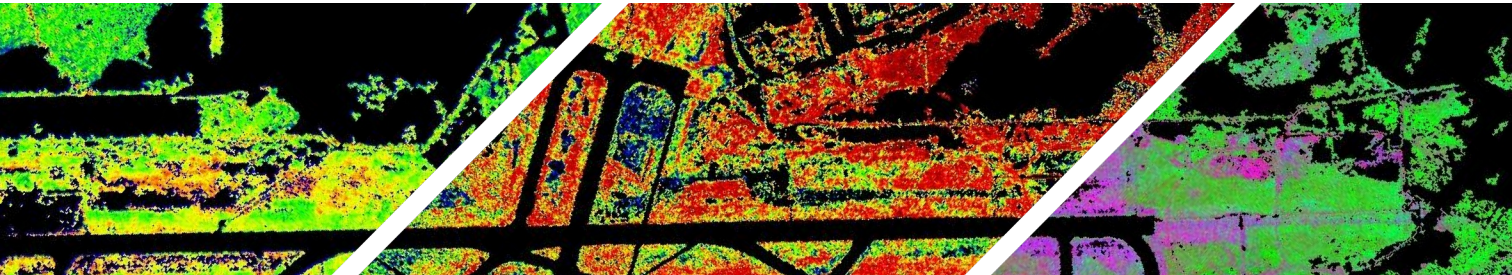


Hannes Feilhauer ¹ & Sebastian Schmidlein ²

Kartierung funktioneller Strategietypen der Vegetation durch abbildende Spektroskopie





ScienceWatch.com

Phil Grime

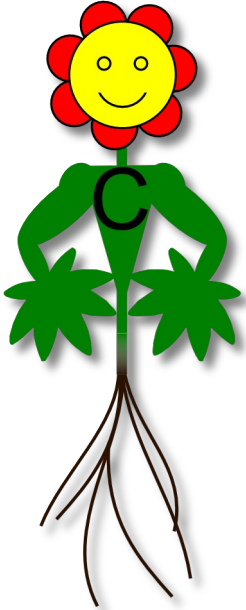
Vegetation classification by reference to strategies

J. P. Grime

Unit of Comparative Plant Ecology, Department of Botany, The University, Sheffield S10 2TN, UK

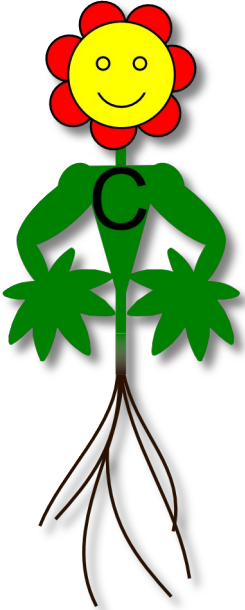
(1974), Nature 250, 26-31

Drei Strategien



Konkurrenzstarke
Arten
(C-Strategen)

Drei Strategien

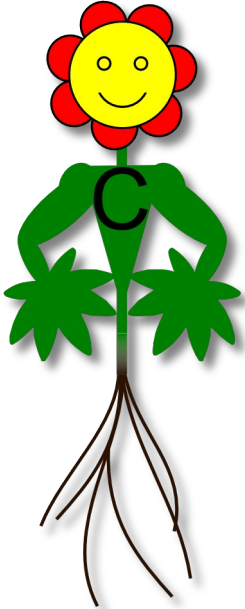


Konkurrenzstarke
Arten
(C-Strategen)



Stresstolerante
Arten
(S-Strategen)

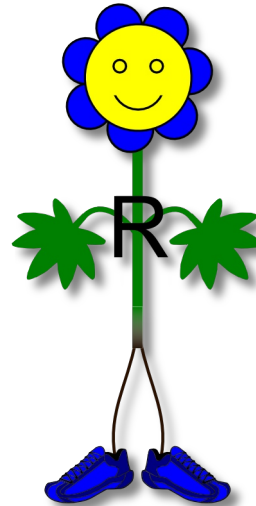
Drei Strategien



Konkurrenzstarke
Arten
(C-Strategen)

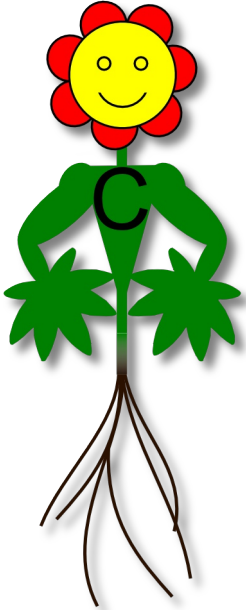


Stresstolerante
Arten
(S-Strategen)



Ruderale Arten
(R-Strategen)

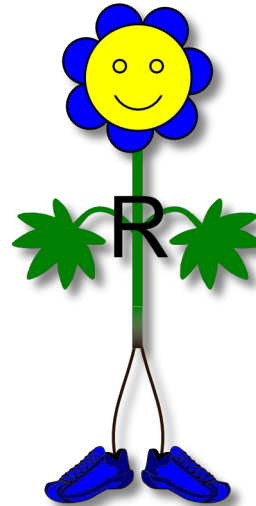
Drei Strategien



Konkurrenzstarke
Arten
(C-Strategen)



Stresstolerante
Arten
(S-Strategen)



Ruderales Arten
(R-Strategen)



Generalisten

Warum sollten wir Strategietypen kartieren?

Karten der Strategietypen bieten...

- räumliche Informationen zu grundlegenden Ökosystemfunktionen
- eine Möglichkeit, funktionelle Änderungen in Ökosystemen zu quantifizieren

Warum sollten wir Strategietypen kartieren?

Karten der Strategietypen bieten...

