



# Vegetationsanalyse für Bachelor Geographische Entwicklungsforschung Afrikas

Gerald Jurasinski

bayreuth::02/03.06.07

1



## Ablauf

1. Samstag vormittag - Einführung (Vegetation, Klassifizierung, Ansätze, Beispiel)
2. Samstag nachmittag
  1. Fallbeispiel Marokko, Einführung und Aufgabenstellung,
  2. Gruppenarbeit, Entwicklung eines Kartierschlüssels, Fernkartierung von groben Vegetationseinheiten
  3. Einführung zu Invasiven Arten
  4. Vorbereitung Kartierung Bayreuth - Erarbeitung eines Kartierschlüssels, Festlegung des Abstraktions und Generalisierungsniveaus
3. Sonntag
  1. Kartierung Östlich Bayreuth Warmensteinachtal (Vegetationseinheiten mit eigenem Schlüssel angelehnt an die Einheiten der UNESCO)
  2. Besonderes Augenmerk auf Invasive Arten

2



## Gliederung der Einführung

1. Einführung (Geschichtsabriss, Begriffe)
2. Vegetationsmuster als Gegenstand der Vegetationskunde
3. Kriterien der Vegetationsanalyse
4. Ordnung (Klassifikation und Ordination)
5. Vegetationskartierung (klassisch vs moderne Ansätze)
6. Invasive Arten



## Vegetation

- ▶ Bei Braun-Blanquet (1928) ist der Begriff nicht definiert und wird sehr allgemein verstanden.
- ▶ Meyers Lexikon (1994): „Gesamtheit der Pflanzen, die die Erdoberfläche, bzw. ein bestimmtes Gebiet ... bedecken.“
- ▶ Ellenberg & Müller-Dombois (1974): „aggregate of plants“.
- ▶ Dierssen (1990): „System überwiegend spontan auftretender Pflanzenpopulationen, die sich an ihren Lebensraum angepasst haben ...“

es gibt keine einheitliche Definition



## Vegetation

- ▶ Sedlag et al. (1987): „Gesamtheit der Pflanzen, die ein Gebiet bedecken und Pflanzengemeinschaften bilden“.
- ▶ Walter (1973): „Vegetation setzt sich aus den Pflanzengemeinschaften bzw. Phytozönosen zusammen“.
- ▶ Kreeb (1983): „Gesamtheit der Pflanzengemeinschaften eines Gebietes“.
- ▶ Dierschke (1994): „Summe der Vergesellschaftungen von Pflanzen in einem bestimmten Gebiet“.

es gibt keine einheitliche Definition



## Vegetation

Flora:

Gesamtheit der in einem Gebiet vorkommenden Pflanzenarten!

Systematisch, taxonomisch und im Grunde phylogenetisch zu interpretierender Begriff

Vegetation:

Gesamtheit der in einem Raum verbreiteten Pflanzenarten, Lebensformen, Pflanzengemeinschaften, also alle Aspekte der Pflanzendecke.

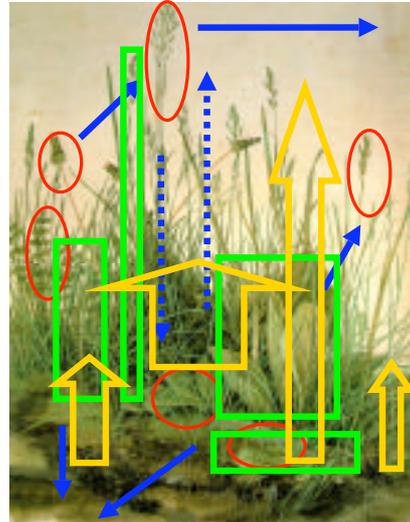
Strukturell, kompositorisch, ökologisch zu interpretierender Begriff

Vegetation ist die Pflanzendecke eines Gebietes



## Vegetation

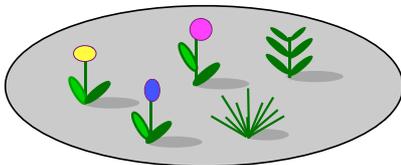
- ▶ Arten und ihre Organisation in Pflanzengemeinschaften
- ▶ Funktionen und die Entwicklung von Systemen
- ▶ räumliche Strukturen und die Ausbildung von Formationen
- ▶ zeitliche Strukturen und das Auftreten von Phänophasen und Sukzessionsstadien



7



## Vegetation



Mehr als die Summe der Pflanzen in einer Gegend:

Vegetation ist eine Organisationsform des Lebens

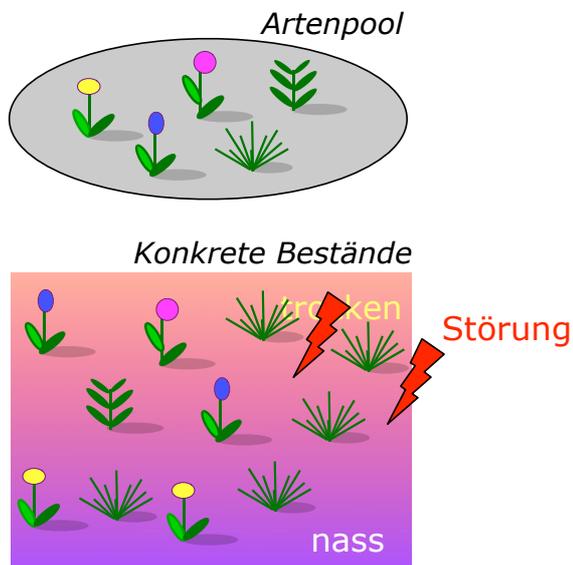
Ziel: Maximale Besetzung der Erdoberfläche (maximale Biomasse)

Weg: Anpassung an Bedingungen über Auswahl aus Artenpools und über Artbildung

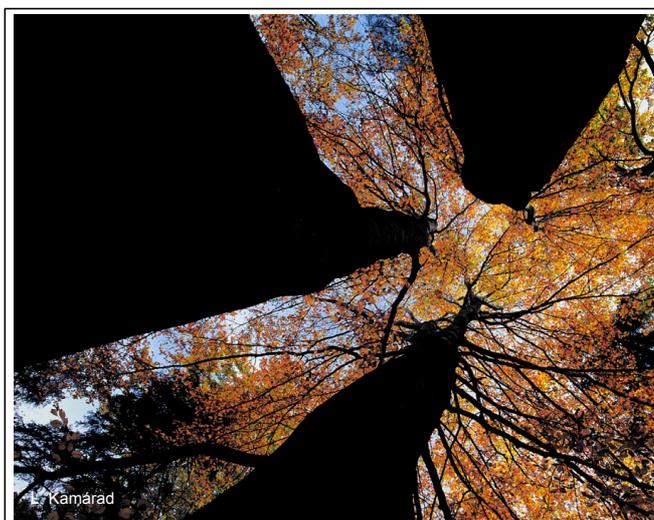
8



## Vegetation



## Vegetation



Haupttriebfedern der zur Ausbildung eines Vegetationstyps:  
Konkurrenz,  
Anpassung

Wer bei gegebener Situation am kräftigsten gedeiht, dominiert



## Vegetation



... andere profitieren

Vegetation organisiert sich unter ähnlichen Bedingungen ähnlich

11



## Vegetation im Begriffskontext

- ▶ **Biotop:** Lebensraum einer Biozönose (s.o.) zu verstehen. Eine Klassifikation vergleichbarer Biotope führt zu Biotoptypen.
- ▶ **Phytotop:** Lebensraum einer Phytozönose (also einer Pflanzengemeinschaft)
- ▶ **Ökotoptop:** räumlicher Bereich eines funktional verbundenen Ökosystems
- ▶ **Physiotop:** bezüglich ihrer abiotischen Umweltbedingungen (Standort) einheitliche Fläche

wichtige benachbarte Begriffe und ihre Beziehung zueinander

12



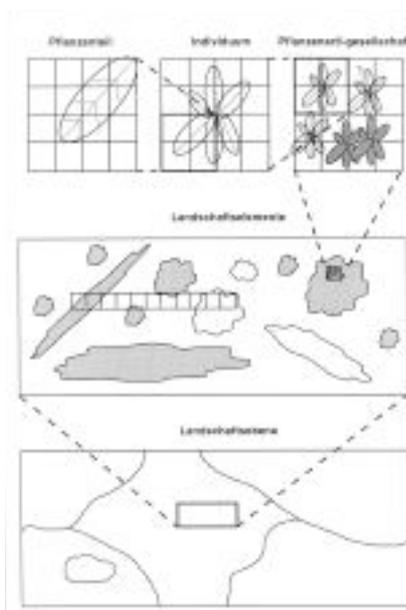
## Standort

- ▶ in Vegetationskunde und Ökologie nicht eine konkrete Lokalität sondern die Summe der Umweltbedingungen, die am Wuchsort einer Pflanzengemeinschaft wirken.
- ▶ abiotische (Boden, Substrat, Wasserverhältnisse, Klima, etc.), sowie biotische (Artengefüge)

kein topologischer,  
sondern ein  
ökologischer Begriff



## Pattern is a matter of scale!



Mit der Kategorie der betrachteten Objekte ändern sich Maßstab und adäquate Methoden !



