

# **Antigen Game Design Document\***

Layla Franke      Thomas Lang      Jannis Limperg  
Daniel Tischner      Silas Zimmermann

5. Juli 2014

---

\*Gruppe 2, Sabine Rogg

# 1 Spielkonzept

## 1.1 Zusammenfassung

Eine Geschichte, die uns alle betrifft: die Realität. Tag für Tag wehrt sich der menschliche Körper gegen alle Arten von Angriffen. Dabei sind häufig diejenigen Bedrohungen am gefährlichsten, die man nicht sehen kann. Trotzdem gibt es immer wieder Menschen, die diesen gefahrlos begegnen können, während andere an ihnen zugrunde gehen. Doch wie geht das alles vor sich? „Antigen“ ist ein 2D-Echtzeitstrategiespiel, das bewusst an die Realität angelehnt ist. Der Spieler hat die Möglichkeit, sich verschiedener Abwehrmechanismen zur Bekämpfung der drohenden Krankheiten zu bedienen. Werden diese geschickt kombiniert, kann es ihm gelingen, die angreifenden Viren und Bakterien in die Flucht zu schlagen.

## 1.2 Alleinstellungsmerkmal

Durch sein flexibles Mutationssystem erlaubt Antigen es dem Spieler, Zellen nach Belieben anzupassen. Mutationen können alle Eigenschaften seiner Zellen, von Lebenspunkten über Virenresistenz bis zur Sichtweite, verändern, sodass am Ende eine für die Bekämpfung des Gegners maßgeschneiderte Einheit steht. Doch das gleiche System steht auch der KI zur Verfügung, die versuchen wird, die Anpassungen des Spielers zu unterlaufen. Außerdem gehen die meisten Verbesserungen einer Eigenschaft mit Verschlechterungen in anderen Bereichen einher, sodass die spezialisiertesten Zellen auch am anfälligsten für Konter sind.

# 2 Benutzeroberfläche

## 2.1 Spielwelt und Kamera

Die Spielwelt (Illustration s. Abb. 1) besteht aus einem System von Blutbahnen, dem Blutkreislauf, in dem sich die Zellen des Spielers und die gegnerischen Viren und Bakterien aufhalten.

Die Kamera zeigt stets einen Ausschnitt des Blutkreislaufs, wobei die Größe des dargestellten Ausschnitts und seine Position vom Spieler wählbar sind.

Gegnerische Einheiten und rote Blutkörperchen sind für den Spieler nur sichtbar, sofern sie sich im Sichtkreis einer seiner Einheiten befinden. Die Teile der Spielwelt, die nicht im Sichtkreis einer solchen Einheit liegen, werden abgedunkelt dargestellt („Fog of War“).

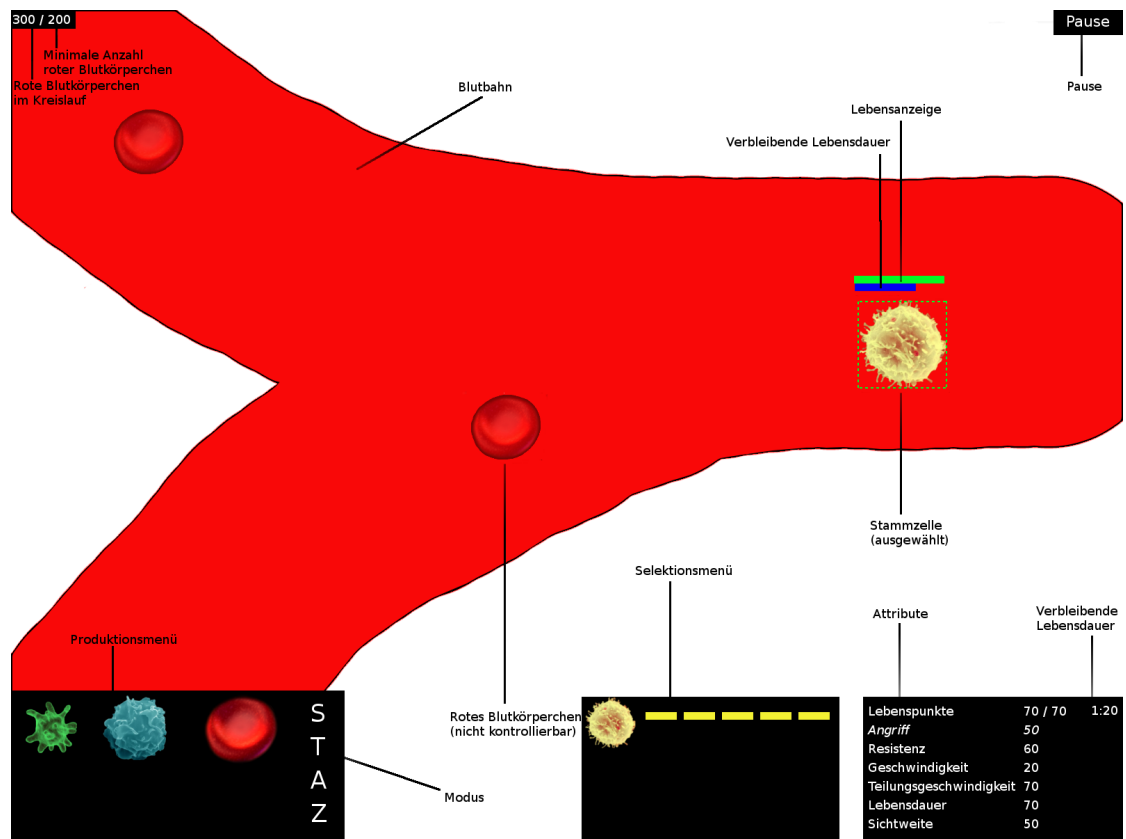


Abbildung 1: Spielwelt und Heads Up Display (Konzept)

## 2.2 Kontrollschema

Antigen wird vorwiegend mit der Maus gesteuert: Alle Aktionen können allein mit der Maus vorgenommen werden, aber für manche sind auch Tastenkombinationen definiert. Im folgenden Überblick über das Kontrollschema ist jeweils die Standardtastenbelegung angegeben.

Das Produktionsmenü, die Modusauswahl und der Link zum Pausemenü sind Elemente des Heads Up Displays, die in Abb. 1 illustriert sind.

**Cursorbewegung** Wird der Cursor an den Rand des Spielfensters geführt, so wird die Karte in die entsprechende Richtung bewegt, sofern sie in dieser Richtung nicht bereits den Rand der Karte erreicht hat.

**Mausrad** Ein Drehen des Mausrads nach vorn zoomt in das Spiel herein; ein Drehen nach hinten aus dem Spiel heraus.

**Linke Maustaste** Ein Klick auf eine auswählbare Einheit wählt diese aus. Durch Klicken und Halten kann ein Rechteck aufgezoogen werden, mit dem alle auswählbaren Einheiten in einem Bereich ausgewählt werden.

**Rechte Maustaste** Die Belegung der rechten Maustaste variiert abhängig von der ausgewählten Einheit und dem Ziel des Klicks.

