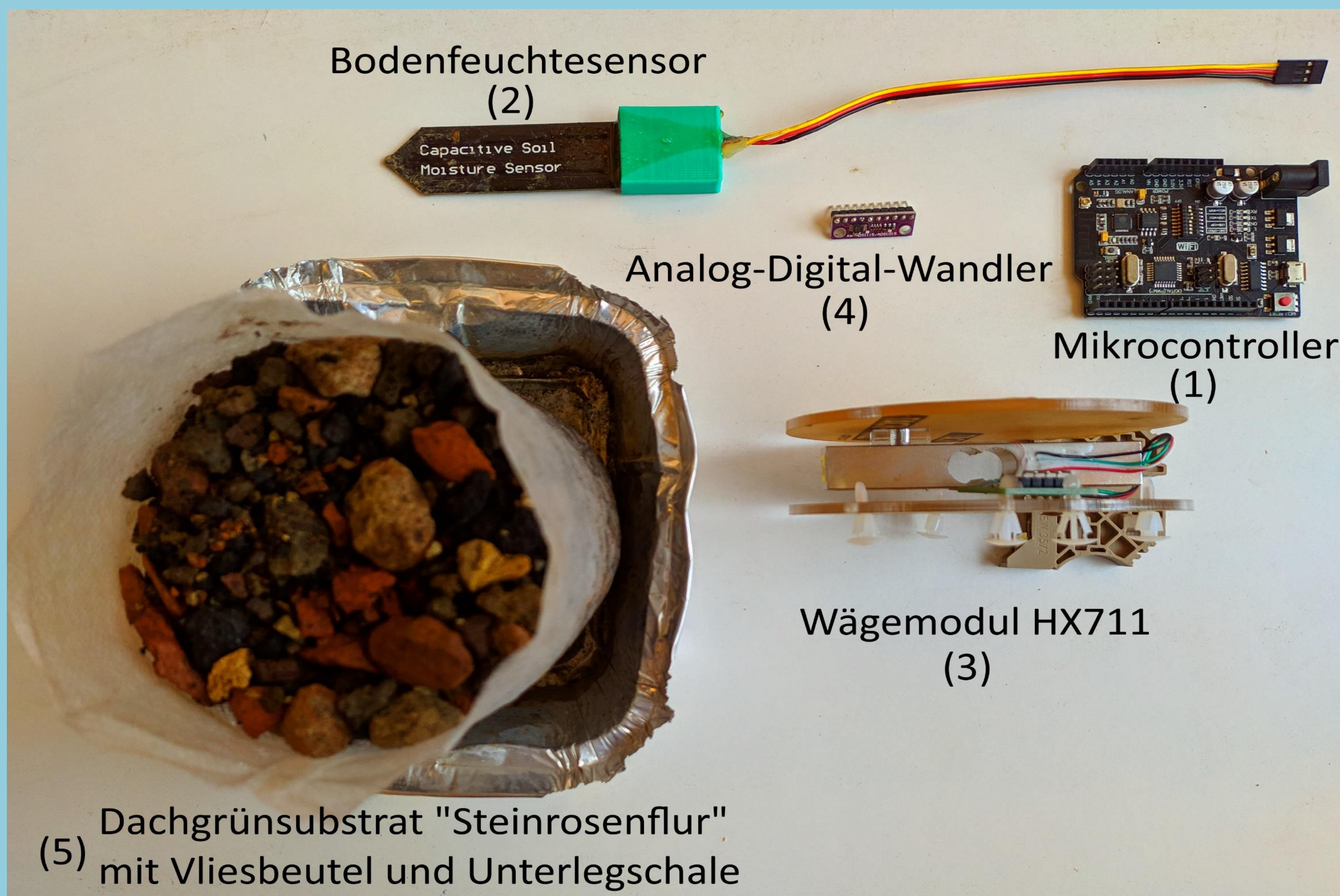
Wustmann, J.<sup>1</sup> (B.Sc.), Lenz, C.<sup>2</sup>, Rößner, U. (Prof. Dr.-Ing.), Warnecke, B. (Dipl.-Biol.), Lorenz-Haas, C. (Prof. Dr.), Pudlik, M. (Prof. Dr.), Panferov, O. (Prof. Dr.) und E. Hietel (Prof. Dr.)  
Technische Hochschule Bingen

## Hintergrund

Im Zuge der blau-grünen Infrastruktur gewinnt die effiziente Bewirtschaftung des Wasserhaushalts von Gründächern mittels Sensortechnik an Bedeutung. Die meisten Bewässerungslösungen bestehen bisher nur aus einer Zeitschaltuhr oder Wassergabe von Hand. Durch niedrige Kosten einer intelligenten Bewässerungssteuerung und verminderten Personalaufwand können viele dezentrale Insellösungen für Gründächer geschaffen werden, um positive Effekte wie verbessertes Mikroklima, Entlastung des Abwassersystems, erhöhte Biodiversität und Feinstaubreduktion zu erzielen. Im Rahmen des EffinGrün Projektes wurde ein Versuch durchgeführt, eine solche Steuerung zu entwickeln.

