S. Boll, S. Maaß & R. Malaka (Hrsg.): Mensch & Computer 2013
München: Oldenbourg Verlag, 2013, S. 7–16

Empfehlungsbasierte Unterstützung für Schreibprozesse

Sebastian Groß, Niels Pinkwart

Institut für Informatik, Humboldt-Universität zu Berlin

Zusammenfassung

In diesem Artikel wird untersucht, ob Autoren in Schreibprozessen unterstützt werden können, indem Informationen, die aus Texten anderer Autoren gewonnen wurden, als textuelle Empfehlungen bereitgestellt werden. Dazu wurde ein Editor entwickelt, der mithilfe von ausgewählten Verfahren der Computerlinguistik Dokumente bereits während des Schreibens inhaltlich erschließt, auf Satzebene miteinander vergleicht und die extrahierten Informationen dem Autor als Empfehlungen anzeigt. Eine zweiphasige Laborstudie, in der sowohl mehrere Autoren gemeinsam Dokumente erstellten, als auch einzelne Autoren, die verfassten Dokumente einer Revision unterzogen, zeigte, dass die generierten Empfehlungen im Vergleich zu einer klassischen Suchfunktion einen positiven Einfluss auf Schreibprozesse haben und geeignet sind, Schreib- und Revisionsaktivitäten zu unterstützen.

1 Einleitung

Schreiben ist eine Kernkompetenz und stellt in Schule (Fix 2008), Wissenschaft (Esselborn-Krumbiegel 2002), Wirtschaft (Jakobs 2007) und täglichem Leben eine zentrale Tätigkeit dar, die eine fachliche Qualifikation erfordert. Neben grammatischen und orthographischen Kenntnissen des Schreibers sind die Fähigkeiten, Texte zu strukturieren, Sachverhalte verständlich und nachvollziehbar zu formulieren, Informationen aus anderen Texten in den eigenen zu integrieren und Argumentationen überzeugend darzustellen, erforderlich (Fix 2008, Bredel et. al 2006). In der wissenschaftlichen Textproduktion kommt außerdem der Integration von Quellen eine besondere Bedeutung zu (Fröhlich 2006). Das Ergebnis der Textproduktion ist in erster Linie von der Qualifikation des Schreibers abhängig, der sich die erforderlichen Fähigkeiten über Jahre aneignen muss, getreu der Devise „Schreiben lernt man nur durch Schreiben“ (Fix 2008, S. 11). Die Produktion von Texten ist heute eine Tätigkeit, die sich zunehmend in (sich wiederholende) Prozesse und kollaborative Aktivitäten anordnet. Dass ein Dokument von mehreren Autoren verfasst wird, ist heute bereits vielfach Realität und nimmt stetig zu. Kollaborative Plattformen wie Wikipedia leben davon, dass Autoren in gemeinsamer Arbeit Dokumente erstellen und pflegen. Die Zusammenarbeit mehrerer Autoren bietet sich vor allem dann an, wenn der Umfang des zu erstellenden Dokuments für einen einzelnen Autor zu groß wäre oder die erforderliche Expertise auf mehrere Personen verteilt ist. Vorteil der Kollaboration ist die Aufteilung einzelner thematischer Aspekte und logischer

Arbeitsschritte, die die Textproduktion und Revision des verfassten Dokuments erleichtern. Mehrere Autoren sind dabei eher in der Lage, inhaltliche Fehler zu erkennen und zu korrigieren als ein einzelner. Gleichzeitig entsteht bzw. vergrößert sich aber auch der Bedarf, (qualitative) inhaltliche Mängel, semantische Brüche in Argumentationen und strukturelle Schwächen zu identifizieren und zu beheben, die durch die Kollaboration und die Verteilung von einzelnen Arbeitsschritten überhaupt erst entstehen.

In diesem Artikel wird untersucht, wie Autoren in (kollaborativen) Schreibprozessen unterstützt werden können. Basierend auf Informationen, die aus Dokumenten anderer Autoren gewonnen wurden, werden einem Autor textuelle Empfehlungen bereitgestellt, die dabei im semantischen und strukturellen Kontext zu Textteilen des Autors stehen. Um die Informationen aus Dokumenten zu extrahieren, wird eine Kombination von ausgewählten Verfahren der Computerlinguistik eingesetzt. Das Ziel der empfehlungsbasierten Unterstützung ist es, dem Autor semantische als auch strukturelle Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen Texten aufzuzeigen und damit sowohl das Integrieren neuer Informationen als auch das Revidieren bereits integrierter Informationen zu erleichtern.