- Ausgewählte bewegbare Einheit, Klick auf den Boden: Die ausgewählte Einheit bewegt sich zum angegebenen Punkt oder, wenn das nicht möglich ist, zu einem möglichst nahen erreichbaren Punkt.
- Ausgewählte angreifende Einheit, Klick auf eine gegnerische Einheit: Sofern die ausgewählte Einheit die gegnerische Einheit angreifen kann, bewegt jene sich zu dieser und attackiert sie.
- Ausgewählte antigenverarbeitende Einheit, Klick auf Riesenfresszelle: Sofern die Riesenfresszelle ein Antigen aufgenommen hat, bewegt sich die ausgewählte Einheit zu ihr und übernimmt das Antigen.
- Ausgewählte Riesenfresszelle mit Antigen, Klick auf antigenverarbeitende Zelle: Die Riesenfresszelle bewegt sich zur angeklickten Einheit und übergibt ihr das Antigen.

**Überblick (Leertaste)** Verändert den Kameraausschnitt so, dass die Spielwelt vollständig sichtbar ist.

**Produktionsmenü** Produziert bei ausgewählter Stammzelle eine B-Zelle (**B**), T-Zelle (**T**), Riesenfresszelle (**F**) oder ein Rotes Blutkörperchen (**R**). Bei ausgewählter B-Zelle kann ein Antikörper (**A**) produziert werden. Siehe auch Kap. 3.2.1.

**Modusauswahl** Wählt bei ausgewählter eigener Einheit einen der vier Zellmodi (siehe Kap. 3.3.1) aus: Stellung halten (**S**), Treiben lassen (**L**), Angriff (**P**) oder Zellteilung (**Z**).

**Pause** Pausiert das Spiel (**Esc**).

## 2.3 Heads Up Display

Außer den im letzten Abschnitt erwähnten interaktiven Elementen des HUD (Abb. 1) enthält dieses noch die folgenden informativen Elemente:

**Zähler für Rote Blutkörperchen:** Zeigt die aktuelle Anzahl Roter Blutkörperchen im Blutkreislauf und die Minimalanzahl, bei deren Unterschreitung das Spiel verloren ist.

**Lebensanzeigen:** Grafische Repräsentation der aktuellen Lebenspunkte jeder ausgewählten Einheit.

**Attributanzeige:** Aktuelle Werte der Eigenschaften (s. Tab. 1) der ausgewählten Einheit.

**Verbleibende Lebensdauer:** Anzeige der verbleibenden Zeit, nach der die ausgewählte Einheit ‚natürlich‘ stirbt.

**Selektionsmenü:** Liste aller selektierten Einheiten mit einer Übersicht über ihre Attributwerte.

## 2.4 Menüstruktur

### 2.4.1 Hauptmenü

**Neues Spiel** (2.4.3)

**Laden** (2.4.5)

**Optionen** (2.4.6)

**Achievements** (2.4.8)

**Ende** Beendet das Programm.

### 2.4.2 Pause

**Fortsetzen** Kehrt zum Spiel zurück.

**Speichern** (2.4.4)

**Laden** (2.4.5)

**Optionen** (2.4.6)

**Statistiken** (2.4.7)

**Achievements** (2.4.8)

**Hauptmenü** Beendet das aktuelle Spiel, ohne zu speichern, und kehrt zum Hauptmenü zurück.

**Ende** Beendet das Programm.

### 2.4.3 Neues Spiel

Auswahl der Karte und des Schwierigkeitsgrads für ein neues Spiel.

Der Schwierigkeitsgrad kann die Werte Leicht/Mittel/Schwer annehmen. Ein leichterer Schwierigkeitsgrad erhöht die Werte einiger Einheiten des Spielers und senkt die einiger Einheiten der KI. Er modifiziert **optional** auch das Verhalten der KI, wobei ein leichterer Schwierigkeitsgrad dazu führt, dass die KI mehr taktische Fehler begeht.

### 2.4.4 Speichern

Zeigt eine Liste mit vorhandenen Spielständen. Das aktuelle Spiel kann entweder einen dieser Spielstände überschreiben oder als neuer Spielstand gespeichert werden. Für Spielstände können Namen vergeben werden, außerdem sind sie mit einer eindeutigen Nummer gekennzeichnet.

### 2.4.5 Laden

Zeigt eine Liste mit vorhandenen Spielständen, von denen einer ausgewählt werden kann.

### 2.4.6 Optionen

Ermöglicht die Anpassung der folgenden Optionen (ggf. mit eigenen Untermenüs):

**Kamerageschwindigkeit:** 0,5x bis 2x. Multipliziert die Geschwindigkeit der Kamerabewegung bei Veränderung des Kameraausschnitts mit dem entsprechenden Faktor.

**Auflösung:** Modifiziert die Auflösung der grafischen Darstellung des Spiels. Der Spieler kann jede Auflösung wählen, die sein Anzeigegerät unterstützt. Die Spielbarkeit des Spiels wird allerdings nur für Auflösungen zwischen 1024x798 und 1920x1080 Pixeln garantiert.

**Vollbild:** Stellt das Spiel im Vollbildmodus dar. Ist diese Option nicht ausgewählt, so wird das Spiel im Fenstermodus dargestellt.

**Audio:** Modifiziert die Lautstärke der Spielsounds. Separate Optionen für Master-, Musik- und Effektlautstärke.

**Tastenbelegung:** Assoziiert Aktionen mit Tasten.

### 2.4.7 Statistiken

Zeigt Statistiken (s. Kap. 3.5) für das gerade laufende Spiel an.

### 2.4.8 Achievements

Zeigt die bislang über alle Spiele errungenen Achievements (s. Kap. 3.6) an.

## 3 Spiellogik

### 3.1 Grundlegende Spielmechaniken

Viele Mechaniken von Antigen sind denen in anderen Echtzeitstrategiespielen ähnlich. Sie werden in den folgenden Abschnitten detailliert beschrieben. Dieser Abschnitt soll dagegen einen Überblick über die ungewöhnlicheren Spielmechaniken geben.

#### 3.1.1 Zellteilung und Mutation

Neue Zellen werden primär durch Zellteilung produziert. Dabei können die meisten Zellen sich nur reproduzieren, also Klone von sich selbst erschaffen. Manche Zellen haben aber auch die Fähigkeit, andere Zelltypen gezielt herzustellen.

Bei der Zellteilung werden die Eigenschaften der sich teilenden Zelle im Regelfall unverändert auf ihren Klon übertragen. Mit relativ geringer Wahrscheinlichkeit tritt allerdings eine Mutation auf, d.h. die Werte des Klons weichen positiv oder negativ von denen des Originals ab.

In der Spielwelt gibt es bestimmte Bereiche – Mutationsfelder –, in denen Mutationen mit deutlich größerer Wahrscheinlichkeit auftreten. Zusätzlich verändern verschiedene Mutationsfelder verschiedene Eigenschaften der Zellen unterschiedlich stark.

Die durch Mutationsfelder verursachten Werteänderungen streben einem Normalniveau entgegen, sodass eine Zelle mit insgesamt besseren Werten wahrscheinlicher verschlechtert als weiter verbessert wird.

#### 3.1.2 Antigene

Jedes Bakterium und jedes Virus trägt eines von mehreren Antigenen in sich. Diese Antigene können durch Riesenfresszellen extrahiert und anschließend zur Produktion spezialisierter Abwehrzellen verwendet werden.