## Vegetationsmuster



Räumliche Skalen

*Muster in der Moosschicht*

15



## Vegetationsmuster



Räumliche Skalen

*... in der Krautschicht*

16



## Vegetationsmuster



Räumliche Skalen

*... auf Bestandsebene*



## Vegetationsmuster

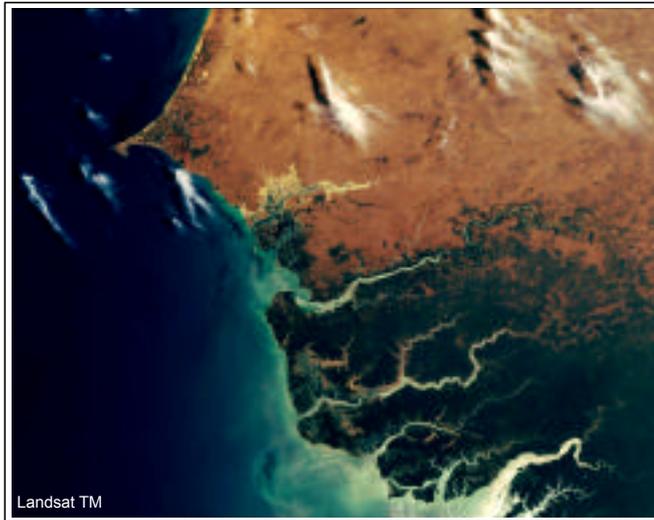


Räumliche Skalen

*... auf Landschaftsebene*



## Vegetationsmuster



Räumliche Skalen

*... auf regionaler Ebene*



## Vegetationsmuster



Räumliche Skalen

*... global*



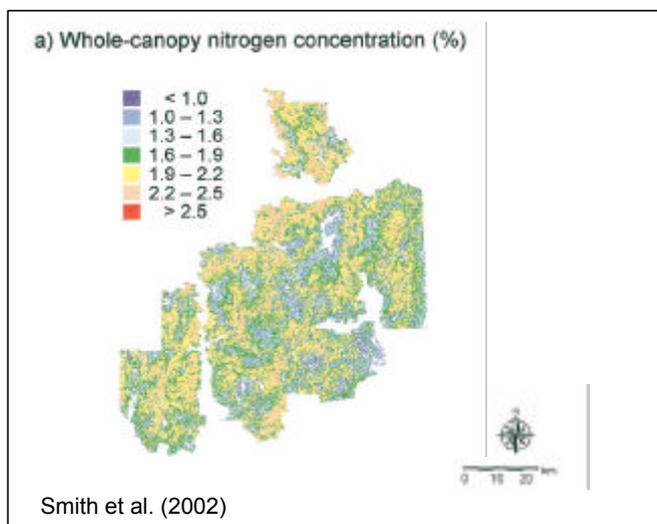
## Kriterien der Vegetationsanalyse

1. Merkmale der rezenten Vegetation selbst
  - 1.1 Inhaltsstoffe
  - 1.2 Äußere Gestalt, Schichtung
  - 1.3 Funktion, Periodizität
  - 1.4 Floristisch (Artenzusammensetzung)
  - ...
2. Merkmale außerhalb der rezenten Vegetation
  - 2.1 „Natürliche“ Vegetation
  - 2.2 Standorteigenschaften
  - 2.3 Lage
  - ...

21



## Kriterien der Vegetationsanalyse



### 1.1 Inhaltsstoffe

22



## Kriterien der Vegetationsanalyse



A.v. Humboldt  
1769-1859

### 1.2 Gestalt

Einteilung nach  
vorherrschenden  
Wuchsformen

(„Formationen“: Savanne,  
Wald, ...),  
Untersuchungen zu  
Vergesellschaftungen.  
führt Begriff der Association  
ein (Achtung: heutiger  
Assoziationsbegriff ist anders  
definiert!)



## Kriterien der Vegetationsanalyse

Darauf fußend zahlreiche Systeme mit  
lokalem und globalem Anspruch

z.B. UNESCO- Einteilung (vgl. Ausdrucke)

### 1.2 Gestalt

Einteilung nach  
vorherrschenden  
Wuchsformen

(„Formationen“: Savanne,  
Wald, ...)



## Kriterien der Vegetationsanalyse

1. Bestände mit über 5 m hohen Bäumen in dichtem Stand mit sich gegenseitig durchdringenden Kronen:

*Geschlossene Wälder* (s. unter 1. bei Schlüssel 11)

- Bäume über 5 m hoch, aber Kronen einander nicht durchdringend; Kronen über 30 % Flächenbedeckung:

*Offene Wälder* (s. 2. bei Schlüssel II)

2. Bestände aus Holzgewächsen zwischen 0,5 und 5 m Höhe:

*Gebüsche* (s. 3. bei Schlüssel II)

- Holzgewächse meist niedriger, nur selten bis 0,5 m hoch: ...

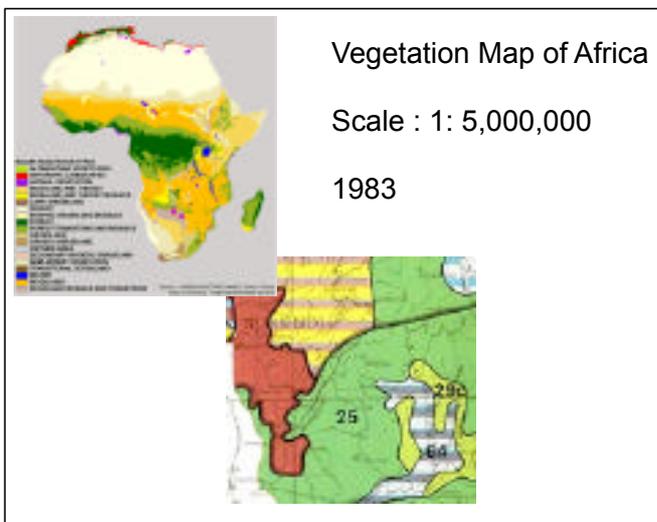
### 1.2 Gestalt

Einteilung nach vorherrschenden Wuchsformen

(„Formationen“: Savanne, Wald, ...)



## Kriterien der Vegetationsanalyse



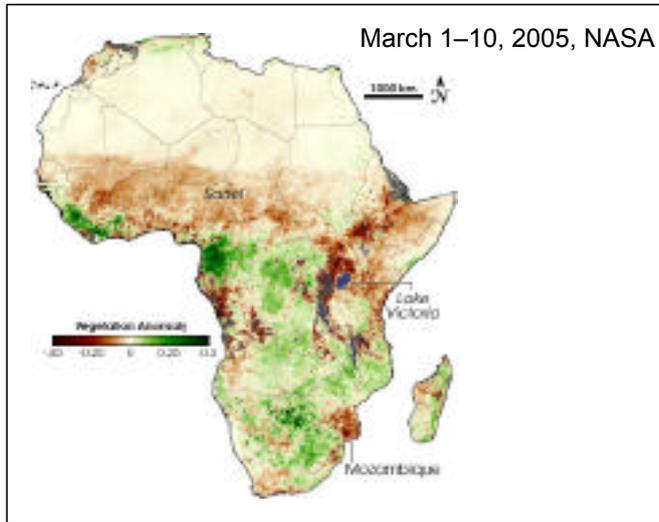
### 1.2 Gestalt

Einteilung nach vorherrschenden Wuchsformen

(„Formationen“: Savanne, Wald, ...)



