

Einführung in die Sentimentanalyse

Veronika Haaf, Martin Neukamp, Dorian Prill

"Cute and perfect for quick stovetop espresso. Bialetti makes quality products, buy with confidence." - By [Whoistcmt](#)

"Very disappointed - it started rusting after just a few uses and is no longer safe to use. I would return, but missed the Amazon 30 day mark by 3 days. Do not buy this. It is clearly not the good quality it is advertised as." - By [Amazon Customer](#)

"Works well. Easy to clean. I think the Bialetti is too expensive for what it is - but I make some delicious go-juice with it." - By [Gatorman](#)



**Bialetti 6-Cup Stovetop Espresso
Maker** - 5173 Reviews

"Cute and perfect for quick stovetop espresso. Bialetti makes quality products, buy with confidence." - By [Whoistcmt](#)

"Very disappointed - it started rusting after just a few uses and is no longer safe to use. I would return, but missed the Amazon 30 day mark by 3 days. Do not buy this. It is clearly not the good quality it is advertised as." - By [Amazon Customer](#)

"Works well. Easy to clean. I think the Bialetti is too expensive for what it is - but I make some delicious go-juice with it." - By [Gatorman](#)



Bialetti 6-Cup Stovetop Espresso Maker - 5173 Reviews



"It is day 87 and the horses have accepted me as one of their own. I have grown to understand and respect their gentle ways." - By [ByronicHero](#)

"I absolutely loved this! Last year I dressed as Sarah Jessica Parker for Halloween, and this really helped pull my costume together." - By [HIJKay](#)

[Accoutrements Horse Head Mask](#) - 2780 Reviews

Inhalt

1. Definition Sentimentanalyse

- Sentiment
- Entität und Aspekte
- Meinung
- Schwierigkeiten

2. Sentimentanalyse in der Praxis

- Extrahieren von Entität und Aspekten
- Sentiment-Klassifikation

3. Quellen

- 1. **Sentimentanalyse**
 - Sentiment
 - Entität und Aspekte
 - Meinung
 - Schwierigkeiten
- 2. Sentimentanalyse in der Praxis
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - Sentiment -Klassifikation
- 3. Quellen

Sentimentanalyse

Definition



“ ... the field of study that analyses people’s opinions, sentiments, appraisals, attitudes, and emotions towards entities and their attributes expressed in written text”

Bing Liu^[1]

1. Sentimentanalyse
 - Sentiment
 - Entität und Aspekte
 - Meinung
 - Schwierigkeiten
2. Sentimentanalyse in der Praxis
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - Sentiment -Klassifikation
3. Quellen

Sentimentanalyse

Definition

—

“ ... the field of study that analyses people's opinions, **sentiments**, appraisals, attitudes, and emotions towards **entities and their attributes** expressed in written text”

Bing Liu^[1]

1. Sentimentanalyse
 - Sentiment
 - Entität und Aspekte
 - Meinung
 - Schwierigkeiten
2. Sentimentanalyse in der Praxis
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - Sentiment -Klassifikation
3. Quellen

Sentiment

Definition

Herkunft

lat.: *sentire*

fühlen, empfinden, wahrnehmen

Bedeutung

Empfindung, Gefühl

1. Sentimentanalyse
 - **Sentiment**
 - Entität und Aspekte
 - Meinung
 - Schwierigkeiten
2. Sentimentanalyse in der Praxis
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - Sentiment -Klassifikation
3. Quellen

Sentiment Definition

“ ... the underlying feeling, attitude,
evaluation, or emotion associated with an
opinion”

Bing Liu^[1]

1. Sentimentanalyse
 - **Sentiment**
 - Entität und Aspekte
 - Meinung
 - Schwierigkeiten
2. Sentimentanalyse in der Praxis
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - Sentiment -Klassifikation
3. Quellen

Sentiment Definition

Art emotional, rational

Orientierung positiv, neutral, negativ

Intensität stark, schwach

→ Sentiment rating (z.B. 1- 5)

