

# Vergleich von Integrationsmethoden von Geodaten in Klassifikationsprozesse sehr hoch auflösender Satellitendaten

Michael Förster & Birgit Kleinschmit

Technische Universität Berlin  
Fachgebiet für Geoinformationsverarbeitung in der  
Landschafts- und Umweltplanung



- 1 Zielstellung der Arbeit
- 2 Untersuchungsgebiete
- 3 Integration von Geodaten
- 4 Signifikanzanalyse
- 5 Ergebnisse
- 6 Diskussion



# Zielstellung der Arbeit

## 1. Zielstellung

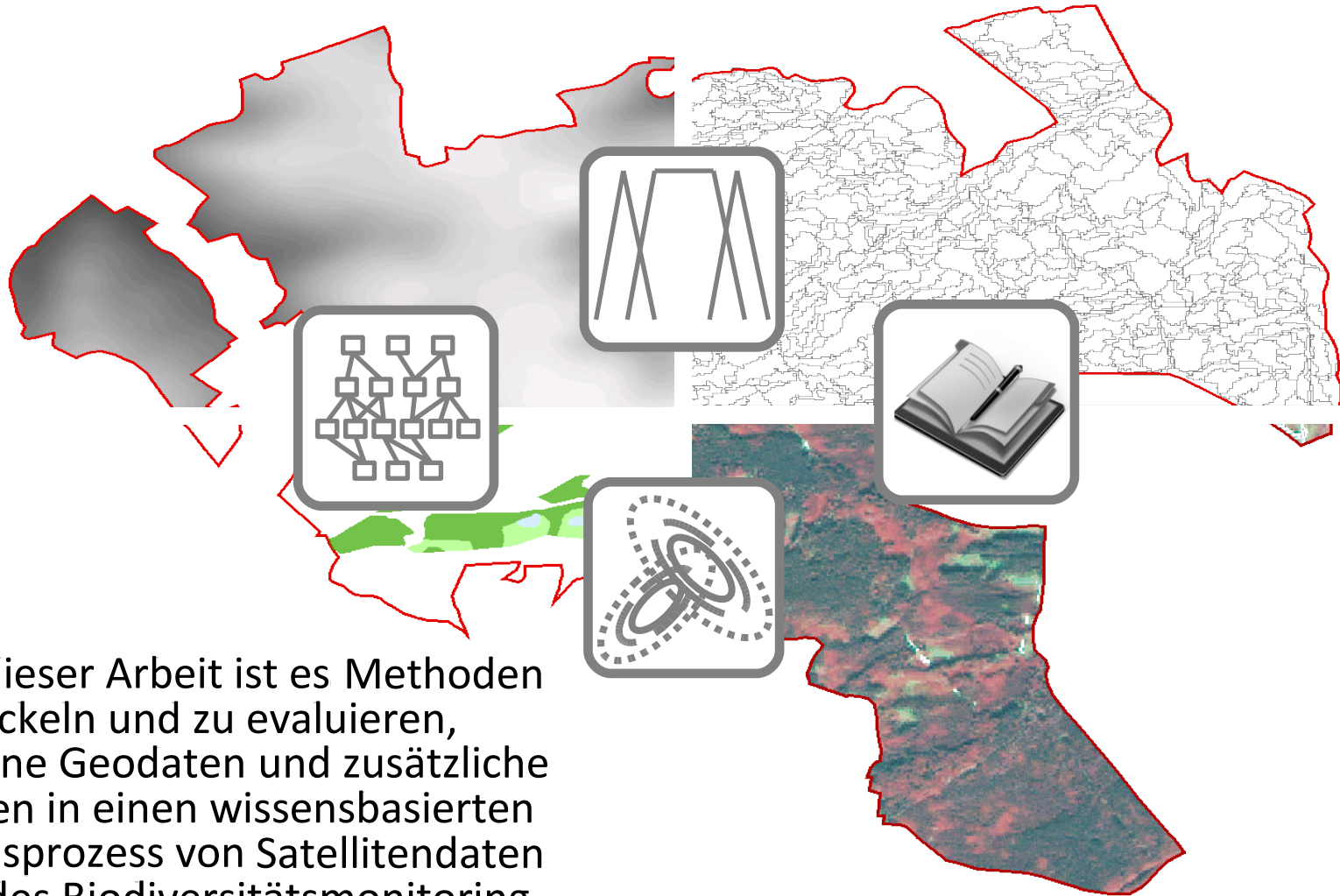
## 2. Gebiet

## 3. Klassifikation

## 4. Signifikanz

## 5. Ergebnisse

## 6. Diskussion



Zielstellung dieser Arbeit ist es Methoden zu entwickeln und zu evaluieren, um vorhandene Geodaten und zusätzliche Informationen in einen wissenschaftlichen Klassifikationsprozess von Satellitendaten im Kontext des Biodiversitätsmonitoring zu integrieren.



# NATURA 2000 Anforderungen

1. Zielstellung

2. Gebiet

3. Klassifikation

4. Signifikanz

5. Ergebnisse

6. Diskussion

- ▶ Besondere Verantwortung Deutschlands für Wälder der gemäßigten Zonen
- ▶ Vorkommen verschiedener Lebensraumtypen
- ▶ Fernerkundung hat im Forst eine besonders lange Tradition
- ▶ gute Datenlage (z.B. forstliche Standortkartierung)

