



**University of
Zurich**^{UZH}

**Zurich Open Repository and
Archive**

University of Zurich
University Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 2009

**Süsse Beklommenheit und schmerzvolle Ekstase: Automatische
Sentimentanalyse in den Werken von Eduard von Keyserling**

Klenner, Manfred

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-24090>

Book Section

Accepted Version

Originally published at:

Klenner, Manfred (2009). Süsse Beklommenheit und schmerzvolle Ekstase: Automatische Sentimentanalyse in den Werken von Eduard von Keyserling. In: Chiarcos, C. Von der Form zur Bedeutung : Texte automatisch verarbeiten (Proceedings of the Biennial GSCL Conference 2009). Tübingen: Narr Francke Attempto Verlag, 91-97.

“Süße Beklommenheit, schmerzvolle Ekstase” Automatische Sentimentanalyse in den Werken von Eduard von Keyserling*

Manfred Klenner
Institut für Computerlinguistik
Universität Zürich, Schweiz
klenner@cl.uzh.ch

Zusammenfassung

Es wird ein regelbasierter Ansatz zur Sentimentanalyse für das Deutsche vorgestellt. Dazu wurde anhand von GermaNet manuell ein Lexikon erstellt, das 8000 Lemmata als positiv oder negativ einordnet. Die Eingabetexte werden geschunkelt, die Lemmata anhand des Polaritätslexikons markiert und mittels einer auf regulären Ausdrücken basierenden Kaskade von Umschreibaktionen kompositionell zu immer komplexeren, in ihrer Polarität bestimmten Phrasen gruppiert. Evaluiert wird anhand eines literarischen Textes von Eduard von Keyserling.

1 Einführung

Eine Zielsetzung der Sentimentanalyse¹ ist die Bestimmung der semantischen Orientierung von Wörtern, Phrasen und Texten. Präziser gefasst ist es die *Wortbedeutung*, die eine positive oder negative semantische Orientierung oder auch Polarität aufweist. Das Adjektiv 'billig', zum Beispiel, trägt nur dann eine negative Polarität, wenn es im Sinne von 'minderwertig' verwendet wird. In der Bedeutung von 'preiswert' ist es positiv. In den meisten Systemen zur Sentimentanalyse wird auf eine Disambiguierung verzichtet, so auch im vorliegenden Fall. Die Polarität eines Wortes ist oft über seine Lesarten hinweg invariant, bzw. die Erfolgsquote heutiger Systeme zur Bedeutungsdisambiguierung ist nicht ausreichend, um die Qualität der Sentimentanalyse auf diesem Weg zu verbessern. Pro Wort wird daher meist nur eine Polarität vergeben, im Idealfall die der häufigsten Lesart.

Die Einordnung eines Wortes als positiv oder negativ erfolgt anhand einer kulturell vorgegebenen Werteskala. 'Freude' ist positiv, 'zu lieben' ist positiv. 'Hass' ist negativ, 'zu zerstören' auch. Das Kriterium der Klassifikation wäre demnach, ob etwas wünschenswert/angenehm/moralisch ist oder eben nicht. Manchmal scheint jedoch ein Wort bzw. sein Denotat je nach *Perspektive* positiv oder negativ besetzt zu sein, etwa 'Strafstoß' oder 'Spion'. Da mit der Tätigkeit eines Spions im Allgemeinen aber Handlungen verknüpft sind, die man gemeinhin als unmoralisch bezeichnet (Aushorchen, Fälschen, etc.) muss man 'Spion' negativ einordnen (ähnlich für 'Strafstoß').

* Erschienen in: *Proc. GSCL 2009* TODO . Seite ??-??.

¹ Das Deutsche Universalwörterbuch des Dudenverlages definiert Sentiment als *Empfindung, Gefühl*.