## Kriterien der Vegetationsanalyse



### 1.3 Funktion

Biomasseproduktion,

bestimmte Lebens-  
strategien

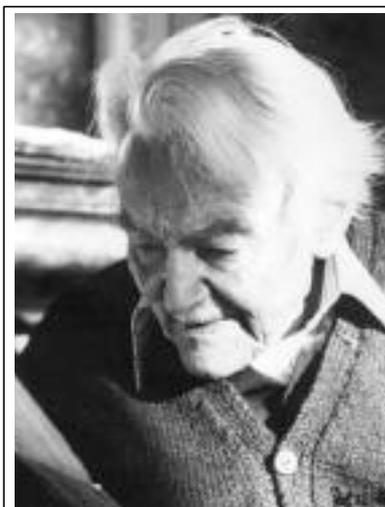
Phänologie

Vitalität

27



## Kriterien der Vegetationsanalyse



J. Braun-Blanquet  
1884-1980

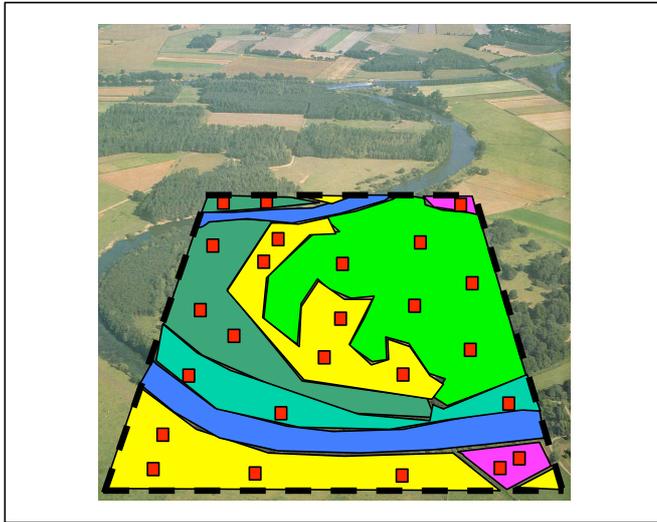
### 1.4 Floristisch

Dominanz bestimmter  
Arten oder Auftreten  
bestimmter Arten-  
kombinationen

28



## Kriterien der Vegetationsanalyse

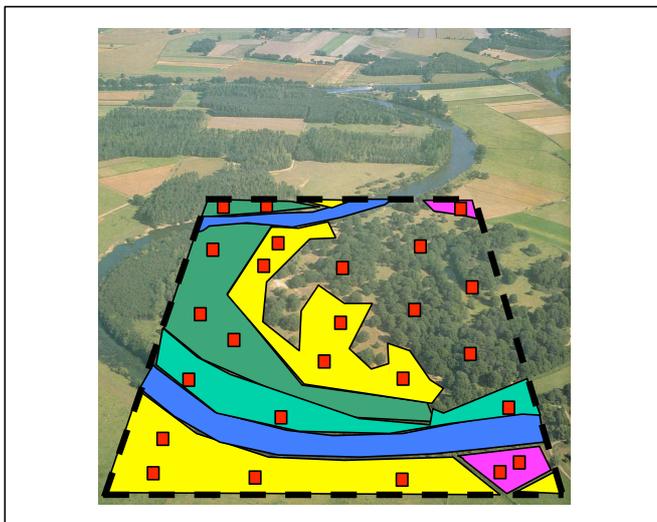


1.4 Floristisch

Homogenität vs/&  
Repräsentativität



## Kriterien der Vegetationsanalyse

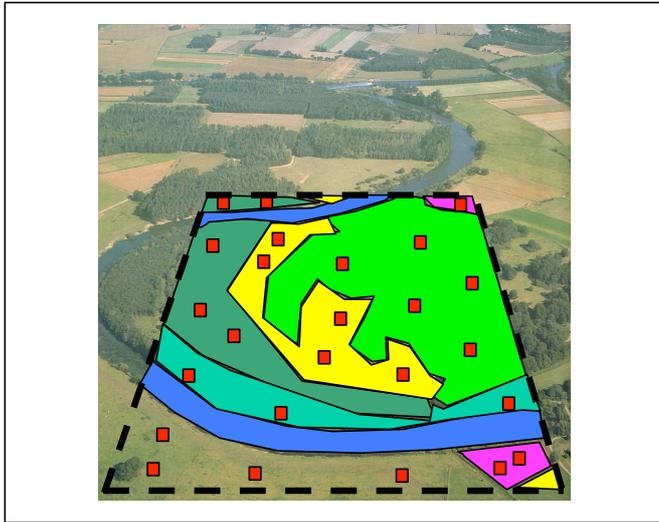


1.4 Floristisch

Homogenität vs/&  
Repräsentativität



## Kriterien der Vegetationsanalyse

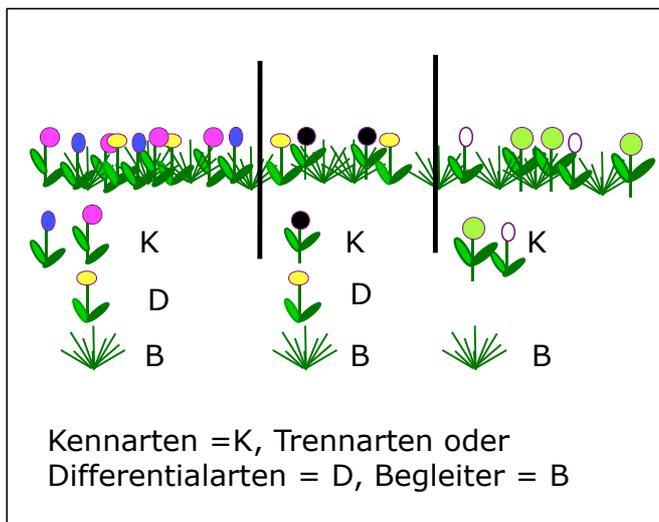


### 1.4 Floristisch

Homogenität vs/&  
Repräsentativität



## Kriterien der Vegetationsanalyse

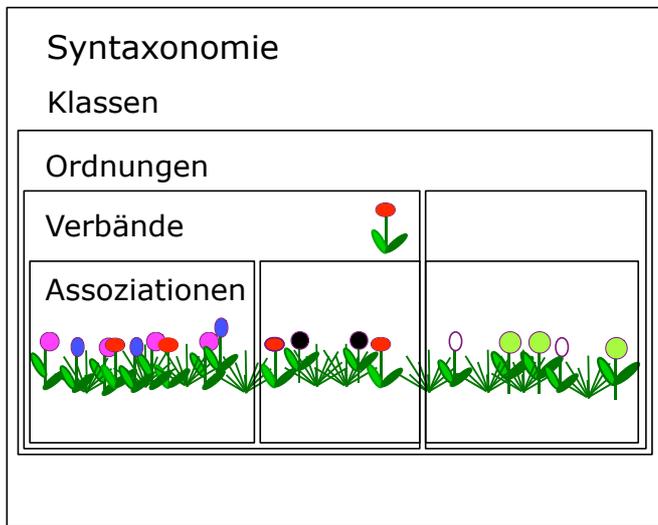


### 1.4 Floristisch

Dominanz bestimmter  
Arten oder Auftreten  
bestimmter Arten-  
kombinationen



## Kriterien der Vegetationsanalyse



### 1.4 Floristisch

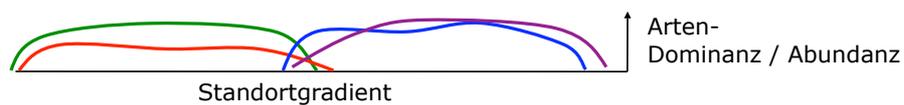
Dominanz bestimmter Arten oder Auftreten bestimmter Artenkombinationen



## Kriterien der Vegetationsanalyse

### 1.4 Floristisch

#### 1. Konzept der Pflanzengesellschaften



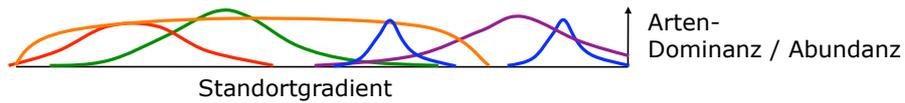
Vergesellschaftung regelhaft -> Typisierung möglich



## Kriterien der Vegetationsanalyse

### 1.4 Floristisch

#### 2. Individualistisches Konzept



Vergesellschaftung einmalig >  
keine Typen



## Kriterien der Vegetationsanalyse

### 1.4 Floristisch

An beiden Konzepten ist was dran

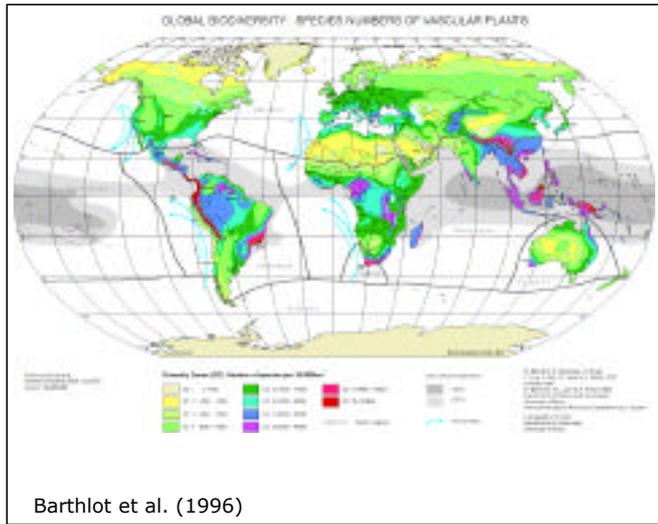
Kartierung konkreter Bestände nach  
Braun-Blanquets Syntaxonomie proble-  
matisch

In anglo-amerikanischen Schulen  
weitgehend abgelehnt

Dominanz bestimmter  
Arten oder Auftreten  
bestimmter Arten-  
kombinationen



## Kriterien der Vegetationsanalyse



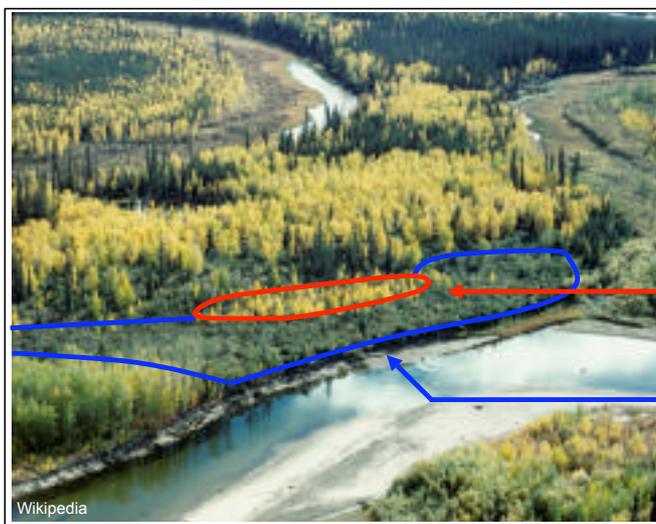
Barthlot et al. (1996)

