

# Eyetracking als Ressource zur Unterstützung des Interaktionsmanagements in synchroner Schriftkommunikation

Andrea Kienle, Michael Beißwenger, Linda Cedli, Torsten Holmer,  
Philipp Schlieker-Steens, Christian Schlösser<sup>1</sup>

**Vorabversion (2016).** Erscheint in: Empirische Erforschung internetbasierter Kommunikation. Beiträge aus dem DFG-Netzwerk *Empirikom*. Hrsg. v. Michael Beißwenger. [Sammelbandpublikation].

**Kurzfassung:** Dieser Beitrag beschäftigt sich an der Schnittstelle zwischen Linguistik und Informatik mit dem Interaktionsmanagement in synchroner Schriftkommunikation. Zunächst werden die Bedingungen des Interaktionsmanagements in synchroner Schriftkommunikation und die charakteristischen Unterschiede zum mündlichen Gespräch dargestellt. Anschließend wird auf den Lösungsansatz der Blickbewegungsverfolgung (engl. Eyetracking) als zusätzliche Informationsquelle eingegangen. Zudem werden Ansätze zur Identifikation typischer Problemstellen in den kommunikationsbezogenen Aktivitäten der Beteiligten vorgestellt. Schließlich wird auf eine Machbarkeitsstudie und auf das aus den Vorarbeiten entstandene DFG-Projekt *Ebiss* eingegangen, das sich mit Eyetracking als innovative Mensch-Maschine-Schnittstelle für die Unterstützung synchroner Schriftkommunikation beschäftigt.

## 1 Einleitung

Der Forschungsbereich Computervermittelte Kommunikation (CvK bzw. CMC für Computer-mediated Communication) erforscht aus der Perspektive der Sozialwissenschaft und Linguistik soziale, interaktionale und sprachliche Besonderheiten bei der Kommunikation mit internetbasierten Kommunikationstechnologien. Aus der Perspektive der Informatik beschäftigt sich dieser Forschungsbereich mit der Gestaltung, Entwicklung und Evaluation von Kommunikationssystemen. Ein wichtiges Teilgebiet ist dabei die synchrone Kommunikation, bei der die Teilnehmer zur selben Zeit an verschiedenen Orten miteinander in Beziehung treten. Obwohl derzeit die Nutzung von Audio- und Videokonferenzsystemen immer stärker zunimmt, ist die rein schriftbasierte Kommunikation historisch als erstes in Erscheinung getreten (Latzko-Toth 2010) und nimmt seitdem einen großen Raum in der privaten und beruflichen Kommunikation ein (Beißwenger/Storrer 2005).

---

<sup>1</sup> Dieser Beitrag ist das Ergebnis einer interdisziplinären Kooperation im DFG-Netzwerk *Empirikom* und dem DFG-Projekt *Ebiss*. Das Projekt *Ebiss* (Laufzeit: 01.04.2015 – 31.03.2017, Leitung: Andrea Kienle/FH Dortmund) ist angesiedelt im Bereich Informatik, bezieht aber über eine Zusammenarbeit mit der Germanistik (Michael Beißwenger/TU Dortmund), die im Rahmen des DFG-Netzwerks *Empirikom* (<http://www.empirikom.net>) aufgebaut wurde, linguistische Expertise mit ein. Philipp Schlieker-Steens und Christian Schlösser sind am Projekt als Informatiker beteiligt, Linda Cedli als wissenschaftliche Hilfskraft mit einem Hintergrund im Bereich Angewandte Sprachwissenschaften. Torsten Holmer war als Psychologe beratend an der Konzeption und Vorbereitung der Projektarbeiten beteiligt. Andrea Kienle, Philipp Schlieker-Steens und Christian Schlösser haben hauptverantwortlich die Abschnitte 1, 3, 5, 6.1-6.3 und 7 des Beitrags verfasst, Michael Beißwenger die Abschnitte 2 und 4. Abschnitt 6.4 wurde von Michael Beißwenger und Linda Cedli gemeinsam verfasst.

Dieser Beitrag beschäftigt sich an der Schnittstelle zwischen diesen Disziplinen mit dem Interaktionsmanagement in synchroner Schriftkommunikation. Die Bedingungen des Interaktionsmanagements in synchroner Schriftkommunikation und die charakteristischen Unterschiede zur Turnorganisation mündlicher Gespräche wurden in der linguistischen Forschung bereits vielfach beschrieben. Eine Möglichkeit das Interaktionsmanagement, ähnlich wie im mündlichen Gespräch, zu etablieren, sind Regelsysteme und Konventionen, an die sich die Teilnehmer halten sollen, um eine geregelte Gesprächsfolge zu gewährleisten (Beißwenger 2005). Eine andere Möglichkeit ist die Modifikation der technischen Systeme, um den Teilnehmern fehlende Informationen bereitzustellen und erweiterte Möglichkeiten der Interaktion zu bieten.

An dem Punkt der Modifikation technischer Systeme setzen die Forschungen des *Ebiss*-Projekts an. Zentrale Idee ist die Einbindung eines zusätzlichen Kanals zur Übertragung menschlicher Handlungen durch Eyetracking. Unter Eyetracking ist die die Aufzeichnung, Auswertung und Rückspiegelung von Blickbewegung der Kommunikationspartner zu verstehen. Zudem ermöglicht es Aussagen über das Interaktions- und Leseverhalten der Teilnehmer. Auf Basis von Methoden zur Erkennung von Leseverhalten (z.B. Biedert et al. 2012a) sollen Algorithmen entworfen werden, die Rückschlüsse auf das Lesen des Bildschirmprotokolls bzw. einzelner Postings im Rahmen synchroner Schriftkommunikation erlauben. Diese Rückschlüsse sollen mit Informationen zum Aktivitätskontext der Chat-Beteiligten verknüpft werden.

