

Sprachliche Netzwerke

Alexander Mehler, Barbara Frank-Job, Philippe Blanchard & Hans-Jürgen Eikmeyer

Zusammenfassung

In diesem Kapitel beschreiben wir so genannte sprachliche Netzwerke. Dabei handelt es sich um Netzwerke sprachlicher Einheiten, die in Zusammenhang mit ihrer Einbettung in das Netzwerk jener Sprachgemeinschaft analysiert werden, welche diese Einheiten und deren Vernetzung hervorgebracht hat. Wir erörtern ein Dreistufenmodell zur Analyse solcher Netzwerke und exemplifizieren dieses Modell anhand mehrerer Spezialwikis. Ein Hauptaugenmerk des Kapitels liegt dabei auf einem Mehrebenenetzwerkmodell, und zwar in Abkehr von den unipartiten Graphmodellen der Theorie komplexer Netzwerke.

1 Einleitung

Am Beispiel des Web 2.0 ist das Aufkommen einer völlig neuartigen, in ihrer Komplexität und Größe bislang unbekanntem sprachlichen Einheit zu beobachten. Dabei handelt es sich um *Netzwerke sprachlicher Einheiten*, die von großen Gemeinschaften interagierender Agenten computerbasiert produziert und rezipiert werden. Solche Netzwerke sind – mathematisch gesprochen – sehr große Graphen, deren Knoten – linguistisch gesprochen – semiotische, insbesondere aber textuelle Einheiten (z.B. Webdokumente, wissenschaftliche Artikel oder Dialoge) bilden und deren Kanten sprachlichen Relationen dieser Einheiten entsprechen. Diese Relationen reichen von expliziten Zitationen über inhaltsbasierte Textbeziehungen bis hin zu textsortenbedingten Zusammenhängen.

Die Neuartigkeit des Forschungsgegenstands *sprachliche Netzwerke* steht in Zusammenhang mit der jüngeren Entwicklung so genannter *Social Software* (Steels 2006). Hierfür sind Wiki-basierte Systeme ebenso als Beispiele zu nennen wie vernetzte Weblogs und Social-Bookmarking-Systeme (Kuhlen 2005). All diesen Beispielen ist gemeinsam, dass sie ihren Nutzern die kooperative bzw. kompetitive Erstellung und Veränderung einer Vielzahl netzwerkbildender Textknoten erlauben, und zwar weitgehend ohne Eingriff durch zentrale Kontrollinstanzen (Kuhlen 2004). Mit der elektronischen Enzyklopädie namens Wikipedia ist dieses Prinzip der *verteilten, kooperativen Textproduktion und Textvernetzung* im Rahmen der webbasierten *Wissenskommunikation* weltweit bekannt geworden (Leuf & Cunningham 2001; Ebersbach & Glaser 2005; Kolbitsch & Maurer 2005).

Neben der Wissenskommunikation bildet die *technische Kommunikation* ein weiteres Erfolgsbeispiel Wiki-basierter Systeme der Netzwerkproduktion. Dies wird durch eine Vielzahl von Open-Source-Projekten belegt, die – wie am Beispiel von apache.org und OpenOffice.org beobachtbar – Wiki-Systeme zur Projektdokumentation einsetzen. Dabei geht es um die verteilte, durch größere AktEURsgemeinschaften betriebene Dokumentation technischer Systeme, die ihrer Größe und Komplexität wegen einer zentralisierten Dokumentplanung entgegenstehen. Im Bereich der *Wissenschaftskommunikation* wiederum sind es digitale Bibliotheken (wie z.B. citeseer.ist.psu.edu), die infolge der weitreichenden Beteiligungsmöglichkeiten ihrer Nutzer große Textnetze entstehen lassen – so z.B. die auf dem Social-Bookmarking-Prinzip beruhenden Systeme CiteULike und BibSonomy.

Netzwerke dieser Art bilden einen in der Sprachwissenschaft bislang kaum erforschten Gegenstand, der jedoch einen einzigartigen Einblick in die Mechanismen des Sprachwandels und der Herausbildung von Wissenssystemen im Rahmen fachsprachlicher Gemeinschaften gewährt. Diese Neuerungen stellen die Linguistik vor enorme Herausforderungen. Ein Belegbeispiel hierfür sind wiederum Wiki-Systeme, welche sämtliche Stufen des Texterstellungs-

und -vernetzungsprozesses archivieren und damit prinzipiell einer sprachwissenschaftlichen Analyse zugänglich machen. Auf diese Weise erhält die Linguistik erstmalig einen Zugang zur Beobachtung von Sprachproduktions- und Textvernetzungsprozessen, die bislang – anders als bloß experimentell – als *nicht systematisch* zugänglich galten. Die Erforschung sprachlicher Netzwerke am Beispiel Wiki-basierter Systeme verspricht daher nicht nur einen Zugang zu einem neuartigen Untersuchungsgegenstand, sondern zugleich erstmalige Einblicke in Prozesse der Sprachproduktion, wodurch vielfältige Einsichten über die Entwicklung von Fachsprachen, terminologischen Ontologien (Sowa 2000) und entsprechender Wissenssysteme möglich werden. Über die Wikipedia (als Beispiel für die Wissenskommunikation) hinaus betrifft dies unter anderem die Wissenschaftskommunikation (am Beispiel digitaler Bibliotheken), die Technikkommunikation (ebenfalls unter Rekurs auf Wiki-Systeme) sowie die Pressekommunikation (wie es Online-Zeitungen und das Wikimedia-Projekt de.wikinews.org als Wiki-basiertes Nachrichtennetzwerk belegen).

Aus informationswissenschaftlicher Sicht besitzen sprachliche Netzwerke eine enorme Forschungsrelevanz, und zwar im Hinblick auf die Erforschung von Prozessen der kooperativen, verteilten Informationsverarbeitung. Diese Einschätzung wird dadurch gestützt, dass webbasierte sprachliche Netzwerke zukünftig mehr und mehr Bereiche der Wissens-, Wissenschafts-, Wirtschafts-, Technik- und Pressekommunikation durchdringen werden. Damit stehen wir vor einer computerlinguistischen Herausforderung, deren Bewältigung zugleich eine hohe Anwendungsrelevanz besitzt, wenn es darum geht, zukünftige webbasierte Textproduktions- und Rezeptionssysteme zu gestalten. Dieser Mehrwert der linguistischen Forschung verlangt die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit naturwissenschaftlichen Disziplinen wie der Physik die – neben der quantitativen Soziologie (Wassermann & Faust 1999) – bislang den Hauptbeitrag zur Analyse komplexer Netzwerke geliefert hat (Newman 2003b). Doch so hoffnungsvoll diese Zusammenarbeit durch eine Vielzahl einschlägig interdisziplinärer Publikationen belegt ist (siehe Sektion 3), so sehr ist methodologische Vorsicht vor einer unmittelbaren Anwendung dieses Instrumentariums geboten. Ein Grund hierfür besteht darin, dass das mathematische Instrumentarium der Theorie der komplexen Netzwerke auf einem Graphmodell gründet, das von den ontologischen Verschiedenheiten der je verschiedenen Vernetzungsbereiche absieht. Danach sind aber chemische, biologische oder physikalische Netzwerke nur auf einer sehr abstrakten Ebene mit sprachlichen Netzwerken vergleichbar, wobei die hiermit verbundene Abstraktion Gefahr läuft, wesentliche Aspekte des linguistischen Untersuchungsgegenstands außer Acht zu lassen. In diesem Kapitel wird erläutert, dass es sich dabei (unter anderem) um die Eigenschaft der Mehrebenenvernetzung handelt, um die Tatsache also, dass die Knoten sprachlicher Netzwerke keiner homogenen Auswahlgesamtheit, sondern ontologisch verschiedenen Ebenen angehören. Das Kapitel stützt diese Überlegungen auf eine zwei beispielgebende Betrachtung Wiki-basierter Netzwerke.

2 Texte, Texttypen und Textvernetzung

Mit seiner Vielfalt von Netzwerken der Wissenskommunikation manifestiert das Web 2.0 (O'Reilly 2005) in erster Linie sprachliche Strukturen. Wissenschaftler nutzen ganz selbstverständlich und zunehmend ausschließlich das WWW zur Informationsbeschaffung (Lossau 2004), indem sie Hyperlinks folgen, um aufeinander bezogene, relevante Dokumente zu identifizieren (Mehler 2004). Die zunehmende Verbreitung von Wiki-Medien insbesondere im Bereich von Spezialwikis zeigt zudem, wie selbstverständlich Nutzer des WWW vom passiven Rezipienten in die Rolle des aktiven Informationsproduzenten schlüpfen. Dieser nunmehr alltäglichen Produktion, Rezeption und kooperativen Nutzung sprachlicher Netzwerke steht ein geisteswissenschaftliches Erkenntnisdefizit gegenüber: Über die Prinzipien der Entstehung, kooperativen Nutzung und Entwicklung solcher Netzwerke ist bislang kaum etwas be-

kannt. Eine sinnvolle Nutzbarmachung sprachlicher Netzwerke in der Wissenskommunikation und verwandten Bereichen ist jedoch darauf angewiesen, dass die Prinzipien der verteilten, netzwerkgebundenen Informationsverarbeitung und die Muster ihrer sprachlichen Manifestation erforscht werden.