1.4 Floristisch

Diversität



## Ordnung komplexer Muster



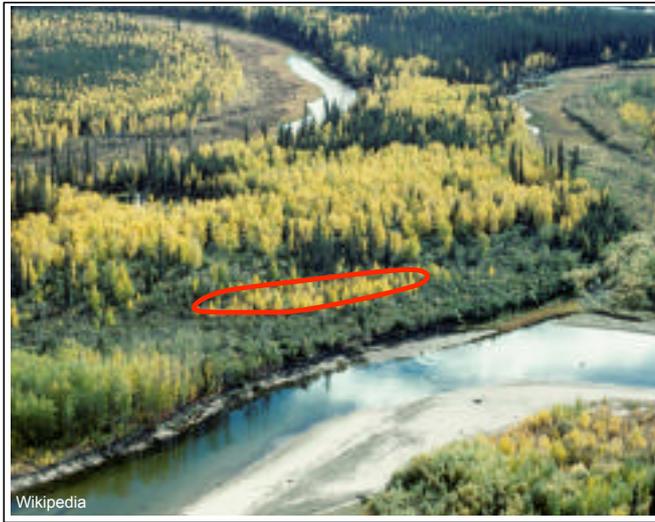
Konkret vs. abstrakt

konkrete Bestände  
(Populus-Bestand)

(Salix-Bestand)



## Ordnung komplexer Muster



Konkret:

*Bestand*: Eine Gruppe von Pflanzen, die eine bestimmte Fläche besetzt und hinreichend einheitlich in Zusammensetzung, Alter und Struktur ist.

39



## Ordnung komplexer Muster



Abstrakt:

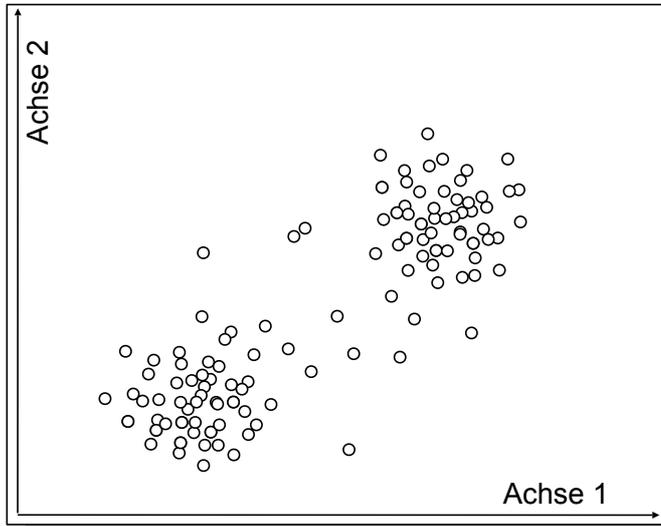
*Klasse*: Gesamtheit der nach bestimmten Merkmalen zu einer Gruppe zusammengefassten Bestände (z.B. Salix-Bestände)

*Typ*: Die idealen Merkmale solch einer Gruppe (z.B. Salix-Dominanz)

40



## Techniken abstrakter Ordnung



Ordinationen

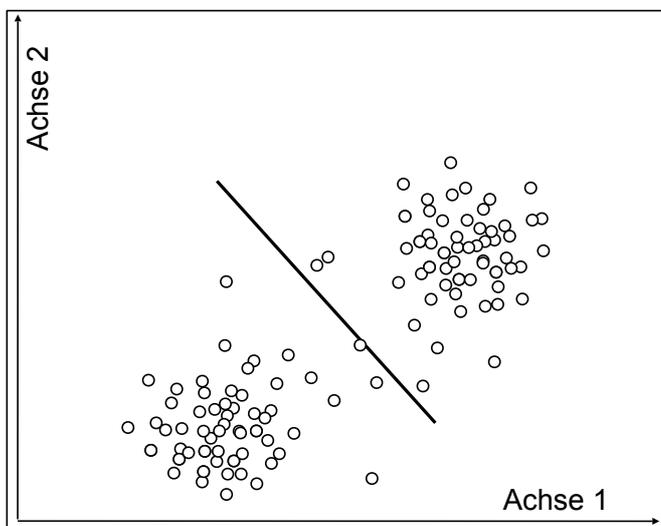
Arrangieren konkrete  
Aufnahmen nach  
ihrer Ähnlichkeit

(Methoden der  
Dimensionsre-  
duzierung)

41



## Techniken abstrakter Ordnung



Klassifikationen

Teilen konkrete  
Bestände Gruppen zu

42



## Techniken konkreter Ordnung (Kartierung)

1. Abschätzung von Zeit und Ressourcen
2. Festlegung der Ziele
3. Festlegung der Kriterien der Klassifikation
4. Festsetzen der Generalisierungsniveaus (abstrakt und konkret)
5. Aufbau eines Kartierschlüssels
6. Verfeinerung im Gelände
7. Kartierung
8. Aufbereitung



## Techniken konkreter Ordnung (Kartierung)

1. Abschätzung von Zeit und Ressourcen, Bekanntmachen mit Gebiet/Quellen
2. Festlegung der Ziele
3. Festlegung der Kriterien der Klassifikation
4. Festsetzen der Generalisierungsniveaus (abstrakt und konkret)
5. Aufbau eines Kartierschlüssels
6. Verfeinerung im Gelände
7. Kartierung
8. Aufbereitung

wieviel Zeit?

wieviel Geld?

wieviele Mitarbeiter?

was können die?

was gibt es schon?

Wer gibt mir Infos?



## Techniken konkreter Ordnung (Kartierung)

1. Abschätzung von Zeit und Ressourcen, Bekanntmachen mit Gebiet/Quellen
2. Festlegung der Ziele
3. Festlegung der Kriterien der Klassifikation
4. Festsetzen der Generalisierungsniveaus (abstrakt und konkret)
5. Aufbau eines Kartierschlüssels
6. Verfeinerung im Gelände
7. Kartierung
8. Aufbereitung

Will ich etwas über potentielle Landnutzungen wissen?

Will ich wissen, wo sich gefährdete Vegetationstypen befinden?

etc.



## Techniken konkreter Ordnung (Kartierung)

1. Abschätzung von Zeit und Ressourcen, Bekanntmachen mit Gebiet/Quellen
2. Festlegung der Ziele
3. Festlegung der Kriterien der Klassifikation
4. Festsetzen der Generalisierungsniveaus (abstrakt und konkret)
5. Aufbau eines Kartierschlüssels
6. Verfeinerung im Gelände
7. Kartierung
8. Aufbereitung

Will ich etwas über potentielle Landnutzungen wissen?  
> z.B. Indikatorarten kartieren

Will ich wissen, wo sich gefährdete Vegetationstypen befinden?  
> z.B. nach floristischen Kriterien  
etc.



## Techniken konkreter Ordnung (Kartierung)

1. Abschätzung von Zeit und Ressourcen, Bekanntmachen mit Gebiet/Quellen
2. Festlegung der Ziele
3. Festlegung der Kriterien der Klassifikation
4. Festsetzen der Generalisierungsniveaus (abstrakt und konkret)
5. Aufbau eines Kartierschlüssels
6. Verfeinerung im Gelände
7. Kartierung
8. Aufbereitung

Wie fein sollen meine Kategorien sein?

Was ist die kleinste Einheit, die ich noch aufnehmen kann/will?

Wie gehe ich mit Vegetationsgrenzen um?

47



## Techniken konkreter Ordnung (Kartierung)

1. Abschätzung von Zeit und Ressourcen, Bekanntmachen mit Gebiet/Quellen
2. Festlegung der Ziele
3. Festlegung der Kriterien der Klassifikation
4. Festsetzen der Generalisierungsniveaus (abstrakt und konkret)
5. Aufbau eines Kartierschlüssels
6. Verfeinerung im Gelände
7. Kartierung
8. Aufbereitung

Hierarchischer Kartierschlüssel

rein kategorischer Schlüssel?

Versehen mit Photos/Skizzen?

Nachvollziehbare Schwellenwerte

48



## Techniken konkreter Ordnung (Kartierung)

1. Abschätzung von Zeit und Ressourcen, Bekanntmachen mit Gebiet/Quellen
2. Festlegung der Ziele
3. Festlegung der Kriterien der Klassifikation
4. Festsetzen der Generalisierungsniveaus (abstrakt und konkret)
5. Aufbau eines Kartierschlüssels
6. Verfeinerung im Gelände
7. Kartierung
8. Aufbereitung

Taugt mein Schlüssel etwas?

Hab ich was übersehen?