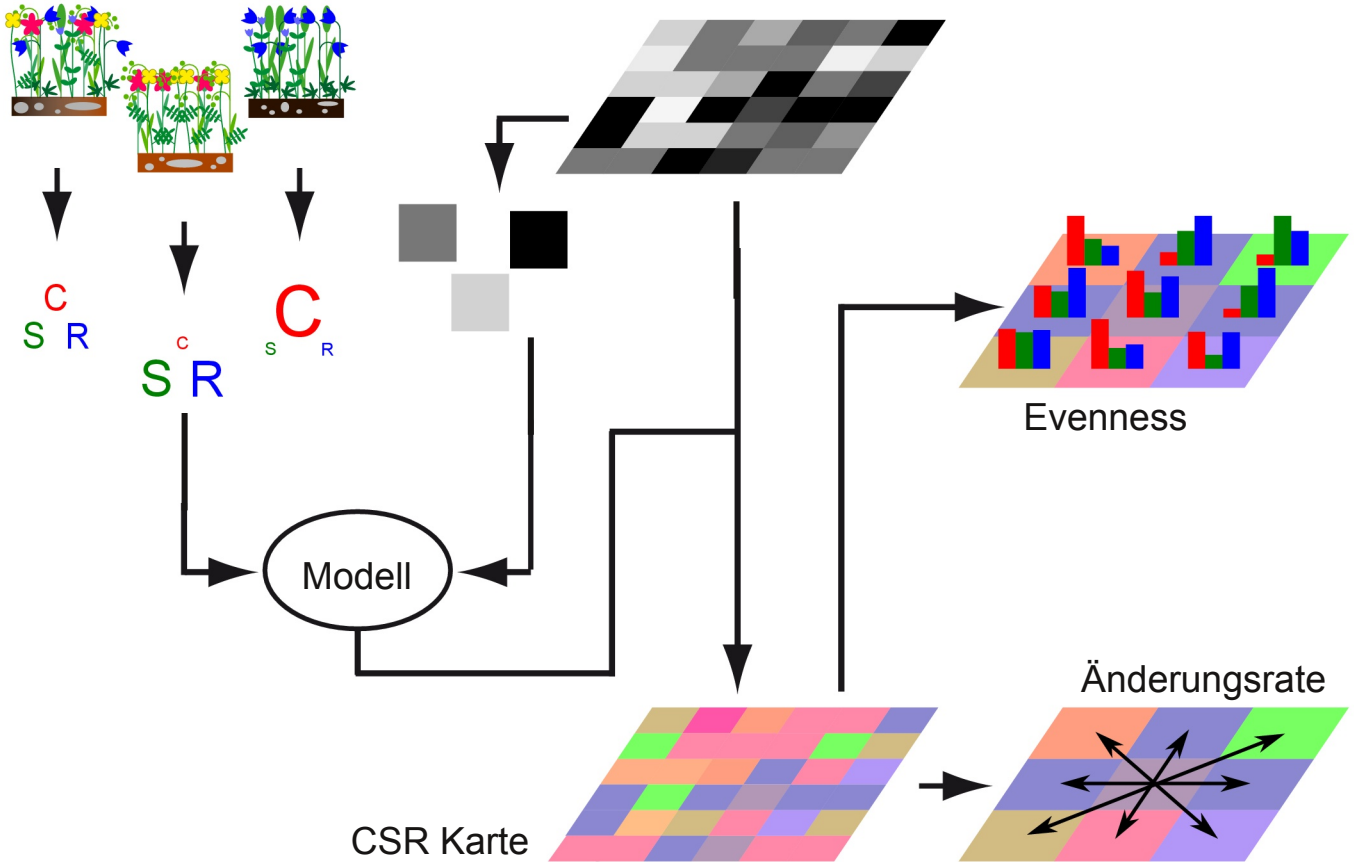
- räumliche Informationen zu grundlegenden Ökosystemfunktionen
- eine Möglichkeit, funktionelle Änderungen in Ökosystemen zu quantifizieren

Fragen

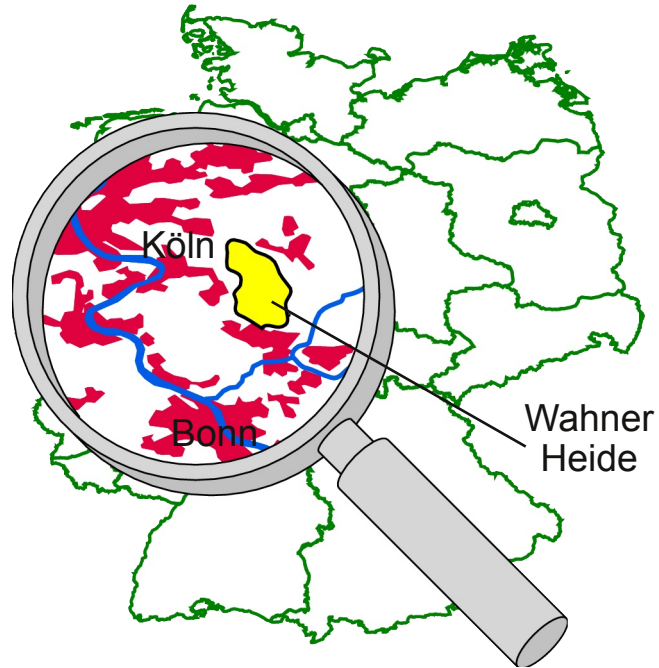
Können wir Strategietypen mittels abbildender Spektroskopie kartieren?

Bieten aus den Karten abgeleitete Produkte zusätzliche ökologische Information?

