

DROB

Drohnen und Robotik für effizientes Monitoring und Pflegemanagement von Gebäudebegrünungen

 Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie



Sondierungsprojekt - Stadt der Zukunft 5. Ausschreibung



Markus Immitzer - Institut für Geomatik Universität für Bodenkultur

Gebäudebegrünungen

- Ästhetische Aspekte, Lebensraum,...
- Wärmedämmung bzw. Kühlung
-> wesentlichen Beitrag zur Klimawandelanpassung in der Stadt



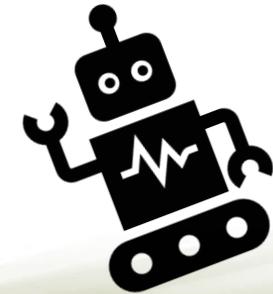
stressed plants do not cool...

- Pflege und Monitoring unumgänglich

Projektziele



Ist-Situationserhebung

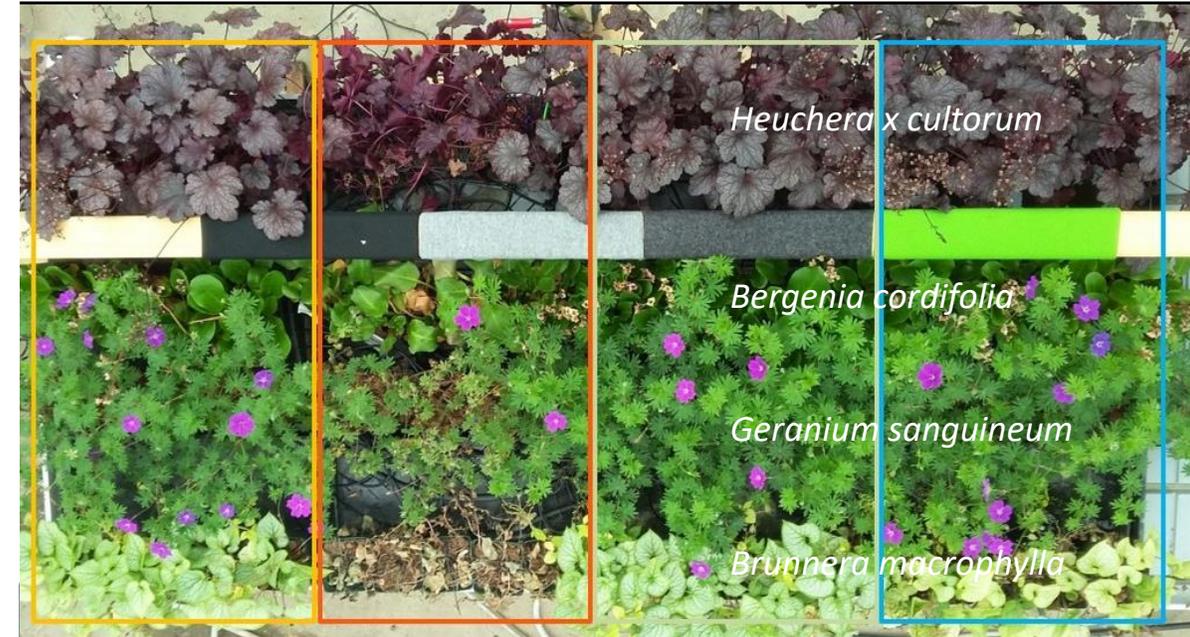
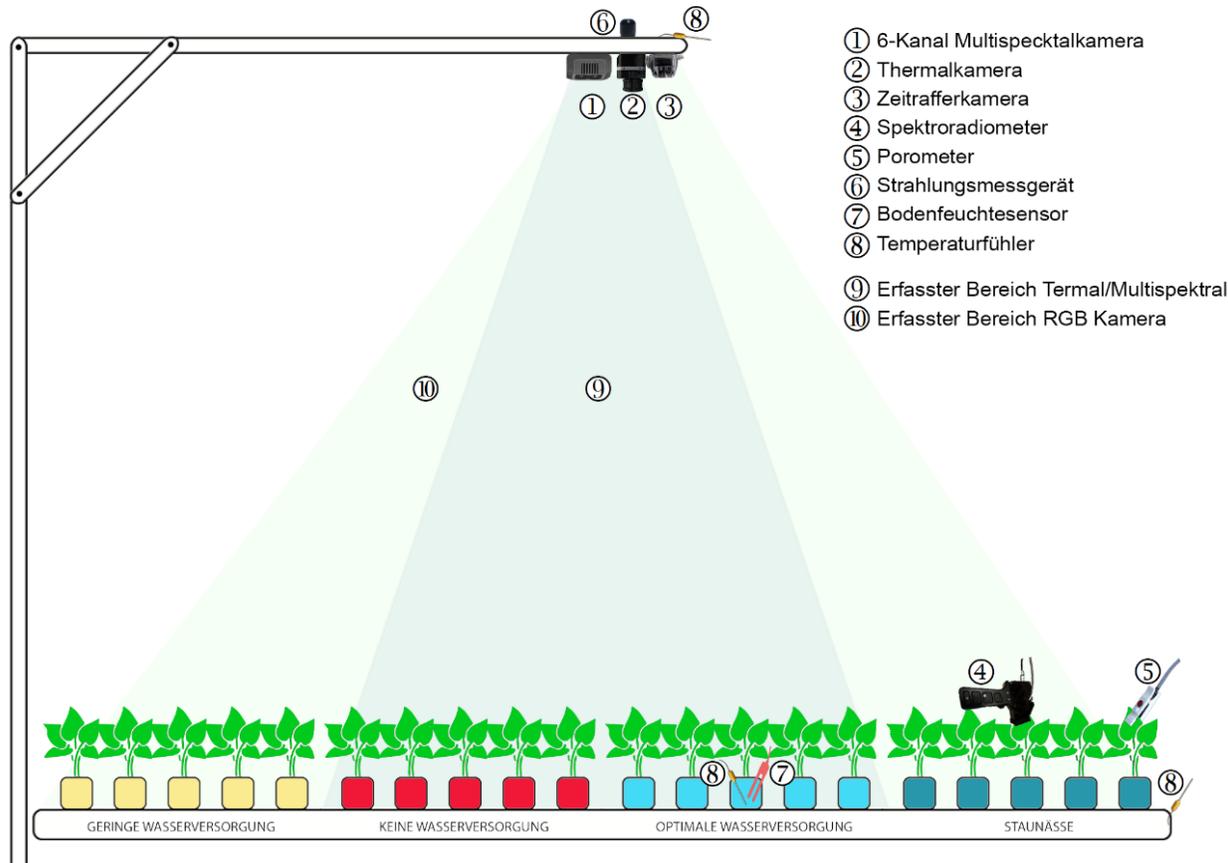


