

# TyReX (Text Type Recognition)

Projektdokumentation 31.03.2016

Autoren: Lydia Hofmann, Svenja Lohse, Tonio Weidler

Betreuer: Éva Mújdricza-Maydt

## Inhaltsverzeichnis

1 Einführung . . . . .	1
2 Daten . . . . .	1
3 Struktur . . . . .	3
4 Features . . . . .	5
5 Experimente und Evaluation . . . . .	6
6 Bewertung der Ergebnisse . . . . .	11
7 Aussichten . . . . .	12
8 Literatur . . . . .	12

## 1 Einführung

Das Ziel dieses Projektes ist eine automatische Klassifizierung von Texten nach ihrer Textart. Suchmaschinen könnten derlei Klassifikatoren zur Kategorisierung und damit besseren Suche vorhandener Dokumente verwenden. Auch andere Unternehmen würden von einem internen Kategorisierungssystem (mit Kategorien wie u.a. Rechnungen, Mitarbeitergespräche, Rezensionen, etc.) profitieren. Text-Analyse-Tools können Auskunft geben, in welchem Maß ein Text dem Standard seiner Kategorie entspricht.

Um dieses Ziel zu erreichen, müssen viele Daten gesammelt, aufbereitet und analysiert werden. Features, die die Eigenschaften der unterschiedlichen Texte beschreiben, spielen eine wichtige Rolle bei der Genre-Klassifizierung.

## 2 Daten

Die Trainingsdaten stammen aus dem “Projekt-Gutenberg”-Korpus, der viele Werke bekannter Autoren bereit stellt, und “Zeit-Online” dient ebenfalls als Quelle.

Mit diesen unannotierten Texten wurden zwei Korpora erstellt.

Der erste Korpus umfasst 1261 Dateien, die wie folgt in 4 grobe Klassen unterteilt wurden:

222 Epische Texte  
291 Dramen  
302 Artikel  
446 Gedichte

Der zweite Korpus enthält 11950 Dateien, die wie folgt in 12 feinere Klassen eingeteilt wurden:

4123 Lyrik  
105 Dramen  
134 Lustspiele  
20 Essays  
482 Tragödien  
348 Novelle  
1746 Märchen  
203 Sonette  
1307 Fabeln  
2763 Romane  
128 Balladen  
590 Erzählungen

Die Texte werden durch den "Textnormierer" (Parser) aufbereitet, d.h. Satzzeichen werden durch Tags (</>) ersetzt und unnötige Zeichen entfernt, sodass geordnete Zeilen- und Satzgrenzen entstehen. Durch die Normierung ist die Weiterverarbeitung der Daten einfacher und nützliche Metadaten werden durch die Tag-Setzung eingebunden. Ein Nachteil ist allerdings, dass uns externe Metadaten verloren gehen und der Normierer viele Datentypen zu verarbeiten hat, wodurch eine optimale Normierung teilweise nicht möglich ist. Zudem ist der Normierer nicht ausgereift. Es gibt Probleme mit Satzgrenzen und einige Funktionalitäten, wie Erkennung von direkter Rede oder Paragraphen, sind noch nicht implementiert.

Ausschnitt in Rohform:

```
<BODY>
<H1>Der Trag&ouml;die zweiter Teil</H1>
<H2>1. Akt</H2>
<H3>Anmutige Gegend</H3>
<BR>
<P><B>ariel</B><BR>
Wenn der Bl&uuml;ten Fr&uuml;hlingsregen<BR>
&uuml;ber alle schwebend sinkt,<BR>
Wenn der Felder gr&uuml;ner Segen<BR>
Allen Erdgebornen blinkt,<BR>
Kleiner Elfen Geistergr&ouml;&szlig;e<BR>
Eilet, wo sie helfen kann,<BR>
Ob er heilig, ob er b&ouml;se,<BR>
Jammert sie der Ungl&uuml;cksmann.<BR>
Die ihr dies Haupt umschwebt im luft'gen Kreise,<BR>
Erzeigt euch hier nach edler Elfen Weise,<BR>
Bes&auml;nftigt des Herzens grimmen Strau&szlig;,<BR>
Entfernt des Vorwurfs gl&uuml;hend bittre Pfeile,<BR>
Sein Innres reinigt von erlebtem Graus.<BR>
<I>Vier</I> sind die Pausen n&auml;chtiger Weile,<BR>
Nun ohne S&auml;umen f&uuml;llt sie freundlich aus.<BR>
Erst senkt sein Haupt aufs k&uuml;hle Polster nieder,<BR>
Dann badet ihn in Tau aus Lethes Flut;<BR>
Gelenk sind bald die krampferstarrten Glieder,<BR>
Wenn er gest&auml;rkt dem Tag entgegenruht;<BR>
```