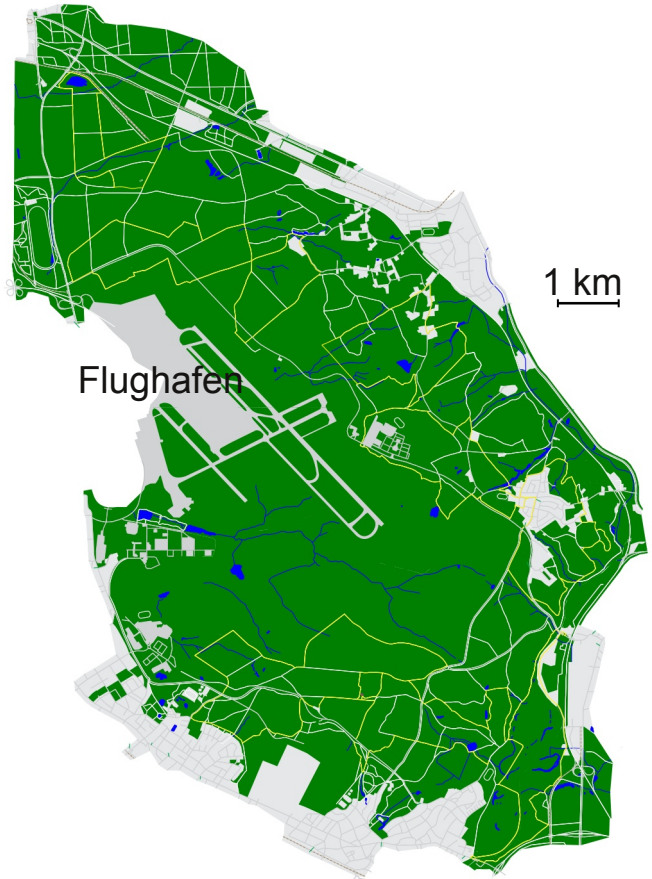
Methodischer Ansatz



Die Wahner Heide als Testgebiet



Die Wahner Heide als Testgebiet

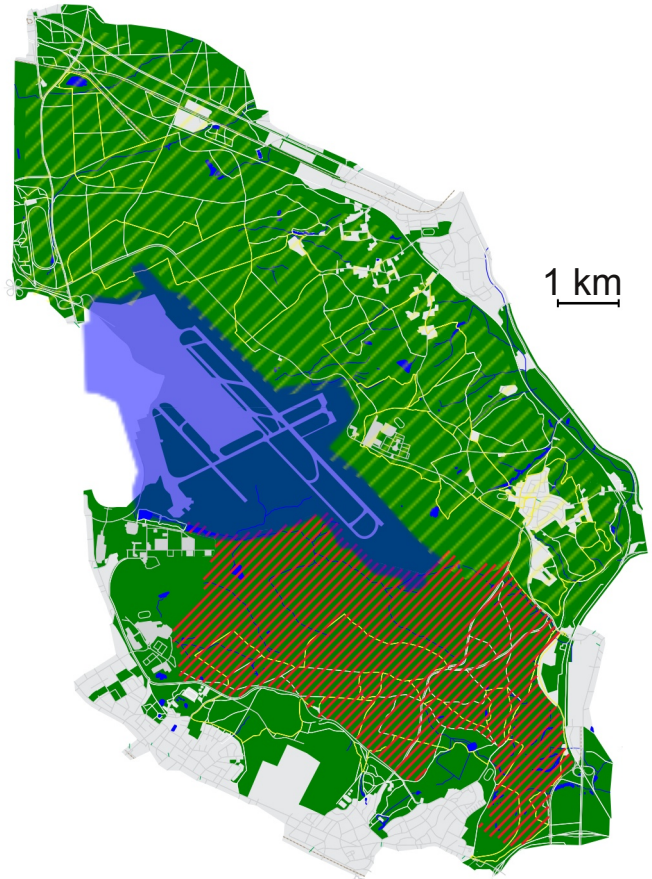


Die Wahner Heide als Testgebiet

- Weide
- Mahd

- Intensive & regelmäßige Mahd
- N-Eintrag

- Militärische Nutzung
- Extensive Beweidung



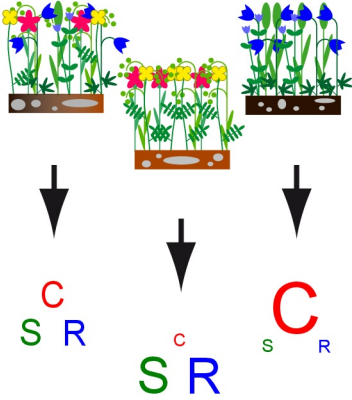
Daten



Vegetationsaufnahmen

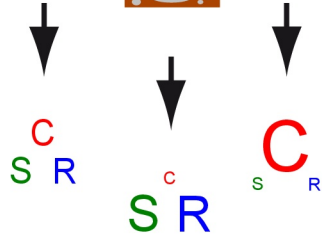
- $n = 195$
- Randomisierte Erfassung
- Nur Offenlandbereiche

Daten



Aufnahmebasierte
CSR-Werte

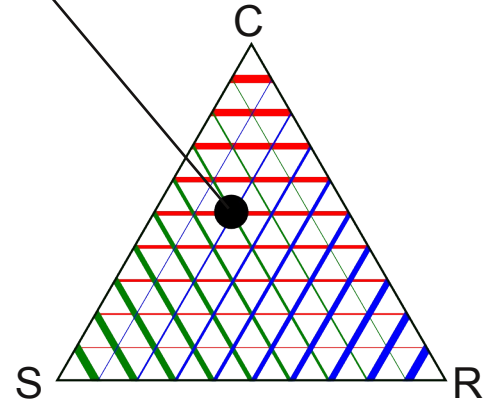
Daten



Aufnahmebasierte
CSR-Werte

Gewichtetes Mittel der artspezifischen Werte

$$0.5 \times \text{C} + 0.3 \times \text{S} + 0.2 \times \text{R}$$
Three individual flowers representing the weighted average: a red flower (C), a yellow flower (S), and a blue flower (R).