Potenzial für Drohne und Robotik

- Pflege wesentlicher Faktor für Begrünungserfolg - jedoch nicht immer klar geregelt
- Pflegekosten durch fachgerechte Planung (Zugänglichkeit!) reduzierbar
- Pflege durch Spezialisten zu bevorzugen
- Pflegekosten variieren zwischen Systemen:
 - bodengebunden: ~2-3€/m² pro Jahr
 - wandgebunden 3-5% der Herstellungskosten pro Jahr
- Weiterer Forschungsbedarf bezüglich Pflege & Monitoring grüner Infrastruktur

Sensortests

• Trockenstressversuchsaufbau

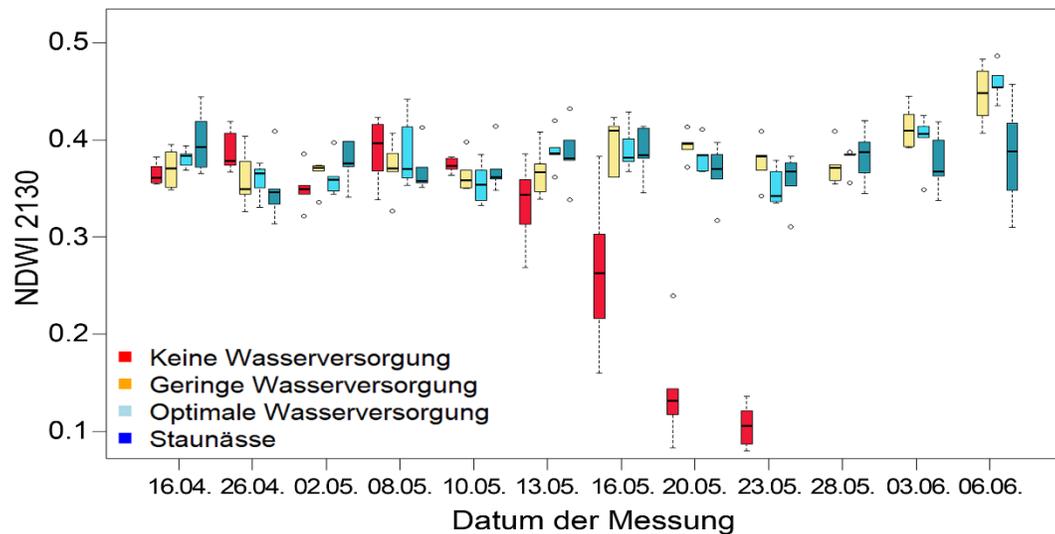
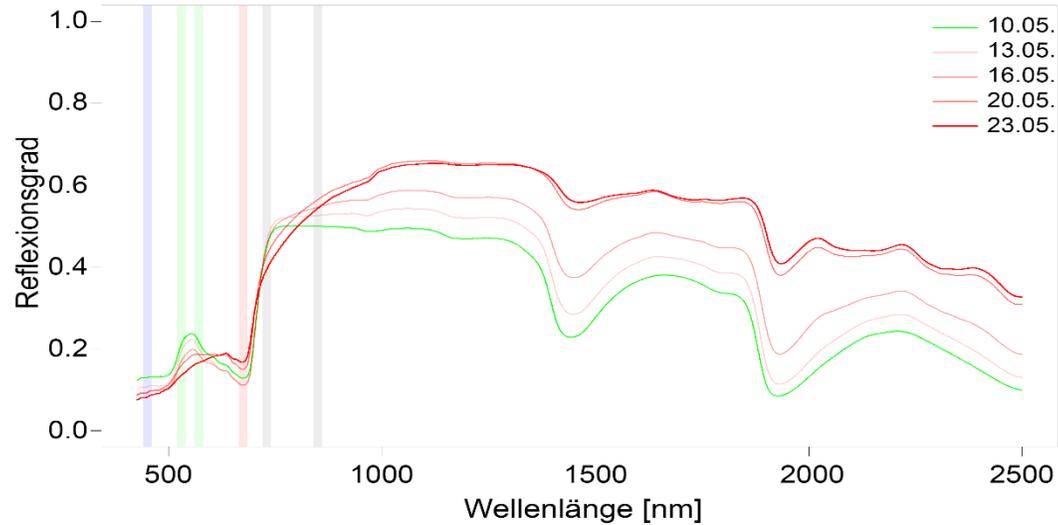