In der Linguistik ist seit langem bekannt, dass sprachliche Strukturen über Routinen regelmäßig miteinander kommunizierender Gruppen von Sprachteilnehmern entstehen, indem sich diese zunehmend über die gesamte Gemeinschaft ausbreiten. Dies geschieht über die Ausbildung von Texttypen und die Verknüpfung von Texten zu komplexen kommunikativen Netzwerken. Dabei gilt, dass sprachliche Handlungen zunächst individuelle Phänomene darstellen, die auf konkreten Entscheidungen kooperierender Interaktanten mit spezifischen Zielsetzungen basieren (Keller 1990). Diese Entscheidungen Einzelner sind jedoch immer schon durch die Orientierung an vorgegebenen sprachlichen Handlungsmustern bestimmt. Texte als Einzelexemplare (*tokens*) dienen dabei als Orientierungshilfe für den Umgang mit anderen Texten. Sie fungieren als Modelle (*types*), die es dem Kommunikationsteilnehmer ermöglichen, nach einem bestimmten, aus dem Einzeltext abgeleiteten Plan weitere Texte zu produzieren oder zu rezipieren (Raible, 1996). Dabei üben sie einerseits einen gewissen Zwang aus (indem sie die Komplexität der Wirklichkeit in spezifischer Weise reduzieren und nur bestimmte Problemlösungsmöglichkeiten zulassen) und stellen gleichzeitig eine Entlastung dar (indem sie Routinisierungen ermöglichen) (Luckmann 1988).

In Bezug auf ihre soziale und kulturelle Funktion können sprachliche Netzwerke als wesentliche Bestandteile der symbolischen Ordnungen verstanden werden, die in Form kollektiven Wissens Kommunikation organisieren. Sie strukturieren in wesentlicher Weise den 'kommunikativen Haushalt' einer Gesellschaft (Luckmann 1988) und tragen als Teilsystem aller kulturellen Formen einer Gesellschaft zu deren Konstruktion von Wirklichkeit bei. Folglich nimmt das einzelne Individuum mit Hilfe von Texten, Texttypen und deren Vernetzung an der kollektiven Wirklichkeitserfassung teil (Assmann & Assmann 1988). Die Zugehörigkeit einzelner Textexemplare zu sprachlichen Netzwerken ist auf der textuellen Oberfläche erkennbar auf allen Strukturierungsebenen (Lexikon/Terminologie, Morphosyntax, semantische Makrostrukturen und Superstrukturen). Die Zugehörigkeit von Texten zu Netzwerken zeigt sich jedoch auch auf metasprachlicher Ebene. Textproduzenten setzen regelmäßig metasprachliche Klassifikatoren (Lüdtke 1981; Frank 1998), welche Texte als Teile sprachlicher Netzwerke kategorisieren, etwa indem sie explizite Bezüge zwischen Texten herstellen.

Aufgrund sich wandelnder kommunikativer Bedürfnisse und Anforderungen unterliegen Texttypen wie auch die sprachlichen Netzwerke, denen sie angehören, kontinuierlichen Veränderungen. Dies gilt in besonderer Weise für Phasen plötzlichen medialen Wandels wie z.B. bei der Verschriftlichung mündlicher Sprachen, der Einführung des Buchdrucks oder auch der Einführung der digitalen Medien (Raible 1991; Frank-Job 1994). In solchen Phasen beschleunigten Wandels kommunikativer Routinen lässt sich beobachten, dass die explizite metasprachliche Markierung von textuellen Einheiten und ihren intertextuellen Bezügen besonders ausgeprägt ist: Texte und ihre Bezüge innerhalb eines Netzwerks werden mittels metatextueller Klassifikatoren benannt, sprachlich-kommunikative Normen diskutiert. Es handelt sich also um Vernetzungsmarker, die z.B. Texte Texttypen zuweisen, ihre Funktionen benennen oder sie als Elemente eines oder mehrerer sprachlicher Netzwerke identifizieren und damit der kognitiven Bearbeitung der Nutzer zugänglich machen.

So konnte etwa bei der Verschriftlichung mündlicher Erzähltraditionen in der mittelalterlichen Romania beobachtet werden, dass die Autoren der Texte ebenso wie die späteren Kopisten der Handschriften diese Texte mit Klassifikatoren belegten, die diese als Exemplare von Texttypen als Elemente kommunikativer Netzwerke kategorisieren (Frank 1998). Autoren und Kopisten werden so zum Teil eines metadiskursiven Netzwerks, in dem über Konzepte und Kategorien von Texten und deren kommunikative Bezugsbereiche und sinnstiftende Funktionen diskutiert wird.

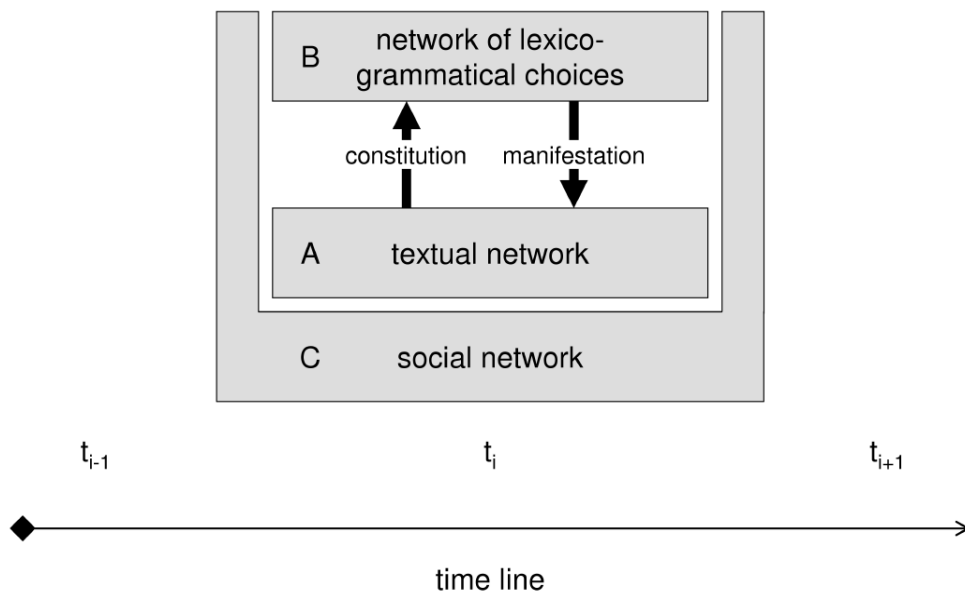


Abbildung 1: Ein Mehrebenenennetzwerk (Mehler 2007b; 2008b) – genauer genommen ein Dreiebenenennetzwerk – von textuellen Einheiten (Ebene A) als Manifestationen von ihrerseits vernetzten lexiko-grammatischen Auswahlmöglichkeiten (Ebene B) und deren gemeinsame Einbettung in eine Sprachgemeinschaft, die als soziales Netzwerk eine weitere Vernetzungsebene bildet (Ebene C). Die Referenz auf die Zeitachse indiziert die Ko-Ontogenese der drei Netzwerkebenen.

In ähnlicher Weise bewirkt die Verwendung des graphischen Codes für quasi-synchrone Interaktionen (z.B. Chat, *instant messenger*) für die heutigen Kommunikationsteilnehmer, dass neue Routinisierungen für Kommunikationshandlungen entwickelt werden und sich neue Normen für diese Routinisierungen in der Nutzergruppe verbreiten (Frank-Job 2002, 2007a). Auch diese neuen sprachlichen Routinen werden in der Nutzergruppe explizit ausgehandelt (Storrer 2004; Dürscheid 2004; Frank-Job 2007b). Damit einher geht eine reflektierte metasprachliche Auseinandersetzung mit digitalen Kommunikationsformen, ihren Funktionen, Themen und textuellen Vernetzungen. Die Dynamik dieser Entwicklungen in sprachlichen Netzwerken lässt sich also in Zeiten der Einführung neuer Medien besonders gut beobachten und analysieren.

2.1 Zur Dynamik kommunikativer Netzwerke im Licht der Sprachwandeltheorie

Mit der Analyse der Dynamik sprachlicher Netzwerke, wie sie am Beispiel der Evolution von Wikis aufzuzeigen ist, tritt ein Bereich der Sprachwandelforschung erstmals in den Fokus der Forschung, der bislang für die sprachwissenschaftliche Analyse als weitgehend unzugänglich galt: die Verbreitung sprachlicher Neuerungen in der Sprechergemeinschaft. Aufgrund sich wandelnder kommunikativer Bedürfnisse und Anforderungen unterliegen Diskurstraditionen Veränderungen. Diese Veränderungen nehmen ihren Ausgang in den kommunikativen Handlungen Einzelner: Wir sprechen hier vom Phänomen der Ad-hoc-Innovation im Diskurs/Text, das jedem Sprachwandelprozess ursprünglich zugrunde liegt. Von Sprachwandel im eigentlichen Sinne sprechen wir jedoch erst dann, wenn sich das Phänomen in zahlreichen Äußerungen habitualisiert, von der Sprechergemeinschaft übernommen und in ihren Bestand sprachlicher Normen aufgenommen wird (Coseriu 1974, 119). Coseriu unterscheidet hier zwischen den Phasen der Verbreitung und der Abschlussphase der Approbation in der Norm.

