

Machine Learning Canvas

Product:

Analyse und Prognose von Trends und Stimmungen in sozialen Medien

Authors:

Sofie Pischl

Date:

13.05.2025

Version:

v2

Background

Journalist:innen & Redakteur:innen
Social Media Analyst:innen
Marketing- & PR-Teams
Wissenschaftler:innen (Kommunikation, Soziologie)
Markt- & Trendforschungsunternehmen



Describe the customer's goals and pains.

Customer Goals

- Frühe Erkennung von Social-Media-Trends
- Analyse von Stimmungen und Themen über Plattformen hinweg
- Nutzung von Daten zur fundierten Entscheidungsfindung
- Einfache, visuelle Darstellung komplexer Entwicklungen

Customer Pains

- Zeitaufwändige manuelle Analyse
- Unstrukturierte, schwer vergleichbare Inhalte
- Fehlende plattformübergreifende Übersicht
- Technische Hürden bei der Nutzung von ML/NLP-Tools

Value proposition



Propose the product with the value it creates and the pains it alleviates.

Es bietet eine modulare Anwendung, die Inhalte aus drei der meistgenutzten sozialen Plattformen (Reddit, TikTok, YouTube) automatisiert verarbeitet und analysiert. Dabei werden verschiedene Analyseebenen integriert:

Inhaltlich: (Was wird gesagt? Über welche Themen?)
Emotional: (Wie wird etwas gesagt? Welche Stimmung herrscht?)
Strukturell: (Wann wird es gesagt? Wie entwickelt sich das Thema über Zeit?)

Konkret liefert das System:

- Ein Daten-Backend, das regelmäßig Inhalte von TikTok, Reddit und YouTube sammelt und strukturiert speichert
- Eine Analyse-Pipeline, die Textdaten bereinigt, Sprache erkennt, Sentiment- und Topic-Modelle anwendet und Features extrahiert
- Ein Web-Frontend, in dem Nutzer:innen Trends, Themen und Stimmungen interaktiv erkunden können
- Eine Vorhersagekomponente, die Popularität und Stimmungsverläufe prognostiziert

Der Nutzen: Weniger manueller Analyseaufwand, ein klarerer Blick auf inhaltliche Dynamiken und eine solide Grundlage für strategische Entscheidungen – sei es in der redaktionellen Planung, der Krisenkommunikation oder im Marketing.

Objectives



Breakdown the product into key objectives that need to be delivered.

- Aufbau robuster Datenpipelines für Reddit, YouTube und TikTok
- Bereinigung und Anreicherung der Daten (Sentiment, Sprache, Features)
- Themenklassifikation mittels BERTopic und LDA
- Zeitreihenbasierte Prognose von Popularität und Stimmungen
- Visualisierung und Webfrontend zur Interaktion
- Deployment der Pipeline mit ZenML

Solution



Define the solution, including features, integration, constraints and what's out-of-scope

Features

Automatisierte Datensammlung

- Regelmäßiger Abruf von Beiträgen über APIs oder Scraper (TikTok, Reddit, YouTube)
- Speicherung in lokaler SQLite-Datenbank, synchronisierbar mit einem zentralen Server

Textuelle Vorverarbeitung & Spracherkennung

- Tokenisierung, Cleaning (z.B. URLs, Emojis, Stoppwörter), Unicode-Normalisierung
- Spracherkennung mit Fallback-Strategie (z.B. keine Verwerfung bei nicht erkannter Sprache)

Sentimentanalyse

- Mehrstufig: lexikalische Verfahren (TextBlob, VADER) sowie transformerbasierte Modelle
- Klassifikation in positiv / neutral / negativ (sowie Sentiment-Scores)

Topic Modeling

- BERTopic + LDA zur Identifikation und Beschreibung dominanter Diskurscluster
- Analyse von Topic-Verteilung über Zeit und Plattform

Trend- und Regressionsanalysen

- Zeitreihenanalyse zur Vorhersage der Popularität von Themen
- Korrelation zwischen Sentiment und Popularität

Visualisierungen im Web-Frontend (Streamlit)**

- Interaktive Graphen: z.B. Topic-Zeitlinien, Sentimentkurven, Plattformvergleiche