GERINGE WASSERVERSORGUNG KEINE WASSERVERSORGUNG OPTIMALE WASSERVERSORGUNG STAUNASSE



Sensortests

- Multi- / Hyperspektraldaten

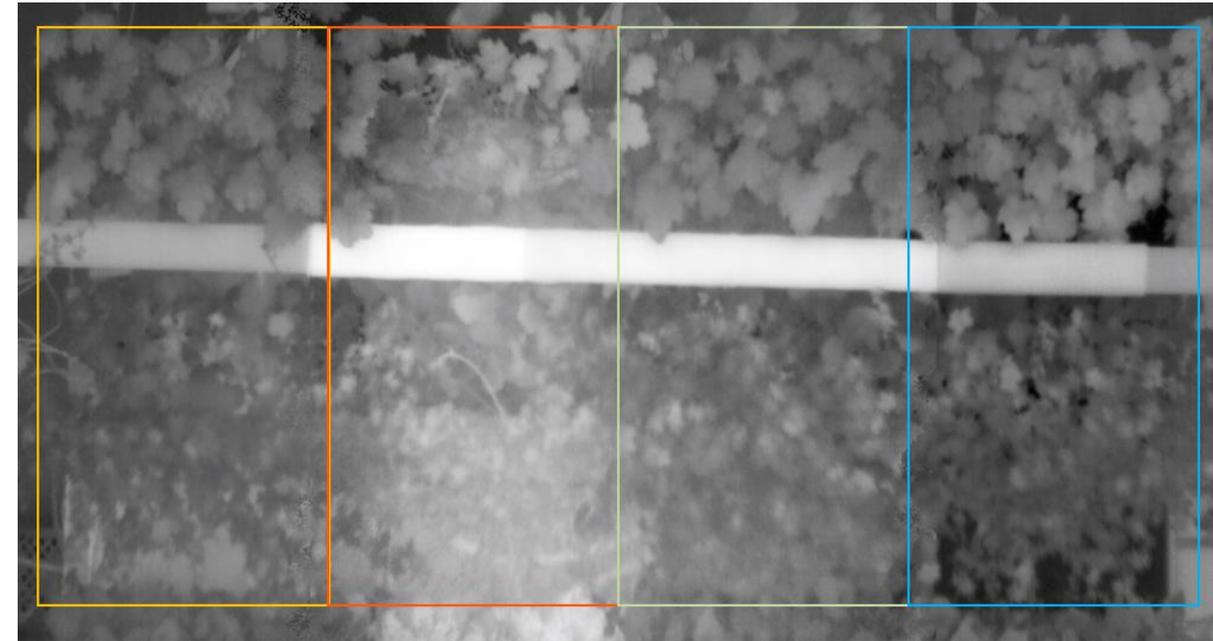
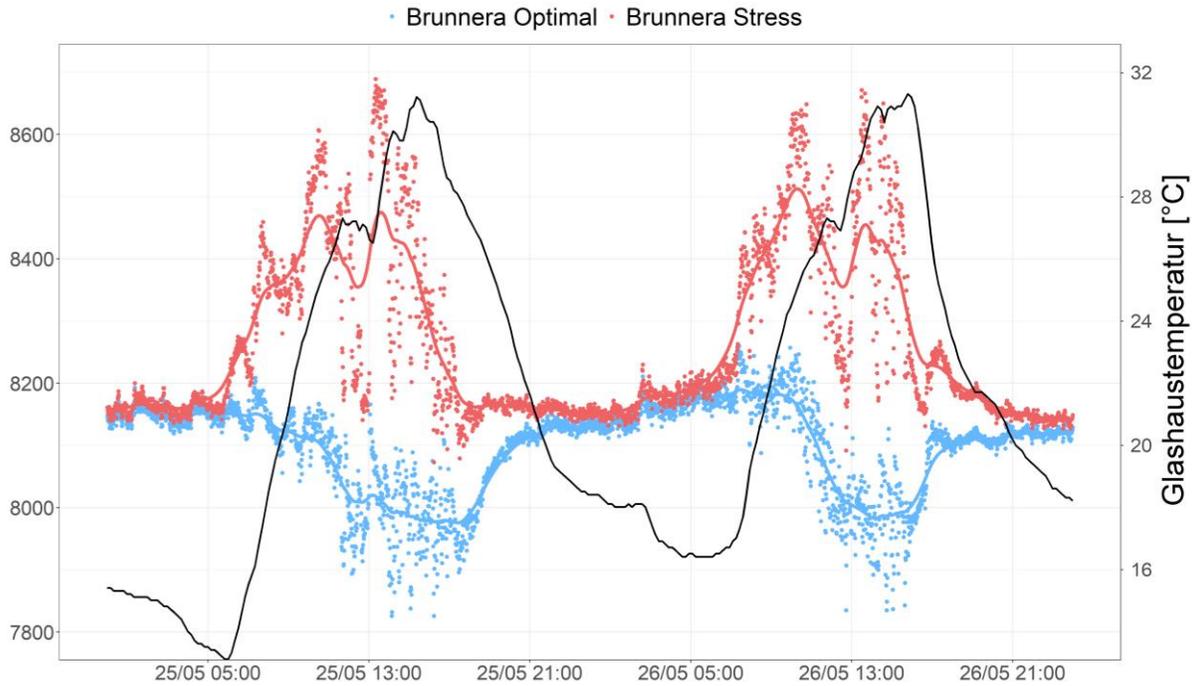


