# Populationsdynamik

Die „Populationsdynamik“ gibt einen Überblick über die berechnete chronologische Abfolge der einzelnen Entwicklungsstadien. Anzahl, Beginn, Höhepunkt und Ende der Gemüsefliegen-Generationen können einer Grafik entnommen werden.

Optional anzuzeigende Querschnitte durch die Altersstruktur der Population sind bei der Terminierung von Gegenmaßnahmen hilfreich.

## Notwendiger Daten-Input

Für die „Populationsdynamik“ werden lediglich Wetterdaten benötigt. Liegen darüber hinaus Wetterprognosen oder wenigstens langjährige Mittelwerte vor, kann die Simulation auch mögliche Entwicklungen für den Rest der Vegetationsperiode aufzeigen.

Die Berechnung der „Populationsdynamik“ braucht keine Daten aus einem Monitoring – und verwendet sie nicht, selbst wenn sie vorhanden sind.

## Was wird angezeigt?

Das Anzeige-Panel „Populationsdynamik“ besteht aus drei übereinanderliegenden, miteinander verknüpften Grafiken:

### 1. Population

Stellt die Generationenfolge mit den vier Entwicklungsstadien, sowie die tägliche Eiablage und Flugaktivität in ihrem zeitlichen Verlauf dar.

### 2. Altersklassen

Zeigt den Querschnitt durch die Altersstruktur der Population für einen bestimmten Zeitpunkt. Der Termin für diese Momentaufnahme wird durch einen Mausklick in eine der benachbarten Grafiken ausgewählt.

### 3. Wetterdaten

Zeigt die Wetterdaten so an, wie sie für die Simulation verwendet werden (siehe "Wetterdaten: Wie gehen die Wetterdaten in die Berechnungen ein?").

## Arbeiten mit den interaktiven Grafiken

Die Populationsdynamik-Grafik besteht aus zu vielen sich überlappenden Kurvenverläufen, als dass sich alleine durch das Betrachten des Bildes alle enthaltenen Informationen erschließen würden. Nutzen Sie deshalb unbedingt auch die Interaktionsfähigkeiten "Tracking" und "Ein-/Ausblenden".

### Fenstergrößen anpassen

Die meisten Bildschirme dürften zu klein sein für alle drei Darstellungen gleichzeitig in voller Größe. Sie können aber die Höhe der einzelnen Grafiken durch Verschieben der blauen Trennlinien so anpassen, dass auch auf kleinen Bildschirmen immer wenigstens zwei davon eine ausreichende Größe haben.

### Termin für Altersklassen-Anzeige auswählen /Zusatzinfos anzeigen/Tracking

Drücken und Halten Sie die linke Maustaste im Zeichenbereich der Populations- oder Wetterdaten-Grafik:

* Wählt den Termin für die Anzeige der Altersstruktur aus.
* Zeigt Zusatzinformationen für die nächstliegende Kurve an (Datum und Generation in Populations-Grafik, Datum und Zahlenwert in Wetterdaten-Grafik).
* Die Anzeige bleibt beim Bewegen der Maus an der Kurve verankert bis die Maustaste losgelassen wird.
* Vertikale, synchronisierte Linien in Populations- und Wettergrafik erleichtern die Orientierung.

### Kurven ein-/ausblenden

In der Voreinstellung sind die Kurven der Entwicklungsstadien gezeichnet, Flugverlauf und tägliche Eiablage zunächst noch ausgeblendet. Doppelklicks auf Legendeneinträge schalten die „Sichtbarkeit“ einzelner Kurven um und sorgen für mehr Überblick in einer anfangs überladenen Grafik.

### Zeitliche Auflösung verändern

In der Grundeinstellung wird zunächst immer ein ganzes Jahr angezeigt. Setzen Sie den Mauszeiger links oder rechts neben die Zeitachse und drehen Sie am Mausrad: Anfang oder Ende werden verschoben, das Anzeigeintervall wird also größer oder kleiner.  
Ein verkleinertes Anzeigeintervall lässt sich mit dem Mausrad verschieben, wenn sich der Mauszeiger auf der Zeitachse befindet.

