

# Statistik für Biologen

## 1. Fachsemester Mono-Bachelor

Prof. Dr. Britta Tietjen

Wintersemester 2012/2013

Termin Vorlesung: Montags, 10:15-11:00 Uhr

Termine Tutorien: Donnerstags/Freitags

Botanisches Museum Königin-Luise-Str. 6-8,  
Gr. Hs (Großer Hörsaal)

# Kurze Vorstellung

Prof. Dr. Britta Tietjen

Juniorprofessorin für Biodiversität, ökologische Modellierung

Was mache in meiner Forschung?

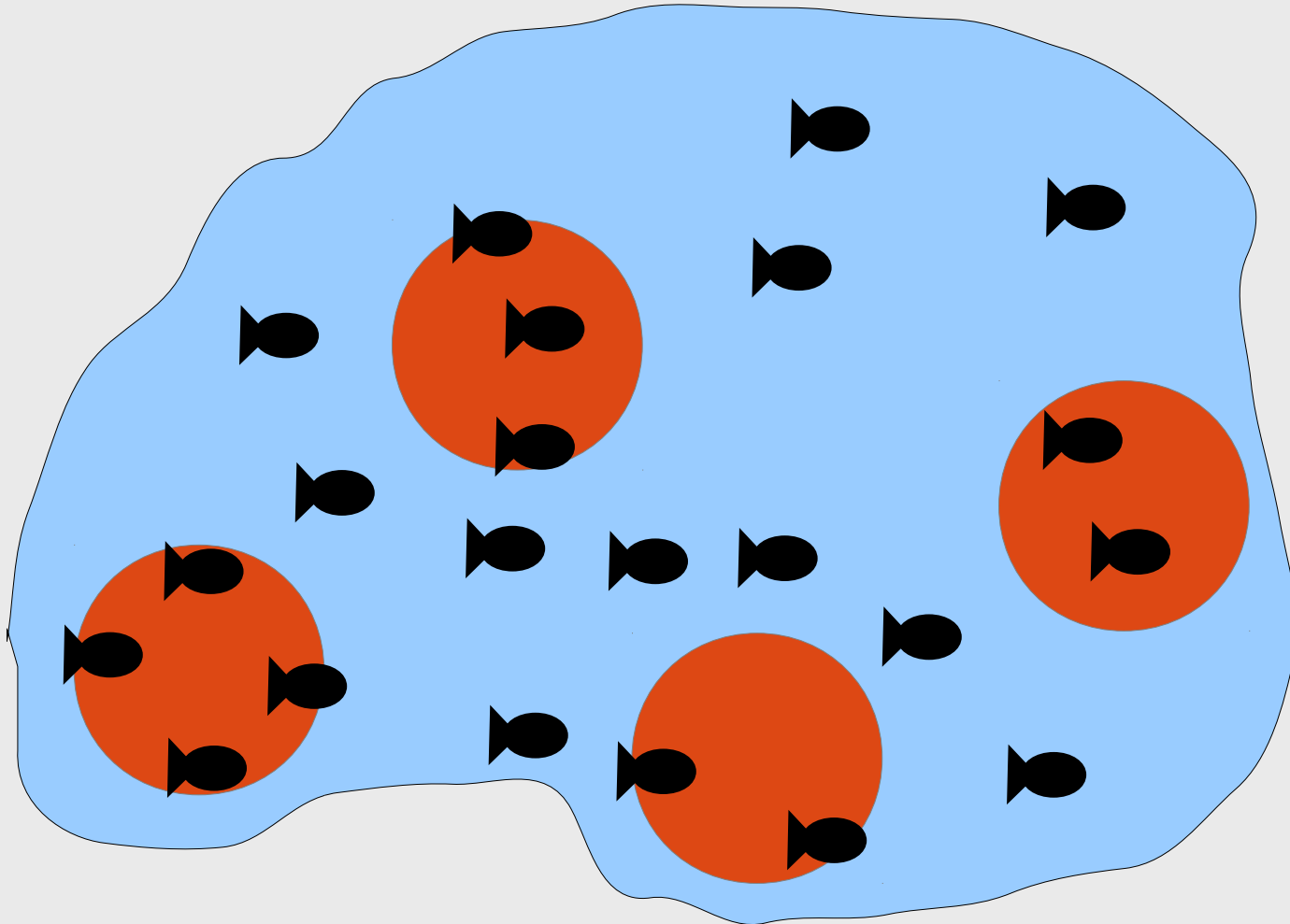
- Wie wirkt sich Biodiversität auf Ökosystemfunktionen und Ökosystemdienstleistungen aus?
- Welche Veränderungen sind unter Klimawandel zu erwarten? Wie muss sich Landnutzung anpassen?
- Räumlicher Schwerpunkt: Trockengebiete
- Inhaltlicher Schwerpunkt: Schnittstelle Wasser-Vegetation

## **Methode**

- ökologische Modellierung:
  - mathematische Beschreibung von Prozessen
  - regelbasierte Beschreibung: wenn x, dann y, sonst z