GERINGE WASSERVERSORGUNG KEINE WASSERVERSORGUNG OPTIMALE WASSERVERSORGUNG STAUNÄSSE

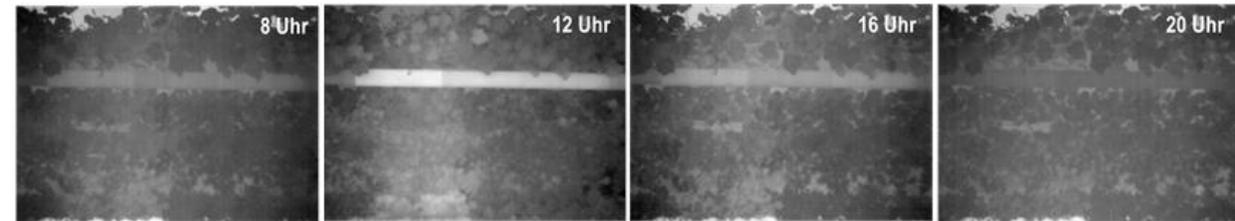
**Spektral Unterschiede erkennbar jedoch:
relativ spät und
primär im SWIR Bereich**

Sensortests

- Thermalkamera



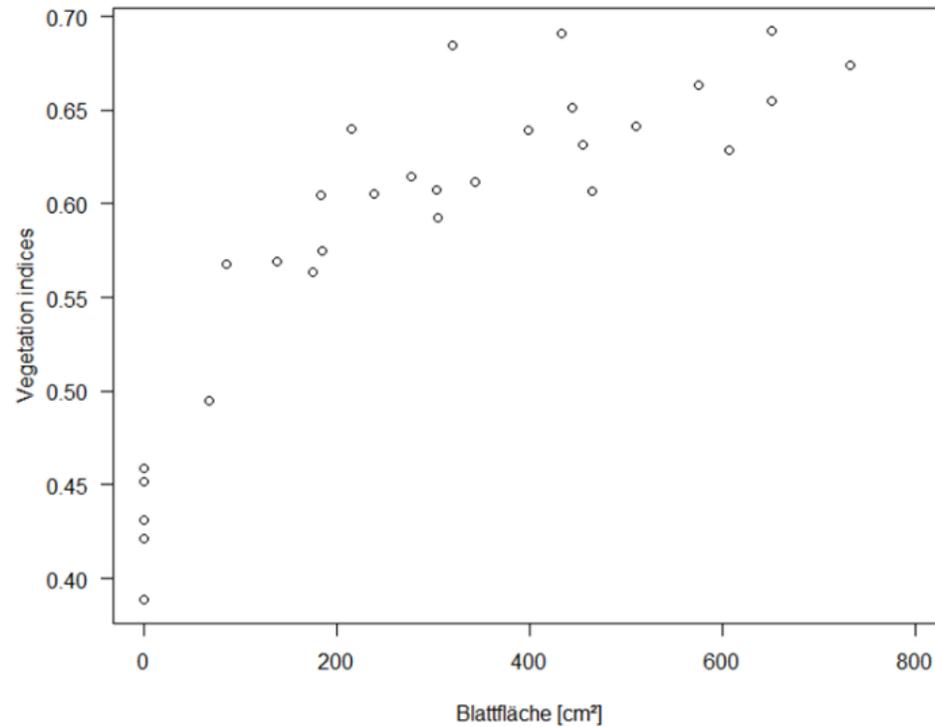
GERINGE WASSERVERSORGUNG KEINE WASSERVERSORGUNG OPTIMALE WASSERVERSORGUNG STAUNÄSSE



