



Eine künstliche Landschaft programmieren

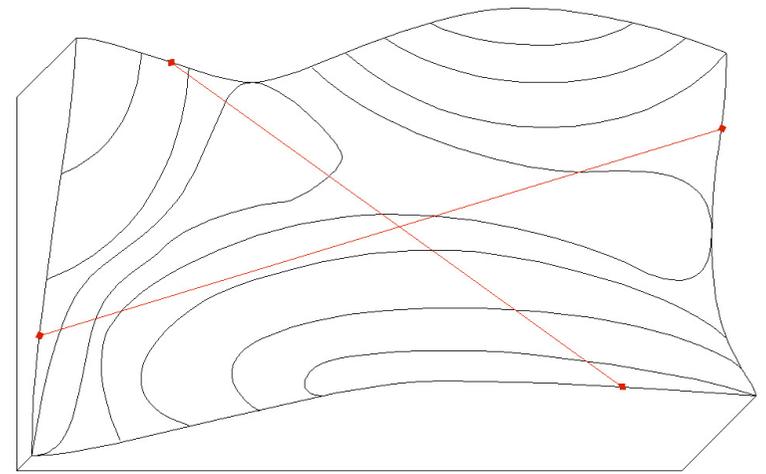
Rahel Metzger, Martin Staubli und Marc Zürcher

Inhalt

Konzeptbeschrieb	4
Planungsphase	
- Klassenstruktur	10
- Vererbungsschema	11
- CRC Cards	12
Programmaufbau	
- Terrain Generator	14
- Agentenfunktion	18
- Interface	19
- Agent Graber	20
- Agent Demolierer	24
- Agent Pflanze	26
- Agent Pflücker	28



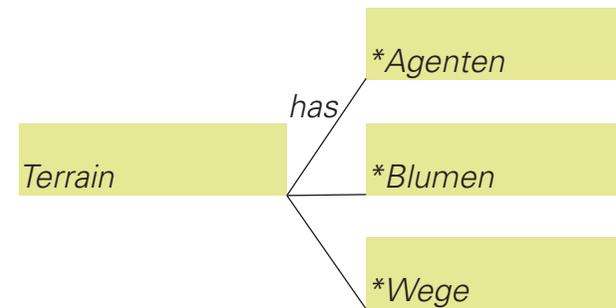
Wir wurden inspiriert vom Entwurf für einen Park von Rahel Metzger. Verschiedene Wege, die quer durch ein Terrain führen, bestimmen die Topographie dieser Fläche. Die Varianten für die entstehenden Hügel sind unzählig. Das System, wie die Hügel aufgeschichtet werden, wollten wir mit Hilfe eines Programmes beschreiben. Dadurch steuert man nur noch die Parameter und nicht die einzelnen Situationen.



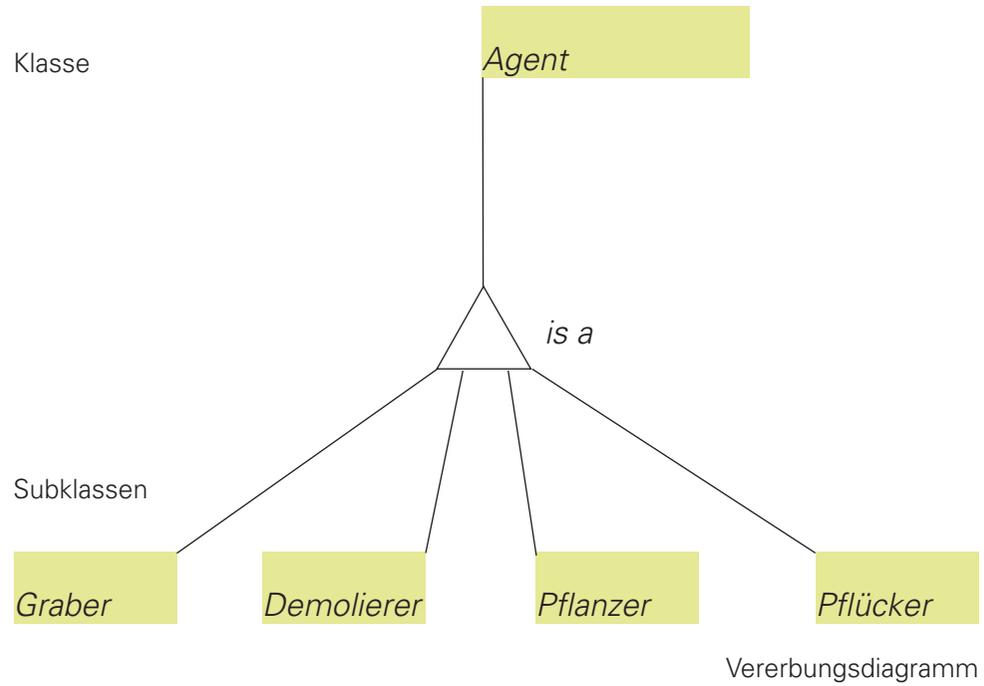
Es wird ein Terrain generiert und Wege, die durch das hügelige Terrain verlaufen sollen. Anschliessend lässt man viele Agenten über die Fläche laufen, welche die Wege planieren. Das Material wird von den Agenten bloss noch umgeschichtet, es wird weder neues Material hinzugefügt, noch verschwindet solches von der Fläche.