Bei der Produktion neuer Bakterien und Viren kann mit sehr geringer Wahrscheinlichkeit das Antigen mutieren, sodass die neu entstandene Zelle ein anderes Antigen als die pro-

duzierende Zelle trägt. In Mutationsfeldern ist die Wahrscheinlichkeit hierfür wiederum deutlich erhöht.

### 3.1.3 Infektion

Viren können Zellen des Spielers infizieren, sofern ihre Infektionsstärke die Virenresistenz der zu infizierenden Zelle übersteigt. Mit der Infektion verliert der Spieler die Kontrolle über die infizierte Zelle und sie beginnt, weitere Viren zu produzieren.

Wie bei der Zellteilung werden auch bei der Produktion von Viren durch infizierte Zellen die Eigenschaften des Virus, das die Zelle befallen hat, im Regelfall unverändert vererbt, können sich aber durch Mutation ändern.

## 3.2 Spielobjekte

### 3.2.1 Zellen

Zellen sind dynamische Spielobjekte, die entweder vom Spieler oder von der KI kontrolliert werden oder sich neutral verhalten. Sie haben eine oder mehr der Eigenschaften aus Tab. 1.

Die Eigenschaften unterteilen sich in persistente, die sich während des Lebenszyklus einer Zelle nicht ändern, und nicht persistente, die sich nach der Entstehung einer Zelle noch ändern können. Alle persistenten Eigenschaften können sich aber bei der Zellteilung oder der Produktion von Viren durch Mutation ändern.

Im Folgenden werden alle Zellen des Spiels aufgeführt. Die angegebenen Eigenschaftswerte für Lebensdauer und Zellteilungsgeschwindigkeit geben nur näherungsweise die Verhältnisse zwischen verschiedenen Einheiten an, nicht aber die absoluten Werte in Sekunden.

#### **Stammzelle**

Produziert durch Zellteilung alle vom Spieler kontrollierten Zellen (außer Antikörpern) sowie rote Blutkörperchen. Die Zellteilung einer Stammzelle dauert wesentlich kürzer als die anderer Einheiten. Stammzellen können nicht angreifen.



Eigenschaft	Beschreibung
Maximale Lebenspunkte	Maximale Lebenspunkte einer Zelle. Wertebereich 1 (schwach) bis 100 (stark).
Aktuelle Lebenspunkte	Lebenspunkte einer Zelle von 0 (tot) bis zum durch die Eigenschaft Maximale Lebenspunkte vorgegebenen Maximalwert. Direkt nach ihrer Entstehung entsprechen die aktuellen Lebenspunkte einer Zelle ihren maximalen Lebenspunkten. Durch Angriffe gegnerischer Zellen können die aktuellen Lebenspunkte reduziert werden. Erreichen die aktuellen Lebenspunkte den Wert 0, stirbt die Zelle. Diese Eigenschaft ist nicht persistent.
Initiale Lebensdauer	Zeitspanne, nach der eine Zelle unabhängig von ihren aktuellen Lebenspunkten ‚natürlich‘ stirbt, in Sekunden ab ihrer Entstehung.
Verbleibende Lebensdauer	Zeitspanne, nach der eine Zelle unabhängig von ihren aktuellen Lebenspunkten ‚natürlich‘ stirbt, in Sekunden ab dem aktuellen Zeitpunkt. Verringert sich jede Sekunde um eins. Bei Entstehung der Zelle entspricht dieser Wert der Initialen Lebensdauer. Diese Eigenschaft ist nicht persistent.
Angriffsstärke	Anzahl der Lebenspunkte pro Sekunde, die die Zelle einer gegnerischen Zelle beim Angriff abzieht.
Geschwindigkeit	Bewegungsgeschwindigkeit einer Zelle. Wertebereich 1 (langsam) bis 100 (schnell).
Zellteilungsgeschwindigkeit	Dauer einer Zellteilung in Sekunden, von ihrer Initiation bis zum Entstehen der neuen Zelle.
Sichtweite	Sichtweite einer Zelle. Wertebereich 1 (kurz) bis (100 lang).
Antigen	Spezielle Eigenschaft von Viren, Bakterien, B-, T-, und Riesenfresszellen sowie Antikörpern. Siehe Kap. 3.1 und Kap. 3.3 für Details zu den assoziierten Spielmechaniken.
Virenresistenz	Resistenz einer Zelle gegen Virenangriffe. Übersteigt die Infektionsstärke eines angreifenden Virus die Virenresistenz der angegriffenen Zelle, so wird die Zelle vom Virus übernommen. Wertebereich 1 (schwach) bis 100 (stark).
Infektionsstärke	Angriffsstärke eines Virus. Übersteigt dieser Wert die Virenresistenz einer gegnerischen Zelle, so kann die Zelle vom Virus übernommen werden. Wertebereich 1 (schwach) bis 100 (stark).

Tabelle 1: Eigenschaften. Wo nicht anders gekennzeichnet, sind die Eigenschaften persistent.

kontrolliert durch	Spieler
Maximale Lebenspunkte	70
Initiale Lebensdauer	70
Angriffsstärke	–
Geschwindigkeit	20
Zellteilungsgeschwindigkeit	70
Sichtweite	50
Virenresistenz	60
Infektionsstärke	–
attackiert	–
attackiert von	Bakterium, Virus
produziert von	Stammzelle
produziert	Stamm-, B-, T-, Riesenfresszelle; rote Blutkörperchen

### B-Zelle

B-Zellen können Antikörper produzieren, sofern sie ein Antigen besitzen. Das Antigen kann von einer Riesenfresszelle, die zuvor eine gegnerische Zelle getötet hat, übernommen werden. Es wird an die produzierten Antikörper sowie an durch Zellteilung produzierte B-Zellen weitergegeben. B-Zellen können nicht angreifen.

kontrolliert durch	Spieler
Maximale Lebenspunkte	30
Initiale Lebensdauer	30
Angriffsstärke	–
Geschwindigkeit	40
Zellteilungsgeschwindigkeit	20
Sichtweite	50
Virenresistenz	30
Infektionsstärke	–
attackiert	–
attackiert von	Bakterium, Virus
produziert von	Stammzelle, B-Zelle
produziert	Antikörper, B-Zelle

### T-Zelle

Spezialisierte Angriffseinheit gegen infizierte Zellen. Kann ausschließlich infizierte Zellen, deren Antigen sie besitzt, attackieren. Erhält ihr Antigen von einer Riesenfresszelle, nachdem diese eine gegnerische Zelle getötet und ihr Antigen extrahiert haben. Gibt bei der Zellteilung ihr Antigen an die neu entstandene Zelle ab.

kontrolliert durch	Spieler
Maximale Lebenspunkte	60
Initiale Lebensdauer	40
Angriffsstärke	30 (+ 30 mit Antigenbonus)
Geschwindigkeit	50
Zellteilungsgeschwindigkeit	20
Sichtweite	50
Virenresistenz	50
Infektionsstärke	–
attackiert	Infizierte Zelle
attackiert von	Bakterium, Virus
produziert von	Stammzelle, T-Zelle
produziert	T-Zelle