49



## Techniken konkreter Ordnung (Kartierung)

1. Abschätzung von Zeit und Ressourcen, Bekanntmachen mit Gebiet/Quellen
2. Festlegung der Ziele
3. Festlegung der Kriterien der Klassifikation
4. Festsetzen der Generalisierungsniveaus (abstrakt und konkret)
5. Aufbau eines Kartierschlüssels
6. Verfeinerung im Gelände
7. Kartierung
8. Aufbereitung

Los gehts

50



## Techniken konkreter Ordnung (Kartierung)

1. Abschätzung von Zeit und Ressourcen, Bekanntmachen mit Gebiet/Quellen
2. Festlegung der Ziele
3. Festlegung der Kriterien der Klassifikation
4. Festsetzen der Generalisierungsniveaus (abstrakt und konkret)
5. Aufbau eines Kartierschlüssels
6. Verfeinerung im Gelände
7. Kartierung
8. **Aufbereitung**

Kartendarstellung in geeignetem Maßstab

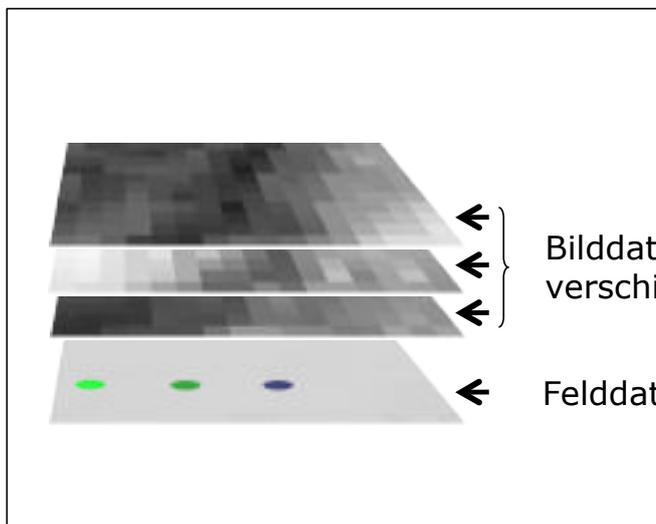
Legende

Erläuterungen zu den Kategorien

Angaben zur Genauigkeit/Auflösung



## Techniken konkreter Ordnung (Kartierung)

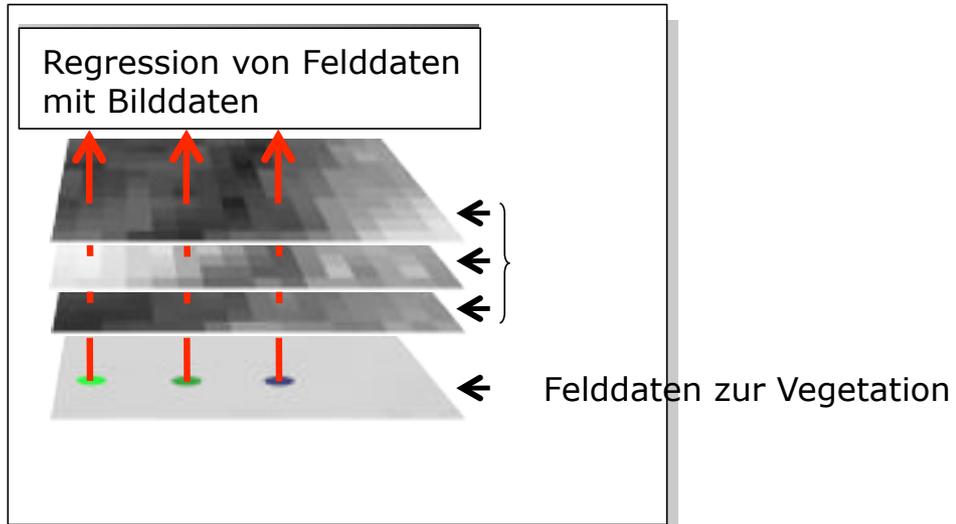


Bilddaten zur Reflexion in verschiedenen Wellenlängen

Felddaten zur Vegetation



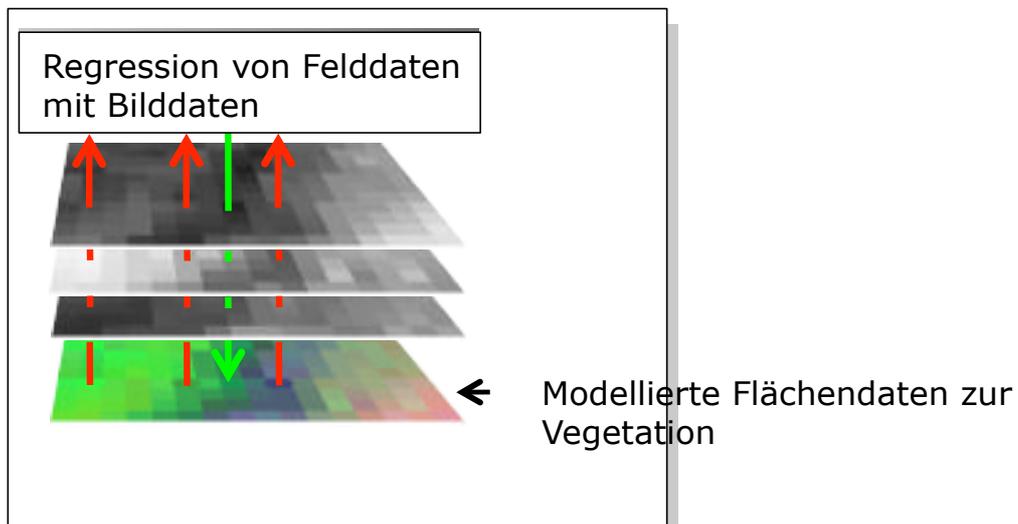
## Techniken konkreter Ordnung (Kartierung)



53



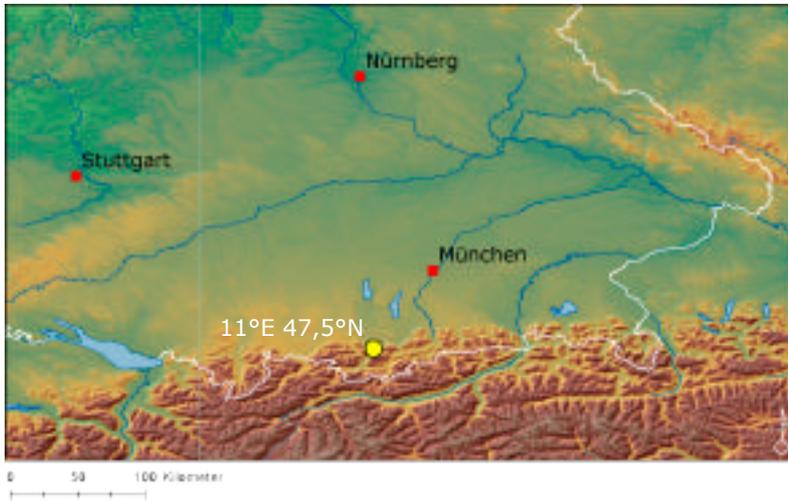
## Techniken konkreter Ordnung (Kartierung)