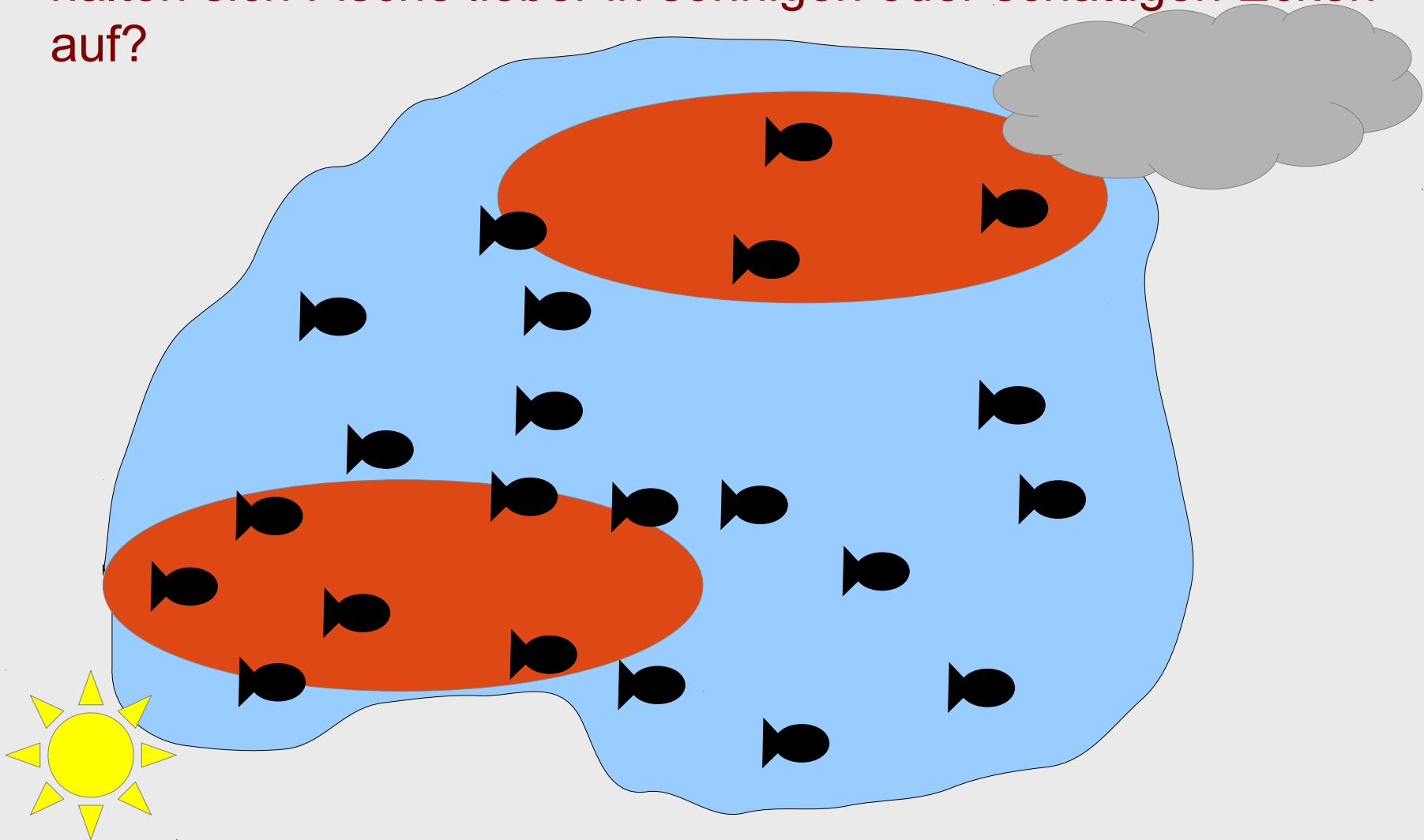
# Worum geht es in Statistik?

- Anzahl der Fische in einem Teich abschätzen



# Worum geht es in Statistik?

- halten sich Fische lieber in sonnigen oder schattigen Ecken auf?



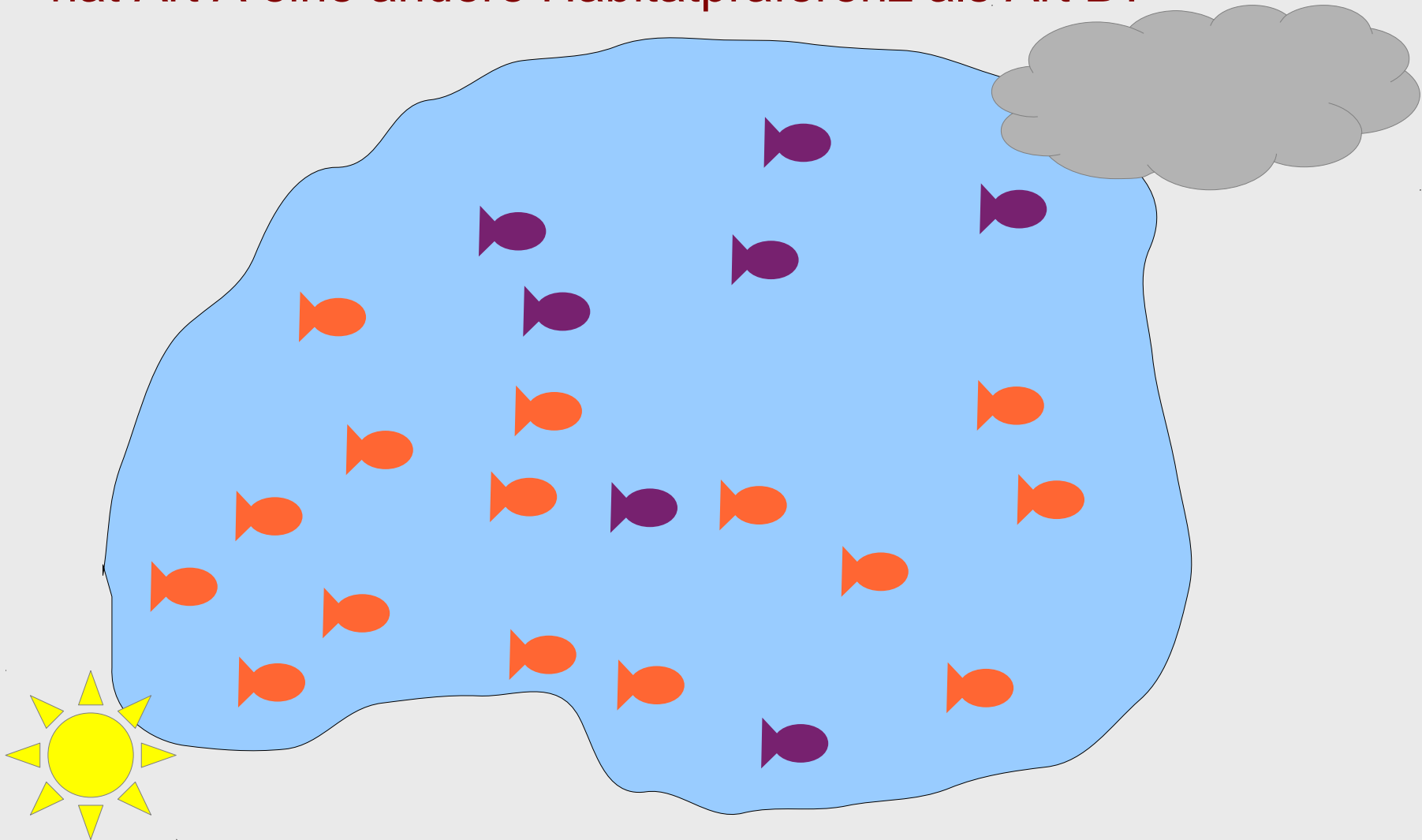
# Worum geht es in Statistik?