### Riesenfresszelle

Angriffseinheit, die Bakterien und Viren, aber keine infizierten Zellen attackieren kann. Kann keine Zellteilung durchführen. Tötet eine Riesenfresszelle eine gegnerische Einheit, so nimmt sie deren Antigen auf und kann dieses an eine T- oder B-Zelle weitergeben.

kontrolliert durch	Spieler
Maximale Lebenspunkte	50
Initiale Lebensdauer	30
Angriffsstärke	40
Geschwindigkeit	50
Zellteilungsgeschwindigkeit	–
Sichtweite	50
Virenresistenz	30
Infektionsstärke	–
attackiert	Bakterium, Virus
attackiert von	Bakterium, Virus
produziert von	Stammzelle
produziert	–

### Antikörper

Angriffseinheit, die gegnerische Zellen befallen kann. Durch den Befall werden die Werte der persistenten Eigenschaften der befallenen Zelle dauerhaft verringert („Debuff“) und der befallende Antikörper vernichtet. Antikörper übernehmen das Antigen der sie produzierenden B-Zelle und können nur Zellen mit diesem Antigen angreifen. Antikörper können keine Zellteilung durchführen.

kontrolliert durch	Spieler
Maximale Lebenspunkte	30
Initiale Lebensdauer	40
Angriffsstärke	–
Geschwindigkeit	70
Zellteilungsgeschwindigkeit	–
Sichtweite	50
Virenresistenz	20
Infektionsstärke	–
attackiert	Bakterium/Virus mit dem Antigen des Antikörpers
attackiert von	Bakterium, Virus
produziert von	B-Zelle mit Antigen
produziert	–

### Rotes Blutkörperchen

Neutrale Zelle, die vom Spieler produziert und von Bakterien und Viren angegriffen werden kann. Wird nicht vom Spieler kontrolliert und bewegt sich passiv mit dem Blutstrom. Kann keine Zellteilung durchführen und gewährt dem Spieler keine Sicht in seinem Umkreis.

kontrolliert durch	neutral
Maximale Lebenspunkte	30
Initiale Lebensdauer	40
Angriffsstärke	–
Geschwindigkeit	50
Zellteilungsgeschwindigkeit	–
Sichtweite	–
Virenresistenz	20
Infektionsstärke	–
attackiert	–
attackiert von	Bakterium, Virus
produziert von	Stammzelle
produziert	–

### Bakterium

Angriffseinheit der gegnerischen KI. Besitzt die Eigenschaft Antigen, die bei der Zellteilung im Regelfall an das produzierte Bakterium vererbt wird. Es besteht allerdings eine geringe Wahrscheinlichkeit, dass das produzierte Bakterium zufällig ein anderes Antigen als das produzierende erhält.

kontrolliert durch	KI
Maximale Lebenspunkte	50
Initiale Lebensdauer	30
Angriffsstärke	40
Geschwindigkeit	50
Zellteilungsgeschwindigkeit	30
Sichtweite	50
Virenresistenz	–
Infektionsstärke	–
angegriffen von	Stammzelle, Riesenfresszelle, T-Zelle, B-Zelle, Antikörper, rotes Blutkörperchen
angreift	Riesenfresszelle, Antikörper
produziert von	Bakterium
produziert	Bakterium

### Virus

Angriffseinheit der KI. Kann die Lebenspunkte gegnerischer Zellen nicht reduzieren, aber sie infizieren. Wird eine Einheit infiziert, so transformiert sie sich in eine infizierte Zelle, die nicht mehr vom Spieler kontrolliert wird. Das infizierende Virus wird dabei vernichtet. Jedes Virus besitzt ein Antigen, das bei der Infektion einer Zelle an die dadurch entstehende infizierte Zelle weitergegeben wird. Viren können keine Zellteilung durchführen. Die Eigenschaft *Zellteilungsgeschwindigkeit* ist stattdessen dafür maßgeblich, wie schnell eine durch ein Virus infizierte Zelle neue Viren produziert.

kontrolliert durch	KI
Maximale Lebenspunkte	40
Initiale Lebensdauer	40
Angriffsstärke	–
Geschwindigkeit	40
Zellteilungsgeschwindigkeit	40
Sichtweite	50
Virenresistenz	–
Infektionsstärke	30
angegriffen von	Stammzelle, Riesenfresszelle, T-Zelle, B-Zelle, Antikörper, rotes Blutkörperchen
angreift	Riesenfresszelle, Antikörper
produziert von	infizierte Zelle
produziert	infizierte Zelle (durch Infektion)

### Infizierte Zelle

Produktionseinheit der KI. Entsteht durch Infektion einer Zelle des Spielers oder eines roten Blutkörperchens. Erbt die Antigeneigenschaft von dem infizierenden Virus und alle anderen Eigenschaften von der Zelle, die von dem Virus infiziert wurde. Produziert kon-

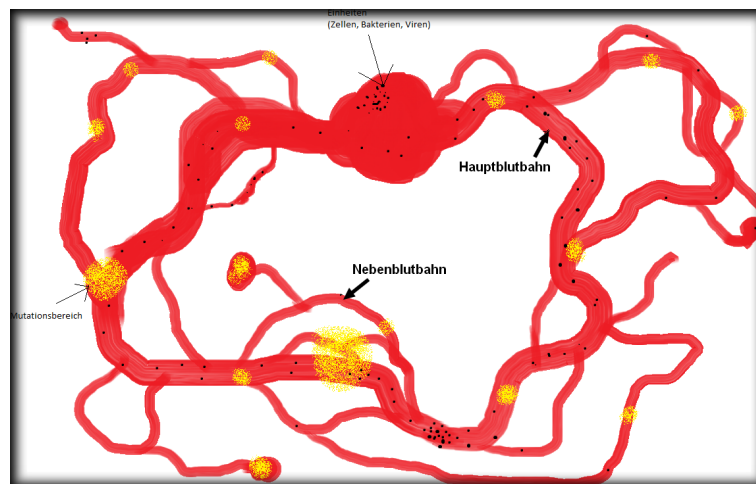


Abbildung 2: Blutbahnen

tinuierlich Viren, auf die das Antigen der infizierten Zelle im Regelfall vererbt wird. Mit geringer Wahrscheinlichkeit werden allerdings auch Viren mit einem zufälligen anderen Antigen produziert. Infizierte Zellen können nicht angreifen.

kontrolliert durch	KI
Maximale Lebenspunkte	geerbt bei Infektion
Initiale Lebensdauer	geerbt bei Infektion
Angriffsstärke	–
Geschwindigkeit	geerbt bei Infektion
Zellteilungsgeschwindigkeit	geerbt von infizierendem Virus
Sichtweite	geerbt bei Infektion
Virenresistenz	–
Infektionsstärke	–
angegriffen von	–
angegriffen von	T-Zelle
produziert von	Virus (durch Infektion)
produziert	Virus

### 3.2.2 Sonstige Objekte

#### Blutbahn

Blutbahnen (Illustration s. Abb. 2) sind die begehbaren Bereiche der Spielkarte. In Blutbahnen herrscht ein gerichteter Blutfluss, mit dem sich Zellen treiben lassen können. (Siehe Kap. 3.3.2.)