Biogeographische Ebene



Gebiete gemeinschaftlicher Bedeutung

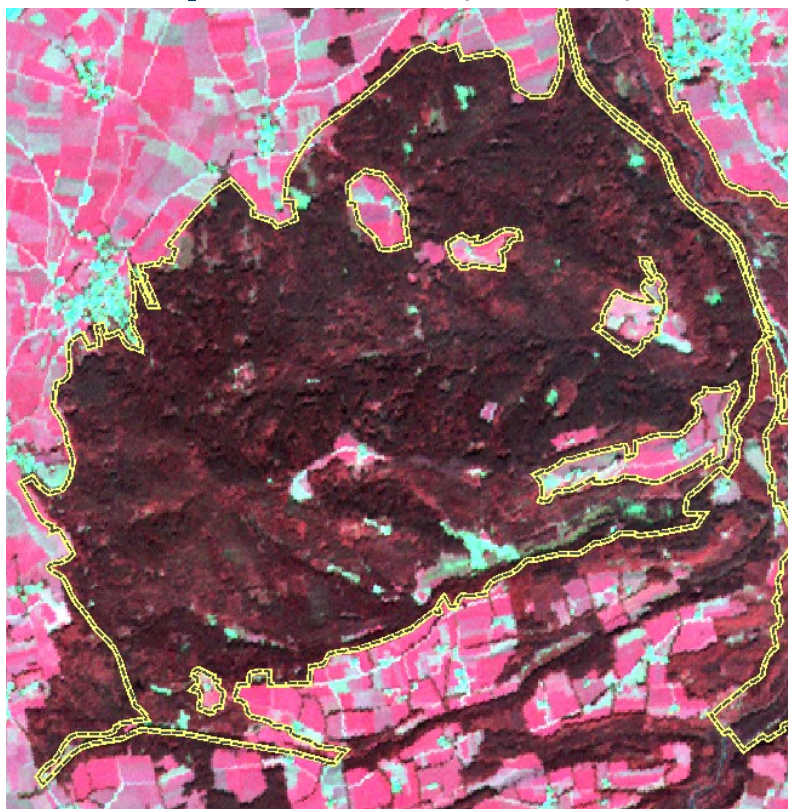




## ▶ Taubenberg

▶ ASTER (15 m)

▶ QuickBird (0,61 m)

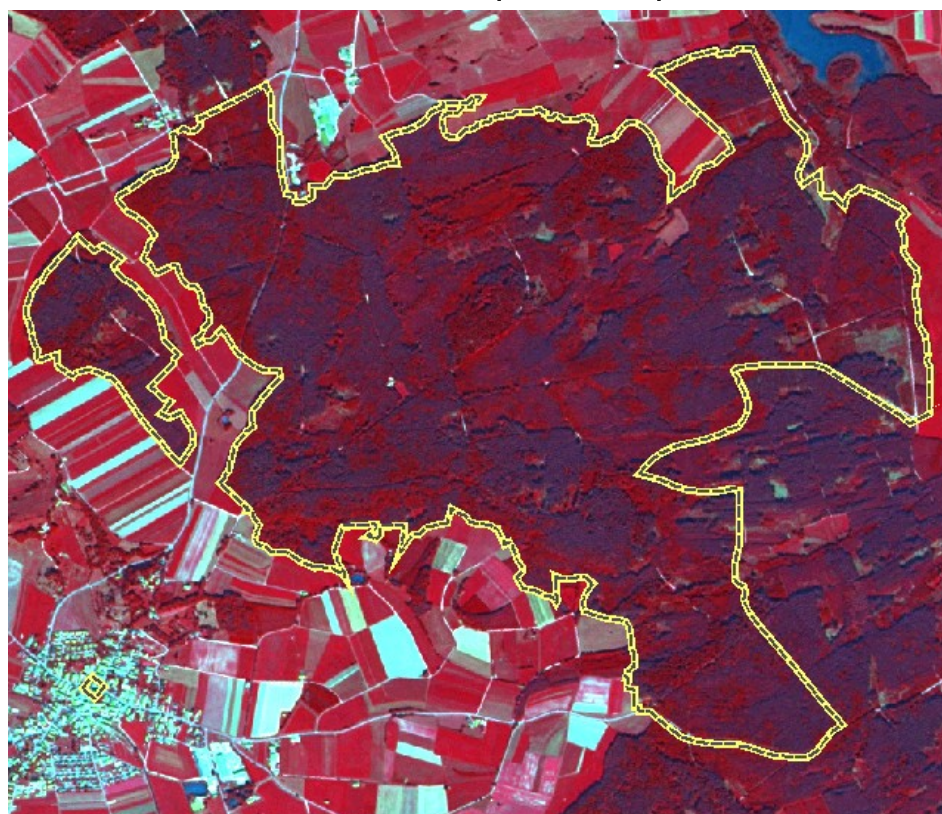


## ▶ Angelberger Forst

▶ ASTER (15 m)

▶ SPOT 5 (5 m)

▶ QuickBird (0,61 m)

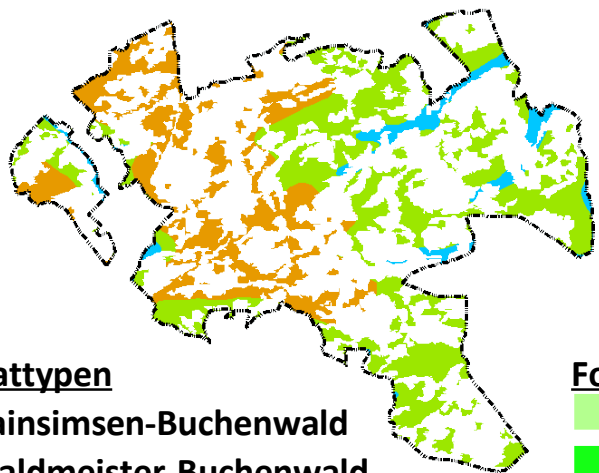
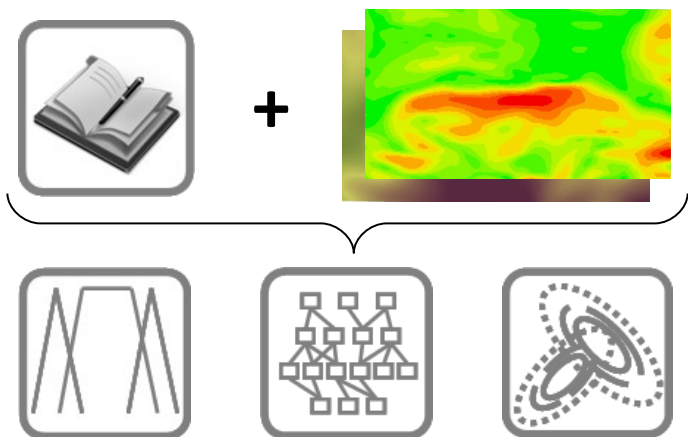