- können räumliche Muster beobachtet werden (halten sich Fische lieber in Schwärmen auf, wie groß ist der Abstand von Schwärmen)?



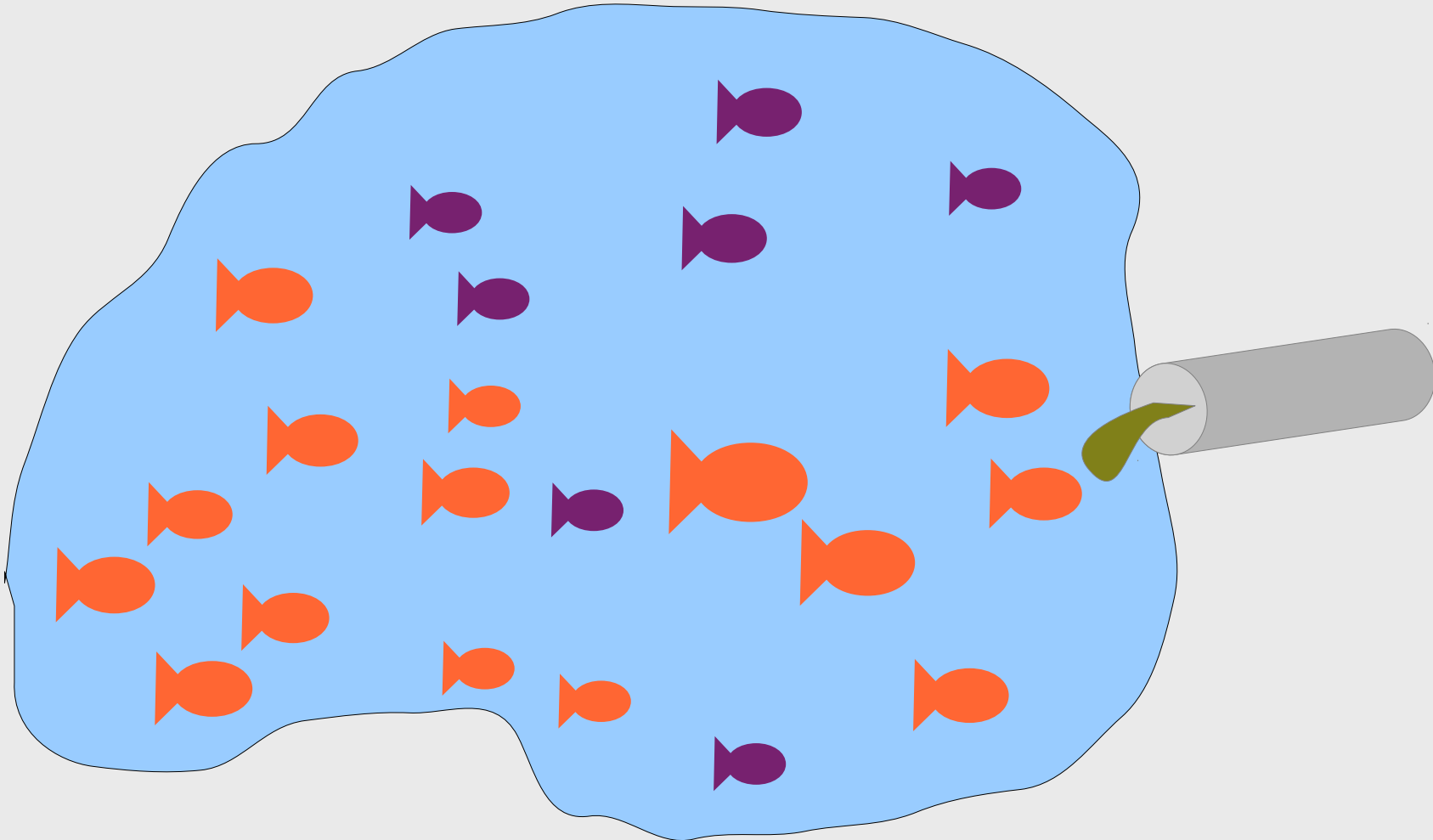
# Worum geht es in Statistik?

- hat Art A eine andere Habitatpräferenz als Art B?