Vollbringt der Elfen schönste Pflicht,<BR>  
Gebt ihn zurück dem heiligen Licht.<BR>  
<BR>

Ausschnitt normiert:

<s>Der Tragodie zweiter Teil</s>

<s>1<punct></s><s> Akt</s>

<s>Anmutige Gegend</s>

<s>ariel

Wenn der Blüten Fr hlingsregen  
uber alle schwebend sinkt<comma>  
Wenn der Felder grüner Segen  
Allen Erdgebornen blinkt<comma>  
Kleiner Elfen Geistergro e  
Eilet<comma> wo sie helfen kann<comma>  
Ob er heilig<comma> ob er b se<comma>  
Jammert sie der Ungl cksman<punct></s>  
<s>Die ihr dies Haupt umschwebt im luft'gen Kreise<comma>  
Erzeugt euch hier nach edler Elfen Weise<comma>  
Besanftigt des Herzens grimmen Strauß<comma>  
Entfernt des Vorwurfs gluhend bittre Pfeile<comma>  
Sein Innres reinigt von erlebtem Graus<punct></s>  
<s>Vier sind die Pausen nachtiger Weile<comma>  
Nun ohne Saumen fullt sie freundlich aus<punct></s>  
<s>Erst senkt sein Haupt aufs kühle Polster nieder<comma>  
Dann badet ihn in Tau aus Lethes Flut<semicolon>  
Gelenk sind bald die krampfstarren Glieder<comma>  
Wenn er gestarkt dem Tag entgegenruht<semicolon>  
Vollbringt der Elfen schonste Pflicht<comma>  
Gebt ihn zurück dem heiligen Licht<punct></s>

Zusätzlich lassen wir den TreeTagger die Texte bei der Featureberechnung annotieren, um die so entstandenen POS-Tags und die Baumstruktur in den Features verwenden zu können.

### 3 Struktur

Das einfache Prinzip bisheriger Theorien zu diesem Thema lautet, aus Trainingsdaten Features zu extrahieren und sie an einen Klassifizierungsalgorithmus zu übergeben.

Z.B. Zelch und Engel (2005) haben Wort-Features aus ihren Texten extrahiert, Lexeme gebildet, lemmatisiert und diese Features dann mit einem 'SVM'-Algorithmus verarbeitet.

2015 beschrieb Ghaffari ebenfalls Vektoren aus extrahierten Worten, die er mit den 'SVM', 'Naive Bayes'- und 'Decision Tree'-Algorithmen zur Textklassifikation verwendet hatte.

Unsere Vorgehensweise ist (bisher) ohne Wortvektoren, mit mehr trivialen Features. Mit Weka lassen wir u.a. 'Naive Bayes', 'MultilayerPerceptron' und 'Decision Tree' über die Daten laufen.

