

Universität zu Köln  
Philosophische Fakultät  
Institut für Digital Humanities  
Modul SM2:  
Verarbeitung von mehrdimensionaler Daten  
Digital Humanities und Informatik der  
Geisteswissenschaften  
Dozent: Prof. Dr. Øyvind Eide  
Wintersemester 2020/2021



## **Gamification Biologie Handbuch**

## Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	1
1.1 Inhaltsfeld	1
1.2 Zweck	1
2. Aufbau der Anwendung	2
2.1 Spielsystem	2
2.2 Storytelling und Easter Eggs	2
2.3 Orte	5
2.4 New Game+ Feature	5
3. Fragenkatalog mit Antworten	6
3.1 Die Fragen und Antworten der Steinhöhle	6
3.2 Die Fragen und Antworten der Eishöhle	9
3.3 Die Fragen und Antworten des Dämonenschlosses	13
3.3.1 Fragenblock 1 Bildbeschriftung (10 Fragen)	13
3.3.2 Fragenblock 2 (10 Fragen)	14
4. Nebenquests und weitere Lösungen	15
4.1 Die Sprache der Tiere	15
4.2 Der verschwundene Partner	16
4.3 Das letzte Einhorn	17
4.4 Die Spezialität der Schneelände	17
4.5 Das Monster aus der Eishöhle	19
4.6 Rette Robby	19
4.7 Das Geheimnis des Helden	19
4.8 Die Fracht der gesunkenen Athena	20
Quellen und Tools	21
Genutzte Bilder	21
Genutzte Tools	21

## 1. Einführung

Dieses Handbuch soll eine Starthilfe für die Nutzer sein, die die Anwendung zum ersten Mal starten. Im Ordner befindet sich eine einzelne ausführbare Datei „BioGamification.exe“. Sie kann nur unter Windows ordnungsgemäß ausgeführt werden. Mit Doppelklick startet die Anwendung. Das Fenster lässt sich beliebig groß skalieren, jedoch wird eine Fenstergröße von mindestens 600px für eine optimale Darstellung benötigt. In dem Ordner www/save werden die Speicherdateien abgelegt, sodass es wichtig ist den Ordner unberührt zu lassen und keine Modifizierungen vorzunehmen. Steuerungsmöglichkeiten innerhalb der Anwendung sind entweder nur mit Tastatur oder mit Tastatur und Maus möglich, werden in der Anwendung selbst noch einmal erläutert. Genauso werden die Möglichkeiten zu speichern oder Autosave-Points in der Anwendung selbst spielerisch vermittelt.

### 1.1 Inhaltsfeld

Innerhalb der Anwendung werden aus dem Themengebiet der Genetik die Teilgebiete Mitose, Meiose und Proteinbiosynthese behandelt. Ausgerichtet ist sie an Schüler\*innen der gymnasialen Oberstufe, die das Fach Biologie im Grundkurs belegt haben. Der Inhalt richtet sich nach dem Kernlehrplan der von der Qualitäts- und Unterstützungsagentur – Landesinstitut für Schule vorgegebenen Lerninhalte. Jedoch beschränkt sich die Wissensabfrage der Anwendung nur auf den Anforderungsbereich I (Reproduktion von Wissen). Alle Lösungen der Fragen sind unter Kapitel 3 im Fragenkatalog aufgeführt.

### 1.2 Zweck

Durch die COVID-19-Pandemie hervorgerufenen Umstände haben dazu geführt, dass im Bildungsbereich auf die digitale Lehre umgestellt wird. Jedoch wird oft eine stabile Internetverbindung auf beiden Seiten benötigt, die nur selten gewährleistet werden kann. Mit Hilfe von einer gamifizierten Anwendung, sollen die Schüler\*innen motiviert werden, schwierige Sachverhalte spielerisch zu erlernen.

## 2. Aufbau der Anwendung

Die Anwendung hat das Spielformat des RPG (roll-playing-game). Man steuert dabei einen Helden, der die Welt vor dem Untergang bewahren soll. Dabei hat man bei der Auswahl des Avatars 6 mögliche Figuren:



Abbildung 1 : Kieger\*Innen



Abbildung 2: Magier\*Innen



Abbildung 3: Dieb\*Innen

Der Name seines Avatars ist frei wählbar.

### 2.1 Spielsystem

Die Anwendung stellt mehrere verschiedene Orte und Szenarien zur Verfügung, um das Lernerlebnis abwechselnd zu gestalten. Die Spieler\*innen haben in den Schneeländen die Möglichkeit über den Vorgang der Proteinbiosynthese zu lernen und in der Nomadenstadt werden Informationen über Mitose

und Meiose vermittelt. In den jeweiligen Städten kann man sich auch über die fiktive Geschichte innerhalb des Ortes informieren. Nachdem man sich über den Stoff eingelesen hat, stehen die Übungsbereiche zur Verfügung, die aus Multiple Choice Fragen bestehen. Jeder Übungsbereich (Steinhöhle und Eishöhle) besteht aus 10 Gegnern, die je 5 Fragen stellen. Pro Gegner hat man 3 Leben, das bedeutet man darf 3-mal falsch liegen. Die Fragen werden den Schüler\*innen jedoch solange gestellt, bis die richtige Antwort ausgewählt wurde. Hat man alle Gegner in einem Bereich besiegt, hat man die Möglichkeit von vorne zu beginnen. Für das erfolgreiche Durchspielen der beiden Übungsbereiche wird der Zugang zum Endgegner freigeschaltet. Anders als bei dem Übungsbereich müssen alle Antworten mit der Tastatur eingegeben werden.

### 2.2 Storytelling und Easter Eggs

In dieser Anwendung schlüpft der Spieler in die Rolle eines Helden, der die Welt vor Dämonen rettet. Neben dem Lehrinhalt gibt es einen erzählerischen Handlungsstrang, der einige Fragen aufwirft. Die Erkundung der Welt und die aufkommenden Mysterien innerhalb der fiktiven Geschichte sollen zum Weiterspielen anregen. Eine weitere eingebaute Besonderheit sind die sogenannten „Easter Eggs“ zu Deutsch: Ostereier. Unterhaltende versteckte Feature, die auf andere Computer Spiele oder Filme referieren. In dieser Anwendung beschränken sich die Easter Eggs auf den anfänglichen Bereich vor dem Tutorial, damit es den Spielfluss und das Storytelling nicht stört. Nachdem die Spieler\*Innen in die Geschichte und Problematiken innerhalb der fiktiven Geschichte eingeführt werden, gibt es keine Referenzen zur realen Welt.



Abbildung 4: Easteregg 1, ein versteckter Durchgang

Direkt zu Beginn haben Spieler\*Innen die Möglichkeit einen versteckten Durchgang zu finden. Auf die Existenz dieser versteckten Passage gibt es keine Hinweise und dient zu unterhaltungszwecken.