Im Folgenden wird ausführlicher auf die Problemstellung des Interaktionsmanagements in synchroner Schriftkommunikation (Abschnitt 2) und den Lösungsansatz des Eyetrackings als zusätzliche Informationsquelle (Abschnitt 3) eingegangen. Anschließend wird die Grundlage für die Identifikation typischer Problemstellen in den kommunikationsbezogenen Aktivitäten der Beteiligten (Abschnitt 4) gelegt, bevor Ergebnisse einer Machbarkeitsstudie (Abschnitt 5) und erste Schritte des aus den Vorarbeiten entstandenen DFG-Projektes *Ebiss* (Abschnitt 6) präsentiert werden. Ziel des Projektes *Ebiss* ist es, Eyetracking als innovative Mensch-Maschine-Schnittstelle für die Unterstützung synchroner schriftbasierter Kommunikation einsetzen zu können. Der Beitrag endet mit Zusammenfassung und Ausblick (Abschnitt 7).

## **2 Problemstellung: Interaktionsmanagement in synchroner Schriftkommunikation**

Unter der Perspektive des Interaktionsmanagements sind bei der Kommunikation im Internet und in sozialen Medien zwei Ausprägungsformen synchroner Schriftkommunikation zu berücksichtigen:

1. Die *Chat-Kommunikation*, die ab Ende der 80er-Jahre zunächst in Form des *Internet Relay Chat*, Mitte der 90er-Jahre dann in Form WWW-basierter „Webchats“ populär wurde und die heutzutage in diversen Kommunikationsplattformen und sozialen Netzwerken als Funktion enthalten ist (vgl. z.B. Beißwenger 2007); mobile, prinzipiell synchrone Kommunikationsanwendungen wie *WhatsApp* und

*Threema* für Smartphones können als für die mobile Nutzung adaptierte Weiterentwicklungen der Chat-Technologie angesehen werden (vgl. z.B. Dürscheid/Frick 2014).

2. Die *Talk-Kommunikation*, die v.a. in den 80er- und frühen 90er-Jahren in Form des Systems *UNIX Talk* populär war und in der Kommunikationsbeiträge zeichenweise übermittelt werden.

Die Bedingungen des Interaktionsmanagements in der Chat-Kommunikation und die charakteristischen Unterschiede zur Turnorganisation mündlicher Gespräche wurden in der linguistischen Forschung bereits vielfach und detailliert adressiert (vgl. z.B. Garcia/Jacobs 1999, Herring 1999, Storrer 2001, Beißwenger 2003, 2007, Schönfeldt/Golato 2003, Zitzen/Stein 2005). Einschlägig zur Talk-Kommunikation ist die Studie von Meise-Kuhn (1998). Die nachfolgenden Abschnitte fassen einige zentrale Aspekte zusammen und skizzieren die Probleme, die sich in beiden Formen gegenüber dem mündlichen Gespräch für das *Interaktionsmanagement*, d.h. für die Herausforderung der Herstellung einer sequenziell kohärenten Abfolge von Beiträgen und kommunikationsbezogenen Aktivitäten der Beteiligten, ergeben.

## 2.1 Chat

Die Chat-Kommunikation unterscheidet sich vom mündlichen Gespräch in mehr als nur der Tatsache, dass Kommunikationsbeiträge getippt anstatt gesprochen werden und dass non- und paraverbale Mittel (Gestik, Mimik, Blickkontakt, Intonation) nicht zur Verfügung stehen. Vielmehr weist der Kommunikationsprozess gegenüber mündlichen dialogischen Settings weitere strukturelle Unterschiede auf:

- Die für die gesprochene Sprache charakteristische Einheit aus Verbalisierung und simultaner, äußerungsbegleitender Verarbeitung wird in eine konsekutive Abfolge von Aktivitäten zerlegt: Nachdem ein Chatter entschieden hat, einen Beitrag zum Interaktionsgeschehen leisten zu wollen, muss er diesen Beitrag zunächst als Ganzen formulieren und schriftlich enkodieren. Der Formulierungs- und Enkodierungsprozess bleibt für die anderen Akteure unsichtbar, eine Verarbeitung zur Laufzeit der Hervorbringung ist dadurch ausgeschlossen. Manche Chat- und Messaging-Systeme zeigen auf dem Nutzerinterface an, wenn ein Chatter mit der Produktion eines Beitrags befasst ist (z.B. „Michael schreibt...“ in WhatsApp), der Prozess selbst bleibt aber unsichtbar. Erst wenn der Produzent seine eingegebene schriftliche Äußerung durch explizite Ausführung einer Übermittlungsanweisung an den Chat-Server verschickt (i.d.R. durch Betätigen der Eingabetaste oder durch Aktivierung einer „Senden“-Schaltfläche mit der Maus), wird diese an die Adressaten übermittelt und kann anschließend von ihnen wahrgenommen und rezipiert werden. Der Prozess der Äußerungsproduktion in Chats unterscheidet sich somit fundamental vom Prozess der Äußerungsproduktion in mündlichen Gesprächen: Der Prozess der Produktion geht der Rezeption voraus, rezipiert wird nicht die inkrementelle Entstehung der Äußerung, sondern ein schriftlich am Bildschirm repräsentiertes Äußerungsprodukt. Für die Zeitlichkeitsbedingungen der Interaktion hat dies erhebliche Konsequenzen. Um die Beitragsproduktion in Chats mit Blick

auf diese Unterschiede auch begrifflich von der Turnkonstruktion in gesprochener Sprache abzugrenzen, spricht Beißwenger (2015) von einer „Realisierung von Kommunikationsbeiträgen im *Posting-Format*“.