Weitere Agenten pflanzen Blumen. Diese wachsen langsam und werden gepflückt von wiederum anderen Agenten. Gepflanzt wird nicht auf Wegen und Hügeln.



Klassenstruktur



Class	<i>Terrain</i>	
Responsability		Collaborators
<i>Errosion</i>		<i>Agent</i> <i>Blumen</i>

Class	<i>Weg</i>	
Responsability		Collaborators
		<i>Agent</i> <i>Blumen</i>

Class	<i>Blumen</i>	
Responsability		Collaborators
<i>wachsen</i>		<i>Pflanzer</i> <i>Pflücker</i> <i>Weg</i> <i>Terrain</i>

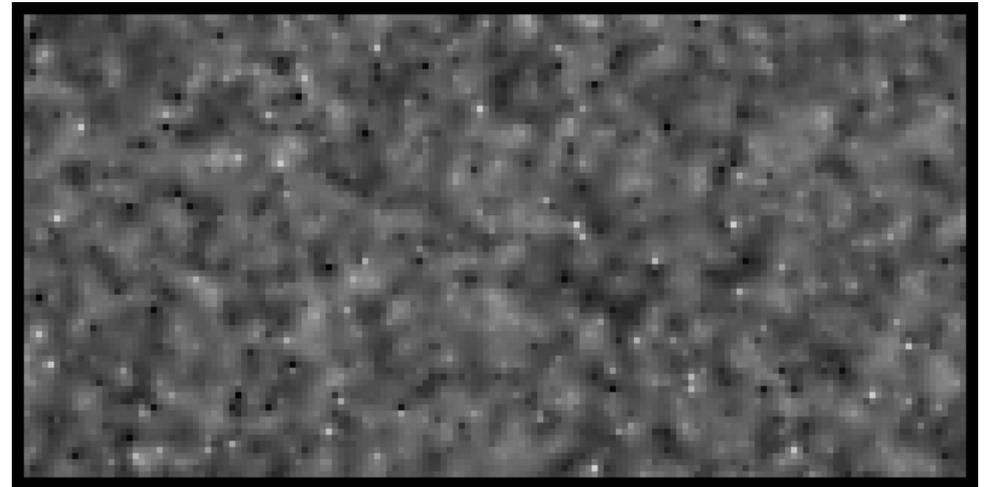
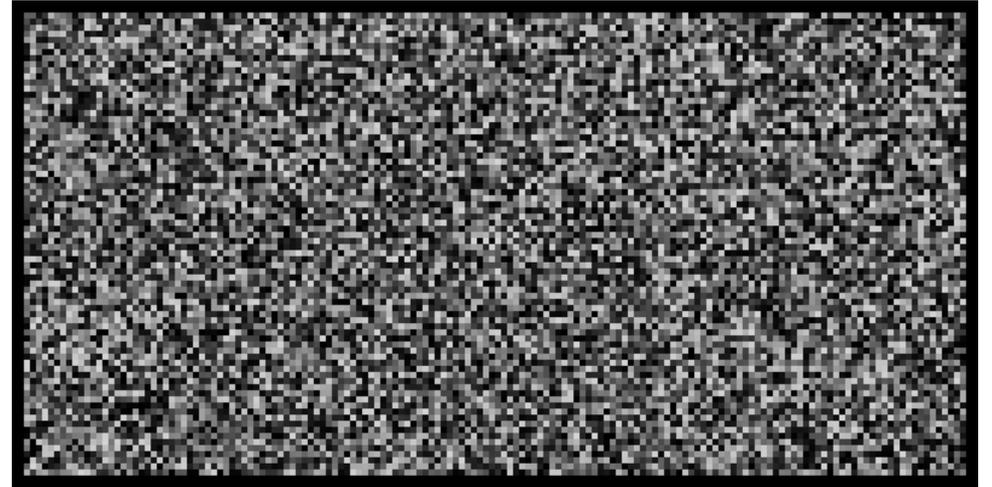
Class	<i>Agent</i>	
Responsability		Collaborators
<i>gehen</i> <i>abprallen</i> <i>erkenne Weg</i>		<i>Terrain</i> <i>Weg</i>