1. Sentimentanalyse
 - **Sentiment**
 - Entität und Aspekte
 - Meinung
 - Schwierigkeiten
2. Sentimentanalyse in der Praxis
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - Sentiment -Klassifikation
3. Quellen

Sentimentanalyse

Definition

—

“ ... the field of study that analyses people’s opinions, sentiments, appraisals, attitudes, and emotions towards **entities and their attributes** expressed in written text”

Bin Liu^[1]

1. Sentimentanalyse
 - **Sentiment**
 - Entität und Aspekte
 - Meinung
 - Schwierigkeiten
2. Sentimentanalyse in der Praxis
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - Sentiment -Klassifikation
3. Quellen

Entität und Aspekte

Definition

Notebook



[3]

Eigenschaften:

- Modell/Serie
- Gewicht
- Bildschirmgröße
- Prozessortyp
- Festplatte
- Grafikkarte
- ...

1. Sentimentanalyse
 - Sentiment
 - **Entität und Aspekte**
 - Meinung
 - Schwierigkeiten
2. Sentimentanalyse in der Praxis
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - Sentiment -Klassifikation
3. Quellen

Entität und Aspekte

Definition

Entität

Produkt, Service, Thema, Person,
Organisation, Problem, Event

Aspekt

Eigenschaften der Entität

1. Sentimentanalyse
 - Sentiment
 - **Entität und Aspekte**
 - Meinung
 - Schwierigkeiten
2. Sentimentanalyse in der Praxis
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - Sentiment -Klassifikation
3. Quellen

Sentimentanalyse

Definition

—

“ ... the field of study that analyses people’s opinions, sentiments, appraisals, attitudes, and emotions towards entities and their attributes expressed in written text”

Bin Liu^[1]

1. Sentimentanalyse
 - Sentiment
 - **Entität und Aspekte**
 - Meinung
 - Schwierigkeiten
2. Sentimentanalyse in der Praxis
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - Sentiment -Klassifikation
3. Quellen

Sentimentanalyse

Grundlegende Fragen

Worum handelt der Text (grob)?

Worum handelt der Text im Detail?

Welche Sentimente werden bzgl. der Entitäten bzw. der Aspekte ausgedrückt?

1. Sentimentanalyse
 - Sentiment
 - **Entität und Aspekte**
 - Meinung
 - Schwierigkeiten
2. Sentimentanalyse in der Praxis
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - Sentiment -Klassifikation
3. Quellen

Sentimentanalyse

Beispiel: Kundenrezension

“ ... Der Rechner ist leicht und leise, und die Tastatur ist eben Lenovo (_nicht_ ex-IBM!) Standard, d.h. gut, aber nicht entfernt auf einem Niveau von Thinkpad T61 oder gar 400er Reihe. Das Touchpad ist m.E. nicht besonders präzise in der Bedienung, das habe ich schon besser gesehen. Ansonsten gibt es wenig bis nichts an dem Computer auszusetzen, wenn man den Preis für die Maschine berücksichtigt. ... ”

1. Sentimentanalyse
 - Sentiment
 - **Entität und Aspekte**
 - Meinung
 - Schwierigkeiten
2. Sentimentanalyse in der Praxis
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - Sentiment -Klassifikation
3. Quellen

Sentimentanalyse

Beispiel: Kundenrezension

“ ... Der **Rechner** ist leicht und leise, und die **Tastatur** ist eben Lenovo (_nicht_ ex-IBM!) Standard, d.h. gut, aber nicht entfernt auf einem Niveau von Thinkpad T61 oder gar 400er Reihe. Das **Touchpad** ist m.E. nicht besonders präzise in der Bedienung, das habe ich schon besser gesehen. Ansonsten gibt es wenig bis nichts an dem **Computer** auszusetzen, wenn man den Preis für die Maschine berücksichtigt. ... ”

1. Sentimentanalyse
 - Sentiment
 - **Entität und Aspekte**
 - Meinung
 - Schwierigkeiten
2. Sentimentanalyse in der Praxis
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - Sentiment -Klassifikation
3. Quellen