Daten

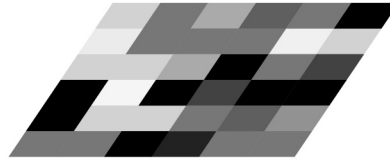


C
S R

C
S R

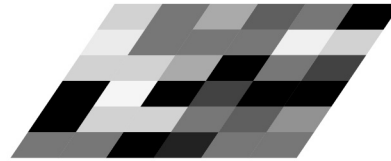
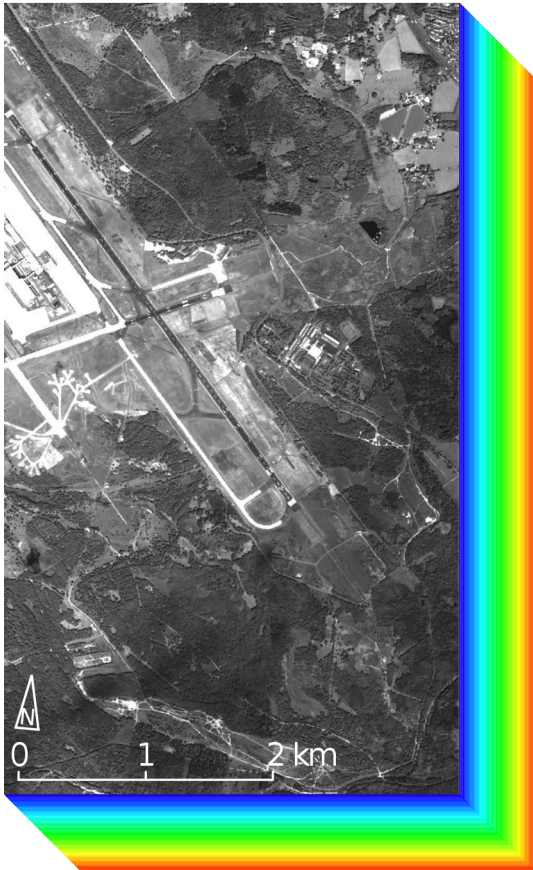
C
S R

Aufnahmebasierte
CSR-Werte



Bilddaten

Daten



Bilddaten

- HyMap
- 450 - 2500 nm in 125 Bändern
- 4 m GSD
- Befliegung am 6. August 2009



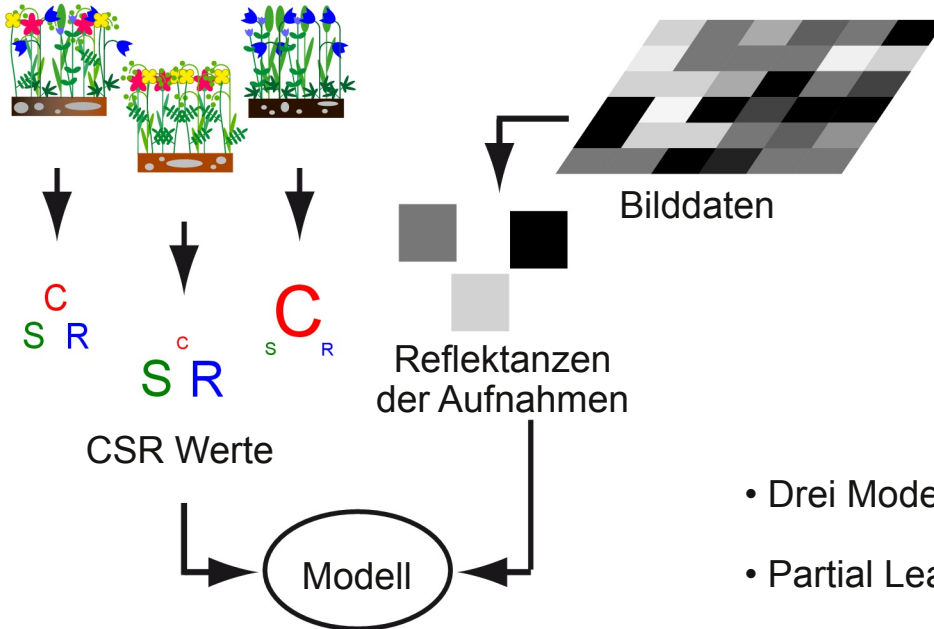
Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie