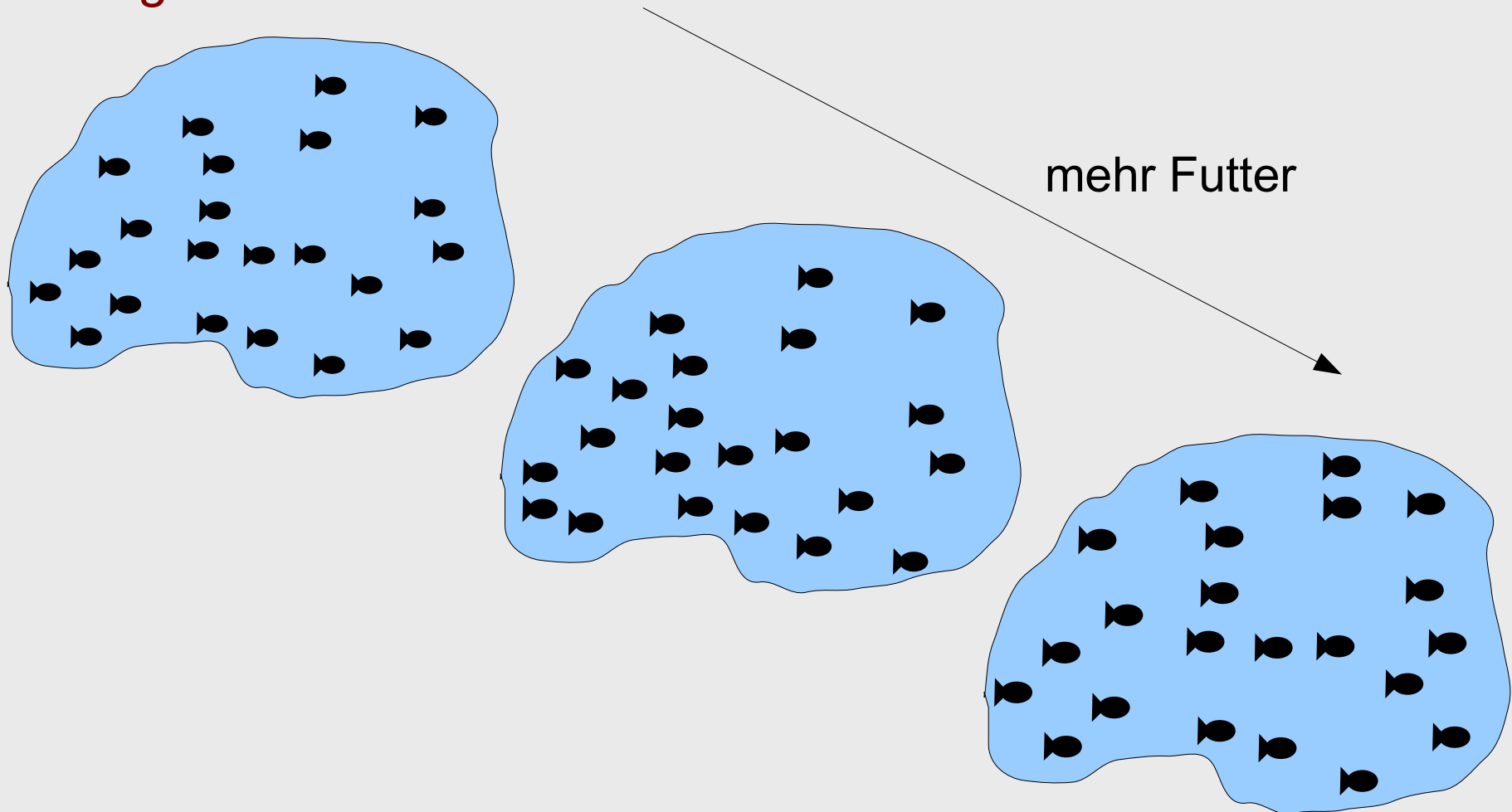
# Worum geht es in Statistik?

- wirkt Nährstoffeintrag anders auf Art A als auf Art B?



# Worum geht es in Statistik?

- Erhöht sich die Körpergröße von Fischen linear mit der Zugabe von Futter?





# Biologie hat mit Zahlen zu tun!

---

Um Biologie zu betreiben, müssen wir...