Während die Untersuchung der Approbationsphase bereits eine lange Tradition hat im Bereich der Standardisierungsforschung (vgl. z.B. das monumentale Werk von (Fodor & Hagège 1993) über Sprachnormierung in den Sprachen der Welt oder zahlreiche Artikel in (Ammon et al. 2004) und die Untersuchung der Innovationsphase in den letzten Jahrzehnten

im Zentrum der Sprachwandelforschung stand¹, steht die Untersuchung der Verbreitungs- und Normalisierungsprozesse von sprachlichen Formen und Strukturen über sprachliche und soziale Netzwerke noch ganz am Anfang. Ein erster Anstoß hierzu stammt von (Keller 1990), der das aus den Wirtschaftswissenschaften bekannte Konzept der “unsichtbaren Hand” zur Beschreibung und Erklärung von kollektiven Handlungen auf die Verbreitung von Sprachwandelphänomenen überträgt. Dabei blieb jedoch die zentrale Rolle der Evolution von Kommunikationsformen und sprachlichen Netzwerken, die zur Erklärung und Erfassung der Verbreitung von Wandelphänomenen unerlässlich sind, außer Betracht.

Hier kann die Untersuchung der Dynamik kommunikativer Netzwerke die in der Sprachwandelforschung bestehende Lücke ideal füllen, indem sie die Regelmäßigkeiten, die bei der Genese und Evolution kommunikativer Netzwerke beobachtet werden können, systematisch erfasst und beschreibbar macht (Mehler 2008a).

3 Mehrebenennetzwerke

Die Dynamik komplexer Netzwerke bildet einen hochaktuellen Forschungsgegenstand in Mathematik (Bollobás & Riordan 2003), Physik (Blanchard & Krüger 2006; Volchenkov & Blanchard 2002), Biologie (Barabási & Oltvai 2004; Iossifov et al. 2004), Soziologie (Barber et al. 2006; Blanchard & Krüger Newman 2003a; Volchenkov & Blanchard 2007), Informatik (Adamic & Huberman 2001; Pastor-Satorras et al. 2001), Kognitionswissenschaft (Steyvers & Tenenbaum 2005) und Linguistik (Ferrer i Cancho et al. 2005; Ferrer i Cancho & SOLÉ 2001; Mehler 2006a, 2007b, 2008b). Sie bildet daher einen verbindenden Forschungsgegenstand von natur- und geisteswissenschaftlichen Disziplinen (Capocci et al. 2006; Ferrer i Cancho et al. 2004, 2007; Zlatic et al. 2006). Watts & Strogatz (1998) sowie Barabási & Albert (1999) sind mit ihren Modellen so genannter *kleiner Welten* als Stellvertreter dieser interdisziplinären Forschungsrichtung zu nennen. Allgemein gesprochen geht es in diesen Ansätzen darum, die Herausbildung und Entwicklung komplexer Netzwerke mit Hilfe mathematisch-physikalischer Modelle zu formalisieren und computerbasiert zu simulieren. Trotz ihres enormen Erfolgs – etwa im Hinblick auf die Unterscheidung von sozialen Netzwerken auf der einen Seite und Zufallsgraphen auf der anderen Seite – klammern diese Ansätze die tiefere Analyse der Strukturbildung in *sprachlichen* Netzwerken in Abhängigkeit von jenen Kommunikationsnetzwerken aus, auf deren Grundlage erstere überhaupt erst entstehen. Sprachliche Netzwerke sind – anders als die bislang untersuchten Systeme – nämlich durch das Merkmal der multiresolutionalen Organisation (Meystel 1995) gekennzeichnet. Das bedeutet, dass sie gleichzeitig auf mehreren (etwa lexikalischen (Steyvers und Tenenbaum 2005), syntaktischen (Ferrer i Cancho et al. 2007) und textuellen (Mehler 2006b) Ebenen) Netzbildungen erkennen lassen. Diese Beobachtung macht eine Erweiterung der Theorie komplexer Netzwerke unabdingbar. Der Grund hierfür besteht darin, dass die Netzwerktheorie bislang fast ausschließlich Ein-Ebenen-Netzwerke betrachtet hat, Netzwerke also, deren Knoten entweder biologische, soziale, technische oder informationelle Einheiten bilden, keineswegs aber mehreren dieser Bereiche entstammen wie es für sprachliche Netzwerke typisch ist. Eine Ausnahme bilden bipartite Graphmodelle (Watts 2003), die jedoch bloß einen bipartiten Zugang zu unimodalen Netzwerken eröffnen. Benötigt wird demgegenüber ein Verständnis für die Herausbildung von *Mehrebenen-Netzwerken*, d.h. von Netzwerken informationeller Einheiten, deren Lebenszyklus in Abhängigkeit von ihrer Einbettung in soziale Netzwerke interagierender Kommunikationspartner zu untersuchen ist.

¹ In ihren strukturellen Grundlagen wurde die Innovationsphase zum Kernpunkt der Grammatikalisierungsforschung (Lehmann 1995; Hagège 2001). Ihre kognitive Fundierung in Sprecherintentionen, konversationellen Implikaturen und Reanalyseprozessen wurde durch die kognitive Semantik erforscht (Detges & Waltereit 2002), während ihre kommunikativ-kooperativen Aspekte durch Arbeiten zu Grammatik und Interaktion im Rahmen der Konversationsanalyse erforscht wurde (Ochs et al. 1996). Hinzu kommt aktuell die Beschreibung von sprachlichen Emergenzphänomenen in spieltheoretischen Ansätzen der formalen Pragmatik (Jäger 2006).

Genau dies ist der Ansatz, den das vorliegende Kapitel vertritt (Mehler 2008b). Diesem Ansatz gemäß betrachten wir – wie schon die systemisch funktionale Linguistik (SFL) (Halliday 1978; Martin 1992) – die sprachliche Ebene als ein mehrschichtiges Netzwerk sprachlicher Resolutionsebenen (etwa auf der sprachsystematisch-lexikalischen vs. der textuellen Ebene) und berücksichtigen darüber hinaus die Einbettung des sprachlichen in ein seinerseits mehrschichtiges kontextuelles System wie es die SFL nach den Gesichtspunkten der Handlungsorganisation (*genre*) und der thematischen Vernetzung (*field* als ein Aspekt von *register*) strukturiert sieht (Mehler 2005). Kontextualisierungsmuster dieser beiden Ebenen (also einzelne Genre oder Register, denen auf sprachlicher Ebene Texttypen entsprechen) stellen nach (Halliday & Hasan 1989) keine rein sprachlichen Größen dar, da sie unmittelbar in den sozialen Strukturen der jeweiligen Sprechergemeinschaft gründen. In diesem Sinne bedeutet Mehrfachvernetzung von sprachlichen Netzwerken also, dass das Mehrebenenetzwerk sprachlicher Strukturen durch ein ebenso multiresolutionales Netzwerk sozialer Strukturen eingebettet wird. Diese Sichtweise wird in Abbildung 1 verdeutlicht. Dabei nehmen wir an – in Anlehnung an die SFL ebenso wie in Fortführung grundlegender Einsichten der Semiotik (Hjelmslev 1969; Barthes 1979) –, dass das semantische System einer Sprache durch ihr lexikogrammatikalisches System realisiert wird, das wiederum durch Texte oder Dialoge seine Aktualisierung findet. Sprachliche Systeme tragen stets diese Doppelung von sprachsystematischer Ebene und Konkretisierung anhand textueller oder dialogischer Aggregate in sich – eine Unterscheidung, die von der Vielzahl der sprachlich ausgerichteten Netzwerkanalysen praktisch ausgeklammert wird.² Daher ist es nicht nur die Mehrschichtigkeit selbst, also die auf mehrere Netzwerkebenen bezogene Analyse, welche sprachliche Netzwerke von jenem Graphmodell absondert, das der Theorie komplexer Netzwerke zugrunde liegt (Newman 2003b), sondern darüber hinaus auch die Vernetzungsregularitäten zwischen den Ebenen.