Class	<i>Agent Subclass Graber</i>	
Responsability	Collaborators	
<i>gehen abprallen erkenne Weg erkenne Demolierer graben</i>	<i>Terrain Weg Demolierer</i>	

Class	<i>Agent Subclass Demolierer</i>	
Responsability	Collaborators	
<i>gehen abprallen erkenne Weg erkenne Graber graben</i>	<i>Terrain Weg Graber</i>	

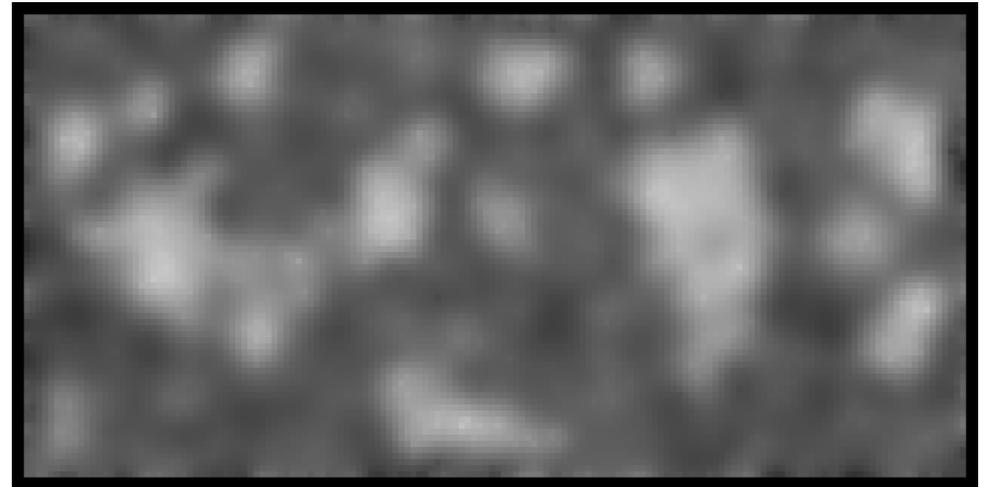
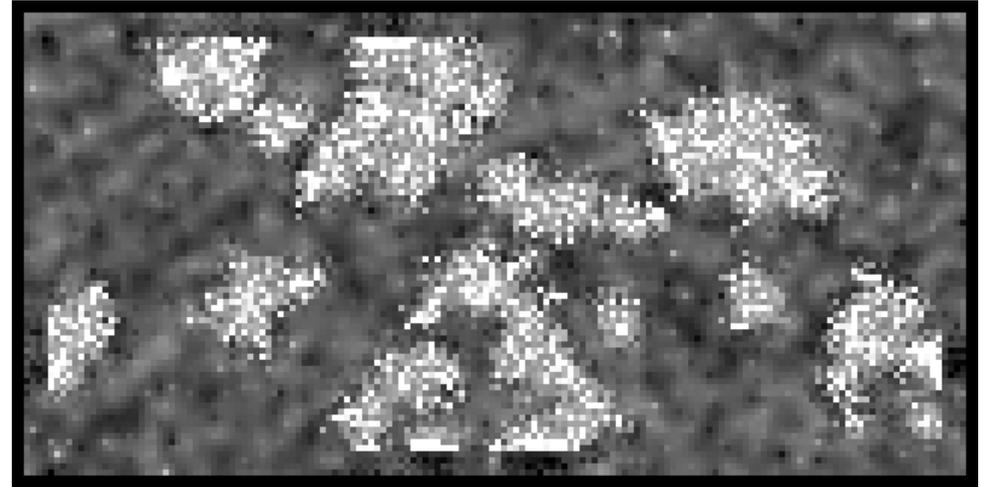
Class	<i>Agent Subclass Pflanze</i>	
Responsability	Collaborators	
<i>gehen abprallen erkenne Weg erkenne Höhenkote erkenne Pflücker pflanzen</i>	<i>Terrain Weg Pflücker Pflanzen</i>	

Class	<i>Agent Subclass Pflücker</i>	
Responsability	Collaborators	
<i>gehen abprallen erkenne Pflanze erkenne Pflanze pflücken</i>	<i>Terrain Pflanze Pflanze</i>	



