

“Quantifying taxonomic, structural and functional biodiversity with remote sensing”

**“Wie erfaßt Fernerkundung
Eigenschaften, Änderungen, Prozesse und
Störungen in Landschaften?”**

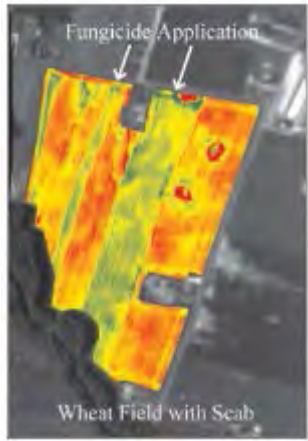
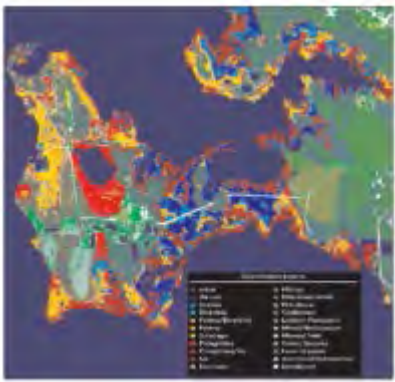
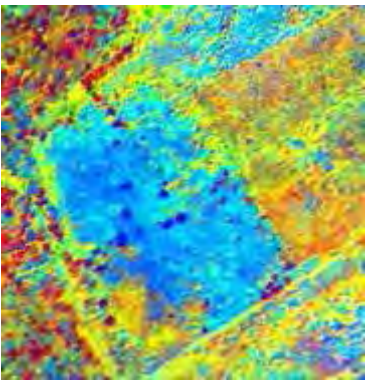
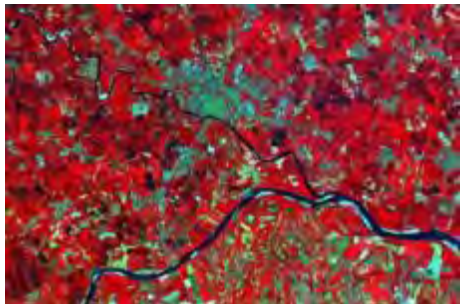
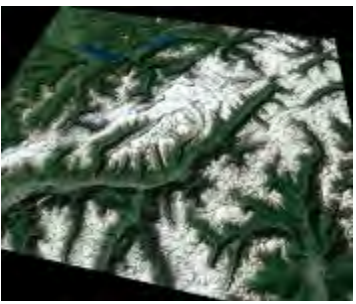
PD Dr. Angela Lausch, UFZ

Helmholtz Zentrum für Umweltforschung

Angela.Lausch@ufz.de

Ansatz: „Remote Sensing“

“Wie erfaßt Fernerkundung Eigenschaften, Änderungen, Prozesse und Störungen in Landschaften?”



Space-borne



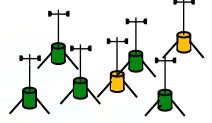
Air-borne



UAV - Drone

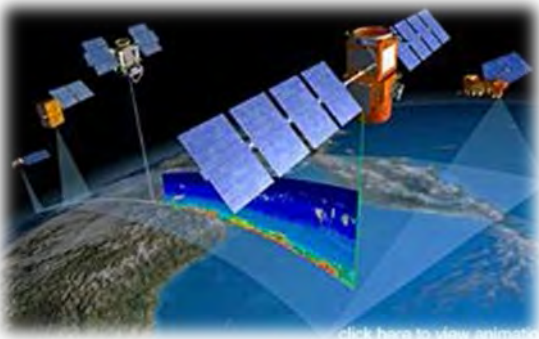


Camera trap



Wireless-Sensor-Network (WSN)