In Bezug auf sprachliche Netzwerke dieser Art wird nun die Hypothese vertreten, dass sich ihr Lebenszyklus ebenso wie die entsprechende Einbettung in Fachsprachengemeinschaften in sprachlichen (mikro- und makrogrammatischen) Regelmäßigkeiten widerspiegelt, deren Herausbildung und Entwicklung mit den Mitteln der Theorie komplexer Netzwerke untersucht werden kann. Anders ausgedrückt: Vernetzungsphänomene der genannten Art hinterlassen sprachliche Spuren, die als messtheoretische Bezugsgrößen etwa für die Klassifikation sprachlicher Netzwerke anhand dominanter Funktionen dienen können. Die Topologie sprachlicher Netzwerke spielt in diesem Zusammenhang einen herausragenden Bezugspunkt, da sie eine Brücke zwischen strukturellen und dynamischen Gesichtspunkten sprachlicher Systeme schlägt. Analysen biologischer und sozialer Netzwerke (Volchenkov et al. 2002) zeigen nämlich, dass ihre topologischen Eigenschaften sämtliche Bedingungen des Informationsflusses in komplexen Netzwerken (d.h. seine Wahrnehmungsschwelle, Ausbreitungsgeschwindigkeit und seinen Durchdringungsgrad) beeinflussen. Einen möglichen Ansatzpunkt zur Untersuchung der Topologie sprachlicher Netzwerke bildet folglich der Zusammenhang von sozialer Vernetzung – verstanden als unabhängige Variable – und ihrer netzwerkartigen sprachlichen Manifestation – verstanden als abhängige Variable (Mehler 2007a, 2008a):

- *Unabhängige Variable:* In größeren Sprachgemeinschaften ebenso wie in kleineren fachsprachlichen Gemeinschaften ist es die soziale Struktur der Kommunikationspartner sowie deren Position innerhalb der Gesamtstruktur, welche über die Ausbreitung sprachlicher Regularitäten entscheidet. Die Untersuchung des Wandels von Fachsprachen in der Wissenschaftskommunikation setzt daher notwendigerweise an einem Netzwerkmodell solcher Gemeinschaften an.
- *Abhängige Variable:* Die Herausbildung einer gemeinsamen Sprache, das Entstehen eines gemeinsamen Vokabulars und die kollektive Übernahme sprachlicher Regularitäten, die

² Diese Ausklammerung hat zur Folge, dass anhand solcher Netzwerkuntersuchungen in der Regel nicht ersichtlich wird, worauf sich die ‘gemessenen’ Netzwerkcharakteristika mit ihrem Aussagewert beziehen: auf die *langue* oder die *parole*.

seine Verwendung restringieren, sowie die Gesetzmäßigkeiten der Vernetzung der hierzu produzierten Diskurseinheiten bilden zentrale Erklärungsgrößen sprachwissenschaftlich ausgerichteter Netzwerkanalysen. Dabei ist unter anderem zu untersuchen, inwiefern Sprachwandelprozesse etwa in kleinen Welten (Watts & Strogatz 1998) sprachebenenübergreifend Regularitäten erkennen lassen und welche Interdependenzen zwischen den sprachlichen Vernetzungsebenen (etwa im Sinne einer Korrelationsanalyse) existieren. Umgekehrt ist zu fragen, inwiefern die verschiedenen Diskursformen (Genre, Register, Texttypen etc.) Unterschiede in ihren Vernetzungsregularitäten erkennen lassen.

- *Störgröße*: Anders als bisherige sprachorientierte Netzwerkanalysen ist für die hier vertretene Netzwerkauffassung die Überlegung leitend, wonach eine integrierte Betrachtung sozialer, sprachlicher *und* thematischer Vernetzungsphänomene unabdingbar ist. Unter dieser Perspektive werden Sprachwandelprozesse in Mehrebenennetzwerken unter dem Einfluss externer Störgrößen betrachtet. Dies betrifft insbesondere thematische Einheiten und deren Ausbreitung bzw. Wandel in Form *verteilter Gestalten*. Damit ist gemeint, dass externe Ereignisse einen stochastischen Einfluss auf die Organisation des Mehrebenennetzwerkes besitzen können. Ein prominentes Beispiel ist der Widerhall, den der Tsunami in Südostasien in Weblogs auslöste, in denen sich die Nachricht über das Ereignis explosionsartig – Kumar et al. (2004) sprechen von einem *topic burst* – ausbreitete. Hier verbergen sich gewissermaßen Regularitäten der Informationsausbreitung, die nicht allein mit den “auslösenden” Ereignissen in Zusammenhang stehen, sondern zugleich durch die Architektur des jeweiligen Netzwerkes bedingt werden.

Erst die integrierte Betrachtung der drei Bezugsebenen – soziale Vernetzung, Sprachsystem und Ereignisstruktur – ermöglicht unseres Erachtens eine *Erklärung* der Genese sprachlicher Netzwerke. Ohne das zur Erfassung dieser Zusammenhänge notwendige Graphmodell zu erläutern – siehe hierzu (Mehler 2008b) – sei darauf hingewiesen, dass es das klassische Modell eines ontologisch homogenen Netzwerkes durch ein polypartites Graphmodell ersetzt. Das bedeutet, dass wir beispielsweise Wikis (wie die deutschsprachige Wikipedia) nicht als *ein* homogenes Netzwerk (entweder bestehend aus Page-Knoten oder aus Akteursknoten) betrachten, sondern als ein *polypartites* Netzwerk, dessen Ebenen Vernetzungsprozesse verschiedener ontologischer Bereiche abbilden. Hierbei lassen sich unmittelbar folgende Wiki-Graphenebenen extrahieren:³

1. Zum einen lässt sich ein ungerichteter Kollaborationsgraph $G_1 = (V_1, E_1)$ extrahieren, dessen Knoten als *Agenten* und dessen Kanten als *Kollaborationen* bezeichnet werden. Dabei gelten zwei Agenten über eine Kante genau dann als verknüpft, wenn sie an mindestens einer Page gemeinsam arbeiten.
2. Zum anderen lässt sich ein ebenfalls ungerichteter Dokumentgraph $G_2 = (V_2, E_2)$ extrahieren, dessen Knoten *Dokumente* abbilden und dessen Kanten den Hyperlinks dieser Dokumente entsprechen. Dabei ist zu beachten, dass es die Backlinks von Wikis sind, welche multiple Kanten induzieren und also die Erzeugung eines zugrundeliegenden ungerichteten Graphen motivieren.
3. Drittens ist ein lexiko-grammatischer Graph $G_3 = (V_3, E_3)$ zu extrahieren, dessen Knoten *lexikogrammatische* (und also sprachsystematische) Einheiten abbilden und dessen Kanten syntagmatischen oder paradigmatischen Relationen dieser Einheiten entsprechen. Die Extraktion von Graphen dieser Art stellt den aufwändigsten Extraktionsschritt dar, da er mit den Mitteln der Korpusanalyse bzw. des Textminings erfolgt (Mehler & Wolff 2005).

Diese drei Graphextraktionen entstammen einem System vergleichbarer Auswahlmöglichkeiten. So ließen sich beispielsweise Kollaborationen nach den Textproduktionsanteilen

³ Zu den Details dieser Extraktion und ihrer Formalisierung siehe (Mehler 2008b).

interagierender Agenten gewichten. Unabhängig von solchen Festlegungen betreffen Extraktionen dieser Art zumindest letztere drei Graphebenen. Darüber hinaus ist zu beachten, dass sich in sprachlichen Netzwerken stets auch Einheiten unterschiedlicher Ebenen vernetzen, also Agenten in Relation zu Dokumenten (etwa unter dem Gesichtspunkt ihrer Autorenschaft oder interaktiven Textproduktion), Agenten in Beziehung zu lexiko-grammatischen Einheiten (dies betrifft Gebrauchsregularitäten einzelner oder Gruppen von Agenten) oder auch Dokumente in Relation zu lexiko-grammatischen Einheiten (in Bezug auf das Textualitätskriterium der Kohäsion). Sprachliche Netzwerke sind durch diese Vielfalt von Vernetzungsebenen gekennzeichnet, was sie wiederum einzigartig macht gegenüber allen bislang untersuchten Netzwerkmodellen. Die folgende Sektion demonstriert sprachliche Netzwerke am Beispiel von Spezialwikis, wobei die Mehrebenenvernetzung wiederum am Beispiel von Agenten- und Dokumentnetzen vor Augen geführt wird.