2 Stand der Forschung

Die Unterstützung von Nutzern beim Schreiben ist in der digitalen Textverarbeitung seit vielen Jahren Realität und tritt in verschiedenen Formen auf. Angefangen bei der Bereitstellung von einfachen Informationen wie der Anzahl geschriebener Worte oder verfassten Seiten bis hin zu komplexen Hilfestellungen wie automatischen Dialogen zur Erklärung von Funktionen oder eine automatische Rechtschreib- und Grammatikprüfung sind mittlerweile ständige Begleiter in klassischen Textverarbeitungsprogrammen wie z.B. Microsoft Word. Der Unterstützung von Autoren im kollaborativem Schreiben kommt eine besondere Bedeutung zu, da Informationen über Systemgrenzen hinaus verteilt und bereitgestellt werden müssen. Hier gibt es eine Reihe von Ansätzen zur Unterstützung verschiedener Aspekte des kollaborativen Schreibens. Diese können unterschieden werden in Basistechnologien zur Unterstützung von synchroner bzw. asynchroner Arbeit an Dokumenten – hierzu gehören z.B. Algorithmen zur Nebenläufigkeitskontrolle (Ellis & Gibbs 1989) – und weitergehenden, auf diesen Basistechnologien aufsetzenden Funktionen. So wurden z.B. sozio-technische Aspekte wie Funktionen, die die soziale Interaktion während des Schreibens technisch unterstützen, untersucht. Dazu gehören Kommunikations- sowie Awareness-Funktionen, die Aktivitäten in der Umwelt erfassen und als Awareness-Information bereitstellen (Dourish & Bly 1992). Ein Beispiel eines in der Praxis populären kollaborativen Schreibsystems, welches Kommunikations- und Awareness-Funktionen wie z.B. einen Gruppenchat und nebenläufige (synchrone) Arbeit an Dokumenten unterstützt, ist Google Docs. Groupware-Systeme wie BSCW ermöglichen ein asynchrones Arbeiten an gemeinsamen Dokumenten und unterstützen gemeinsame Arbeit z.B. durch Planungsfunktionen für Termine und Aufgaben. Die Qualität von Dokumente wird dabei durch Mechanismen wie z.B. Chat- oder Planungsfunktionen für Gruppen *indirekt* beeinflusst: Informationen, die Einfluss auf die inhaltliche Qualität haben, werden transportiert, aber die Texte selbst werden dabei nicht inhaltlich erschlossen. Die *direkte* Einwirkung auf den Schreibprozess durch Analyse der Texte und computergestützte Empfehlungen, die inhaltliche Mängel identifizieren und zu korrigieren helfen, wurden in der Forschung bislang nur eingeschränkt betrachtet. Existierende Ansätze erlauben

u.a. die Überprüfung von Dokumenten auf stilistische Konsistenz mittels statistischer Verfahren (Glover & Hirst 1995) oder die Analyse der semantischen Konsistenz von Dokumenten mithilfe der Rhetorical Structure Theory (Rahhal et al. 2007). Gu und Kollegen bedienen sich in ihrem Ansatz Ontologien, um die Konsistenz einzelner Wörter in Dokumenten mehrerer Autoren zu gewährleisten (Gu et al. 2005). Diese Ansätze beschränken sich allerdings auf einzelne Aspekte wie die strukturelle bzw. semantische Konsistenz oder die Konsistenz von Textteilen, eine Unterstützung des Autors während des Schreibens leisten diese Verfahren jedoch nicht.

Im Folgenden werden ein neuartiges Verfahren und dessen Evaluation beschrieben, das darauf zielt, Autoren in Schreibprozessen zu unterstützen. Im kollaborativen Schreiben kann zwischen den Phasen des Planens, des Schreibens und des Revidierens unterschieden werden (Olivier & Pinkwart 2009). Unser Ansatz soll dabei konkret die Prozesse des Schreibens und des Revidierens unterstützen, indem während des Schreibens Texte auf Satzebene mithilfe einer Kombination computerlinguistischer Verfahren analysiert und miteinander verglichen und die extrahierten Informationen Autoren als textuelle Informationen bereitgestellt werden.

3 Verfahrens- und Systembeschreibung

Naive Ansätze, Dokumente z.B. auf Zeichenebene zu vergleichen, scheitern oftmals an den Eigenschaften natürlicher Sprachen, da dieser Vergleich durch Konjugation, Deklination und Komparation erheblich gestört wird. Der vorgestellte Ansatz berücksichtigt die Gegebenheiten natürlicher Sprachen und kompensiert die damit verbundenen Schwierigkeiten. Dabei stand in der technischen Realisierung nicht die Anwendbarkeit einzelner (teils sehr etablierter) Verfahren im Vordergrund, sondern die Kombination mehrerer Verfahren zur direkten Unterstützung von Schreibprozessen, die die Indexierung und den Vergleich von Dokumenten und basierend auf den extrahierten Informationen die Bereitstellung von textuellen Empfehlungen ermöglichen.