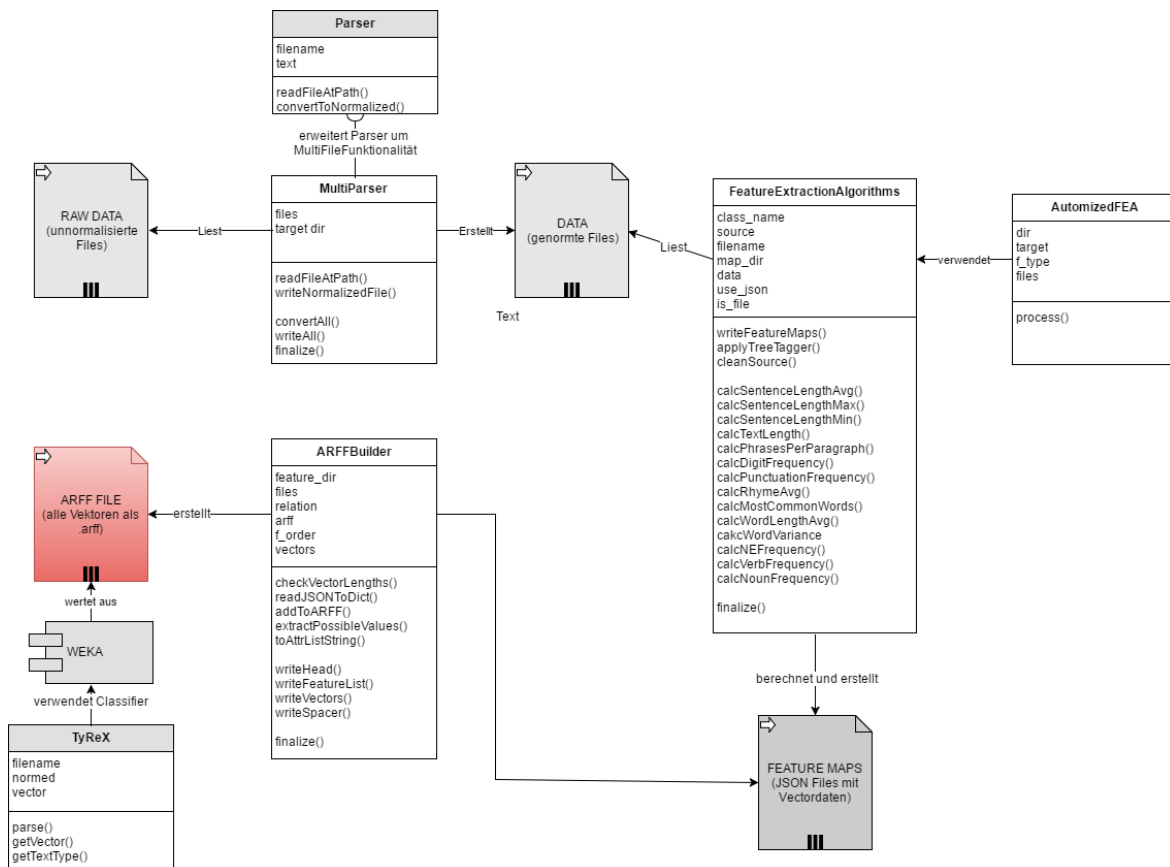


Figure 1: architecture

## 4 Features

Im Folgenden werden alle bisher verwendeten Features aufgezählt und ihre Funktion grob beschrieben (für einen genauen Einblick kann der Code in “/fea/FeatureExtractionAlgorithms.py” nachvollzogen werden):

- ***calcTextLength***

Berechnet die Länge der Texte und ignoriert dabei XML-Tags.

*Annahme:* Z.B. epische Texte sind meist länger als Zeitungsartikel.

- ***calcSentenceLengthAvg* / *calcSentenceLengthMax* / *calcSentenceLengthMin***

Berechnet die durchschnittliche/maximalste/minimalste Anzahl von Wörtern aller Sätze.

*Annahme:* Während Dramen eher kurze Sätze (u.a. Regieanweisungen) beinhalten, sind epische Werke oder wissenschaftliche Arbeiten eventuell eher langatmig.

- ***calcRhymeAvg***

Zählt alle Aufkommen von Zeilenendungen und berechnet einen Durchschnitt der wiederkehrenden Endungen.

*Annahme:* Gedichte sollten mehr reimende Endungen enthalten als z.B. Zeitungsartikel.

*Revision:* Längere Texte besitzen mehr Endungen, somit eine erhöhte Chance auf gleiche Endungen, und Texte aus der “poetry”-Kategorie besitzen weniger reine Reime als gedacht, eine Verbesserung des Features ist von Nöten (z.B. mit einer Schema-Prüfung).

- ***calcPhrasesPerParagraph***

Berechnet die Zahl der Sätze pro Abschnitt.

*Annahme:* Sollte zur besseren Abgrenzung von Gedichten zu anderen Textsorten dienen. Während in Gedichten Sätze häufig über einen gesamten Vers mit mehreren Umbrüchen gehen, tritt bei epischen Texten und Artikeln der erste Umbruch meist erst nach einem gesamten Absatz auf.

*Revision:* Leider vermindert die Strukturierung der Dateien den Wert des Features. Auch in epischen Texten sind Zeilen künstlich umgebrochen.

- ***calcDigitFrequency***

Berechnet die durchschnittliche Menge an Ziffern im Text.