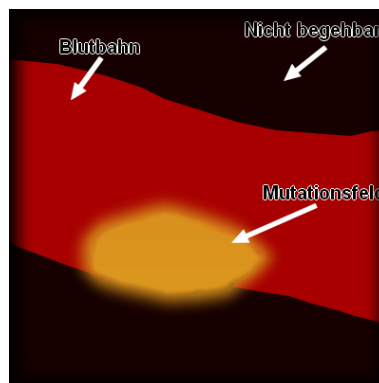


Abbildung 3: Mutationsfeld

### Mutationsfeld

Mutationsfelder (Illustration s. Abb. 3) sind zufällig auf Blutbahnen verteilte, persistente, begehbare Bereiche. Teilt sich eine Zelle, während sie auf einem solchen Feld steht, so mutiert sie mit hoher Wahrscheinlichkeit.

Verschiedene Mutationsfelder priorisieren verschiedene Eigenschaften (beispielsweise Angriffsstärke), die wahrscheinlicher als andere Eigenschaften bei der Mutation geändert werden. Jedes Mutationsfeld bietet jedoch eine deutlich erhöhte Wahrscheinlichkeit der Änderung des Antigens von Viren und Bakterien.

## 3.3 Optionen und Aktionen

### 3.3.1 Zellmodi

Zellen befinden sich zu jedem Zeitpunkt in einem von vier Modi und verhalten sich ohne weitere Interaktion des Nutzers ihrem aktuellen Modus entsprechend.

**Angriff** Die Zelle greift die erste gegnerische Zelle, die ihren Sichtradius betritt, an und verfolgt sie, bis die gegnerische Zelle tot oder außer Sichtweite ist. Kommen mehrere Zellen für die Auswahl des Ziels infrage, so wird die räumlich nächste gewählt.

**Stellung halten** Die Zelle bewegt sich nicht und reagiert nicht auf gegnerische Zellen in ihrer Sichtweite, außer wenn diese in Angriffsreichweite sind. In diesem Fall attackiert die Zelle die gegnerische Zelle, bis jene tot oder nicht mehr in Angriffsreichweite ist.

**Treiben lassen** Die Zelle bewegt sich mit dem Blutfluss und verhält sich dabei passiv, reagiert also nicht auf Zellen in ihrer Umgebung.

**Zellteilung** Die Zelle teilt sich und produziert kontinuierlich, in einem von ihrer Zellteilungsgeschwindigkeit bestimmten Intervall, neue Zellen. Dabei verhält sie sich

passiv, reagiert also nicht auf Zellen in ihrer Umgebung, und bewegt sich nicht.

### 3.3.2 Aktionen

Im Folgenden werden alle Aktionen, mit denen der Spieler oder die KI den Zustand des Spiels beeinflussen können, dargestellt.

#### 1. Eine Zelle auswählen

Akteur	Spieler
Startbedingung	–
Schlussbedingung	Die Einheit ist ausgewählt. Alle anderen Einheiten sind abgewählt.

1. Der Spieler linksklickt auf eine auswählbare Einheit.
2. Die Einheit wird ausgewählt.

#### 2. Mehrere Zellen auswählen

Akteur	Spieler
Startbedingung	–
Schlussbedingung	Alle auswählbaren Einheiten im Rechteck sind ausgewählt. Alle anderen Einheiten sind abgewählt.

1. Der Spieler zieht ein Auswahlrechteck auf, in dem sich mindestens eine auswählbare Einheit befindet.
2. Die auswählbaren Einheiten im Auswahlrechteck werden ausgewählt.

#### 3. Einheiten zu erreichbarem Punkt bewegen

Akteur	Spieler oder KI
Startbedingung	Es sind kontrollierbare Einheiten ausgewählt.
Schlussbedingung	Die ausgewählten Einheiten befinden sich am Zielpunkt.

1. Der Akteur klickt mit der rechten Maustaste auf einen begehbaren Punkt in der Welt.
2. Ausgewählte Einheiten, die sich vorher im Treiben- oder Zellteilungsmodus befanden, wechseln in den Angriffsmodus.
3. Die ausgewählten Einheiten bewegen sich ausgehend von ihrer Position auf dem kürzesten Weg auf den Punkt zu.
4. Die ausgewählten Einheiten erreichen den Zielpunkt.



#### 4. Versuch, Einheiten zu nicht erreichbarem Punkt zu bewegen

Akteur	Spieler oder KI
Startbedingung	Es sind kontrollierbare Einheiten ausgewählt.
Schlussbedingung	Die ausgewählten Einheiten befinden sich am dem Zielpunkt am nächsten liegenden erreichbaren Punkt.

1. Der Akteur klickt mit der rechten Maustaste auf einen nicht begehbaren Punkt in der Welt.
2. Ausgewählte Einheiten, die sich vorher im Treiben- oder Zellteilungsmodus befanden, wechseln in den Angriffsmodus.
3. Die ausgewählten Einheiten bewegen sich ausgehend von ihrer Position auf den dem gewählten Punkt am nächsten liegenden erreichbaren Punkt zu.
4. Die ausgewählten Einheiten erreichen den dem gewählten Punkt am nächsten liegenden erreichbaren Punkt.

#### 5. Modus einer Zelle umschalten

Akteur	Spieler
Startbedingung	Es sind kontrollierbare Zellen ausgewählt, die den gewählten Modus unterstützen.
Schlussbedingung	Die Zellen verhalten sich fortan dem gewählten Modus entsprechend.

1. Der Spieler betätigt den Knopf für einen der Zellmodi.
2. Die Zellen wechseln in den entsprechenden Modus.

#### 6. Gegner angreifen

Akteur	Spieler oder KI
Startbedingung	Es sind Zellen ausgewählt, die die gegnerische Einheit angreifen können.
Schlussbedingung	Die gegnerische Einheit ist tot <b>oder</b> die gegnerische Einheit befindet sich in einem Bereich der Spielwelt außerhalb der Sichtradien aller vom Spieler kontrollierten Einheiten.

1. Der Akteur rechtsklickt auf eine gegnerische Einheit.
2. Ausgewählte Einheiten, die sich vorher im Treiben- oder Zellteilungsmodus befanden, wechseln in den Angriffsmodus.
3. Die ausgewählten Einheiten bewegen sich zur gegnerischen Einheit.
4. Die ausgewählten Einheiten ziehen der gegnerischen Einheit Lebenspunkte entsprechend ihrer Angriffsstärke ab.
5. Bewegt sich die gegnerische Einheit, so folgen ihr die ausgewählten Einheiten.
6. Die Lebenspunkte der gegnerischen Einheit erreichen den Nullpunkt und sie stirbt **oder** die gegnerische Einheit bewegt sich aus der Sichtweite des Spielers hinaus.

## 7. Infektion

Akteur	KI
Startbedingung	Ein Virus ist ausgewählt. Die Infektionsstärke des Virus übersteigt die Virenresistenz der gegnerischen Zelle.
Schlussbedingung	Die gegnerische Zelle ist nun eine infizierte Zelle. Das Virus ist tot.

1. Die KI weist dem ausgewählten Virus eine anzugreifende gegnerische Zelle zu.
2. Das Virus bewegt sich zur Zelle.
3. Das Virus infiziert die Zelle: die Zelle wird zu einer infizierten Zelle. Das Virus stirbt.