Abbildung 5: Easter Egg 2, Huhn angreifen

Dieses Easter Egg ist eine Referenz zu den *The Legend of Zelda* – Spielreihen. In dieser sind Angriffe auf Hühner mit deren heftigen Gegenangriffe verbunden, die sogar teilweise tödlich für Spieler\*Innen enden können.



Das nächste Easter Egg ist eine Referenz zu den *Assassins Creed* – Spielreihen. In diesen können Spieler\*Innen aus beliebiger Höhe fallen, ohne einen Fallschaden zu erleiden.



Abbildung 6: Easter Egg 3, Der verfehlt Heuhaufen

## 2.3 Orte

Der Aufbau der Orte sieht im Hintergrund wie folgt aus (Abb.1):

Im Ordner „Bilder“ können die einzelnen Orte ohne die Events und Figuren eingesehen werden.

## 2.4 New Game+ Feature

Nach dem Durchspielen hat man bei der Anwendung die Möglichkeit im Free-Play-Modus weiter zu spielen. Nicht erledigte Nebenquests können erledigt werden, um den Spielfortschritt auf 100% zu bringen. Auch die Übungskämpfe (Steinhöhle und Eishöhle) sind mehrmals spielbar.

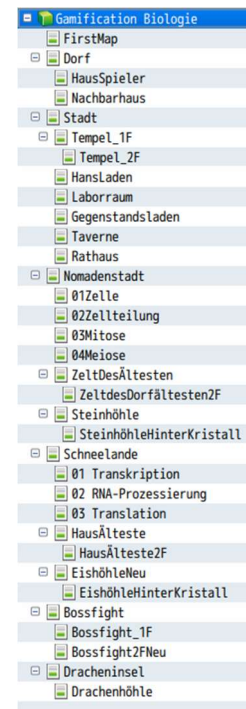


Abbildung 7:  
Aufbau der Orte

### 3. Fragenkatalog mit Antworten

#### 3.1 Die Fragen und Antworten der Steinhöhle

Die richtige Antwort ist gefettet:

##### 01 Lamia

- 01 Wie heißt die erste Phase innerhalb einer Mitose?  
(Metaphase | Telophase | **Prophase** | Anaphase)
- 02 Was kommt vor der Mitose im Zellzyklus?  
(Intraphase | Meiose | Cytokinese | **Interphase**)
- 03 Wie heißt die letzte Phase innerhalb einer Mitose?  
(Metaphase | **Telophase** | Prophase | Anaphase)
- 04 In der Metaphase ordnen sich die Chromosome auf eine Ebene. Wie heißt diese Ebene?  
(**Äquatorialebene** | Äquatorebene | Meridianebene | Meridialebene)
- 05 Wie heißt eine Chromosomenhälfte eines Chromosoms?  
(Chromosom | Chrom | **Chromatid** | Chromosmonus)

---

##### 02 Behemoth

- 06 Wie heißt die dritte Phase innerhalb einer Mitose?  
(Metaphase | Telophase | Prophase | **Anaphase**)
- 07 Was entsteht bei der Mitose?  
(**2 dipl. Tochterz.** | 4 dipl. Tochterz. | 2 hapl. Tochterz. | 4 hapl. Tochterz.)
- 08 Die Mutterzelle und die Tochterzelle sind bei einer Mitose genetisch...  
(vermischt | neu kombiniert | **identisch** | unterschiedlich)
- 09 Wie heißt die zweite Phase innerhalb einer Mitose?  
(**Metaphase** | Telophase | Prophase | Anaphase)
- 10 Wozu dient eine Mitose?  
(Bildung einer Keimzelle | **Vermehrung von Zellen** | Betreiben von Photosynthese | Förderung des Verdauungsvorgang)

---

##### 03 Cerberus

- 11 Welcher Organismus betreibt keine Mitose?  
(Menschen | **Bakterien** | Pilze | Pflanzen)
- 12 Welche Eigenschaft haben Zellen, die Mitose betreiben? Sie sind...  
(**eukaryotisch** | prokaryotisch | kontrakaryotisch | eikaryotisch)
- 13 Wie viele Phasen hat die Mitose? (Die Prometaphase wird nicht als eigene Phase gezählt)  
(keine | 1 | 2 | **4**)
- 14 Was passiert in der Prometaphase mit der Kernhülle? Sie...  
(wird kleiner | rekombiniert sich | **löst sich auf** | verdoppelt sich)
- 15 Wie heißt die Phase, die auf die Mitose vorbereitet?  
(**Interphase** | Meiose | Prophase | Cytokinese)

---

##### 04 Chimäre

- 16 Was hat ein Prokaryot nicht?  
(Cytoplasma | Ribosomen | Nucleoid | **Zellkern**)
- 17 Woraus besteht das Spindelapparat?  
(**Mikrotubuli** | Aktinfilamente | Centrosome | Intermediärfilamente)
- 18 Wie heißt die zentrale Verbindungsstelle der beiden Chromatiden eines Chromosoms?  
(Centrosome | Centramere | **Centromere** | Centrotide)
- 19 In welcher Phase der Mitose verkürzen sich die Fasern des Spindelapparats?  
(Metaphase | Telophase | Prophase | **Anaphase**)
- 20 Wie nennt sich die organische Substanz innerhalb einer eukaryotischen Zelle?  
(Cytokinese | **Cytoplasma** | Psychokinese | Psychoschock)
-



### 05 Cockatrice

- 21 Wenn in einem Zellkern ein diploider Chromosomensatz ( $2n$ ) vorliegt, wie viele Chromosome sind es insgesamt?  
(40 | 42 | 44 | **46**)
- 22 Wie viele Phasen hat die Interphase?  
(**3** | 4 | 5 | 8)
- 23 Welcher der folgenden Vorgänge passiert während der G1 - Phase der Interphase?  
(Depolymerisation der Kinetochorfasern | Verdopplung der DNA | **Vermehrung des Zellplasmas** | Synthese von Mitohormone)
- 24 Welches der folgenden Vorgänge passiert während der S - Phase der Interphase?  
(Depolymerisation der Kinetochorfasern | **Verdopplung der DNA** | Vermehrung des Zellplasmas | Synthese von Mitohormone)
- 25 Welches der folgenden Vorgänge passiert während der G2 - Phase der Interphase?  
(Depolymerisation der Kinetochorfasern | Verdopplung der DNA | Vermehrung des Zellplasmas | **Synthese von Mitohormone**)