### Größenachse stauchen/strecken/verschieben

Setzen Sie den Mauszeigen in den Bereich links neben die Größenachse und drehen Sie am Mausrad: Die Kurven der Populations-Grafik werden gestaucht oder gestreckt. In der Wetterdaten-Grafik ist die Auflösung fixiert, die Kurven werden also nach oben oder unter verschoben.

# Wie werden die Ausgaben interpretiert?

Hintergrund:  
Mit Wetterdaten als alleiniger Datengrundlage lassen sich keine Befallsdichten berechnen. Für quantitative Aussagen müssten zusätzlich beispielsweise die Ausgangspopulation zum Modellstart im Frühjahr, genaue Mortalitätsraten, Zu- und Abwanderung aus und in benachbarte Flächen, Bekämpfungsmaßnahmen und deren Erfolg usw. bekannt sein – kurz: alle potentielle Einflüsse aus dem Umfeld wären zu parametrisieren und mitsamt ihren komplexen Wechselwirkungen in die Berechnungen einzubeziehen…

Mithilfe von Wetterdaten kann aber sehr wohl das *zeitliche* Vorkommen der Entwicklungsstadien, sowie Anzahl, Beginn, Höhepunkt und Ende der Generationen errechnet werden.

Die Interpretation erfordert etwas Abstraktionsvermögen:

* Entnehmen Sie der Populations-Grafik ausschließlich die *chronologischen* Informationen: Nur die Lage der Kurven auf der Zeitachse sind hier von Interesse (Beginn und Ende der Generationen, Lage der Peaks). Nutzen Sie hierfür auch die Fähigkeiten der interaktiven Grafik mit Einblenden von Zusatzinformationen und Tracking von Kurvenverläufen.
* Ignorieren Sie die absolute Höhe der Kurven: Mangels besserer Informationen sind in der Grafik die Kurven so skaliert, als ob alle Generationen aus gleich vielen Individuen bestünden.
* Vergleichen Sie nicht die Höhe von Kurven, die zu verschiedenen Generationen gehören.
* Die Säulen der Altersklassen-Grafik stellen Klassen mit von links nach rechts zunehmendem Alter dar. Unter „Alter“ ist das physiologische und nicht das kalendarische Alter zu verstehen. Auch hier ist die absolute Höhe der Säule kein Maß für Befallsdichten, die Relation der Säulenhöhen zueinander liefert aber ein Bild der Altersstruktur der Population.

Wofür ist die „Populationsdynamik“ nützlich?

Überwiegend für die Terminierung von Maßnahmen. Die „Populationsdynamik“ liefert nicht die Information, *ob* gehandelt werden muss, sondern *wann* Aktionen sinnvoll sind:

* Monitoring: Die Kurven „Eiablage“ und „Flugaktivität“ geben Hinweise, wann im Frühjahr mit dem Monitoring begonnen werden muss, bzw. wann im Jahresverlauf es sinnvoll sein kann, das Monitoring mehr oder weniger intensiv durchzuführen.
* Insektenschutznetze: Die Bestände müssen in den Perioden mit hoher „Eiablage“ geschützt werden.
* Bekämpfungsmaßnahmen: Wenn bei einem Monitoring eine Schadschwelle überschritten wird, liegt zwischen überwachtem Flug/Eiablage und der Bekämpfungsmaßnahme, die sich in der Regel gegen die Larven richten muss, ein zeitlicher Verzug. Der günstigste Termin wäre vermutlich ein Zeitpunkt, zu dem sich die meisten Tiere im Junglarvenstadium befinden (in dem sie noch keinen großen Schaden verursachen) und gleichzeitig nur noch wenige nachrückende (und wahrscheinlich nicht durch die Maßnahme erfasste) Puppen aus der vorhergehenden Generation vorhanden sind.