## 8. Zellproduktion

Akteur	Spieler
Startbedingung	Es ist mindestens eine Zelle, die sich teilen kann, ausgewählt.
Schlussbedingung	Die ausgewählten Zellen produzieren kontinuierlich Zellen der ausgewählten Art.

1. Der Spieler wählt im Produktionsmenü aus, welche Zellart bei der Zellteilung produziert werden soll.
2. Der Spieler aktiviert den Zellteilungsmodus der ausgewählten Zellen.
3. Die ausgewählten Zellen beginnen, Zellen der gewählten Art zu produzieren.

## 9. Antigen extrahieren

Akteur	Spieler
Startbedingung	Es ist eine Riesenfresszelle, die kein Antigen besitzt, ausgewählt.
Schlussbedingung	Die gegnerische Zelle ist tot und die Riesenfresszelle besitzt das Antigen der gegnerischen Zelle.

1. Der Spieler lässt die Riesenfresszelle eine gegnerische Zelle (Bakterium oder Virus) angreifen.
2. Die Riesenfresszelle tötet die gegnerische Zelle.
3. Die Riesenfresszelle übernimmt automatisch das Antigen der gegnerischen Zelle.

## 10. Antigen übernehmen

Akteur	Spieler
Startbedingung	Es ist eine antigenverarbeitende Zelle ausgewählt.
Schlussbedingung	Die ausgewählte Zelle hat das Antigen übernommen und die Riesenfresszelle besitzt kein Antigen mehr.

1. Der Spieler rechtsklickt auf eine Riesenfresszelle, die ein Antigen besitzt.
2. Die ausgewählte Zelle bewegt sich zur Riesenfresszelle.

3. Die ausgewählte Zelle erreicht die Riesenfresszelle.
4. Die ausgewählte Zelle übernimmt das Antigen von der Riesenfresszelle.

### 11. Antigen übergeben

Akteur	Spieler
Startbedingung	Es ist eine Riesenfresszelle mit extrahiertem Antigen ausgewählt.
Schlussbedingung	Die antigenverarbeitende Zelle hat das Antigen übernommen und die Riesenfresszelle besitzt kein Antigen mehr.

1. Der Spieler rechtsklickt auf eine antigenverarbeitende Zelle.
2. Die ausgewählte Riesenfresszelle bewegt sich zur antigenverarbeitenden Zelle.
3. Die ausgewählte Riesenfresszelle erreicht die antigenverarbeitende Zelle.
4. Die antigenverarbeitende Zelle übernimmt das Antigen der Riesenfresszelle.

### 12. Kamerakontrolle

Akteur	Spieler
Startbedingung	Die Kamera kann sich weiter in Richtung des Cursors verschieben.
Schlussbedingung	Die Kamera hat sich in Richtung des Cursors verschoben.

1. Der Spieler bewegt den Cursor an einen der Ränder des Spielfensters.

### 13. Zoom

Akteur	Spieler
Startbedingung	Die Kamera ist nicht vollständig herein- bzw. herausgezoomt.
Schlussbedingung	Die Kamera ist weiter herein- bzw. herausgezoomt.

1. Der Spieler bewegt das Mausrad nach vorn bzw. hinten.

### 14. Pausieren

Akteur	Spieler
Startbedingung	Das Spiel ist nicht pausiert.
Schlussbedingung	Das Spiel ist pausiert.

1. Der Spieler betätigt den Pauseknopf.
2. Das Pausemenü öffnet sich.

### 15. Pause beenden

Akteur	Spieler
Startbedingung	Das Spiel ist pausiert.
Schlussbedingung	Das Spiel läuft weiter.

1. Der Spieler betätigt im Pausemenü den „Weiter“-Knopf.
2. Das Pausemenü schließt sich.

### 3.3.3 Abbruch von Aktionen

Alle oben aufgeführten Aktionen können wie folgt abgebrochen werden:

1. Abbruch durch den Spieler oder die KI: Gibt der Akteur einer Zelle, während diese eine Aktion ausführt, einen neuen Befehl, so bricht die Zelle die Aktion ab und beginnt mit der Ausführung des Befehls.
2. Abbruch durch Tod: Stirbt die Zelle, die eine Aktion ausführt, oder die Zelle, die Ziel einer Aktion (beispielsweise eines Angriffs) ist, so wird die Aktion abgebrochen.

### 3.3.4 Effekte der Zellteilung

Bei der Zellteilung werden je nach produzierender und produzierter Zellart die Eigenschaften der produzierten Zelle unterschiedlich gesetzt. Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über die involvierten Spielmechaniken.

#### Reproduktion

Bei der Reproduktion einer Zelle (d.h. produzierende und produzierte Zelle sind von der gleichen Art) werden die Eigenschaften der produzierenden an die produzierte Zelle vererbt. Dabei besteht eine geringe Wahrscheinlichkeit, dass die produzierte Zelle mutiert und dadurch ihre Eigenschaftswerte gegenüber denen der produzierenden Zelle verändert.

#### Produktion durch ungleichartige Zelle

Bei der Produktion einer Zelle durch eine Zelle anderer Art (z.B. einer Riesenfresszelle durch eine Stammzelle) wird die Mutation einer Eigenschaft der produzierenden Zelle anteilmäßig weitergegeben.

Beispiel: Hat eine Stammzelle durch Mutation 5% Lebenspunkte gegenüber ihrem Startwert 70 hinzugewonnen, so erhalten auch alle von ihr produzierten Zellen 5% mehr Lebenspunkte gegenüber ihren Startwerten (siehe Kap. 3.2.1).

Zellen, die andersartige Zellen produzieren können, besitzen Werte für alle Eigenschaften der produzierten Zellen, auch wenn sie diese selbst nicht verwenden (z.B. Angriffsstärke bei Stammzellen). Diese Werte werden wie andere Eigenschaftswerte auch durch Zellteilung und Mutation modifiziert.

#### B-Zellen und Antikörper

Sowohl B-Zellen als auch Antikörper besitzen eine sogenannte Debuff-Tabelle, die jeder Eigenschaft einen Wert zuordnet. Attackiert ein Antikörper eine gegnerische Zelle, so wird jede Eigenschaft der attackierten Zelle um den in der Debuff-Tabelle angegebenen

Wert verringert.

Bei der Produktion eines Antikörpers durch eine B-Zelle wird die Debuff-Tabelle der B-Zelle an den produzierten Antikörper weitergegeben. Mit geringer Wahrscheinlichkeit kann sie sich durch Mutation positiv oder negativ ändern.

Bei der Produktion einer B-Zelle durch eine andere B-Zelle wird die Debuff-Tabelle der produzierenden auf die produzierte B-Zelle übertragen und kann sich durch Mutation ändern.

Bei der Produktion einer B-Zelle durch eine Stammzelle wird die Debuff-Tabelle der B-Zelle mit dem Standardwert von 20 für jede Eigenschaft initialisiert.