- Während im Gespräch die Devise „Einer zur Zeit“ gilt, nach welcher im Standardfall immer nur ein Beteiligter spricht, während die übrigen Beteiligten die Hörerrolle einnehmen, kann im Chat jeder Beteiligte jederzeit mit der Produktion eines neuen Beitrags beginnen. Zwar ist dies grundsätzlich auch im Gespräch möglich; da allerdings längeres Parallelsprechen zweier oder mehrerer Parteien im Gespräch das Risiko birgt, dass keiner der Sprechenden sein Handlungsziel realisieren kann, wird dies von den Gesprächsbeteiligten in der Regel vermieden. Stattdessen werden die Zuweisung und der Wechsel der Sprecherrolle an geeigneten Punkten zwischen den Beteiligten ausgehandelt. Im Chat ist ein wechselseitiges Überschreiben von Beiträgen ausgeschlossen: Gleichzeitig verschickte Postings werden vom Server unabhängig voneinander bearbeitet und im Verlaufsprotokoll am Bildschirm als separate Beiträge angezeigt. Ein Wechsel der Produzentenrolle – analog zum Sprecherwechsel in mündlichen Gesprächen – muss daher nicht notwendigerweise zwischen den Chattern ausgehandelt werden. Die gleichzeitige, unabgestimmte Produktion von Beiträgen kann daher im Chat als Standardfall gelten; im mündlichen Gespräch bildet sie die Ausnahme. Als Konsequenz ist für die Akteure weder antizipierbar, welche Rollen die anderen Akteure gerade einnehmen, noch, wann mit dem Eintreffen neuer Beiträge von ihnen am Bildschirm zu rechnen ist.
- Wahrnehmbar werden die Kommunikationsbeiträge der Chat-Beteiligten vermittelt über das Verlaufsprotokoll am Bildschirm, in das jedes *Posting* nach der Verschickung vom Server eingeordnet wird. Die Erzeugung des Bildschirmprotokolls und die Anordnung der Postings unterliegen dem Chat-Server. Die einzelnen Chatter können zwar anvisieren, ihr Posting an einer bestimmten Position im Verlaufsprotokoll zu platzieren, die tatsächliche Einordnung wird aber erst nach der Verschickung durch den Chat-Server festgelegt – im Falle von Standard-Chat-Systemen nach dem Ordnungskriterium „Wer zuerst kommt, mahlt zuerst“ (sog. „Mühlen-Prinzip“, Wichter 1991).
- Zudem ergeben sich für die Chat-Kommunikation durch die Tatsache *der medial graphischen Realisierung*<sup>2</sup> Merkmale, die an grundsätzliche materielle Eigenschaften von Schrift geknüpft sind: Schrift ist ein Augenmedium; um wahrgenommen zu werden, müssen die Adressaten ihre visuelle Aufmerksamkeit auf den Träger der schriftlichen Äußerung (im Falle von Chat: den Bildschirm) richten.

Für das in mündlichen Gesprächen genutzte System der Sprecherwechselorganisation zur Laufzeit der Interaktion (*Turn-taking*) haben die beschriebenen Kommunikationsbedingungen beim Chatten erhebliche Konsequenzen:

---

<sup>2</sup> ‚Medium‘ hier i.S.v. Koch/Oesterreicher 1994 als Konzept für die materielle Realisierung einer sprachlichen Äußerung, die sich entweder in graphischen oder in lautlichen Hervorbringungen manifestiert.

- 
- Gegenüber mündlichen Gesprächen ist für den Kommunikationsprozess in synchroner Schriftkommunikation von einer zweifachen zeitlichen Entkopplung von Produktion und adressatenseitiger Verarbeitung auszugehen (vgl. Beißwenger 2007, 2015): (1) *Entkopplung von Produktion und Übermittlung*: Beiträge werden aufgrund der Realisierung im Posting-Format grundsätzlich erst im zeitlichen Nachhinein zu ihrer Hervorbringung für die Adressaten wahrnehmbar; die Prozessualität der Beitragsproduktion bleibt den Adressaten verborgen; (2) *Entkopplung des Anzeigezeitpunkts von Postings am Bildschirm vom Zeitpunkt ihrer Wahrnehmung und Verarbeitung*: Aus der Tatsache, dass ein Posting am Bildschirm angezeigt wird, kann nicht geschlossen werden, dass es auch unmittelbar von den anderen Akteuren verarbeitet wird; vielmehr lässt sich durch Beobachtung der kommunikationsbezogenen Aktivitäten der Chatter zeigen, dass Postings häufig erst im zeitlichen Nachhinein wahrgenommen und respondiert werden (vgl. Beißwenger 2007). Es ist daher in Chats nicht ungewöhnlich, dass zum gleichen Realzeitpunkt verschiedene Chatter unterschiedliche Auffassungen über den aktuellen Stand ihrer Interaktion haben – abhängig davon, wann sie das letzte Mal auf den Bildschirm geblickt haben und welche der dort angezeigten Beiträge sie bereits zur Kenntnis genommen haben. Zum Element des individuellen Laufwissens über den Interaktionsverlauf wird ein Posting erst in der Rezeption; solange es nicht zur Kenntnis genommen wurde, mag es zwar am Bildschirm existent sein, für die anvisierten Adressaten hat es aber noch keine interaktionale Realität.
  - Im Unterschied zu mündlichen Gesprächen ist in der Chat-Kommunikation für die einzelnen Beteiligten nicht antizipierbar, welche Beteiligungsrolle in Bezug auf die Weiterentwicklung des Kommunikationsverlaufs die anderen Beteiligten aktuell für sich gewählt haben und wie engmaschig sie zwischen produktiven und rezeptiven Beteiligungsaktivitäten wechseln: Rezipieren sie gerade Beiträge am Bildschirm? Warten sie auf einen antizipierten nächsten Zug eines anderen Akteurs? Sind sie mit der Produktion eines neuen eigenen Beitrags befasst? Wenn Letzteres: Nehmen sie während ihrer Produktionstätigkeit Beiträge, die neu am Bildschirm eintreffen, unmittelbar wahr oder nicht? Die Beteiligung an chatbasierter Interaktion erweist sich unter diesem Aspekt als ein hochgradig individuelles Projekt: An die Stelle einer kommunikationsbegleitenden *Aushandlung* von Beteiligungsrollen zwischen den Beteiligten tritt die immer wieder neue *individuelle* Adaption der eigenen kommunikationsbezogenen Aktivitäten an den aktuellen Stand des Bildschirmprotokolls (vgl. Beißwenger 2007: Kapitel 4.6 u. 7). In dieser Hinsicht ist Chat im wahrsten Sinne des Wortes *vermittelte* Kommunikation: Den zentralen Bezugspunkt bildet das Bildschirmprotokoll, aus dessen Inhalt und Struktur die Beteiligten individuelle Repräsentationen der ablaufenden Interaktion aufbauen. Die individuellen Auffassungen über den aktuellen Stand der Interaktion können zum gleichen Zeitpunkt unterschiedlich sein, abhängig davon, wann die einzelnen Beteiligten das letzte Mal auf den Bildschirm geblickt und welche Beteiligungsrolle sie aktuell für sich gewählt haben. Eine vollständige Synchronisierung der individuellen Sichten auf den Interaktionsverlauf ist aufgrund der besonderen Zeitlichkeitsbedingungen unmöglich.