---

### 06 Garuda

- 26 Was entsteht bei der Mitose?  
(**2 diploide Tochterzellen** | 4 diploide Tochterzellen | 2 haploide Tochterzellen | 4 haploide Tochterzellen)
- 27 Wie lautet der Fachterminus für Geschlechtszellen bzw. Keimzellen?  
(**Gameten** | Ribosomen | Vesikel | Zentriolen)
- 28 Was entsteht durch die Vereinigung von 2 Gameten (Spermium und Eizelle)?  
(Cytokinese | Psychokinese | Cytoplasma | **Zygote**)
- 29 Wie viele Chromosomen hat eine Zygote?  
(23 | 2 | **46** | 4)
- 30 Wie lautet der Fachterminus für Meiose 1?  
(Äquationsteilung | **Reduktionsteilung** | Oxidationsteilung | Äquatorialteilung)

---

### 07 Dämon

- 31 Was haftet während der Prophase 1 der Meiose an den Centromeren der Chromosome?  
(Nukleoli | Chromatid | Golgi-Apparat | **Spindelapparat**)
- 32 Wie nennt sich der Vorgang in Prophase 1 der Reduktionsteilung indem sich homologe Chromosomen zusammenheften?  
(Synapsen | **Synapsis** | Synapsus | Syllabus)
- 33 Wozu dient eine Meiose?  
(**Bildung einer Keimzelle** | Vermehrung von Zellen | Betreiben von Photosynthese | Ein Teil des Verdauungsvorgang)
- 34 Wie lautet der Fachterminus für Meiose 2?  
(**Äquationsteilung** | Reduktionsteilung | Oxidationsteilung | Äquatorialteilung)
- 35 Wann genau findet das Crossing-over während der Reduktionsteilung der Meiose statt?  
(Metaphase 1 | Telophase 1 | **Prophase 1** | Anaphase 1)

---

### 08 Ork

- 36 Was werden bei der Anaphase 1 der Reduktionsteilung innerhalb der Meiose an die Pole gezogen?  
(Chromatide | **Chromosome** | Gamete | Zygoten)
- 37 Wie nennt sich der Austausch von DNA-Abschnitten während der Prophase 1 der Meiose?  
(DNA-Dekondensation | DNA-Replikation | Animal Crossing | **Crossing-over**)
- 38 Wie wird der weibliche Gamet genannt?  
(Cytoplasma | Zygote | **Eizelle** | Spermium)
- 39 Welche Zellen liegen bei Beginn einer Äquationsteilung innerhalb der Meiose vor?  
(diploide Mutterzelle | 2 diploide Mutterzellen | **haploide Mutterzelle** | 2 haploide Mutterzellen)
- 40 Was bewirkt ein Crossing-over?  
(**Erhöhung der genetischen Vielfalt** | Senkung der genetischen Vielfalt |

---

**09 Gefallener**

- 41 Welche Stufe der Mitose wird auf dem Bild angezeigt?  
(Prophase | **Prometaphase** | Metaphase | Anaphase | Telophase)
- 42 Welche Stufe der Mitose wird auf dem Bild angezeigt?  
(Prophase | Prometaphase | Metaphase | **Anaphase** | Telophase)
- 43 Welche Stufe der Mitose wird auf dem Bild angezeigt?  
(**Prophase** | Prometaphase | Metaphase | Anaphase | Telophase)
- 44 Welcher Vorgang wird auf dem Bild gezeigt?  
(Polymerisation | **Mitose** | Meiose | Proteinbiosynthese)
- 45 Welche Stufe der Mitose wird auf dem Bild angezeigt?  
(Prophase | Prometaphase | Metaphase | Anaphase | **Telophase**)

---

**10 Vassago**

- 46 Welche Stufe der Mitose wird auf dem Bild angezeigt?  
(Prophase | **Cytokinese** | Metaphase | Anaphase)
- 47 Welcher Vorgang wird auf dem Bild gezeigt?  
(Polymerisation | Mitose | **Miose** | Proteinbiosynthese)
- 48 Welche Phase hat die höchste Stoffwechselaktivität?  
(**Interphase** | Prophase | Anaphase | Metaphase)
- 49 Welche Stufe der Mitose wird auf dem Bild angezeigt?  
(Prophase | Prometaphase | **Metaphase** | Anaphase | Telophase)
- 50 Wie lautet die richtige Reihenfolge der Mitose?  
(52341)



Abbildung 8: Die Spawnpoints der Gegner in der Steinhöhle

### 3.2 Die Fragen und Antworten der Eishöhle

Die richtige Antwort ist gefettet:

#### **01 Kobold**

- 01 Mit welcher Base geht Cytosin innerhalb der DNS-Doppelhelix eine Verbindung ein?  
(Cytosin | Thymin | **Guanin** | Adenin)
- 02 Woraus bestehen die Stränge der DNS-Doppelhelix? Phosphatmoleküle und...  
(**Desoxyribose** | Cytosin | Aminosäure | Wasserstoffperoxid)
- 03 Aus einer Sequenz von wie vielen Basen wird eine Aminosäure verschlüsselt?  
(2 | **3** | 4 | 5)
- 04 Mit welcher Base geht Thymin innerhalb der DNS-Doppelhelix eine Verbindung ein?  
(Cytosin | Thymin | Guanin | **Adenin**)
- 05 Womit werden die Basenpaare innerhalb der DNS-Doppelhelix zusammengehalten?  
(**Wasserstoffverbindung** | Kohlensäureverbindung | Zuckerverbindung | Säureverbindung)

---

#### **02 Dämonenspinne**

- 06 Welcher Strang der DNS wird gelesen?  
(**codogener Strang** | anticodogener Strang | Cytosinstrang | 3'-Strang)
- 07 Mit welcher Base geht Guanin innerhalb der DNS-Doppelhelix eine Verbindung ein?  
(**Cytosin** | Thymin | Guanin | Adenin)
- 08 In welche Richtung wird der Strang der DNS abgelesen?  
(von 5' zu 3' | vom Promotor zum Intron | **von 3' zu 5'** | von Guanin zu Cytosin)
- 09 Mit welcher Base geht Adenin innerhalb der DNS-Doppelhelix eine Verbindung ein?  
(Cytosin | **Thymin** | Guanin | Adenin)
- 10 Welches Enzym wird in der Initiationsphase der Transkription zum lesen des DNS-Strangs benötigt?  
(Ribose | Ribonukleosidtriphosphate | **RNS-Polymerase** | Creatin Kinase)

---

#### **03 Bibor**

- 11 Welchen Unterschied gibt es zwischen den Basen der DNS und mRNS?  
(**Thymin wird zu Uracil** | Uracil wird zu Thymin | Adenin wird zu Guanin | Guanin wird zu Adenin)
- 12 Bei wem findet die Transkription und Translation der Proteinbiosynthese im gleichen Zellbestandteil statt?  
(Eukaryoten | **Prokaryoten** | RNA-Polymerase | Nukleotiden)
- 13 Wo findet die Transkription in Prokaryoten statt?  
(**Zytoplasma** | Zellkern | Mitochondrien | Zellwand)
- 14 Wie würde das mRNS-Transkript des folgenden DNS-Strangs lauten: CTGACGGATCAG?  
(GUCTGCCTUGTC | GACTGCCTAGTC | **GACUGCCUAGUC** | CAGUCGGUACUG)
- 15 Was geschieht während der RNS-Prozessierung?  
(mRNS wird zu DNS | mRNS wird transkribiert | das Ende der mRNS erhält die 3'-Cap | **Umwandlung von Prä-mRNS zu reifer mRNS**)