Sentimentanalyse

Beispiel: Kundenrezension

“ ... Der Rechner ist leicht und leise, und die Tastatur ist eben Lenovo (_nicht_ ex-IBM!) Standard, d.h. gut, aber nicht entfernt auf einem Niveau von Thinkpad T61 oder gar 400er Reihe. Das Touchpad ist m.E. nicht besonders präzise in der Bedienung, das habe ich schon besser gesehen. Ansonsten gibt es wenig bis nichts an dem Computer auszusetzen, wenn man den Preis für die Maschine berücksichtigt. ... ”

1. Sentimentanalyse
 - Sentiment
 - **Entität und Aspekte**
 - Meinung
 - Schwierigkeiten
2. Sentimentanalyse in der Praxis
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - Sentiment -Klassifikation
3. Quellen

Meinung

Formale Definition

Meinung $m = (e, a, s, h, t)$

- Entität e
- Aspekt a der Entität e
- Sentiment s des Aspekts a
- Meinungsäußernde (Opinion holder) h
- Zeitpunkt (time) t

1. Sentimentanalyse
 - Sentiment
 - Entität und Aspekte
 - **Meinung**
 - Schwierigkeiten
2. Sentimentanalyse in der Praxis
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - Sentiment -Klassifikation
3. Quellen

Meinung

Beispiel: Kundenrezension

“Der Rechner ist leicht und leise”

(Laptop, allgemein, positiv, DonLogan, 12.12.2015)

1. Sentimentanalyse
 - Sentiment
 - Entität und Aspekte
 - **Meinung**
 - Schwierigkeiten
2. Sentimentanalyse in der Praxis
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - Sentiment -Klassifikation
3. Quellen

Meinung

Beispiel: Kundenrezension

“die Tastatur ist eben Lenovo (_nicht_ ex-IBM!)
Standard, d.h. gut, aber nicht entfernt auf einem Niveau
von Thinkpad T61 oder gar 400er Reihe”

(Laptop, Tastatur, positiv, DonLogan, 12.12.2015)

1. Sentimentanalyse
 - Sentiment
 - Entität und Aspekte
 - **Meinung**
 - Schwierigkeiten
2. Sentimentanalyse in der Praxis
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - Sentiment -Klassifikation
3. Quellen

Meinung

Beispiel: Kundenrezension

“Das Touchpad ist m.E. nicht besonders präzise in der Bedienung, das habe ich schon besser gesehen”

(Laptop, Touchpad, negativ, DonLogan, 12.12.2015)

1. Sentimentanalyse
 - Sentiment
 - Entität und Aspekte
 - **Meinung**
 - Schwierigkeiten
2. Sentimentanalyse in der Praxis
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - Sentiment -Klassifikation
3. Quellen

Meinung

Beispiel: Kundenrezension

“Ansonsten gibt es wenig bis nichts an dem Computer auszusetzen, wenn man den Preis für die Maschine berücksichtigt.”

(Laptop, allgemein, neutral, DonLogan, 12.12.2015)

1. Sentimentanalyse
 - Sentiment
 - Entität und Aspekte
 - **Meinung**
 - Schwierigkeiten
2. Sentimentanalyse in der Praxis
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - Sentiment -Klassifikation
3. Quellen

Meinung

Beispiel: Kundenrezension

(Laptop, allgemein, positiv, DonLogan, 12.12.2015)

(Laptop, Tastatur, positiv, DonLogan, 12.12.2015)

(Laptop, Touchpad, negativ, DonLogan, 12.12.2015)

(Laptop, allgemein, neutral, DonLogan, 12.12.2015)

1. Sentimentanalyse
 - Sentiment
 - Entität und Aspekte
 - **Meinung**
 - Schwierigkeiten
2. Sentimentanalyse in der Praxis
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - Sentiment -Klassifikation
3. Quellen