## 2.2 Talk

Die Talk-Technologie ermöglicht gegenüber der Chat-Technologie ein Monitoring individueller Verbalisierungsprozesse zur Laufzeit: Die Übermittlung von Tastatureingaben erfolgt zeichenweise und nicht erst *en bloc* nach Fertigstellung eines Beitrags im *Posting*-Format. Im Gegensatz zur Chat-Kommunikation wird dadurch eine inkrementelle Rezeption der sprachlichen Äußerung begleitend zu ihrer Hervorbringung möglich. Dies erlaubt eine Realisierung von Rückmeldungen aus der Rezipientenposition zur Laufzeit der Hervorbringung (ähnlich turnbegleitenden „backchannel cues“ im Gespräch) sowie die Aushandlung von Sinn und Verstehen begleitend, nicht nachträglich, zur Äußerung.

Dennoch ist auch das Interaktionsmanagement in der Talk-Kommunikation den materiellen Eigenschaften von Schrift unterworfen und findet unter anderen Bedingungen statt als das Interaktionsmanagement in mündlichen Gesprächen: Zwar wird der Produktionsprozess transparent und als Ressource für das Interaktionsmanagement nutzbar; die Wahrnehmung und Verarbeitung von Äußerungen ist aber nach wie vor auf die Mitwirkung der Adressaten angewiesen, die ihre visuelle Aufmerksamkeit auf den Bildschirm richten müssen, um die Äußerung zur Laufzeit ihrer Hervorbringung zu rezipieren. Ob die Adressaten dies tun oder nicht, ist für die Produzenten nicht antizipierbar. Zwar ist die Talk-Kommunikation von den Kommunikationsbedingungen her näher am mündlichen Gespräch als die Chat-Kommunikation; aufgrund der medialen Schriftlichkeit ergeben sich aber auch hier erschwerte Bedingungen für eine Aushandlung und Koordination von Beteiligungsrollen zur Laufzeit der Interaktion.

## 3 Lösungsansatz: Eyetracking als zusätzliche Informationsquelle

Eine Möglichkeit das Interaktionsmanagement in Chat oder Talk, ähnlich wie im mündlichen Gespräch, zu etablieren, sind Regelsysteme und Konventionen, an die sich die Teilnehmer halten sollen, um eine geregelte Beitragsfolge zu gewährleisten (Beißwenger 2005). Eine andere Möglichkeit ist die Modifikation der technischen Systeme, um den Teilnehmern fehlende Informationen bereitzustellen und erweiterte Möglichkeiten der Interaktion zu bieten. Dazu zählen Ansätze, welche die Gesprächsprotokolle so darstellen, dass sich die Zuordnung von Beiträgen zu Gesprächsfäden leichter treffen lässt (Übersicht bei Holmer & Wessner 2005) oder die technische Unterstützung von Rederechtverteilung zur Ablaufkontrolle durch einen Moderator übernommen wird (Kienle, 2009). In einer detaillierten empirischen Studie von unmoderierten Chats hat Beißwenger (2007) aufgezeigt, dass es, bedingt durch die medialen Eigenschaften des eingesetzten Systems, einen hohen Anteil von Beiträgen gab, die verfasst wurden ohne abzuwarten was die Gegenseite schreibt, und die deswegen inkohärent zum Stand der Diskussion waren. Beißwenger konnte durch eine zusätzliche Einbeziehung von Screencam-Daten zur Beitragsproduktion sowie von videografierten Blickrichtungsdaten für die einzelnen Chatter herausarbeiten, dass die Chatter, wenn sie während der Beitragsproduktion neue Partnerbeiträge am Bildschirm wahrnahmen, z.T. umfassende Revisionen oder gar Löschungen an ihren Textentwürfen durchführten, um ihren aktuell

verfolgten Beitragsplan zum veränderten Stand des Bildschirmprotokolls passend zu machen. Das Problem des kohärenten Anschlusses von Folgebeiträgen an den aktuellen Stand der Interaktion wird damit vom Chatter individuell bearbeitet; unter Bedingungen wechselseitiger Wahrnehmung (wie im Gespräch) kann das Problem hingegen von den Beteiligten interaktiv zur Laufzeit bearbeitet werden (Turnorganisation in Gesprächen), so dass Fälle unabgestimmter Parallelproduktion im Idealfall gar nicht auftreten.

Ein zentrales und bisher nicht gelöstes Problem ist die Erfassung und Steuerung des Aufmerksamkeitsfokus für das Interaktionsmanagement in der synchronen Schriftkommunikation: wer schreibt gerade an wen, wer liest gerade mit und von wem wurde gelesen, was geschrieben wurde. Alle Beteiligten gehen davon aus, dass Beiträge sofort gelesen und unmittelbar beantwortet werden, so wie man es in einem Gespräch erwartet. Unter dieser Annahme führen zeitliche Verzögerungen zu Irritationen, weil vermeintliches Zögern falsch interpretiert wird oder jeder Beitrag als gelesen vorausgesetzt wird und darauf aufbauende Missverständnisse erst im Nachhinein erkennbar sind. Solche Probleme könnten verhindert werden, wenn das Kommunikationssystem Informationen über den Aufmerksamkeitsfokus der Teilnehmer hätte und angemessen interpretieren und darauf reagieren würde.

Einen zusätzlichen Kanal zur Übertragung menschlicher Handlungen stellt das Eyetracking, also die Aufzeichnung, Auswertung und Rückspiegelung von Blickbewegung der Kommunikationspartner, dar. Eyetracking ermöglicht Aussagen über das Interaktions- und Leseverhalten der Teilnehmer. Diese Aussagen basieren auf der Analyse der Fixationen (Fokussieren eines Bereichs) und Sakkaden (Sprünge des Auges zwischen verschiedenen Bereichen) (Duchowski 2007).