...Daten erheben

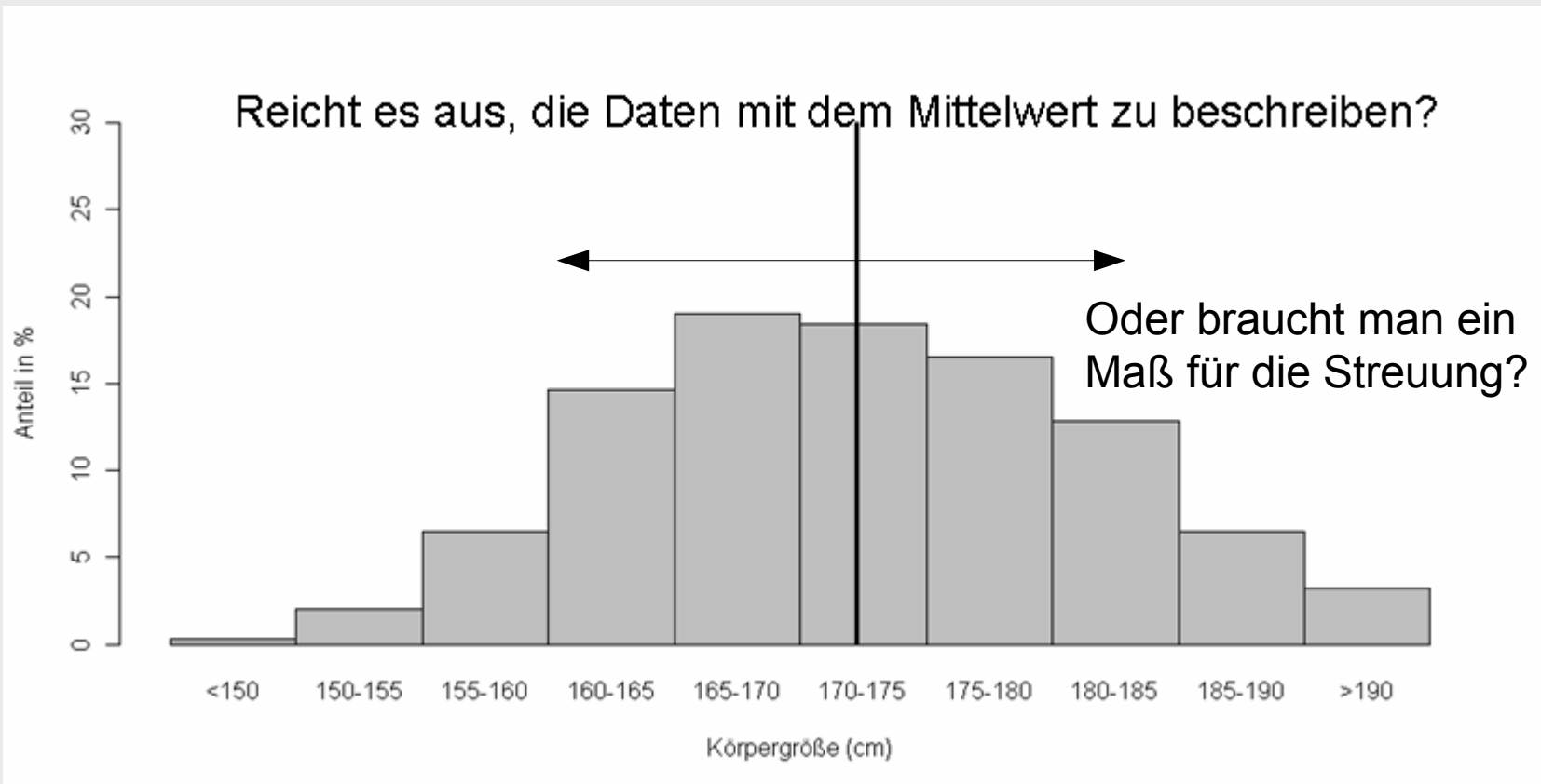
→ **Beobachtungen und Experimente**

... Daten analysieren

→ **Statistik**

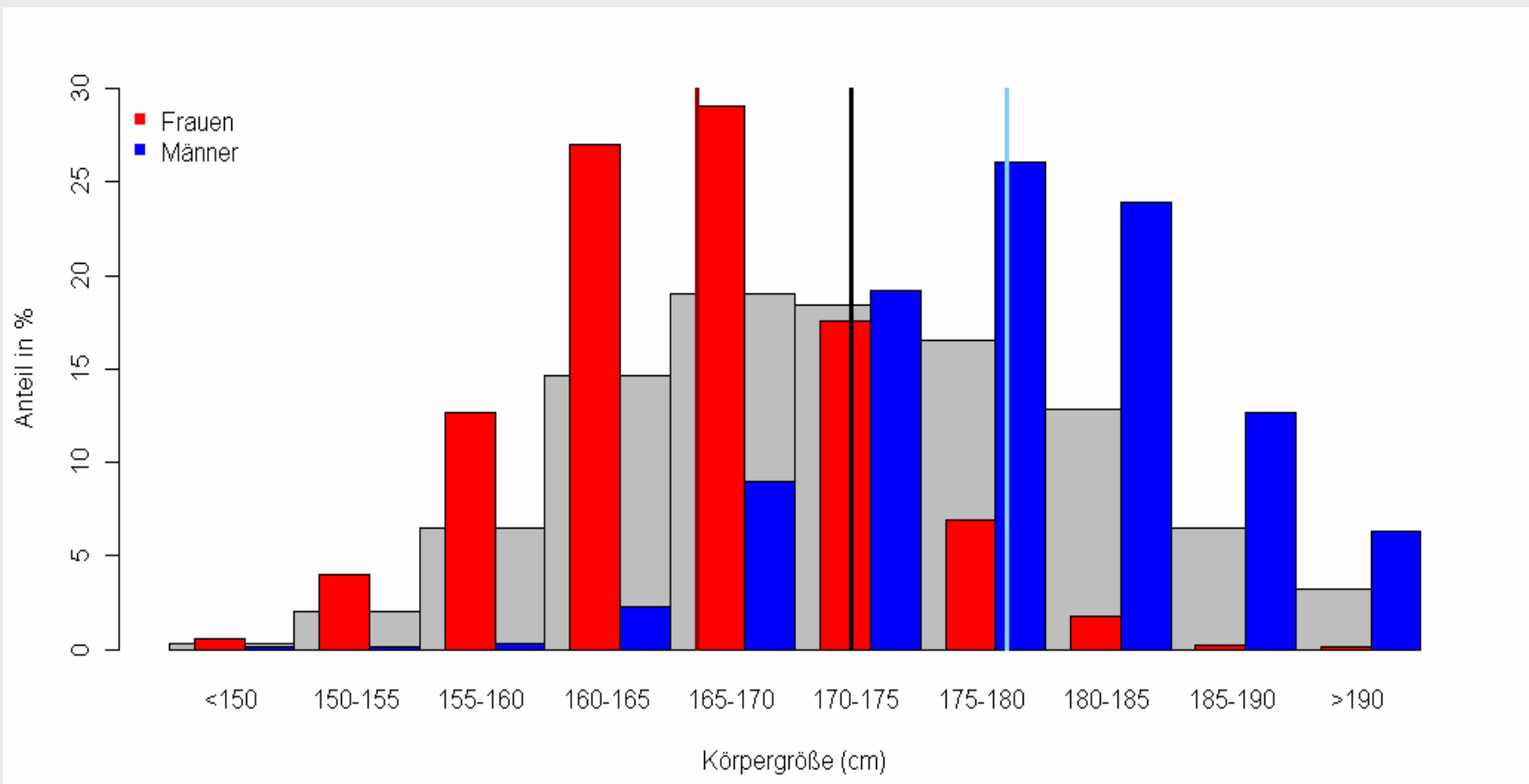
# Was werden Sie lernen?