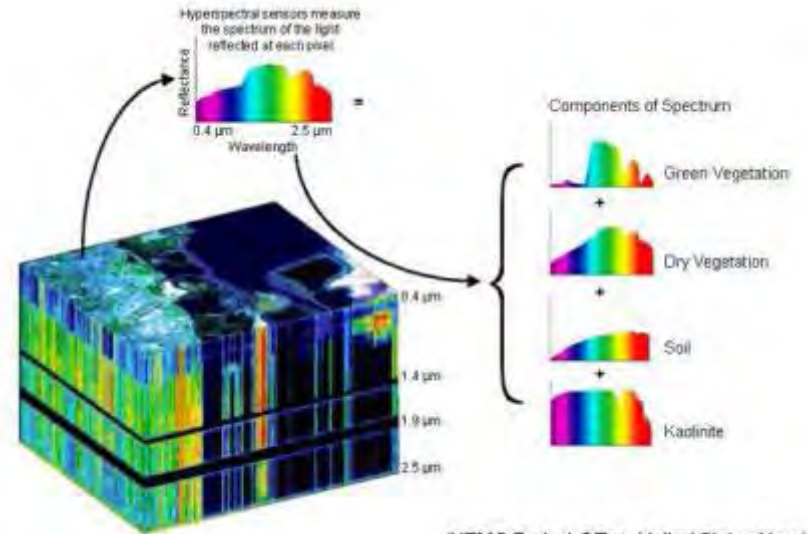
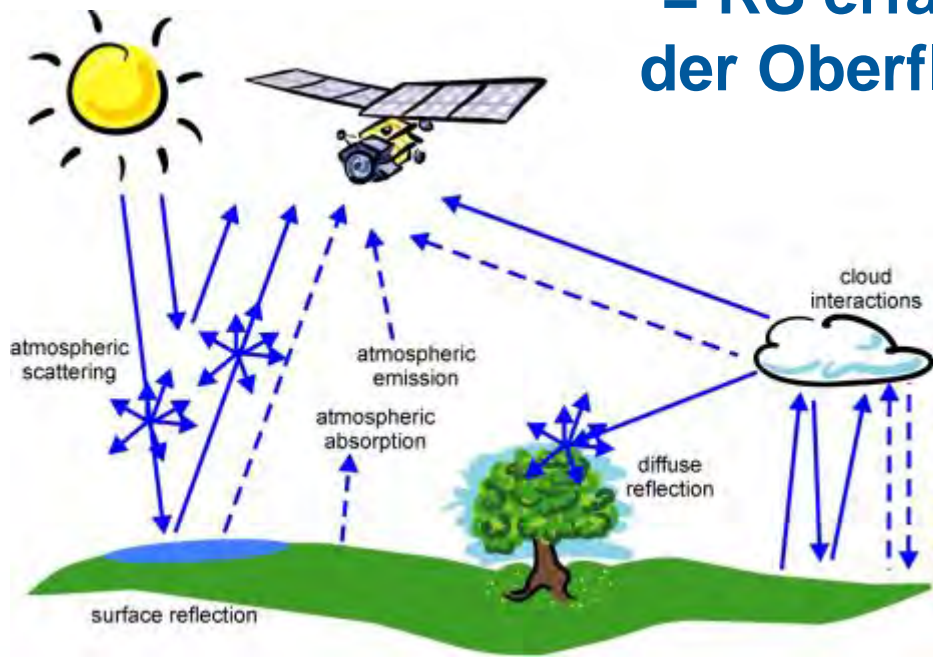
Ansatz – „Remote Sensing“ (RS)



Kontaktlos Elektromagnetisches Spektrum

= Reflektion, Absorption der Oberfläche

= RS erfasst „traits“ (Eigenschaften)
der Oberfläche / des erfassten Objekts



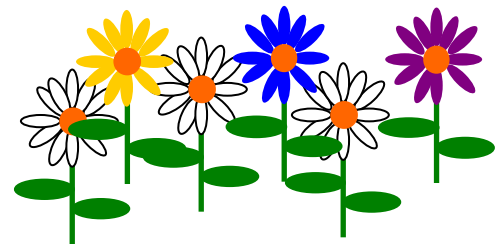
(NEMO Project Office, United States Navy)

Ansatz: „Species trait“ - Konzept

Traits = Eigenschaften oder Merkmale

Traits von Arten (Pflanzen/Tiere) sind: biochemische, biophysikalische, physiologische, anatomische, morphologische, strukturelle oder phenologische Eigenschaften / Charakteristika von Arten, Populationen, Gesellschaften, Habitaten, Biomen, Ökosystem (verändert nach Kattke et al., 2011).