3.1 Indexierung von Dokumenten

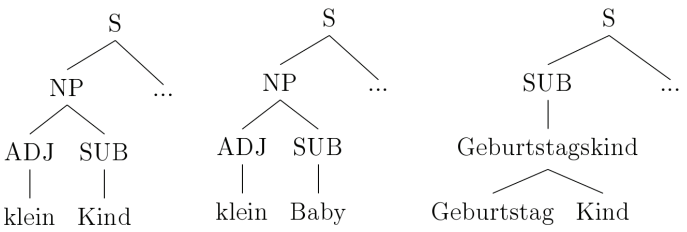
Ziel der Indexierung ist es, geeignete Wörter aus einem Dokument zu extrahieren, die dieses inhaltlich repräsentieren. In unserem Fall geschieht die Indexierung auf Satzebene, da ein größerer Kontext (Absatz, Dokument, etc.) zu unspezifische Informationen bestimmen würde. Dazu muss ein Dokument zunächst in einzelne Sätze separiert und deren Bestandteile identifiziert werden. Hierfür wird das Toolkit OpenNLP eingesetzt, das statistische Maximum-Entropy-Modelle (Lau et al. 1993) verwendet und so anhand sprachspezifischer Modelle Satzgrenzen, Tokens und Part-of-Speech-Tags ermittelt. Nachdem ein Dokument in einzelne Sätze separiert wurde, wird dieses Satz für Satz analysiert und indexiert. Da Sätze neben reinen Informationen auch Füllwörter und Leerphrasen enthalten, die zwar das Lesen vereinfachen können, aber nicht die eigentliche Information tragen, wird auf Grundlage von Part-of-Speech-Tags zunächst eine Auswahl von Wörtern bestimmter Wortarten getroffen, die anschließend einer Lemmatisierung (Ermittlung von Grundformen) unterzogen werden. Anders als z.B. die englische Sprache ist die die deutsche Sprache sehr stark geprägt von Unregelmäßigkeiten in der Bildung von Wortformen. Die Wortformen „(ich) gehe“, „(ich)

ging“, (ich bin) gegangen“ sind alle auf die Grundform „gehen“ zurückzuführen. Um Vergleiche auf Wortebene sinnvoll durchführen zu können, ist es erforderlich, Wörter zunächst morphologisch zu untersuchen und deren Grundform zu ermitteln. Aufgrund der Unregelmäßigkeiten ist jedoch eine einfache regelbasierte algorithmische Lösung wie die vielfach im Englischen eingesetzte Stammformbildung durch Abschneiden von Suffixen, das sogenannte Stemming (Hull 1996), nicht bzw. nur bedingt einsetzbar. Aus diesem Grund erfolgt die Lemmatisierung von Substantiven, Vollverben und Adjektiven in unserem Ansatz mithilfe eines elektronischen Vollformenlexikons, das zu jeder Wortform eines Wortes die entsprechende Grundform enthält. Um Rechtschreibfehler zu kompensieren, wird im Prototyp die Kölner Phonetik (Postel 1969) verwendet, die zu einem Wort einen phonetischen Code generiert, anhand dessen eine Vorauswahl gleichklingender Wörter im Vollformenlexikon ermittelt wird. Anschließend wird mithilfe des Levenshtein-Algorithmus das Wort bzw. die Wörter ermittelt, bei denen die wenigsten Änderungsoperationen notwendig sind, um die Grundform zu erhalten. Zusammengesetzte Substantive (z.B. Haus + Bau) werden mithilfe von BananaSplit, das auf dem Algorithmus von Langer (Langer 1998) basiert, in seine Bestandteile zerlegt. Neben der inhaltlichen Repräsentation eines Satzes ist in unserem Ansatz ein weiterer Aspekt die Identifizierung syntaktischer Strukturen. Die Bedeutung eines Satzes wird nicht ausschließlich durch die enthaltenen Wörter und deren Semantik definiert, sondern auch durch die Stellung der Wörter in einem Satz und deren grammatische Beziehung. Auf Basis von erweiterbaren grammatischen Regeln werden in unserem Ansatz syntaktische Strukturen identifiziert und zu einer Baumstruktur zusammengefasst. Die Struktur des Baumes wird maßgeblich vom Inhalt und dem Aufbau eines Satzes beeinflusst. So führen Sätze, die die gleichen Wörter enthalten aber aufgrund ihrer strukturellen Anordnung und ihren Beziehungen untereinander unterschiedlich sind, zu unterschiedlichen Bäumen.