EnMAP
Hyperspectral Imager

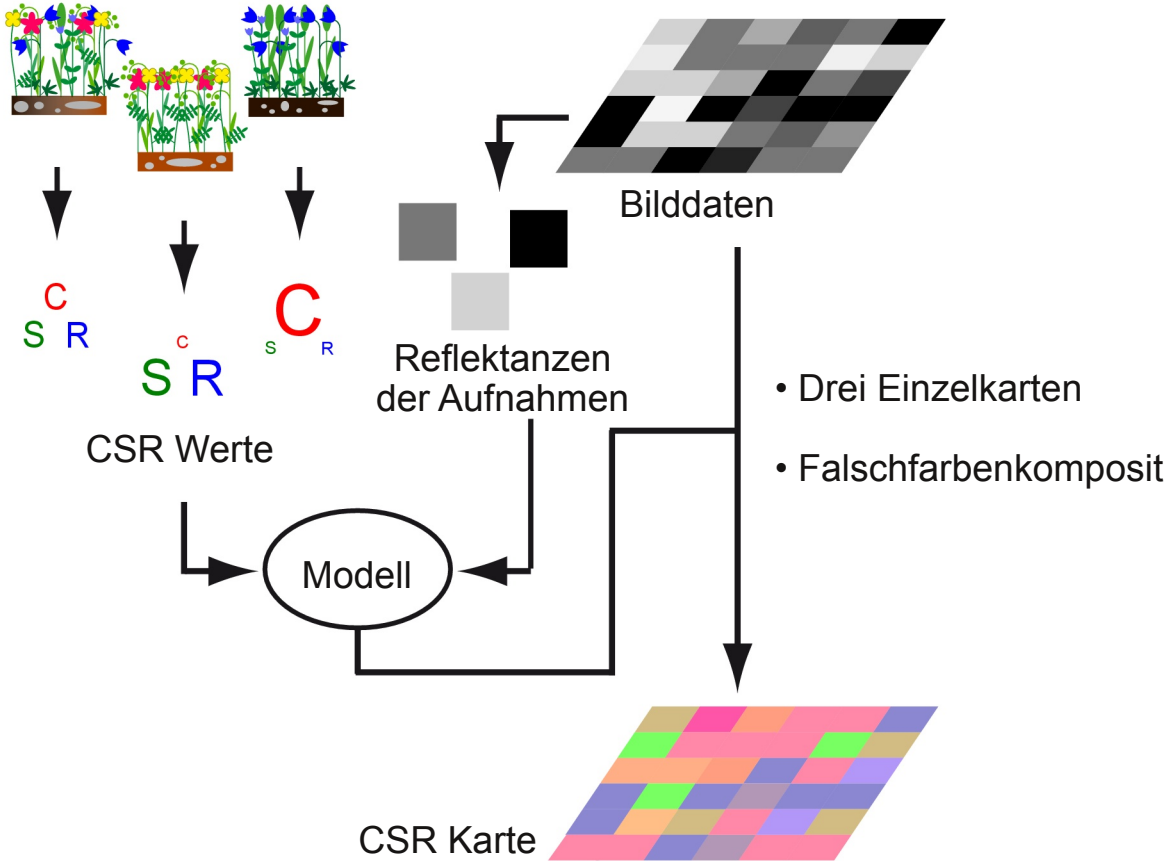


Modelle

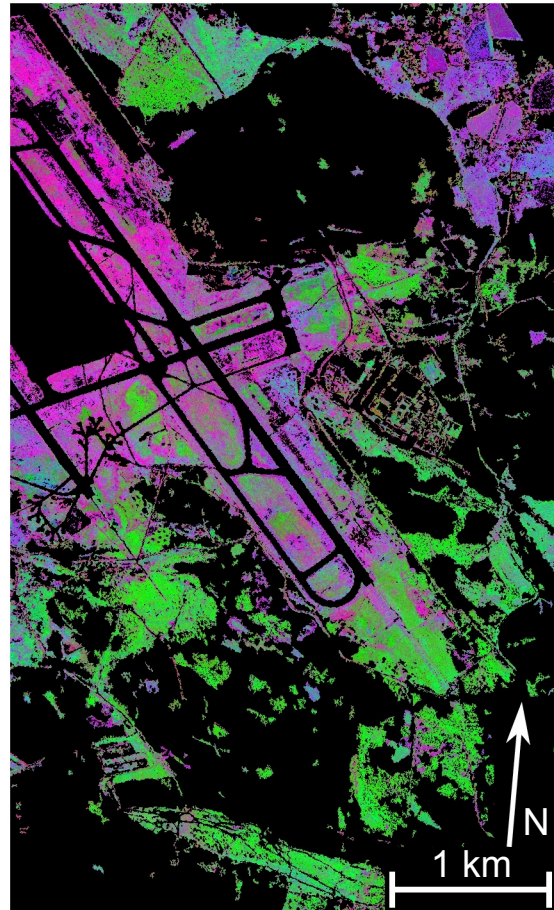
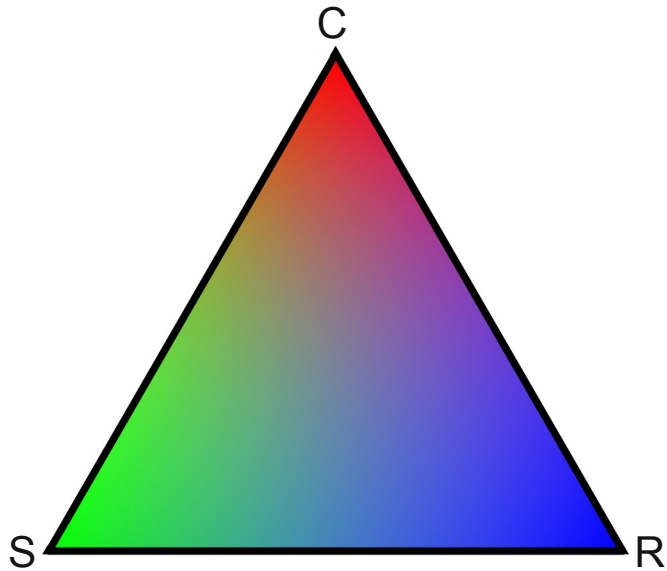


- Drei Modelle
- Partial Least Squares Regression
- 10-fache Kreuz-Validierung
- $R^2_{\text{val}} = 0.63, 0.63, \text{ \& } 0.69$

Die CSR Karte

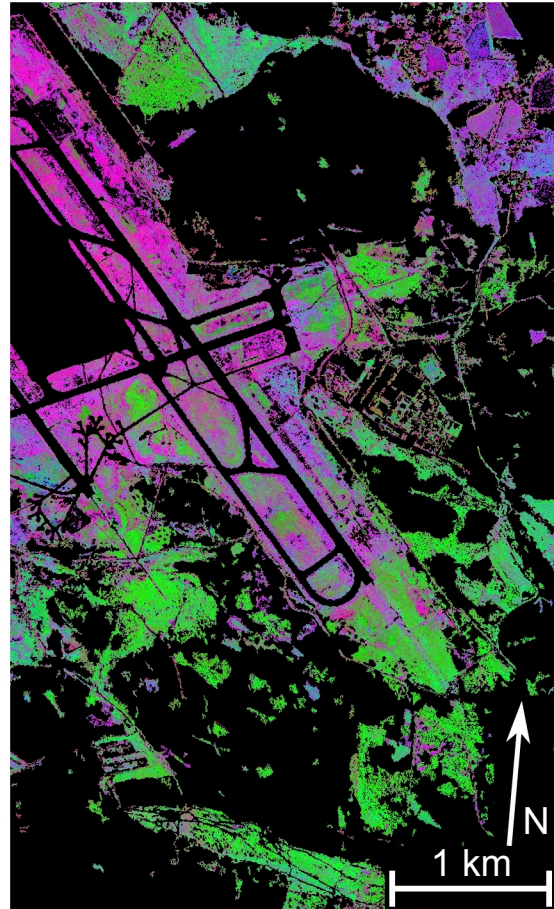
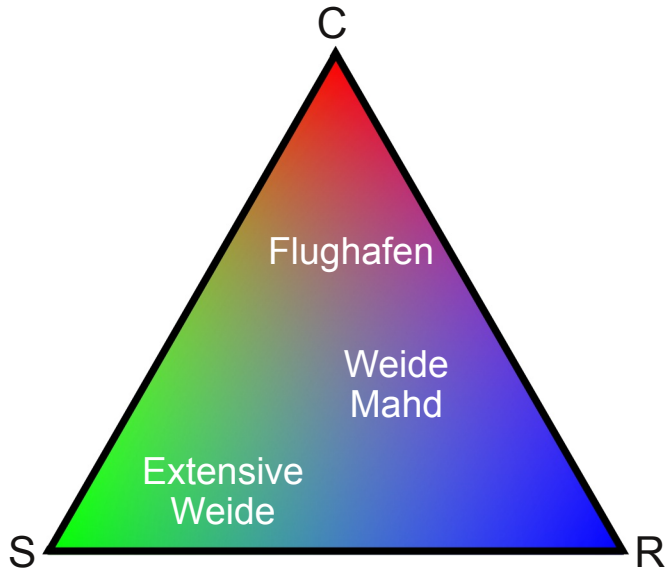