Blütenfarbe



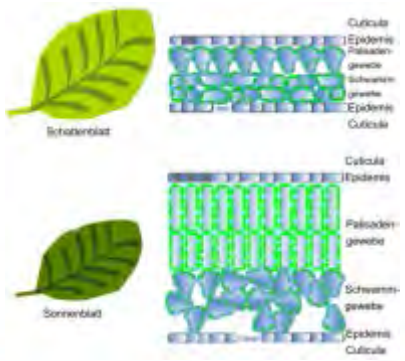
Blütenform



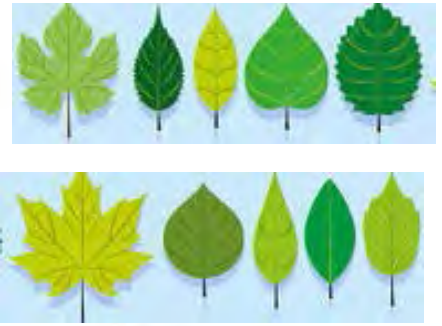
Wuchsform



Morphologische Eigenschaften

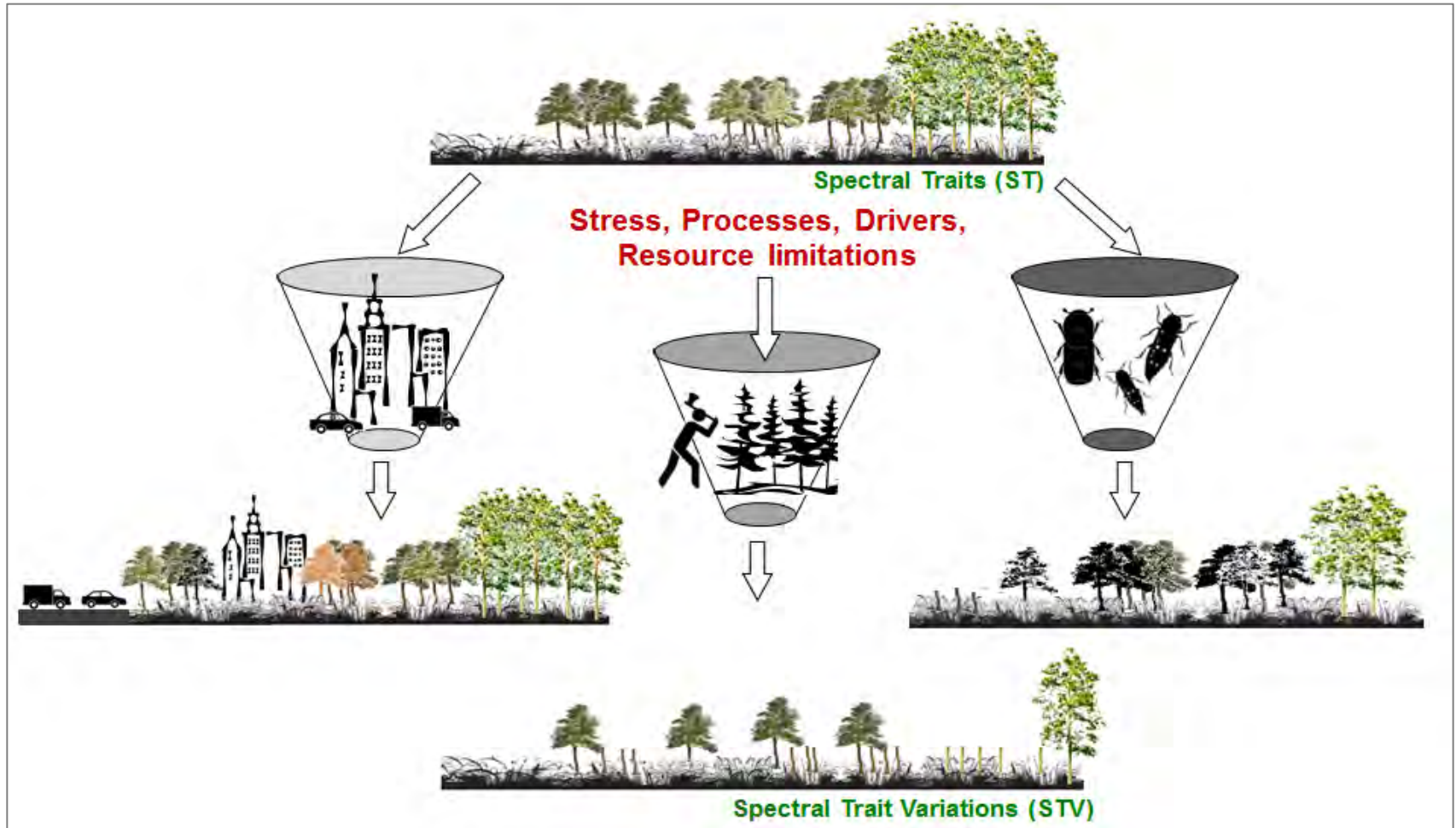


Blattform

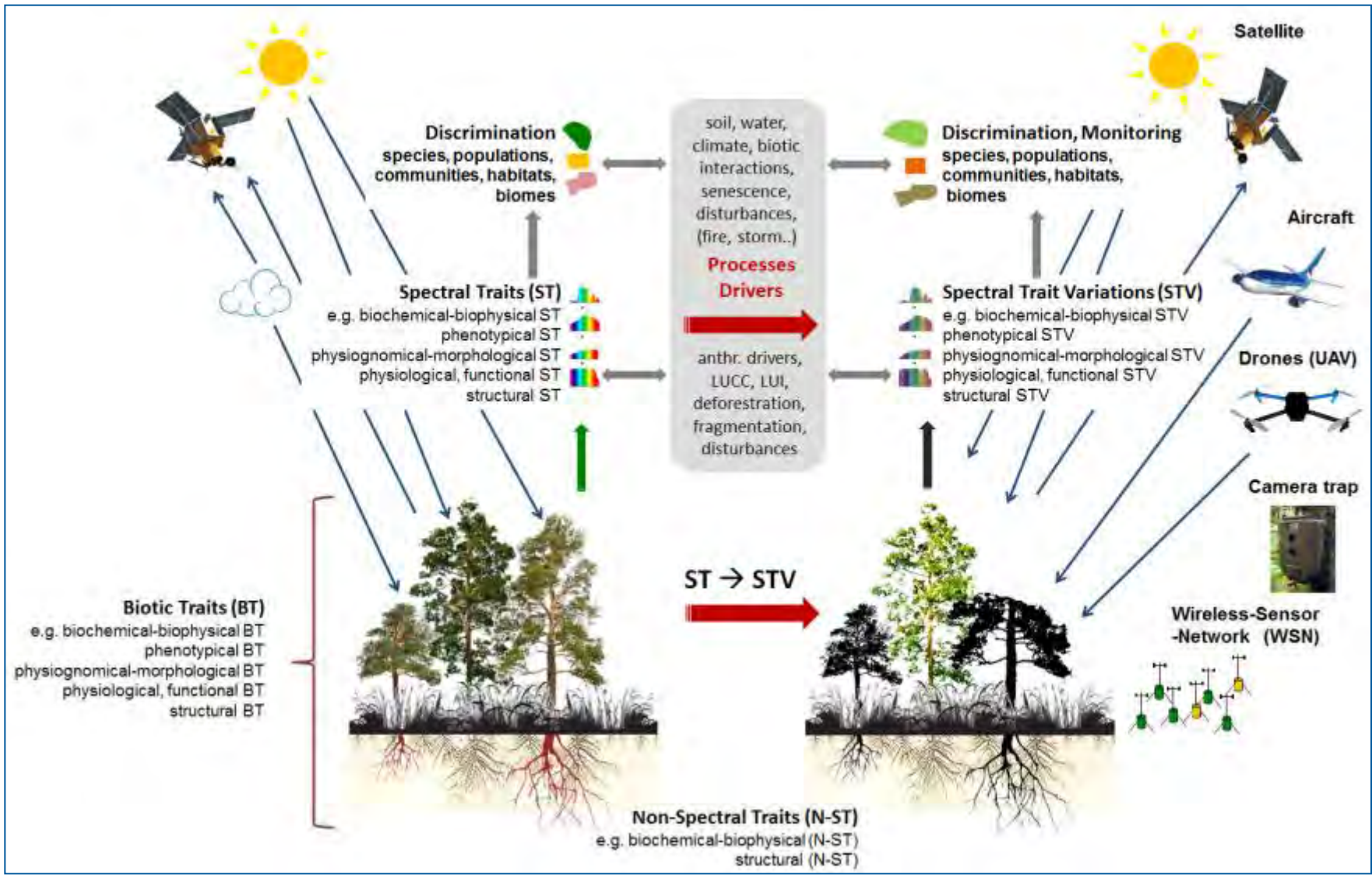


