



Fakultät Informatik

Identifikation, Analyse und Visualisierung thematischer Trends in Gesellschaftsspielen

Masterarbeit im Studiengang Medieninformatik

vorgelegt von

Philipp Jäger

Matrikelnummer



Erstgutachter: Prof. Dr. Thomas Voit

Zweitgutachter: Prof. Dr. Jens Albrecht

© 2024

Dieses Werk einschließlich seiner Teile ist **urheberrechtlich geschützt**. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Autors unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Kurzdarstellung

Diese Masterarbeit beschäftigt sich mit der Identifikation, Analyse und Visualisierung thematischer Trends in Gesellschaftsspielen. Ausgangspunkt ist das Forschungsprojekt „EMPAMOS“ der Technischen Hochschule Nürnberg, das motivierende Spielelemente aus Brett- und Gesellschaftsspielen untersucht. In Zusammenarbeit mit dem Ravensburger Spieleverlag wird ein datengetriebener Ansatz entwickelt, um aktuelle Spieltrends zu identifizieren. Die Arbeit umfasst die Entwicklung einer automatisierten Datenpipeline zur kontinuierlichen Sammlung und Verarbeitung von Spieledaten aus verschiedenen Quellen. Anschließend werden moderne Methoden des Topic Modeling, insbesondere BERTopic, angewendet, um versteckte thematische Strukturen in den gesammelten Spieledaten zu extrahieren. Die resultierenden Erkenntnisse werden in einem interaktiven Trendanalyse-Dashboard visualisiert, das es ermöglicht, thematische Entwicklungen auf dem Gesellschaftsspielmarkt zu verfolgen und strategische Entscheidungen zu unterstützen. Das Ergebnis ist eine zusammenhängende Softwareanwendung, die für die praktische Erprobung und Weiterentwicklung vorbereitet ist.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1. Motivation	1
1.1.1. Projekt EMPAMOS	1
1.1.2. Ravensburger Spieleverlag	2
1.1.3. Problemstellung	2
1.2. Zielsetzung	4
1.3. Aufbau	5
2. Grundlagen	7
2.1. Textvorverarbeitung	7
2.1.1. Rauschreduktion	7
2.1.2. Wortstammreduktion	8
2.1.3. Vektorisierung	8
2.1.4. Embeddings	9
2.2. Topic Modeling	11
2.2.1. Klassische Vorgehensweisen	12
2.2.2. Moderne Vorgehensweisen	13
2.3. Verwendete Technologien	15
3. Datenbeschaffung	17
3.1. Anforderungen an die Datenbeschaffung	17
3.1.1. Nicht-technische Anforderungen	17
3.1.2. Technische Anforderungen	19
3.2. Datenquelle	20
3.3. Spiele-Pipeline	21
3.3.1. Kontinuierliches Laden von Spieledaten	21
3.3.2. Kontinuierliches Laden von Auszeichnungsdaten	25
3.3.3. Zusammenführen der Spiele- und Auszeichnungsdaten	28
3.4. Datenspeicherung	30
3.4.1. Evaluation von Datenbanktechnologien	30
3.4.2. Finale Datenbankstruktur	32

4. Themenanalyse	35
4.1. Herangehensweise mit herkömmlichem Topic Modeling	35
4.1.1. Datenvorverarbeitung	35
4.1.2. Modellerzeugung und Resultate	36
4.2. Herangehensweise mit modernem Topic Modeling	38
4.2.1. Modellerzeugung	39
4.2.2. Resultate	40
4.3. Evaluation der Herangehensweisen	41
4.4. Datenspeicherung	42
5. Interaktives Trendanalyse-Dashboard	45
5.1. Technische Implementierung der Webanwendung	45
5.1.1. Wahl der Technologien	45
5.1.2. Softwarearchitektur	46
5.2. Thematische Trendanalysen	49
5.2.1. Erarbeitung der Analysen	49
5.2.2. Explorative Trendanalysen	50
5.2.3. Statistische Trendanalysen	53
5.3. Resultierende Anwendung	55
5.3.1. Overview-Seite	55
5.3.2. Topics-Explorer-Seite	55
5.3.3. Spiel-des-Jahres-Seite	57
6. Evaluation	61
6.1. Interpretation der Analysen	61
6.2. Kritische Betrachtung der Ergebnisse	64
7. Fazit und Ausblick	69
A. Anhang	73
Abbildungsverzeichnis	77
Tabellenverzeichnis	79
Programmcodeverzeichnis	81
Literaturverzeichnis	83
Glossar	87

Kapitel 1.