54



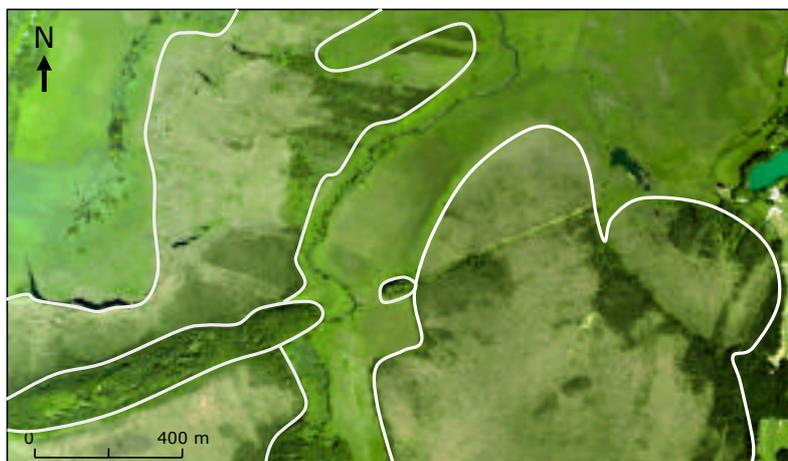
## Untersuchungsgebiet Murnauer Moos



● Projekt-  
gebiet

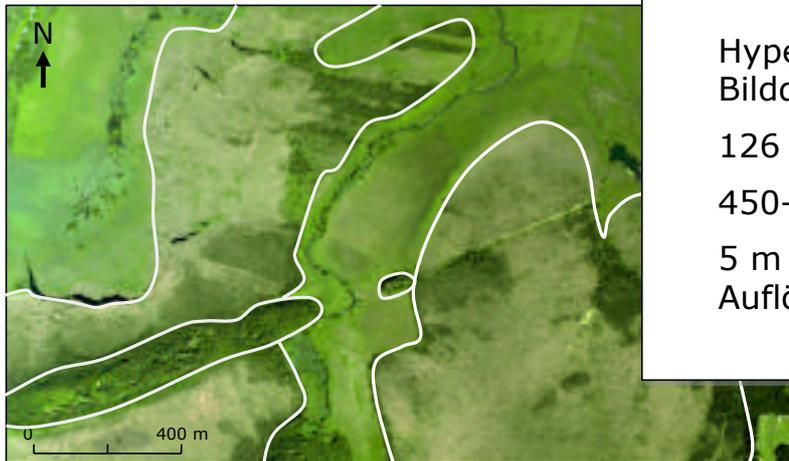


## Untersuchungsgebiet Murnauer Moos





## Flächeninformation



Hyperspektrale  
Bilddaten

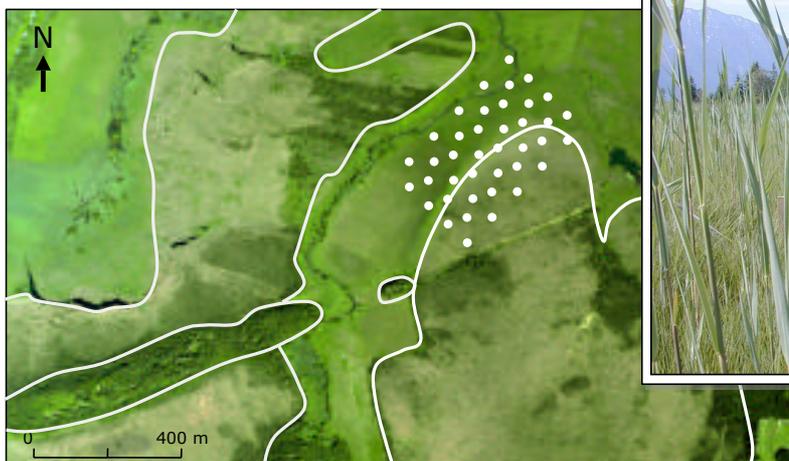
126 Bänder

450-2500 nm

5 m räumliche  
Auflösung

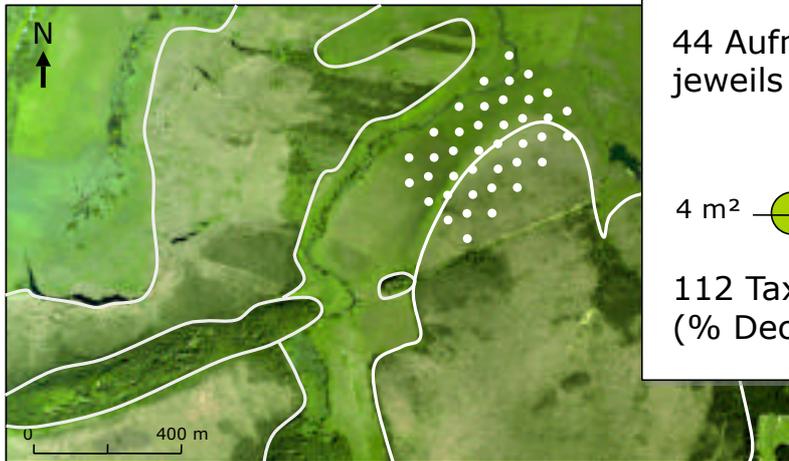


## Felddaten





### Felddaten



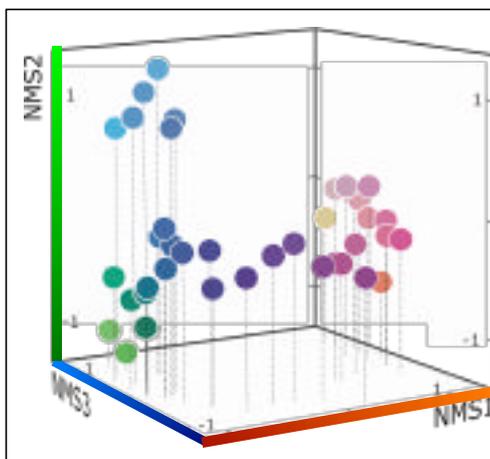
44 Aufnahmen,  
jeweils 3 Subplots

4 m<sup>2</sup> — 5 m

112 Taxa  
(% Deckung)



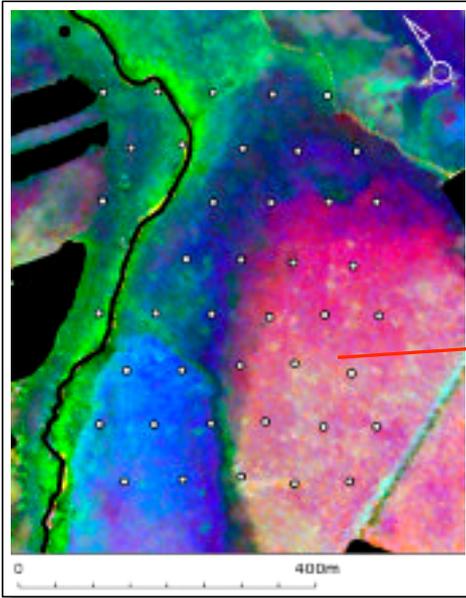
### Vorbereitung der Felddaten – Ordination (NMS)



3 Achsenwerte stehen für die  
Artenzusammensetzung der Plots

PLS-Regression zwischen  
Achsenwerten und Reflexion

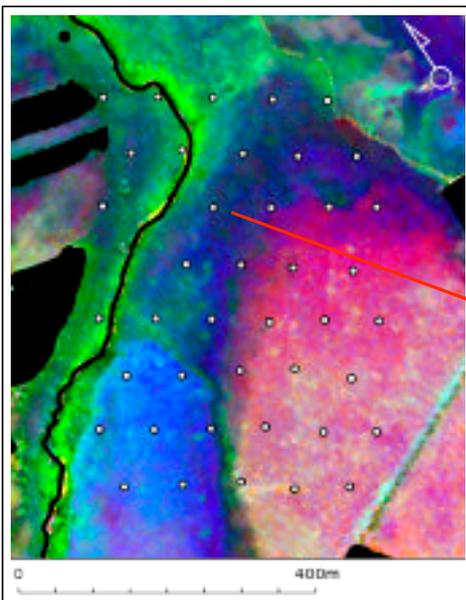
$R^2 = 0.97$  \*\*\*  
(Mantelstatistik)



$R^2 = 0.79$  \*\*\*  
(Mantelstatistik)



*Sphagnetum magellanici*  
(Hochmoor-Torfmoos-  
gesellschaft)

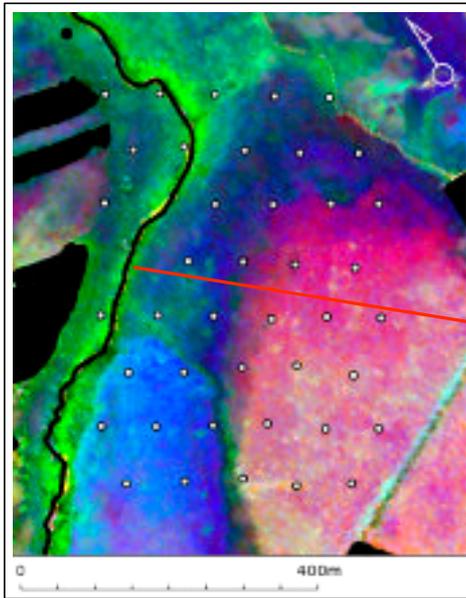


$R^2 = 0.79$  \*\*\*  
(Mantelstatistik)



*Molionietum caeruleae*  
(Pfeifengraswiesen)

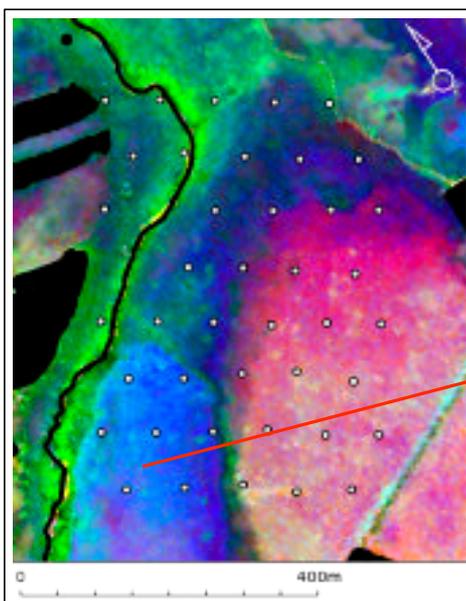
Photo A.Peeters



$R^2 = 0.79$  \*\*\*  
(Mantelstatistik)



*Filipendulion*  
Hochstaudenfluren



$R^2 = 0.79$  \*\*\*  
(Mantelstatistik)



*Caricetum elatae*  
(Steifseggenried)