---

#### **04 Sleimok**

- 16 Bei wem findet eine RNS-Prozessierung statt?  
(**Eukaryoten** | Prokaryoten | Introns | Guanin-Nucleotid)
- 17 Woraus wird der Poly-A-Schwanz bei der Polyadenylierung zusammengesetzt?  
(Guanin-Nukleotiden | **Adenin-Nukleotiden** | Uracil-Nukleotide | Cytosin-Nukleotide)
- 18 Welche Funktion hat die Polyadenylierung für die mRNS?  
(**Schutz und Bestimmung der Lebensdauer** | schnellerer Transport zum Zytoplasma | Abtrennung von Introns | Erhöhung der Proteinvelfalt)
- 19 Welche Funktion hat das Spleißen/Splicing für die mRNS?

(Schutz und Bestimmung der Lebensdauer | Erhöhung der Proteinvelfalt | **Entfernung nicht-codierender Bestandteile** | Erhalt der 5'-Cap)

20 Welche Funktion hat das Editing der mRNS?

(Entfernung nicht-codierender Bestandteile | **Erhöhung der Proteinvelfalt** | schnellerer Transport zum Zytoplasma | Schutz von chem. Zersetzungsprozessen)

---

### **05 Geist**

21 Wo findet die Translation für die Proteinbiosynthese statt?

(im Codogenen Strang | **in Ribosomen im Zytoplasma** | in der RNS-Polymerase | in Exons)

22 Was geschieht während der Translation?

(**mRNS wird in eine Kette aus Aminosäuren übersetzt** | DNS wird in mRNS übersetzt | DNS wird in tRNS übersetzt | Ribosom bindet an die DNS)

23 Welche Bindungsstelle hat ein Ribosom nicht?

(A-Stelle | E-Stelle | P-Stelle | **T-Stelle**)

24 Was wird bei Punkt 6 abgebildet?

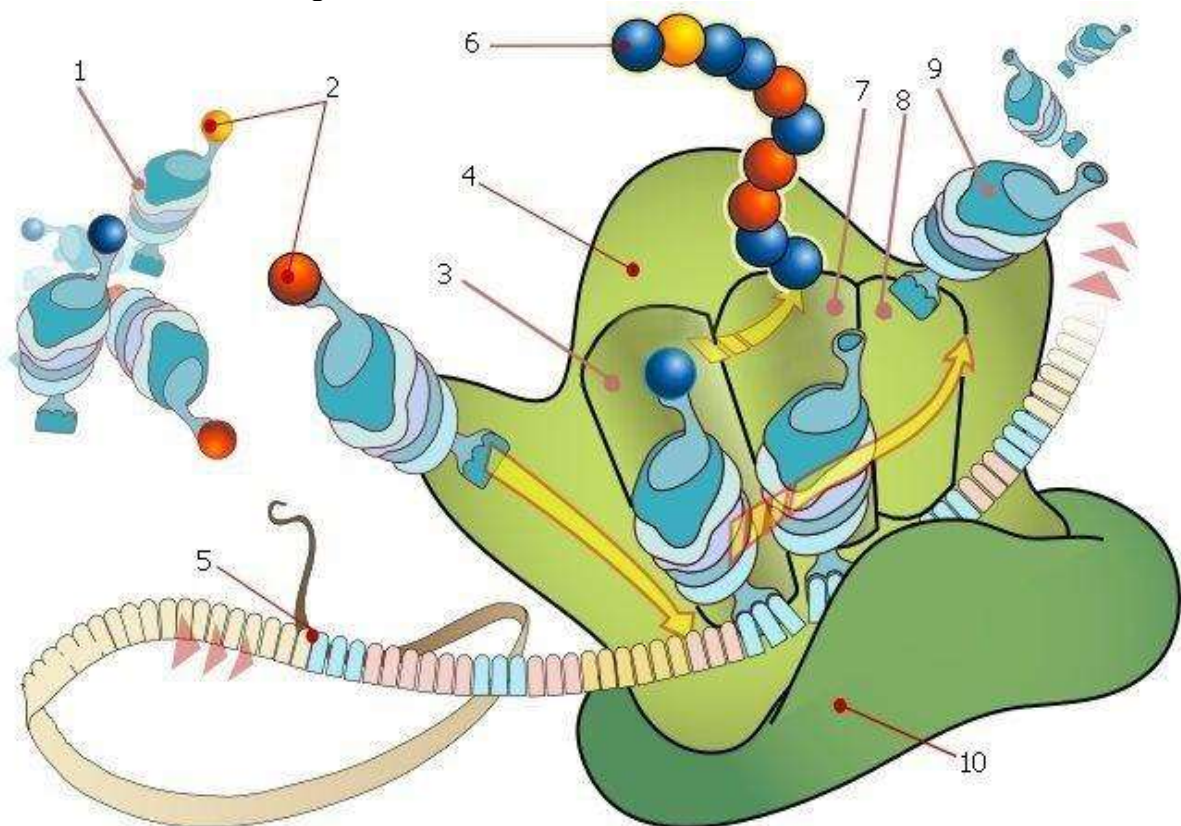


Abbildung 9: Translation an einem Ribosom

(Aminosäure | A-Stelle | **Peptidkette** | mRNS)

25 Was geschieht mit dem Ribosom nach dem Ablesen des Stopcodons?

(es **zerfällt** | gibt mRNS frei | gibt tRNS frei | liest die mRNS weiter)

---

### **06 Morgensternkaiser**

26 Was ist das Startcodon, mit dessen Ablese die Translation beginnt?

(UAG | **AUG** | TUC | AGC)

27 In welche Richtung wandert das Ribosom entlang der mRNA?

(3'-5' Richtung | oben | unten | **5' - 3' Richtung**)

28 Wie viele Basen bilden ein Codon?

(4 | 2 | **3** | keine)

29 An welche Stelle des Ribosoms bindet die tRNA mit ihrem Anticodon zuerst?

- (F-Stelle | **A-Stelle** | S-Stelle | E-Stelle)
- 30 Für wie viele Codons/Triplets wird eine Aminosäure an die Polypeptidkette angehängt?  
(1 | 10 | 5 | 7)
- 