3.2 Vergleich von Dokumenten

Nach der Indexierung werden die einzelnen Dokumente auf Basis der indexierten Sätze paarweise miteinander verglichen. Die zugrundliegende Metrik berücksichtigt dabei verschiedene Faktoren wie die Art der grammatischen Struktur, die Wortebene bei zusammengesetzten Wörtern und die Stärke der semantischen Beziehung von Wörtern. Da sich Worte auf Zeichenebene unterscheiden und trotzdem semantisch ähnlich bzw. gleich sein können (z.B. Synonyme), wird in unserem Ansatz das lexikalisch-semantische Netz GermaNet (Lemnitzer & Kunze 2007) eingesetzt. Dieses bildet Beziehungen zwischen Wörtern ab, die Aufschluss über die Stärke der semantischen Beziehung geben.

Jeder Satz eines Dokuments wird durch einen Baum, der die lemmatisierten Grundformen enthält, repräsentiert. Der Vergleich zweier Sätze erfolgt im Tiefensuchverfahren. Ausgehend vom Ursprungssatz werden im Vergleichssatz entsprechende grammatische Strukturen und Wörter gesucht. Dabei wird nur die Übereinstimmung mit der höchsten Bewertung erfasst.



(a) Ursprungssatz (b) Vergleichssatz 1 (c) Vergleichssatz 2

Abbildung 1: Vergleichsebenen

Dieses wird exemplarisch anhand eines Ursprungssatzes, der mit zwei Vergleichssätzen verglichen wird, demonstriert (siehe Abbildung 1). Der Vergleich des Ursprungssatz mit Vergleichssatz 1 ergibt, dass sich sowohl das Wort klein als auch das Wort Kind wiederfinden, da das Wort Kind mithilfe von GermaNet als Oberbegriff von Baby identifiziert werden konnte. Die grammatische Struktur [NP] fließt in die Bewertung mit ein, da sie sich vollständig im Vergleichssatz wiederfindet. Der Vergleich des Ursprungssatz mit Vergleichssatz 2 ergibt, dass sich das Wort Kind auf der zweiten Wortebene des Wortes Geburtstagskind, das mithilfe einer Kompositazerlegung in die Wörter Geburtstag und Kind zerlegt wurde, wiederfindet. Die grammatische Struktur [NP] wird hier nicht in der Bewertung berücksichtigt.

3.3 Technische Realisierung

Das entwickelte Verfahren ist in einem kollaborativen Schreibprogramm prototypisch realisiert worden. Der Editor ist eine Client-Server-Anwendung, die das verteilte Schreiben von mehreren Nutzern an unterschiedlichen Dokumenten ermöglicht. Die Indexierung und der Vergleich der Dokumente geschehen dabei serverseitig, die extrahierten Informationen werden dem Nutzer des Editors dann als textuelle Empfehlungen auf Clientseite bereitgestellt. Dem Nutzer werden bereits während des Schreibens ähnliche Sätze aus anderen Dokumenten empfohlen. Diese Empfehlungen werden durch ein Symbol am Ende eines Satzes, zu dem Informationen zur Verfügung stehen, angezeigt. Durch Anklicken des Symbols kann der Nutzer die entsprechende Empfehlung, die relevante Sätze aus Dokumenten anderer Autoren enthält, in Form eines Popups abrufen. Jeder empfohlene Satz enthält außerdem die Information, aus welchem Dokument dieser stammt und welche inhaltliche Relevanz dieser für den gegenübergestellten Satz hat. Die Empfehlungen werden während des Schreibens laufend aktualisiert und Änderungen in Dokumenten entsprechend berücksichtigt.

Es wurden verschiedene Darstellungsformen (u.a. die Darstellung der Informationen in Tabellenform) in Vorstudien getestet und mithilfe von Usability-Tests evaluiert. Im Prototyp wurde abschließend die Darstellung als Popup (siehe Abbildung 2), das durch den Benutzer manuell aufgerufen werden kann, gewählt, da sich diese Form als die benutzerfreundlichste darstellte. Empfehlungen werden am Ende eines Satzes bereitgestellt, wo diese potentiell benötigt werden.