Ansatz: „Species trait“ - Konzept

Traits = Proxy für Status, Stress, Störungen, Ressourcenbegrenzungen



Ansatz – RS – erfasst „traits“ (ST/STV)

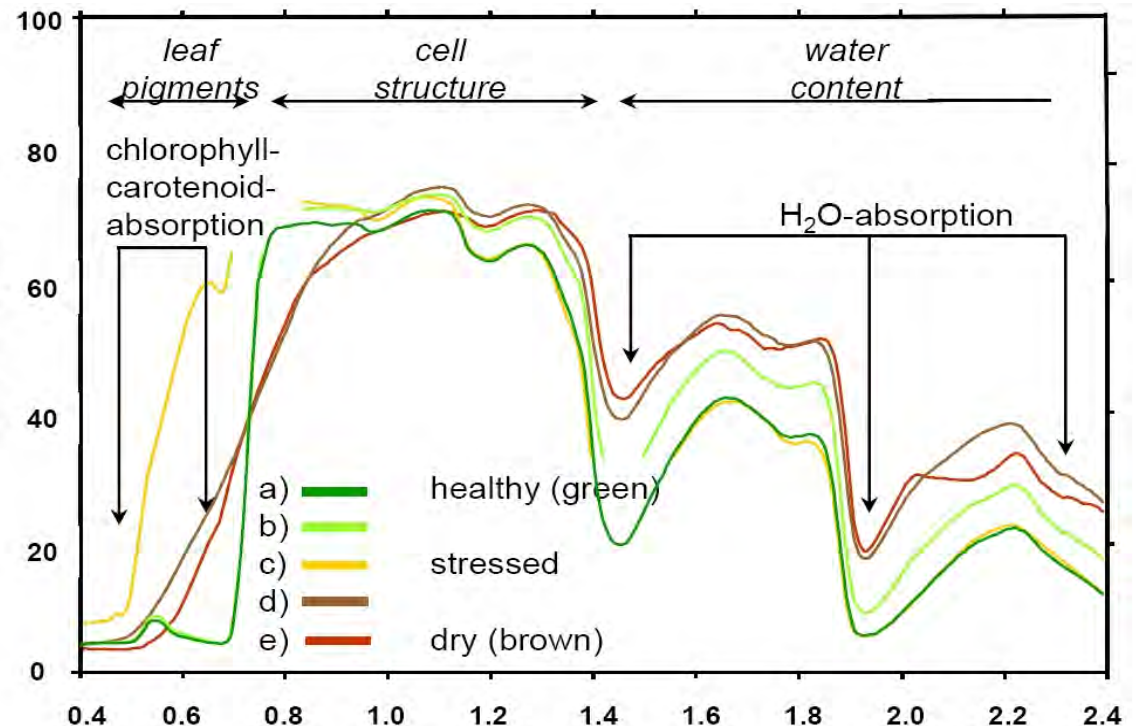
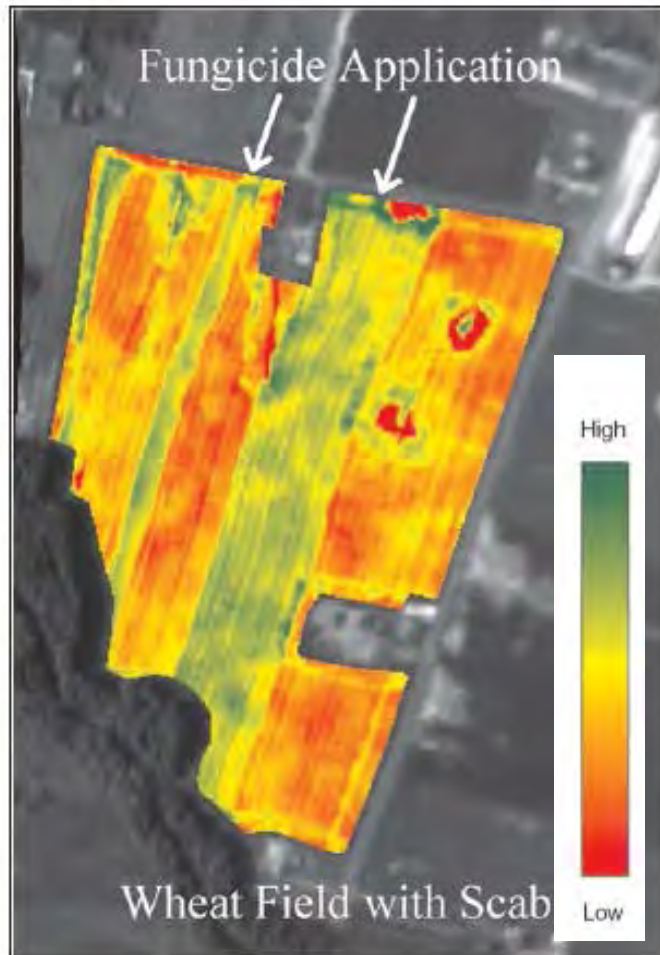