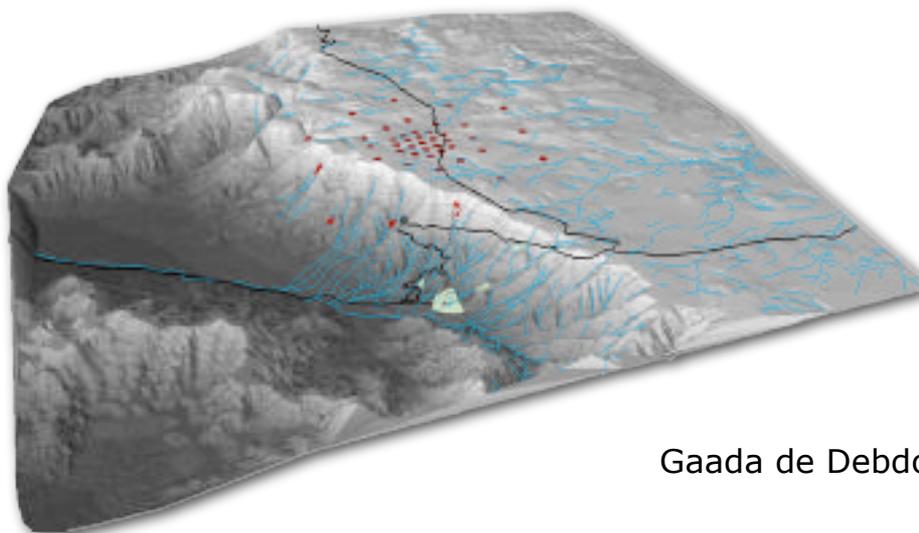
## Marokko - Einführung



Datenerhebung für  
Doktorarbeit



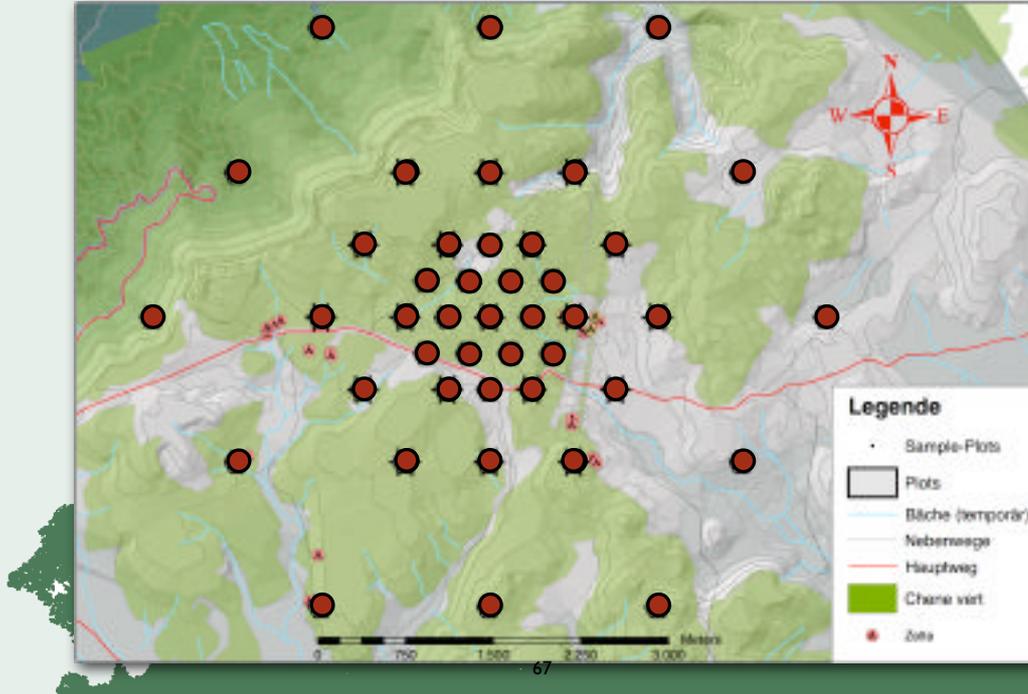
## Marokko - Einführung



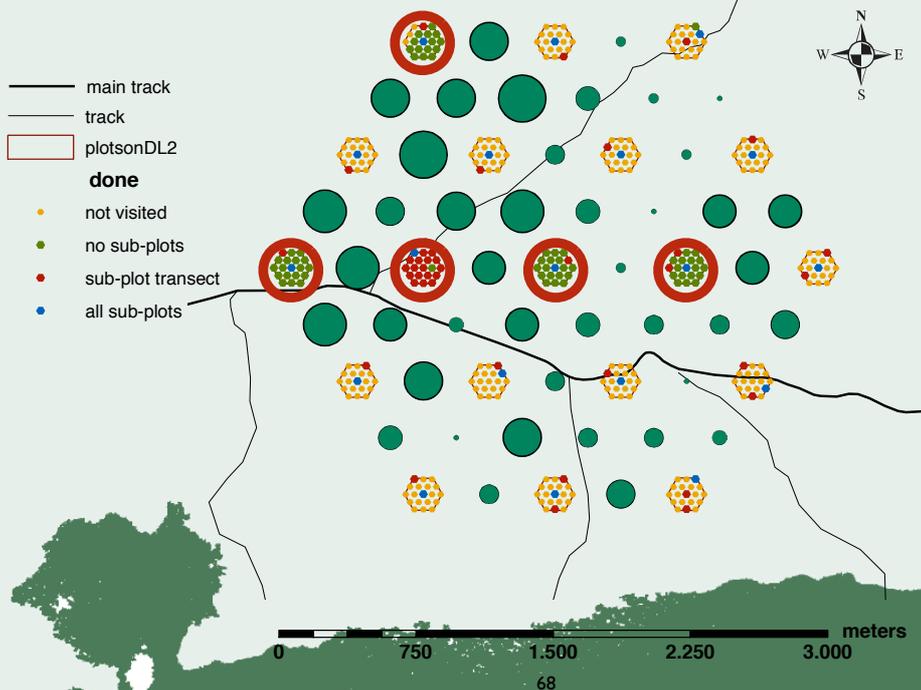
Gaada de Debdou



# Gaada de Debdou

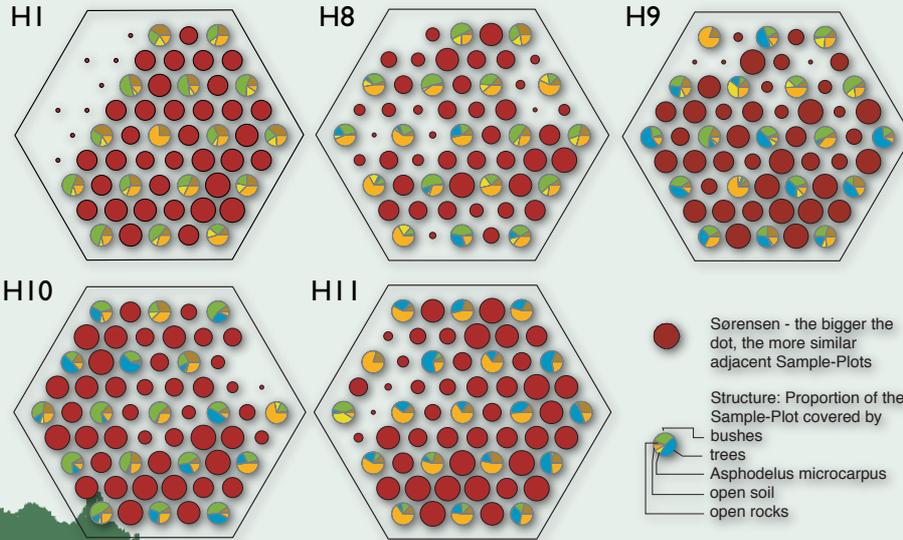


# patterns 2003

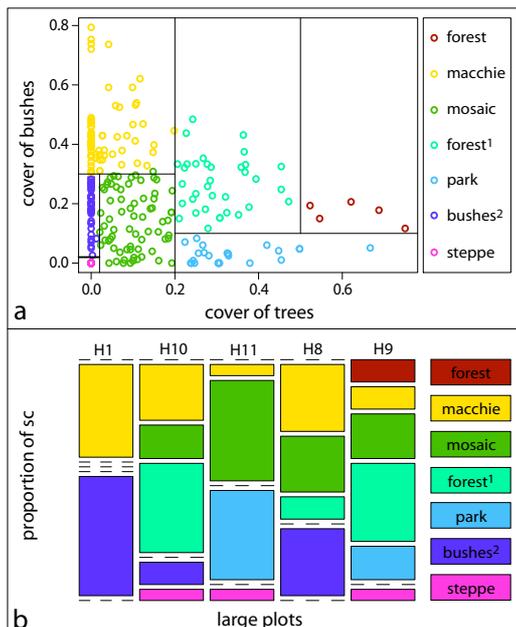




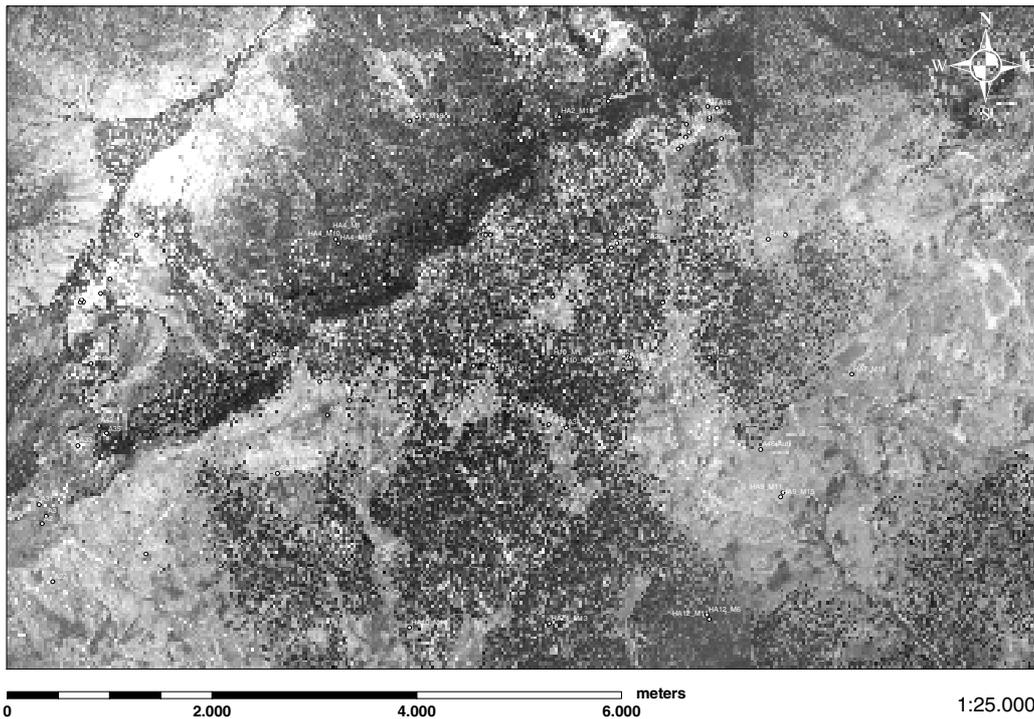
# patterns 2003



## Marokko - Strukturtypen



aus erhobenen Daten  
festgelegt



71



## Marokko - Aufgabenstellung

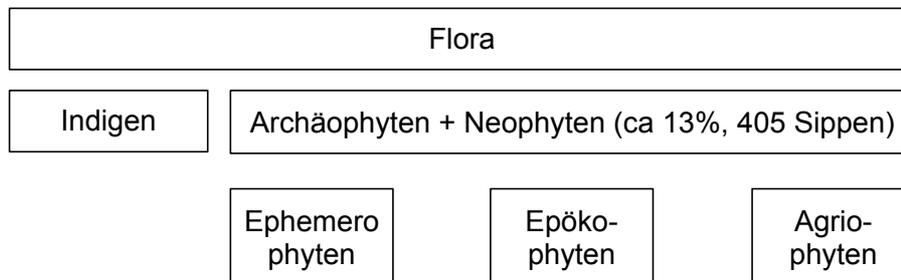
- ▶ Festlegung der Kriterien der Klassifikation
- ▶ Festsetzen der Generalisierungsniveaus (abstrakt und konkret)
- ▶ Aufbau eines Interpretationsschlüssels
- ▶ Luftbildinterpretation
- ▶ Aufbereitung (Reinzeichnen der Karte, schriftliche Erläuterung zu den Punkten 1-3, also Begründung der jeweiligen Entscheidungen)

Gruppen mit 3  
Personen

72



## Invasive Arten - Einführung



73



## Invasive Arten - Neophyten



von links: *Eranthis hyemalis* (Winterling), *Scilla bifolia* (Zweiblättriger Blaustern), *Fritillaria meleagris* (Schachblume, Kiebitzwei), *Tulipa sylvestris* (Wilde Tulpe)

74



## Archäophyt



*Caucalis platycarpos*  
(Acker-Haftdolde)

75



## Invasive Arten - Einführung

- ▶ Die Samen bleiben über lange Zeit keimfähig.
- ▶ Es bestehen keine speziellen Anforderungen an die Umweltbedingungen während der Keimung.
- ▶ Die Samen keimen teilweise sofort, teilweise mit unterschiedlich langen Verzögerungen.
- ▶ Die Keimlinge wachsen schnell heran.
- ▶ Nach kurzer Zeit beginnen die Pflanzen zu blühen.
- ▶ Eine Selbstbefruchtung ist möglich, aber nicht obligatorisch.
- ▶ Fremdbestäubung erfolgt durch wenig spezialisierte Blütenbesucher oder durch den Wind.
- ▶ Über einen möglichst langen Zeitraum reifen immer neue Früchte heran.
- ▶ Die Samenproduktion ist sehr groß.
- ▶ Die Samen oder Früchte haben Einrichtungen für eine effiziente Nah- und Fernausbreitung.
- ▶ Die Pflanzen ertragen unterschiedlichste Stressfaktoren sehr gut.

76



## Invasive Arten - Ambrosia

- ▶ *Ambrosia artemisiifolia* (Beifußblättriges Taubenkraut, Ambrosia, Wilder Hanf, Ragweed)
- ▶ Nordamerika, während I. Weltkrieg zunächst in der Schweiz, Mittlerweile in Ost- und Südeuropa weiter verbreitet, breitet sich weiter gen Norden aus
- ▶ typische Ruderalpflanzen: offener Boden, Schuttplätze, Bahndämme, Baustellen, krasser r-Strategie: sehr viele Samen, die lange lebensfähig bleiben (bis zu 40 Jahre)
- ▶ heftige allergische Reaktionen auf den Pollen
- ▶ intensiv bekämpft, Ausreißen und vernichten, unbedingt vor der Blüte: Pollen!



77



## Invasive Arten - Zackenschote

- ▶ *Bunias orientalis* (Orientalische Zackenschote)
- ▶ mehrjährig, 40-150cm, oben stark verzweigt, Seitenäste spreizend, untere Blätter gestielt, tief fiederteilig, mit großem, 3-eckige oder spießförmigen Endabschnitt
- ▶ Areal reicht von Sibirien bis nach Ost- und Südosteuropa
- ▶ raschwüchsig, blüht im 1. Jahr, dichte Populationen an nährstoffreichen Störungsstellen. Bodenstörungen fördern vegetative Regeneration, aber auch Keimungsaktivität