Ein Wort kann aber nicht nur positiv, negativ oder neutral sein, sondern auch als Verstärker (Intensivierer) dienen. Unter Umständen hängt der Sentimenttypus eines Wortes sogar vom Kontext ab. So ist 'perfekt' in Kombination mit dem neutralen 'Mahl' positiv - 'perfektes Mahl'. Hingegen fungiert es in Verbindung mit Katastrophe, einem negativen Nomen, als Intensivierer - 'die perfekte Katastrophe' ist in einem besonderen Maße katastrophal. Daneben gibt es noch Wörter, die kontextuell als Polaritätsumkehrer (Invertierer) wirken. Das Wort 'Mangel' ist negativ ('Es herrschte ein Mangel'), in einer NP-PP-Verbindung jedoch invertiert es die Polarität der PP. 'Mangel* an Feingefühl⁺²' ist negativ, 'Mangel* an Schmerz⁻' (88'300 Belege durch eine Suchmaschine) hingegen positiv.

Die *Komposition* von Polaritäten, wenn also innerhalb einer Phrase mehr als eine Wortpolarität gegeben ist und eine Phrasen- oder gar Satzpolarität ermittelt werden soll, scheint regelhaft zu sein (vgl. aber die Diskussion in Kapitel 3). So ist zum Beispiel 'enttäuschte⁻ Hoffnung⁺' negativ. '[Ein Mangel* an [enttäuschter⁻ Hoffnung⁺]-]⁺' wieder positiv und so weiter bis auf die Satzebene. Bestimmte Verben setzen die Polaritätskomposition jedoch außer Kraft, z.B. 'lieben', 'hassen'. Egal, was man hasst, Positives oder Negatives, das im Satz ausgedrückte Sentiment ist negativ (Ich hasse (Ehrungen⁺³ | Schmähdungen⁻)).

Bislang fehlte ein umfangreiches Polaritätslexikon für das Deutsche, das den Ressourcen für das Englische wie z.B. dem 'subjectivity lexicon' (Wilson *et al.*, 2005) vergleichbar wäre. Die vorliegende Arbeit schließt diese Lücke. Ein 8000 Wörter umfassendes Polaritätslexikon wurde manuell anhand von GermaNet erstellt.

In der Literatur zum Thema Sentimentanalyse wurden bislang mehrheitlich nicht-literarische Texte zugrundegelegt: Zeitungstexte, Produktbewertungen und Filmbewertungen. Auch hier treten die oben diskutierten Probleme auf, jedoch ist echte Komposition (Phrasenpolaritäten aus zwei oder mehr Wortpolaritäten) obwohl nicht ausgeschlossen, so doch eher selten. In bestimmten literarischen Genres hingegen sind solche Konstruktionen erwartbar und werden zudem noch literarisch strapaziert. Wir haben uns daher für ein literarisches Textkorpus entschieden: die Werke von Eduard von Keyserling (aus der Gutenberg-Bibliothek⁴).

2 Ein Polaritätslexikon für das Deutsche

Jede kompositionelle Sentimentanalyse setzt ein Lexikon voraus, in dem Apriori-Polaritäten von Wörtern festgelegt sind. Für das Deutsche war ein solches bislang nicht verfügbar. Wie unsere Experimente für das Englische (Klenner *et al.*, 2009) mit dem Subjektivitätslexikon (Wilson *et al.*, 2005) gezeigt haben, kann man mit einem Lexikon von 8000 Wörtern bereits sehr gute Resultate erzielen. Anstatt, wie heute oft üblich, solche Daten automatisch zu akquirieren und damit meist eine stark verrauschte Ressource zu generieren, z.B. SentiWordNet (Esuli & Sebastiani, 2006), haben wir uns für manuelle Annotation entschieden.

Da nur bestimmte Teile des deutschen Wortschatzes positive oder negative Polaritäten aufweisen, haben wir uns an den GermaNet-Klassen orientiert. Tabelle 1 listet die bislang annotierten Klassen auf, weitere Annotationen sind geplant. Tabelle 2 zeigt einige zufällig ausgewählte Einträge des Lexikons. Ergänzt haben wir das so geschaffene Lexikon um einige intensivierende Adverbien ('sehr' etc.) und Invertierer wie 'nicht'.