Lausch, A., Erasmi, S., Douglas, J., King, Magdon, P., Heurich, M., 2016. Understanding forest health with remote sensing - Part I - A review of spectral traits, processes and remote sensing characteristics. Remote Sensing 8, 1029; doi:10.3390/rs8121029.

Prozess – Pflanzen Traits - Interaktion

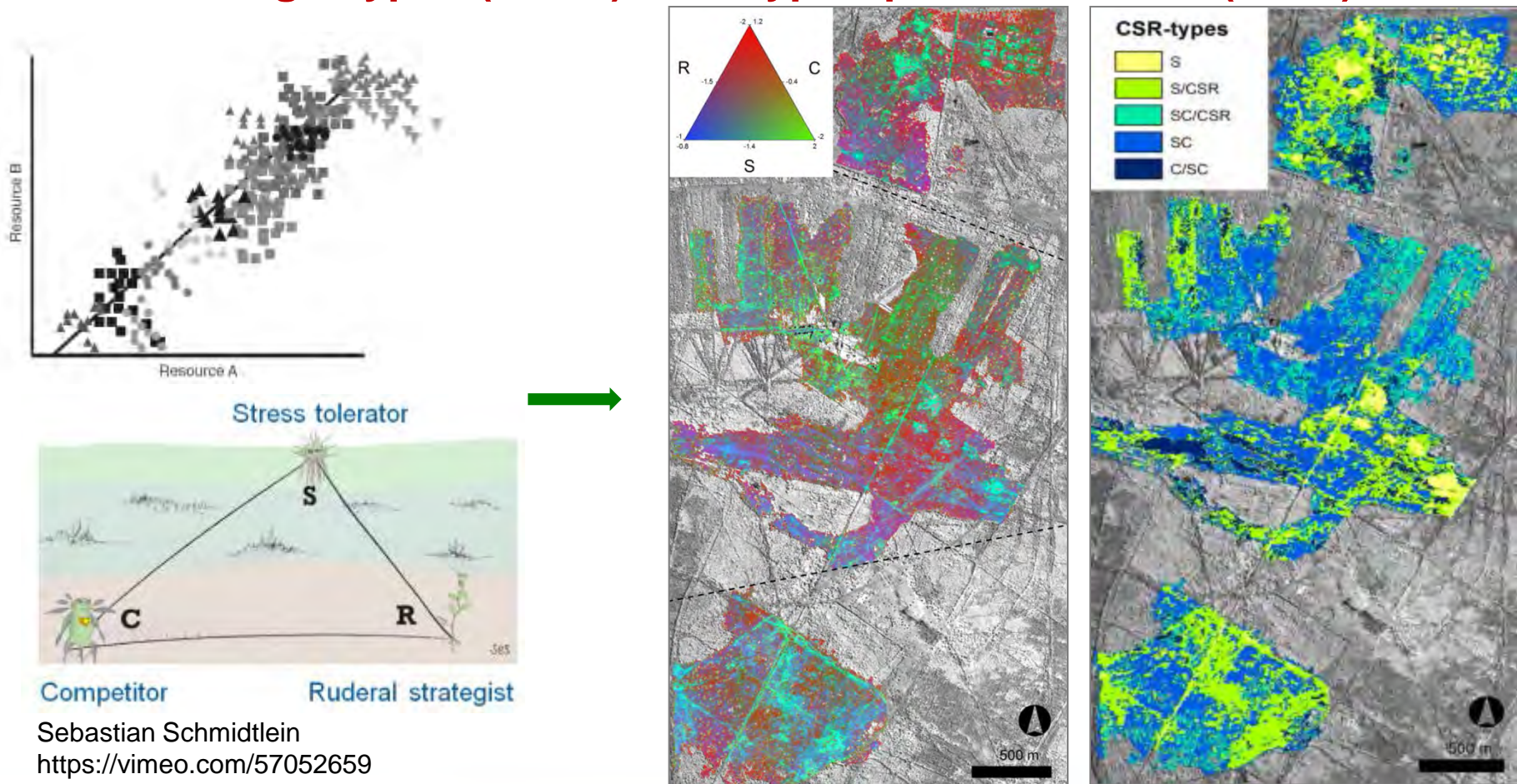
- Fungizide, Pestizid - Anwendung
- Krankheiten
- Anthropogene Störungen

