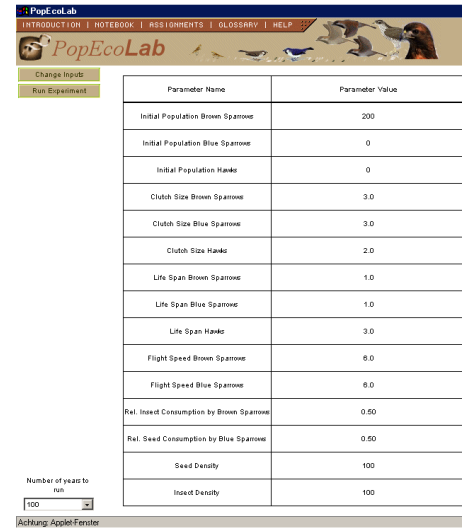


## 1) PopEcoLab kennenlernen

V 4.0; 1/18

- 1 Starten** Sie einen Browser und gehen Sie zu der obigen Internetadresse!  
 Klicken Sie in der Liste der Labore auf den Button „PopEcoLab“!  
 Geben Sie Ihren „Login name“ und Ihr Passwort ein!  
 Auf der Informationsseite klicken Sie auf „Start“;  
 Das Applet wird heruntergeladen.



Parameter Name	Parameter Value
Initial Population Brown Sparrow	200
Initial Population Blue Sparrow	0
Initial Population Hawk	0
Clutch Size Brown Sparrow	3.0
Clutch Size Blue Sparrow	3.0
Clutch Size Hawk	2.0
Life Span Brown Sparrow	1.0
Life Span Blue Sparrow	1.0
Life Span Hawk	3.0
Flight Speed Brown Sparrow	6.0
Flight Speed Blue Sparrow	6.0
Rel. Insect Consumption by Brown Sparrow	0.50
Rel. Seed Consumption by Blue Sparrow	0.50
Seed Density	100
Insect Density	100

- 2 Auf der Startseite** sehen Sie die veränderbaren Parameter mit ihren Grundeinstellungen (default).

- 3 Starten Sie ein Experiment!**

Run Experiment

Das Ergebnis ist zunächst eine Grafik, in der die Entwicklung der Populationen über 100 Jahre dargestellt ist.

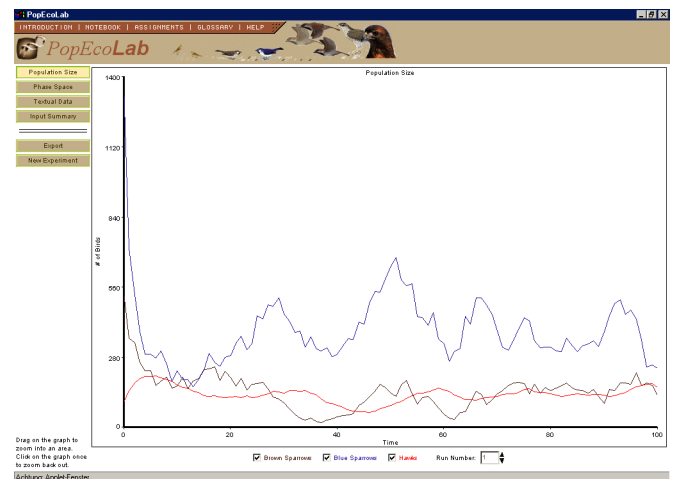
Wie Sie an den Knöpfen links sehen, kann man die Ergebnisse auf verschiedene Weise darstellen lassen und exportieren.

- 4 Ändern Sie die Parameter!**

Change Inputs

Wählen Sie den zu ändernden Parameter und stellen Sie mit den Schiebern Ihre Werte ein.

Bei Doppelklick öffnet sich jeweils ein Fenster, in dem Sie Werte numerisch eingeben können.



Wählen Sie anschließend „Population Size“

Hier können Sie unten links die „Laufzeit“ verändern.

Außerdem wird unten ein „multiple mode“ angeboten, mit dem man bis zu 10 Versuchsdurchläufe (runs) gleichzeitig durchführen und gemeinsam oder einzeln betrachten kann. Anklicken und auf „10“ einstellen.

- 5 Auswertung:**

Man sollte jedes Experiment mit multiple mode (10 Runs) **ca.5 mal durchführen**, da die statistischen Abweichungen bei jedem Run erheblich sind.

**Wählen Sie für den zu untersuchenden Parameter zunächst die Standardeinstellungen, dann extreme und schließlich gezielte Werte aus.**

Die klassischen Entwicklungen der (Schulbuch-)Literatur sind die Ausnahme!!! Eine Aufgabe könnte darin bestehen, ihre Voraussetzungen zu erarbeiten.

## 2) Aufgaben „eine Art alleine“: Populationsdynamik

V 4.0; 1/18

### Frage

Wie wirken sich die verschiedenen Faktoren der Simulation, besonders die Startpopulation, auf die langfristige Populationsentwicklung aus?