Die bisher aus Kostengründen geringe Verbreitung von Eyetracking-Technologie verändert sich: Erstens drängen die Anbieter von Profi-Systemen in den Consumer-Bereich und planen die Integration ihrer Technologie in Standardgeräte wie z.B. Laptops (Tobii 2013). Zweitens sind in zahlreichen Forschungsprojekten zum Eyetracking frei verfügbare Softwarewerkzeuge entwickelt worden (z.B. ITU GazeTracker von San Agustin et al. 2010) und Selbstbauanleitungen für Eyetracking-Lösungen entstanden (Pavlas et al. 2012). Und drittens gibt es mittlerweile Bilderkennungs- und Verarbeitungsverfahren, die es erlauben, Videodaten der eingebauten Frontkameras in Laptops, Tablets und Smartphones zu benutzen und damit zufriedenstellende Ergebnisse zu erzielen (Biedert et al. 2012b). Diese Trends lassen erwarten, dass der Gebrauch von Eyetracking-Funktionalitäten in naher Zukunft alltäglicher als heute sein und in breiten Anwendungskontexten genutzt wird.

Neben Hardwarebasierten Fortschritten sind auch viele Funktionserweiterungen der Software zu beobachten. Basierend auf klassischen Auswertungsmethoden wie Fixationspunkten, Explorationsgrad und Blickbewegungspfad-Analysen wurden komplexere Verfahren entwickelt: Just & Carpenter (1980) entwickelten einen Ansatz, bei dem mittels Eyetracking die Dauer der Betrachtung eines Wortes, Satzes oder Absatzes als Maß für die Verarbeitungskomplexität der Information und damit des Textverständnisses ermittelt wurde. Biedert et al. (2012a) stellen einen Algorithmus vor, der zwischen Lesen und Skimming (Überfliegen) unterscheiden kann. Dies gelingt auch bei ungenau-

en Daten, wie sie in nicht-kontrollierten Situationen (Einsatz mobiler Geräte, Kopfbewegungen) und bei kleinen Schriftgrößen entstehen.

Marshall (2007) schließt anhand verschiedener Maße wie der Veränderungsgeschwindigkeit der Pupillengröße, der Blinzelrate und des Ausmaßes an Augenbewegungen auf verschiedene Grade von kognitiver Aktivität. Dabei kann durch die Kombination der Maße zuverlässig zwischen den Zuständen „entspannt“ oder „engagiert“, „fokussiert“ oder „abgelenkt“ und „wach“ oder „müde“ unterschieden werden. Koesling et al. (2011) stellten durch die Analyse von Blickbewegungsdaten in einem experimentellen First-Person-Shooter-Spiel fest, dass sich zukünftige Aktionen der Spieler ca. eine Sekunde vor Ausführung der Aktion in Echtzeit vorhersagen lassen. Durch die Analyse der Frequenz großer Blicksprünge konnte vorhergesagt werden, ob ein Spieler eher eine Aktion im rechten oder linken Teil des Bildschirms ausführen würde.

Für die Unterstützung von Kommunikation und Kooperation mittels Eyetracking sind Blickkontakt und Gaze Sharing (das Wissen um den aktuellen Fokus des Gegenübers) essentielle Konzepte. In Videokonferenzen entsteht aufgrund des räumlichen Arrangements von Kamera und Monitor das Problem des fehlenden Blickkontaktes. Dumont et al. (2008) lösen dies, indem sie aus Eyetracking-Daten und Daten mehrerer Kameras, die am Bildschirmrand positioniert sind, ein synthetisches Videobild erzeugen, welches dem Gegenüber so erscheint, als ob er direkt fixiert würde. Gaze Sharing im Kontext von Zusammenarbeit wird dadurch ermöglicht, dass der aktuelle Fokus der Kooperationspartner mittels Eyetracker erfasst und als visuelle Markierung in den gemeinsamen Arbeitsbereich eingeblendet wird. Die Zusammenarbeit wird effizienter, weil die Koordination (wer arbeitet wo) und die Deixis (welches Objekt ist gemeint) auf non-verbale Art unmittelbar unterstützt wird (Brennan et al. 2012).

#### **4 Ausgangspunkt: Identifikation typischer Problemkonstellationen in den kommunikationsbezogenen Aktivitäten der Chat-Beteiligten**

Bei der Unterstützung synchroner Schriftkommunikation beschränkt sich der Einsatz von Eyetracking-Daten bisher auf die Übertragung des aktuellen Blickpunktes (Gaze Sharing). Dies reicht aber nicht aus, denn hier kommt es nicht allein auf den aktuellen Blickpunkt, sondern vor allem auf den Aktivitätskontext an, in dem eine Fokussierung stattfindet. Unter dem *Aktivitätskontext* verstehen wir das Ensemble sämtlicher Aktivitäten, die für eine Rekonstruktion (a) der Auffassung eines Chatters über den aktuellen Stand der Interaktion und (b) der gegenwärtig von ihm ausgeführten Beteiligungsrolle in Bezug auf das Interaktionsgeschehen (Beitrag verfassen, Beiträge lesen) benötigt werden. In diesem Kontext wird es möglich, bestimmte Events im Blickverhalten des Chatters als Indizien für das Auftreten typischer Probleme bei der individuellen Planung und Realisierung kohärenter Interaktionsbeiträge zu bewerten. Zentral für die Prognose solcher Problemstellen in der Interaktion ist der Abgleich des Aktivitätskontexts eines Chatters mit dem aktuellen Stand des Bildschirmprotokolls. Unser Ziel ist es, die Chatter auf Basis von Problem-Prognosen, die zur Laufzeit der Interaktion identifiziert wer-



den, durch die Bereitstellung technischer Funktionen auf dem User-Interface bei der Vermeidung bzw. Bearbeitung der prognostizierten Probleme zu unterstützen. Als Konzept für eine solche Unterstützung bietet sich das Konzept des *attentive user interface* an (Buscher et al. 2012), das Benutzer aktiv beobachtet und dessen implizite Aktionen interpretiert, anstatt auf explizite Kommandos zu warten, wie dies bei traditionellen ereignisorientierten Benutzerschnittstellen der Fall ist.