### **07 Oger**

- 31 An welchem Abschnitt startet die Transkription?  
(**Promotor** | Primer | Trailer | Pritor)
32. Was gehört zu den Teilschritten der Proteinbiosynthese?  
(Mitose | **Translation** | PCR | Replikation)
33. Welche der Schritte gehört NICHT zur Transkription?  
(Initiation | Elongation | Termination | **Replikation**)
34. „Die RNA-Polymerase setzt sich an die DNA und fährt diese entlang der Basen ab“ - Welcher Schritt ist das?  
(**Initiation** | Elongation | Termination | Replikation)
35. „Die DNA-Sequenz wird während der Transkription in die mRNA übertragen“ - Wie heißt dieser Schritt?  
(Initiation | **Elongation** | Termination | Replikation)
- 

### **08 Trickster**

36. Welche Basen der Nukleotide sind komplementär? (2 Auswahlmöglichkeiten)  
(**Guanin & Cytosin** | Guanin & Adenin | Cytosin & Thymin | Adenin & Cytosin)
37. Welche Kontrollsequenz verstärkt die Transkription?  
(Bouncer | **Enhancer** | Splicer | Breadwinner)
38. Welche Kontrollsequenz hemmt die Transkription?  
(Plasmide | Sister | **Silencer** | Splicer)
39. Welcher Transkriptionsfaktor liest den Enhancer?  
(**Aktivator** | Silencer | PCR | Repressor)
40. Welcher Transkriptionsfaktor liest den Silencer?  
(Aktivator | Enhancer | PCR | **Repressor**)
- 

### **09 Apophis**

41. Die abgeschriebene RNA löst sich und die RNA-Polymerase entfernt sich von der DNA - Wie heißt dieser Schritt?  
(Initiation | Elongation | **Termination** | Replikation)
42. Wofür steht die Abkürzung DNS?  
(**Desoxyribonukleinsäure** | Desoribonukleidsäure | Desoxyrinukleidsäure | Dinukleidoxydsäure)
43. Welcher Schritt gehört zur RNA-Prozessierung? (Mehrere Auswahlmöglichk.)  
(**Polyadenylierung** | Screening | Splitting | Transforming)
44. Sortiere die Schritte in der richtigen Reihenfolge:  
1. Editing  
2. Splicing  
3. Polyadenylierung  
Polyadenylierung -> Editing -> Splicing (3,1,2)
45. Welches der folgenden Triplets ist kein Stopcodon während der Translation?  
(UAA | UAG | UGA | **UCA**)
- 

### **10 Loviater**

46. Was ist am Ende der Proteinbiosynthese entstanden?  
(**Aminosäurekette** | Zellkern | Ribosom | RNA-Polymerase)
47. Wer wird, während der Elongationsphase der Translation verlängert?  
(tRNA-Molekül | **Polypeptidkette** | Stopcodon | Startcodon)
48. Welcher Teil des Ribosoms bindet während der Translation an das 3'Ende der mRNA?  
(große Untereinheit | Q-Stelle | Bindungsstelle | **kleine Untereinheit**)
49. Wie werden die Aminosäuren während der Translation zum Ribosom transportiert? Über die...



(Polypeptidkette | **tRNS** | mRNS | 5'-Cap)

50. In Eukaryoten kann eine mRNA...

(**mehrfach abgelesen werden** | einmal abgelesen werden | an eine Aminosäure gehängt werden | zu DNS umgebaut werden)



Abbildung 10: Die Spawnpoints der Gegner in der Eishöhle



### 3.3 Die Fragen und Antworten des Dämonenschlosses

Als Abschluss dient der letzte Kampf im Dämonenschloss. In diesem Bereich wird das Wissen in den jeweiligen Bereichen abgefragt. Hier gibt es einige Unterschiede zu den Übungskämpfen.

- **Zeitbegrenzung:** In der rechten Ecke oben startet ein Timer, der von 30 Minuten abwärts zählt. Jede 7.5 Minuten verändert sich die Farbe eines des blauen Feuers. Nach Ablauf des Timers verliert man den Kampf und es erscheinen die Wörter "Game Over". Werden alle 20 Fragen innerhalb der Zeit beantwortet, hat man gewonnen.
- **Antwortmöglichkeit:** Anders als bei den Übungskämpfen gibt es keine Multiple-Choice Fragen. Alle Antworten müssen per Tastatur oder über die digitale Tastatur auf dem Bildschirm eingegeben werden. Die Abfrage der Eingabe ist nicht case-sensitiv.
- **Falsche Antworten:** Falsche Antworten werden mit einem Abzug von 15 Sekunden des ablaufenden Timers sanktioniert. Die gleiche Frage wird wie bei den Übungskämpfen so lange abgefragt, bis die richtige Antwort eingegeben wird.