# Klassifikationsarten

- 1. Zielstellung
- 2. Gebiet
- 3. Klassifikation
- 4. Signifikanz
- 5. Ergebnisse
- 6. Diskussion

## Modellierungsbasierte Klassifikation



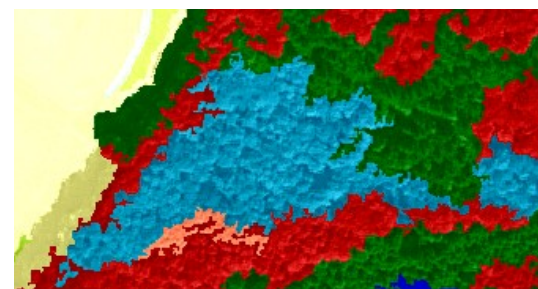
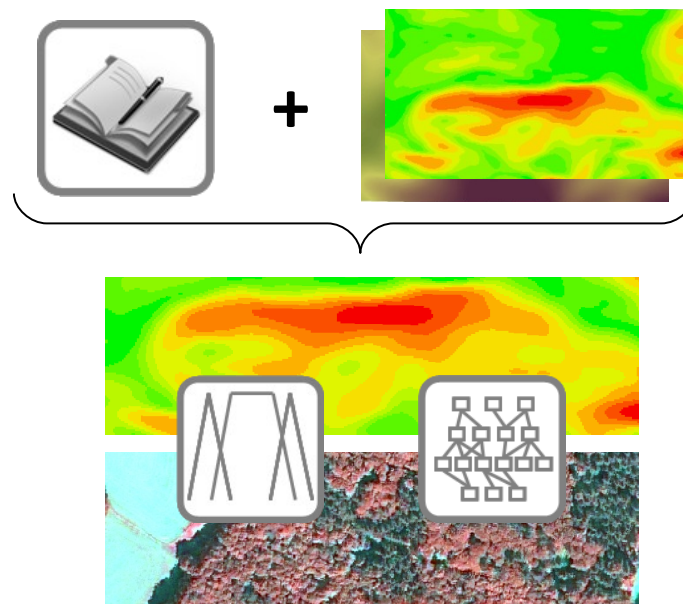
### Habitattypen

- Hainsimsen-Buchenwald
- Waldmeister-Buchenwald
- Auenwälder

### Forsttypen

- Laubwald
- Mischwald
- Nadelwald

## Integrierte Klassifikation



### Forsttypen

- Buche
- Fichte
- Schwarzerle
- Bergahorn
- .....

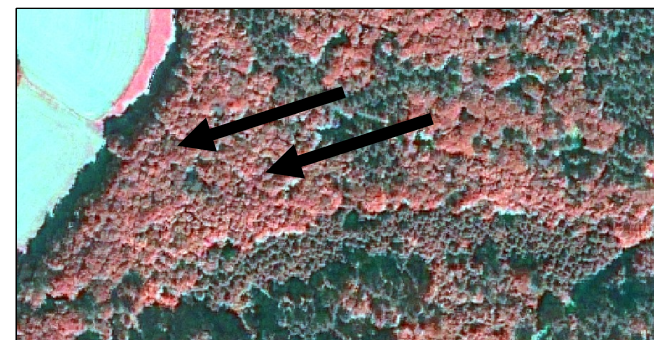
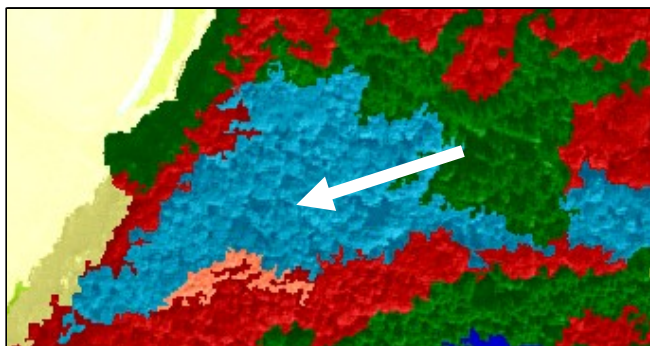




# Wie funktioniert Validierung?

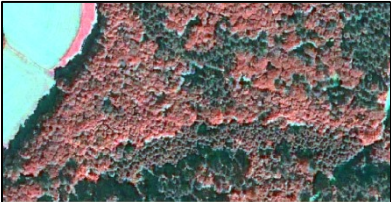
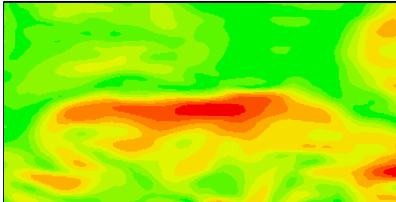

