

## EXKURS

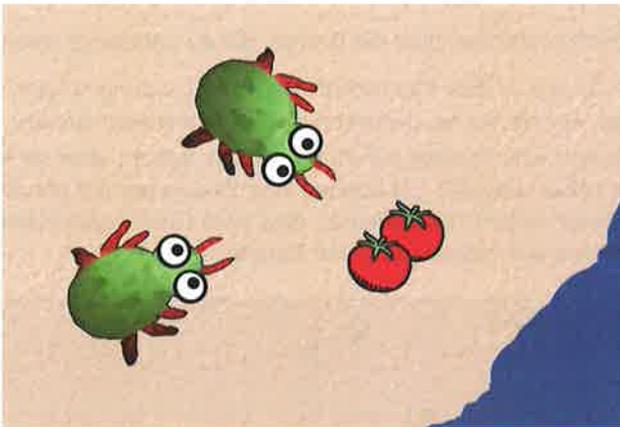
# 2

## Der Greeps-Wettbewerb



An dieser Stelle wollen wir – als kleine Unterbrechung der Kapitelfolge – einen zweiten Abstecher machen und uns zur Abwechslung mit etwas anderem befassen. Dieses Mal gilt unser Interesse „Greeps“ – einem Programmierwettbewerb.

Die Greeps sind Aliens, die die Erde heimsuchen. Wichtig zu wissen ist, dass die Greeps süchtig nach Tomaten sind. Sie sind mit ihrem Raumschiff gelandet und schwärmen jetzt aus, um Tomaten zu suchen und zu sammeln (Abbildung E2.1).



**Abbildung E2.1**

Die Greeps auf der Suche nach Tomaten.

Die Herausforderung bei diesem Programmierwettbewerb ist, die Greeps so zu programmieren, dass sie die Tomaten so schnell wie möglich finden und einsammeln. Die Zeit dafür ist begrenzt und jede Tomate, die im Raumschiff landet, bringt dir einen Punkt.

Du kannst dieses Projekt im Wettstreit mit einem Freund programmieren, der sein eigenes Greeps-Programm entwickelt. Bei diesem Projekt kann aber auch eine ganze Gruppe von Programmierern, wie beispielsweise ein Informatikkurs in der Schule, gegeneinander in Wettstreit treten. Wenn du niemanden findest, mit dem du dich im Programmieren messen kannst, kannst du deine Lösung auf die Greenfoot-Website stellen und sie dort mit den Lösungen der anderen vergleichen.<sup>1</sup> Oder du versuchst dich an dem Projekt allein, weil es dir Spaß macht – auf jeden Fall ist es eine interessante Herausforderung.

<sup>1</sup> Wenn du das Greeps-Szenario auf die Greenfoot-Website stellst, verzichte bitte darauf, den Code mitzusenden. Wir wollen, dass dieses Projekt auch in Zukunft noch eine Herausforderung für Programmierer ist, und es ihnen deshalb nicht allzu leicht machen, Lösungen zu finden.

## E2.1 Die ersten Schritte

Als Einstieg solltest du erst einmal das Szenario *greeps* aus deinem Szenario-Ordner öffnen und ausführen.

Dabei siehst du, wie ein Raumschiff in einem Gebiet landet, das allein aus Sand und Wasser besteht. Die Greeps verlassen das Raumschiff und machen sich auf die Suche nach Tomaten (die zufällig an verschiedenen Orten in diesem Gebiet zu finden sind). Greeps sind Landtiere; sie können und wollen sich nicht im Wasser vorwärtsbewegen. (Genau genommen reagieren sie so empfindlich auf Wasser, dass sie sich darin schnell auflösen, sodass du es nicht versuchen solltest.)

Wenn du das Szenario austestest, wirst du schnell feststellen, dass die Greeps sich nicht besonders intelligent verhalten. Sie bewegen sich vom Raumschiff aus in willkürliche Richtungen, doch wenn sie den Wasserrand erreichen, bleiben sie einfach dort, weil sie nicht weiter können.