#### 3.3.1 Fragenblock 1 Bildbeschriftung (10 Fragen)

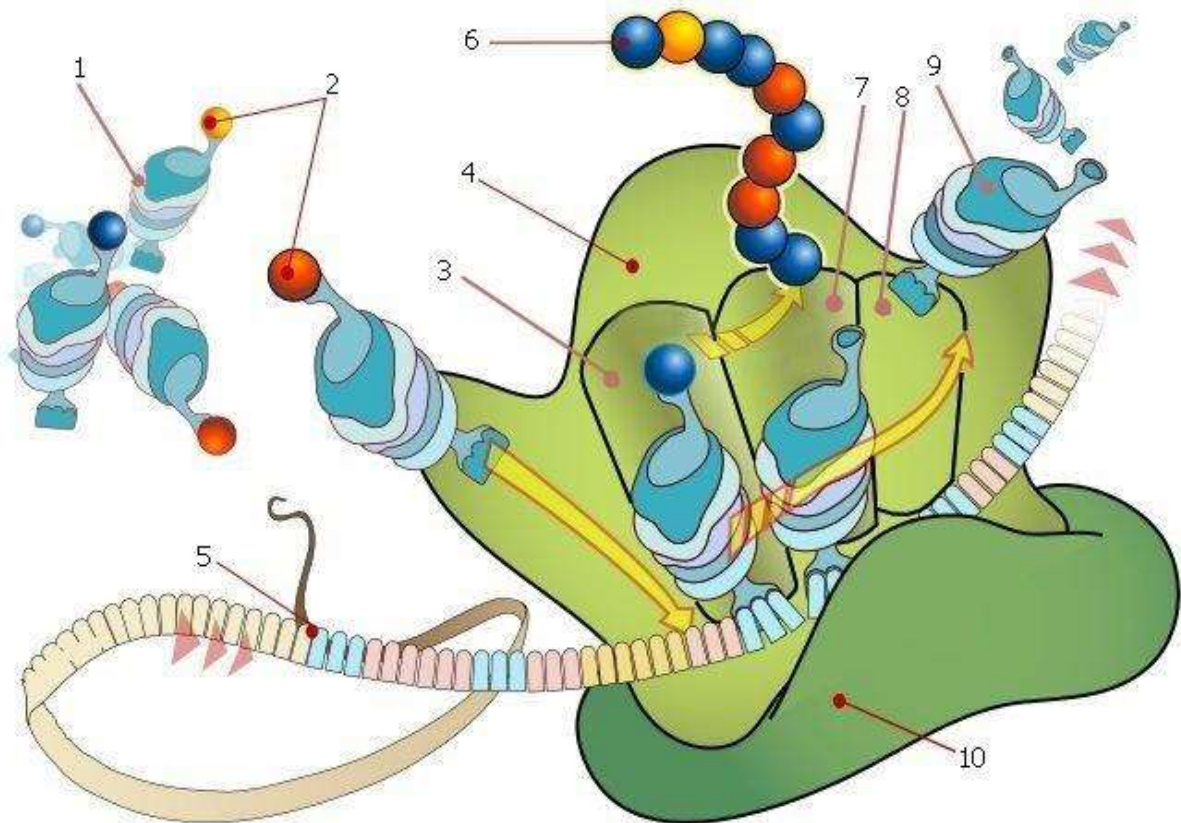


Abbildung 11: Translation an einem Ribosom

- 01 - (beladene) tRNA
- 02 - Aminosäure
- 03 - A-Stelle
- 04 - (große) Untereinheit
- 05 - mRNA
- 06 - Peptidkette
- 07 - P-Stelle
- 08 - E-Stelle
- 09 - (freie) tRNA
- 10 - (kleine) Untereinheit

### 3.3.2 Fragenblock 2 (10 Fragen)

- 01 Mit welcher Base geht Guanin innerhalb der DNS-Doppelhelix eine Verbindung ein?  
-> **Cytosin**
- 02 Was ist das Startcodon, mit dessen Ablese die Translation beginnt?  
-> **AUG**
- 03 Was kommt vor der Mitose im Zellzyklus?  
-> **Interphase**
- 04 Wie lautet der Fachterminus für Geschlechtszellen bzw. Keimzellen?  
-> **Gameten**
- 05 Bei wem findet die Transkription und Translation der Proteinbiosynthese im gleichen Zellbestandteil statt?  
-> **Prokaryoten**
- 06 Wie würde das mRNS-Transkript des folgenden DNS-Strangs lauten: CTGACGGATCAG?  
-> **GACUGCCUAGUC**
- 07 Woraus besteht das Spindelapparat?  
-> **Mikrotubuli**
- 08 Welche Kontrollsequenz verstärkt die Transkription?  
-> **Enhancer**
- 09 Die abgeschriebene RNA löst sich und die RNA-Polymerase entfernt sich von der DNA - Wie heißt dieser Schritt?  
-> **Termination**
- 10 Wie nennt sich der Vorgang in Prophase 1 der Reduktionsteilung, indem sich homologe Chromosomen zusammenheften?  
-> **Synapsis**

#### 4. Nebenquests und weitere Lösungen

In dem Spiel existieren mehrere Nebenquests, die keinen Einfluss auf die Hauptstory haben. Sie dienen auch nicht zu Zwecken der Wissenstransfer, sondern sollen die Motivation steigern, das Spiel durch zu spielen, indem Belohnungen bzw. zusätzliche Geschichten am Ende der Quest bereitgestellt werden.

##### 4.1 Die Sprache der Tiere

**Trigger:** Keine besondere Handlung nötig.

**Ort:** Kapitol-Labor von Arthi

**Lösung:** Liest man sich im Labor von **Arthi** ein besonderes Buch durch, schenkt **Arthi** den Spieler\*innen das Item **Lingua-animalia**.

**Belohnung:** Das Item schaltet weitere Nebenquests und Verzweigungen frei.



Abbildung 12: Das Buch "Sprache der Tiere"