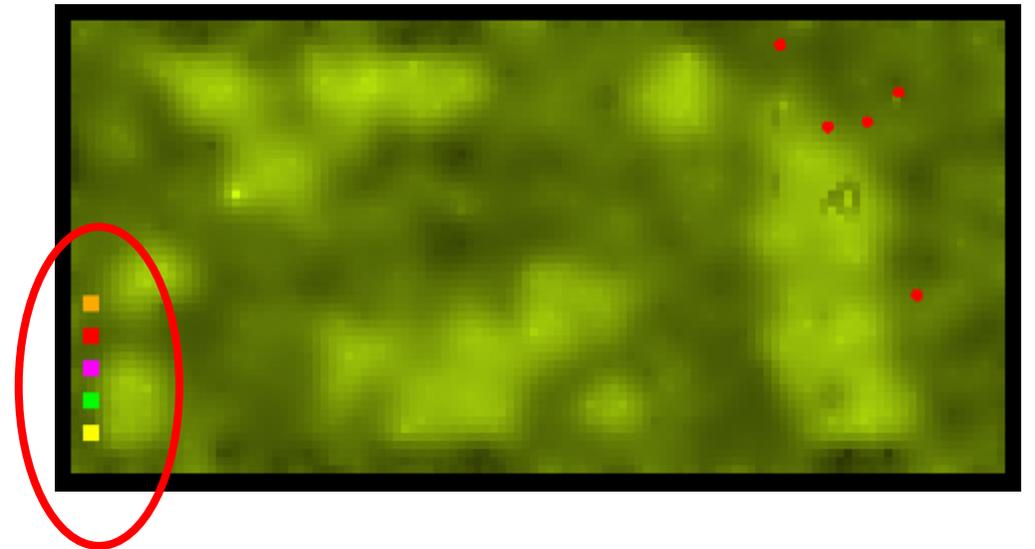
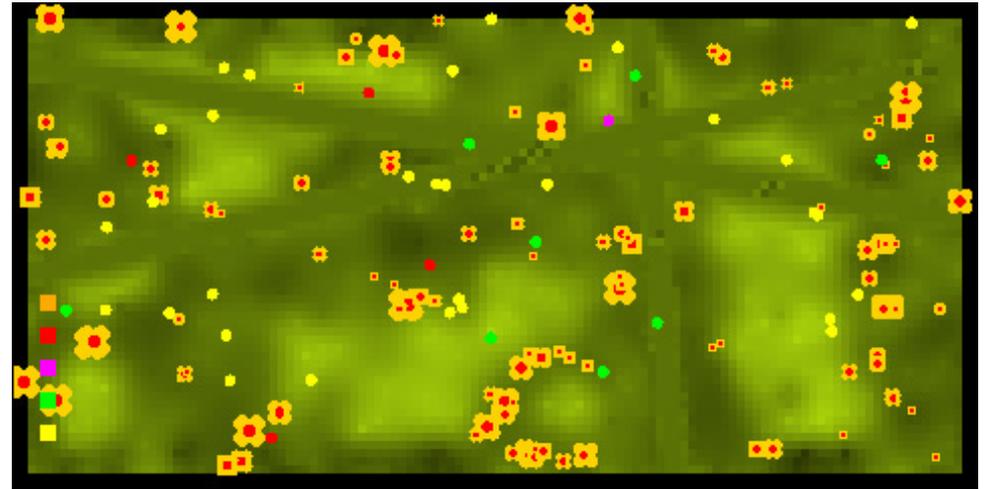
Als Ausgangslage verwenden wir eine zufällig generierte Topographie. Um aus einem strukturlosen Feld einige weiche Anhöhen und Senkungen zu generieren führen wir drei Arbeitsschritte aus. Im graphischen Arbeitsmodell verwenden wir Grauwerte als Höheninformation. Weiss bedeutet oben, Schwarz bedeutet unten.

Als erstes werden die Kontraste zwischen den angrenzenden Pixeln ausgeglichen. In zufälliger Reihenfolge werden jeweils benachbarte Pixel verglichen und die Höhenwerte ausgeglichen. Das ganze Feld wird so langsam zu einer homogenen grauen Fläche. Bevor die Kontraste aber ganz verschwinden folgt der nächste Arbeitsschritt.



An verbleibenden besonders kontrastreichen Punkten setzt der zweite Schritt an. Die Kontraste werden verstärkt, mit Auswirkung auf die nahe Umgebung.

Zum Schluss werden die Kontraste erneut abgeschwächt. Als Resultat entsteht eine Hügellandschaft. Diese Topographie ist die Grundlage für einen generierten Landschaftsentwurf. Im Programm übernimmt diese Funktion die Klasse Terrain, die nur beim Start einmal ausgeführt wird. Zuletzt wird noch die Position der Wege durch einen Zufallsgenerator bestimmt. Die Wege gehen immer vom einen Rand zum andern. Sie werden nicht gezeichnet, sondern später von den Agenten ins Terrain gebaut.



Vier verschiedene Arten von Agenten durchkämmen die Landschaft und jeder nimmt entsprechend seiner Eigenschaften Änderungen vor.