Den Ausgangspunkt für die Analyse des Aktivitätskontextes und für die Rekonstruktion typischer Problemstellen in synchroner Schriftkommunikation bildet die Studie von Beißwenger (2007), in der Probleme der Handlungskoordination in der Chat-Kommunikation auf der Basis einer Auswertung von Daten aus Screencam- und Video-beobachtungen modelliert wurden. Die von Beißwenger dargestellten Problem-Typen lassen sich als Konstellationen von Ereignissen im Aktivitätskontext und am Bildschirm beschreiben. Einige Typen für solche *problemauslösenden Ereigniskonstellationen* (im Folgenden kurz: *Problemkonstellationen*) werden im Folgenden exemplarisch skizziert; weitere Typen sollen im Rahmen einer Pilotstudie im Rahmen des Projekts auf breiterer Datenbasis identifiziert und modelliert werden (vgl. dazu Abschnitt 6.3/6.4).

Das zentrale Problem beim Interaktionsmanagement in synchroner Schriftkommunikation besteht darin, dass – im Gegensatz zu mündlichen Gesprächen – eine interaktive Aushandlung von Beteiligungsrollen zwischen den Beteiligten zur Laufzeit der Interaktion nur eingeschränkt möglich ist; an die Stelle der lokalen Organisation des Sprecherwechsels tritt, in Chat- und Talk-Kommunikation unterschiedlich prekär ausgeprägt, die Herausforderung der immer wieder neuen *individuellen* Adaption der eigenen kommunikationsbezogenen Aktivitäten an den aktuellen Stand des Bildschirmprotokolls (vgl. Abschnitt 2). Da die anderen Beteiligten synchron, aber unabgestimmt, Gleiches tun, besteht grundsätzlich das Risiko, mit eigenen Beitragsplänen Projekte zu verfolgen, die zu den zeitgleich konzipierten Projekten anderer Beteiligter nicht passen (*Problem der Handlungskoordination*). Da sich das Bildschirmprotokoll permanent verändern kann, besteht das Risiko, dass während der Formulierung eines eigenen Beitrag neue Beiträge anderer Chatter am Bildschirm erscheinen, die, ohne dass der Produzierende dies unmittelbar bemerkt, den aktuell in Formulierung befindlichen Beitrag obsolet werden lassen; der Stand des Interaktionsverlaufs, auf dessen Grundlage der aktuell in Formulierung befindliche Beitrag als Folgebeitrag relevant und kohärent ist, entspricht in solchen Fällen nicht mehr dem Stand des am Bildschirm dokumentierten Geschehens und dem individuell konstituierten Stand des Interaktionsverlaufs in der Sicht anderer Beteiligter (*Problem der Divergenz der individuellen Sichten auf den Stand der Interaktion*). Als Resultat aus diesen Problemen ergibt sich das Risiko, Redundantes zu tun (= Beiträge zu produzieren, die zum aktuellen Stand nicht mehr benötigt werden), Irrelevantes zu tun (= Beiträge zu produzieren, die zum aktuellen Stand nicht relevant sind) oder inkohärent zu sein (= Beiträge zu verschicken, die sich an den aktuellen Stand nicht kohärent anschließen lassen). Typische problemauslösende Ereigniskonstellationen sind:

1. Chatter A ist mit der Produktion eines Beitrags befasst, während ein neues Posting eines anderen Chatters B im Bildschirmprotokoll erscheint. Da A nicht aufs Protokoll blickt, nimmt er das Posting von B nicht wahr; seine weitere Pro-

duktion entspricht also möglicherweise der Umsetzung eines Handlungsplans, der von kontextuellen Rahmenbedingungen ausgeht, die nicht mehr aktuell sind.

- Risikopotenzial: Der vom Chatter intendierte Beitrag wird während der Versprachlichung redundant, irrelevant und/oder nicht mehr kohärent anschließbar.
  - Lösungsmöglichkeit: Sobald während der Produktion ein Posting im Bildschirmprotokoll erscheint, das von A noch nicht zur Kenntnis genommen wurde, wird A technisch signalisiert, dass es ungelesene Postings anderer Chatter im Bildschirmprotokoll gibt.
2. Chatter A beginnt mit der Produktion eines Beitrags BA, während ein anderer Chatter B bereits mit der Produktion eines eigenen Beitrags (BB) befasst ist.
- Risikopotenzial: Die beiden Beiträge sind nicht aufeinander abgestimmt und zielen möglicherweise darauf, den von A und B zu diesem Zeitpunkt als aktuell wahrgenommenen Stand des Interaktionsverlaufs (der nicht identisch sein muss, vgl. (1) und (2)) – ohne voneinander zu wissen – auf unterschiedliche Art weiterzuentwickeln. Es besteht das Risiko einer Verzweigung des Interaktionsverlaufs in alternative Threads und das Risiko, dass mindestens einer der beiden Chatter einen Beitrag produziert, der redundant, irrelevant und/oder nicht kohärent anschließbar ist.
  - Lösungsmöglichkeit: Den Chattern könnte (a) signalisiert werden, *dass* der andere Chatter ebenfalls gerade produziert, und (b) live in einem Bereich des User-Interface, das auch bei visuellem Fokus aus dem Eingabefeld wahrnehmbar ist, angezeigt werden, *was* der andere gerade produziert, um auf dieser Basis individuell zu einer Einschätzung zu gelangen, ob der vom anderen verfolgte Handlungsplan die Umsetzung des eigenen Handlungsplans gefährdet. Es könnte eine technische Option bereitgestellt werden, dem anderen zu signalisieren, dass man ihm „Vorfahrt“ gewährt und mit der weiteren Umsetzung des eigenen Plans wartet, bis der andere seinen Beitrag als Posting verschickt hat. Auf diese Weise könnte im Falle konkurrierender, unabgestimmter Beitragsvorhaben lokal ein Pendant zum Turn-taking in mündlichen Gesprächen reinstalled werden. Der Chat wechselt in solchen Fällen dann in einen der Talk-Kommunikation nachempfundenen Modus, der aber nur für die beiden Konfliktpartner zur Verfügung steht und der dazu dient, noch vor der Repräsentation der intendierten Postings im Bildschirmprotokoll parallele Produktion und die daraus erwachsenden Sequenzierungsprobleme zu bearbeiten.
3. Ein Chatter bezieht sich mit einem Beitrag nicht auf einen ihm während der Produktion bereits bekannten Partnerbeitrag, der seinem Beitrag im Bildschirmprotokoll unmittelbar vorangeht, sondern auf Beiträge, die im Bildschirmprotokoll weiter zurückliegen. Er gestaltet seinen Beitrag sprachlich so, als sei er zu den gewählten Bezugsbeiträgen adjazent. An derjenigen Stelle im Protokoll, in der sein Beitrag nach der Verschickung angezeigt wird, ist eine Zuordnung zu den Be-

zugsbeiträgen aufgrund fehlender Adjazenz für die Partner nicht unmittelbar möglich.