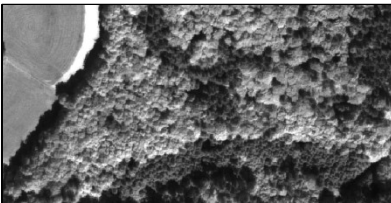


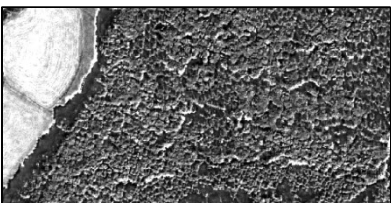
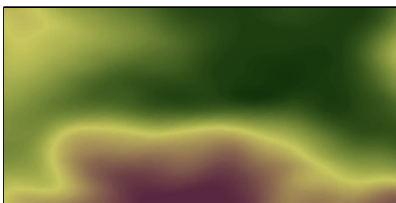


- 1. Zielstellung
- 2. Gebiet
- 3. Klassifikation
- 4. Signifikanz
- 5. Ergebnisse
- 6. Diskussion

<u>Forsttypen</u>	Buche	Fichte	Schwarzerle	Bergahorn
<span style="color: red;">■</span> Buche			↓	
<span style="color: green;">■</span> Fichte				
<span style="color: blue;">■</span> Schwarzerle			↓	
<span style="color: blue;">■</span> Bergahorn				
.....				



# Auswahl der Varianten

- ▶ Validierung für verschiedene Varianten der einbezogenen Daten
- ▶ Unterschiedliche Variationen von Zusatzinformationen wurden gewählt und auf Signifikanz geprüft

Satellitendaten	Geodaten	Klassen
		
		
		
		





# Mikroarray

1. Zielstellung	2. Gebiet	3. Klassifikation	4. Signifikanz	5. Ergebnisse	6. Diskussion
-----------------	-----------	-------------------	----------------	---------------	---------------

	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5	Gesamt
<b>Regel 1</b>	0,09	0,21	0,17	1,00	0,63	0,52
<b>Regel 2</b>	0,09	0,21	0,17	1,00	0,63	0,52
<b>Regel 3</b>	0,52	0,07	0,10	1,00	0,41	0,65
<b>Regel 4</b>	0,09	0,21	0,17	1,00	0,53	0,52
<b>Regel 5</b>	0,46	0,06	0,09	1,00	0,63	0,64
<b>Regel 6</b>	0,52	0,07	0,10	1,00	0,41	0,65
<b>Regel 7</b>	0,52	0,07	0,10	1,00	0,41	0,65
<b>Regel 8</b>	0,52	0,07	0,10	1,00	0,41	0,65
<b>Regel 9</b>	0,52	0,07	0,10	1,00	0,41	0,65
<b>...</b>	0,52	0,07	0,10	1,00	0,41	0,65



# Signifikanz-Analyse eines Mikroarrays (SAM)

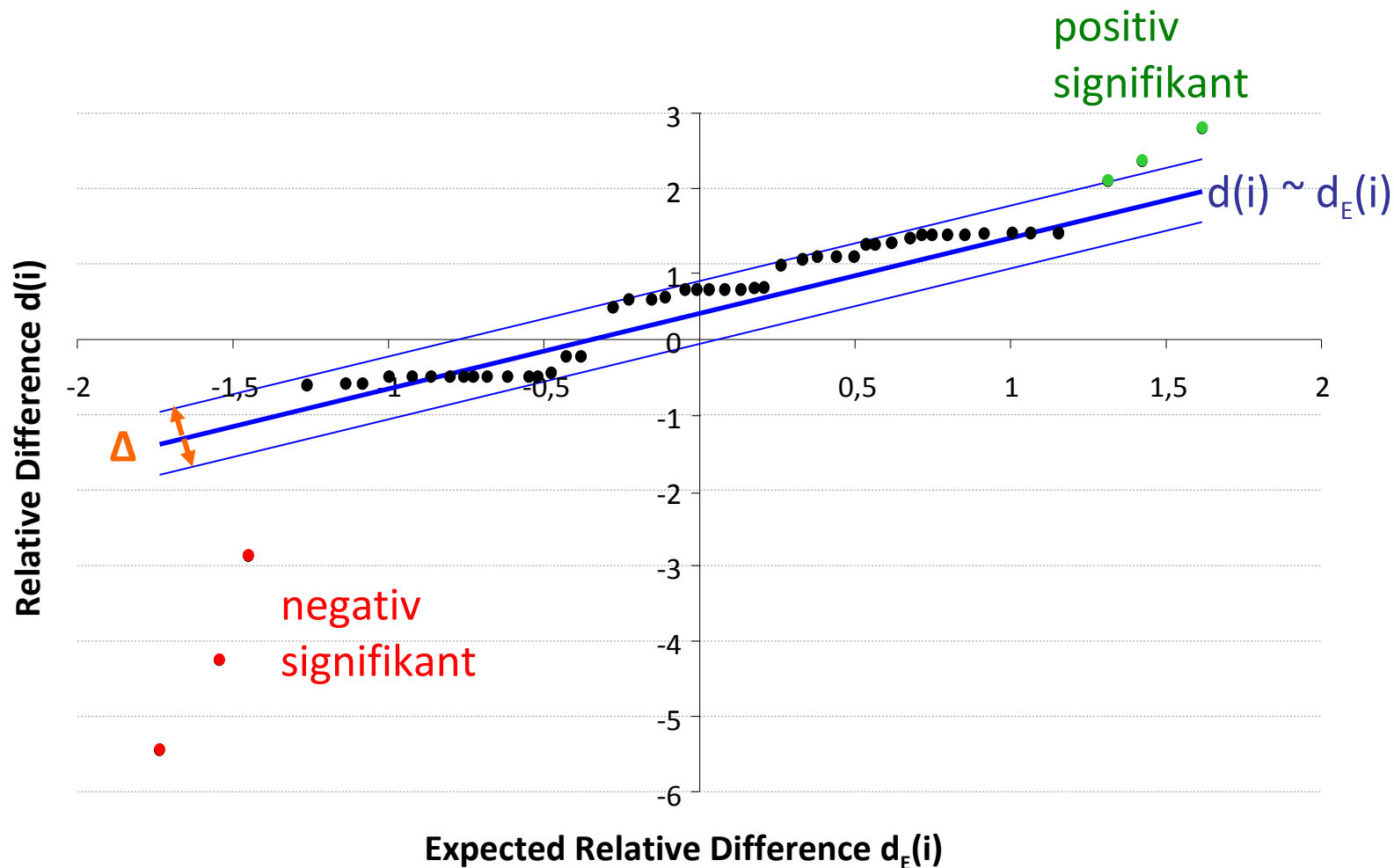
1. Zielstellung	2. Gebiet	3. Klassifikation	4. Signifikanz	5. Ergebnisse	6. Diskussion
-----------------	-----------	-------------------	----------------	---------------	---------------