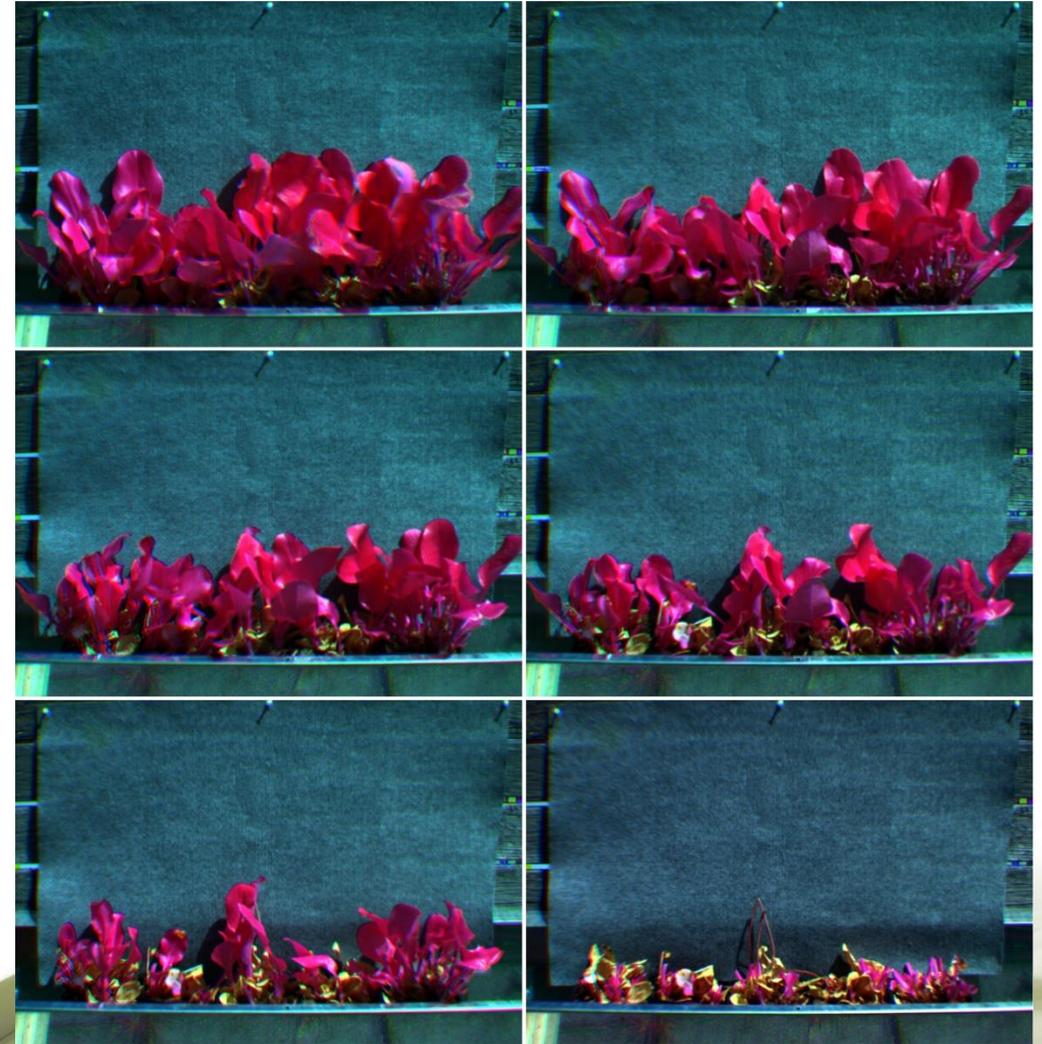
Temperaturunterschiede sehr gut erkennbar
Tageszeit wichtig
Einfluss der Umgebung!