In der Standardeinstellung werden nur brown sparrows (braune Spatzen) berücksichtigt.  
Diese Einstellung erhalten Sie auch durch „Reset“.

### Aufgabe 1:

Lassen Sie die Simulation 50 mal mit der Standardeinstellung laufen (5 10er-Serien) und formulieren Sie eine Zusammenfassung.

### Aufgabe 2:

Verändern Sie zunächst nur die Startpopulation und beobachten Sie, wie sie sich auf die langfristige Entwicklung auswirkt.  
(vgl. AB Startpopulation und Kapazität mit Dokumentationsvorschlägen)

### Aufgabe 3:

- a) Ändern Sie die verschiedenen Faktoren, die für die brown sparrows relevant sind, **einzel**n, bis Sie einen Eindruck von ihrer jeweiligen Wirkung haben.
- b) **Übersetzen und erklären Sie die Einflussfaktoren.**
- c) **Formulieren Sie Hypothesen, die Ihre Eindrücke möglichst genau wiedergeben, und testen Sie sie!**

Beispiel: „Die Gelegegröße wirkt sich auf die langfristige Populationsgröße nicht aus“  
Diese Hypothese stimmt in dieser Allgemeinheit **nicht!**  
Sie müssten also ihren Geltungsbereich testen und die Wirkungen außerhalb dieses Geltungsbereiches überprüfen und neu/ergänzend formulieren.

### Aufgabe 4:

Jetzt wird's kompliziert: Wie wirken die verschiedenen Faktoren zusammen?  
Ihrer Fantasie sind fast keine Grenzen gesetzt.

- Ist die Startpopulation bei allen Gelegegrößen und/oder Nahrungsmengen unerheblich?
- Wie wirken Lebensdauer und Gelegegröße zusammen?
- usw. usf

### Aufgabe 5:

Ziel aller Umweltschutzmaßnahmen ist es, Umweltbedingungen so zu gestalten, dass Arten eine gleichmäßig stabile Populationsdichte behalten.

Formulieren Sie die Eigenschaften der Spatzen und die hier veränderbaren Umweltbedingungen so, dass die Population der brown sparrows über 500 Jahre möglichst stabil ist.

### 3) Startpopulation und Kapazität

V 4.0; 1/18

#### Frage

Wie hängt die Kapazität eines Biotopes für eine Art von der Größe der Startpopulationen ab?

#### Hypothesen

- 1.1 Bei Einzelansiedlung einer Spatzenart spielt die Startpopulation keine Rolle.
- 1.2 Bei gemeinsamer Ansiedlung zweier Spatzenarten setzt sich die mit größerer Startpopulation durch.
- 1.3 Bei gleichzeitiger Ansiedlung von Habichten ist die Kapazität für die Spatzen kleiner.
- 1.4 Je mehr Habichte umso weniger Spatzen.

#### Durchführung

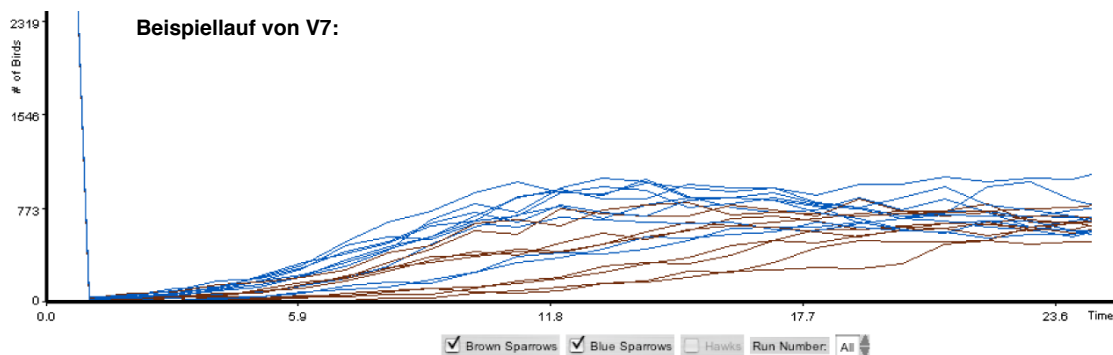
Acht Gruppen teilen sich die Hypothesen zur Überprüfung auf.

Jede Gruppe führt zunächst spielerisch einige Versuche durch.

Dann wird ein Versuchsdesign in Form einer Tabelle aufgestellt, in der die Parameterwerte eingetragen werden, die man testen möchte und in der die Ergebnisse festgehalten werden können.