Einleitung

1.1. Motivation

Die Relevanz moderner Datenanalysetechnologien hat in den letzten Jahren durch den Aufschwung von maschinellem Lernen und künstlicher Intelligenz eine rasante Entwicklung erfahren. Durch die Fähigkeit, große Mengen unstrukturierter Daten zu analysieren und Muster zu erkennen, können Unternehmen wertvolle Einblicke in ihre Märkte und Kunden gewinnen. Dies ermöglicht es, fundierte Entscheidungen zu treffen und die eigene Wettbewerbsfähigkeit zu steigern. Neben der klassischen Anwendung in der Wirtschaft und Industrie finden sich auch in anderen Bereichen wie der Medizin, der Forschung und der Unterhaltungsbranche vielfältige Einsatzmöglichkeiten für diese Technologien. Der motivationale Hintergrund dieser Arbeit ergibt sich aus den beteiligten Stakeholdern und deren Problemstellung, die in den folgenden Abschnitten näher erläutert werden.

1.1.1. Projekt EMPAMOS

Das Thema dieser Masterarbeit entstand im Rahmen des Forschungsprojekts „EMPAMOS“ (Empirische Analyse motivierender Spielelemente), welches an der Technischen Hochschule Nürnberg von Prof. Dr. Thomas Voit geleitet wird. Ziel des Projekts ist es, motivierende Spielelemente aus Brett- und Gesellschaftsspielen zu identifizieren und sie im spielfremden Kontext anzuwenden. Beispielsweise soll durch das richtige Kombinieren von Spielelementen die Motivation für alltägliche oder berufliche Aufgaben gesteigert werden. Als Datengrundlage für das Projekt sind in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Spielearchiv in Nürnberg mehrere zehntausend Anleitungen digitalisiert worden. Durch die enthaltenen Erklärungen der Spielprinzipien und Regeln geben sie Auskunft über die motivationalen Strukturen, die Spieler zu Aktionen bewegen oder davon abhalten. Durch die Analyse der Anleitungen in händischer Form, sowie mithilfe verschiedener maschineller Lernverfahren, konnte bereits eine Menge an Spielelementen extrahiert werden. Ein weiterer Verwendungszweck

der digitalisierten Anleitungen im Rahmen des EMPAMOS-Projekts war die automatisierte Genre-Klassifizierung, welche ebenfalls mithilfe maschineller Lernverfahren durchgeführt wurde.

Grundsätzlich deckt das EMPAMOS-Projekt durch die Vermischung der Spielthematik mit dem Fachbereich der Informatik einen vielfältigen Themenbereich ab, welcher Möglichkeiten zur Forschung und Erkenntnisgewinnung bietet.

1.1.2. Ravensburger Spieleverlag

Neben dem EMPAMOS-Forschungsprojekt und den darin tätigen Forschenden ist der Ravensburger Spieleverlag der zweite wichtige Stakeholder dieser Masterarbeit. Durch die vorherige Zusammenarbeit der beiden Organisationen entstanden gemeinsame Forschungsinteressen, welche zum Teil in Form dieser Arbeit initiiert und evaluiert werden sollen.