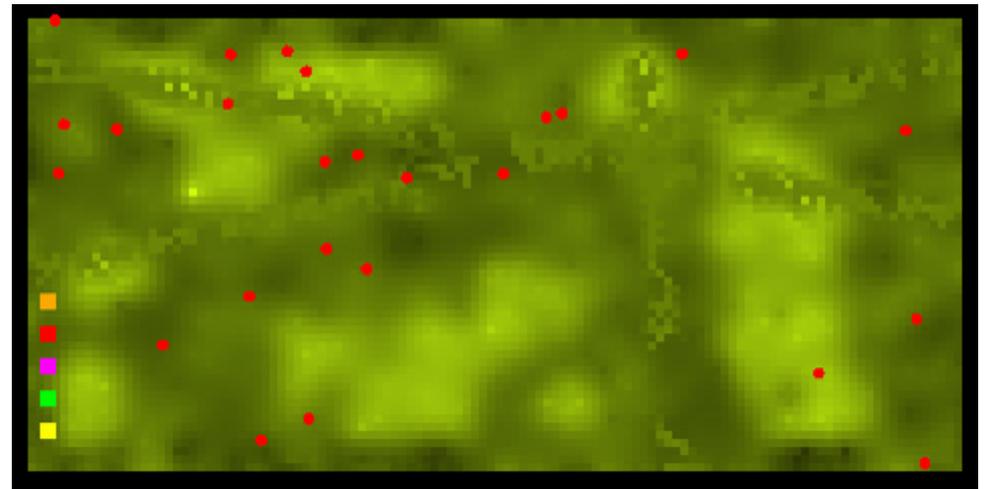
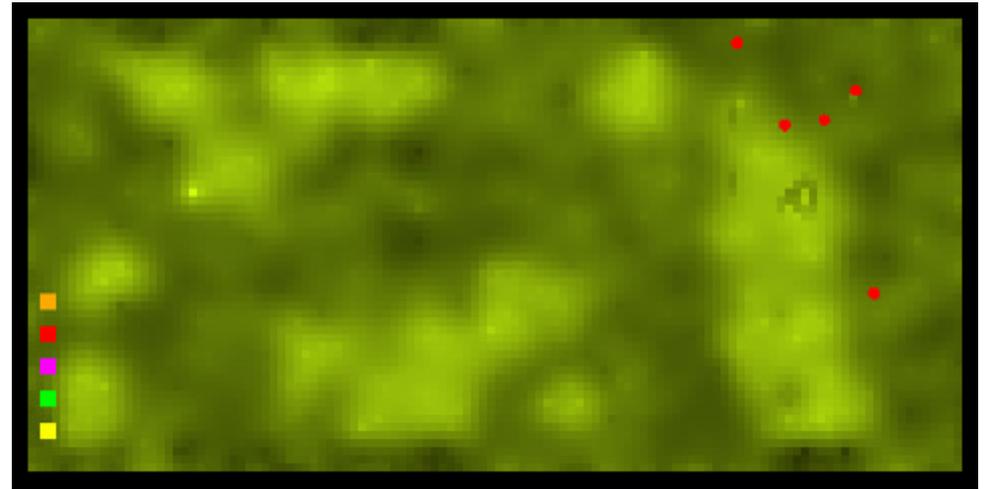
- Graber: Rot, plant die Wege.
- Demolierer: Pink, zerpflügt die Wege.
- Pflanze: Grün, pflanzt Blumen.
- Pflücker: gelb, pflückt Blumen.

Interface

Am linken Bildrand befinden sich fünf Tasten, die man aktivieren kann. Entsprechend der aktivierten Taste, können per Mausklick an beliebiger Stelle im Terrain Agenten gesetzt werden. Bei gedrückter fünfter oranger Taste werden direkt per Mausklick Blumen gepflanzt. Mit der rechten Maustaste können Agenten gelöscht werden.

