

**Gruppe 09**

# **Kernel Panic!**

Melissa Hägle, Zacharias Häringer, Johannes Mannhardt,  
Maximilian Nazarati, Jens Rahnfeld, Janek Spaderna

29. Juni 2019

Tutor: Daniel Lux

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Spielkonzept</b>	<b>3</b>
1.1	Zusammenfassung	3
1.2	Alleinstellungsmerkmal	3
1.3	Spielelemente	3
1.3.1	Spieler und Gegenspieler	3
1.3.2	Lane und Basis	4
1.3.3	Angriffseinheiten	4
1.3.4	Verteidigungsgebäude	4
1.3.5	Wellen	6
1.3.6	Erfahrungspunkte und Upgrades	6
<b>2</b>	<b>Technische Merkmale</b>	<b>7</b>
2.1	Verwendete Technologien	7
2.2	Mindestvoraussetzungen	7
<b>3</b>	<b>Spiellogik</b>	<b>8</b>
3.1	Spielobjekte	8
3.1.1	Angriffseinheiten	8
3.1.2	Verteidigungsgebäude	10
3.1.3	Basis	11
3.1.4	Upgrades	11
3.2	Optionen und Aktionen	13
3.3	Spielstruktur	19
3.3.1	Kaufoptionen	19
3.3.2	Spielablauf	19
3.3.3	Verhalten der KI	19
3.4	Statistiken	20
3.5	Achievements	21
<b>4</b>	<b>Benutzeroberfläche</b>	<b>22</b>
4.1	Spieler-Interface	22
4.2	Menü-Struktur	23
4.2.1	Hauptmenü	23
4.2.2	Pausenmenü	24
4.2.3	Optionsmenü	24
4.3	Kamera	24
4.4	Tastaturbelegung	25
<b>5</b>	<b>Screenplay</b>	<b>27</b>
5.1	Konzeptzeichnungen und Storyboards	27

# 1 Spielkonzept

## 1.1 Zusammenfassung

*Kernel Panic!* ist ein a-Mazing Tower Defense Spiel. Dein Supercomputer wird von einem fiesem Hacker angegriffen, der versucht deinen Akku in die Knie zu zwingen. Baue dir schnell eine geschickte „Firewall“ auf bevor dein Rechner zwangsweise in den Ruhezustand versetzt wird! Dazu kannst du dein Hardware-Lager plündern und deinem Angreifer mit defekten Geräten den Weg versperren. – Doch er wird keine Ruhe geben, bevor du nicht besiegt bist.

Zum Glück hast du Connections zu einem russischen Hacker-Kollektiv, das dir Trojaner, Viren und Co verkaufen kann. Vergeude keine Zeit und schicke in Upload-Wellen deine Truppen los, um den Gegner mit seinen eigenen Waffen zu schlagen.

Mit der Zeit sammelst du wichtige Erfahrungen und kannst so deine Angriffe, wie auch deine Verteidigung stetig verbessern. Aber mach schnell, denn auch dein Gegner ist auf Upgrades aus und könnte sie dir wegschnappen.

## 1.2 Alleinstellungsmerkmal

*Kernel Panic!* ist eine Mischung aus Mazing Tower Defense und MOBA. Was unser Spiel von den anderen ähnlichen Spielen auszeichnet, ist die Existenz eines geteilten Fähigkeitenkontingentes, aus welchem man durch Erfahrungspunkte Upgrades erreichen kann. Das zwingt den Spieler seine Strategie im Laufe des Spiels immer wieder anzupassen und schnell zu handeln um dem Gegner keinen Vorteil zu überlassen.

Angriff und Verteidigung finden dabei getrennt auf zwei Lanes statt. Zusätzlich – zu den für Tower Defense Spielen üblichen Einheiten – kann man, durch gezielt kontrollierbare „Helden“ seine Angriffsstrategie weiter verfeinern.

## 1.3 Spielelemente

Dieser Abschnitt beschreibt die allgemeinen Elemente und Konzepte von *Kernel Panic!*, ohne auf konkrete Spielobjekte einzugehen. Diese sind im Abschnitt 3.1 beschrieben und aufgelistet sind.

### 1.3.1 Spieler und Gegenspieler

Bei *Kernel Panic!* handelt es sich um ein Singleplayer-Spiel mit einem künstlichen Gegenspieler. Da das Verhältnis zwischen Spieler und Gegenspieler symmetrisch ist,

sprechen wir im Folgenden nur noch von einem Spieler, der Aktionen durchführt und Eigenschaften hat. Dabei implizieren wir, dass dies sowohl auf den aktiven Spieler, wie auch auf seinen künstlichen Gegenspieler zutrifft. Auf Ausnahmen weisen wir explizit hin.

### 1.3.2 Lane und Basis

Auf dem Spielfeld sind zwei Lanes, die an beiden Enden jeweils durch eine Basis verbunden sind. Jeder Spieler hat eine *Angriffslane* und eine *Verteidigungslane*, wobei die Angriffslane des einen, die Verteidigungslane des anderen ist.

Es ist das Ziel eines Spielers, die eigene Basis vor dem Gegner zu verteidigen und zur gleichen Zeit die Basis des Gegners zu zerstören.

### 1.3.3 Angriffseinheiten → Spielobjekte

Die Angriffseinheiten lassen sich in zwei Gruppen einteilen. Auf der einen Seite stehen die autonomen *Truppen* und auf der anderen die kontrollierbaren *Helden*. Gemeinsam bilden sie die *Angriffseinheiten*, oder kurz *Einheiten*. Alle Einheiten spawnen auf der Angriffslane an der eigenen Basis.

#### Truppen

Truppen kosten relativ wenig, sind jedoch nicht kontrollierbar. Mit ihrem Spawn suchen sie sich den kürzesten Weg zur gegnerischen Basis, um dort Schaden zu verursachen. Erreicht eine Einheit dieses Ziel, heißt sie *erfolgreich*.

#### Helden

Helden kosten mehr als Truppen, sind jedoch in dem Sinne vollständig kontrollierbar, dass der Spieler jederzeit bestimmen kann, wohin sich ein Held bewegen soll. Den kürzesten Weg zu diesem Ziel sucht sich der Held daraufhin selbst. Ist ein Ziel für eine Einheit nicht erreichbar, so wird der nächste erreichbare Punkt als Ziel gewählt.

Jeder Held hat zusätzlich eine Fähigkeit, die den Spieler beim Angriff unterstützt. Fähigkeiten sind entweder *aktiv* – der Spieler führt sie explizit aus – oder *passiv* – sie wird vom Helden selbst ausgeführt, wenn er die Möglichkeit hat. Jede Fähigkeit hat eine Abklingzeit, die vergehen muss, bevor sie erneut aktiv werden kann. Nach dem Spawn kann die Fähigkeit direkt aktiv werden.

Es gibt unterschiedliche Helden, pro Spieler ist es jedoch nicht möglich mehr als einen Helden jeder Art zur gleichen Zeit auf dem Spielfeld zu haben. Stirbt ein Held, kann ein neuer Held dieser Art gekauft werden.