#### 4.2 Der verschwundene Partner

**Trigger:** Keine besondere Handlung nötig

**Ort:** Kapitol

**Lösung:** Der verschwundene Partner der Patrouille am Wasser versteckt sich hinter dem Baum links neben dem Rathaus.

**Belohnung:** Eine zusätzliche kleine Geschichte.

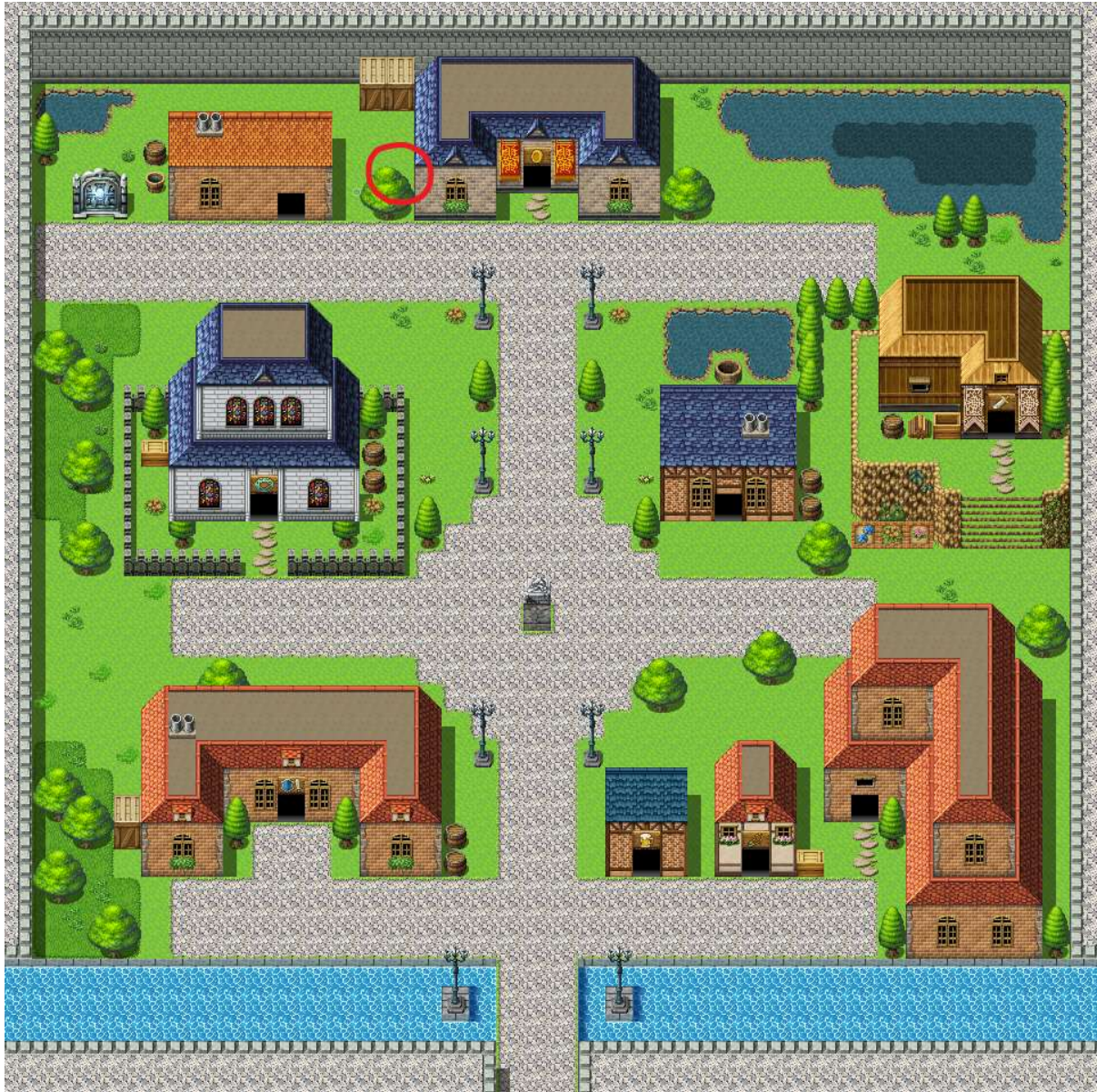


Abbildung 8: Der verschwundene Partner

#### 4.3 Das letzte Einhorn

**Trigger:** Betreten der Höhle, während man das Item **Regenbogenstein** im Besitz hat.

**Ort:** Hinter dem Kristall der Steinhöhle befindet sich der Eingang zur Höhle mit dem **Einhorn**.

**Lösung:** Untersucht man einen bestimmten Stein in der Steinhöhle, findet man einen **Regenbogenstein**.

**Belohnung:** Ein **Einhorn**, schließt sich der Gruppe an, dass hinter einem herläuft.

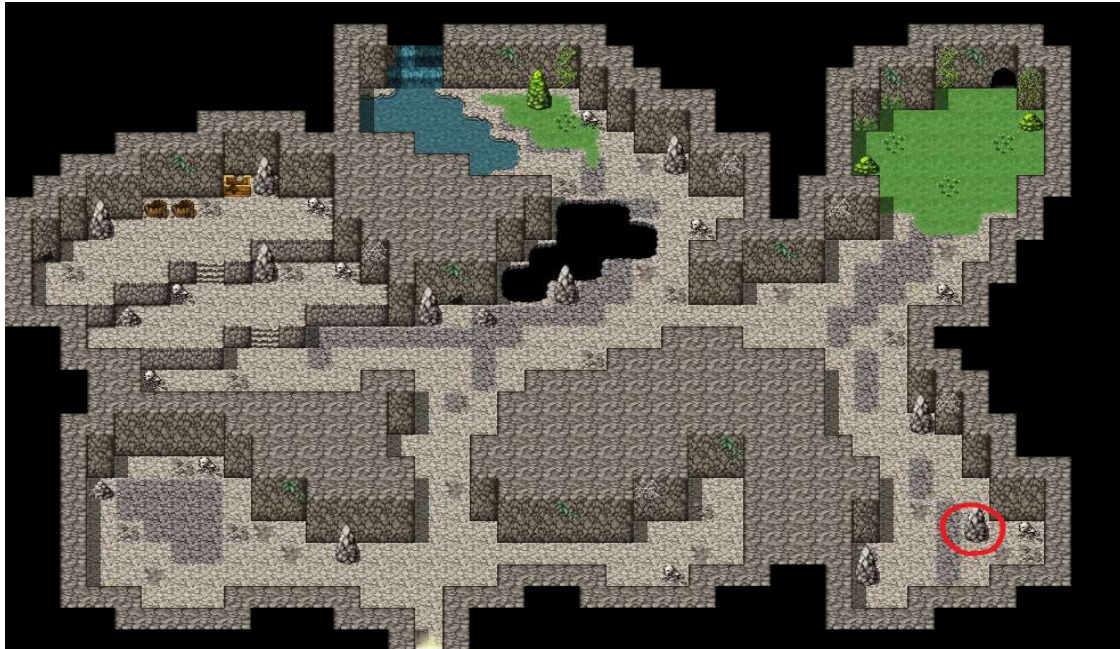


Abbildung 9: Fundort des Regenbogensteins

#### 4.4 Die Spezialität der Schneelande

**Trigger:** Besitz einer Angel.

**Ort:** Schneelande

**Lösung:** Die **Angel** bekommt man von der **Dorfältesten** der Schneelande geschenkt, wenn man das Buch "Welche Rute beim Angeln nach roten Heringen" liest.

**Belohnung:** Das Item **roter Hering** schaltet weitere Nebenquests frei.



Abbildung 10: Buch über das Angeln



Mit der **Angel** muss dann an einer bestimmten Stelle gefischt werden.



*Abbildung 11: Fangort des roten Herings*



#### 4.5 Das Monster aus der Eishöhle

**Trigger:** Der Besitz eines roten Herings. Hat man noch zusätzlich das Item *Lingua-animalia* (erwerbbar im Labor von Arthur) versteht man die Sprache der Pinguine. Ohne das entsprechende Item befindet sich nur eine leere Schatztruhe.

