

Erfassung thematisch relevanter Argumentationseinheiten in Wikipedia

AARON SOLBACH · 18.10.2016

Motivation

THEMATISCH RELEVANTE ARGUMENTE ERFASSEN

Argumente nutzen

- Meinungsbildung
- Entscheidungsfindung
- Überzeugung

Argumente finden

- Selbst konstruieren
- Im Austausch

Programm zur Erfassung thematisch relevanter Argumente

The sale of violent video games to minors should be banned.

- video game violence is not related to serious aggressive behavior in real life
- some violent video games may actually have a prosocial effect in some contexts
- they can increase children's aggression



Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquam erat sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Sit cilia kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquam erat sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Sit cilia kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquam erat sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Sit cilia kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet.

Duis autem vel eum iriure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis at vero eros et accumsan et justo odio, dignism qui blandit praesent luptatum zzril delenit augue duis dolore te feugait nulla facilisi. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquam erat voluptua. Ut vero cum ad nibm veriam, quis nostrud exercitation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis autem vel eum iriure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis at vero eros et accumsan et justo odio, dignism qui blandit praesent luptatum zzril delenit augue duis dolore te feugait nulla facilisi.

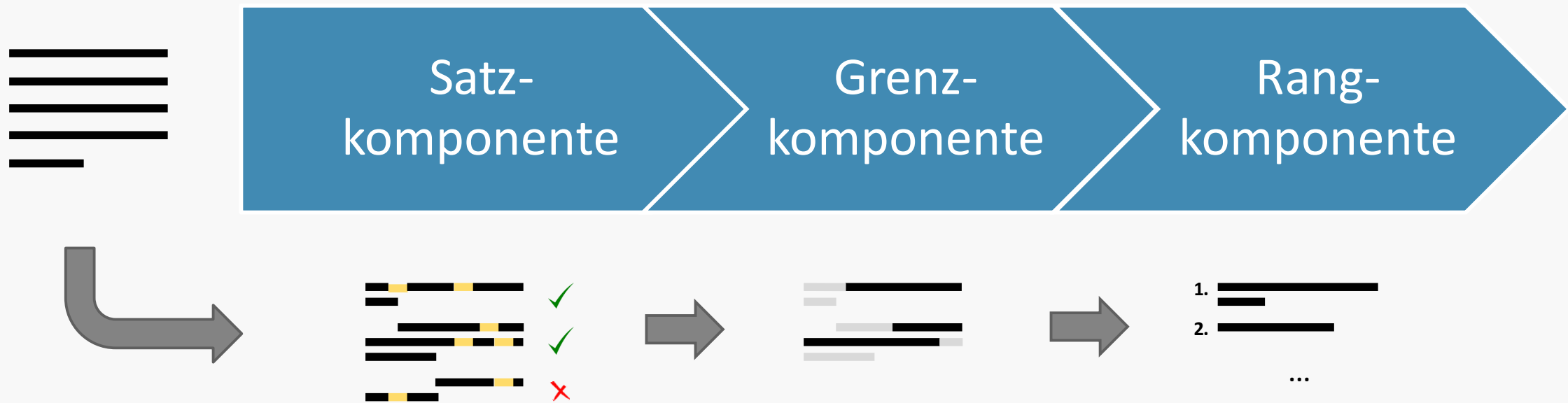
Nam liber tempor cum soluta nibm elisend option congue nihil imperdiet doming id quod mazim placerat facer possim assum. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquam erat voluptua. Ut vero cum ad nibm veriam, quis nostrud exercitation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis autem vel eum iriure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis.

At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Sit cilia kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquam erat sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Sit cilia kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquam erat sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Sit cilia kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquam erat sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Sit cilia kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet.