### 1.3.4 Verteidigungsgebäude → Spielobjekte

Der Spieler baut Gebäude, um die gegnerischen Einheiten auf ihrem Weg zur Basis aufzuhalten und zu töten, damit die Einheiten nicht erfolgreich Schaden verursachen

können. Jedes Gebäude nimmt eine Kachel vollständig ein, sodass weder Angriffseinheiten darüber laufen, noch weitere Gebäude auf dieses Feld platziert werden können.

Um ein Gebäude zu errichten muss der Spieler Bitcoin zahlen. Der *Gebäudewert*, aus dem sich in machen Fällen weiterführende Kosten berechnen, ist die Summe an Bitcoins, die in dieses Gebäude investiert wurden.

### Gebäudearten

Wie die Angriffseinheiten lassen sich auf die Gebäude in Unterkategorien aufteilen: Es gibt aktive Gebäude – *Türme* genannt –, die feindlichen Einheiten Schaden zufügen oder einen temporären Malus auferlegen, und passive Gebäude, die lediglich Wege versperren und Einheiten damit zwingen, längere Routen zu wählen.

Türme haben einen *Radius*. Nur Einheiten innerhalb dieses Radius werden anvisiert und vom Effekt des Turms (wie beispielsweise „Schaden zufügen“) getroffen. Nachdem ein Turm aktiv geworden ist, muss zuerst die *Abklingzeit* vergehen, bevor er erneut aktiv werden kan. Ein neu gebauter Turm kann direkt aktiv werden.

Manche Türme verschießen gezielt einzelne Projektilen, andere Türme haben einen Flächeneffekt oder schießen ungezielt. Projektilen, die gezielt verschossen werden, haben keine Treffergarantie; vielmehr fliegen sie gradlinig in die Richtung, in die der Turm beim Abschuss gezielt hat.

### Aktionen auf Gebäuden

Ist ein eigenes Gebäude ausgewählt, so kann man Aktionen auf diesem Gebäude ausführen. Je nach Gebäudetyp steht eventuell nur eine Untermenge der im Folgenden beschriebenen Aktionen zur Verfügung.

**Verkaufen** Gebaute Gebäude lassen sich jederzeit wieder verkaufen. Der Spieler erhält 80 % des Gebäudewertes zurück, das Feld ist für Einheiten wieder begehbar und kann mit anderen Gebäuden bebaut werden.

**Verbessern** Türme können bis zu zweimal verbessert werden. Dies erhöht ihre Verteidigungsstärke und ihren Gebäudewert. Eine Verbesserung kostet den Spieler 25 % des aktuellen Gebäudewertes.

**Strategie wählen** Bei gezielt schießenden Türmen ist es möglich, auszuwählen, welche Einheit im Radius anvisiert wird. Die Optionen sind:

**Erste Einheit** (*ist standardmäßig ausgewählt*)

Greift die Einheit an, die den kürzesten Weg hat, um Schaden an der Basis zu verursachen.

**Stärkste Einheit**

Greift die Einheit an, die die meisten LP hat.

**Schwächste Einheit**

Greift die Einheit an, die die wenigsten LP hat.

### 1.3.5 Wellen

#### Terminologie

Eine Welle besteht aus zwei *Wellenteilen*. Jedes Wellenteil enthält Truppen eines Spielers. Sind alle Einheiten eines Wellenteils entweder gestorben oder erfolgreich in die gegnerische Basis eingedrungen, so gilt dieser Teil als „vom Gegner *besiegt*“.

Zwei Wellenteile, nämlich das des Spielers und das des Gegenspielers, bilden zusammen eine *Welle*. Eine gestartete Welle, bei der mindestens ein Teil noch nicht besiegt wurde, heißt *aktiv*. Solange von einer aktiven Welle noch kein Teil besiegt wurde, nennen wir sie die *aktuelle* Welle.

#### Wellenstart

Die erste Welle startet dreißig Sekunden nach Beginn des Spiels. So hat man also eine halbe Minute um sich vorzubereiten. Für alle weiteren Wellen gilt folgende Regelung: Die nächste Welle startet in dem Moment, in dem von der aktuellen Welle, ein Teil besiegt wird.

#### Zusammensetzung

Ein Kauf einer Truppe ist vielmehr der Kauf eines Spawners, der beim Beginn jeder zukünftigen Welle eine Einheit dieser Art spawnt. Im Verlauf des Spiels werden die Wellen somit immer größer. Alle Einheiten die mit dem Beginn einer Welle gespawnt werden, sind dem entsprechenden Wellenteil zugeordnet.

Helden sind keiner Welle zugeordnet. Beim Kauf einer solchen Einheit wird sie direkt an der eigenen Basis gespawnt.

### 1.3.6 Erfahrungspunkte und Upgrades

Jedesmal, wenn ein Spieler einen Teil einer Welle besiegt, erhält er einen Erfahrungspunkt. Dieser wird ihm auch gutgeschrieben

- wenn er nicht alle gegnerischen Einheiten verteidigen konnte, oder
- wenn es sich um den zweiten Teil der Welle handelt, der besiegt wird; also der Gegenspieler schneller war.

Zusätzlich zu den Lanes, befindet sich auf dem Spielfeld die *Upgrades*, die sich ein Spieler mit Erfahrungspunkten kaufen kann. Upgrades verbessern und verstärken die Werte von Angriffseinheiten und Verteidigungsgebäuden des Spielers oder liefern ihm auf andere Weisen Boni.

Kauft ein Spieler ein Upgrade, so ist es für den anderen Spieler im Verlauf dieses Spiels nicht mehr möglich, dieses Upgrade zu erwerben.

## **2 Technische Merkmale**

### **2.1 Verwendete Technologien**

- Microsoft C#
- Microsoft XNA
- Monogame 3.7
- Autofac 4.9.2
- Newtonsoft.Json 12.0.2
- Visual Studio Community 2019 mit ReSharper 2019.1
- Gitea
- Adobe Photoshop CC 2019
- TexturePacker

### **2.2 Mindestvoraussetzungen**

- Windows 7
- .NET framework 4.7
- GTX 1060
- 8GB RAM
- 3.6GHz CPU
- 10GB freier Speicherplatz
- Full HD Monitor
- Maus

# 3 Spiellogik

## 3.1 Spielobjekte



### 3.1.1 Angriffseinheiten → Konzept

Tabelle 3.1 beschreibt die Eigenschaften die Angriffseinheiten haben, in Tabelle 3.2 sind alle Truppen mit ihren Eigenschaften aufgelistet und Tabelle 3.3 enthält alle Helden.

Tabelle 3.1: Eigenschaften von Angriffseinheiten

	<i>Eigenschaft</i>	<i>Beschreibung</i>
K	Kosten	Die Menge an Bitcoin die aufgewendet werden muss, um eine dieser Einheiten zu kaufen (A16).
LP	Lebenspunkte	Die Zahl der Lebenspunkte einer Einheit: Angriffe von Verteidigungstürmen ziehen Lebenspunkte von diesem Wert ab; fällt er unter Null, so stirbt diese Einheit (A10).
AS	Angriffsstärke	Schaden, den diese Einheit am gegnerischen Lager verursacht, wenn sie dieses erreicht (A12).
GS	Geschwindigkeit	Distanz, die pro Zeiteinheit zurückgelegt werden kann.