²+ kennzeichnet positive Polarität, - eine negative, * bezeichnet einen Invertierer (Shifter).

³ Solche Kombinationen mit inversen Polaritäten sind u.U. ironisch gemeint.

⁴ <http://gutenberg.spiegel.de/>

Tabelle 1: Annotierte GermaNet-Klassen

Adjektive	Nomen	Verben
Allgemein	Koerper	Koerperfunktion
Geist, Privativ	Mensch	Kognition
Gesellschaft	Motiv	Kommunikation
Koerper, Verhalten	Relation	Kontakt
Menge, Nat	Attribut	Gesellschaft

Tabelle 2: Lemmata mit positiver (obere Hälfte) bzw. negativer Polarität

beredt	Mut	überlegen	angstfrei
legendenhaft	schön	erprobt	neidlos
angesehen	Gleichstellung	barmherzig	einfügen
behend	lieben	Charme	hilfreich
Sich-wohl-Fühlen	Glanz	bewandert	heroisch
Gemeinschaftsgefühl	gehoben	menschenwürdig	Seelenverwandtschaft
sinnentleert	Depression	täuschen	Suchtverhalten
stümperhaft	Graus	unkalkulierbar	intrigieren
Instinktlosigkeit	Bösartigkeit	stigmatisieren	nekrophil
erzürnen	Weh	exaltieren	unverdient
bitter	missliebig	verärgern	wankelmütig
disqualifizieren	Zuchtlosigkeit	griesgrämig	erschütternd

3 Kompositionalität der Polarität

Wenn innerhalb einer Phrase mehr als ein polarisiertes Wort auftritt, dann ergibt sich die Polarität der Phrase kompositionell. Im einfachsten Fall weisen alle Wörter die gleiche semantische Orientierung auf, so dass sich durch die Komposition nichts ändert. 'feierliche⁺ Schönheit⁺' ist positiv, 'langweilige⁻ Kranke⁻' negativ. Überall dort, wo unterschiedliche Polaritäten aufeinandertreffen, wird eine Entscheidung erzwungen: ist das Ganze positiv oder negativ (niemals ist es neutral). Die Hoffnung wäre, dass es hier eine klare Tendenz gibt. Zum Beispiel wie in 'törichte⁻ Heirat⁺', wo ein negatives Adjektiv ein positives Nomen neutralisiert und eine negative Phrasenpolarität entsteht. In ähnlicher Weise könnte ein positives Adjektiv ein negatives Nomen neutralisieren wie in 'süße⁺ Beklommenheit⁻', das positiv ist. Wir haben aber argumentiert, dass in solchen Kombinationen das Adjektiv die Rolle eines Intensivierers einnimmt, der die negative Tendenz des Nomen weiter verstärkt, vgl. 'perfekte⁺ Katastrophe⁻'.⁵ Kombinationen aus einem positiven Adjektiv und einem negativen Nomen sind auch oft ironisch oder sarkastisch gemeint, vgl. 'grandioser Untergang'. Nach der Inspektion zahlreicher Beispiele sind wir zu der Überzeugung gelangt, dass es ein besonderes Stilmerkmal von Keyserling ist, dass er solche Kombinationen in einem positiven, wenn auch melancholischen Sinne verwendet. Tabelle 3 stellt die verschiedenen Kombinationen anhand von Beispielen einander gegenüber.

⁵ Der Unterschied zwischen beiden Fällen ist, dass 'perfekt' den Grad, 'süß' aber die Qualität des Nomens modifiziert.