Deine Aufgabe soll es sein, die Greeps so zu programmieren, dass sie eine intelligentere Strategie verfolgen, um die Tomaten zu finden und zurück zum Raumschiff zu bringen.

Es gibt einige Informationen über die Greeps, die du unbedingt wissen solltest:

- Es gibt 20 Greeps in dem Raumschiff. Nach der Landung steigen sie aus und machen sich auf die Suche. Du bekommst keine weiteren Greeps.
- Greeps können eine Tomate auf ihrem Rücken tragen, aber sie können sich diese nicht selber aufladen. Sie können eine Tomate nur auf den Rücken *eines anderen* Greeps laden! Das bedeutet, dass zwei Greeps gleichzeitig an einem Tomatenhaufen sein müssen, um eine Tomate aufzuheben.

**Abbildung E2.2**

Eine Horde von Greeps, die Farbleckse verwendet.



- Greeps können nicht reden oder anderweitig verbal kommunizieren. Sie können jedoch Farbkleckse auf dem Boden hinterlassen – und zwar in drei verschiedenen Farben (Abbildung E2.2)! Es geht das Gerücht, dass es einmal einen Greeps-Stamm gab, der sich dies zunutze machte, um Informationen zu übertragen.
- Greeps sind sehr kurzsichtig. Sie können nur den Boden in unmittelbarer Nähe sehen und nicht die weitere Umgebung wahrnehmen.
- Greeps haben ein gutes Gedächtnis. Sie vergessen nie, was sie wissen. Doch leider ist ihr Gedächtnis sehr beschränkt. Sie können sich nur einige wenige Dinge gleichzeitig merken.

Mit diesem ausführlichen Hintergrundwissen können wir uns jetzt daran machen, unsere Greeps zu programmieren.

## E2.2 Die Greeps programmieren

Bevor du dich darauf stürzt, deine Greeps zu programmieren, damit sie so viele Tomaten wie möglich einsammeln, solltest du deren Verhalten verbessern. Die Klasse **Greep**, die Teil des Szenarios ist, weist bereits einige Verhaltensweisen auf, die du zum Einstieg studieren solltest.

Die Klasse **Greep** ist eine Unterklasse von **Creature**, die über eine Reihe von sehr nützlichen Methoden verfügt, die du verwenden kannst.

Es gibt jedoch einige Regeln, die du befolgen musst:

**Regel 1** Es sind nur Änderungen an der Klasse **Greep** erlaubt. Es dürfen keine anderen Klassen geändert oder erzeugt werden.

**Regel 2** Du kannst das Gedächtnis der Greeps nicht vergrößern. Das bedeutet, du darfst keine Zustandsfelder (außer **final**-Zustandsfelder) zu der Klasse hinzufügen. Eine Form von Allgemein-Gedächtnis (ein **int** und zwei **boolean**-Zustandsfelder) ist bereits vorhanden.

**Regel 3** Du kannst dich nur einmal pro **act**-Durchlauf bewegen.

**Regel 4** Greeps kommunizieren nicht direkt. Sie rufen nicht gegenseitig ihre Methoden auf und greifen auch nicht auf ihre Zustandsfelder zu.

**Regel 5** Das Sichtfeld ist begrenzt. Die Greeps dürfen die Welt nur in ihrer unmittelbaren Nähe sehen. Greeps sind fast blind und können nicht weiter sehen.

**Regel 6** Es dürfen keine Objekte erzeugt werden. Du darfst keine Szenario-Objekte (Objekte der benutzerdefinierten Klassen wie **Greep** oder **Paint**) erzeugen. Greeps verfügen nicht über magische Kräfte – sie können nicht Dinge aus dem Nichts erzeugen.

**Regel 7** Es sind keine Teleporter erlaubt. Methoden von **Actor**, die normales Verhalten vortäuschen (wie **setLocation**), sind nicht erlaubt.

Es ist wichtig, dass du dich an diese Regeln hältst. Technisch gesehen ist es sehr einfach, diese Regeln zu verletzen, aber das betrachten wir als Betrug.