Tabelle 3.2: Truppen und ihre Werte

Bug			
K: 2	LP: 4	AS: 1	GS: 7
Eine schnelle Sprintereinheit ohne viele Lebenspunkte, die alleine nicht besonders viel Schaden verursacht, aber in großer Masse gekauft werden kann, da sie nicht viel kostet.			
			
Virus			
K: 3	LP: 10	AS: 2	GS: 5
Durchschnittliche Einheit, die etwas mehr kostet als ein Bug, etwas langsamer ist, aber mehr LP hat und mehr Schaden verursacht.			
			

*fortges. auf der nächsten Seite*



Tabelle 3.2: Truppen und ihre Werte (fortges.)







Trojaner				
K: 20	LP: 30	AS: 6	GS: 3	
<p>Stirbt diese Einheit, werden an der Stelle ihres Todes fünf <i>Bugs</i> gespawnt (<b>A11</b>). Ein Trojaner ist zwar relativ langsam und kostet mehr als <i>Viren</i>, hat dafür aber mehr LP und mehr AS.</p>				
Nokia				
K: 30	LP: 100	AS: 15	GS: 2	
<p>Diese Einheit ist bei gleichen Kosten zwar langsamer als ein <i>Trojaner</i>, dafür aber hat sie mehr LP und AS.</p>				
Thunderbird				
K: 15	LP: 15	AS: 3	GS: 3	
<p>Diese Einheit fliegt, daher muss sie nicht den Weg um Mauern und Türme herumfinden, sondern kann einfach auf Luftlinie darüber hinwegfliegen. Von der Geschwindigkeit ist diese Einheit mit <i>Trojaner</i> vergleichbar, sie ist zwar etwas günstiger, und hat nur halb so viele LP.</p>				

Tabelle 3.3: Helden und ihre Werte

Firefox				
K: 50	LP: 30	AS: 10	GS: 6	
<p>Dieser Held ist eine starke Angriffseinheiten, die mit ihrer Fähigkeit leichter zwischen den Verteidigungsgebäuden hindurchkommt. Der <i>Firefox</i> ist relativ schnell, hat durchschnittliche LP und relativ viel AS.  <i>Fähigkeit:</i> kann 2 Felder überspringen, auch wenn Verteidigungsgebäude im Weg stehen (<b>H2</b>). Die Abklingzeit für diese Fähigkeit beträgt fünf Sekunden.</p>				
Bluescreen				
K: 50	LP: 15	AS: 0	GS: 9	
<p>Diese Einheit unterstützt verbündete Einheit, indem sie gegenerische Verteidigungsgebäude für einen Moment deaktivieren kann; dafür verursacht sie am gegenerischen Lager selbst keinen Schaden, hat wenige LP ist aber schnell.  <i>Fähigkeit:</i> kann eine Schockwelle zünden, um gegenerische Verteidigungsgebäude in der Nähe für zwei Sekunden zu deaktivieren (<b>H3</b>).  Um diese Fähigkeit erneut einzusetzen, muss diese Einheit zur Basis zurückkehren um sich aufzuladen (<b>H4</b>).</p>				
Settings				
K: 50	LP: 25	AS: 0	GS: 4	
<p>Diese Einheit heilt andere Truppen, hat dafür jedoch eher wenig LP; dies ist die langsamste Heldeneinheit, sie verursacht am gegenerischen Lager keinen Schaden.  <i>Fähigkeit:</i> Heilt alle zwei Sekunden, Truppen im Radius von 1 Kachel um 2 LP. Dies ist eine passive Fähigkeit.</p>				





### 3.1.2 Verteidigungsgebäude → Konzept

In Tabelle 3.4 werden die Eigenschaften von Verteidigungsgebäuden beschrieben, Tabelle 3.5 enthält die Gebäude und weist den Eigenschaften Werte zu.

Tabelle 3.4: Eigenschaften von Verteidigungsgebäuden




	<i>Eigenschaft</i>	<i>Beschreibung</i>
K	Kosten	Die Menge an Bitcoin die aufgewendet werden muss, um eines dieser Gebäude zu platzieren.
VS	Verteidigungsstärke	Schaden, den dieses Gebäude an getroffenen Gegner verursacht.
AI	Angriffsintervall	Zeit die vergehen muss, bevor dieses Gebäude erneut Gegner angreifen kann.
RW	Reichweite	Radius um den Turm, in dem Einheiten angegriffen werden können, und in dem die Effekte der Türme auf die Einheiten wirken.

Tabelle 3.5: Verteidigungsgebäude und ihre Werte

<b>Kabel</b>			
K: 10	VS: –	AI: –	RW: –
Dieses Gebäude kostet wenig, steht gegnerischen Einheiten im Weg und verursacht keinen Schaden.			
<b>Mauszeigerschütze</b>			
K: 20	VS: 2	AI: 1	RW: 6
Durchschnittlicher Verteidigungsturm, der Mauszeiger auf ein Einzelziel verschießt.			
<b>CD-Werfer</b>			
K: 20	VS: 5	AI: 2	RW: 4
Dieser Turm kostet mehr und schießt langsamer als ein <i>Mauszeigerschütze</i> , dafür verursacht das Projektil (die CD) jedoch auf ihrem Weg an jedem berührten Gegner den Schaden der Höhe VS.			
<b>Antivirusprogramm</b>			
K: 30	VS: 8	AI: 3	RW: 10
Von den Kosten ist dieser Turm vergleichbar zum <i>CD-Werfer</i> , allerdings schießt das <i>Antivirusprogramm</i> noch langsamer, verursacht dafür aber an einem Einzelziel erheblichen Schaden.			

*fortges. auf der nächsten Seite*

Tabelle 3.5: Verteidigungsgebäude und ihre Werte (fortges.)

Lüftung			
K: 20	VS: 0	AI: –	RW: 3
Dieser Turm verlangsamt alle Einheiten im Einflussbereich. Der Turm hat keine Abklingzeit.			
Wifi-Router			
K: 40	VS: 1	AI: 1	RW: 2
Dieser Turm schießt nahezu dauerhaft kreisförmige Wellen, die wenig Schaden verursachen und Gegner penetrieren.			
Schockfeld			
K: 40	VS: 2	AI: 3	RW: –
Dieser „Turm“ blockiert die Gegner nicht, sie laufen darüber hinweg. In regelmäßigen Abständen erhalten alle Gegner Schaden, die auf einem <i>Schockfeld</i> sind.			

### 3.1.3 Basis

Die Basis eines Spielers erfüllt folgende Funktionen.

- Zu Beginn des Spiels eine Ladung (L) von 100 %, fällt die Ladung auf 0 % oder weniger, so geht die Basis kaputt (**A13**).
- Die Basis ist das Ziel der feindlichen Angriffseinheiten; wird sie von diesen erreicht, so werden von der Ladung so viel Prozent abgezogen wie die Einheit AS hat (**A12**).
- Kehrt der *Bluescreen* zur Basis zurück, kann er erneut seine Fähigkeit einsetzen (**H4**).
- Neue Angriffseinheiten, die der Spieler kauft (**A16**) spawnen bei der Basis und begeben sich auf den Weg zur gegnerischen Basis.