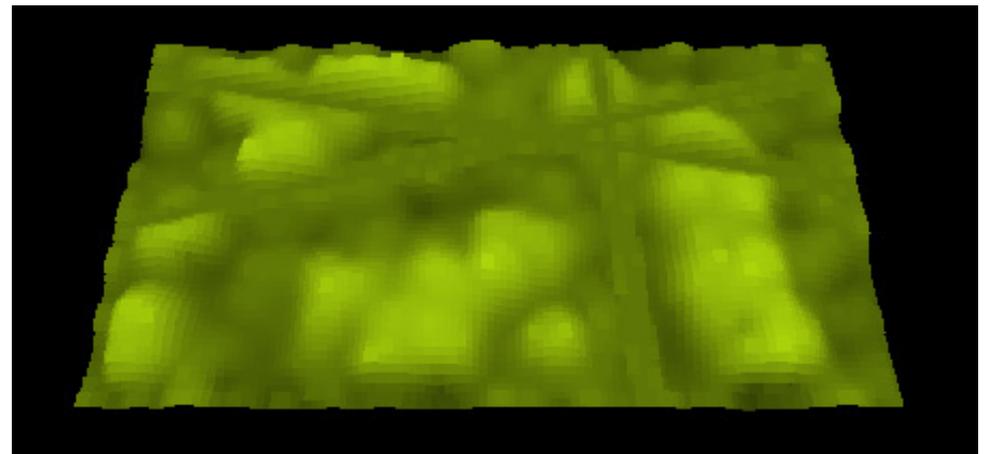
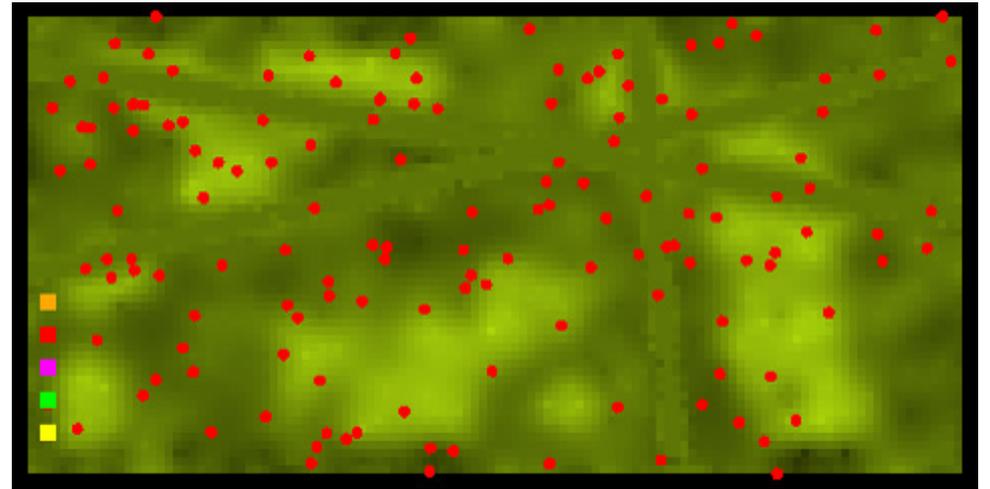
Mit der Taste "i" können das Interface und die Agenten aus- respektive eingeblendet werden.

Die Taste "n" startet ein neues Terrain.



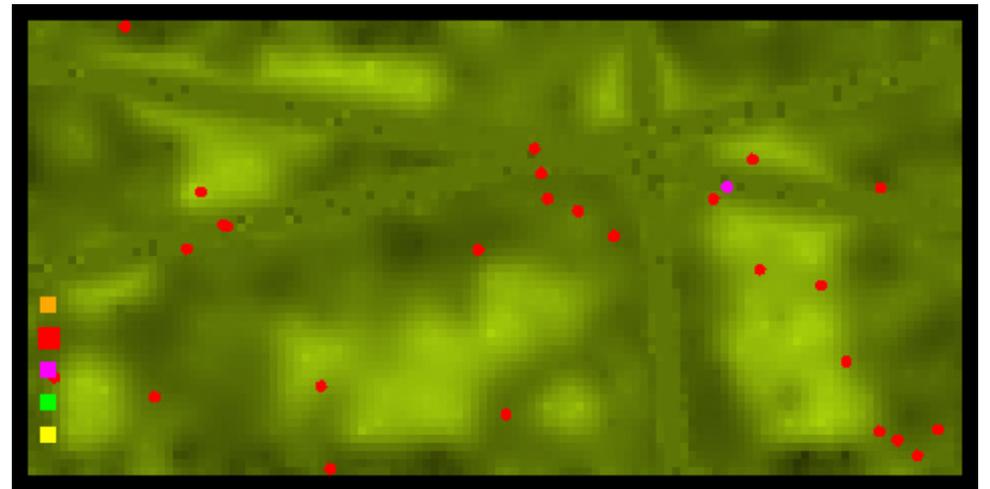
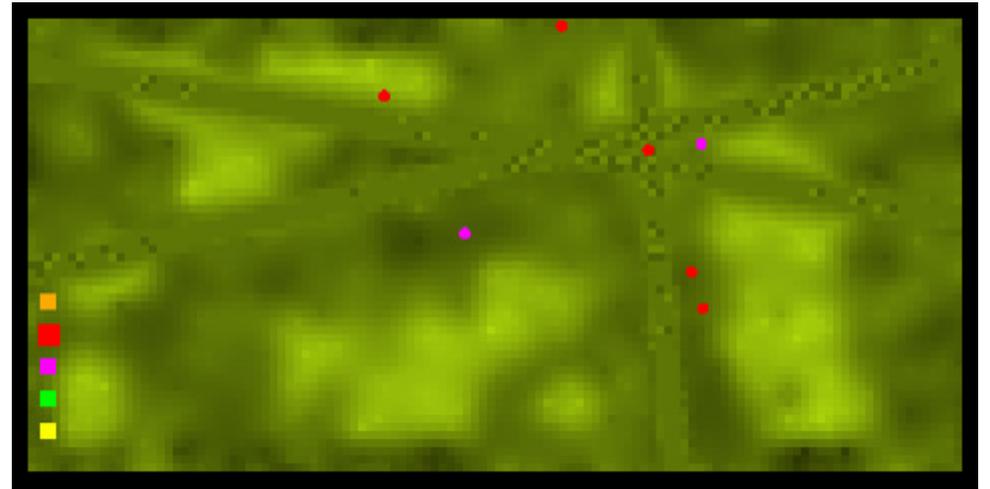
Die Aufgabe der Graber ist es, die Wege zu bauen. Der Verlauf der verschiedenen Wege ist bereits festgelegt. Die Graber prüfen, während sie sich durch die Landschaft bewegen, ob an ihrem jeweiligen Standort ein Weg durchgeht. Ist dies der Fall, tragen sie Erde ab, oder schichten auf. Sie können maximal 255 Einheiten Erde mit sich herumtragen, und dieses wieder abladen an einer Stelle, die zu tief ist.