- ▶ ordnet jedem Datenset einen Wert auf der Basis der Änderung des Resultats einer Klasse im Vergleich zu der Standardabweichung zu.
- ▶ das Ratio der Änderung des Datenwertes zur Standardabweichung wird „relative difference =  $d(i)$ “ genannt.
- ▶ von Permutationen wird eine „expected relative difference“ =  $d_E(i)$  berechnet.
- ▶ Werte welche nicht in der Linie  $d(i) \sim d_E(i)$  liegen werden als positiv oder negativ signifikant bezeichnet.



# SAM Analyse

- 1. Zielstellung
- 2. Gebiet
- 3. Klassifikation
- 4. Signifikanz
- 5. Ergebnisse
- 6. Diskussion







# Schwellenwertbildung ( $\Delta$ )

1. Zielstellung

2. Gebiet

3. Klassifikation

4. Signifikanz

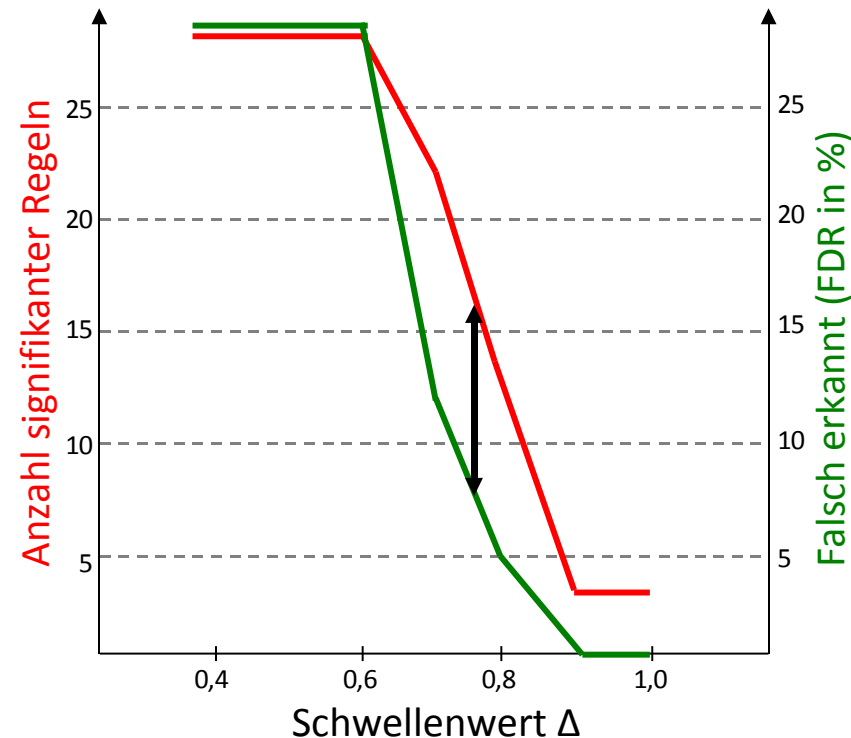
5. Ergebnisse

6. Diskussion

► Kann eingeschätzt werden durch False Discovery Rates (FDR)