- Risikopotenzial: Die sequenzielle Einordnung des Beitrags sowie seine thematischen Bezüge auf die Vorkommunikation können von den Kommunikationspartnern in der Rezeption nicht zweifelsfrei oder nur mit zusätzlichem Lese- und Interpretationsaufwand konstituiert werden.
- Lösungsmöglichkeit: Durch Auswertung der Eyetracking-Daten wird ermittelt, welche Beiträge am Bildschirm als Bezugsbeiträge für den aktuell in Produktion befindlichen Folgebeitrag eines Chatters in Frage kommen. Anzunehmen wäre z.B., dass Beiträge, auf die man sich bezieht, vor Beginn der Produktion des Folgebeitrags entweder zuletzt und/oder besonders intensiv betrachtet bzw. gelesen wurden (s. hierzu die Beispielanalyse in Abschnitt 6.4). Lässt sich diese Annahme an Daten bestätigen, könnte den Chat-Partnern im Bildschirmprotokoll durch Verbindungslinien für jeden verschickten Beitrag angezeigt werden, welche der Vorbeiträge als vermutete Bezugsbeiträge in Frage kommen. Auf diese Weise wird systemseitig ein automatisches Threading generiert, das die Rekonstruktion der von den Produzenten intendierten sequenziellen Bezüge unterstützt.

Datenbeispiele für die Problemkonstellations-Typen (1) und (2) finden sich in Reißwenger (2007, 2010, 2015), ein Beispiel für Typ (3) aus den Daten des *Ebiss*-Projekts wird in Abschnitt 6.4 vorgestellt und analysiert.

## 5 Machbarkeitsstudie

In der Machbarkeitsstudie sollte zum einen die Tauglichkeit der verwendeten technischen Plattform für den Einsatz im realen Studienbetrieb getestet werden. Zum anderen sollten Fragestellungen der Linguisten, welchen Einfluss verschiedene Oberflächendesigns synchroner Textkommunikation auf die Struktur von Diskussionen haben, beantwortet werden. Die Studie wurde in Zusammenarbeit mit dem Institut für deutsche Sprache und Literatur an der TU Dortmund durchgeführt (Kienle et al. 2013a).

### 5.1 Technik: INKA-Suite

Für grundlegende Studien zur automatischen Identifizierung von Kommunikationsmustern und Erprobung von *attentive user interfaces* steht mit der INKA-Suite (Kienle et al., 2013b) eine integrierte Testumgebung zur Verfügung, die das Eyetracking synchroner schriftbasierter Kommunikation ermöglicht. Sie bietet einerseits die Möglichkeit, mit wenig Programmieraufwand beliebige Bildschirmoberflächen für synchrone schriftbasierte Kommunikation zu gestalten und diese nachträglich in einer kontrollierten Umgebung im Rahmen von Studien zu verwenden. Dabei werden jegliche Kommunikationsdaten (Nachrichten, Key-Stroke, Mausbenutzung) sowie Audio und Video aller Probanden aufgezeichnet. Andererseits steht eine Komponente zur Analyse dieser erhobenen Kommunikationsdaten für die Entdeckung von Kommunikationsmustern zur

Verfügung. Durch eine direkte Verknüpfung von Elementen der grafischen Benutzeroberfläche mit den Blickdaten des Benutzers können sogenannte Areas of Interest (AOIs), wie z.B. die einzelnen Beiträge im Protokollbereich und das Eingabefeld, performant zur Laufzeit identifiziert werden – unabhängig von Größe, Form und aktueller Position. Ein nachträglicher manueller Identifizierungsaufwand entfällt und es kann sofort mit der Auswertung begonnen werden.

Die Analysekomponente dient der Aufbereitung der aufgezeichneten Daten und ermöglicht unterschiedliche Auswertungsdimensionen. Dazu stehen drei Darstellungsarten zur Verfügung, zwischen denen beliebig gewechselt werden kann. So ist ein umfassender Blick auf die erhobenen Daten möglich:

1. Eine Timeline (vgl. Abb. 1, links) wird vor allem den Anforderungen an die Erkennung von Kommunikationsmustern gerecht. An einem Zeitstrahl mit frei wählbarem Maßstab werden detailliert alle Ereignisse einer synchronen schriftbasierten Kommunikation aufgeführt. Dabei können beliebig viele Probanden gleichzeitig dargestellt werden.
2. Das Replay stellt eine Wiedergabe der aufgezeichneten Kommunikation zur Verfügung, um qualitative Auswertungen durchzuführen (vgl. Abb. 1, rechts). Dabei wird jedoch nicht auf eine Bildschirmaufnahme zurückgegriffen, sondern die Kommunikation real nachgestellt. Dies hat den Vorteil, Inhalte und vor allem Zusatzinformationen dynamisch ein- und ausblenden zu können.
3. Die Statistik stellt eine tabellarische Auswertung mit Exportfunktion dar und wird in gängigen Auswertungswerkzeugen eingesetzt. Sie dient in erster Linie dazu, Parameter der einzelnen Probanden komfortabel gegenüberzustellen.