Sensortests

- Multispektralkamera

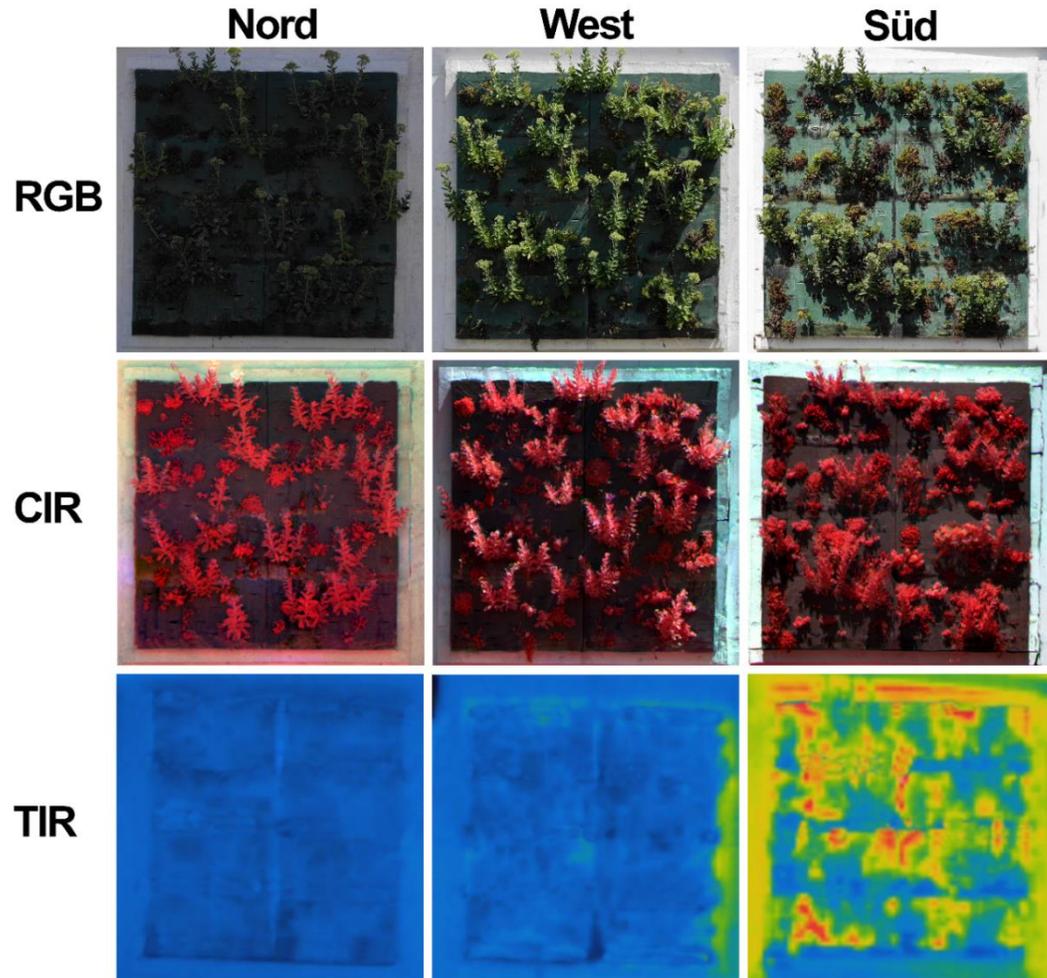


***Deckungsgrad aber auch
Blattfläche (Entwicklungszustand)
erfassbar und dokumentiert***



Datenaufnahme

- Herausforderungen der Datenaufnahme vs. geniale Datengrundlage

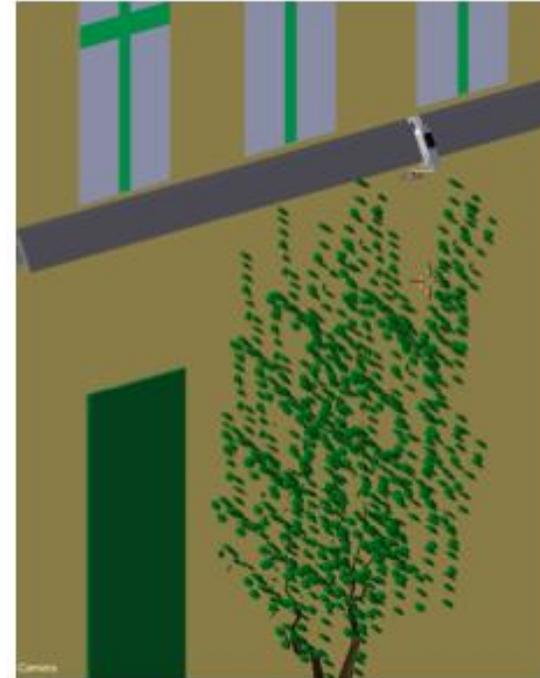


Stärken & Schwächen - Drohne



- 😊 Objektivität & Dokumentation – Quantifizierung des Begrünungserfolges oder des Bedeckungsgrades
- 😊 Präzise 3D-Daten z.B. für eine BIM-Integration
- 😊 auch schwer zugängliche Bereiche möglich, z.B. hohe Gebäude
- 😊 ortsungebundene Entscheidungen möglich
- 😊 Datenmaterial vielseitig nutzbar (Werbe- bzw. Präsentationszwecke)
- 😞 Befliegung herausfordernd: physische bzw. rechtliche Barrieren
- 😞 Datenschutzproblematik (Fenster, Personen im Umkreis)
- 😞 Nicht alle Arbeitsschritte der Standardbegutachtung umsetzbar z.B. Zustandsüberprüfung Kletterhilfen / Bewässerungsanlage
- 😞 Zusätzliches Equipment (Sensoren, Drohnen) und Knowhow

- Roboter für Pflegeschnitt bodengebundener Pflanzen



***Batteriebetriebener, schienengeführter
Roboter kappt überwachsene Triebe***

Stärken & Schwächen - Robotik



- 😊 Vor allem bei hohen Gebäuden eine effiziente Alternative da keine Hubsteiger oder Fassadenkletterer*innen notwendig
- 😊 Möglichkeit regelmäßiger und standardisierter Pflegeeingriffe - gleichmäßige Qualität