Integration

Backend: FastAPI-Schnittstelle zur Datenbereitstellung und Synchronisation
Frontend: Streamlit-basierte Web-App für explorative Datenanalyse
ML Pipelines: ZenML als orchestrierendes Framework für Preprocessing, Inferenz und Modelltraining
Speicherung & Suche: SQLite für Metadaten, Qdrant für Embedding-basierte Ähnlichkeitssuche

Constraints

Rate Limits und API-Verfügbarkeit

- TikTok & YouTube erlauben keine vollständige oder freie API-Nutzung. Datenvolumen ist begrenzt

Performance bei großen Datenmengen

- SQLite und Streamlit stoßen bei >100.000 Einträgen an ihre Grenzen

Sprachmodelle und Bias

- Transformer-Modelle können verzerrte Bewertungen liefern (ethische Implikationen)

Out of Scope

Analyse privater oder geschützter Inhalte (z.B. DMs, geschlossene Gruppen)
Analyse von Instagram und X (Zugriff kaum möglich)
Echtzeit-Kommentarüberwachung oder -Moderation
Automatisierte Antworten oder Interaktion mit Social Media Accounts
Umfassende Datenpersistenz in Cloud-Diensten (z.B. S3, BigQuery) – Fokus liegt auf lokalem Setup

Feasibility



Discuss the feasibility of the solution and if we have the required resources.

Datenverfügbarkeit:

- Es liegen umfangreiche Datensätze aus Reddit, TikTok und YouTube vor.
- Die Daten werden strukturiert in einer SQLite-Datenbank gespeichert.
- Die Datenqualität ist hoch, mit konsistenten Formaten und vollständigen Einträgen.

Problemkomplexität:

- Die Aufgabenstellung umfasst die Klassifikation und Trendanalyse von Social-Media-Inhalten.
- Ähnliche Probleme wurden erfolgreich mit etablierten ML-Methoden gelöst.
- Die Komplexität ist moderat und gut beherrschbar.

Vorhersagequalität:

- Für die Anwendung ist eine hohe Genauigkeit erforderlich, um relevante Trends zuverlässig zu identifizieren.
- Durch sorgfältige Feature-Engineering und Modellwahl kann die erforderliche Präzision erreicht werden.

Technische Anforderungen:

- Die Verarbeitung erfolgt in Batches; Echtzeitverarbeitung ist nicht notwendig.
- Die vorhandene Infrastruktur (lokale Maschinen oder Cloud-Services) ist ausreichend für Training und Inferenz.
- Es bestehen keine besonderen Anforderungen an Latenz oder Skalierbarkeit.

Kosten-Nutzen-Abwägung:

- Die Implementierung erfordert moderate Ressourcen und Zeitaufwand
- Der erwartete Nutzen in Form von Erkenntnissen über Social-Media-Trends rechtfertigt die Investition

Data



Identify the training and production data sources, as well as the labeling process and decisions.

Production Data Sources:

- Reddit, TikTok und YouTube – jeweils öffentliche Beiträge und zugehörige Metadaten.
- Daten werden regelmäßig per Scraper abgerufen und in einer SQLite-Datenbank gespeichert.
- Synchronisation erfolgt über eine FastAPI-API via Cloudflare Tunnel.

Labeling Process & Decisions:

- Sentiment-Labeling: automatisiert über TextBlob, VADER und transformerbasierte Modelle.
- Topic-Zuordnung: über LDA und BERTopic, basierend auf Vorverarbeitung (Stemming, Stopword-Entfernung).
- Labels entstehen rein modellbasiert (keine manuelle Annotation), Fokus auf Skalierbarkeit und Reproduzierbarkeit.

Zusätzliche Datenverarbeitung:

- Textbereinigung (Entfernung von Emojis, URLs, Sonderzeichen).
- Spracherkennung für Plattformunabhängigkeit.
- Extraktion von Features wie Textlänge, Hashtag-Zahl und Engagement-Metriken.

Metrics



Prioritize key metrics that reflect the objectives.

Engagement-Metriken:

- Anzahl der Likes, Kommentare, Shares und Views (plattformabhängig)
- Verhältniswerte wie Likes pro View zur Relevanzeinschätzung

Textbasierte Metriken:

- Textlänge (Anzahl Wörter oder Zeichen)
- Hashtag-Anzahl (für Trendanalysen)
- Veröffentlichungszeitpunkt (zur Erkennung zeitlicher Muster)

Modellbasierte Metriken:

- Sentiment-Score (z.B. von VADER/TextBlob: 1 bis +1)
- Themenzuordnung über Topic-Modeling (LDA, BERTopic – numerischer Topic-Index)

Evaluation



Design offline and online evaluation criteria.