Tabelle 3: NP-Komposition

String	NP _{pol}	String	NP _{pol}
feierliche ⁺ Schönheit ⁺	+	übermäßige ⁻ Liebe ⁺	-
poetische ⁺ Liebe ⁺	+	törichte ⁻ Heirat ⁺	-
zärtliches ⁺ Mitleid ⁺	+	schwermütiges ⁻ Lächeln ⁺	-
lustige ⁺ Ungeheuerlichkeit ⁻	+	langweilige ⁻ Kranke ⁻	-
süße ⁺ Beklommenheit ⁻	+	qualvolle ⁻ Schmerzen ⁻	-

Beispiele von Kompositionalität durch Polaritätsumkehrung sind in Tabelle 4 aufgelistet. In der Erzählung 'Fürstinnen' konnten 55 Fälle (true positives) identifiziert werden. Fehler (false positives) erzeugte die Verwendung von 'nicht' im Fragekontext: 'nicht wahr?' ist eben nicht negativ.

Tabelle 4: Invertierung (Shift) durch Negation

(bereute ⁻ nichts) ⁺	(war nicht langweilig ⁻) ⁺	(nichts einwandte ⁺) ⁻
(nicht schön ⁺) ⁻	(nicht sehr günstig ⁺) ⁻	(liebte ⁺ diese Einladung nicht) ⁻
(nicht zufrieden ⁺) ⁻	(hilft ⁺ nichts) ⁻	(nicht den Mut ⁺) ⁻

Argumentationsspielraum bietet folgendes Beispiel mit identischem Polaritätsmuster 'neg + neg': 'an gebrochenem Herzen sterben' ist eindeutig negativ, doch wie ist es bei 'das boshafte Gerede der Leute zu verachten'. Ist es nicht positiv, etwas Negatives zu verachten? Aber Verachtung ist auch ein negatives Gefühl. Beide Sichtweisen scheinen vertretbar.

Schliesslich soll nicht unerwähnt bleiben, dass es explizite und implizite Fälle von Sentiment gibt: 'Sie war froh, dass er gegangen war' ist explizit positiv, wobei implizit unter Umständen eine negative Einstellung zu der Person besteht, die gegangen ist.

4 Ein System zur Sentimentanalyse

Das hier beschriebene System⁶ basiert auf der Ausgabe des TreeTagger Chunkers (Schmid, 1994). Jedes vom TreeTagger identifizierte Lemma wird im Polaritätslexikon nachgeschlagen und erhält das dort aufgefundene Label: POS, NEG, NEUT, SHIFT ('nicht') oder INT (Verstärker wie 'sehr'). Regeln (reguläre Ausdrücke) operieren in einer Kaskade über denjenigen Chunks, die polarisierte Wörter enthalten und generieren auf diese Weise immer größere, polaritätsgetaggte Teilketten eines Satzes. In seltenen Fällen werden auch ganze Sätze markiert. Zur Inspektion der Ergebnisse haben wir ein Analysetool implementiert (vgl. Klenner *et al.* (2009) und Petrakis *et al.* (2009)).

Die Polaritätsbestimmung erfolgt anhand einer Kaskade von Umschreibeaktionen. Die Anwendung der Regeln erfolgt von innen nach aussen. NP-Regeln vor NP-PP-Regeln vor VC-NP-Regeln usw. Innerhalb der einzelnen Regelmengen gibt es wiederum eine Ordnung, z.B. Adjektiv-Nomen-Bestimmung vor der Anwendung der Negation (z.B. 'kein schönes Geschenk': zuerst [schönes Geschenk]⁺, dann Invertierung mit 'kein').

Wir haben einen Compiler implementiert, der uns das Schreiben von Regeln vereinfacht. Die Mustersprache operiert über der Chunker-Ausgabe.

⁶ Eine dreisprachige Demoversion findet sich unter: www.cl.uzh.ch/kitt/polart/

Tabelle 5: Regeln

#	Regel	Beispiel
1	nc_*= <i>adja:POS,*=nn:NEUT</i> ;→POS	'perfektes Mahl'
2	nc_ <i>;</i> vc_ <i>l=sein</i> ;nd_ <i>pol=POS</i> ;→POS	'sie ist sympathisch'
3	nc_*= <i>;</i> vc_ <i>wollen=vmfin:;</i> vc_ <i>pol=NEG</i> ;→NEG	'sie wollte leiden'
4	nc_*= <i>ppper:;</i> vc_ <i>l=dürfen</i> ;nd_ <i>l=nicht</i> ;vc_ <i>;</i> →NEG	'sie durfte nicht reiten'