### **3.3.5 Sichtradius und Fog of War**

Als Nebeneffekt jeder Aktion, die die Position einer Einheit verändert, verändert sich der Bereich der Spielwelt, auf dem der Spieler gegnerische Einheiten und rote Blutkörperchen sehen kann. Dieser Bereich ist die Vereinigung der Sichtstrahlen aller vom Spieler kontrollierten Einheiten. Außerhalb der Sichtstrahlen kann der Spieler zwar den Verlauf der Blutbahnen, nicht aber gegnerische Einheiten und rote Blutkörperchen sehen.

## **3.4 Spielstruktur**

### **3.4.1 Startkonfiguration**

Zu Beginn eines jeden Spiels kontrolliert der Spieler eine geringe Anzahl Stammzellen, die KI eine geringe Anzahl Bakterien und Viren. Diese befinden sich räumlich voneinander getrennt im Blutkreislauf.

### **3.4.2 Spielablauf**

Die KI beginnt direkt nach Spielbeginn, mithilfe ihrer Viren Rote Blutkörperchen zu übernehmen und ihre Bakterien mithilfe von Zellteilung zu vermehren. Gleichzeitig beginnt der Spieler, Stammzellen und Riesenfresszellen zu produzieren.

Der Spieler sollte sich möglichst früh einen Überblick über die Zusammensetzung der gegnerischen Einheiten (Bakterien oder Viren, Anzahl verschiedener Stämme) verschaffen. Mithilfe dieser Informationen kann er entscheiden, wie er seine Abwehr zusammensetzen möchte.

Während er Rote Blutkörperchen produziert und seine Zellen vor den Angriffen der gegnerischen Einheiten schützt, versucht der Spieler, Antigene aus Viren und Bakterien zu extrahieren. Ist ihm dies gelungen, kann er mit der Produktion spezifischer Abwehr beginnen, die erstmals eine nachhaltige Verteidigung ermöglicht.

Mithilfe der spezifischen Abwehr kann der Spieler nun beginnen, die gegnerischen Einheiten zurückzudrängen. Gleichzeitig muss er konstant darauf achten, genügend unspezifische Abwehr für neu mutierte Viren- und Bakterienstämme zur Verfügung zu haben und gegen diese Stämme möglichst zügig spezifische Abwehr zu produzieren.

Gelingt dies dem Spieler, so kann er allmählich die Oberhand gewinnen und schließlich alle Viren und Bakterien besiegen.

### **3.4.3 Gewinn- und Verlustbedingungen**

Der Spieler gewinnt, sobald alle Viren und Bakterien aus dem Blutkreislauf entfernt sind. Er verliert, wenn entweder alle eigenen Zellen zerstört werden oder die Anzahl Roter Blutkörperchen im Blutkreislauf unter einen bestimmten Schwellwert sinkt.

### **3.4.4 Strategie**

#### **Ressourcen**

Zellen erfüllen in Antigen gleichzeitig die Funktionen von Einheiten und Produktionsmitteln in vergleichbaren Echtzeitstrategiespielen, da sie sich in den meisten Fällen teilen und somit neue Zellen produzieren können. Dabei stehen Zellen, die sich gerade teilen, nicht für andere Aufgaben zur Verfügung; die zwei Funktionen einer Zelle schließen sich also gegenseitig aus.

#### **Spezifische vs. unspezifische Abwehr**

Zu Beginn des Spiels stehen dem Spieler nur die Einheiten der unspezifischen Abwehr, Riesenfresszellen, zur Verfügung. Um die ungleich stärkeren Einheiten der spezifischen Abwehr – T-Zellen und Antikörper – herzustellen, müssen zunächst aufwändig die Antigene der Viren und Bakterien extrahiert werden, was über einen relativ langen Zeitraum viele Ressourcen bindet. Außerdem kommen durch Mutation neue Antigene hinzu, gegen die die bis dato produzierte spezifische Abwehr wirkungslos ist. Der Spieler muss somit permanent zwischen der unmittelbar wirksamen aber langfristig nicht aufrechtzuerhaltenden unspezifischen und der zeitintensiven, mehr Produktionsmittel bindenden, aber langfristig mächtigeren spezifischen Abwehr abwägen und seine Produktionsmittel korrekt zuweisen.

Hiermit verbindet sich auch die Notwendigkeit, über die Konfiguration der gegnerischen Viren und Bakterien möglichst genau im Bilde zu sein, um die optimale Verteidigungsstrategie entwickeln zu können. Die entsprechende Aufklärungsarbeit bindet weitere Zellen, die nicht für Angriff oder Verteidigung zur Verfügung stehen oder Gefahr laufen, in gegnerischem Territorium getötet zu werden.

**Abwehr vs. Rote Blutkörperchen**

Da Stammzellen sowohl Abwehrzellen als auch Rote Blutkörperchen, deren Mangel zur Niederlage führt, produzieren, muss der Spieler stets so wenige Rote Blutkörperchen wie möglich, aber so viele wie nötig herstellen. Da er über die Bewegungen des Gegners normalerweise nicht vollständig informiert ist und die Produktion Roter Blutkörperchen Zeit benötigt, muss er einen gewissen Puffer an Roten Blutkörperchen vorhalten. Die Wahl der Größe dieses Puffers gelingt besser, je mehr Informationen über den Zustand der Spielwelt vorliegen.

**Verteidigung eigener Einheiten vs. Vernichtung des Gegners**

Die Produktionseinheiten des Spielers (Stamm- und B-Zellen) sind relativ langsam, können sich nur schlecht verteidigen und benötigen zur Reproduktion viel Zeit. Sie müssen deswegen vor Angriffen der Viren und Bakterien geschützt werden. Gleichzeitig ist es von Vorteil, die gegnerischen Einheiten so früh wie möglich zu stören und ihre Reproduktion durch Zellteilung bzw. Übernahme freundlicher Zellen zu verhindern. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, den Gegner zu attackieren und dadurch die eigenen Produktionseinheiten für Angriffe verwundbar zu machen. Die gezielte Mutation von Kampfeinheiten zur Verbesserung der Eigenschaft Geschwindigkeit (im Allgemeinen auf Kosten anderer Eigenschaften) und die Einholung von Informationen über die Bewegungen des Gegners können diesen Nachteil mitigieren.

**Ressourcenproduktion vs. Kampfeinheiten**

Stammzellen und Kampfeinheiten werden beide durch Stammzellen produziert. Insbesondere zu Beginn des Spiels muss der Spieler somit abwägen, ob er lieber frühzeitig den Gegner attackieren oder seine Ressourcenproduktion steigern möchte.

**Spezialisierung vs. Generalisten**

Mutationsfelder erlauben es sowohl dem Spieler als auch der KI, eigene Einheiten zu spezialisieren. Dieser Prozess ist allerdings zeitaufwändig und birgt die Gefahr, dass sich durch die Mutation die Eigenschaften der mutierten Einheiten verschlechtern statt verbessern, weswegen es manchmal nötig sein kann, zugunsten kurzfristiger Vorteile auf die Spezialisierung zu verzichten.

Weiterhin können überspezialisierte Einheiten große Schwächen gegen bestimmte Einheiten aufweisen, indem beispielsweise eine Riesenfresszelle mit hoher Angriffsstärke, aber niedriger Virenresistenz Angriffen durch Viren schutzlos ausgeliefert ist. Deswegen kann es von Vorteil sein, Generalisten zu bevorzugen, die gegen jede gegnerische Einheit mäßig effektiv sind.