*Annahme:* Wissenschaftliche Artikel benutzen meist Ziffern für Datumsangaben, Forschungsergebnisse, etc., während epische und poetische Texte sehr wenige bis keine Ziffern verwenden.

- ***calcPunctuationFrequency***

Berechnet das durchschnittliche Auftreten von Satzzeichen pro Text.

*Annahme:* Textarten unterscheiden sich in der Benutzung von Satzzeichen. So enthalten reports meist längere Sätze, die mit Kommata verschachtelt sind. Dramen haben für wörtliche Rede viele Doppelpunkte und kurze Sätze, die mehr Satzendzeichen hervorrufen.

- ***calcWordLengthAvg***

Berechnet die durchschnittliche Anzahl von Buchstaben/Zeichen pro Wort, d.h. die Länge.

*Annahme:* Im Deutschen treten häufiger lange Worte (wie z.B. Wortbedeutungsdisambiguierungsalgorithmus oder Donaudampfschiffahrtsgesellschaftskapitän) in Wissenschaftsarbeiten und Reportagen auf, als in “epic” oder “poetry”. Wobei letztere auch ab und zu lange Wortkreationen und -spielereien beinhalten.

- ***calcWordVariance***

Berechnet, wie unterschiedlich die Wortwahl im Text ist. Es wird die Zahl der einzigartigen Lemmata über die Gesamtzahl an Worten relativiert.

*Annahme:* In Gedichten ist die Wortwahl häufig abwechslungsreicher, in Dramen und Artikeln vermutlich weniger.

- ***calcNEFrequency***

Berechnet das relative Vorkommen von Named Entities (NE).

*Annahme:* Eigennamen tauchen wahrscheinlicher in Texten der Klasse “report” auf als in “poetry”, welche eher mehr Personalpronomen o.Ä. verwenden.

- ***calcVerbFrequency***

Berechnet das relative Vorkommen von Verben.

*Annahme:* Unterschiede zwischen Verbalstil und Nominalstil lassen auf Textarten schließen. Belletristische Texte werden oft von vielen Verben dominiert. (Nominalstil: siehe ‘calcNounFrequency’)

- **calcNounFrequency**

Berechnet das relative Vorkommen von Nomen.

*Annahme:* Unterschiede zwischen Verbalstil und Nominalstil lassen auf Textarten schließen. Der Nominalstil ist in wissenschaftliche und fachsprachliche Werken stark verbreitet. (Verbalstil: siehe ‘calcVerbFrequency’)

Diese Features werden durch den FEA berechnet und vom ARFFBuilder in einer ARFF Datei zusammengefasst. Der folgende Ausschnitt zeigt einen Teil dieser ARFF Datei:

```
@relation tyrex
```

```
@attribute NE_frequency      numeric
@attribute word_variance     numeric
@attribute digit_frequency   numeric
@attribute noun_frequency    numeric
@attribute phrases_per_paragraph  numeric
@attribute punctuation_frequency  numeric
@attribute rhyme_average     numeric
@attribute sentence_length_avg numeric
@attribute sentence_length_max numeric
@attribute sentence_length_min numeric
@attribute text_length        numeric
@attribute verb_frequency     numeric
@attribute word_length_average numeric
@attribute class      { epic, drama, report, poetry }
```

```
@DATA
```

```
0.0020035491441982942, 0.35643988018827555, 0.0004677268475210477, 0.023241170072700212, ...
0.0, 0.7014925373134329, 0.0, 0.02564102564102564, 1.166666666666667, ...
0.004719101123595505, 0.4606205250596659, 0.0, 0.019325842696629212, ...
0.0148861646234676, 0.7090909090909091, 0.0, 0.021891418563922942, ...
0.015503875968992248, 0.7073170731707317, 0.039473684210526314, 0.020671834625323, ...
0.006345177664974619, 0.64, 0.03225806451612903, 0.031725888324873094, 1.75, ...
0.0023745918670228555, 0.6093023255813953, 0.0, 0.029385574354407838, ...
0.00281483294578387, 0.432661717921527, 0.012987012987012988, 0.02753640925223351, ...
0.002178649237472767, 0.7575757575757576, 0.0, 0.026143790849673203, 0.6, ...
```

Es konnten aus Platzgründen nicht die gesamten Vektoren dargestellt werden

## 5 Experimente und Evaluation

Es wurden Experimente auf den grob- und feingegliederten Datensätzen ausgeführt.