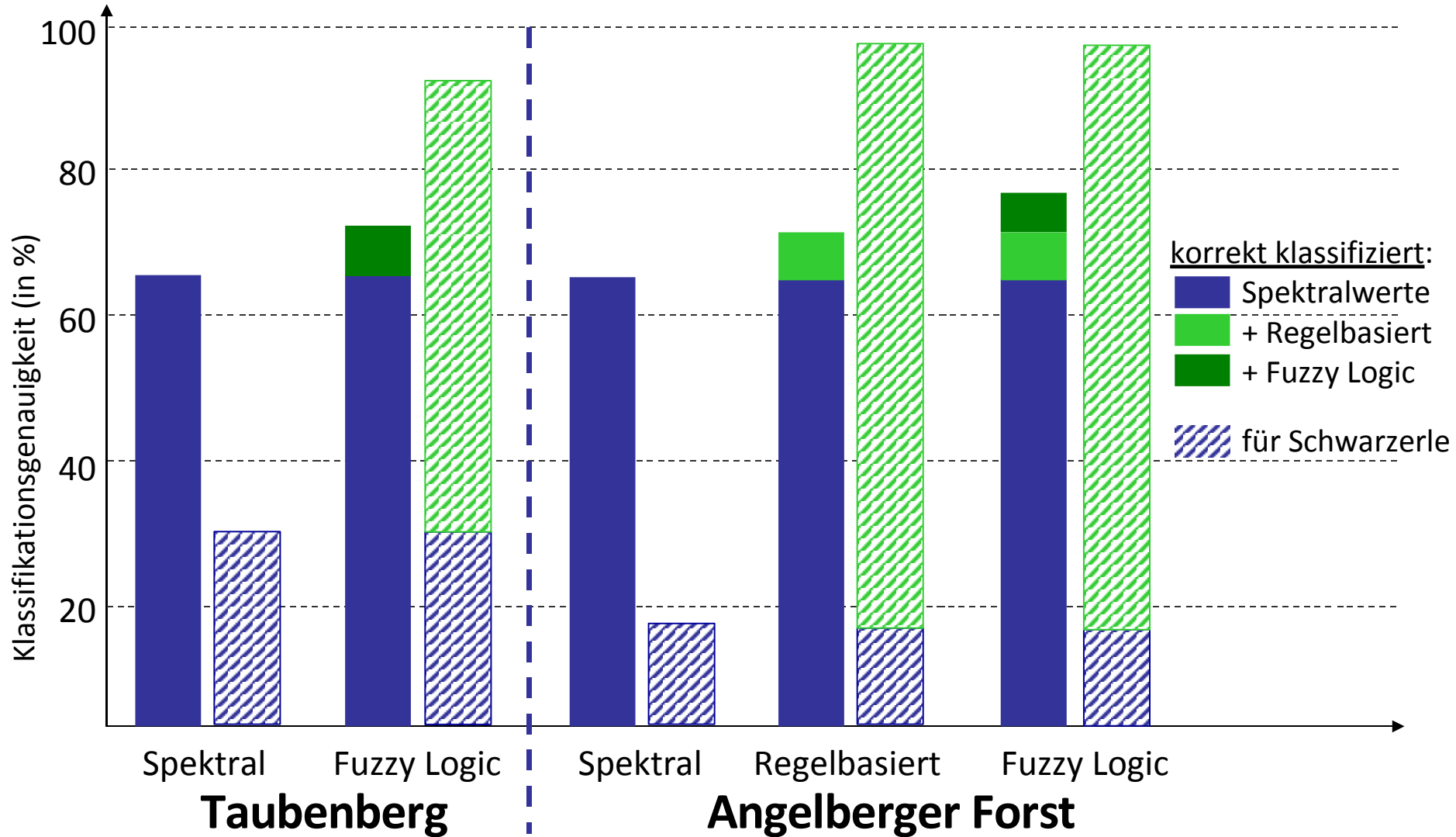
- höchster  $d(i)$  welcher negativ signifikant ist
- niedrigster  $d(i)$  welcher positiv signifikant ist
- Anzahl der Werte, die bei den Permutationen diese Werte überschreiten = FDR

► Wenn  $\Delta$  sich verringert, werden mehr Werte als signifikant definiert, aber auch höhere FDR-Raten erzielt