Der renommierte Spieleverlag Ravensburger gilt als einer der führenden Hersteller von Gesellschaftsspielen und Puzzles in Deutschland. Das 1883 gegründete Unternehmen hat sich durch seine kontinuierliche Innovation und Qualität in der Spielwarenbranche etabliert und spielt seit längerer Zeit eine bedeutende Rolle auf dem globalen Spielwarenmarkt. Das wird durch eine umfassende Analyse aus dem Jahr 2021 unterstrichen, welche das Unternehmen zu den zehn umsatzstärksten Herstellern von Spielwaren weltweit zählt [\[Stat\]](#). Ravensburger ist bekannt für eine Vielzahl von Spielen, darunter „Memory“ und „Das verrückte Labyrinth“, die in verschiedenen Altersgruppen Anklang finden. Die Produktpalette des Unternehmens reicht von klassischen Brettspielen bis hin zu digitalen Spielen.

Im Kontext dieser Marktstellung spielt die Marktforschung, insbesondere die Trendforschung, eine zentrale Rolle für den Verlag. Durch die Analyse aktueller Markttrends kann Ravensburger fundierte Entscheidungen zur Weiterentwicklung und strategischen Ausrichtung seiner Produkte treffen. Diese Forschungen sind entscheidend, um neue Spielkonzepte zu entwickeln und bestehende Produkte zu optimieren, um den sich verändernden Präferenzen der Konsumenten gerecht zu werden.

1.1.3. Problemstellung

Durch die Zusammenarbeit mit dem Ravensburger Spieleverlag orientiert sich die Problemstellung der Arbeit zum Teil an deren unternehmerischen Zielen und Herausforderungen. Als übergeordnete Herausforderung besteht das Überblicken der gesamten Marktsituation im Bereich der Gesellschaftsspiele, um Erkenntnisse zum Entwickeln neuer Spiele zu generieren. Dies gestaltet sich sowohl durch die große Vielfalt der Spiele des eigenen Unternehmens, sowie die der bestehenden Konkurrenz als komplexe Aufgabe. Als Fokus der Masterarbeit wird

sich aus diesem Grund auf die thematische Ausprägung von Gesellschaftsspielen festgelegt. Hier wird die Aufgabe betrachtet, Trends in den Themen aktueller und neu erscheinender Spiele auf dem gesamten Markt zu identifizieren, analysieren und visualisieren. Somit sollen im Unternehmen fundierte Antworten zu Fragen nach Spielwelten, Genres und Zielgruppen bei neuen Spielen getroffen werden. Diese Aufgabe lässt sich in mehrere Problemstellungen unterteilen.

1.1.3.1. Datenverfügbarkeit

Ein zentrales Problem besteht in der dezentralen Verfügbarkeit analysierbarer Spieledaten. Für eine umfassende zeitliche und thematische Analyse sowohl aktueller als auch insbesondere neuer Spiele sind kontinuierlich aktualisierte Datenbestände erforderlich. Diese sollten den jährlich wachsenden Spielmarkt und die häufigen Neuerscheinungen berücksichtigen, um Reaktionen auf schnelllebig Trends zu ermöglichen. Hersteller und Verlage von Gesellschaftsspielen publizieren üblicherweise Informationen über ihre Spiele auf ihren eigenen Websites, jedoch liegen diese Daten oft in unterschiedlichen Formaten und Strukturen vor. Ergänzend dazu existieren Online-Datenbanken wie BoardGameGeek, die zahlreiche Spiele detailliert auflisten und beschreiben. Dennoch ist das systematische Durchsuchen dieser verschiedenen Datenquellen mit einem erheblichen manuellen Aufwand verbunden, was ein Hindernis für das schnelle und agile Erkennen von Markttrends darstellt.