### 3.1.4 Upgrades

Mit Erfahrungspunkten (EP), die der Spieler durch das Besiegen gegnerischer Wellen erhält, kann er sich Upgrades kaufen.

#### Kosten: 1 EP

- LP aller Einheiten um 5 % verbessern.
- GS aller Einheiten um 5 % erhöhen.
- VS aller Gebäude um 5 % verbessern.
- AI aller Gebäude um 5 % reduzieren.

**Kosten: 2 EP**

- LP aller Einheiten 10 % verbessern.
- VS aller Gebäude 10 % verbessern.
- GS aller Einheiten um 10 % erhöhen.
- 10 % mehr Bitcoin pro Sekunde.

**Kosten: 3 EP**

- *CD-Turm* schießt CD's als Boomerang.
- GS von *Nokia* um 40 % erhöhen.
- GS von *Firefox* wird um 10 % erhöht.
- *Trojaner* transportieren 5 Einheiten mehr.

**Kosten: 4 EP**

- Möglichkeit, bis zu zwei *Firefox*-Einheiten gleichzeitig zu kontrollieren.
- EMP-Effekt von *Bluescreen* dauert 50 % länger.
- *Trojaner* transportieren 10 Einheiten mehr.
- Einzugsbereich von *Settings* um 5 % größer.
- Heil-Rate von *Settings* um 5 % erhöhen.

### Kosten: 5 EP

- Möglichkeit, bis zu zwei *Firefox*-Einheiten gleichzeitig zu kontrollieren.
- *Bluescreen* hat einen zweiten EMP-Angriff, bevor eine Aufladung nötig ist.
- Einzugsbereich von *Settings* um 10 % größer.
- Heil-Rate von *Settings* um 10 % erhöhen.

## 3.2 Optionen und Aktionen

In Tabelle 3.6 sind die in *Kernel Panic!* möglichen Optionen und Aktionen beschrieben. Tabelle 3.9 geht auf die in (A4) referenzierten Heldenfähigkeiten genauer ein. Die Aktionen auf Gebäuden sind in Tabelle 3.7 beschrieben. In Tabelle 3.8 sind die Optionen und Aktionen des Baumodus, der mit (A14) aktiviert wird, erläutert.

Tabelle 3.6: Mögliche Optionen und Aktionen in *Kernel Panic!*.

<i>ID/Name</i>	<i>Akteure</i>	<i>Ereignisfluss</i>	<i>Anfangsbedingung</i>	<i>Abschlussbedingung</i>
A1: Objekt auswählen	Spieler	Spieler klickt mit der Linken Maustaste auf einen Turm oder eine Einheit.		Turm oder Einheit ist ausgewählt. Ist es ein eigenes Gebäude kann eine Aktion aus Tabelle 3.7 ausgeführt werden.
A2: Objekt-auswahl kündigen	Spieler	Spieler klickt mit der Linken Maustaste auf einen Bereich des Spielfeldes, der keine andere Aktion auslöst.	Türme oder Einheiten sind ausgewählt.	Türme und Einheiten sind nicht mehr ausgewählt.
A3: Helden-fähigkeit indizieren	Spieler	Der Spieler klickt mit der linken Maustaste auf den Fähigkeiten-Button. Darauf folgt entweder A4 oder A5.	Ein eigener Held ist ausgewählt und seine Fähigkeit ist bereit.	Ein Held ist ausgewählt, seine Fähigkeit ist bereit und der Einflussbereich der Fähigkeit wird angezeigt.
A4: Helden-fähigkeit Indizierung bestätigen	Spieler	Der Spieler bestätigt die Bereichsauswahl der Heldenfähigkeit mit der mittleren Maustaste.	Ein Held ist ausgewählt und seine Fähigkeit wird indiziert.	Fähigkeit wird ausgeführt, siehe Tabelle 3.9.

*fortges. auf der nächsten Seite*

Tabelle 3.6: Mögliche Optionen und Aktionen (fortges.)

<i>ID/Name</i>	<i>Akteure</i>	<i>Ereignisfluss</i>	<i>Anfangsbedingung</i>	<i>Abschlussbedingung</i>
A5: Heldenfähigkeit Indizierung abbrechen	Spieler	Der Spieler bricht die Bereichsauswahl der Heldenfähigkeit mit der rechten Maustaste ab.	Ein Held ist ausgewählt und seine Fähigkeit wird indiziert.	Der Held ist ausgewählt und seine Fähigkeit ist bereit, die Indizierung der Fähigkeit ist abgebrochen.
A6: Helden durch Klick bewegen	Spieler	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Spieler klickt mit der Rechten Maustaste auf einen Punkt auf der Angriffsstrecke.</li> <li>2. Die ausgewählten eigenen kontrollierbaren Einheiten bewegen sich auf dem kürzesten Weg auf den ausgewählten Punkt zu, Hindernisse werden rechtzeitig umlaufen.</li> </ol>	Eine eigener Held ist ausgewählt, das Spiel befindet sich nicht in der Vorbereitungszeit.	Die ausgewählten eigenen kontrollierbaren Spielfiguren befinden sich am Zielpunkt, <b>oder</b> die befinden sich an dem erreichbaren Punkt, der möglichst nah am Zielpunkt liegt.
A7: Upgrade auswählen	Spieler	Der Spieler klickt mit der Linken Maustaste auf ein Upgrade, das angewendet wird.	Es sind genügend Erfahrungspunkte verfügbar.	Upgrade wurde angewendet.
A8: Turm verteidigt	Turm	Der Turm führt seinen Angriff durch.	Einheit befindet sich in der Reichweite des Gebäudes und das Gebäude ist bereit zum Angriff.	Turm muss Angriffsintervall abwarten um den nächsten Angriff durchführen zu können; Einheiten werden getroffen ( <b>A9</b> ).

*fortges. auf der nächsten Seite*

Tabelle 3.6: Mögliche Optionen und Aktionen (fortges.)