Sentimentanalyse

Schwierigkeiten

- Synonyme, die dieselbe Entität bzw. denselben Aspekt bezeichnen
- Vergleiche
- Bedingungen
- Ironie, Sarkasmus
- Kontextabhängige Sentimentorientierung

1. Sentimentanalyse
 - Sentiment
 - Entität und Aspekte
 - Meinung
 - **Schwierigkeiten**
2. Sentimentanalyse in der Praxis
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - Sentiment -Klassifikation
3. Quellen

Sentimentanalyse in der Praxis

Unterteilung in zwei Aufgaben

1. Extrahieren von Entitäten und Aspekten

- a. Finden von Entitäten und Aspekten
- b. Gruppierung von gefundenen Entitäten und Aspekten

2. Zuweisen von Sentimenten

1. Sentimentanalyse
 - Sentiment
 - Entität und Aspekte
 - Meinung
 - Schwierigkeiten
2. **Sentimentanalyse in der Praxis**
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - Sentiment -Klassifikation
3. Quellen

Sentimentanalyse in der Praxis

Unterteilung in zwei Aufgaben

1. Extrahieren von Entitäten und Aspekten

- a. Finden von Entitäten und Aspekten
- b. Gruppierung von gefundenen Entitäten und Aspekten

2. Zuweisen von Sentimenten

- 1. Sentimentanalyse
 - Sentiment
 - Entität und Aspekte
 - Meinung
 - Schwierigkeiten
- 2. **Sentimentanalyse in der Praxis**
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - Sentiment -Klassifikation
- 3. Quellen

Sentiment-Klassifikation

3 Ebenen

- Dokument-Level
- Satz-Level
- Aspekt-Level

1. Sentimentanalyse
 - Sentiment
 - Entität und Aspekte
 - Meinung
 - Schwierigkeiten
2. Sentimentanalyse in der Praxis
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - **Sentiment -Klassifikation**
3. Quellen

Sentiment-Klassifikation

Dokument-Level

Ziel Ein Sentiment pro Dokument

Szenario

- kategorische Sentiment-Werte (positiv, negativ)
- Machine Learning (supervised)
- Bsp.: Film-Reviews

1. Sentimentanalyse
 - Sentiment
 - Entität und Aspekte
 - Meinung
 - Schwierigkeiten
2. Sentimentanalyse in der Praxis
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - **Sentiment -Klassifikation**
3. Quellen

Sentiment-Klassifikation

Dokument-Level: Film-Reviews^[5]

Intuitiver Ansatz:
Zählen von Worthäufigkeiten

	Proposed word lists	Accuracy	Ties
Human 1	positive: <i>dazzling, brilliant, phenomenal, excellent, fantastic</i> negative: <i>suck, terrible, awful, unwatchable, hideous</i>	58%	75%
Human 2	positive: <i>gripping, mesmerizing, riveting, spectacular, cool, awesome, thrilling, badass, excellent, moving, exciting</i> negative: <i>bad, cliched, sucks, boring, stupid, slow</i>	64%	39%

1. Sentimentanalyse
 - Sentiment
 - Entität und Aspekte
 - Meinung
 - Schwierigkeiten
2. Sentimentanalyse in der Praxis
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - **Sentiment -Klassifikation**
3. Quellen

Sentiment-Klassifikation

Dokument-Level: Film-Reviews^[5]

Daten Film-Reviews (IMDb)
→ 1400 Reviews (700 positiv, 700 negativ)

Features • häufigste Wörter ($f_w > 3$)
• häufigste Wortfolgen (2 Wörter, $f_w > 6$)

Methodik Naive Bayes, Maximum Entropie, SVM
(je ca. 80%)

1. Sentimentanalyse
 - Sentiment
 - Entität und Aspekte
 - Meinung
 - Schwierigkeiten
2. Sentimentanalyse in der Praxis
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - **Sentiment -Klassifikation**
3. Quellen