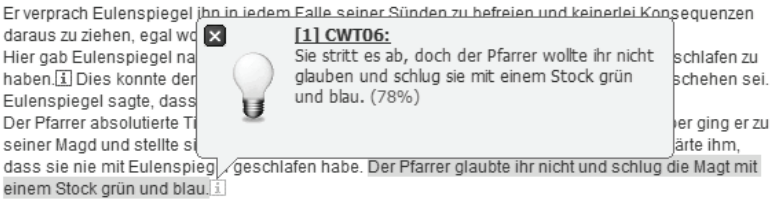


Abbildung 2: Empfehlung eines Textausschnitts in Form eines Popups

4 Evaluation der empfehlungsbasierten Unterstützung

Im Mittelpunkt der Evaluation stand primär die Frage, welchen Einfluss die textuellen Empfehlungen auf Schreibprozesse haben. Diese Frage sollte anhand eines Szenarios, das sich auch auf andere Anwendungsbereiche in der (kollaborativen) Textproduktion übertragen ließe, untersucht werden und zum einen die Unterstützung eines einzelnen Autors aber auch die Unterstützung mehrerer Autoren, die kollaborativ agieren, verdeutlichen. Dazu wurde eine zweiphasige Laborstudie mit insgesamt 30 Teilnehmern durchgeführt, in der das prototypische Schreibprogramm eingesetzt wurde. In der ersten Phase sollten die Teilnehmer kollaborativ Dokumente verfassen. Untersucht werden sollte in dieser Phase, welche Auswirkung die Bereitstellung der Empfehlungen auf die Qualität der verfassten Texte hat. Dazu wurde die Hypothese untersucht, dass Empfehlungen einen Autor dabei unterstützen, die Dokumente anderer Autoren besser zu erfassen und Teile dieser Dokumente leichter in den eigenen Text zu integrieren. In der zweiten Phase wurden die kollaborativ verfassten Dokumente von anderen Teilnehmern bewertet. Hier wurde die Hypothese untersucht, dass Empfehlungen, einen Bewerter unterstützen, die inhaltliche Qualität eines Dokuments zu bewerten und somit die Grundlage für eine anschließende Revision zu schaffen.

4.1 Studiendesign

Die Laborstudie wurde in zwei Phasen durchgeführt, um die Unterstützung beim Schreiben und die Unterstützung beim Revidieren von Dokumenten getrennt voneinander zu untersuchen. In der ersten Phase wurden 18 Teilnehmer zufällig auf 6 Gruppen aufgeteilt. Die Aufgabe jeder Gruppe bestand darin, gemeinsam ein Dokument zum kollaborativen Schreiben zu verfassen und dabei drei vorgegebene Aspekte zu betrachten: (1) Technische und theoretische Grundlagen, (2) kollaboratives Schreiben in der Praxis und (3) ein zusammenfassendes Fazit. Zur Verfügung standen allen Teilnehmern acht Quellen unterschiedlichen Umfangs, die aus Internetquellen, Büchern und Zeitschriften stammten und das Thema „Kollaboratives Schreiben“ in verschiedenen Facetten betrachteten. Es wurde nicht verlangt, dass die Quellen (korrekt) zitiert werden. Während der zweistündigen Studie organisierten die Teilnehmer ihre Schreibprozesse, sichteten die Quellen und verfassten einzelne Texte zu den Aspekten (1) bis (3) und fassten diese schlussendlich zu einem Gesamtdokument zusammen. In den 6 Gruppen stand den Teilnehmern das Schreibprogramm in unterschiedlichen Konfigurationen zur Verfügung, dargestellt in Tabelle 1 (X: verfügbar, -: nicht verfügbar).

Gruppe	Dokument	Konfiguration	Empfehlungen	Suchfunktion
I und II	1 und 2	Kontrollkonfiguration	-	-
III und IV	3 und 4	Testkonfiguration I	X	-
V und VI	5 und 6	Testkonfiguration II	-	X

Tabelle 1: Konfigurationen innerhalb der Gruppe in der ersten Phase

Die Suchfunktion basierte auf den extrahierten Informationen der serverseitigen Indexierung (siehe 3.1) und ermöglichte, Dokumente nach einzelnen Wörtern/Phrasen zu durchsuchen.

In der zweiten Phase der Laborstudie wurden die 6 Dokumente der ersten Phase paarweise von 12 Teilnehmern gelesen und bewertet. Dazu wurden jeweils zwei Dokumente aus unterschiedlichen Konfigurationen (Kontrollkonfiguration, Testkonfiguration I, Testkonfiguration II) und die acht Quellen aus der ersten Phase einem Teilnehmer in gedruckter Form vorgelegt. Jeder Teilnehmer hatte zunächst 30 Minuten Zeit, um beide Texte zu lesen und ggf. die Quellen zu sichten und eine erste Bewertung (B1) abzugeben. Dem Teilnehmer wurden zur Bewertung keine Qualitätskriterien vorgegeben. Anschließend wurde dem Teilnehmer das Schreibprogramm zur Verfügung gestellt, in dem die beiden Texte sowie die Quellen in digitaler Form vorlagen. Das Schreibprogramm wurde in der zweiten Phase sowohl mit Empfehlungen als auch der Suchfunktion bereitgestellt. Die Empfehlungen in den beiden zu bewertenden Dokumenten enthielten Ausschnitte aus den Quellen. Außerdem konnten die Quellen mithilfe der Suchfunktion durchsucht werden. Die Teilnehmer hatten erneut 30 Minuten Zeit die Texte mithilfe des Schreibprogramms zu lesen, Empfehlungen aufzurufen, die Suchfunktion zu verwenden und eine zweite Bewertung (B2) abzugeben. Sofern sich die Bewertung zwischen B1 und B2 änderte, sollten die Teilnehmer eine Begründung für die Änderung angeben. Die Teilnehmer gaben für B1 und B2 sowohl eine inhaltliche als auch eine sprachliche Bewertung auf einer Skala von 1 (sehr gut) bis 6 (ungenügend) ab. Ausgewertet wurde allerdings nur die inhaltliche Bewertung der Teilnehmer.