Die CSR Karte



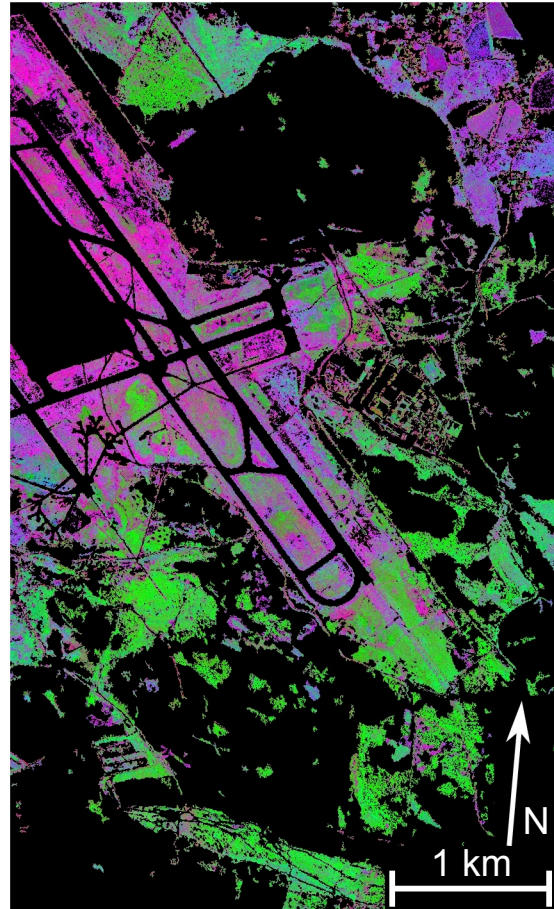
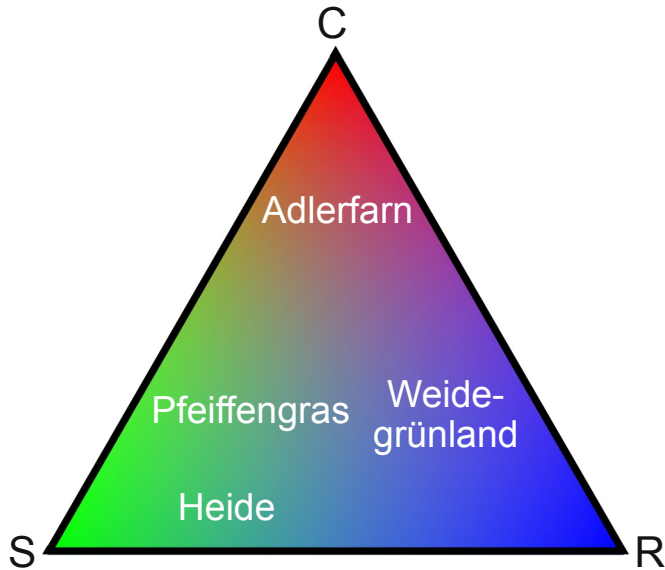
Die CSR Karte