<i>ID/Name</i>	<i>Akteure</i>	<i>Ereignisfluss</i>	<i>Anfangsbedingung</i>	<i>Abschlussbedingung</i>
A9: Angriffseinheit erhält Schaden	Angriffseinheit	Die Angriffseinheit verliert Leben entsprechend der Verteidigungsstärke des Turms.	Einheit wurde von einem Turm angegriffen ( <b>A8</b> ).	Angriffseinheit hat weniger Lebenspunkte.
A10: Angriffseinheit stirbt	Angriffseinheit	1. Einheit stirbt. 2. Wenn die Einheit <i>Trojaner</i> ist, wird <b>A11</b> ausgeführt.	Angriffseinheit hat 0 oder weniger Lebenspunkte.	Angriffseinheit nicht mehr sichtbar und nicht mehr verfügbar.
A11: Trojaner spawnt Einheiten	<i>Trojaner</i>	An der Stelle an der die Einheit gestorben ist, werden fünf <i>Bugs</i> gespawnt. Diese werden der gleichen Welle zugeordnet wie der Trojaner.	Trojaner ist gestorben.	<i>Bugs</i> und <i>Viren</i> sind gespawnt worden.
A12: Gegnerische Basis angreifen	Angriffseinheit.	1. Die Basis verliert Ladung entsprechend der Angriffsstärke der Einheit. 2. Angriffseinheit wird gelöscht.	Angriffseinheit hat die gegnerische Basis erreicht.	Gegnerische Basis hat weniger Ladung, die Angriffseinheit ist nicht mehr verfügbar.
A13: Basis stirbt	Basis	Das Spiel ist beendet.	Basis hat eine Ladung von 0 % oder weniger.	Das Spiel ist beendet, der Spieler, dessen Basis mehr Ladung hat, hat gewonnen.
A14: Verteidigungsgebäude auswählen	Spieler	Spieler klickt mit der Linken Maustaste in der Liste der Verteidigungsgebäude auf ein Gebäude.		Spieler befindet sich im Baumodus (siehe Tab. 3.8). Es folgt entweder <b>B1</b> oder <b>B2</b> .

*fortges. auf der nächsten Seite*

Tabelle 3.6: Mögliche Optionen und Aktionen (fortges.)

<i>ID/Name</i>	<i>Akteure</i>	<i>Ereignisfluss</i>	<i>Anfangsbedingung</i>	<i>Abschlussbedingung</i>
A15: Gebäude aktivieren	Ge- bäude	Das Gebäude aktiviert sich.	Das Gebäude ist entweder <i>Schockfeld</i> <b>oder</b> an der gewählten Position befinden sich keine Einheiten.	Das Gebäude ist aktiviert und kann feindliche Einheit angreifen (A8).
A16: Einheitspawner kaufen	Spieler	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Spieler klickt mit der Linken Maustaste auf eine Einheit in der Liste der Angriffseinheiten.</li> <li>2. Dem Spieler werden die Kosten der Einheit von seinen Bitcoins abgezogen.</li> <li>3. Die Zahl neben Button wird um eins inkrementiert.</li> </ol>	Der Spieler hat genügend Bitcoin um die Einheit zu kaufen.	Beim Beginn aller zukünftigen Wellen spawnt eine Einheit mehr der ausgewählten Sorte.
A17: Informationen anzeigen	Spieler	Informationen über das Objekt werden eingeblendet.	Der Spieler hovort mit dem Mauszeiger über Gebäuden in der Liste der Verteidigungsgebäude, Einheiten in der Liste der Angriffseinheiten oder einem Upgrade.	Informationen werden eingeblendet.



Tabelle 3.7: Mögliche Aktionen des Spielers auf Gebäuden.

<i>ID/Name</i>	<i>Ereignisfluss</i>	<i>Anfangsbedingung</i>	<i>Abschlussbedingung</i>
G1: Gebäude verkaufen	Der Spieler erhält 80 % des Gebäudewertes in Bitcoin zurück und das Gebäude verschwindet.	Ein eigenes Gebäude ist ausgewählt.	Die Kachel, auf der das Gebäude stand, ist nun wieder für gegnerische Einheiten passierbar und ein neues Gebäude kann wieder an diese Stelle gebaut werden.
G2: Gebäude verbessern	Die Kosten der Verbesserung werden von den den Bitcoin des Spielers abgezogen und die Werte des Gebäudes werden erhöht.	Ein eigenes Gebäude, das verbessert werden kann, ist ausgewählt und der Spieler hat genügend Bitcoin.	Das ausgewählte Gebäude hat stärkere Werte und die Bitcoin wurden abgezogen.
G3: Strategie wählen	Der Spieler klickt mit der Linken Maustaste auf die gewünschte Strategie.	Ein eigenes Gebäude, dass eine Strategie unterstützt, ist ausgewählt.	Das Gebäude handelt nun nach der gewählten Strategie.

Tabelle 3.8: Optionen und Aktionen des Spielers im Baumodus.

<i>ID/Name</i>	<i>Ereignisfluss</i>	<i>Anfangsbedingung</i>	<i>Abschlussbedingung</i>
B1: Baumodus verlassen	Spieler klickt mit der Linken Maustaste auf das aktuell gewählte Gebäude	Spieler befindet sich im Baumodus.	Spieler befindet sich nicht mehr im Baumodus.
B2: Gebäudeplatzierung wählen	Der Spieler wählt mit der Maus einen gültigen Ort für ein Gebäude.	Der Spieler befindet sich im Baumodus.	Unter der Annahme, dass das Gebäude an der gewählten Position gebaut würde, muss für jede lebende Einheit ein Weg zu jeder Basis frei sein und ein Weg zwischen den Basen bestehen. Es folgt entweder <b>B1</b> oder <b>B3</b> .

*fortges. auf der nächsten Seite*

Tabelle 3.8: Optionen und Aktionen des Spielers im Baumodus (fortges.)

<i>ID/Name</i>	<i>Ereignisfluss</i>	<i>Anfangsbedingung</i>	<i>Abschlussbedingung</i>
B3: Gebäude platzieren	Der Spieler klickt mit der linken Maustaste, das Gebäude wird platziert und die Kosten des Gebäudes von den eigenen Bitcoins abgezogen.	Der Spieler hat eine gültige Gebäudeplatzierung gewählt ( <b>B2</b> ) und genügend Bitcoin um das Gebäude zu kaufen.	Das Bitcoin wurde reduziert und das Gebäude platziert, das auf den nächstmöglichen Zeitpunkt seiner Aktivierung wartet ( <b>A15</b> ).

Tabelle 3.9: Beschreibung der Heldenfähigkeiten die durch **A4** ausgeführt werden.

<i>ID/Name</i>	<i>Held</i>	<i>Ereignisfluss</i>	<i>Anfangsbedingung</i>	<i>Abschlussbedingung</i>
H1: Heilen	Settings	Heilt die Einheiten, die sich im Radius befinden regelmäßig.	Es befinden sich Einheiten im Radius.	Einheiten haben mehr LP, oder maximale LP.
H2: Gebäude überspringen	Firefox	Springt über Einheiten und Gebäude in die gewählte Richtung.	Das Zielfeld des Sprungs muss ein gültiges Feld auf der Angriffsbahn sein und seit dem letzten Einsetzen ist die Abklingzeit vergangen.	Firefox hat sich in die gewählte Richtung bewegt.
H3: EMP-Angriff	Blue-screen	Das Verteidigungsgebäude, das am nächsten am Helden ist, wird kurzzeitig ausgeschaltet.	Die Fähigkeit ist aufgeladen.	Das nächste Angriffsgebäude wird ausgeschaltet und der EMP-Angriff bis zur Aufladung ( <b>H4</b> ) deaktiviert.
H4: EMP-Aufladung	Blue-screen	Der EMP-Angriff wird aufgeladen.	EMP-Angriff ist deaktiviert und Bluescreen ist an der eigenen Basis.	EMP-Angriff ist wieder aufgeladen.