- Mittelwerte, Streuung etc.



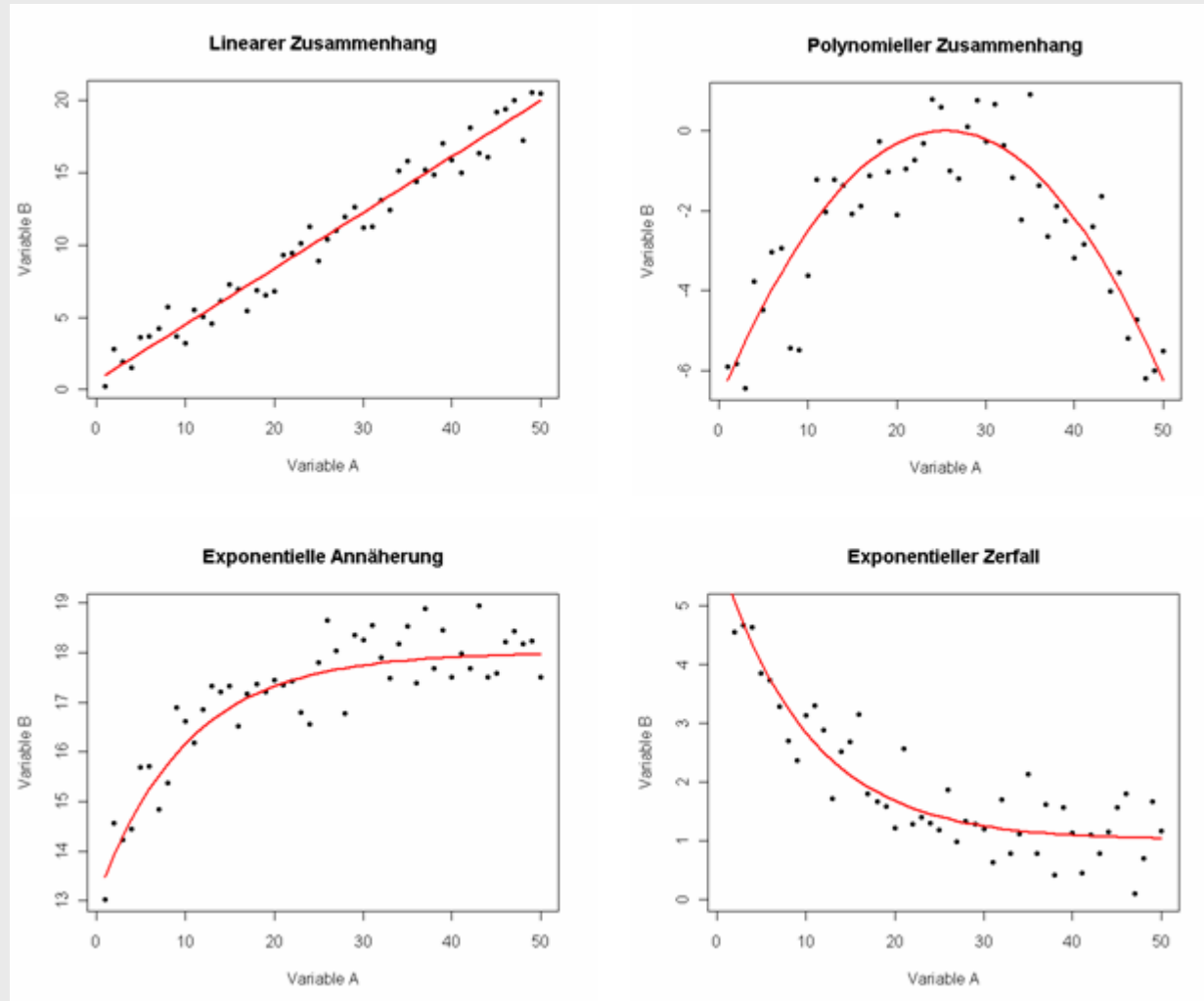
# Was werden Sie lernen?

- sollte man die Daten in Untergruppen unterteilen?



# Was werden Sie lernen?

- Regressionen: wie hängt Eigenschaft A von Eigenschaft B ab?