**Zielsetzung:** Entwicklung einer zuverlässigen, preiswerten, langlebigen und bedarfsorientierten Bewässerungssteuerung für Gründächer.

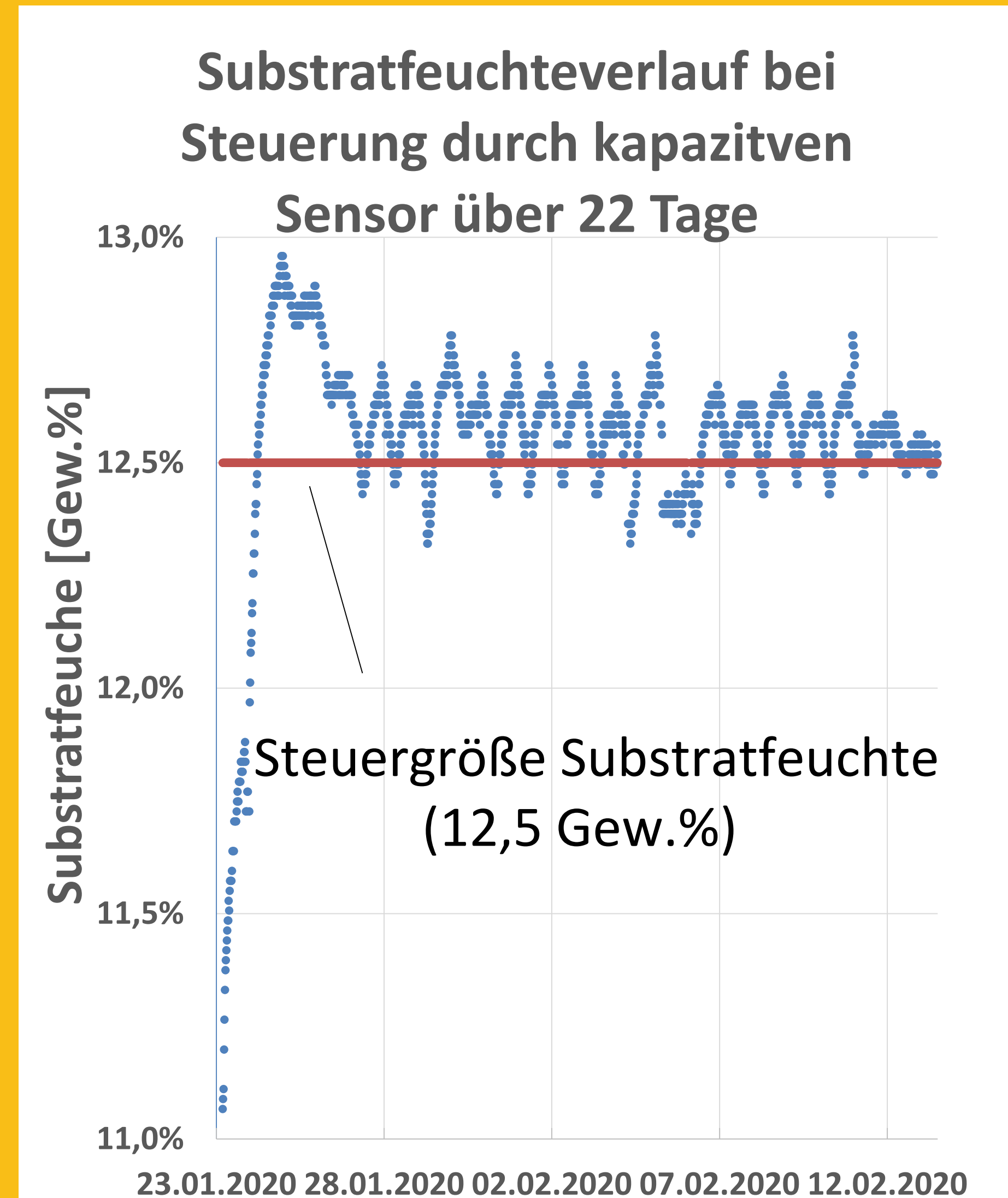
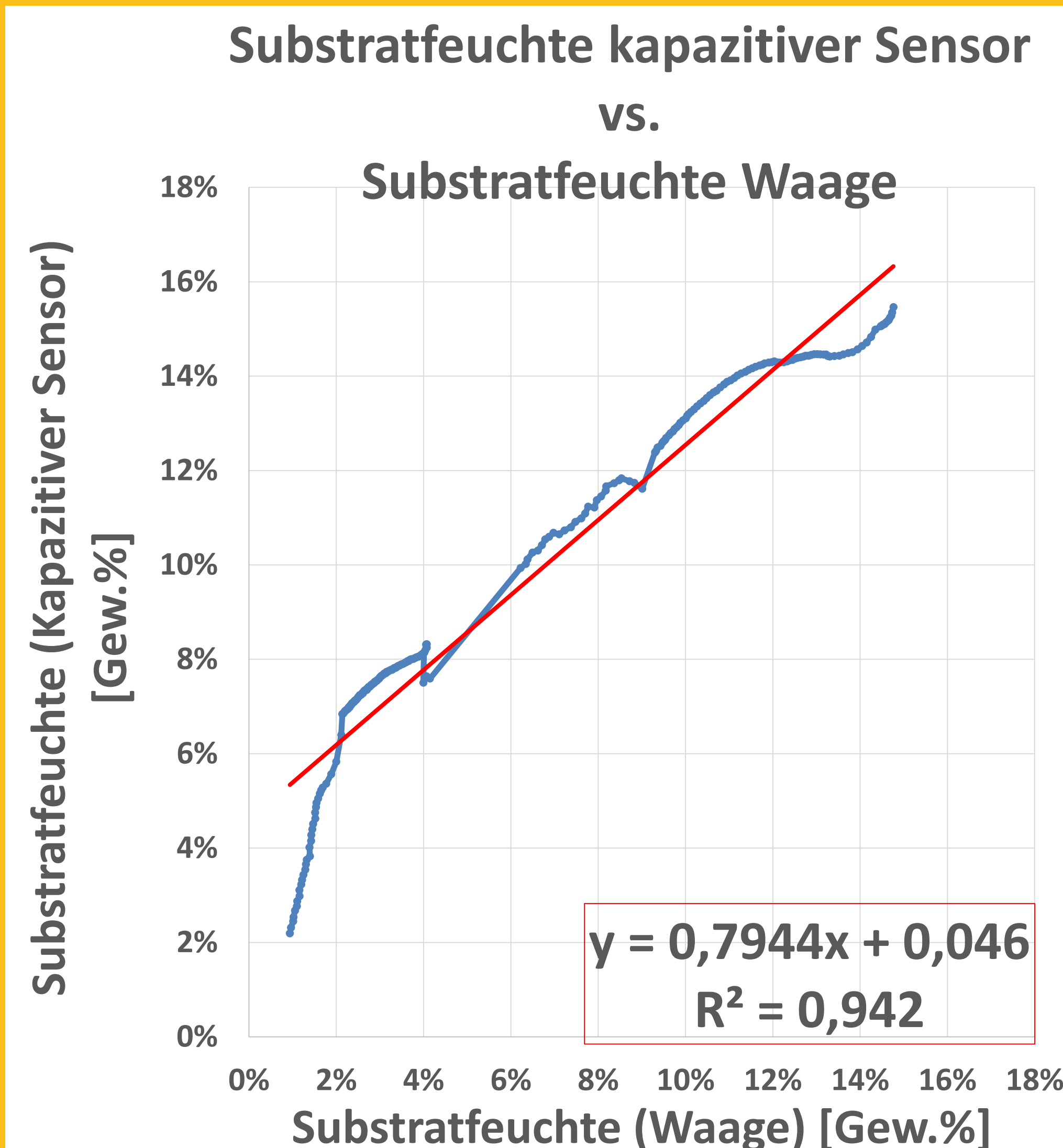
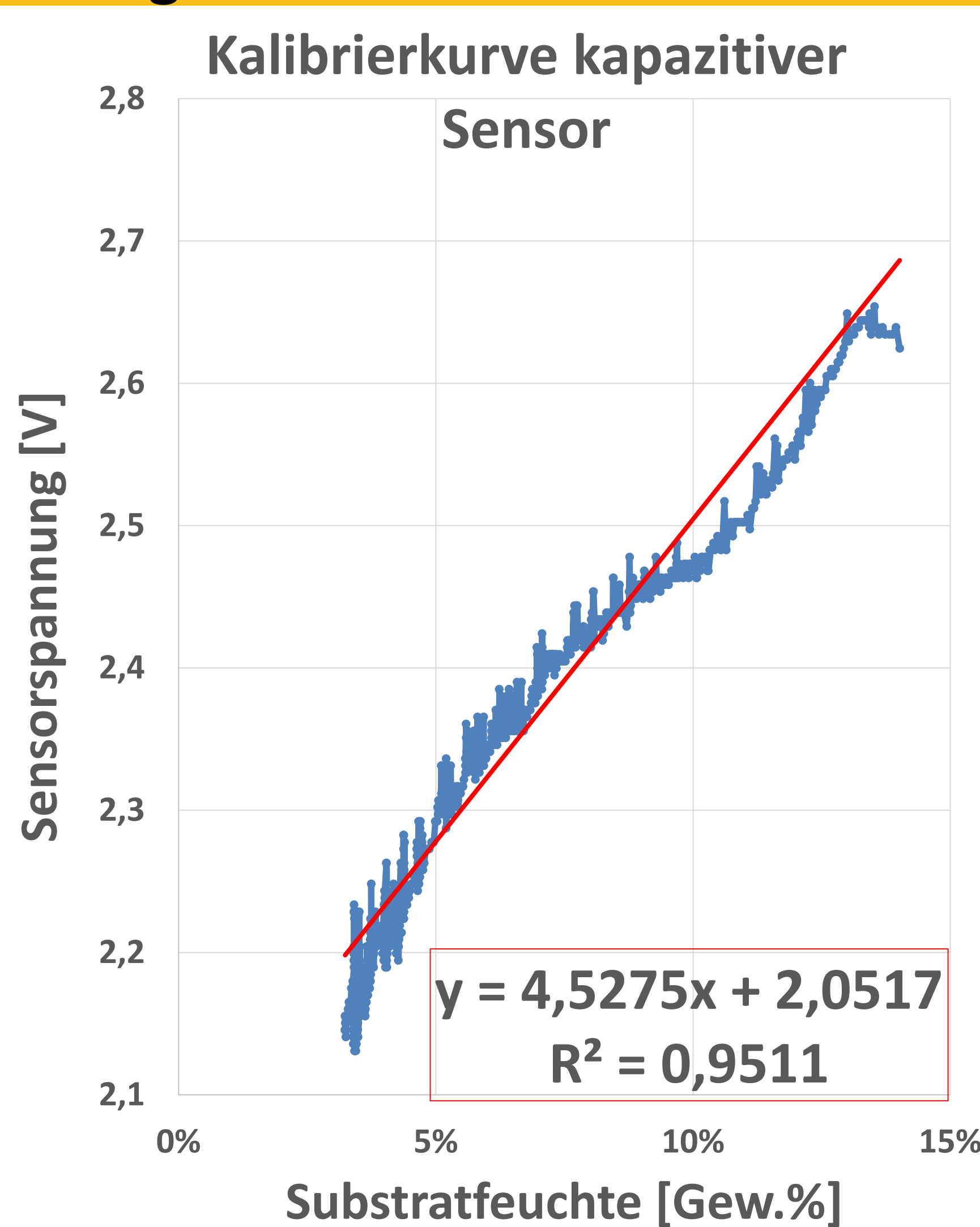
## Methodik und Versuchsanordnung