Wenn die Graber viel zu tun haben, vermehren sie sich, damit die Arbeit schneller voran geht.



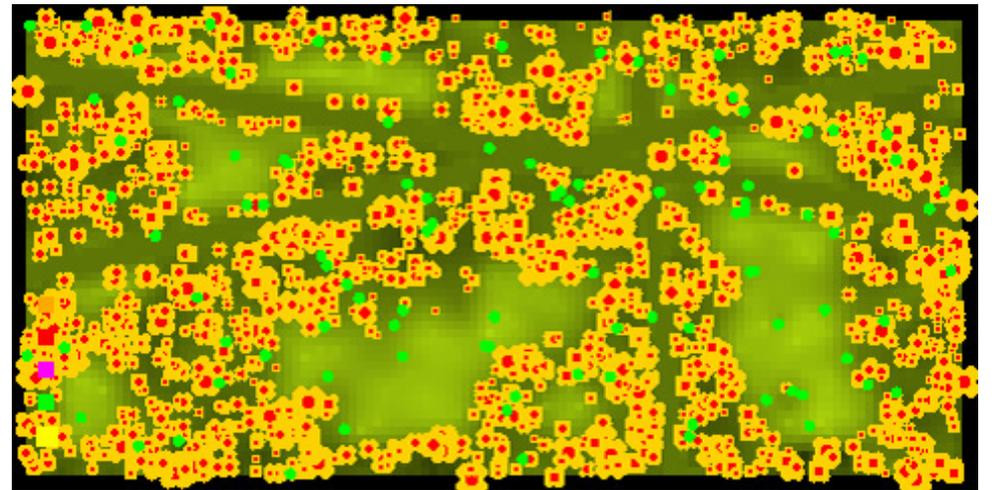
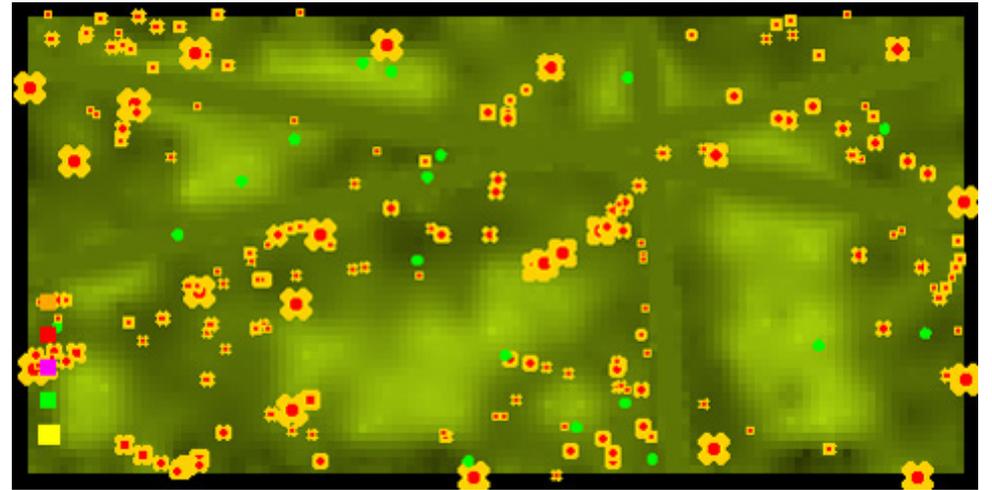
Falls zu wenig, oder zu viel Material vorhanden ist, um einen ebenen Weg zu bauen, wird die generelle Höhenkote der Wege entsprechend korrigiert.