### 3.3 Spielstruktur

Das Spiel ist dynamisch. Der Spieler und die KI verändern die Bebauung der Lanes zur Verbesserung der Verteidigung und damit die Laufwegen der Truppen während des Spiels durchgängig. Es keine Ruhepausen, sobald das Spiel einmal gestartet wurde. Die Angriffswellen laufen automatisch direkt nacheinander ab. Der Spieler hat darauf keinen Einfluss.

#### 3.3.1 Kaufoptionen

Alle Angriffseinheiten und Verteidigungsgebäude, deren Verbesserungen und die Upgrades können zu jedem Zeitpunkt während des Spiels gekauft werden, solange der Spieler genügend Bitcoin hat. Unterschiede bestehen beim Aktivierungs-/Spawnzeitpunkt.

**Angriffseinheiten** Helden spawnen direkt, Truppen spawnen mit dem Start der nächsten Welle.

**Verteidigungsgebäude** werden aktiv, sobald sich an ihrem Platz keine Einheit befindet.

**Verbesserungen** Die Veränderung tritt sofort in Kraft.

**Upgrades** Die Veränderung tritt sofort in Kraft.

#### 3.3.2 Spielablauf

Beim Starten eines Spiels landet man in der Spielwelt. Der Spieler hat zu Beginn fünfzig Bitcoin und eine halbe Minute Vorbereitungszeit, sprich seine Gebäude aufzustellen und Angriffseinheiten zu kaufen.

Mit Ablauf der Vorbereitungszeit startet die erste Welle, alle bis dahin gekauften Angriffseinheiten spawnen in kurzem Abstand an ihrer Basis und bewegen sich auf dem kürzesten Weg zur gegnerischen Basis. Ihre Reihenfolge entspricht dabei der Kaufreihenfolge. Zusätzlich können ab jetzt die gekauften Helden bewegt werden.

Sobald das Spiel gestartet wird verdient der Spieler pro Sekunde einen Bitcoin, die direkt investiert werden können (siehe Abschnitt 3.3.1).

Der Spieler nutzt nun entweder seine Helden, um seine Einheiten im Angriff zu unterstützen, verbessert seine Verteidigung durch das Bauen weiterer Türme oder kauft neue Angriffseinheiten, die mit der nächsten Welle spawnen.

Das Spiel geht solange, bis die Ladung einer Basis auf 0 % oder weniger gesunken ist. Der Spieler, dessen Basis mehr Ladung hat, hat dann gewonnen. Dem Spieler wird nun das Ergebnis angezeigt und er kann ins Hauptmenü zurückkehren.

#### 3.3.3 Verhalten der KI

Anhand integrierter Metriken entscheidet sich die KI mehr Bitcoins in Offensive, Defensive oder Upgrades aus der Spielfeldmitte zu investieren - sie handelt bei der Auswahl in welche Einheiten sie investieren sollte sehr prophylaktisch: In Abhängigkeit von der Komposition der Angriffseinheiten des Gegner und der eigenen Verteidigung werden entsprechende Verteidigungseinheiten gebaut.

### 3.4 Statistiken

*Kernel Panic!* sammelt für jeden Spieldurchlauf die folgenden Statistiken:

- Sieger-Seite
- Dauer der Spielzeit
- APM (actions per minute)
- Anzahl besiegtter gegnerischer Einheiten / Total Damage dealt
- Bitcoin investiert in Angriffseinheiten
- Bitcoin investiert in Verteidigungsgebäude
- Bitcoin investiert in Upgrades
- Bitcoin investiert in Special-Upgrades
- Zusätzlich erworbene Bitcoins (Wie viel Bitcoin hat man durch Bauen von Einheiten zusätzlich erworben)

## 3.5 Achievements

Tabelle 3.10 beschreibt die Achievements in *Kernel Panic!*.

Tabelle 3.10: Mögliche Achievements in *Kernel Panic!*

<i>Name</i>	<i>Beschreibung</i>
First Victory! / GG EASY / Is Dis Tetris?	Du hast das Spiel zum 1./10./100. Mal gewonnen!
Unlucky Loss / Rekt / Complete Humiliation	Du hast das Spiel zum 1./10./100. Mal verloren
Minion Slayer	Du hast in einem Spiel X Angriffseinheiten getötet
Bitcoin Addiction	Du besitzt in einem Spiel über X Bitcoin
while true DO sudo apt-get upgrade DONE	Du hast in einem Spiel über X Bitcoin in Upgrades investiert
Iron Fortress	Du gewinnst das Spiel mit einer Ladung von 100%
Tower's win the game	Du hast in einem Spiel über X Bitcoin in Verteidigungsgebäude investiert
Bitcoin Thief	Du hast in einem Spiel über X Bitcoin zusätzlich durch Überqueren des gegnerischen Territoriums erbeutet
Bank Account Hacked!	Dein Gegner hat in einem Spiel über X Bitcoin zusätzlich durch Überqueren deines Territoriums erbeutet
Dirty Coder	Du hast in einem Spiel über X Bug-Einheiten gebaut
Fix your Code!	Du hast in einem Spiel über X Bug-Einheiten besiegt
Bzzzz	Du hast in einem Spiel X Einheiten mit Schockfeld besiegt
APM God	Du hast in einem Spiel über X APM
Idle Gamer	Du hast in einem Spiel über X Runden nichts gebaut/abgerissen oder Bitcoin in upgrades investiert
Hacker	Du hast in einem Spiel über X Virus-/Trojaner-Einheiten gebaut
High Security Anti-Virus	Du hast in einem Spiel über X Virus-/Trojaner-Einheiten besiegt
<del>Tower Defense</del> Jump 'n' Run	Du hast in einem Spiel X Verteidigungsgebäude mit der Firefox-Einheit übersprungen
Fool!	Du hast versucht einen leeren Spielstand zu laden.
Nutcracker	Du hast eine Nokia-Einheits besiegt.
Teure Leitung	Du hast X viele Kabel-Einheiten gebaut
High Inference	Gewinne nur mit Wifi-Router als Verteidigungsgebäude