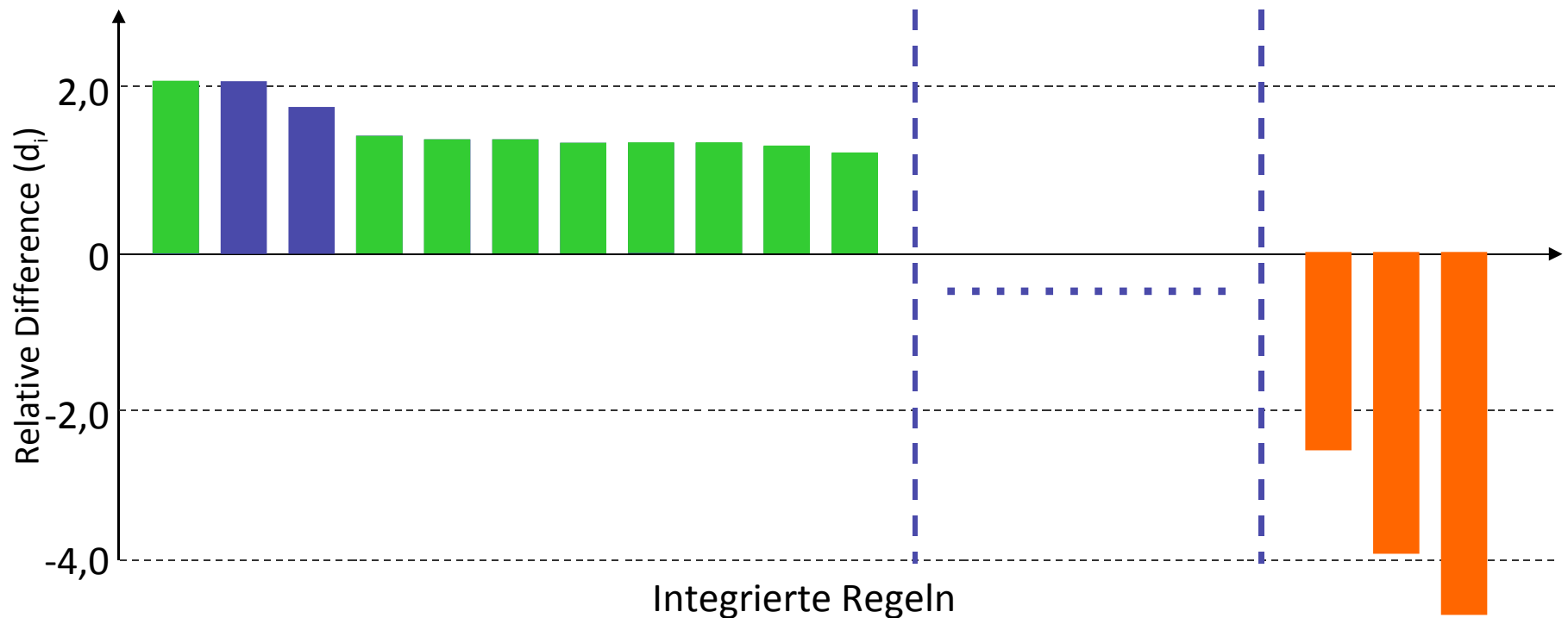
# Klassifikation





# Signifikanzanalyse

1. Zielstellung
2. Gebiet
3. Klassifikation
4. Signifikanz
5. Ergebnisse
6. Diskussion



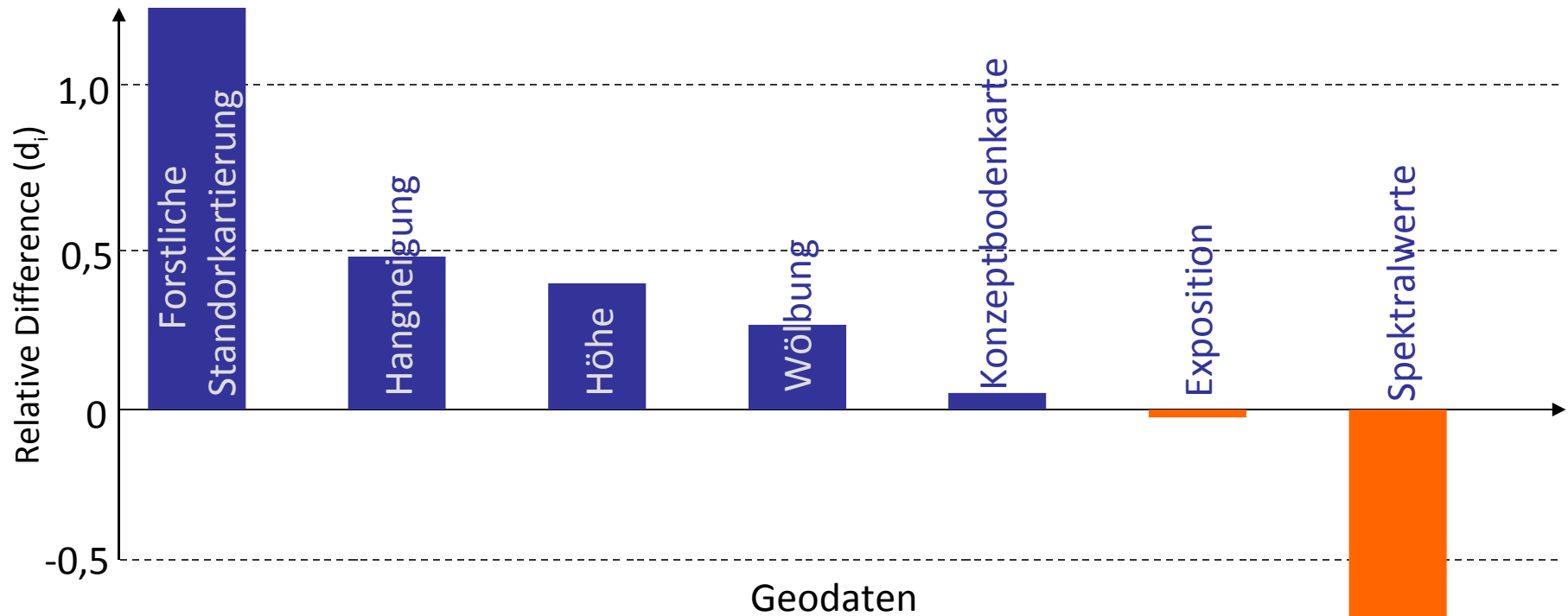
1. Eine große Anzahl von Regeln liefert signifikante Ergebnisse
2. Die forstliche Standortkartierung liefert positive Signifikanz
3. Allein spektrale Werte liefern negative Signifikanz
4. Klassen mit schmalen ökologischen Nischen liefern positive Signifikanz





# Mittlere Signifikanz der Geodaten

1. Zielstellung
2. Gebiet
3. Klassifikation
4. Signifikanz
5. Ergebnisse
6. Diskussion



1. Die forstliche Standortkartierung liefert positive Signifikanz
2. Allein spektrale Werte liefern negative Signifikanz
3. An die Problemstellung adaptierte Daten liefern die höchste Signifikanz!



- ▶ Vom Habitat abhängig
  
- ▶ Zweiskaligkeit als Voraussetzung
  
- ▶ Frage der Monitoringaufgabe
  - ▶ Abgrenzung von Habitattypen
  - ▶ Ableitung von Qualitätsparametern oder Erhaltungszustand
  - ▶ Ableitung von biogeographischen Indikatoren