Als Baseline wird in beiden Fällen ein ‘ZeroR’-Algorithmus verwendet, der alle Instanzen mit der häufigsten Klasse klassifiziert. Die Evaluation verwendet ‘CrossValidation’ mit 10 folds.

### Grober Datensatz

Der grob gegliederte Datensatz enthält 1261 Instanzen, die auf 4 Klassen verteilt sind. Diese Verteilung verhält sich wie folgt:

222 Epische Texte  
 291 Dramen  
 302 Artikel  
 446 Gedichte

Die **Baseline** klassifiziert etwa 35% aller Instanzen korrekt. Im Folgenden eine detailliertere Übersicht der Ergebnisse der Baseline:

Correctly Classified Instances	446	35.3688 %
Incorrectly Classified Instances	815	64.6312 %
Kappa statistic	0	
Mean absolute error	0.3667	
Root mean squared error	0.4282	
Relative absolute error	100	%
Root relative squared error	100	%
Total Number of Instances	1261	

=== Detailed Accuracy By Class ===

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
	0	0	0	0	0	0.495	epic
	0	0	0	0	0	0.498	drama
	0	0	0	0	0	0.496	report
	1	1	0.354	1	0.523	0.496	poetry
Weighted Avg.	0.354	0.354	0.125	0.354	0.185	0.496	

Es wurde ein **Experiment** mit 9 verschiedenen Algorithmen durchgeführt.

- (1) rules.ZeroR
- (2) bayes.NaiveBayes
- (3) functions.Logistic
- (4) functions.MultilayerPerceptron
- (5) functions.SimpleLogistic
- (6) functions.SMO
- (7) lazy.KStar
- (8) meta.AdaBoostM1
- (9) trees.J48

Die Ergebnisse zeigen, dass alle gewählten Algorithmen die Baseline in unterschiedlichem Ausmaß übertreffen.

Dataset	(4) function	(1) rules	(2) bayes	(3) funct	(5) funct	(6) funct	(7) lazy	(8) meta	(9) trees
tyrex	(30) 92.10	35.37 *	85.80 *	91.65	92.04	89.56 *	91.09	56.54 *	87.73 *
	(v/ /*)	(0/0/1)	(0/0/1)	(0/1/0)	(0/1/0)	(0/0/1)	(0/1/0)	(0/0/1)	(0/0/1)

Die besten Ergebnisse erreicht der ‘MultilayerPerceptron’. ‘Logistic’, ‘SimpleLogistic’ und ‘KStar’ erreichen jedoch Leistungen, die nicht signifikant schlechter sind. Dies ist besonders in Hinsicht auf ‘Logistic’ und ‘SimpleLogistic’ von Bedeutung, da ihre Berechnung bedeutend weniger aufwendig ist.

Eine genauere Betrachtung des ‘MultiLayerPerceptrons’ liefert die folgende Evaluierung:

Correctly Classified Instances	1164	92.3077 %
Incorrectly Classified Instances	97	7.6923 %
Kappa statistic	0.8949	
Mean absolute error	0.0452	
Root mean squared error	0.1816	
Relative absolute error	12.3251 %	
Root relative squared error	42.4158 %	
Total Number of Instances	1261	

=== Detailed Accuracy By Class ===

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
	0.82	0.03	0.854	0.82	0.837	0.963	epic
	0.945	0.014	0.952	0.945	0.948	0.981	drama
	0.993	0.006	0.98	0.993	0.987	0.999	report
	0.913	0.056	0.898	0.913	0.905	0.973	poetry
Weighted Avg.	0.923	0.03	0.923	0.923	0.923	0.979	

Bei einer *Precision* von 92.3077 % sind diese Ergebnisse sehr gut. Die gewählten Features sind offensichtlich ausreichend, um einen sehr genauen Klassifikator für diese 4 Klassen zu trainieren. Die Klasse “report” erreicht einen beeindruckenden *Recall*-Wert von 0.993. Quasi alle Zeitungsartikel wurden also auch als solche erkannt. Eventuell ist das aber auch auf ein Overfitting zurückzuführen, basierend auf der über alle Instanzen der Klasse hinweg gleichen Quelle.