Strategien vs. Landnutzung

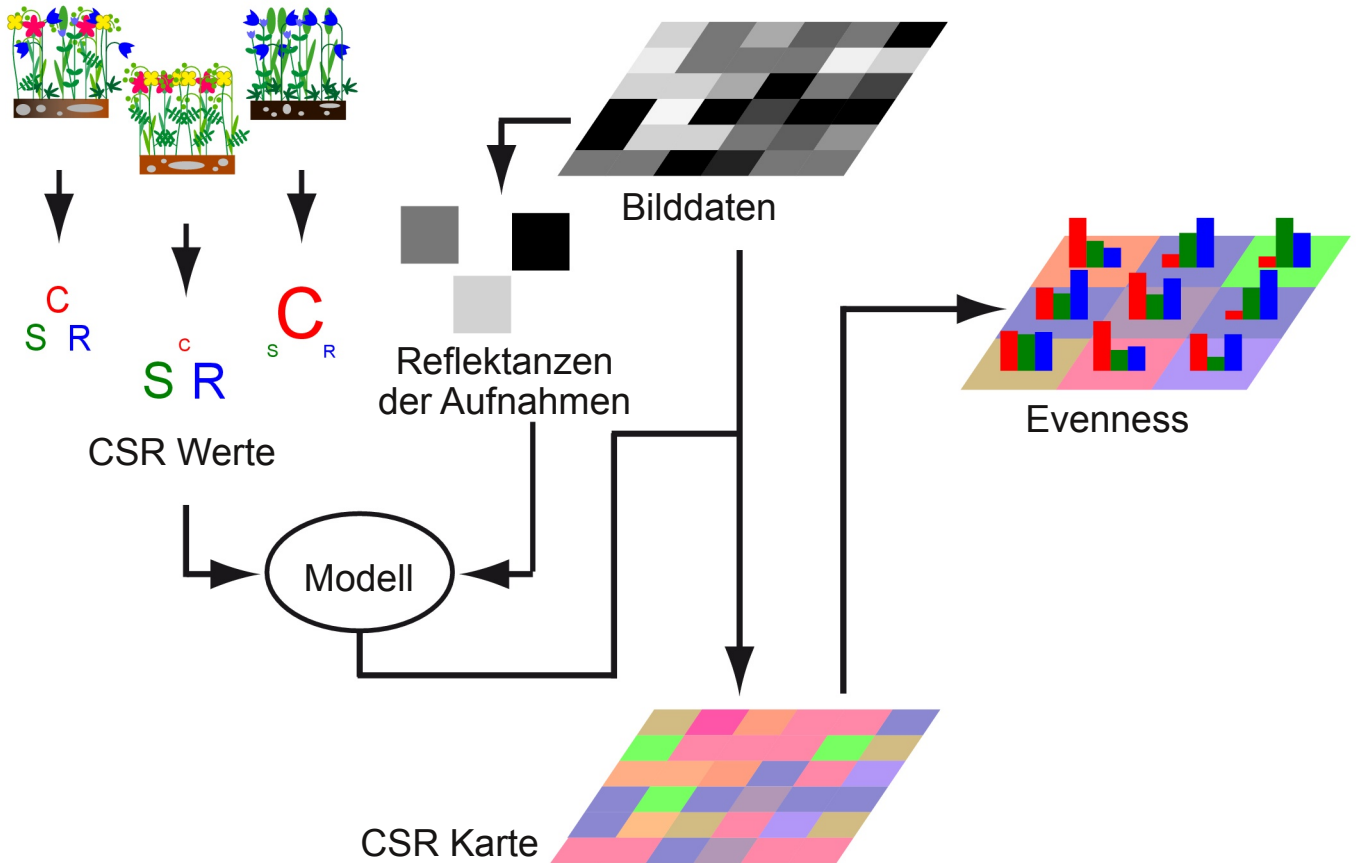


Die CSR Karte

Strategien vs. Artenzusammensetzung & Umweltbedingungen

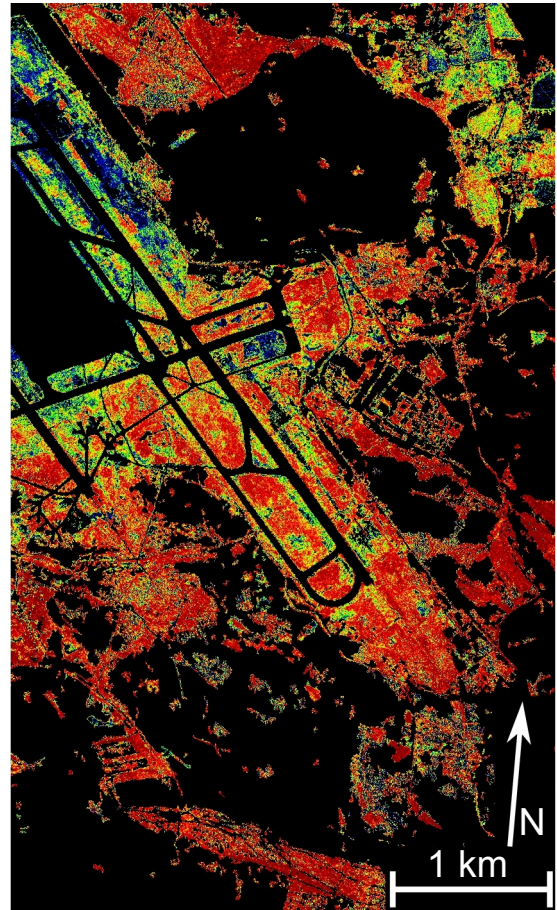
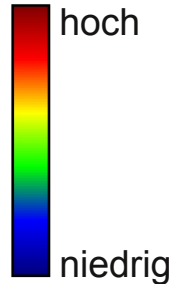


Diversität der Strategien auf dem Pixellevel



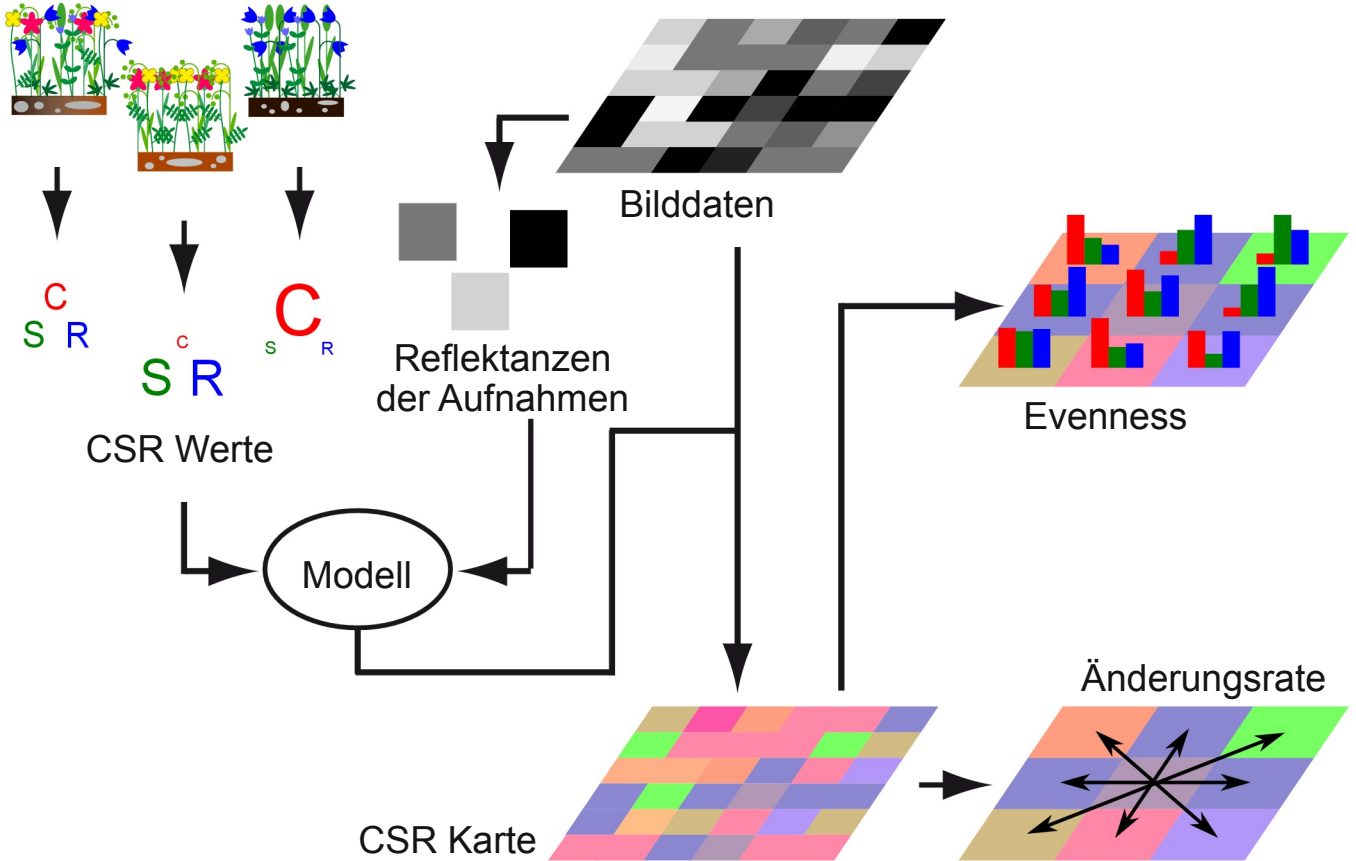
Diversität der Strategien auf dem Pixellevel