Im folgenden sollen einige Regeln diskutiert werden (vgl. Tabelle 5). Regel 1 ersetzt ein positives Adjektiv (*adja:POS*) innerhalb eines Nomen-Chunks (*nc*) unmittelbar gefolgt von einem neutralen (*NEUT*) normalen Nomen (*nn*) im gleichen Chunk durch die Polarität *POS* (positiv)(vgl. 'perfektes Mahl'). Regel 2 kombiniert ein beliebiges Nomen-Chunk (*nc*), gefolgt von einem Verb-Chunk (*vc*), das das Lemma 'sein' einhält (*l=sein*) und auf das ein positives prädikatives Chunk (*nd*) folgt und ersetzt das Ganze durch die Polarität *POS* (z.B. 'Sie ist sympathisch'). Regel 3 erfasst Kontexte mit dem Modalverb 'wollen', gefolgt von einem negativen Vollverb und bildet sie auf die Polarität *NEG* (negativ) ab (z.B. 'Sie wollte leiden'). Regel 4 markiert Teilketten als negativ, bei denen ein Personalpronomen (*ppper*) gefolgt wird von 'dürfen' und einer Negation ('nicht') und einem beliebigen Verb-Chunk (entsprechend 'etwas nicht dürfen'). Die Regeln sind robust, aber nicht fehlerfrei. Regelinteraktionen können nicht generell ausgeschlossen werden. Im Moment hat die deutsche Version 65 Regeln, die englische 88 und die noch experimentelle französische 21.

Ein weiterer, noch experimenteller Teil des Systems ist die Berechnung der Intensität einer Phrasenpolarität. Jedes Wort hat eine Polaritätsstärke, im Moment einheitlich 1. Bei der Phrasenkomposition werden die einzelnen Stärkewerte addiert, Intensivierer verdoppeln, Invertierer kehren um, ohne den Wert zu verändern. Zum Beispiel hätte die Phrase 'misslungene Lobesrede' den Wert 2 (negativ), 'keine misslungene Lobesrede' den Wert 2 (positiv) und 'total misslungene Lobesrede' den Wert 4 (negativ)⁷.

5 Empirische Evaluierung

Eine umfassende Evaluation wurde bislang nur für die englische Variante unseres Systems durchgeführt (Klenner *et al.*, 2009). Es liegt allerdings eine vorläufige Untersuchung für das Deutsche vor. Als Textkorpus wurden diejenigen Werke von Eduard von Keyserling verwendet, die in der Gutenberg-Bibliothek elektronisch zur Verfügung stehen (14 Erzählungen bzw. Romane). Der Tree-Tagger hat 88'628 Sätze identifiziert, die Anwendung der Regeln erbrachte die Polarität von 9'764 Phrasen (5'241 positiv und 4'523 negativ). Die Verarbeitung inklusive Chunking dauerte viereinhalb Minuten.

Um die Güte der Sentimentanalyse zu ermitteln, haben wir die polaritätsgetaggten Phrasen aus Keyserlings 'Fürstinnen' (die gedruckte Version hat 120 Seiten) manuell evaluiert. Das System hat insgesamt 1'209 Phrasen klassifiziert, davon 635 positiv und 574 negativ. Unsere Auszählung ergab, dass von den 635 525 tatsächlich positiv und von den 574 462 tatsächlich negativ waren, so dass die Präzision der positiven Klasse bei 90.38% liegt, die der negativen bei 80.48%. Auf eine

⁷ Es ist interessant, dass in 'keine total misslungene Lobesrede' der Intensivierer durch die Negation nun abschwächend wirkt. Es resultiert eben nicht eine gelungene Lobrede, daher ist der Wert 4, der durch die Negation ja unberührt bleibt, hier unangebracht.

Ermittlung der Ausbeute wurde bewusst verzichtet. Viele verpassten Phrasen rühren von Lücken im Polaritätslexikon her, das wir noch mit GermaNet-Daten erweitern werden.