# Was werden Sie lernen?

- Interpretation von Ergebnissen

```
Call:
lm(formula = volumen ~ umfang)

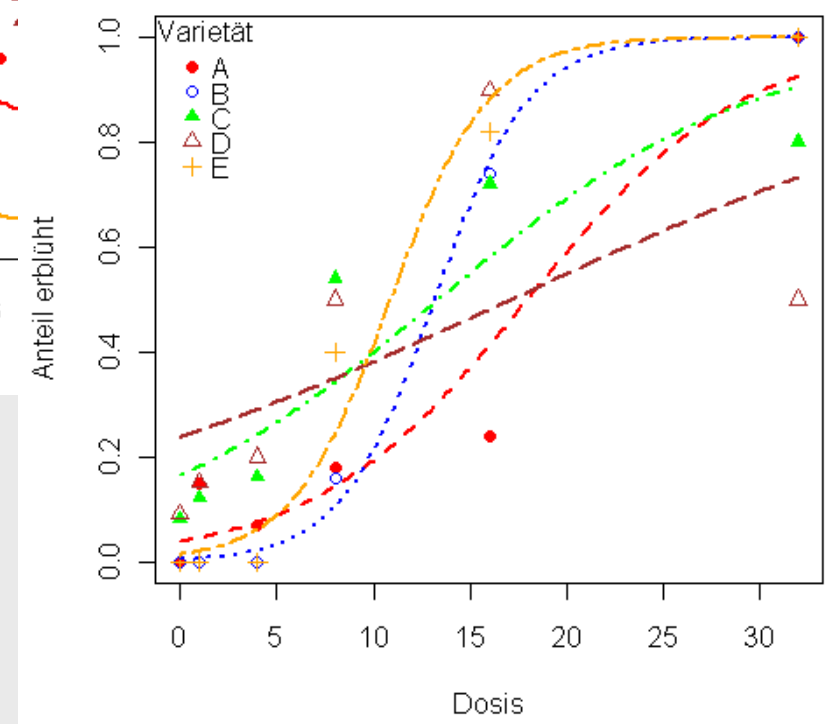
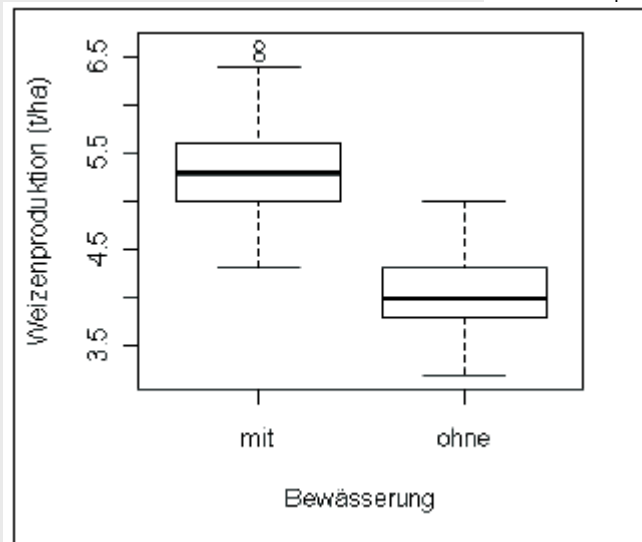
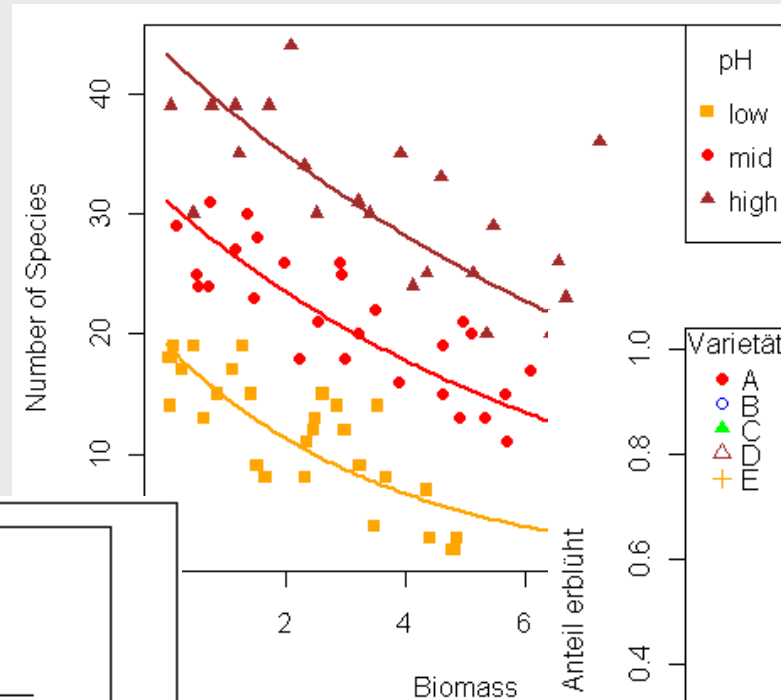
Residuals:
    1      2      3      4      5      6
0.3326 -0.3242  0.1474 -0.4379 -0.2947  0.5768

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -2.5600     0.7569  -3.382  0.02773 *
umfang       4.2842     0.5789   7.401  0.00178 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.4607 on 4 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.9319, Adjusted R-squared: 0.9149
F-statistic: 54.78 on 1 and 4 DF, p-value: 0.001778
```

# Was werden Sie lernen?

- Grafiken mit R erzeugen



# Was werden Sie lernen?

... und vieles mehr!

- Modul befasst sich mit statistischen Methoden (anhand von sehr angewandten biologischen Beispielen)
  - Modul wird eine Einführung in die Statistik-Software R geben
- **Sie werden 2 Dinge lernen**
- **Statistische Methoden**
  - **Auswertung/Programmierung in R**

# Ziele des Moduls

- dass Sie verstehen, warum Statistik nützlich ist
- dass Sie nicht vor der Mathematik zurückschrecken
- dass ein paar Methoden hängenbleiben, so dass Sie, wenn Sie das erste Mal Statistik brauchen, wissen, wo Sie nachschauen können
- dass Sie ein Grundverständnis von angewandten statistischen Methoden haben, so dass Sie Ihr Wissen selbständig vertiefen können
- dass Sie sich mit R vertraut machen und in Ihrem weiteren Biologie-Leben ein Fan davon werden
- dass Sie nicht ein Semester später sagen: “Regression? Habe ich noch nie von gehört!”



# Wie wird der Kurs ablaufen?

- Vorlesungen (1 SWS): Montags 10:15 bis 11:00 Uhr
- Übungen (2 SWS): Donnerstags/Freitags mit Anwesenheitspflicht
- Wöchentliche Übungsaufgaben:
  - in 2-3er Gruppen (je nach Studierendenzahl)
  - notwendig für die “aktive Teilnahme”
- Probeklausur vor Weihnachten (statt Übungszettel), damit Sie wissen, was in der Klausur auf Sie zukommt
- Klausur am Semesterende
  
- Kursnote = Klausurnote

# Wie wird der Kurs ablaufen?

- Vorlesung (durch mich): Botanisches Museum
  - kurze Wiederholung der vergangenen Woche
  - Einführung in neue Thematik,  
Folien nach der Vorlesung im Netz
- Übung (durch Tutoren): Unterschiedliche Räume
  - mit Anwesenheitspflicht
  - Fragen zur Vorlesung
  - Vorführung von angewandten Beispielen am Rechner
  - nach Möglichkeit auch Ausprobieren der Beispiele an mitgebrachten Laptops der Studierenden
    - Betreuung durch Tutoren
  - Besprechung der Übungsaufgaben der vergangenen und nächsten Woche