Laufend wird eine dreidimensionale Ansicht des Terrain generiert.



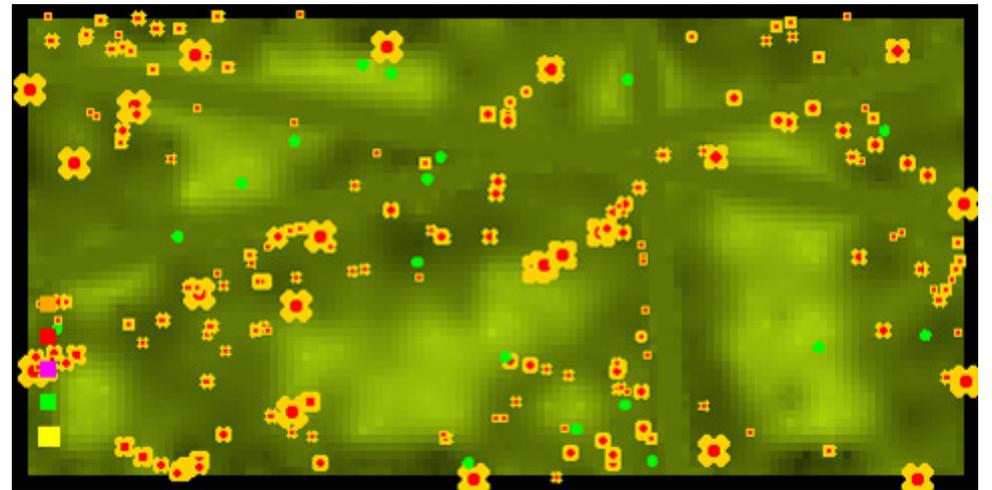
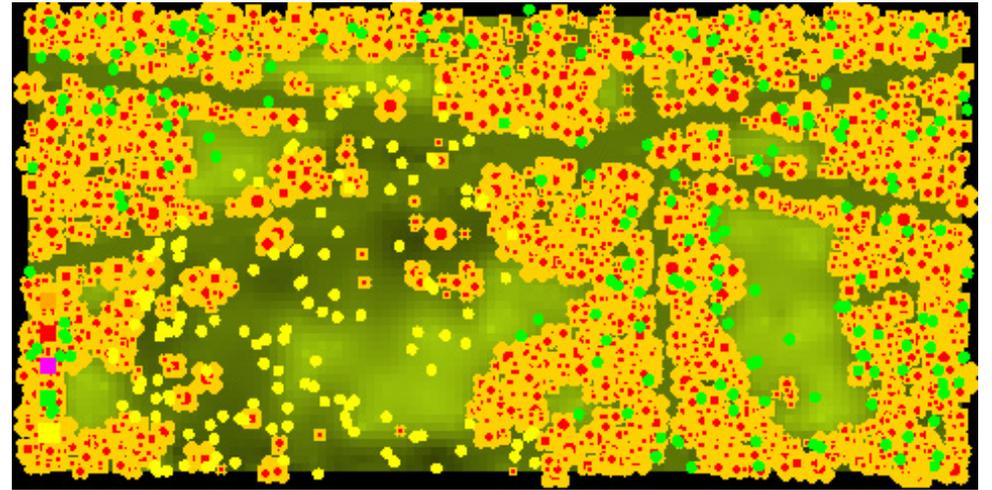
Ist der letzte Graber gestorben, kommt ein Demolierer aufs Feld. Dieser zerstört die Wege, indem er Material auf den Wegen umschichtet. Die Demolierer vermehren sich nach dem gleichen Prinzip wie die Graber.

Sind vier oder mehr Demolierer nahe zusammen, rufen sie erneut einen Graber auf den Plan. Der Graber vermehrt sich durch die viele Arbeit relativ schnell. Sind zu viele Graber in der nahen Umgebung eines Demolierers, stirbt dieser.



Die grünen Pflanze setzen Blumen. Blumen werden nicht auf den Wegen und nicht auf den Hügeln gepflanzt. Die Blumen werden langsam grösser.

Die Pflanze vermehren sich spontan, sofern keine Pflücker in der Nähe sind. Sind viele Pflücker in der Umgebung, sterben die Pflanze.



Die Pflücker fressen die Blumen auf. Wenn sie genug zu fressen kriegen vermehren sie sich. Wenn sie nichts finden, sterben sie.

Es entsteht ein Regelkreis zwischen den Pflanzern und den Pflückern. Die Populationen verändern sich in Wellenbewegungen, oder pendeln sich auf einem mittleren Wert ein.