Prozesse → Vegetation
→ Trait Änderung
→ Spektrale Antwort



RS – Erfassung – Begrenzung von Ressourcen

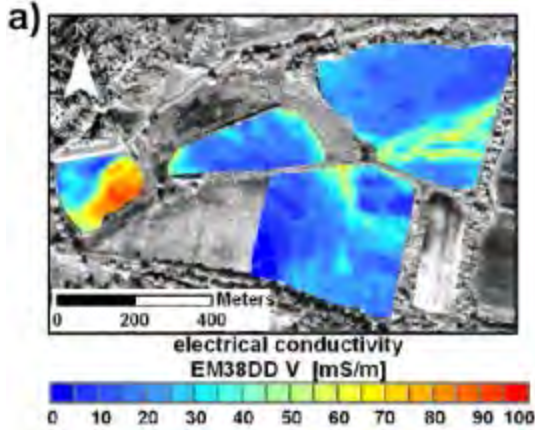
- Traits → zeigen Begrenzungen von Ressourcen
- Traits → Definieren Vorkommen und Ausbreitungsstrategien
- **Plant strategie types (C,S,R) with hyperspectral RS data (AISA)**



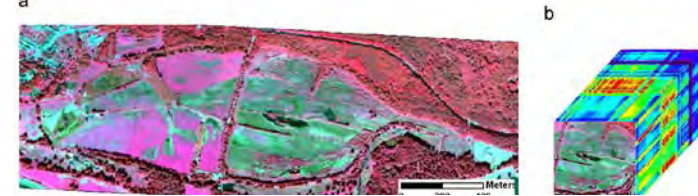
Johannes Schmidt, Fabian Ewald Fassnacht, Angela Lausch, Sebastian Schmidlein, 2017. About the functional signature of landscapes. *Ecological Indicators* 73, 505-512. [dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.10.017](https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.10.017).

RS – Vegetation als Indikator für Bodenfunktionen

Measurement – EM38 H



Hyperspectral RS (AISA-Dual)

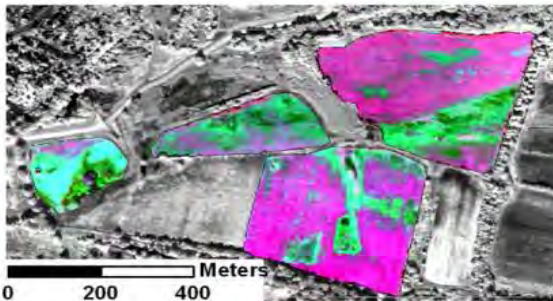


Measurement (soil)

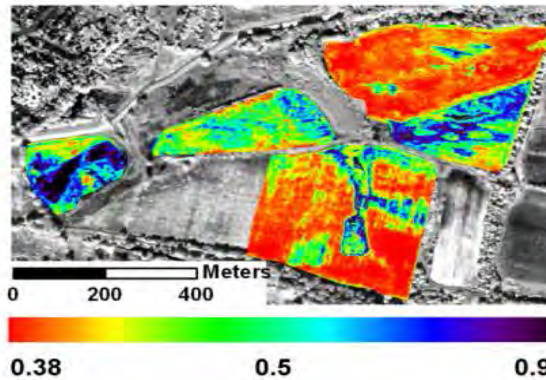
Prediction (soil) over vegetation



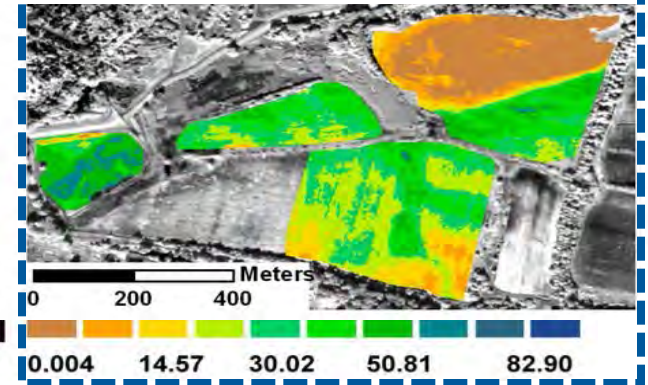
a Color InfraRed (CIR)