4 Mehrebenennetzwerke am Beispiel von Spezialwikis

Die Wikipedia ist nur das prominenteste unter einer Vielzahl von verteilten Textproduktions- und Rezeptionssystemen. Und genauso ist die Wissenskommunikation, welcher dieser Prototyp entstammt, nur einer unter vielen Bereichen, in denen Wikis derzeit entstehen. So findet man Wikis im Bereich der Regionalkommunikation, der politischen Kommunikation, der Wissenschaftskommunikation, der Ausbildungskommunikation, der technischen Kommunikation, der Nachrichtenkommunikation, der Produktkommunikation, der Unterhaltungskommunikation und ebenso in vielen anderen Bereichen. Tabelle 1 gibt hierüber einen exemplarischen Einblick. Folgerichtig erfreut sich das Nomen ‘Wiki’ einer gewissen Produktivität, was anhand zunehmend frequenter Komposita zur Bezeichnung von *Spezialwikis* ablesbar ist. Dies betrifft etwa das Beispiel der *city wikis* (www.hamburgwiki.de) aber auch so genannte *campus wikis* (www.campus-hamburg.de/wiki.html), *conference wikis* (wikimania2006.wikimedia.org/wiki), *eduwikis* (edu.gymmelk.ac.at/wiki), *enterprize wikis* (www.sdn.sap.com/irj/sdn/wiki), *game wikis* (de.freeciv.wikia.com), *news wikis* (de.wikinews.org), *project wikis* (siehe unten), *product wikis* (www.iphonewiki.com), *region wikis* (www.nordwest-wiki.de) oder auch *team wikis* und viele Beispiele mehr. Um die Divergenz der diesen Wikis entsprechenden Kommunikationsbereiche zu verdeutlichen seien folgende Bereiche näher betrachtet:

1. Wikis aus dem Bereich der *Freizeitkommunikation* thematisieren in der Regel einzelne Freizeittätigkeiten (z.B. ein bestimmtes Spiel, wobei die Spielorientierung in Verbindung mit dem Erfahrungsaustausch der Spieler im Vordergrund steht). Hierfür sind insbesondere Wikis zu online Rollenspielen (finalfantasy.wikia.com) oder “offline” Rollenspielen (www.cachewiki.de) als Beispiele zu nennen. Andere Spielwikis – wie z.B. Wikis zu Computer- oder Brettspielen (chess.wikia.com) – fallen ebenso in diese Rubrik. Den funktionalen Kern dieser Wikis bildet die Dokumentation des themengebenden Spiels in Ergänzung oder als Ersatz für entsprechende Handbücher, Anleitungen oder Tutorials. Darüber hinaus bedienen solche Wikis spielerorientierte Funktionen bezogen auf den Erfahrungsaustausch, die Bildung von Fangemeinschaften oder Spielerteams, die Bildung von Teilprojekten (“Abenteuern”) im Rahmen von Rollenspielen, die Unterrichtung von Anfängern oder die Selbstdarstellung von Spielern (z.B. mittels *high score*- Tabellen). Typischerweise vermitteln solche Wikis Informationen über Spielstrategien oder Tipps & Tricks. Dabei ist zu beachten dass ihre Autoren dazu tendieren, den entsprechenden Themengegenstand selbst zu “praktizieren” – diese Form der Erfahrungsgebundenheit ist für enzyklopädische Wikis untypisch. Enzyklopädische Ansprüche sind vielen Freizeitwikis denn auch eher fremd, zumal sie auf einzelne Freizeittätigkeiten fokussieren.

Kommunikationsbereich	Spezialwiki-Beispiel	Sprache
▽ Freizeitkommunikation	-----	---
▷ fanorientierte Kommunikation	memory-alpha.org	en
▷ spielorientierte Kommunikation	finalfantasy.wikia.com	en
▷ sportorientierte Kommunikation	www.kletterwiki.de	de
▷ reiseorientierte Kommunikation	wikitrip.org/en	en
▷ Gesundheitskommunikation	autism.wikia.com	en
▽ Lehr- & Forschungskommunikation	-----	---
▷ Ausbildungskommunikation	en.wikiversity.org	en
▷ Wissenschaftskommunikation	aclweb.org/aclwiki	en
▷ Nachrichtenkommunikation	en.wikinews.org	en
▽ Regionalkommunikation	allmende.stadtwiki.net	de
▷ stadtorientierte Kommunikation	daviswiki.org	en
▷ regionenorientierte Kommunikation	wiki.rhein-neckar.de	de
▷ soziale & politische Kommunikation	sustainability.mit.edu	en
▷ technische Kommunikation	wiki.apache.org	en
▽ Wirtschaftskommunikation	-----	---
▷ konsumentenorientierte Kommunikation	www.taxalmanac.org	en
▷ Produkt & Werbekommunikation	wiki.siemens-enterprise.com	en
▷ Unternehmenskommunikation	wikis.sun.com	en
▽ Wissenskommunikation	-----	---
▷ Sachgebietskommunikation	www.glottopedia.org	en
▷ bibliographische Kommunikation	en.wikisource.org	en
▷ enzyklopädische Kommunikation	en.wikipedia.org	en
▷ metasprachliche Kommunikation	en.wiktionary.org	en

Tabelle 1: Verschiedene Kommunikationsbereiche mit zugehörigen Beispielen für Spezialwikis.

- Wikis aus dem Bereich der *Regionalkommunikation* stellen Portale für die Beschreibung von Regionen (wiki.rhein-neckar.de) oder Städte (www.bloomingpedia.org) bereit. Es handelt sich dabei um Informationsportale, die ein breites Spektrum von Themen (wie z.B. *geographische Lage*, *regionale Institutionen* und *Wirtschaftsstruktur* sowie *Kultur* und *Erziehung* bzw. *Freizeitgestaltung* und *Unterhaltung*) abdecken, deren gemeinsamer thematischer Kern die Referenz auf die jeweilige Region oder Stadt ist. Folglich sind Regional- und Stadtwikis thematisch stärker diversifiziert als etwa Freizeitwikis. Der Grund hierfür ist auch dadurch gegeben, dass die Gruppe ihrer Autoren gegenüber Freizeitwikis funktional stärker diversifiziert ist (beispielsweise im Hinblick auf kommerzielle im Gegensatz zu freizeitorientierten Interessen). Diese Divergenz dürfte schließlich der Grund für ihre andersartige Topologie im Vergleich zu Spezialwikis anderer Kommunikationsbereiche sein.⁴
- Wikis der technischen Kommunikation sind ähnlich wie Freizeitwikis thematisch fokussiert, jedoch im Bereich der professionellen Kommunikation. Ihre Themen reichen von *open source* Software-Projekten (wiki.mozilla.org) über Programmiersprachen (gcc.gnu.org/wiki), Betriebssysteme (wiki.debian.org) und IDEs (eclipsewiki.editme.com) hin zu Hardware (www.c64-wiki.de) und anderen technischen Systemen. Anders als Wikis der Wissenskommunikation (wie die Wikipedia) dienen Wikis der technischen Kommunikation als *Know-how*-Handbücher und sind daher als *Wikimanuals* (als Fusion aus

⁴ Hypothesen dieser Art – also hinsichtlich der Klassifikation von Kommunikationsbereichen auf der Basis der Topologien ihrer sprachlichen Netzwerke – untersucht (Mehler 2008b).

Wiki und *Manual* im Gegensatz zu *Wiki* und *Encyclopedia*) zu bezeichnen. Sie bilden erweiterte, ergänzende oder detailliertere technische Dokumentationen (über entsprechend offline erhältliche Handbücher hinaus), deren inhaltliche Ausgestaltung in der Regel allen interessierten Nutzern bzw. Entwicklern offen steht. Technische Wikis bedienen ferner die Funktion des Erfahrungsaustausches bezogen auf die Verwendung, den Betrieb oder die Weiterentwicklung des jeweils themenstiftenden Systems, während die Funktion der Gemeinschaftsbildung weniger in den Vordergrund tritt als im Falle von Freizeitwikis. Wikimanuals haben einen nicht webbasierten Vorläufer in Form des Handbuchs, den sie mittels der Wiki-basierten Möglichkeiten einer verteilten Textproduktion erweitern, ersetzen oder ergänzen.⁵ Derartige Vorläufer oder Konkurrenzangebote fehlen im Bereich von Wikis der Freizeitkommunikation, die folglich eine echte Lücke schließen.

4. Wikis der *Wissenskommunikation* umfassen unter anderem Themengebetswikis. Dabei handelt es sich um Wikis (wie z.B. ameisenwiki.de), die enzyklopädisches Wissen über ein einzelnes Spezialthema bereitstellen, das in gleicher Weise über die Wikipedia angeboten werden könnte. In den Bereich der Wissenskommunikation fallen ferner bibliographische Wikis, metalinguistische Wikis und enzyklopädische Wikis wie das Paradebeispiel der Wikipedia. So entstammt beispielsweise en.wikiquote.org der bibliographischen Kommunikation, wobei dieses Wiki eine Sammlung von Zitaten bereitstellt, die in der Regel mittels kookkurrierender Wörter verlinkt sind. Ein anderes Beispiel ist en.wikisource.org, das ein Korpus kaum verlinkter Quelltexte verfügbar macht. en.wiktionary.org wiederum funktioniert wie ein metalinguistisches Wiki, d.h. wie ein Wörterbuch hoch schematisierter Wörterbuchartikel, die über lexikographische Relationen verlinkt sind. Trotz ihrer thematischen Fokussierung funktionieren zumindest Themengebetswikis nach den Prinzipien der Wikipedia. Diese Orientierung wird im Falle technischer Wikis, die Know-how-Information vermitteln, teils explizit ausgeschlossen. Darüber hinaus steht zu erwarten, dass Themengebetswikis ihrer enzyklopädischen Konzeption wegen personenorientierte Funktionen (wie z.B. die Selbstdarstellung) in geringem Maße bedienen als etwa Freizeitwikis. Infolgedessen dürfte sich diese funktionale und thematische Andersartigkeit in einer entsprechend gesonderten Topologie von Wikis der Wissenskommunikation niederschlagen.
5. Schließlich fokussieren Wikis der Wissenschaftskommunikation auf ein einzelnes wissenschaftliches Spezialthema, zu dem sie interessierten Wissenschaftlern eine Plattform für die Gemeinschaftsbildung bieten. Dies kann von Projektgruppen über Abteilungen und Departments bis hin zu Konferenzteilnehmern und anderen Gemeinschaften reichen. Wikis dieser Art umfassen u.a. so genannte Abteilungs- und Fächerwikis (niwww.techfak.uni-bielefeld.de/wiki) ebenso wie Teamwikis (sewiki.iai.uni-bonn.de), Projektwikis (niwww.techfak.uni-bielefeld.de/wiki/index.php/BICIT:Main_Page) oder auch Konferenzwikis (wikimania2007.wikimedia.org). Diese Wikis dienen nicht (primär) der enzyklopädischen Beschreibung eines bestimmten Wissensgebiets, sondern ermöglichen beteiligten Wissenschaftlern den themen- oder projektbezogenen Informationsaustausch, und zwar mit dem Ziel der personenbezogenen Vernetzung. Und auch diese Sonderfunktion dürfte sich, so die Erwartung, anhand der Topologie dieser Wikis ablesen lassen können.