Für die Programmierung deiner Greeps verwendest du hauptsächlich die **act**-Methode der Greeps (und jede andere private Methode, die du erzeugen möchtest).

Einige Tipps für den Anfang:

- Lies die Dokumentation der Klasse **Creature**. (Dazu öffnest du am besten die Klasse im Editor und wechselst dann in die Ansicht DOKUMENTATION. Dort findest du einige der nützlichsten Methoden für deine Arbeit. Du solltest das, was bereits vorhanden ist, kennen.)
- Gehe in kleinen Schritten vor. Nimm dir erst einmal kleine Verbesserungen vor und schau, wie es läuft.
- Das Erste, was du verbessern solltest: Dreh dich um, wenn du das Wasser erreicht hast; warte, wenn du auf einen Tomatenhaufen gestoßen bist (und versuche Tomaten aufzuladen); dreh dich um, wenn du den Rand der Welt erreicht hast; und so weiter.

Dir werden bald noch viele weitere Verbesserungen einfallen, die du implementieren kannst. Ganz besonders interessant wird es, wenn du die Farbkleckse integrierst, die zur Markierung für die anderen Greeps hinterlassen werden.

### E2.3 Den Wettbewerb ausführen

Es ist besser, wenn es bei dem Wettbewerb einen Schiedsrichter gibt. In der Schule kann dies euer Lehrer sein. Wenn du dich mit Freunden messen möchtest, solltet ihr hierfür eine Person wählen (die dann jedoch nicht als normaler Programmierer am Wettbewerb teilnehmen kann).

Um den Wettbewerb interessant zu machen, sollte es zwei Versionen des Greeps-Szenarios geben. Eine wird allen Mitbewerbern ausgehändigt (und zwar die, die Teil dieser Buchszenarien ist). Dieses Szenario umfasst drei verschiedene Landkarten. Die Greeps landen nacheinander auf allen drei Landkarten. (Die Herausforderung für die Wettbewerber besteht also darin, Bewegungsalgorithmen zu entwickeln, die flexibel genug sind, um auf beliebigen Landkarten zu funktionieren und nicht nur auf bekannten.)

Der Schiedsrichter sollte ein anderes Szenario haben als der Rest, das mehr Landkarten aufweist. Wir empfehlen, den Wettbewerb auf zehn verschiedenen Landkarten auszuführen. Die Kontrahenten haben keinen Zugriff auf die letzten sieben Landkarten, sondern müssen sich beim Testen mit den ersten drei begnügen. Anschließend können sie ihre Greeps für die Punktevergabe einreichen. Der Schiedsrichter führt die Greeps-Versionen der einzelnen Kontrahenten auf allen zehn Landkarten aus (wenn es geht, auf einem großen Anzeigebildschirm), um den offiziellen Punktestand zu ermitteln.

Der Wettbewerb sollte sich am besten über mehrere Tage erstrecken (oder sogar ein/zwei Wochen), mit der wiederholten Chance für die Kontrahenten, ihre Arbeit zur Punkteermittlung einzureichen, damit sie sich langsam verbessern können.

## E2.4 Technische Einzelheiten

Der Schiedsrichter nimmt die Beiträge der Kontrahenten am besten in Form einer *Greeps.java*-Datei entgegen. Diese Datei kopiert er dann in sein vollständiges (Zehn-Landkarten-)Szenario, kompiliert es und führt es aus. Dadurch wird sichergestellt, dass keine anderen Klassen während der Programmierung geändert wurden.

Wer Flyer oder Poster für den Wettbewerb erstellen möchte, findet unter

<http://www.greenfoot.org/competition/greeps/>

wertvolle künstlerische Unterstützung.

Lehrer finden dort auch die Anweisung zum Herunterladen der Greeps-Version mit den zehn Landkarten. Alternativ können Lehrer auch relativ leicht eigene Landkarten erstellen. Das Bild einer leeren Landkarte befindet sich im Ordner *images* des *Greeps*-Szenarios. Wasser kann einfach auf die Landkarte gezeichnet werden und die Kartendaten (Position der Tomatenhaufen usw.) können in der Klasse **Earth** angegeben werden.