b PSRI



Predict – EM38 H

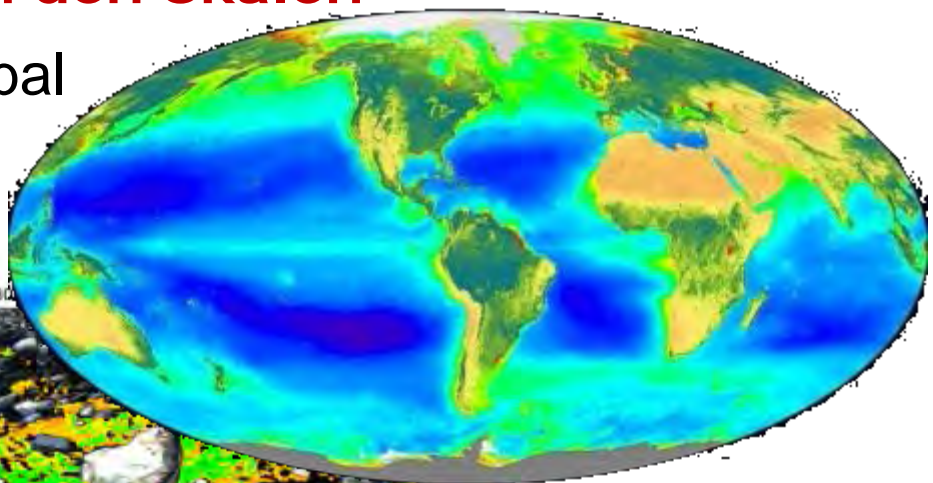


Ansatz – RS – erfasst „traits“ (ST/STV)

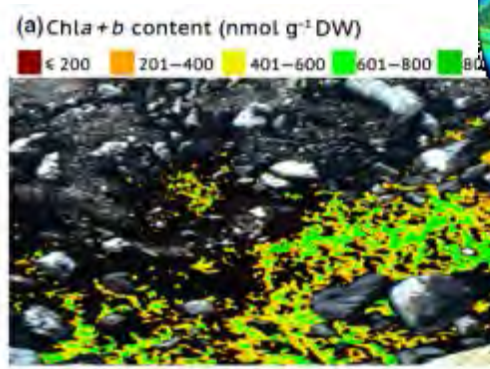
- Traits = Merkmale → auf allen räuml.-zeitl Skalen
- **Kopplung der Traits zwischen den Skalen**



Global



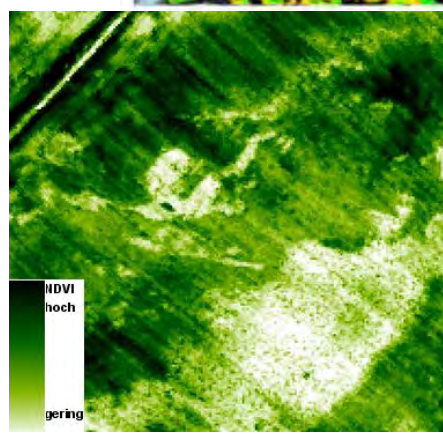
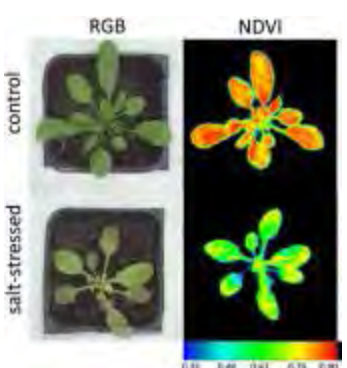
Lokal



Plot

Bsp: Chlorophyll-Konzentration

Individuum



Ansatz: Kopplung – WSN – air/spaceborne RS

- Traits/Trait Variationen → auf diff. räuml.-zeitl Skalen
- **Planungen:** Besonderung der Lysimeter in Brandis mit WSN



Ziele:

Verstehen von:

- Soil/Water-Crop Management – Vegetation – Spectral Response interaction
- Soil-Plant-Landscape Modelling (SOPLAM)

Spektrale Erfassung von:

- Stickstoff-Menge
- Stickstoff-Verteilung
- Pflanzenschutzmittel
- Düngeszustände
- Phänologische Entwicklungen
- Erfassung wichtiger „plant traits“
 - Chlorophyll, Wasserhaushalt u.a.