- 😞 Pflegemaßnahmen bei wandgebundenen Begrünungen sehr komplex: gezielter Rückschnitt, Nachpflanzung, Tausch von Systemkomponenten
- 😞 Bauliche Gegebenheiten oft hinderlich z.B. Stromleitungen, Licht etc.
- 😞 wenn Pflanzenbegrenzungsleiste gut funktioniert ist die Notwendigkeit bei bodengebundenen Fassadenbegrünungen obsolet
- 😞 Notwendigkeit unterschiedlichster Roboterfähigkeiten (Systeme) bei gleichzeitig hohen Entwicklungskosten bis zur Marktreife

- Allgemeine Bewusstsein für Pflegemaßnahmen steigern bzw. Wahrnehmung als Wertschöpfung / Arbeitsplatzschaffung
- Entwicklung von wartungsärmeren und weniger pflegeintensiven Begrünungssystemen sinnvoll
- Potenzial für Monitoring mittels unterschiedlicher Sensorik hoch – objektive, detaillierte Dokumentationsgrundlage in 3D!
- Pflege mittels Robotik stark abhängig vom System - vielfältige Aufgaben bei hohem Sicherheitsaufwand
- Allgemeine Akzeptanz für Drohnen- und Robotikeinsatz sehr unterschiedlich - für Inspektionsvorhaben jedoch gegeben
- Branche findet Themen zwar spannend, derzeit Skepsis jedoch hoch

Vielen Dank!

Markus Immitzer

University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna (BOKU)

Department of Landscape, Spatial and Infrastructure Sciences | Institute of Geomatics

Peter-Jordan-Straße 82 | 1190 Vienna

Tel.: +43 1 47654 85732 | E-Mail: markus.immitzer@boku.ac.at

<https://boku.ac.at/rali/geomatics>

<https://forschung.boku.ac.at/fis/staff?name=MarkusImmitzer>