# Stolpersteine

### Warum sind die Achsen nicht bemaßt?

Die Kurven in der Populations-Grafik und die Säulen der Altersklassen-Grafik stellen keine Individuen- oder Befallszahlen dar, sondern sind im Grunde genommen nur Visualisierungen der Folge von Generationen und der Zusammensetzung einer Population über ein Jahr hinweg. Für die Grafik sind die Kurven so in ihrer Höhe gestaucht oder gestreckt, als ob alle Generationen gleiche Individuenzahlen hätten.

Größenvergleiche sind nur für Kurven der gleichen Generation erlaubt:   
Wenn die Larvenkurve (1.Gen) weit oben und die Eierkurve (1. Gen) weit unten ist, dann bedeutet das eben, dass sich die erste Generation überwiegend im Larvenstadium befindet und nur noch wenige Eier da sind.

Nicht erlaubt ist hingegen der direkte Vergleich von Kurven, die zu verschiedenen Generationen gehören: Wenn die Larvenkurven der ersten und zweiten Generation in etwa die gleiche Höhe aufweisen, dann bedeutet das *nicht*, dass beide Generationen etwa gleich stark ausfallen.

### Warum gibt es mehr Larven als Eier?

Dies liegt ganz einfach daran, dass das Eistadium viel schneller durchlaufen wird als das Larvenstadium und sich deshalb – zumindest zeitweise – mehr Individuen im „Larvenpool“ ansammeln.

### Wird es wirklich so viele Generationen geben?

Swat kann bei Berechnungen für das aktuelle Jahr unrealistisch viele Generationen vorhersagen.

Swat berechnet die Populationsdynamik soweit Wetterdaten/Wetterprognosen/mehrjährige Mittelwerte vorhanden sind. Für das aktuelle Jahr können natürlich nur bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt real gemessene Werte vorliegen, für den Rest des Jahres werden dann langjährige Mittelwerte eingesetzt.  
In der Realität verzögern oder limitieren sowohl Hitze- als auch Schlechtwetterperioden die Entwicklung einer Population. Mit der Verwendung von langjährigen Mitteln sind aber alle Wetterextreme „herausgemittelt“ worden, so dass sich unrealistisch gute Bedingungen ergeben können.

### Die Kurven brechen nach kurzer Zeit ab oder werden gar nicht angezeigt

Swat braucht von Simulationsstart (Standard: 1. März) an lückenlose Wetterdaten. Es bricht die Berechnungen mit der ersten Datenlücke ab. Wenn der in der Grafik dargestellte Zeitraum kürzer als erwartet ist, sollten Sie im Wetter-Datenblatt nach fehlenden Einträgen suchen.

## Zusätzlich im Kontextmenü

### Generationen trennen

Als Voreinstellung ist diese Option aktiviert. Sie bewirkt, dass die Entwicklungsstadien als nach Generationen getrennte (und sich häufig überlappende) Kurven gezeichnet werden. Da man in der Realität natürlich nicht weiß, zu welcher Generation eine beim Monitoring gefangene Fliege gehört, stellt sich die *beobachtbare* Populationsdynamik eventuell etwas anders dar. Durch das Deaktivieren der Option weisen Sie SWAT an, die Dynamik so zu zeichnen, wie sie auf dem Feld sichtbar sein könnte.

### Pdf-erstellen/Abbildung drucken…

Über Abbildung drucken… im Kontextmenü kann die Grafik ausgedruckt oder nach Auswahl eines PDF-Druckers in eine PDF-Datei ausgegeben werden. (Der am Bildschirm schwarze Hintergrund wird dabei auf weiß gesetzt.)

### Als Csv-Datei speichern

Dieser Menüpunkt ist nur im Expertenmodus verfügbar (siehe Programminstallation - Startparameter und Funktionalitätsmodus). Er bewirkt die Ausgabe der vom Modell berechneten Populationsmatrix in eine Excel-lesbare Datei. Sie finden diese Datei anschließend im Verzeichnis „Reports“ des Swat-Arbeitsordners (leichter zu finden mit Schaltfläche „Arbeitsordner mit Explorer öffnen“ im Menüpunkt „Arbeitsbereich“).