**3.5 Statistiken**

Folgende Statistiken werden im Laufe des Spiels erstellt und am Ende angezeigt:

- Spielzeit
- Gesammelte Antigene
- Getötete Bakterien / Viren
- Verlorene rote Blutkörperchen
- Anzahl Zellteilungen
- Anzahl Mutationen

### **3.6 Achievements**

Im Laufe des Spiels können folgende Achievements erreicht werden:

- Ein Antigen einsammeln
- 100 Bakterien töten
- 100 Viren töten
- 100 Zellteilungen
- 100 Mutationen

## **4 Technische Merkmale**

### **4.1 Verwendete Technologien**

- Microsoft Visual Studio 2010
- Microsoft .NET Framework
- Microsoft C#
- Microsoft XNA
- QuickGraph library
- C5 Collections library
- Nuclex Framework libraries
- Subversion
- Trac
- Resharper
- Photoshop
- Gimp
- Audacity



- PhotoFiltre
- Eclipse IDE
- Java
- Delphi

## **4.2 Mindestvoraussetzungen**

- Windows 7
- Intel Core i5-4570 (4 x 3,4 Ghz) oder vergleichbar
- Intel HD Graphics 4600 oder vergleichbar
- 4 GB RAM
- Maus und Tastatur

## **5 Screenplay**

Es ist die wohl älteste Geschichte der Welt. Die Geschichte vom erbitterten Kampf ums Überleben, den jedes Lebewesen auf dieser Welt Tag für Tag wieder für sich entscheiden muss. Schon lange wird unser Planet von den verschiedensten Lebensformen bevölkert, und ebenso lange machen Krankheiten das Leben der Erdenbewohner gefährlicher und beschwerlicher. Doch gibt es immer wieder Menschen und Tiere, die manche Krankheiten besser überstehen als andere – warum das so ist, blieb für lange Zeit im Verborgenen. Heute wissen wir mehr darüber: Wir wissen von den winzigen Viren und Bakterien, die unermüdlich die Zellen anderer Lebewesen angreifen, und die Betroffenen haben komplexe Systeme entwickelt, um sie abzuwehren. Nun liegt es an Ihnen, die richtige Strategie zum richtigen Zeitpunkt anzuwenden und die Krankheitserreger zurückzudrängen.

### **5.1 Konzeptzeichnungen und Prototypen**



Abbildung 4: Exemplarischer Aufbau der Karte

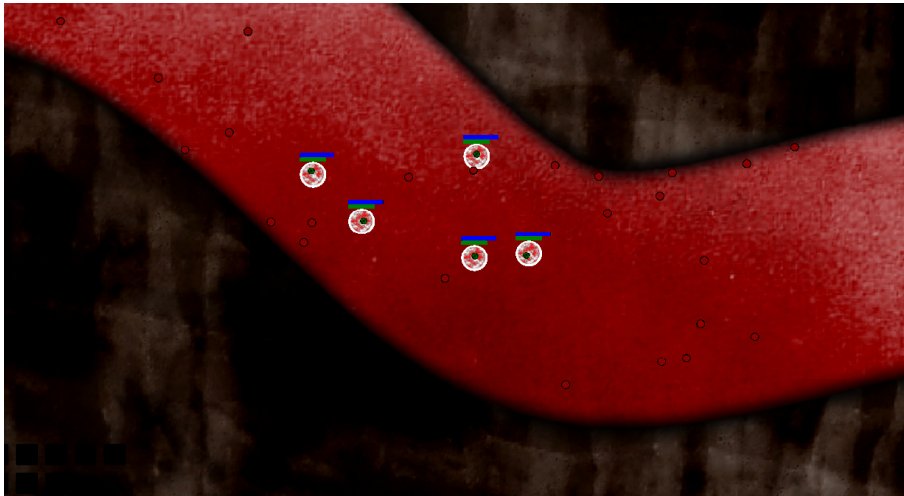


Abbildung 5: Rote Blutkörperchen in einer Blutbahn

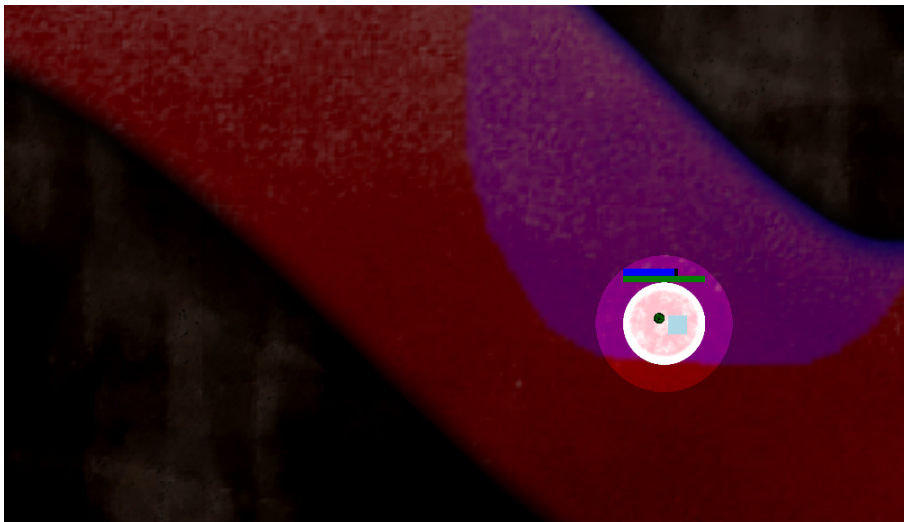


Abbildung 6: T-Zelle im Mutationsfeld

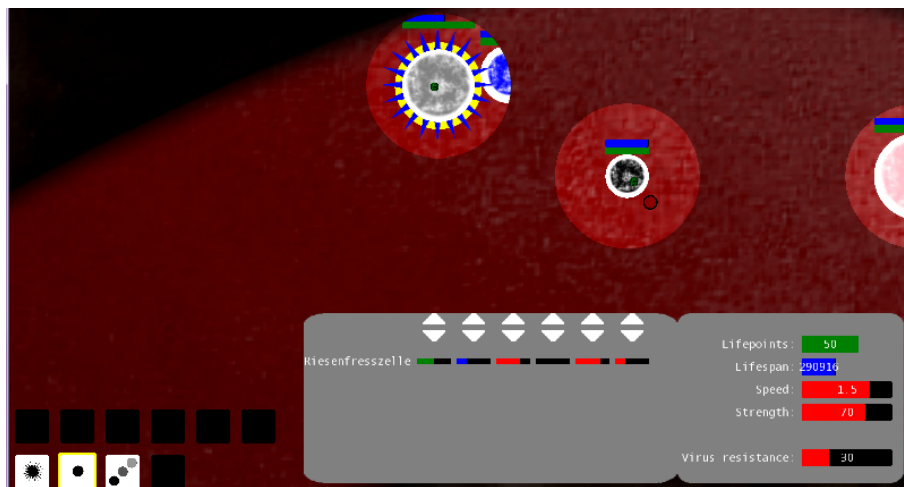


Abbildung 7: Riesenfresszelle (grau), mit Sichtradius, die Virus (blau) angreift. Prototyp des HUD.