4.2 Auswertung und Interpretation

	Kontrollkonfiguration			Testkonfiguration I			Testkonfiguration II		
Bewertung B2	+	•	-	+	•	-	+	•	-
Kontrollkonfiguration	-	-	-	1	2	1	1	0	3
Testkonfiguration I	1	2	1	-	-	-	1	1	2
Testkonfiguration II	3	0	1	2	1	1	-	-	-
	4	2	2	3	3	2	2	1	5

Tabelle 2: Paarweise inhaltliche Bewertung (nach Bereitstellung von Empfehlungen und Suchfunktion)

In Tabelle 2 sind die einzelnen paarweisen Vergleiche und finalen inhaltlichen Bewertungen B2 kumuliert dargestellt. Es wird kreuzweise verglichen, ob im paarweisen Vergleich ein Dokument aus einer Konfiguration besser (+), gleich (•) oder schlechter (-) als ein Dokument aus einer anderen Konfiguration bewertet wurde. Im Durchschnitt wurden Dokumente aus der Kontrollkonfiguration mit 2,88 (SD = 1,126; Median = 2,5), aus Testkonfiguration I mit 2,5 (SD = 1,195; Median = 2,0) und aus Testkonfiguration II mit 3,63 (SD = 1,302; Median = 3,5) von den Teilnehmern bewertet. Tabelle 2 zeigt, dass die Dokumente aus Testkon-

figuration II tendenziell schlechter bewertet wurden als Dokumente aus anderen Konfigurationen. Dies bestätigt auch der Mittelwert.

Hinsichtlich der unterstützenden Eigenschaften der Empfehlungen bzw. der Suchfunktion in der ersten Phase sollten alle Teilnehmer mithilfe eines Fragebogens eine Selbsteinschätzung auf einer Skala von 1 (stimme nicht zu) bis 5 (stimme zu) abgeben, ob sie die Quellen erfasst haben und alle notwendigen Informationen in den eigenen Text haben einfließen lassen. Tabelle 3 fasst die Mittelwerte zusammen. Angemerkt sei, dass von den 6 Teilnehmern aus Testkonfiguration II lediglich drei die zur Verfügung stehende Suchfunktion benutzten, die Empfehlungen hingegen wurden von allen Teilnehmern in Testkonfiguration I genutzt. Zwar ist kein signifikanter Einfluss durch die Bereitstellung von Empfehlungen bzw. Suchfunktion auf die Einschätzung der Teilnehmer, ob sie die Quellen erfasst und auch verarbeitet haben, doch ist tendenziell erkennbar, dass Empfehlungen sich positiv auswirkten, wie gut die Quellen erfasst und in die eigenen Texte integriert werden konnten. In Testkonfiguration II fällt zudem auf, dass zwar die Integration der Quellen gelang, diese aber nur mittelmäßig erfasst wurden. Da die Teilnehmer die Schreibprozesse selbständig organisierten, lässt das Ergebnis die Vermutung zu, dass die drei Teilnehmer in Testkonfiguration II, die die Suchfunktion nutzten, möglicherweise begründet durch die Tatsache, dass eine Suchfunktion zur Verfügung steht, weniger Zeit in das Lesen der Quellen und mehr Zeit ins Schreiben investierten.