⁵ Ein prototypisches Beispiel ist das Wiki www.typolight.org/wiki/german:documentation, welches das zugehörige Benutzerhandbuch als Alternative zum Wiki als online Handbuch herunterladbar macht.

Kommunikationsbereich	Sprache	#Wikipages	#Links	$\langle d \rangle$	#Agenten	#Links	$\langle d \rangle$
Freizeitkommunikation: Geocaching-Wiki	de	324	2762	8.53	835	50567	60.559
Regionalkommunikation: Dresden-Wiki	de	2200	27260	12.39	217	2075	9.56
Technische Kommunikation: Firefox-Wiki	de	416	9254	22.25	398	13834	34.759
Wissenskommunikation: Informationswissenschaft-Wiki	de	536	2452	4.58	111	901	8.12
Wissenschaftskommunikation: sem'base (Semantic Technologies Community)	de	358	8740	24.41	102	752	7.37

Tabelle 2: Fünf Spezialwikis und einige ihrer Merkmale. $\langle d \rangle$ ist die durchschnittliche Zahl der Links per Page bzw. Agent. Als Wikipage werden dabei Artikel, Portale und Kategorienseiten gezählt. Der Download der Wikis erfolgte in den Jahren 2006 und 2007.

Diese fünf Kommunikationsbereiche sollen nun abschließend anhand von Spezialwikis exemplifiziert werden. Dabei gehen wir so vor, dass wir jeweils das Agenten- bzw. Kollaborationsnetzwerk dem entsprechenden Dokumentnetzwerk gegenüberstellen, das von diesen Agenten produziert wurde. Tabelle 2 fasst numerische Eigenschaften dieser Wikis zusammen. Auf eine Kleine-Welt-orientierte Analyse dieser Netzwerke verzichten wir an dieser Stelle; diese wird ausführlich in (Mehler 2008b) sowie in (Mehler & Sutter 2008) behandelt. Abbildung 2 und 3 führen die insgesamt 10 Netzwerke auf, die hier als Beispiele für Spezialwikis dienen sollen. Dabei wird ersichtlich, dass die Netzwerke augenscheinlich ähnlich aufgebaut sind. Dass sich diese Netzwerke dennoch topologisch stark unterscheiden, so dass die genannten Kommunikationsbereiche auf der Grundlage eben dieser Topologien und ihrer numerischen Charakteristika klassifizierbar sind, zeigt (Mehler 2008b). Mit dem dort vorgestellten Verfahren für die Netzwerkklassifikation wird der Weg zur quantitativen, automatischen Analyse von Netzwerken bereitet, wodurch nicht allein der Gegenstandsbereich der Computerlinguistik eine Erweiterung (und zwar um Netzwerke sprachlicher Einheiten) erfährt. Vielmehr wird auf diese Weise auch ein im Hinblick auf Untersuchungen des Sprachwandels hervorragend geeignetes und bislang kaum beackertes Datenreservoir erschlossen. Vor diesem Hintergrund steht zu erwarten, dass die Analyse sprachlicher Netzwerke eine erhebliche Bedeutung für einen *diachronic turn* der Linguistik haben dürfte.

Literatur

- Adamic, Lada A. und B. A. Huberman (2001). *The Web's Hidden Order*. Communications of the ACM, 44(9):55–59.
- Ammon, Ullrich, N. Dittmar, K. J. Mattheier und P. Trudgill, Hrsg. (2004). *Sociolinguistics: an international handbook of the science of language and society*. Handbücher zur Sprach- und Kommunikationswissenschaft. de Gruyter, Berlin.
- Assmann, Jan und A. Assmann (1988). *Schrift, Tradition und Kultur*. In: Raible, Wolfgang, Hrsg.: *Zwischen Festtag und Alltag. Zehn Beiträge zum Thema Mündlichkeit und Schriftlichkeit*, S. 25–49. Narr, Tübingen.
- Barabási, Albert-László und R. Albert (1999). *Emergence of Scaling in Random Networks*. Science, 286:509–512.
- Barabási, Albert-László und Z. N. Oltvai (2004). *Network Biology: Understanding the Cell's Functional Organization*. Nature Reviews. Genetics, 5(2):101–113.
- Barber, Michael, P. Blanchard, E. Buchinger, B. Cessac und L. Streit (2006). *Expectation-Driven Interaction: a Model Based on Luhmann's Contingency Approach*. Journal of Artificial Societies and Social Simulation, 9(4):5.
- Barthes, Roland (1979). *Elemente der Semiotik*. Syndikat, Frankfurt a. M.
- Blanchard, Ph. und T. Krüger (2004). *The Cameo Principle and the origin of scale free graphs in social networks*. Journal of statistical physics, 114(5-6):399–416.
- Blanchard, Phillippe und T. Krüger (2006). *Networks of the extreme: A search for things exceptional*. In: Albeverio, Sergio, V. Jentsch und H. Kantz, Hrsg.: *Extreme Events in Nature and Society*, The Frontiers Collection, S. 259–273. Springer.
- Bollobás, Béla und O. M. Riordan (2003). *Mathematical Results on Scale-Free Random Graphs*. In: Bornholdt, Stefan und H. G. Schuster, Hrsg.: *Handbook of Graphs and Networks. From the Genome to the Internet*, S. 1–34. Wiley-VCH, Weinheim.