## 4 Benutzeroberfläche

### 4.1 Spieler-Interface

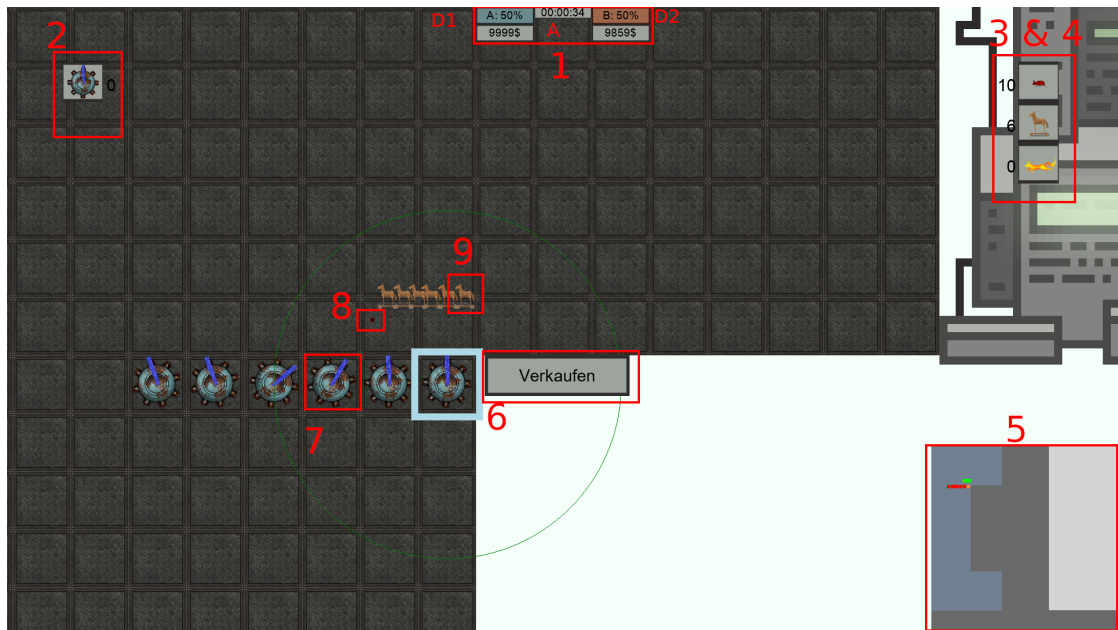


Abbildung 4.1: Spieler-Interface

Abbildung 4.1 zeigt eine typische Momentaufnahme des Spiels *Kernel Panic!*. Der Spieler betrachtet die Spielwelt aus der Top-Down Perspektive.

Beschreiben wir zunächst das Head-up-Display (HUD) bestehend aus den rot markierten Bereichen mit den Nummerierungen 1 bis 9:

- 1 Spielstand: Hier werden die wichtigsten Informationen angezeigt um im Spiel den Überblick zu behalten, vergleichbar mit einem Punktestand. Die aktuelle *Spielzeit* zeigt an, wieviele Minuten und Sekunden das aktuelle Spiel bereits im Gange ist. Links neben der angezeigten Spielzeit sieht der Spieler, wie viel Ladung seine Basis noch besitzt und wie viel Bitcoins er derzeit ausgeben kann (**D1**). Rechts neben der angezeigten Spielzeit sieht der Spieler, die des Gegners (**D2**).
- 2 Verteidigungsgebäude: Oben, am linken Bildrand ist eine Liste an *Verteidigungsgebäuden* (**2**). Um die verschiedenen Gebäude auszuwählen kann man die entsprechenden Tafeln benutzen.
- 3 & 4 Angriffseinheiten: Auf der gegenüberliegenden Seite des Bildschirms befinden sich die *Angriffseinheiten*. Dabei ist (**3**) die Liste der *Truppen* und (**4**) die Liste der *Helden*. Auch hier kann man mit den verschiedenen Tafeln die genaue Auswahl treffen.
- 5 Minimap: Unten rechts gibt es eine Minimap (**5**), in welche die Position (in rot) gegnerischer und (in grün) eigener Einheiten abgebildet wird.
- 6 Auswahl-Tafel: Zeigt Informationen über ein aktuell ausgewähltes Spielobjekt. 6 In diesem Fall wird der Angriffsradius des Turm (grüner Kreis) angezeigt sowie die Möglichkeit, ihn wieder zu verkaufen.

Die anderen sichtbaren Objekte bilden die Spielwelt. Ein wichtiger Teil davon ist die Strecke die in Felder unterteilt ist. Eines dieser Felder belegt das Verteidigungsgebäude **Mauszeigerschütze** (**7**), der in dieser Spielsituation gerade seinen Angriff durchführt (betrachte Projektil (**8**)) - hier ist das Ziel die Trojaner-Einheit (**9**).

## 4.2 Menü-Struktur

### 4.2.1 Hauptmenü

Beim Starten von *Kernel Panic!* öffnet sich nach der Hintergrundgeschichte direkt das Hauptmenü (siehe Abbildung 4.2). Hier hat man Zugriff auf die *Spielanleitung*, *Statistiken*, *Achievements* und *Credits*.

Durch die Auswahl eines dieser Felder öffnet sich ein Fenster, in dem man diverse Informationen zum entsprechenden Thema einsehen kann. Mithilfe des Feldes *Zurück* oder dem Betätigen der *Escape*-Taste gelangt man wieder in das Hauptmenü.

Um das Spiel zu beenden wählt man im Hauptmenü das Feld *Beenden*. Damit man nicht versehentlich das Spiel schließt öffnet sich zunächst noch ein zusätzliches Fenster, man kann nun entweder das Beenden bestätigen oder zurückkehren.

Das Feld *Spielen* öffnet das Menü, dass für das Erstellen und das Laden des Spieles zuständig ist. Wenn man nicht durch Wählen der Escape-Taste oder Betätigen des *Zurück*-Feldes das Hauptmenü öffnet, wählt man hier einen von fünf Spielständen, sogenannten *Spielslots*. Jeder *Spielslot* kann entweder genau einen zuvor gespeicherten Spielstand enthalten oder leer sein.

Wenn man einen nicht-leeren *Spielslot* ausgewählt hat kann man ein angefangenes *Spiel laden* oder ein *Spiel erstellen*; falls der gewählte *Spielslot* leer ist, bleibt nur die Option, ein neues Spiel zu erstellen. Unabhängig davon ob der *Spielslot* frei ist, gelangt man nun in das Spiel.

#### 4.2.2 Pausenmenü

Während des Spiel kann man zu jedem Zeitpunkt pausieren – es öffnet sich das Pausenmenü.

Hier gibt es unter anderem die beiden Felder *Speichern* und *Laden*: *Speichern* ersetzt den gesicherten Spielstand des aktuellen *Spielslots* durch eine Kopie des aktuellen Spiels zu diesem Zeitpunkt. *Laden* ersetzt den aktuellen Spielstand durch die zuletzt in diesen Slot gespeicherte Version.

Innerhalb des Spiels kann weder durch *Speichern*, noch durch *Laden* der *Spielslot* gewechselt werden, dafür musst man zunächst in das Hauptmenü, welches mithilfe des Feldes *Hauptmenü* erreicht werden kann.

#### 4.2.3 Optionsmenü

Das Optionsmenü lässt sich über *Optionen* sowohl aus dem Hauptmenü als auch direkt aus dem Pausenmenü öffnen. Das Feld *Zurück* oder die *Escape*-Taste führen wieder zu dem Menü zurück, aus dem man ins Optionsmenü navigiert ist.

Im diesem Menü lassen sich Audio-Einstellungen verändern: Soundeffekte und Musik können über je ein eigenes Feld stummgeschaltet werden und die Lautstärke der einzelnen Komponenten über Schieberegler einstellen.

Im Optionsmenü lässt sich ebenso auch die Tastaturbelegung anpassen. Es gibt für alle individualisierbare Aktionen die Möglichkeit, die Standardbelegung zu ändern oder eine alternative Taste festzulegen. Man wählt hierfür das zu ändernde Feld aus und überschreibt die gespeicherte Taste mit dem nächsten Input.