# Integration von Geoinformationen

1. Zielstellung

2. Gebiet

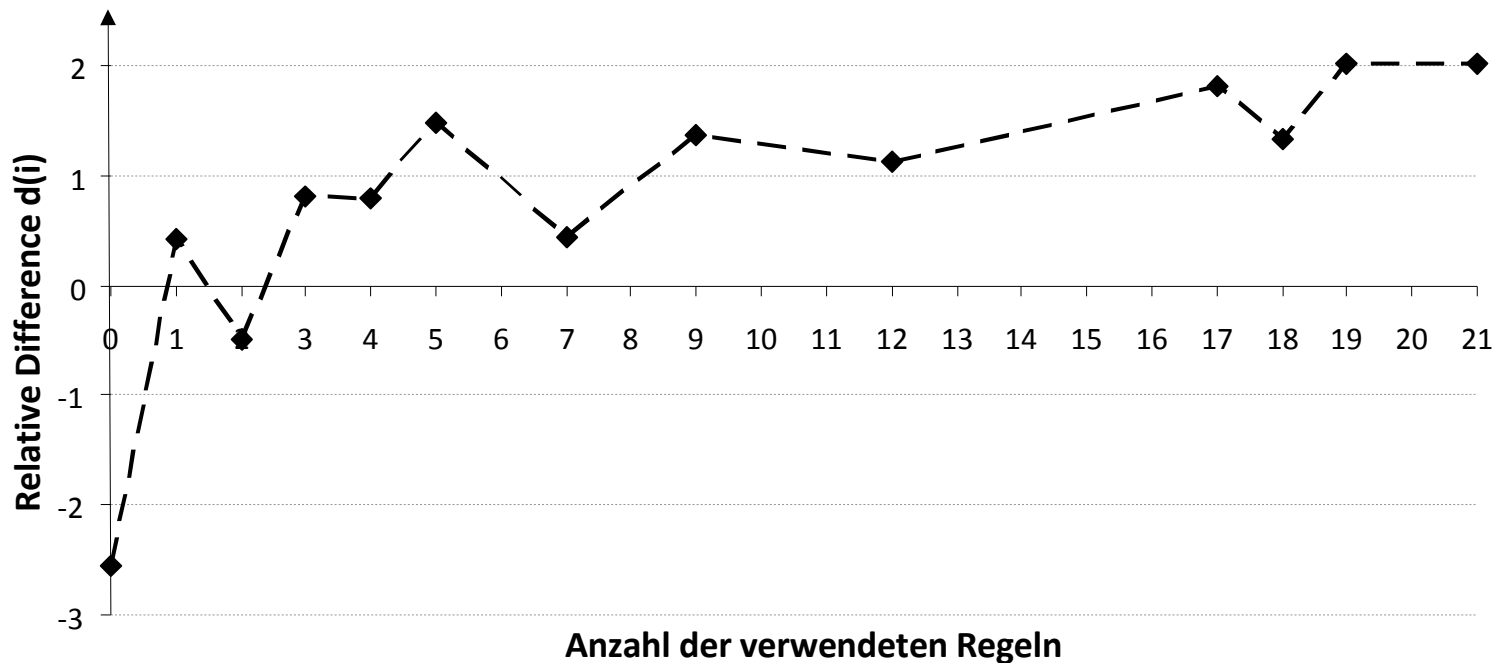
3. Klassifikation

4. Signifikanz

5. Ergebnisse

6. Diskussion

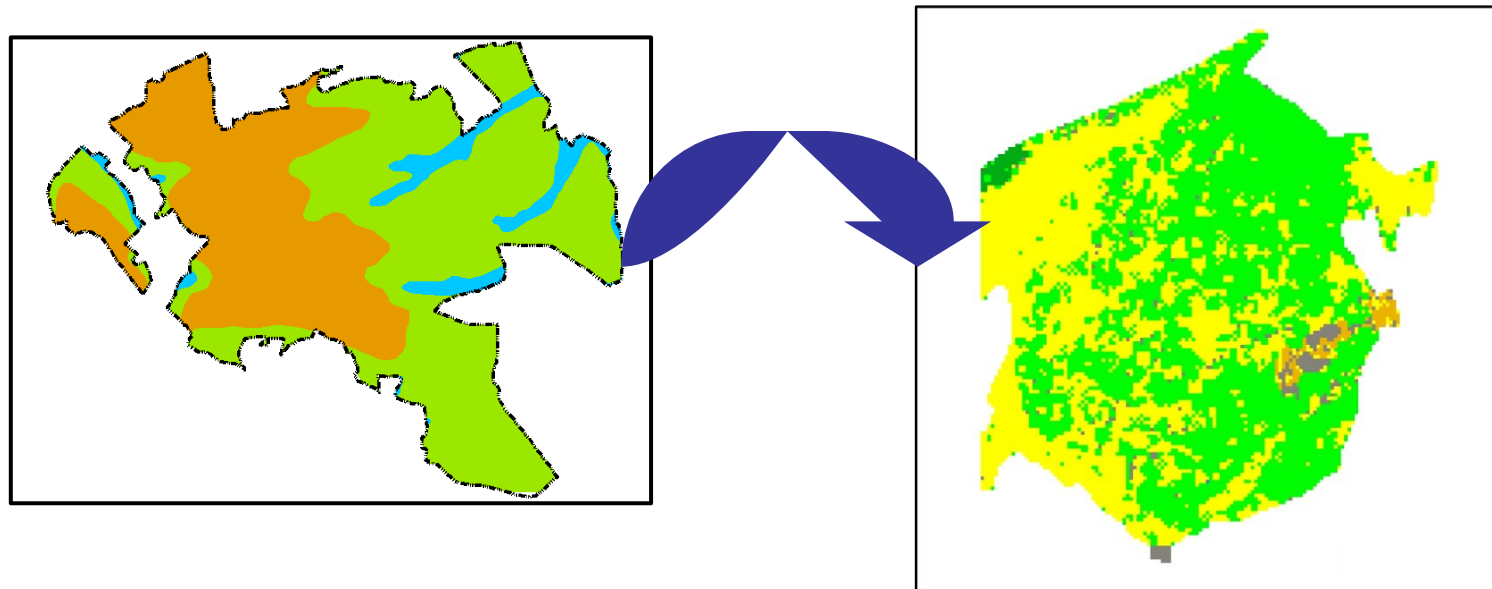
- ▶ Verbessern die Klassifikationsergebnisse
- ▶ Wissensbasierte Methoden sind besonders erfolgreich (speziell Fuzzy Logic)
- ▶ Signifikanz des Einflusses ist messbar







- ▶ Übertragbarkeit der Methoden
- ▶ Änderung der NATURA 2000 Vorraussetzungen durch den Klimawandel
- ▶ Standardisierung von Geodaten – Operationalisierung der Einbindung





# Vielen Dank für die Aufmerksamkeit