Beispiel zu obiger Fragestellung:

	Start brown	Start blue	brown sparrows	blue sparrows
V1	200	200	nach ca. 8 J. eingependelt; beide auf 500-800; Ø650	
V2	22	22	?	
V3	10000	10000	im 1.J. Abfall auf 0-6; Ø2x blS; 2x brS ausgestorben; Einpendeln auf ca. 650	
<b>Wie hoch dürfen die Startpopulationen sein, dass keine Art ausstirbt?</b>				
<b>Wie entwickeln sich die Populationen bei unterschiedlichen Startpopulationen?</b>				
V4	5000	5000	Kein Aussterben (30 Läufe); Min bei ca. 130-200; nach ca. 8 J. eingependelt; beide auf 500-800; Ø650	
V5	7000	7000	?	
V6	8000	8000	?	
V7	9000	9000	ausgestorben bei 40 Läufen: 3 x br.sp                      4 x bl.sp.	



#### Ergebnis:

Ab einer Startpopulation von ca. xxxx unterschreitet der Abfall der Populationen im ersten Jahr hin und wieder eine kritische Grenze. Es ist kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Sperlingsarten erkennbar.

> weitere Läufe (100?!)

Wie entwickeln sich die Populationen bei **unterschiedlichen** Startpopulationen?

#### 4) „zwei Spatzenarten“: Konkurrenz

V 4.0; 1/18

##### Frage

Wie entwickeln sich zwei Spatzenpopulationen gleichzeitig, wie beeinflussen sie sich?

In der Standardeinstellung werden nur brown sparrows (braune Spatzen) berücksichtigt.

Stellen Sie unter „Initial Population“ also 200 blue sparrows zusätzlich ein;  
Klicken Sie auf „Multiple Mode“ unten und stellen Sie daneben die Anzahl Läufe auf „10“ ein.

##### Aufgabe 1:

- Lassen Sie die Simulation 50 mal mit dieser Einstellung laufen (fünf 10er-Serien) und formulieren Sie eine Zusammenfassung.
- Formulieren Sie Aussagen über die Kapazität des simulierten Biotops für eine einzelne oder zwei Arten von Spatzen.

##### Aufgabe 2:

Testen Sie den Einfluss der Startgröße der beiden Populationen.

(Multiple Mode ausschalten, Populationsgröße ändern, Multiple Mode wieder ein, auf 10 stellen)

Ergebnis?

##### Aufgabe 3:

- Ändern Sie die verschiedenen Faktoren **einzeln**.  
Schreiben Sie vor jeder Änderung eine Vermutung (Hypothese) auf, welche Wirkung Sie erwarten!!  
Lassen Sie die Simulation bei jeder Einstellung mehrfach im Multiple Mode laufen.
- Unter welchen Umständen wird das Gausesche Konkurrenzausschlussprinzip besonders deutlich?
- Können Sie Bedingungen feststellen, unter denen
  - nur die blauen
  - immer die braunen
  - zufällig mal die blauen, mal die braunenSpatzen überleben?
- Unter welchen Bedingungen entwickeln sich die stabilsten Populationen?  
Welche Faktoren haben auf diese Situation **keinen** Einfluss?

## 5) „Spatzen und Habichte“: Räuber-Beute-Beziehung

V 4.0; 1/18

### Frage

Wie entwickeln sich die Spatzenpopulationen, wenn Fressfeinde anwesend sind?

Stellen Sie unter „Initial Population“ also 20 hawks zusätzlich ein;

Klicken Sie unten auf „Multiple Mode“ und stellen Sie daneben die Anzahl der Läufe auf „10“ ein.

### Aufgabe 1:

- Lassen Sie die Simulation 50 mal mit dieser Einstellung laufen (fünf 10er-Serien) und formulieren Sie eine Zusammenfassung.
- Formulieren Sie Aussagen über
  - die Dynamik der einzelnen Populationen (Anstiege, Abfälle, Zeiten u.ä.)
  - Zusammenhänge zwischen der Räuber- und der Beutepopulation
  - die „Stabilität“ oder „Variabilität“ dieser Zusammenhänge bei vielen Läufen.

### Aufgabe 2:

Testen Sie den Einfluss der Startgröße der beiden Populationen.

(Multiple Mode ausschalten, Populationsgröße ändern, Multiple Mode wieder ein, auf 10 stellen)

Ergebnis?

### Aufgabe 3\*:

- Ändern Sie weitere Faktoren **einzeln**.  
Schreiben Sie vor jeder Änderung eine Vermutung (Hypothese) auf, welche Wirkung Sie erwarten!!  
Lassen Sie die Simulation bei jeder Einstellung mehrfach im Multiple Mode laufen.
- Unter welchen Umständen werden die Volterraschen Regeln besonders deutlich?
- Können Sie Bedingungen feststellen, unter denen
  - zuverlässig alle Populationen erhalten bleiben?
  - die Schwankungen besonders groß werden?
- Unter welchen Bedingungen entwickeln sich die stabilsten Populationen mit den **geringsten Schwankungen**?  
Welche Faktoren haben auf diese Situation **keinen** Einfluss?