Long-term high frequency WSN +
Long-term low frequency air-spaceborne RS

Ansatz: Kopplung – der Ansätze, Plattformen

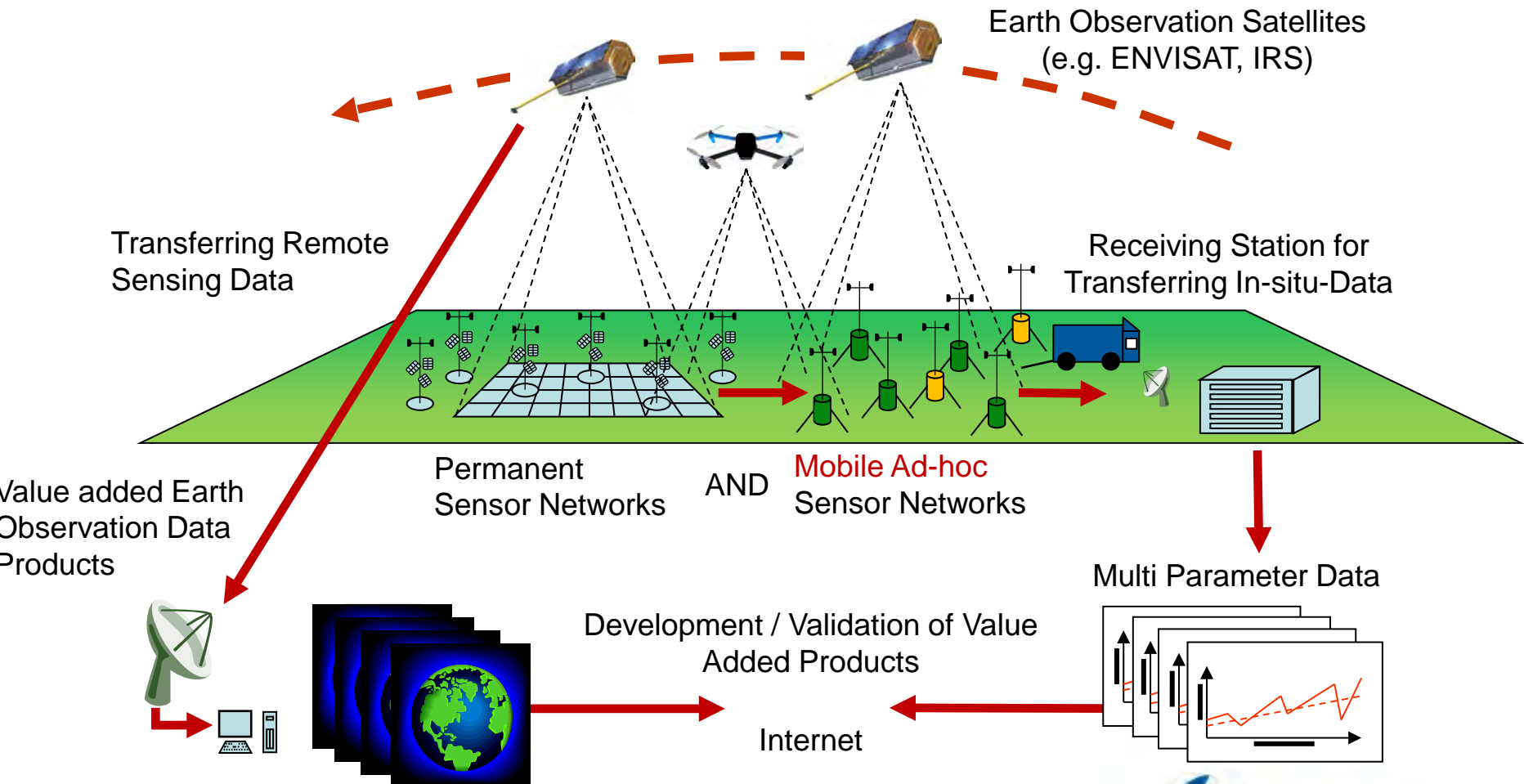


Figure: Automated sensor network (after Borg, 2013)



Zusammenfassung:

Fernerkundung= einziges System zur Erfassung von: Status, Stress, Störungen, Prozessen, Ressourcenbegrenzungen

1. **Sensorpolitik** → zunehmend **freie Zugänglichkeit**
-Open Data / Big Data / Complex Data → Data4.0
(Datenverknüpfung)
2. Nicht ein Sensor geeignet → Pflanze/Crop/ traits /
Eigenschaften/ Prozesse, Stress, Störungen zu
quantifizieren, verstehen, in Entscheidungen zu integrieren
→ **Multisensorales, Multitemporales Arbeiten**
3. Fernerkundung-Sensoren ohne Boden-, Vegetations-Information
(Ground truth) = „Dumm“
→ **Kopplung WSN – Fernerkundungssensoren**
4. Notwendig sind **freie, einfach zu bedienende Plattformen**
(z.B. Ims-Image/Plugin für QGIS-frei)
 - a) Fernerkundungs – Auswertung
 - b) Integration von Ground truth Daten (WSN, u.a.)
 - c) Erweiterung des Ims-Image → kostenfreies, einfach zu
bedienendes Entscheidungs-
Unterstützungs-System