	Quellen erfasst	**Quellen verarbeitet**
Kontrollkonfiguration	3,83 (SD = 0,983; Median = 4)	3,5 (SD = 1,049; Median = 3,5)
Testkonfiguration I	4,33 (SD = 0,516; Median = 4)	3,83 (SD = 0,983; Median = 4)
Testkonfiguration II	3,0 (SD = 0,894; Median = 3)	3,67 (SD = 1,033; Median = 4)

Tabelle 3: Mittelwertanalyse der Fragebogenantworten

In der zweiten Phase wurden in insgesamt 24 Bewertungen in 6 Fällen Bewertung im Vergleich zu B1 positiv verändert, in 8 Fällen wurden die Dokumente im Vergleich zu B1 schlechter beurteilt, nachdem den Teilnehmern Empfehlungen und die Suchfunktion zur Verfügung gestellt wurden. Durchschnittlich wurden die Dokumente um 0,75 besser bzw. schlechter bewertet. In den Begründungen der Bewertungen zeigt sich, dass die Dokumente aller Konfigurationen (bedingt durch die Aufgabenstellung) starke inhaltliche Ähnlichkeiten zu den Quellen aufwiesen. Negative Veränderungen zwischen B1 und B2 für die Dokumente 5 und 6 (Testkonfiguration II) wurden mehrfach damit begründet, dass Textpassagen eins zu eins aus den Quellen kopiert wurden (Begründung bei Dok. 5: *„Zusammen mit den Quellen wird offenbar, dass der Verfasser häufig einfach abgeschrieben hat.“*; Begründung bei Dok. 6: *„Durch Verwendung des Programms konnte ich bei Dokument 6 feststellen, dass der Autor viel aus den Quellen, fast eins zu eins, kopiert hat.“*). Die Teilnehmer honorierten hingegen in B2, wenn die Sachverhalte im Vergleich zu den Quellen inhaltlich korrekt und verständlich in eigenen Worten dargestellt wurden (Begründung bei Dok. 4: *„Weniger „Fachjargon“ im Vgl. zu den Quellen und somit Verständnis leichter!“*). Hier zeigte sich, dass vor allem die textuellen Empfehlungen dazu beitrugen, diesen inhaltlichen Vergleich zu erleichtern und den Nutzer unterstützten, unbekannte Texte zu bewerten und qualitative Mängel zu identifizieren. Die Frage, ob die Suchfunktion bzw. die Empfehlungen helfen, inhaltliche Fehler zu finden, wurde von den Teilnehmern auf einer Skala von 1 (stimme nicht zu) bis 5 (stimme zu) für die Suchfunktion durchschnittlich mit 2,78 (SD = 1,202; Median = 3), für die Empfehlungen durchschnittlich mit 3,44 (SD = 1,333; Median = 3) bewertet. Die Empfehlungen wurden von allen Teilnehmern genutzt, die Suchfunktion von 9 Teilnehmern.

5 Diskussion und Fazit

In diesem Beitrag wurde ein neuartiges Verfahren vorgestellt, welches es zum Ziel hat, Schreibprozesse durch den Einsatz von computerlinguistischen Verfahren zu unterstützen. In einer Laborstudie wurde ein Szenario, in dem mehrere Personen gemeinsam in verteilter und teils unabhängiger Weise Textteile produzierten und miteinander verbanden, untersucht. Die daraus entstandenen Dokumente wurden anschließend von anderen Personen bewertet. Es wurde festgestellt, dass dieser Ansatz verschiedene Phasen des Schreibens unterstützen kann, sei es als Mittel, Quellen zu erschließen und zu integrieren, oder als Mittel, einen Text zu bewerten, um diesen ggf. auf Grundlage dieser Bewertung zu revidieren. In der statistischen Untersuchung des Einflusses von Empfehlungen und Suchfunktion bezogen auf das Endprodukt der kollaborativen Textproduktion zeigte sich kein signifikanter Unterschied, auch bedingt durch die kleine Stichprobe, zwischen Kontroll- und Testkonfigurationen, lediglich tendenziell war eine qualitative Verbesserung hinsichtlich inhaltlicher Darstellung in Dokumenten, in denen Empfehlungen angezeigt wurden, festzustellen. Die Bereitstellung der Suchfunktion bzw. von Empfehlungen wurde von den Teilnehmern (eher) positiv beurteilt. Insbesondere in der ersten Phase wurde sowohl subjektiv als auch objektiv ein Einfluss durch die Empfehlungen deutlich. Die Bereitstellung von Empfehlungen ist hier einer Suchfunktion überlegen, da diese vorhandene Informationen (in Form von Sätzen) voraussetzt und direktes Kopieren von Textpassagen dadurch nicht gefördert wird. In der zweiten Phase zeigte sich, dass vor allem die Empfehlungen geeignet waren, um sowohl positive Eigenschaften eines Textes aber auch inhaltliche Mängel (hier insbesondere durch Kopieren von Textpassagen) zu identifizieren und in der Bewertung zu berücksichtigen.