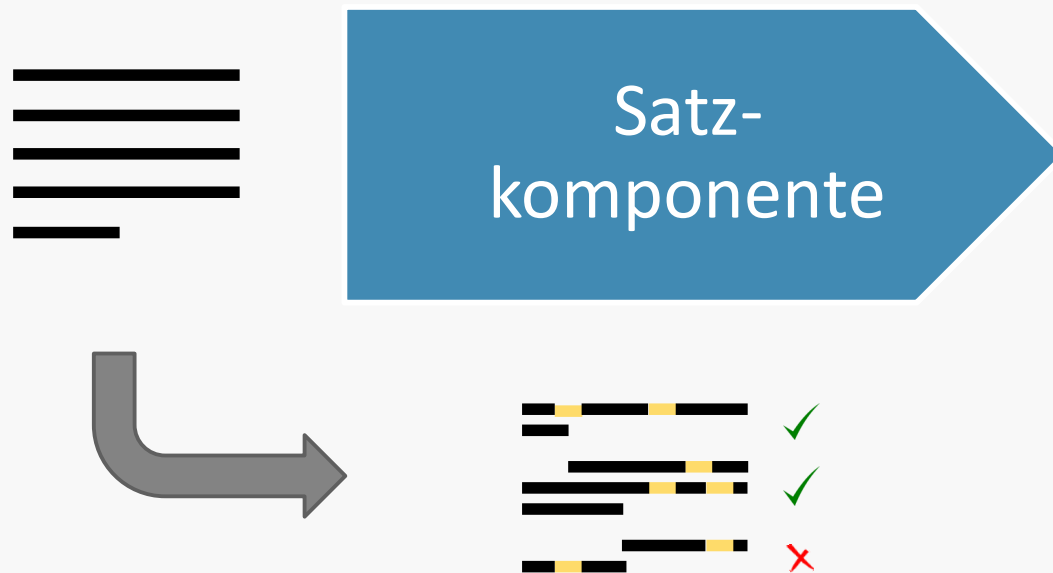
Korpus von Aharoni et al.:



Ansatz von Levy et al.



Die Satzkomponente



Merkmaltypen / Featuretypes

- Kontextfrei (Argumentmerkmale):
Enthält der Satz argumentative Strukturen?
- Kontextabhängig (Relevanzmerkmale):
Ist der Satz relevant für das gegebene Thema?

Anmerkung

- Relevanz und Argumentativität werden unabhängig voneinander bestimmt

Argument- und Relevanzmerkmale

Argumentmerkmale bei Levy et al. nicht reproduzierbar beschrieben

Alternative: Wörterbücher von Al-Khatib

- Argumentative Sätze enthalten Beschreibungen von Ursachen, Gegensätzen, Beispielen, ...
- Für jedes dieser Konstrukten enthält ein Wörterbuch typische Ausdrücke:
 - Ursache: “because of”, “consequently”
 - Gegensatz: “instead of”, “rather than”
 - Beispiel: “for example/instance”, “such as”
 - ...
- Kombination von Konstrukten lässt auf Argumentativität schließen
 - Entscheidungsbaum aus annotierten Daten

Relevanzmerkmale

- Satzähnlichkeit *
- Subjektähnlichkeit
- Erweiterte Nomenähnlichkeit

The sale of violent video games to minors should be banned.

1. [...] video game violence is not related to aggressive behavior [...]
2. [...] no evidence linked video games to youth violence [...]
3. [...] they can increase children's aggression [...]

Ziele dieser Arbeit

1. Evaluation der Detektoren

Satz- komponente		P	R
	Mittel	0,18	0,40
	Min.	0,02	0,10
	Max.	0,40	1,00

Argument-
merkmale

	P	R
Mittel		
Min.		
Max.		

Relevanz-
merkmale

	P	R
Mittel		
Min.		
Max.		

2. Verbesserung der Relevanz-Komponente durch Textrepräsentationsmodelle

The sale of violent video games to minors should be banned.

[...] they can increase children's aggression [...]

Klassische Textrepräsentation: das tf-idf Maß

Annahme

- Worte enthalten unabhängig voneinander Informationen

Bedeutung eines Wortes für einen Text:

- Worthäufigkeit * inv. Dokumentenhäufigkeit

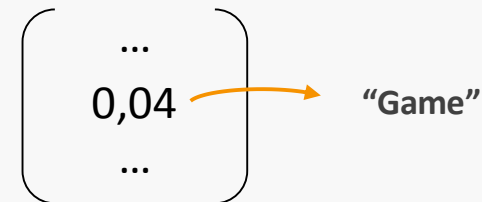
Repräsentation des Dokuments als Vektor

- Jedes Wort entspricht einer Dimension im Vektor
- Berechnung des Winkels zwischen Vektoren zur Berechnung der Ähnlichkeit von Dokumenten (Kosinus-Ähnlichkeit)