### 4.3 Kamera

Wie bereits erwähnt handelt es sich bei der Kamera von *Kernel Panic!* um eine *Top-down Perspektive*, wie man es aus den typischen Tower Defense Spielen (z.B. Plants vs. Zombies) kennt. Sie liefert eine strategische Übersicht auf die 2D Grafik und lässt sich mit der *Maus steuern*. Bewegt man den Mauszeiger an einen Bildschirmrand scrollt man in die entsprechende Richtung über die Spielwelt.



## 4.4 Tastaturbelegung

Das Spiel lässt sich vollständig intuitiv mit der Maus steuern. Um Aktionen schneller durchführen zu können ist dennoch die Tastatur hilfreich. Manche Tasten sind mit mehreren Optionen belegt. Es wird die zu erst genannte Option (weiter oben in der Tabelle) gewählt, deren Vorbedingungen erfüllt sind.

Die Tastaturbelegung lässt sich im Optionsmenü (Abschnitt 4.2.3) anpassen. Standardmäßig sind folgende Tasten belegt:

Tabelle 4.1: Standardtastaturbelegung in *Kernel Panic!*.

<i>Taste</i>	<i>Vorbedingung</i>	<i>Aktion</i>
<i>Escape</i> -Taste	Im Spiel, Auswahl an Einheiten / Türmen vorhanden	Auswahl aufheben
<i>Escape</i> -Taste	Im Spiel, Auswahl an Einheiten / Türmen vorhanden	Auswahl aufheben
<i>Escape</i> -Taste	Im Spiel, keine Auswahl	Pause-Menü öffnen
<i>Escape</i> -Taste	Im Pause-Menü	Pause-Menü schließen / weiter Spielen
W	Im Spiel	Kamera nach oben bewegen
A	Im Spiel	Kamera nach links bewegen
S	Im Spiel	Kamera nach unten bewegen
D	Im Spiel	Kamera nach rechts bewegen
Q	Held ausgewählt, Fähigkeit wird nicht indiziert	Fähigkeit wird indiziert
Q	Held ausgewählt, Fähigkeit wird indiziert	Fähigkeit wird bestätigt TODO Link auf Tabelle
E	Held ausgewählt, Fähigkeit wird indiziert	Fähigkeitsindizierung abbrechen. TODO Link auf Tabelle

*Escape*-Taste belegt: ist der Spieler im Baumodus, wird dieser beendet; ist der Spieler im Spiel, wird dieses pausiert, das Pausenmenü wird eingeblendet (Abschnitt 4.2.2); ist der Spieler im Menü, kehrt er mit *Escape* in das vorhergehende Menü zurück.

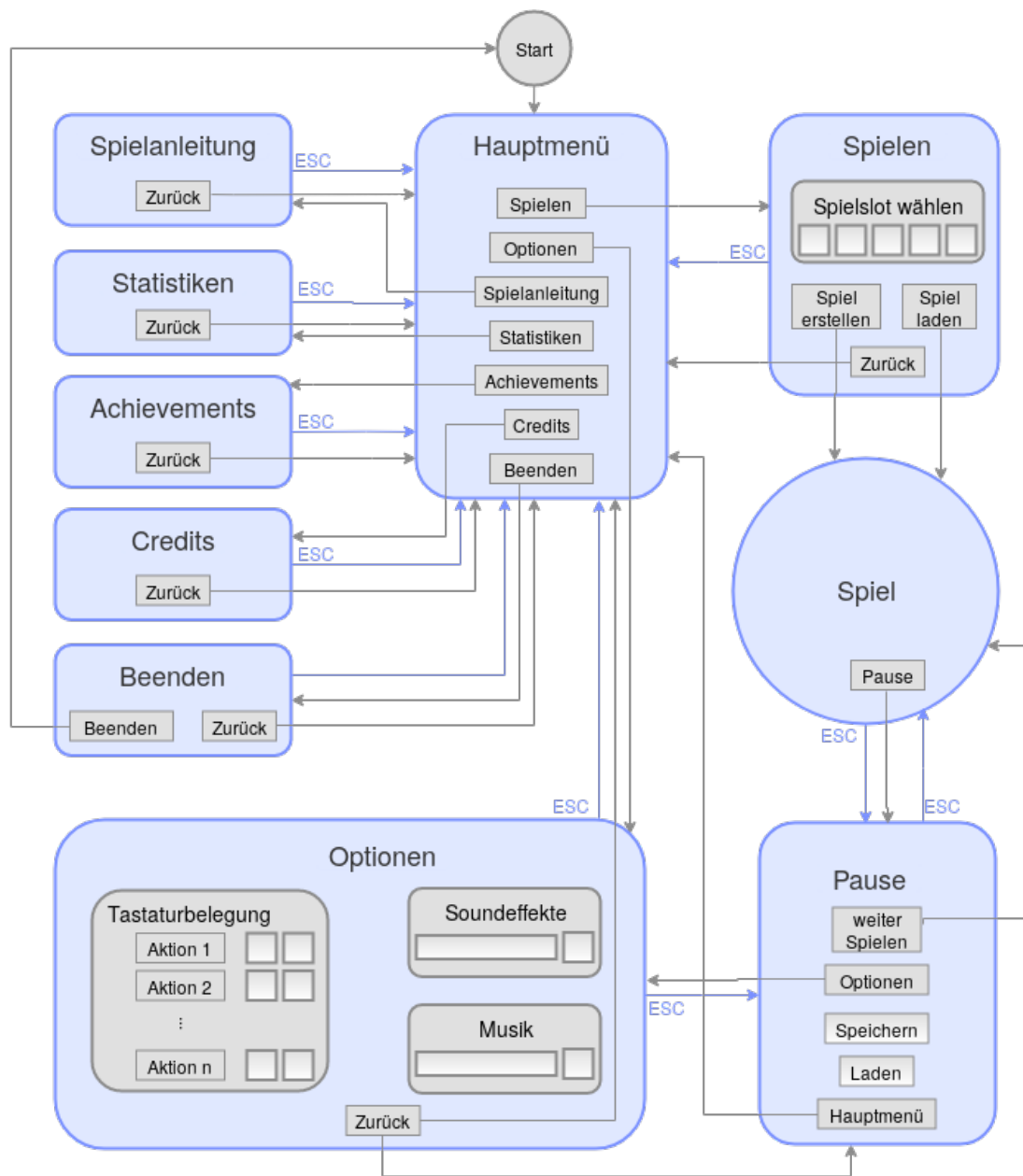


Abbildung 4.2: Die Struktur des Hauptmenüs und des Pausenmenüs in *Kernel Panic!*

## 5 Screenplay

Im Jahr 1987 entwickelst du einen revolutionären Supercomputer. Doch mittlerweile interessiert sich kaum noch jemand für deine Erfindung. Zu allem Überfluss wirst du jetzt auch noch von einem Hacker angegriffen der sich zum Ziel gesetzt hat dein Lebenswerk zu zerstören. Deine einzige Unterstützung ist ein russisches Hacker-Kollektiv, das dich mit Viren für den Gegenangriff versorgt.

### 5.1 Konzeptzeichnungen und Storyboards

Das Aussehen eines Trojaners ist in Abbildung 5.1 dargestellt.



Abbildung 5.1: Trojaner