- Capocci, A., V. D. P. Servedio, F. Colaiori, L. S. Buriol, D. Donato, S. Leonardi und G. Caldarelli (2006). *Preferential attachment in the growth of social networks: the case of Wikipedia*.
- Coseriu, Eugenio (1974). *Synchronie, Diachronie und Geschichte. Das Problem des Sprachwandels*. Fink, Wilhelm.
- Detges, Ulrich und R. Waltereit (2002). *Grammaticalization vs. reanalysis: a semantic pragmatic account of functional change in grammar*. Zeitschrift für Sprachwissenschaft, 21.
- Dürscheid, Christa (2004). *Netzsprache – ein neuer Mythos*. Osnabrücker Beiträge zur Sprachtheorie, 68:141–157.
- Ebersbach, A. und M. Glaser (2005). *Wiki*. Informatik Spektrum, 28(2):131–135.
- Ferrer i Cancho, Ramon, A. Mehler, O. Pustynnikov und A. Díaz-Guilera (2007). *Correlations in the organization of large-scale syntactic dependency networks*. In: *Proc. of TextGraphs-2 at NAACL-HLT'07, Rochester, New York*.
- Ferrer i Cancho, Ramon, O. Riordan und B. Bollobás (2005). *The Consequences of Zipf's Law for Syntax and Symbolic Reference*. Proceedings of the Royal Society, 272:561–565.
- Ferrer i Cancho, Ramon und R. V. Solé (2001). *The Small-World of Human Language*. Proceedings of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences, 268(1482):2261–2265.
- Ferrer i Cancho, Ramon, R. V. Solé und R. Köhler (2004). *Patterns in Syntactic Dependency-Networks*. Physical Review, E(69):051915.
- Fodor, Istvan und C. Hagège, Hrsg. (1993). *Language Reform*. 6. Buske, Hamburg, 6 Aufl.
- Frank, Barbara (1998). *Untersuchungen zum schriftkulturellen Ausbau des Französischen*. Habilitationsschrift, Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg.
- Frank-Job, Barbara (2002). *Textkategorisierung und Textkonzeptualisierung von Kommunikationsteilnehmern bei der Entstehung schriftlicher Textsorten in der Romania*. In: Drescher, Martin A, Hrsg.: *Textsorten im romanischen Sprachvergleich, Akten der gleichnamigen Sektion des XXVI. Deutschen Romanistentags*, S. 171–186, Tübingen. Stauffenburg.
- Frank-Job, Barbara (2006). *A Dynamic-Interactional Approach to Discourse Markers*. Approaches to Discourse Markers. (= Studies in Pragmatics 1).
- Frank-Job, Barbara (2007a). « *Putain, vive les fautes* » *Le passage à l'écrit de l'immédiat communicatif dans les nouveaux médias et son impact sur les conventions du français écrit*. In: Jürgen, Erfurt und B. Gabriele, Hrsg.: *Standardisierungsprozesse im Französischen und Spanischen im 20. Jh*, Sprache, Mehrsprachigkeit und sozialer Wandel. Peter Lang, Frankfurt.
- Frank-Job, Barbara (2007b). *Formen und Folgen des Ausbaus französischer Nähesprache in computervermittelter Kommunikation*. In: Pfänder, Stefan und R. Kailuweit, Hrsg.: *FrankoMedia: Aufriss einer Französischen Sprach- und Medienwissenschaft*. Frankreichzentrum, Freiburg i. Br.
- Hagège, Claude (2001). *Les processus de grammaticalisation*. In: Haspelmath, M., E. König, W. Oesterreicher und W. Raible, Hrsg.: *Language Typology and Language Universals – Sprachtypologie und sprachliche Universalien – La Typologie des langues et les universaux linguistiques*, S. 1608–1623. De Gruyter, Berlin / New York.
- Halliday, Michael A. K. (1978). *Language as Social Semiotic: the Social Interpretation of Language and Meaning*. Edward Arnold Publishers, London.
- Halliday, Michael A. K. und R. Hasan (1989). *Language, Context, and Text: Aspects of Language in a Socialsemiotic Perspective*. Oxford University Press, Oxford.
- Hjelmslev, Louis (1969). *Prolegomena to a Theory of Language*. University of Wisconsin Press, Madison.
- Iossifov, Ivan, M. Krauthammer, C. Friedman, V. Hatzivassiloglou, J. S. Bader, K. P. White und A. Rzhetsky (2004). *Probabilistic inference of molecular networks from noisy data sources*. Bioinformatics, 20(8):1205–1213.
- Jäger, Gerhard (2006). *Convex meanings and evolutionary stability*. In: Cangelosi, Angelo, A. D. M. Smith und K. Smith, Hrsg.: *The Evolution of Language. Proceedings of the 6th International Conference (EVOLANG6), Rome*, S. 139–144.
- Frank-Job, Barbara (1994). *Die Textgestalt als Zeichen. Lateinische Handschriftentradition und die Verschriftlichung der romanischen Sprachen*, Bd. 67 d. Reihe *ScriptOralia*. Narr, Tübingen.
- Keller, Rudi (1990). *Sprachwandel: von der unsichtbaren Hand in der Sprache*. Francke, Tübingen.
- Kolbitsch, Josef und H. Maurer (2005). *Community Building around Encyclopaedic Knowledge*. Journal of Computing and Information Technology, 13.
- Kuhlen, Rainer (2004). *Kollaboratives Schreiben*. In: Bieber, C. und C. Leggewie, Hrsg.: *Interaktivität – ein transdisziplinärer Schlüsselbegriff*, S. 216–239. Campus-Verlag, Frankfurt.
- Kuhlen, Rainer (2005). *Wikipedia – Offene Inhalte im kollaborativen Paradigma: Eine Herausforderung auch für Fachinformation*. Forschung und Lehre, 10:546–548.
- Kumar, Ravi, J. Novak, P. Raghavan und A. Tomkins (2004). *Structure and evolution of blogspace*. Communications of the ACM, 47(12):35–39.
- Lüdtke, Jens (1981). *Klassifikatoren und wissenschaftliche Argumentation*. In: Bungarten, Theo, Hrsg.: *Wissenschaftssprache. Beiträge zur Methodologie, theoretischen Fundierung und Deskription*, S. 295–308. Wilhelm Fink, München.
- Lehmann, Christian (1995). *Thoughts on Grammaticalization. Revised and expanded version*. Lincom Europa, München.
- Leuf, Bo und W. Cunningham (2001). *The Wiki Way. Quick Collaboration on the Web*. Addison Wesley.
- Lossau, Norbert (2004). *Search Engine Technology and Digital Libraries: Libraries Need to Discover the Academic Internet*. D-Lib Magazine, 10(6).

- Luckmann, Thomas (1988). *Kommunikative Gattungen im kommunikativen 'Haushalt' einer Gesellschaft*. In: *Der Ursprung von Literatur: Medien, Rollen, Kommunikationssituationen zwischen 1450 und 1650*, S. 279–288. Fink, München.
- Martin, James R. (1992). *English Text. System and Structure*. John Benjamins, Philadelphia.
- Mehler, Alexander (2004). *Automatische Synthese Internet-basierter Links für digitale Bibliotheken*. Osnabrücker Beiträge zur Sprachtheorie. Themenheft *Internetbasierte Kommunikation*, 68:31–53.
- Mehler, Alexander (2005). *Zur textlinguistischen Fundierung der Text- und Korpuskonversion*. *Sprache und Datenverarbeitung*, 1:29–53.
- Mehler, Alexander (2006a). *In Search of a Bridge between Network Analysis in Computational Linguistics and Computational Biology*. In: *Proc. of BIOCAMP'06, June 26, 2006, Las Vegas*, S. 496–500.
- Mehler, Alexander (2006b). *Text Linkage in the Wiki Medium – A Comparative Study*. In: Karlgren, Jussi, Hrsg.: *Proc. of the EACL Workshop on New Text, April 3-7, 2006, Trento, Italy*, S. 1–8.
- Mehler, Alexander (2007a). *Evolving Lexical Networks. A Simulation Model of Terminological Alignment*. In: Benz, Anton, C. Ebert und R. van Rooij, Hrsg.: *Proceedings of the Workshop on Language, Games, and Evolution at the 9th European Summer School in Logic, Language and Information (ESSLLI 2007), Trinity College, Dublin, 6-17 August*, S. 57–67.
- Mehler, Alexander (2007b). *Large Text Networks as an Object of Corpus Linguistic Studies*. In: Lüdeling, Anke und M. Kytö, Hrsg.: *Corpus Linguistics. An International Handbook of the Science of Language and Society*. De Gruyter, Berlin/New York.
- Mehler, Alexander (2008a). *On the Impact of Community Structure on Self-Organizing Lexical Networks*. In: *Proceedings of the 7th Evolution of Language Conference (Evolang 2008), March 11-15, 2008, Barcelona*.
- Mehler, Alexander (2008b). *Structural Similarities of Complex Networks: A Computational Model of Wiki Graphs*. Appears in: *Applied Artificial Intelligence*.
- Mehler, Alexander und T. Sutter (2008). *Interaktive Textproduktion in Wiki-basierten Kommunikationssystemen*. In: Zerfass, Ansgar, M. Welker und J. Schmidt, Hrsg.: *Kommunikation, Partizipation und Wirkungen im Social Web – Weblogs, Wikis, Podcasts und Communities aus interdisziplinärer Sicht*. Herbert von Halem, Köln.
- Mehler, Alexander und C. Wolff, Hrsg. (2005). *Text Mining*, Bd. 20(1) d. Reihe *LDV Forum – Zeitschrift für Computerlinguistik und Sprachtechnologie*.
- Meystel, Alex (1995). *Semiotic Modeling and Situation Analysis. An Introduction*. Adrem, Bala Cynwyd.
- Newman, Mark E. J. (2003a). *Mixing patterns in networks*. *Physical Review E*, 67:026126.
- Newman, Mark E. J. (2003b). *The structure and function of complex networks*. *SIAM Review*, 45:167–256.
- Ochs, E., E. A. Schegloff und S. A. Thompson, Hrsg. (1996). *Interaction and Grammar*. Cambridge University Press, Cambridge.
- O'Reilly, Tim (2005). *What is Web 2.0? Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software*. <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>.
- Pastor-Satorras, Romualdo, A. Vázquez und A. Vespignani (2001). *Dynamical and correlation properties of the Internet*. *Physical Review Letters*, 87(25):268701.
- Raible, Wolfgang (1991). *Die Semiotik der Textgestalt. Erscheinungsformen und Folgen eines kulturellen Evolutionsprozesses*. Carl Winter, Heidelberg.
- Sowa, John F. (2000). *Knowledge Representation: Logical, Philosophical, and Computational Foundations*. Brooks/Cole, Pacific Grove.
- Steels, Luc (2006). *Collaborative tagging as distributed cognition*. *Pragmatics & Cognition*, 14(2):287–292.
- Steyvers, Mark und J. Tenenbaum (2005). *The large-scale structure of semantic networks: Statistical analyses and a model of semantic growth*. *Cognitive Science*, 29(1):41–78.
- Storrer, Angelika (2004). *Text und Hypertext*. In: Lobin, Henning und L. Lemnitzer, Hrsg.: *Texttechnologie. Perspektiven und Anwendungen*, S. 13–49. Stauffenburg, Tübingen.
- Volchenkov, Dimitri und P. Blanchard (2002). *An algorithm generating random graphs with power law degree distributions*. *Physica A*, 315(3):677–690.
- Volchenkov, Dimitri und P. Blanchard (2007). *Random Walks Along the Streets and Canals in Compact Cities: Spectral analysis, Dynamical Modularity, Information, and Statistical Mechanics*. *Physical Review E*, 75(1):026104.
- Volchenkov, Dimitri, L., Volchenkov, A und P. Blanchard (2002). *Epidemic spreading in a variety of scale free networks*. *Physical Review E*, 66(4):046137.
- Wassermann, Stanley und K. Faust (1999). *Social Network Analysis. Methods and Applications*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Watts, Duncan J. (2003). *Six Degrees. The Science of a Connected Age*. W. W. Norton & Company, New York/London.
- Watts, Duncan J. und S. H. Strogatz (1998). *Collective Dynamics of 'Small-World' Networks*. *Nature*, 393:440–442.
- Zlatic, V., M. Bozicevic, H. Stefancic und M. Domazet (2006). *Wikipedias: Collaborative web-based encyclopedias as complex networks*. *Physical Review E*, 74:016115.