Offline:

- Train/Test-Splits für Sentimentmodelle
- Validierung von BERTopic-Topics mittels Coherence-Score

Online:

- Manuelle Stichprobenbewertung

Modeling



List the iterative approach to model our task.

Ziele des Modells:

Automatische Themenzuordnung von Social-Media-Beiträgen

- Sentimentanalyse zur Bewertung emotionaler Tonalität
- Trendprognose auf Basis von Inhalt und Engagement

Verwendete Modelle:

Topic Modeling:

- LDA (Latent Dirichlet Allocation)
- BERTopic (inkl. Embedding + Clustering)

Sentimentanalyse:

- TextBlob (regelbasiert)
- VADER (für soziale Medien optimiert)
- Transformer-Modell (z.B. 'distilbert-base-uncased-finetuned-sst-2-english')

Modellwahl & Begründung:

- Kombination einfacher und fortgeschrittener Modelle für Vergleichbarkeit und Robustheit
- Transformer-Modelle für höhere semantische Präzision, klassische Modelle für **Effizienz

Technische Umsetzung:

- Vorverarbeitung: Tokenisierung, Stopword-Entfernung, Stemming
- Nutzung vortrainierter Modelle (HuggingFace)
- Integration in ZenML-Pipeline für reproduzierbare Abläufe

Evaluierung:

- Test auf Stabilität, interpretierbare Topic-Zuordnung
- Stichprobenprüfung** der Ergebnisse durch Visualisierung (Wordclouds, Top-Words)

Feedback



Outline sources of feedback from our system to use for iteration.

Feedbackquelle & Nutzung:

- Das System wird über ein interaktives Streamlit-Frontend bereitgestellt, wodurch Nutzer:innen Visualisierungen und Modellergebnisse einsehen können.

Indirektes Feedback entsteht durch Beobachtung der Nutzung:

- Welche Topics erhalten besonders viele Interaktionen oder Zugriffe?
- Werden Sentimentanalysen als plausibel empfunden?
- Optional: Integration eines simplen Feedback-Buttons pro Topic oder Beitrag zur Bewertung der Modellqualität durch Nutzer:innen.

Verwendung von Feedback zur Verbesserung:

- Feedback wird aktuell nicht automatisch ins Modell zurückgeführt
- Potenzial besteht, das Nutzungsverhalten langfristig zur: Anpassung der Topic-Granularität
- Feinjustierung der Sentiment-Modelle oder
- Feature-Selektion** zu verwenden

Ziel: Aufbau eines nachvollziehbaren Feedbackprozesses, der mittelfristig in einen semi-supervised oder active learning Workflow überführt werden kann.

Project



Define the required team members, deliverables and projected timelines.

Datenaufbereitungs-pipeline: Skripte zur automatisierten Bereinigung, Normalisierung und Annotation von Social-Media-Daten (Reddit, TikTok, YouTube), inklusive Sprach- und Sentimentanalyse sowie Topic-Zuordnung.

Trainierte ML-Modelle: Modelle zur Klassifikation von Themen, Vorhersage von Trends und Analyse von Stimmungen, aufbereitet zur Wiederverwendung in der Anwendung.

Web-Anwendung (Prototyp): Interaktive Oberfläche zur Visualisierung von Trends, Stimmungen und Themenverteilungen über Zeit und Plattform hinweg (Frontend in Streamlit, Backend via FastAPI).

Automatisierte ML-Pipeline: Umsetzung mit ZenML zur kontinuierlichen Verarbeitung und Modellpflege, inkl. Reproducibility und Versionierung.

Technische Dokumentation: Vollständige Beschreibung von Architektur, Modellen, Datenflüssen und API-Schnittstellen, inkl. Anleitung zur lokalen und serverseitigen Ausführung.

Evaluationsbericht: Quantitative und qualitative Bewertung der Modellgüte (z.B. Precision, Recall, Accuracy) sowie Reflexion der Limitationen und Verbesserungspotenziale.

Technologien: Python, ZenML, SQLite, FastAPI, Streamlit, Qdrant, TextBlob, VADER, BERTopic, LDA



Machine learning canvas from [Made With ML](#) by [Goku Mohandas](#)
License: [CC BY-SA 4.0](#)