Die jüngsten Diskussionen um wissenschaftliches Plagiieren verdeutlichen, dass die ethische Auseinandersetzung mit geistigem Eigentum fremder Autoren in der Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses eine wichtige Rolle einnehmen sollte. Dies wurde auch in der Laborstudie deutlich, in der sich das Kopieren von Textteilen aus den Quellen negativ auf die Bewertungen auswirkte. Hier kann der entwickelte Ansatz u.U. eingesetzt werden, um den richtigen Umgang mit Quellen zu vermitteln und helfen, Plagiate (frühzeitig) zu erkennen.

Der Vergleich der Dokumente auf Satzebene würdigt den Satz als semantische Einheit. Für zukünftige Arbeiten könnte es von Interesse sein, wie zusammenhängende Informationen, die über mehrere Sätze verteilt sind, identifiziert und empfohlen werden können.

Literaturverzeichnis

Bredel, U., Günther, H., Klotz, P., Ossner, J. & Siebert-Ott, G. (Hrsg.) (2006). *Didaktik der deutschen Sprache. 2. Auflage. 2. Band.* Stuttgart: UTB.

Dourish, P. & Bly, S. (1992). Portholes: supporting awareness in a distributed work group. In Bauersfeld, P., Bennett, J. & Lynch, G. (Hrsg.): *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems (CHI '92).* New York, NY, USA: ACM. S. 541-547.

Ellis, C. A. & Gibbs, S. J. (1989). Concurrency Control in Groupware Systems. In Clifford, J., Lindsay, B. & Maier, D. (Hrsg.): *Proceedings of the 1989 ACM SIGMOD International Conference on Management of Data* (SIGMOD '89). New York, NY, USA: ACM. S. 399-407.

Esselborn-Krumbiegel, H. (Hrsg.) (2008). *Von der Idee zum Text: Eine Anleitung zum wissenschaftlichen Schreiben. 3. Auflage.* Stuttgart: UTB.

Fix, M. (2008). *Texte schreiben: Schreibprozesse im Deutschunterricht. 2. Auflage.* Stuttgart: UTB.

Fröhlich, G. (2006) Plagiate und unethische Autorenschaften. In *Information - Wissenschaft & Praxis 57*. Deutsche Gesellschaft für Informationswissenschaft und Informationspraxis e.V. S. 81-89.

Glover, A. & Hirst, G. (1995). Detecting stylistic inconsistencies in collaborative writing. In Sharples, M. & van der Geest, T. (Hrsg.): *The new writing environment: Writers at work in a world of technology*. London: Springer-Verlag, S. 147-168.

Gu, N., Xu, J., Wu, X., Yang, J., & Ye, W. (2005). Ontology based semantic conflicts resolution in collaborative editing of design documents. In *Advanced Engineering Informatics* 19(2). Amsterdam, Niederlande: Elsevier Science Publisher. S. 103-111.

Hull, D. A. (1996). Stemming algorithms: A case study for detailed evaluation. In *Journal of the American Society for Information Science. Special Issue: Evaluation of Information Retrieval Systems*. Volume 47. Issue 1. S. 70–84.

Jakobs, E.-M. (2007). „Das lernt man im Beruf...“ Schreibkompetenz für den Arbeitsplatz. In Werlen, E. & Tissot, F. (Hrsg.): *Sprachvermittlung in einem mehrsprachigen kommunikationsorientierten Umfeld.* Hohengehren: Schneider Verlag [Reihe Sprachenlernen konkret]. S. 27-42.

Langer, S. (1998). Zur Morphologie und Semantik von Nominalkomposita. In *Tagungsband der 4. Konferenz zur Verarbeitung natürlicher Sprache* (KONVENS). Bonn. S. 83-97.

Lau, R., Rosenfeld, R. & Roukos, S. (1993). Adaptive Language Modeling Using the Maximum Entropy Principle. In *Proceedings of the Human Language Technology Workshop*. Stroudsburg, PA, USA: Association for Computational Linguistics. S. 108-113.

Lemnitzer, L. & Kunze, C. (2007). *Computerlexikographie*. Tübingen: Narr Verlag.

Olivier, H.; Pinkwart, N. (2009). Towards Supporting Phases in Collaborative Writing Processes. In Luo, Y. (Hrsg.): *Proceedings of the 6th International Conference on Cooperative Design, Visualization, and Engineering* (CDVE'09). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, S. 297-304.

Postel, H. J. (1969). Die Kölner Phonetik. Ein Verfahren zur Identifizierung von Personennamen auf der Grundlage der Gestaltanalyse. In *IBM Nachrichten 19.* S. 925–931.

Rahhal, C., Skaf-Molli, H., Molli, P. & De Silva, N. (2007). SemCW: Semantic Collaborative Writing using RST. In *The 3rd International Conference on Collaborative Computing: Networking, Applications and Worksharing*. Washington, DC, USA: IEEE Computer Society. S. 484-493.