Anhand der verschiedenen Precision- und Recall-Werte für die einzelnen Klassen lässt sich bereits eine Vermutung machen, die mit der *Confusion Matrix* bestätigt wird.

=== Confusion Matrix ===

a	b	c	d	<-- classified as
182	1	4	35	a = epic
4	275	1	11	b = drama
1	1	300	0	c = report
26	12	1	407	d = poetry

Während “drama” und “report” sehr gut klassifiziert werden, sowohl hinsichtlich Precision als auch Recall, gibt es Verwirrungen zwischen “epic” und “poetry”.

Gründe hierfür sind u.a. wohl Ähnlichkeiten in Hinblick auf Zeichensetzung und Schreibstil. Sowohl bezüglich der ‘NounFrequency’ als auch der ‘VerbFrequency’ sind Texte beider Klassen kaum zu unterscheiden.

Features, die zur besseren Unterscheidung dieser Klassen dienen sollten, konnten aufgrund der Beschaffenheit der Texte zudem nicht immer richtig greifen. So sind die epischen Texte leider nicht an den Paragraphenabschnitten umgebrochen, dadurch kann nicht zwischen Gedichtszeilen und layoutbedingten Umbrüchen in epischen Texten unterschieden werden.



Verbesserte Features (z.B. bzgl. ‘Rhymes’) und evtl. Parserfunktionalität, die Paragraphen erkennt, könnten dieses Problem umgehen.

### Feiner Datensatz

Der feinere Datensatz enthält insgesamt 11949 erfolgreich geparste Instanzen. Diese verteilen sich folgendermaßen auf insgesamt 11 Klassen:

```

lyrik: 4123
dramatik: 105
lustspiel: 134
essay: 20
tragoedie: 482
novelle: 348
maerchen: 1746
sonett: 203
fabel: 1307
roman: 2763
ballade: 128
erzaehlung: 590

```

Ein offensichtliches Problem des Datensatzes ist die ungleiche Verteilung der Daten. Da die Texte per Hand annotiert wurden, war eine bessere Annotation in Anbetracht der knappen Zeit nicht möglich.

Als *Baseline* wurde auch hier ‘ZeroR’ gewählt. Die Baseline erreicht einen Wert von 34.505% korrekt klassifizierten Instanzen.

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	4123	34.505 %
Incorrectly Classified Instances	7826	65.495 %
Kappa statistic	0	
Mean absolute error	0.1315	
Root mean squared error	0.2564	
Relative absolute error	100	%
Root relative squared error	100	%
Total Number of Instances	11949	

=== Detailed Accuracy By Class ===

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
	0	0	0	0	0	0.5	erzaehlung
	1	1	0.345	1	0.513	0.5	lyrik
	0	0	0	0	0	0.488	dramatik
	0	0	0	0	0	0.491	lustspiel
	0	0	0	0	0	0.5	essay
	0	0	0	0	0	0.498	tragoedie
	0	0	0	0	0	0.499	maerchen
	0	0	0	0	0	0.498	novelle
	0	0	0	0	0	0.495	sonett
	0	0	0	0	0	0.499	roman
	0	0	0	0	0	0.494	ballade
	0	0	0	0	0	0.499	fabel
Weighted Avg.	0.345	0.345	0.119	0.345	0.177	0.499	

Insbesondere die durchschnittliche *Precision* von 0.119 sollten bessere Algorithmen übertreffen können.

Bei einem *Experiment* mit 7 verschiedenen Algorithmen hat sich ein ‘MultiLayerPerceptron’ als bester Klassifikator herausgestellt. Es wurden die folgenden Algorithmen verwendet:

- (1) rules.ZeroR
- (2) bayes.NaiveBayes
- (3) functions.SimpleLogistic
- (4) functions.Logistic
- (5) functions.SMO
- (6) trees.J48
- (7) functions.MultilayerPerceptron

Neben dem ‘MultiLayerPerceptron’ haben sich die restlichen Algorithmen, bis auf ‘NaiveBayes’, als ähnlich präzise herausgestellt. Die Ergebnisse des ‘J48 Baum’ sogar innerhalb der Signifikanzschwelle. Alle Algorithmen übertreffen die Baseline.