1.1.3.2. Thematische Vielfalt

Ein weiteres Problem betrifft die enorme Vielfalt des Gesellschaftsspielmarktes. Die thematischen Schwerpunkte der Spiele orientieren sich häufig an aktuellen weltlichen Ereignissen und dem Zeitgeist, was zu einer nahezu unbegrenzten Palette möglicher Themen führt. Ein Beispiel hierfür ist die Corona-Pandemie, die zu einer Vielzahl von Spielen mit pandemiebezogenen Themen geführt hat (z. B. Erweiterungen der Spielserie „Pandemic“ von Z-Man Games). Weitere Beispiele sind Spiele, die auf populären Filmen, historischen Ereignissen oder kulturellen Phänomenen basieren (z. B. sämtliche Spiele zur bekannten Film- und Buchreihe „Dune“). Diese Vielfalt ist nicht nur auf die Hauptthemen beschränkt, sondern umfasst auch zahlreiche Unterthemen und Nuancen innerhalb eines Themas. So kann ein Spiel zum Thema „Weltraum“ verschiedene Unterthemen wie Exploration, Kolonisierung oder intergalaktische Kriege umfassen. Ebenso kann ein Spiel, das auf einem historischen Ereignis basiert, verschiedene Aspekte wie politische, wirtschaftliche oder militärische Elemente beleuchten.

Die Identifizierung der richtigen thematischen Granularität kann ebenfalls als Hindernis angesehen werden: Einerseits dürfen nicht zu viele Details ausgeschlossen werden, andererseits

muss eine Überspezifizierung vermieden werden, um eine kohärente und präzise Themenerkennung zu gewährleisten. Die entstehenden Mechaniken zur Themenanalyse müssen in der Lage sein, die feinen Unterschiede zwischen ähnlichen Themen zu erkennen und zu klassifizieren, ohne dabei den Überblick zu verlieren oder relevante Themen zu übersehen. Zudem tragen die unterschiedlichen Kombinationen aus Thema, Spielprinzip und Zielgruppe zur Komplexität bei. Ein Spiel kann beispielsweise das gleiche Thema wie ein anderes haben, aber ein völlig anderes Spielprinzip und eine andere Zielgruppe, was die Analyse weiter verkompliziert. Diese Faktoren erhöhen den Bedarf an fortgeschrittenen Analysemethoden und robusten Datenverarbeitungsprozessen, um eine präzise und zuverlässige Trendanalyse zu gewährleisten. Nur so kann sichergestellt werden, dass die identifizierten Trends sowohl aktuell als auch relevant sind.

1.1.3.3. Analyse und Visualisierung

Ein weiteres Problem liegt in der Notwendigkeit einer umfassenden Palette von Analyse- und Visualisierungswerkzeugen. Hier fehlt es aktuell an einer passenden Anwendung, um die identifizierten Themen sowohl qualitativ als auch zeitlich zu untersuchen und Trends zu erkennen sowie darzustellen. Herkömmliche Business Intelligence Tools wie beispielsweise „PowerBI“ von Microsoft bieten generische Baukastenlösungen für das Aufbereiten von Datensätzen, sind jedoch sowohl in ihrer Funktionalität als auch in ihrer freien Nutzung eingeschränkt. Um ein angemessenes Analyse-Dashboard zu ermöglichen, bedarf es an individuelleren und flexibleren Technologien.

1.2. Zielsetzung

Das Ziel der geplanten Masterarbeit besteht darin, der Firma Ravensburger die Möglichkeit zu bieten, aktuelle und zukünftig erscheinende Spiele des eigenen Konzerns sowie der Konkurrenz sowohl zeitlich als auch inhaltlich zu überblicken. Darüber hinaus soll ein tieferer Einblick in die Themen und Spielprinzipien gewonnen werden. Dabei sollen einzelne Spiele auf dem Markt thematisch eingeordnet und klar voneinander abgegrenzt werden, um frühzeitig Trends anhand der relativen Häufigkeit der Themen auf dem Markt zu identifizieren. Dies soll zunächst im Rahmen eines „Proof of Concept“ erfolgen, um eine spätere Implementierung und Erprobung zu ermöglichen.

Mit Blick auf die in Abschnitt 1.1.3 beschriebene Problemstellung lassen sich nun drei konkrete Ziele zur Konzeption und technischen Umsetzung der Arbeit beschreiben. Zunächst gilt es, eine automatisierte Datenpipeline für Gesellschaftsspiele aufzubauen. Diese sollte möglichst effizient und strukturiert vorgehen, um in regelmäßigen Abständen neue Spiele zu identifizieren und diese zur Datenbasis hinzuzufügen. Somit soll der manuelle Aufwand aus