Probleme: Polysemie und Synonymie

- Polysemie: ein Wort hat unterschiedliche Bedeutungen
 - Verringert die Genauigkeit (Precision)
- Synonymie: für eine Sache gibt es unterschiedliche Wörter
 - Verringert die Trefferquote (Recall)

	text- frequency		inverse document frequency		tf-idf
“Game”:	$\frac{15}{300}$ 0,05	*	0,80	=	0,04



Bank → Sitzmöglichkeit

Bank → Geldinstitut

Kinder, Minderjährige, Jugendliche,
Teens, ...

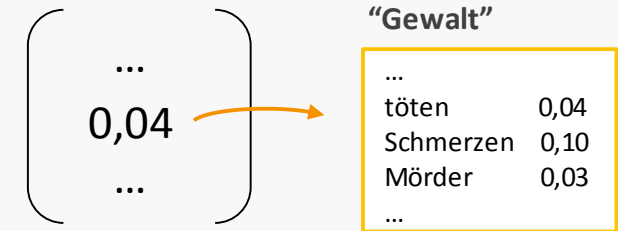
Textrepräsentation: Topic Modeling

Annahme

- Informationen entstehen aus dem Kontext, in dem Worte stehen
- Ein Zusammenhang zwischen Worten wird Konzept genannt

Idee: Konzepte treten an die Stelle von Wörtern

- Repräsentation des Textes als Vektor mit Konzepten als Dimensionen



Modelle gleichen sich darin, ...

- ... wie Texte repräsentiert werden
- ... dass Indizierungsdaten genutzt werden, um sie zu trainieren

Modelle unterscheiden sich darin, ...

- ... wie Konzepte modelliert werden
- ... wie Dokumenten Konzepte zugeteilt werden

Textrepräsentation: Latente Dirichlet Allocation (LDA)

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquam erat sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Sit cilia kasd gubergren, no sea takimata sancta est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempore invidunt ut labore et dolore magna aliquam erat sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Sit cilia kasd gubergren, no sea takimata sancta est Lorem ipsum dolor sit amet.

Das autem vel eum iriure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis at vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Sit cilia kasd gubergren, no sea takimata sancta est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquam erat sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Sit cilia kasd gubergren, no sea takimata sancta est Lorem ipsum dolor sit amet.

Nam liber tempore eum consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquam erat sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Sit cilia kasd gubergren, no sea takimata sancta est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquam erat sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Sit cilia kasd gubergren, no sea takimata sancta est Lorem ipsum dolor sit amet.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquam erat sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Sit cilia kasd gubergren, no sea takimata sancta est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempore invidunt ut labore et dolore magna aliquam erat sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Sit cilia kasd gubergren, no sea takimata sancta est Lorem ipsum dolor sit amet.

Das autem vel eum iriure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis at vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Sit cilia kasd gubergren, no sea takimata sancta est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquam erat sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Sit cilia kasd gubergren, no sea takimata sancta est Lorem ipsum dolor sit amet.

θ_d

β_k

0,09

...	video	0,04
...	violence	0,10
...		

?

0,07

...	video	0,00
...	violence	0,01
...		

0,04

...	video	0,04
...	violence	0,12
...		

- Neuzuweisung abhängig von zwei Faktoren:
- Wahrscheinlichkeit des Wortes im Konzept (β_k)
 - Wahrscheinlichkeit des Konzeptes im Dokument (θ_d)

- Auswirkung der Neuzuweisung
- Wörter werden in Konzepten üblicher
 - Konzepte werden in Dokumenten üblicher
- Interne Validität steigt

Textrepräsentation: Explizite Semantische Analyse (ESA)