Sentiment-Klassifikation

Satz-Level

Ziel

Sentiment pro Satz

Methode

1. Subjektivitäts-Klassifikation
2. Sentiment-Klassifikation
(bei subjektiven Sätze)

1. Sentimentanalyse
 - Sentiment
 - Entität und Aspekte
 - Meinung
 - Schwierigkeiten
2. Sentimentanalyse in der Praxis
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - **Sentiment -Klassifikation**
3. Quellen

Sentiment-Klassifikation

Satz-Level: Opinion-Finder^[6]

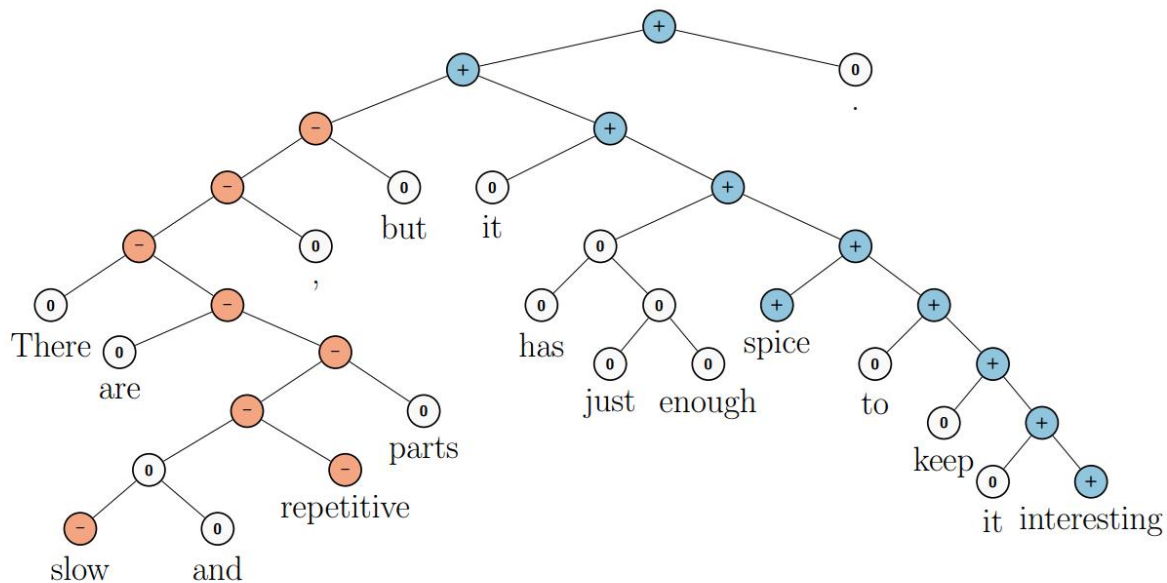
Klassifikation in zwei Schritten

- subjektiver Sätze
 - lexikalische & kontextuelle Features
 - Naive Bayes Klassifikation
- direkter subjektiver Ausdrücke
 - Sprach-Event + subjektiver Ausdruck
 - Regelbasierte Klassifikation

1. Sentimentanalyse
 - Sentiment
 - Entität und Aspekte
 - Meinung
 - Schwierigkeiten
2. Sentimentanalyse in der Praxis
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - **Sentiment -Klassifikation**
3. Quellen

Sentiment-Klassifikation

Satz-Level: Deep Learning^[7]



1. Sentimentanalyse
 - Sentiment
 - Entität und Aspekte
 - Meinung
 - Schwierigkeiten
2. Sentimentanalyse in der Praxis
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - **Sentiment -Klassifikation**
3. Quellen

Sentiment-Klassifikation

Aspekt-Level: Lexikalisch^[1]

Basis für lexikalischen Ansatz

- Lexikon (→ Sentiment-Ausdrücke)
- Zusatzregeln
 - *Sentiment-Shifter*
 - *but-clauses*
- Sentiment-Aggregationsfunktion

1. Sentimentanalyse
 - Sentiment
 - Entität und Aspekte
 - Meinung
 - Schwierigkeiten
2. Sentimentanalyse in der Praxis
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - **Sentiment -Klassifikation**
3. Quellen