Dataset	(1) rules.Ze	(2) bayes	(3) funct	(4) funct	(5) funct	(6) trees	(7) funct
tyrex	(9) 34.50	47.68 v	69.16 v	69.20 v	65.86 v	70.39 v	71.62 v
	(v/ /*)	(1/0/0)	(1/0/0)	(1/0/0)	(1/0/0)	(1/0/0)	(1/0/0)

Nimmt man den ‘MultiLayerPerceptron’ genauer unter die Lupe, ergeben sich die folgenden Evaluationsergebnisse:

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	8567	71.6964 %
Incorrectly Classified Instances	3382	28.3036 %
Kappa statistic	0.6283	
Mean absolute error	0.066	
Root mean squared error	0.187	
Relative absolute error	50.1964 %	
Root relative squared error	72.96 %	
Total Number of Instances	11949	

=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.134	0.012	0.374	0.134	0.197	0.829	erzaehlung
0.923	0.119	0.803	0.923	0.859	0.952	lyrik
0.19	0.003	0.364	0.19	0.25	0.956	dramatik
0.142	0.005	0.26	0.142	0.184	0.933	lustspiel
0.25	0	1	0.25	0.4	0.676	essay
0.61	0.021	0.544	0.61	0.575	0.941	tragoedie
0.663	0.052	0.687	0.663	0.674	0.915	maerchen
0.023	0.003	0.19	0.023	0.041	0.865	novelle
0	0	0	0	0	0.924	sonett
0.893	0.118	0.696	0.893	0.782	0.944	roman
0.008	0	1	0.008	0.016	0.856	ballade
0.543	0.032	0.675	0.543	0.602	0.901	fabel

Weighted Avg.      0.717      0.081      0.677      0.717      0.681      0.928

=== Confusion Matrix ===

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	<-- classified as
79	19	1	12	0	22	43	8	0	381	0	25		a = erzählung
9	3806	10	12	0	40	96	3	0	28	0	119		b = lyrik
1	20	20	4	0	54	0	0	0	5	0	1		c = dramatik
1	18	11	19	0	62	2	0	0	18	0	3		d = lustspiel
2	3	0	1	5	3	0	0	0	3	0	3		e = essay
5	110	11	9	0	294	1	2	0	46	0	4		f = tragoedie
23	164	2	3	0	13	1157	5	0	250	0	129		g = maerchen
16	2	0	0	0	4	38	8	0	273	0	7		h = novelle
1	197	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3		i = sonett
66	36	0	4	0	33	113	12	0	2468	0	31		j = roman
0	93	0	0	0	1	15	0	0	1	1	17		k = ballade
8	269	0	9	0	14	218	4	0	75	0	710		l = fabel

Obwohl die erreichten Werte in *Precision*, *Recall* und *F-Measure* relativ hoch sind, zeigt ein Blick auf die detailliertere Auswertung, dass diese Evaluierungsmaße nur in den Klassen gute Werte erreichen, für die viele Instanzen verfügbar sind. Precision-Werte über 0.6 erreichen lediglich die 4 größten Klassen ("lyrik", "märchen", "roman", "fabel"). Einen Recall-Wert über 0.6 erreichen lediglich die Klassen "lyrik", "tragoedie", "märchen" und "roman". Auffällig sind besonders die hohen Recall-Werte von ~ 0.9 der Klassen "lyrik" und "roman".

Zurückzuführen sind diese Beobachtungen zum Einen auf die ungleiche Verteilung der Klassen, die ein gutes Trainieren des Modells erschwert. Es kann angenommen werden, dass die Modelle für kleinere Klassen stark overfitten.

Zum Anderen ist ersichtlich, dass die gewählten Features alleine nicht ausreichen, um eine so feine Unterteilung vorzunehmen. Selbst für einen Menschen kann eine derartige Unterteilung schwer sein, weshalb dies ein komplexeres Problem ergibt.

## 6 Bewertung der Ergebnisse

Insgesamt ließ sich die Zielsetzung der Klassifizierung von Texten in Textarten erfüllen. Es wurden zudem Probleme offengelegt, die mit feineren Klassen auftreten und durch verschiedene Dateiformatierungen und -encodings entstehen.

Während eine Klassifizierung in grobe Klassen (hier "report", "drama", "epic" und "lyrik/poetry") gut funktioniert (Precision, Recall & F-Measure über 0.9), ist eine Klassifizierung in weitere Unterklassen dieser Hauptkategorien mit größeren Schwierigkeiten verbunden. Das kann zum Einen an der nicht ausgereiften, vorangehenden Normierung der Texte liegen. Paragraphen werden nicht erkannt und auch die Erkennung von Satzgrenzen ist eher primitiv.