- Shannons Entropy
- Entspricht Whittakers α Diversität
- **Niedrig** - eine dominante Strategie
- **Hoch** - alle Strategie gleich stark vertreten
- Skalenabhängig



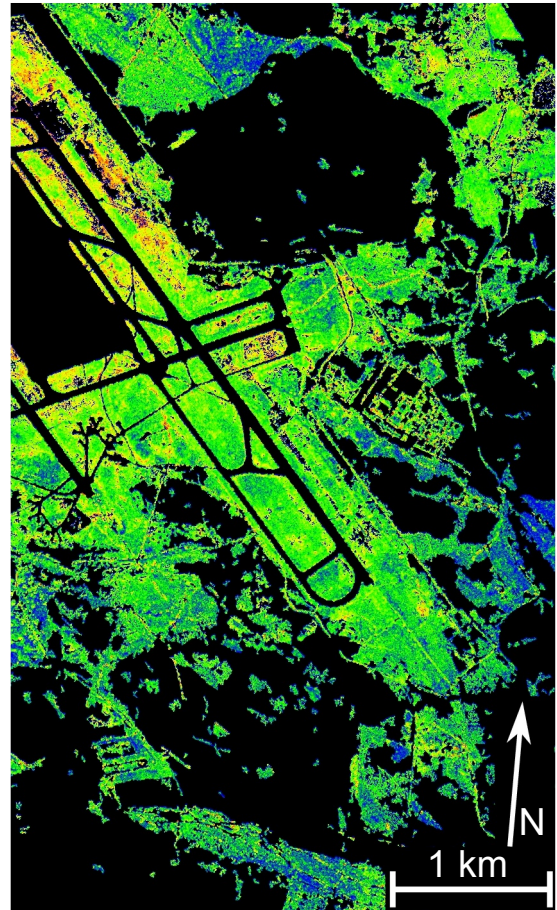
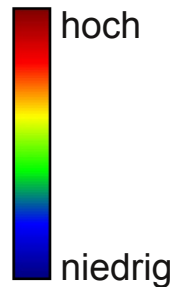
Margalef (1958), Gen. Syst. 3, 36-71; Whittaker (1972), Taxon 21, 213-251.

Änderungsrate



Änderungsrate

- Änderung der Strategieverteilung von Pixel zu Pixel
- Skalenabhängig
- Entspricht Whittakers β Diversität



Fazit

Können wir Strategietypen mittels abbildender Spektroskopie kartieren?

 Ja!

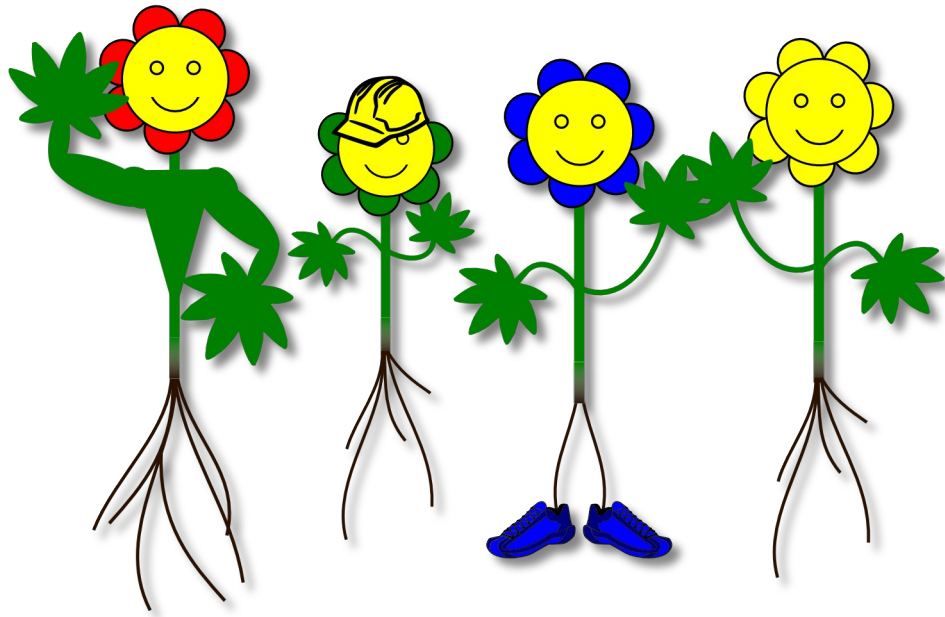
(Zumindest in diesem Fall und mit überwachten Ansätzen)

Bieten aus den Karten abgeleitete Produkte zusätzliche ökologische Information?

- Räumliche Skalen funktioneller Muster lassen sich bestimmen
- Ein Schritt in Richtung Kartierung funktioneller Diversität?

Vielen Dank!

- Ulrike Faude & Dirk Ferber
- BMWi
- DLR
- Landschaftsämtter
- Bundesforstamt



Kontakt: hannes.feilhauer@geographie.uni-erlangen.de