Einige Fehler gehen auf den Chunker zurück und - als Folge - die inkorrekte Anwendung von Regeln. Ambiguität spielt eine Rolle ('die Turmuhr schlug zwölf' mit 'schlug' \neq negativ), Fragekonstruktionen wurden nicht neutralisiert, daher rühren Fehler wie die negative Klassifikation von 'nicht wahr?'.

6 Literaturdiskussion

Der Fokus der vorliegenden Arbeit ist die Sentimentkomposition. Zum Thema Komposition liegen sehr wenige Arbeiten vor. Eine vollständige kompositionelle Analyse, basierend auf einer normativen nicht-robusten Grammatik des Englischen, ist in Moilanen & Pulman (2007) beschrieben. Obgleich gerade in literarischen Texten in der Regel eine grammatikalische Struktur vorausgesetzt werden kann, sind heutige Parser und Grammatiken in der Regel nicht geeignet, um z.B. komplexe Dialogstrukturen zu analysieren. Aus diesem Grund ist ein robuster, regelbasierter Ansatz vorzuziehen.

7 Zusammenfassung und Ausblick

Wir haben ein System zur robusten Sentimentanalyse deutscher Texte vorgestellt, das regelbasiert und mit Hilfe eines manuell konstruierten, 8000 Einträge umfassenden Polaritätslexikons eine kompositionale Sentimentinterpretation erzeugt. Es war unsere Intention, zu überprüfen, ob ein solcher Ansatz auch für literarische Texte brauchbar ist, welche Probleme dabei auftreten und ob ein solches Vorgehen helfen kann, interessante literarische Fragestellungen zu bearbeiten oder gar in der Lage ist, bestimmte stilistische Phänomene aufzudecken. Letzteres muss nicht kategorisch verneint werden, wie unsere Experimente gezeigt haben. Das Aufeinandertreffen von positiven Adjektiven und negativen Nomen ist in Keyserlings Werken einerseits ein häufig gewähltes Stilmittel, das andererseits, nicht wie im nicht-literarischen Fall eine negative, sondern eine positive Charakterisierung darstellt.

Obwohl der regelbasierte Ansatz in einer ersten Untersuchung auch für das Deutsche gute Ergebnisse geliefert hat, sind die Begrenzungen aufgrund der freien Wortstellung grösser als im Englischen. Wir planen daher die Regelanwendung auf die Phrasen-Ebene zu beschränken und mit einem Dependenzparser Subjekt- und Objektinformation verfügbar zu machen.

Danksagung

Mein Dank gilt Stefanos Petrakis, Ronny Peter und Angela Fahrni für die Zusammenarbeit. Diese Arbeit wird vom Schweizerischen Nationalfonds (SNF) unterstützt (Nr. 100015_122546/1).

Literatur

- Esuli, A. & Sebastiani, F. (2006). SentiWordNet: A publicly available lexical resource for opinion mining. In *Proc. of LREC-06*, Genova, Italy.
- Klenner, M., Petrakis, S., & Fahrni, A. (2009). A tool for polarity classification of human affect from panel group texts. In *Intern. Conference on Affective Computing & Intelligent Interaction*, Amsterdam, The Netherlands.

- Moilanen, K. & Pulman, S. (2007). Sentiment composition. In *Proc. of RANLP-2007*, pages 378–382, Borovets, Bulgaria.
- Petrakis, S., Klenner, M., Ailloud, E., & Fahrni, A. (2009). Composition multilingue de sentiments. In *TALN (Traitement Automatique des Langues Naturelles) (Demo paper)*, Senlis, France.
- Schmid, H. (1994). Probabilistic part-of-speech tagging using decision trees. In *Proc. of Intern. Conf. on New Methods in Language Processing*.
- Wilson, T., Wiebe, J., & Hoffmann, P. (2005). Recognizing contextual polarity in phrase-level sentiment analysis. In *Proc. of HLT/EMNLP 2005*, Vancouver, CA.