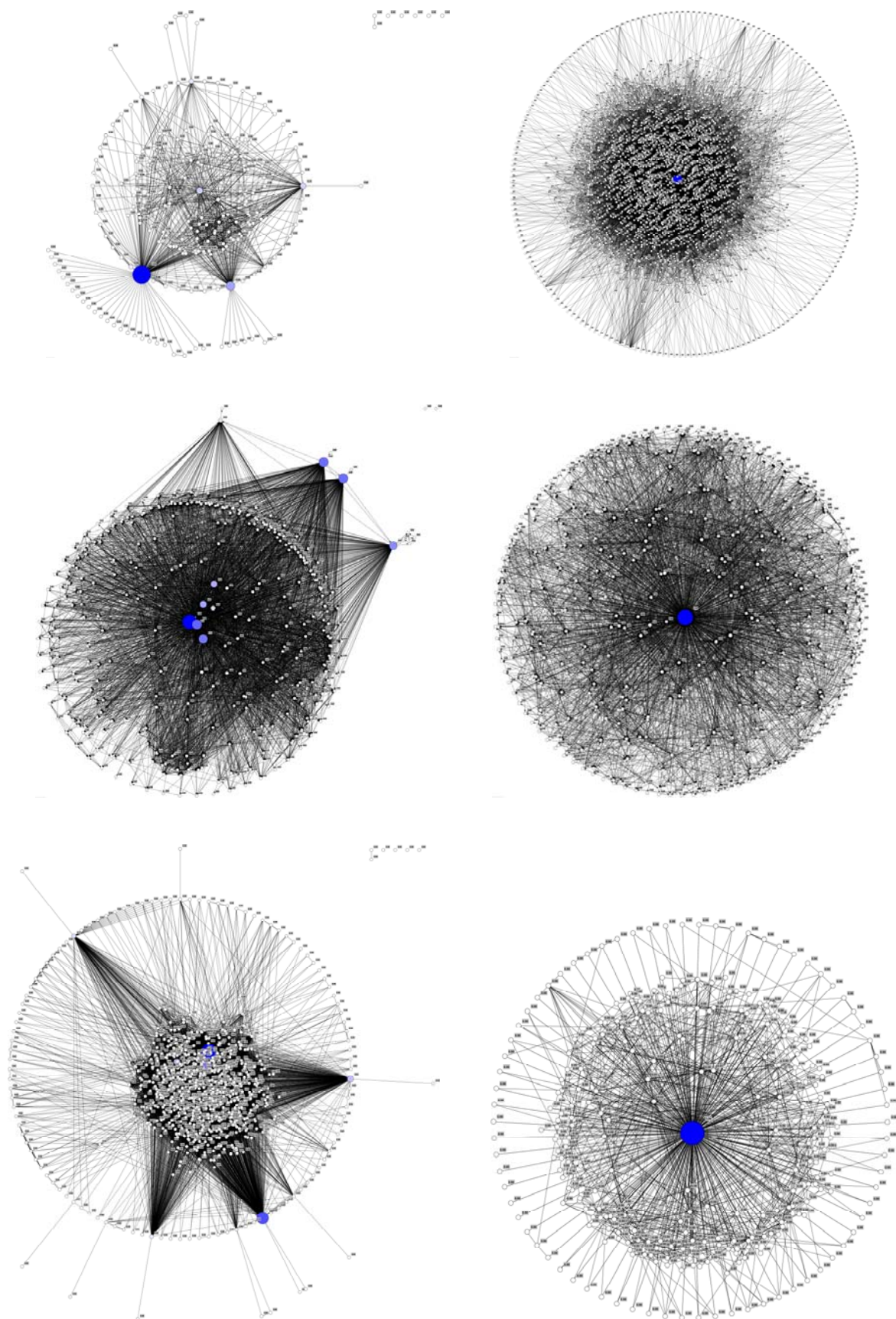


Abbildung 2: Die Agenten- (linke Spalte) und die zugehörigen Dokumentnetzwerke (rechte Spalte) von drei Spezialwikis (von oben nach unten): dresden.stadtwiki.de, www.firefox-browser.de/wiki und www.cachewiki.de (siehe Tabelle 2).

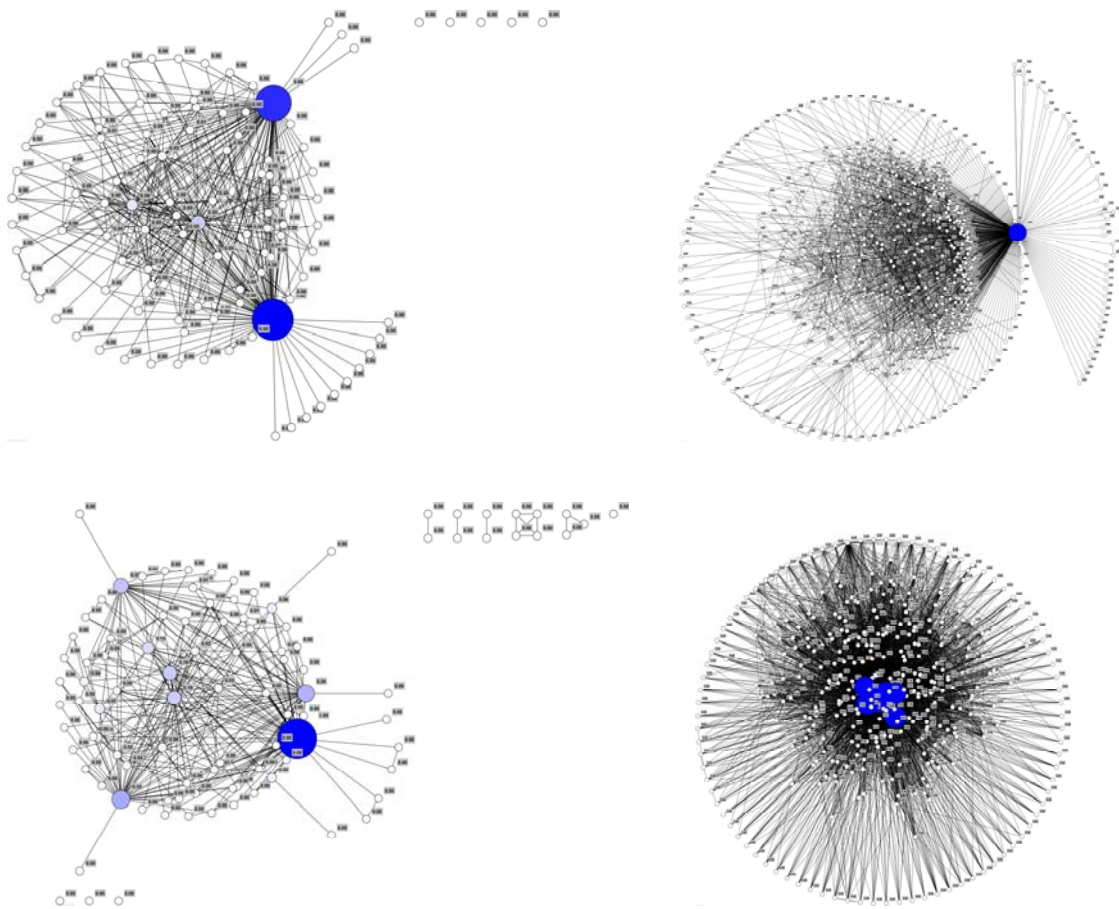


Abbildung 3: Die Agenten- (linke Spalte) und die zugehörigen Dokumentnetzwerke (rechte Spalte) von zwei weiteren Spezialwikis (von oben nach unten): server02.is.uni-sb.de/courses/wiki und www.sembase.at (siehe Tabelle 2).