- Ermittlung Sensorkennlinie zur Bestimmung der Kalibrierfunktion durch Austrocknung des wassergesättigten Substrates bei kontinuierlicher Messung (kapazitiv + gravimetrisch) der Substratfeuchte
- Exemplarische sensorgesteuerte Bewässerung eines Gründachmodells

- Programmierbarer Mikrocontroller - Arduino Uno (1)
- Kapazitiver Substratfeuchtesensor - V1.2 (2)
  - Geschützt mit Polyesterharz + PLA-Gehäuse
- Waage - HX711 (3)
- Analog-Digital-Wandler – ADS1115 (4)
- Dachgrünsubstrat - „Steinrosenflur“ Fa. Zinco (5)

## Ergebnisse



## Schlussfolgerungen

- Bei Aufnahme einer Sensorkennlinie für einen kapazitiven Sensor in einem gegebenen Gründachsubstrat kann für die Messung der Substratfeuchte zur Pflanzenbewässerung eine ausreichende Genauigkeit erzielt werden
- Der Einfluss des AD-Wandlers (intern 10 bit vs. extern 15 bit) zeigte sich im Versuchsverlauf als vernachlässigbar
- Die Kosten für eine Substratfeuchtemessung mit bis zu 10 Sensoren (à 2€) pro Mikrocontroller (5€) belaufen sich auf ~ 25€
- Kosten für eine etablierte Alternative (SMT-100, Sensor alleine) ~ 150€
- Die Umsetzung und der Aufbau eines Messfeldes zur sensorgestützten Erfassung der Substratfeuchte auf dem Gründach sollen jetzt erfolgen
- Für weitere Untersuchungen zur Steigerung der Messgenauigkeit können Dicke und Isolation der Drähte variiert sowie Salinität und Substrattemperatur als Korrekturgrößen mit erfasst werden