Zum Anderen reichen die Features nicht aus, um derlei genaue Unterschiede zu erkennen, die teilweise vom Menschen schwer zu ermitteln sind und eventuell auch in der Annotierung nicht durchweg beachtet wurden. Hier würde eine bessere Datenbasis genauere Schlüsse über den Wert und die Schwachpunkte verschiedener Features zulassen.

Im Allgemeinen lässt sich vermuten, dass Features auf inhaltlicher Ebene bessere Ergebnisse erzielen könnten. Solche könnten terminologische Beschreibungen, rhetorische Mittel und Stimmungsanalysen anhand der Wortwahl umfassen.

Die Features, die im Groben erfolgreich waren, beweisen zudem verschiedene Qualitäten. Eine Filterung der Features in Weka ('AttributeSelection' mit Standardeinstellungen) zeigt auf, dass im Besonderen

die folgenden Features entscheidend sind:

```
NE_frequency
word_variance
digit_frequency
noun_frequency
phrases_per_paragraph
punctuation_frequency
sentence_length_min
text_length
verb_frequency
word_length_average
```

Damit wurden folgende Features herausgefiltert:

```
rhyme_average
sentence_length_max
sentence_length_avg
```

Das ‘Rhyme’-Feature ist offensichtlich noch nicht ausgereift genug, um eine ausschlaggebende Aussage zu treffen. Die Features zur Satzlänge sind wohl zu einem gewissen Grad redundant. Warum die Länge des kürzesten Satzes relevanter ist, als die des längstens, bedarf weiterer Analysen. Grund hierfür kann aber auch die Normierung und ihre Probleme mit Satzgrenzen sein.

## 7 Aussichten

Eine Verbesserung der Klassifizierung könnte weiterhin mit größeren und ausgewogeneren Datenmengen erzielt werden. Diese sind allerdings meist schwierig zu finden, vorallem sobald eine Aufteilung in feinere Klassen erfolgen soll.

Bei der Anwendung der Feature-Methoden fällt auf, dass einige Ergebnisse nicht immer wie erwartet ausfallen und somit eine Erweiterung benötigen:

u.a. der durchschnittliche Reimwert bei “poetry” ist vergleichsweise sehr niedrig, obwohl dieser Feature eigens für Gedichterkennung gedacht war. Dieser Feature muss z.B. mit einer Schema-Prüfung verbessert werden.

Weitere Schritte wären u.a. eine Erweiterung der Feature-Liste (z.B. ein Terminologienvergleich), weitere Experimente und eine einfach zu bedienende Webanwendung.

Kombinationen dieses Projekts mit anderen Forschungsprojekten wären eine Überlegung wert.

## 8 Literatur

### Klassifikation:

<http://www.kdnuggets.com/2015/01/text-analysis-101-document-classification.html> - *comparing the number of matching terms in doc vectors*

[http://www.python-kurs.eu/text\\_klassifikation\\_python.php](http://www.python-kurs.eu/text_klassifikation_python.php) - *bag of words/ naive bayes*

[http://wt.hs-augsburg.de/report/2005/Zelch\\_Christa\\_Engel\\_Stephan/Klassifikation.pdf](http://wt.hs-augsburg.de/report/2005/Zelch_Christa_Engel_Stephan/Klassifikation.pdf) - *automatische Textklassifizierung mit SVM*

Lewis, David D., Naive (Bayes) at Forty: The independence assumption in informal retrieval, Lecture

Notes in Computer Science (1998), 1398, Issue: 1398, Publisher: Springer, Pages: 4-15  
K. Nigam, A. McCallum, S. Thrun and T. Mitchell, Text classification from labeled and unlabeled documents using EM, Machine Learning 39 (2000) (2/3), pp. 103-134.

**Andere:**

<http://www.falkwolfschneider.de/kurs10/Textgattungen.pdf> - *lists different text genres*

Textsorten : Differenzierungskriterien aus linguistischer Sicht / Elisabeth Gülich, Wolfgang Raible (Hrsg.). 2. Aufl., Wiesbaden : Akademische Verlagsgesellschaft Athenaion, c1975;  
(<http://iucat.iu.edu/iuk/1836130>) - *linguistical criteria*