# Wie wird der Kurs ablaufen?

- **Übungsaufgaben**
  - wöchentliche Übungsaufgaben am eigenen Rechner (zu zweit/dritt)
  - dafür: Installation der freien Software R und R Studio (für Windows, Mac, Linux)
  - Übungsaufgaben notwendig für aktive Teilnahme  
60% auf jedem Übungszettel, 1 Freischuss
- **Abschlussklausur am Ende des Semesters**
  - Note bestimmt Modulnote
  - 6 Leistungspunkte

# Was erwarte ich von Ihnen?

- aktive Teilnahme an den Vorlesungen und Übungen
  - Mitdenken
  - Reaktion auf meine Fragen
  - Fragen bei Unklarheiten
  - bei Unklarheiten auch zusätzliche Recherche in der Literatur/Internet (Statistik ist sehr gut beschrieben)
- Übungsaufgaben
  - Mitdenken bei den Aufgaben: in Gruppen, aber jede/r sollte verstehen, wie die Lösung zustande kommt
  - sorgfältige Darstellung der Lösung
  - rechtzeitige Abgabe
- Rückmeldungen
  - wird der Stoff zu schnell/langsam vermittelt (nur so kann ich die Vorlesung anpassen)

# Einteilung in Übungsgruppen

- Doodle mit Terminen unter <http://doodle.com/ta9x79ggycdwverk>
- Bitte bis 17.10. mit vollem Namen eintragen und mögliche Termine nennen
- Link ist auch unter meine Homepage (Lehre):  
bei Google *FU Berlin Tietjen* suchen

**Do: 10:30 - 12:00 Uhr** (Lesesaal in der Pflanzenphysiologie,  
Königin-Luise-Str. 12-16)

**Do: 12:00 - 13:30 Uhr** (PflaPhy)

**Do: 13:30 - 15:00 Uhr** (PflaPhy)

**Fr: 10:00 - 11:30 Uhr** (Johannes-Mülller-Saal in der Zoologie,  
Königin-Luise-Str. 1-3)

**Fr: 13:30 - 15:00 Uhr** (JM-Saal)

# Übungen/Tutorien

## Tutorien Freitags:

Zoologie

Königin-Luise-Str. 1-3

Johannes-Müller-Saal

## Tutorien Donnerstags:

Pflanzenphysiologie

Königin-Luise-Str. 12-16

Lesesaal



**Vorlesung**

Gr. Hörsaal, Botanisches Museum

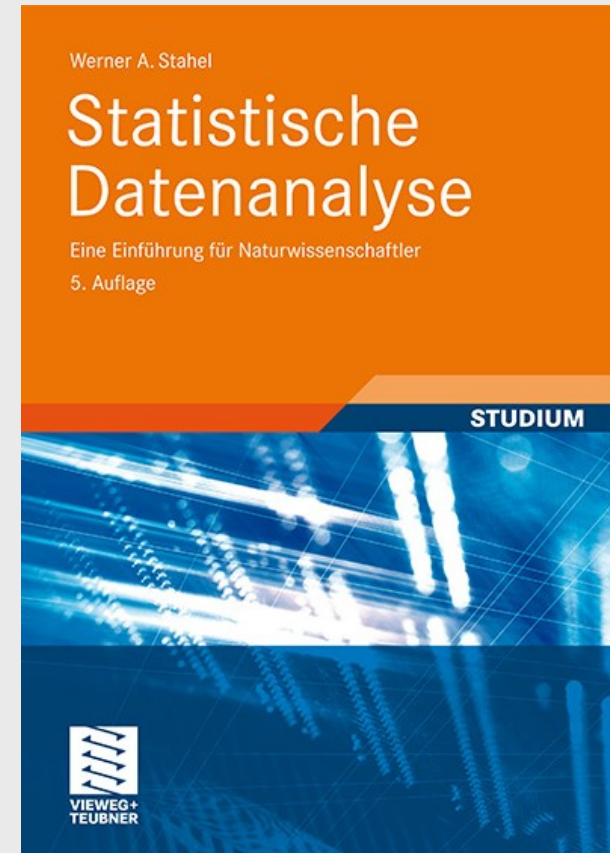
# Literaturempfehlungen

- Michael J. Crawley (2005)  
Statistics: An Introduction using R.  
Publisher: Wiley
  - DAS Buch für Biologen,
  - sehr klare, meist biologische Beispiele
  - Beispielcode in R frei im Internet zur Verfügung unter  
<http://www.bio.ic.ac.uk/research/crawley/statistics/>
  - dient mit als Vorlage für diese Vorlesung



# Literaturempfehlungen

- Michael J. Crawley (2005)  
Statistics: An Introduction using R.  
Publisher: Wiley
- Werner A. Stahel (2008) Statistische  
Datenanalyse. Eine Einführung für  
Naturwissenschaftler.  
Vieweg+Teubner
  - Begriffe in deutsch
  - sehr klare Strukturierung des Buchs





# Literaturempfehlungen

- Michael J. Crawley (2005)  
Statistics: An Introduction using R.  
Publisher: Wiley
- Werner A. Stahel (2008) Statistische Datenanalyse. Eine Einführung für Naturwissenschaftler.  
Vieweg+Teubner
- Statistikskript von Carsten Dormann
  - Skript unter  
<http://www.biom.uni-freiburg.de/mitarbeiter/dormann>

Parametrische Statistik für Ökologen  
–  
Verteilungen, *maximum likelihood* und GLM in R  
  
Carsten F. Dormann  
Biometrie & Umweltsystemanalyse  
Universität Freiburg  
15. Mai 2012

Fragen?