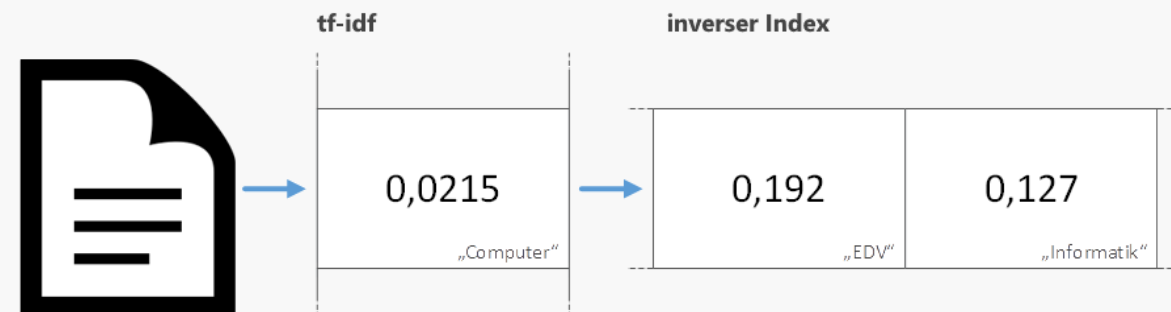


Zugriff auf organisiertes Wissen

- Artikel über Sachen dienen als Konzepte
- Konzepte werden mittels tf-idf repräsentiert

Repräsentation eines Dokumentes

- Für jedes Wort im Text steigt der Anteil der Konzepte, die das Wort enthalten



Überblick

Zwei Ziele

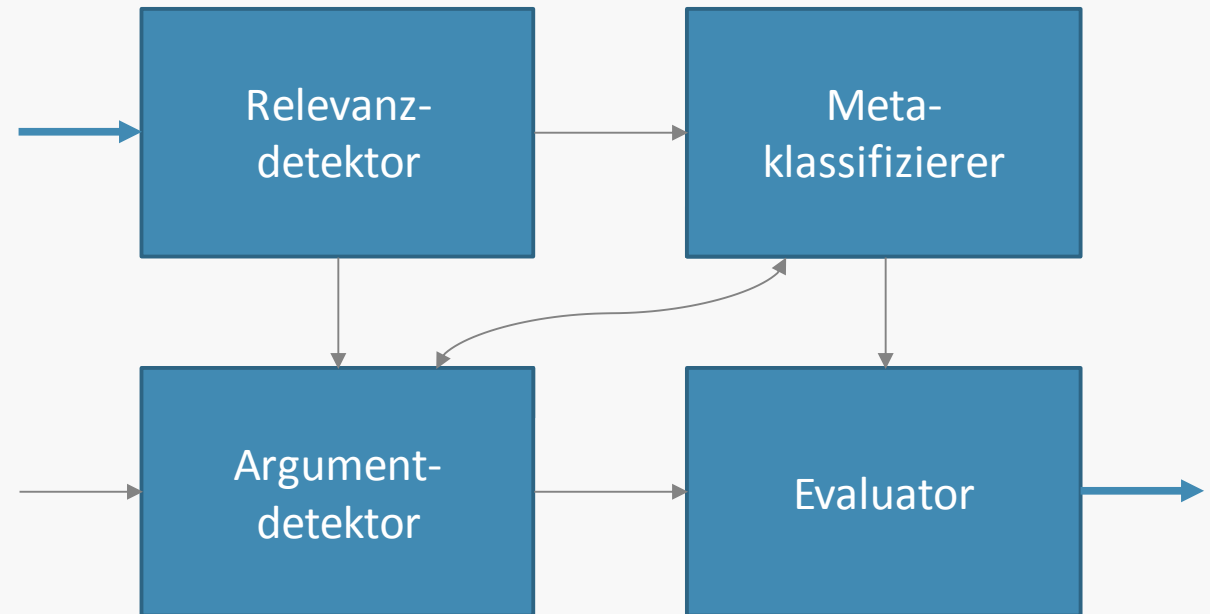
- Evaluation
- Verbesserung Relevanz

Programm-Komponenten

- 4 Relevanzdetektoren
 - 3 Textrepräsentationsmodelle
- 1 Argumentdetektor
- 1 Metaklassifizierer
- 1 Evaluator



Verschiedene Programmdurchläufe

- Evaluierung der Relevanzmerkmale
- Evaluierung der Repräsentationsmodelle
- Evaluierung von sequentieller und gleichzeitiger Berücksichtigung von Merkmalen





Quantitative Evaluation

Unterschiede zwischen Relevanzmerkmalen

- **H 1.1:** Die Subjektähnlichkeit ($P=8\%$) hat eine höhere Genauigkeit als die anderen Merkmale ($P=5\%$). 
- **H 1.2:** Beide Varianten der Nomenähnlichkeit haben eine höhere Trefferquote als andere Merkmale. 