**Ort:** Hinter dem Kristall der Eishöhle befindet sich der Eingang zum Rätsel.

**Belohnung:** Der Pinguin schließt sich der Truppe an und schaltet eine weitere Geschichte frei.

**Lösung:**

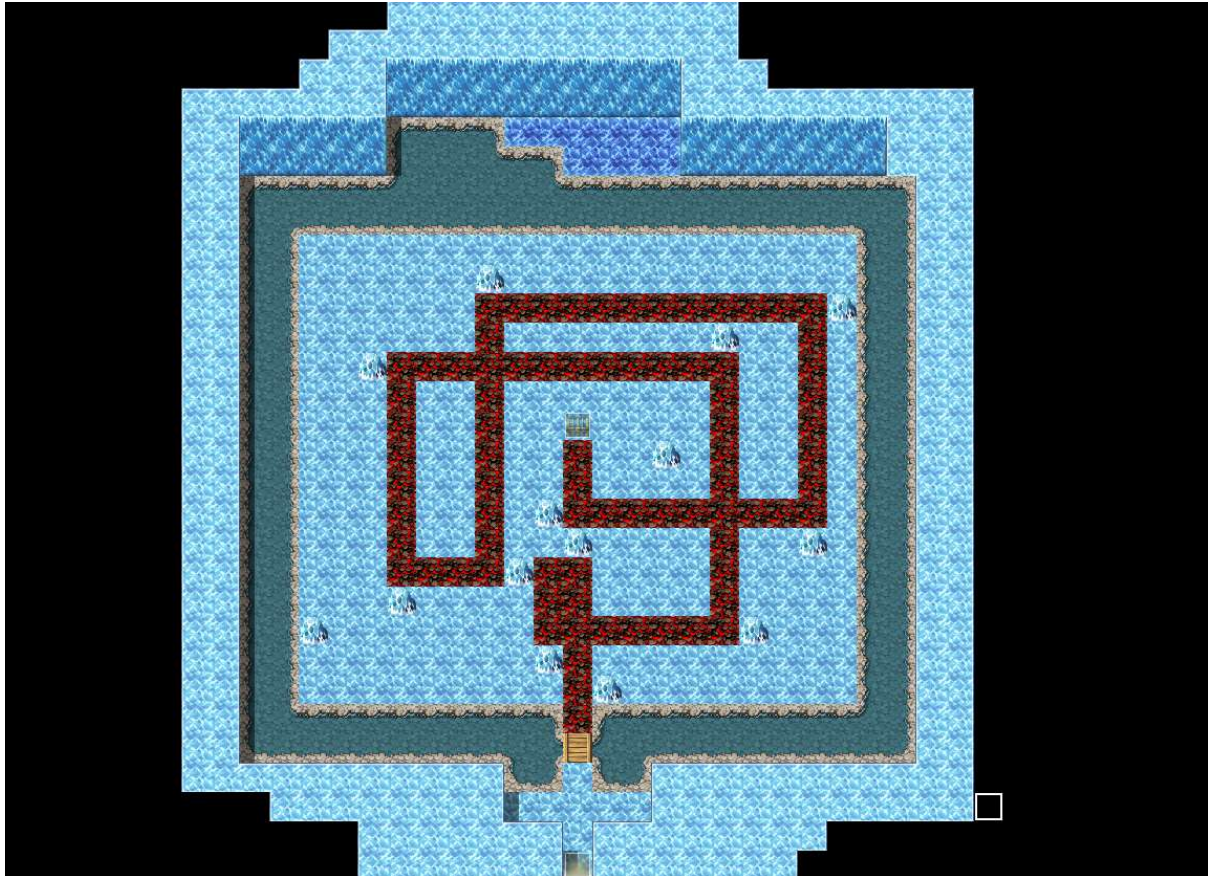


Abbildung 12: Lösung der Eisfläche

#### 4.6 Rette Robby

Wenn man das Item *Lingua-animalia* (erwerbbar im Labor von Arthur) bei der Aufnahme des Pinguins in die Gruppe bei sich gehabt hat, erfährt man, dass es auf der Suche nach Robby der Robbe war.

**Trigger:** Der Pinguin befindet in der Gruppe und das Item roter Hering ist im Besitz.

**Ort:** Dämonenschloss 1F links oben bei der Zelle.

**Lösung:** Den Wächter *Minotaurus* der Zelle ansprechen und für Ablenkung sorgen, indem man den roten Hering wirft.

**Belohnung:** Eine zusätzliche kleine Geschichte.

#### 4.7 Das Geheimnis des Helden

**Trigger:** Ansprechen der *Magierin*, während man den roten Hering im Besitz hat.

**Ort:** Kapitäl vor der Gilde der Magier\*innen

**Lösung:** Der *Magierin* einen roten Hering abgeben.

**Belohnung:** Eine zusätzliche kleine Geschichte.

#### 4.8 Die Fracht der gesunkenen Athena

**Trigger:** Ansprechen des **Kapitäns**, während man das Item **Lingua-animalia** im Besitz hat.

**Ort:** Kapitol - Taverne

**Lösung:** Nach dem Ansprechen darf das Boot genutzt werden.



Abbildung 13: Boot zum Labyrinth

Mit dem Besitz der **Lingua-animalia** kann die Sprache der Schildkröte verstanden werden.



Abbildung 14: Weg zur Dracheninsel

**Belohnung:** Ein Babydrache schließt sich der Gruppe an. Spricht man den Kapitän mit dem Babydrachen in der Gruppe an, kann man sich noch eine weitere kleine Geschichte anhören.



## Quellen und Tools

### Genutzte Bilder

- Zellzyklus: Von Cell\_Cycle\_2.svg: \*Cell\_Cycle\_2.png: Original uploader was Zephyris at en.wikipediaderivative work: Beaoderivative work: Histidine (talk) - Cell\_Cycle\_2.svg, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=12800954>
- Pflanzliche Zelle: Von Translation by Muellercrtp - Image:Plant cell structure svg.svg from Mariana Ruiz Villarreal. LadyofHats, Gemeinfrei, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1574988>
- Tierische Zelle: Von LadyofHats (Mariana ruiz) - Own work using Adobe Illustrator. Translated from Image:Animal cell structure en.svg, Gemeinfrei, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=66861533>
- Chromosomensatz Weiblich: CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=36504>
- Chromosomensatz Männlich: Von National Human Genome Research Institute, [http://www.genome.gov/Images/EdKit/bio1c\\_large.gif](http://www.genome.gov/Images/EdKit/bio1c_large.gif), Gemeinfrei, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2132905>
- Mitose Bilder
  - Alles: Von Major\_events\_in\_mitosis.svg: Mysidderivative work: Matt (talk) - Major\_events\_in\_mitosis.svg, Gemeinfrei, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6747308>
  - Prophase: Von MITOSIS\_cells\_secuence.svg: LadyofHatscutting: Matt (talk) - MITOSIS\_cells\_secuence.svg, Gemeinfrei, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6766930>
  - Prometaphase: Von MITOSIS\_cells\_secuence.svg: LadyofHatscutting: Matt (talk) - MITOSIS\_cells\_secuence.svg, Gemeinfrei, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6766955>
  - Metaphase:
    - Von MITOSIS\_cells\_secuence.svg: LadyofHatsderivative work: Matt (talk) - MITOSIS\_cells\_secuence.svg, Gemeinfrei, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6766993>
    - Anaphase: Von MITOSIS\_cells\_secuence.svg: LadyofHatsderivative work: Matt (talk) - MITOSIS\_cells\_secuence.svg, Gemeinfrei, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6767015>
    - Telophase: Von MITOSIS\_cells\_secuence.svg: LadyofHatsderivative work: Matt (talk) - MITOSIS\_cells\_secuence.svg, Gemeinfrei, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6767060>
- Meiose Bilder:
  - Alles: Von Ali Zifan - Eigenes Werk; Used information from Campbell Biology (10th Edition) by: Jane B. Reece & Steven A. Wasserman., CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=50719392>
- Translation Proteinbiosynthese:
  - Ribosom: Von Ribosome\_mRNA\_translation\_en.svg: LadyofHatsderivative work: Matt, Gemeinfrei, [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/17/Ribosome\\_mRNA\\_translation\\_de.svg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/17/Ribosome_mRNA_translation_de.svg), bearbeitet von Lilly Rühle mit Krita

### Genutzte Tools

- RPG Maker MV 1.6.2
  - Yanfly Engine
- Enigma Virtual Box 9.5
- Genutzte Sprache: JavaScript
- Krita 4.1.7