Sentiment-Klassifikation

Aspekt-Level: Lexikalisch^[1]

Beispiel: Sentiment-Aggregationsfunktion

$$score(a_i, s) = \sum_{se_j \in s} \frac{se_j.ss}{dist(se_j., a_i)}$$

Aspekt a_i in Satz s

Sentiment-Ausdruck in se_j in Satz s

Sentiment score $se_j.ss$ von se_j

1. Sentimentanalyse
 - Sentiment
 - Entität und Aspekte
 - Meinung
 - Schwierigkeiten
2. Sentimentanalyse in der Praxis
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - **Sentiment -Klassifikation**
3. Quellen

Quellen

- [1] Liu, Bin: “Sentiment Analysis: Mining Opinions, Sentiments, and Emotions”, Cambridge University Press, 2015.
- [2] Duden: “Sentiment”, unter:
<http://www.duden.de/rechtschreibung/Sentiment> (abgerufen am 15.01.2017)
- [3] Amazon: Lenovo IdeaPad 100 35,6 cm (14 Zoll HD) Notebook (Intel Celeron N2840 Dual-Core Prozessor, 2,6GHz, 2GB RAM, 250GB HDD, Intel HD Grafik, ohne Betriebssystem) schwarz
https://www.amazon.de/Lenovo-Notebook-Dual-Core-Prozessor-Betriebssystem/dp/B00ZI43SSO/ref=sr_1_10?s=computers&ie=UTF8&qid=1485069901&sr=1-10&keywords=laptop (abgerufen am 15.01.2017)

- 1. Sentimentanalyse
 - Sentiment
 - Entität und Aspekte
 - Meinung
 - Schwierigkeiten
- 2. Sentimentanalyse in der Praxis
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - Sentiment -Klassifikation
- 3. **Quellen**

Quellen

- [3] DonLogan: “Preis/Leistung sind erwartungsgemäß”, Amazon Kundenrezension. 2015. https://www.amazon.de/gp/customer-reviews/R2259SRFNYUCDM/ref=cm_cr_arp_d_viewpnt?ie=UTF8&ASIN=B00ZI43SSO#R2259SRFNYUCDM (abgerufen am 22.01.2017)
- [4] E. Kouloumpis, T. Wilson, and J. Moore: “Twitter Sentiment Analysis: The Good the Bad and the OMG!” Proceedings of the 5th International AAAI Conference on Weblogs and Social Media. 2011.

- 1. Sentimentanalyse
 - Sentiment
 - Entität und Aspekte
 - Meinung
 - Schwierigkeiten
- 2. Sentimentanalyse in der Praxis
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - Sentiment -Klassifikation
- 3. **Quellen**

Quellen

- [5] B. Pang, L. Lee and S. Vaithyanathan: “Thumbs up? Sentiment Classification using Machine Learning Techniques”, Proceeding 2002 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing.

- [6] T. Wilson, P. Hoffmann, S. Somasundaran, J. Kessler, J. Wiebe, Y. Choi, C. Cardie, E. Riloff, and S. Patwardhan: “Opinion Finder: A system for subjectivity analysis”, Proceedings of HLT/EMNLP 2005 Demonstration Abstracts, pages 34-35.

- 1. Sentimentanalyse
 - Sentiment
 - Entität und Aspekte
 - Meinung
 - Schwierigkeiten
- 2. Sentimentanalyse in der Praxis
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - Sentiment -Klassifikation
- 3. **Quellen**

Quellen

- [7] R. Socher, A. Perelygin, J. Y. Wu, J. Chuang, C. D. Manning, A. Y. Ng and C. Potts: “Recursive Deep Models for Semantic Compositionality Over a Sentiment Treebank”, Proceeding 2013 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing.

1. Sentimentanalyse
 - Sentiment
 - Entität und Aspekte
 - Meinung
 - Schwierigkeiten
2. Sentimentanalyse in der Praxis
 - Extrahieren von Entität und Aspekten
 - Sentiment -Klassifikation
3. **Quellen**