Unterschiede zwischen Repräsentationsmodellen

- **H 2.1:** Die Trefferquoten der einzelnen Relevanzmerkmale sind für das tf-idf Modell ($R=0,22$) am niedrigsten. 
 - Für LDA wahr ($R=0,28$), für ESA nicht ($R=0,15$); ESA weniger trennscharf, evtl. unvollständig
- **H 2.2:** Das F-Maß der kombinierten Relevanzmerkmale ist höher als das Maximum der separaten. 

Unterschiede zwischen sequentieller und gleichzeitiger Berücksichtigung von Merkmalen

- **H 3.1:** Das F-Maß ist bei der gleichzeitigen Berücksichtigung von Relevanz- und Argumentmerkmalen höher als bei der sequenziellen Filterung. 

Fehlerquellen

Mittelwerte der einzelnen Relevanzmerkmale über alle Repräsentationsmodelle

Relevanzmerkmal	P	R	F	F _{AD}
Satzähnlichkeit	4,9	22,8	7,9	6,5
Subjektähnlichkeit	7,4	17,9	10,0	7,1
Nomenähnlichkeit	4,5	24,7	7,1	5,9
Erw. Nomenähnlichkeit	4,8	18,1	7,1	5,3
alle Merkmale	5,4	20,9	8,0	6,2

→ Die Verwendung des Argumentdetektors verschlechtert das Ergebnis

Evaluierung der kombinierten Relevanzmerkmale

Repräsentationsmodell [Indizierungskorpus]	F _{comb}	F _{max}
tf-idf	10,1	14,9
LDA [WikiArtikel]	5,5	8,4
ESA [WikiArtikel]	5,3	11,1
alle Modelle	6,3	10,0

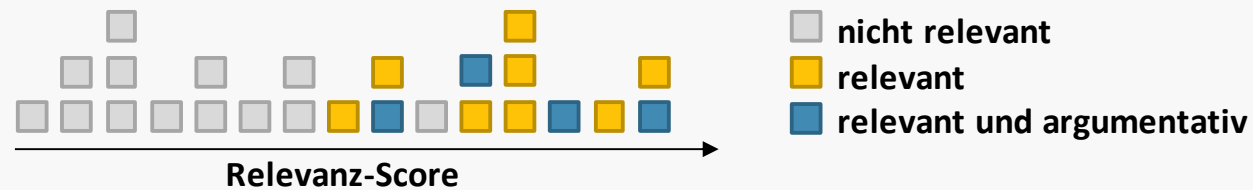
→ Die Verwendung des Metaklassifizierers verschlechtert das Ergebnis

→ Topic Modeling liefert schlechtere Ergebnisse als tf-idf

Qualitative Evaluation:

Problem bei Merkmalsbewertung:

- Bewertung von Relevanz **und** Argumentativität bei Annotationen



Alternativer Ansatz zur Evaluierung:

- Bewertung argumentativer Sätze aller Themen auf Relevanz eines Themas
- leichter als Originaltask: Sätze verschiedener Themen unterscheiden sich stärker bzgl. der Relevanz

Resultat (Mittel der Relevanzmerkmale)		Bestes Ergebnis: Satzähl. / LDA		Satzähl. / tf-idf
Precision	31-39%	Precision	59%	60%
Recall	24-32%	Recall	65%	47%
F-Score	23-31%	F-Score	62%	52%

Qualitative Evaluation

Problem: Topic Modeling oft schlechter als tf-idf

- Untersuchung der „false-negatives“ → Kontext wird oft nicht erkannt

Fehlender Kontext bei der Klassifizierung

- Satzgrenzen: Anaphernresolution

“He counters the premise of these studies with the concept that not all depictions of violence are even bad to witness.”

- Argumentative Strukturen enthalten oft viele themenfremde Wörter

“The surveys also found correlations between violent gameplay and some common childhood problems.”

- Gegenargumente nutzen oft gegenteiliges Vokabular

“Recent research has suggested that some violent video games may actually have a prosocial effect in some contexts, for example, team play.”

Vielen Dank!

ZEIT FÜR FRAGEN