- ▶ stress toleranter, braucht aber viel Licht > frühe bis mittlere Sukzessionsstadien mit mittlerer und hoher Ressourcenverfügbarkeit.
- ▶ Samen bleiben mehrere Jahre im Boden keimfähig



78



## Invasive Arten - Kanadische Goldrute

- ▶ *Solidago canadensis* (Kanadische Goldrute)
- ▶ ursprünglich nordamerikanisch (größter Teil der USA, südliches Kanada, bis nach Alaska), große Rolle in Sukzession landwirtschaftl. Brachen
- ▶ Artgrenzen innerhalb der Gattung ist umstritten.
- ▶ hier vorkommende Pflanzen scheinen nur zu einem Taxon zu gehören, neue Merkmalskombinationen Vorschlag, die europäischen als eigene Art *S. anthropogen*
- ▶ Auf Ruderalflächen



79



## Invasive Arten - Japanischer Staudenknöterich

- ▶ *Fallopia japonica* (Japanischer Staudenknöterich)
- ▶ Ausdauernder Rhizomgeophyt mit hohlen kräftigen Stängeln, bis zu 3m hoch, dichte, ausgedehnte Bestände
- ▶ ledrig derbe Blätter mit schmaler Spitze und rechtwinklig gestutztem Blattgrund (Differenzmerkmal). breit eiförmig, bis 12(18)cm lang und bis zu 8(13)cm breit.
- ▶ funktionell zweihäusig, Blüten weiß, in Dtschland meist Frauen (abstehende Blütenstands Zweige)
- ▶ Verwechslungsmöglichkeiten bestehen mit *Fallopia sachalinensis* (meist deutlich größere Blätter mit herzförmigem Grund) und *Fallopia x bohemica* (intermediär)
- ▶ in submeridionalen, ozeanischen Gebieten in Ostasien beheimatet. in China, Japan und Korea weit verbreitet.



80



## Invasive Arten - Springkraut

- ▶ *Impatiens glandulifera* (Drüsiges Springkraut)
- ▶ Einjährige Pflanze, 50-200 cm hoch, mit oben verzweigtem, bis 5cm dickem Stängel
- ▶ Blätter gegenständig, oben auch zu dritt quirlständig, bis 25cm lang und bis 5 cm breit, eilanzettlich, scharf gezähnt. Blüten in aufrechten, 2-14 blütigen Trauben (Sporn)
- ▶ aus westlichem Himalaya. Areal reicht von Nord-Pakistan über Kaschmir bis Indien. zw. 1800-3200 bzw. 1600-4300m asl. vor allem in feuchten Nadelwäldern und Lichtungen, in Straßengraben und an Ackerrändern
- ▶ kam 1839 als Gartenpflanze nach England, von dort in europäische Gärten, wegen attraktiver Blüten auch heute noch als Gartenpflanze beliebt. Imker!
- ▶ weiter in Ausbreitung. auch in natürlichen Vegetationseinheiten, geht hoch, profitiert von Climate Change



81



## Invasive Arten - Ambrosia

- ▶ *Helianthus tuberosus* (Topinambur, Erdbirne)



82



## Invasive Arten - Ambrosia

- ▶ *Heracleum mantegazzianum* (Herkulesstaude)



83



## Invasive Arten - Ambrosia

- ▶ *Lupinus polyphyllus* (Vielblättrige Lupine)



84



## Invasive Arten - Ambrosia

- ▶ Robinia pseudoacacia (Robinie)



85



## Bayreuth - Aufgabenstellung

- ▶ Festlegung der Kriterien der Klassifikation
- ▶ Informationen zu Invasiven Arten zusammenstellen: Ikonographie für die Geländearbeit
- ▶ Festsetzen der Generalisierungsniveaus (abstrakt und konkret)
- ▶ Aufbau eines Kartierschlüssels
- ▶ Verfeinerung des Schlüssels im Gelände
- ▶ Kartierung
- ▶ Aufbereitung (Reinzeichnen der Karte, schriftliche Erläuterung zu den Punkten 1-4, also Begründung der jeweiligen Entscheidungen)

Gruppen mit 3  
Personen

86



# Bayreuth - Aufgabenstellung