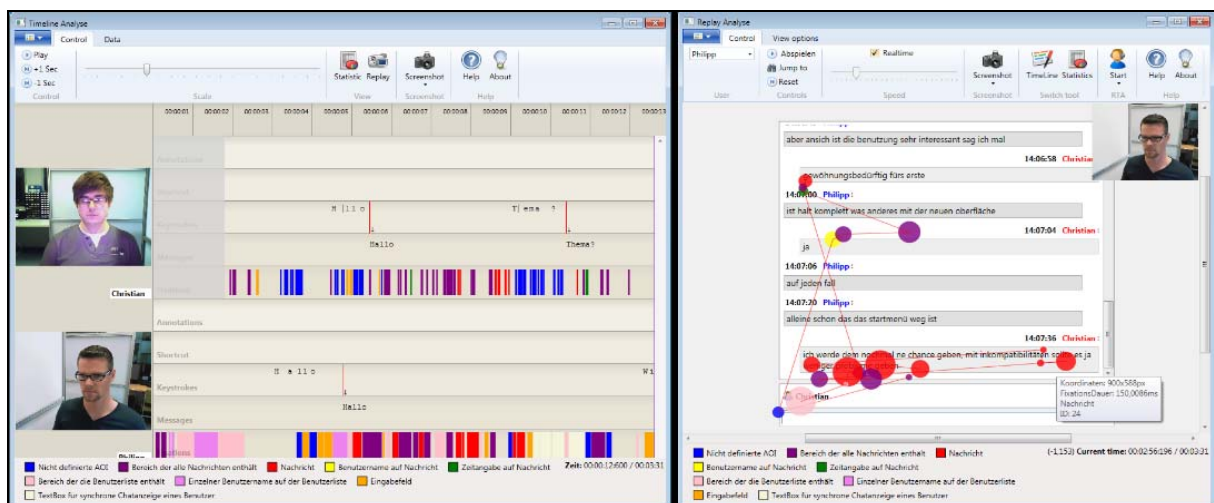


Abb. 1 - INKA-Suite (Kienle et al. 2013b)

## 5.2 Studiendesign

In der Studie wurden insgesamt zehn Gruppen aufgezeichnet. Dabei wurden Tests nicht nur mit Bezug zum Oberflächendesign, sondern auch zur Verwendung unterschiedlicher

Szenarien und Gruppengrößen (Dyaden und Dreier-Gruppen) angestrebt. In den beiden formulierten Szenarien wurden die Probanden im Vorfeld mit Informationen versorgt, die in den Chats ausgetauscht werden mussten, bevor eine Lösung für das gegebene Problem gefunden werden konnte. Der Unterschied zwischen den Szenarien bestand darin, dass unterschiedliche Mengen an Informationen zur Verfügung standen.

Zum einen wurde eine Standard-Chat-Umgebung (siehe Abb. 1, links) mit einem Eingabefeld sowie Chatprotokoll und zum anderen ein sogenanntes Talklayout, angelehnt an Unix Talk (siehe Abb. 1, rechts), mit einem Eingabefeld, einer synchronen Benutzerliste und einem Chatprotokoll erstellt. Die synchrone Benutzerliste im Talklayout ermöglicht es dem Rezipienten, die Eingabe des Produzenten zu sehen, noch bevor dieser seine Nachricht abgeschickt hat.

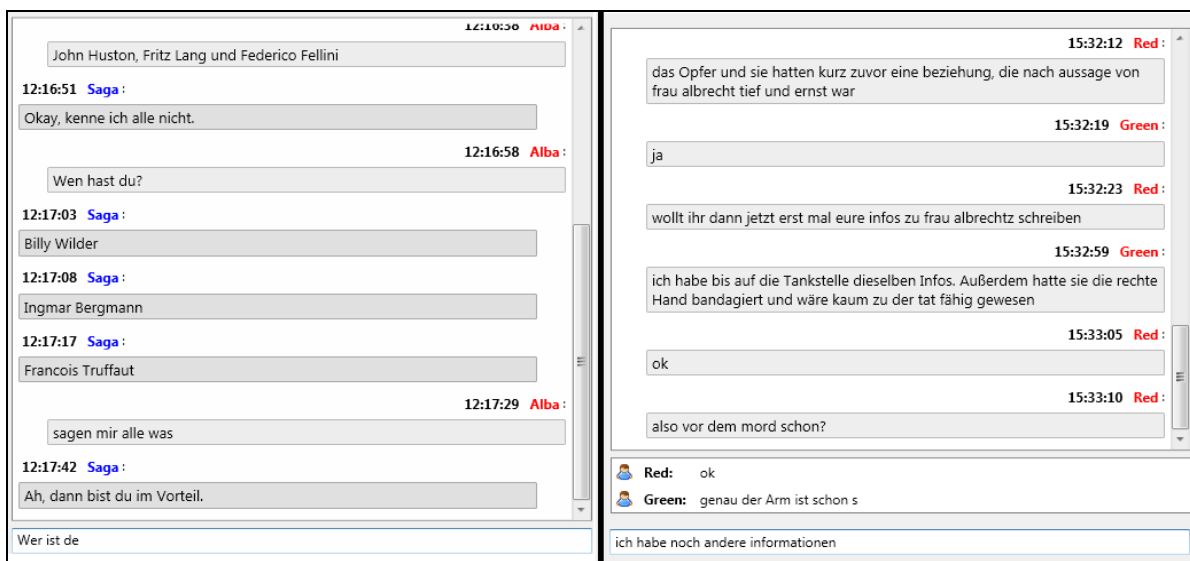


Abb. 2 - Chatlayouts (Kienle et al. 2013a)

Tab. 1 gibt einen Überblick über die Kombinationen aus Oberfläche, Szenario und Gruppengröße. Insgesamt wurden im März 2013 zehn Teams mit 26 Probandinnen und Probanden an zwei Tagen untersucht. Die Chats dauerten jeweils zwischen 30 und 45 Minuten.

Tab. 1 - Probandengruppen der INKA-Studie

<b>Tag 1 - Chat</b>	<b>Zweier Gruppen</b>	<b>Dreier Gruppen</b>
Szenario Eins	2	1
Szenario Zwei		2
<b>Tag 2 - Talk</b>	<b>Zweier Gruppen</b>	<b>Dreier Gruppen</b>
Szenario Eins	2	1
Szenario Zwei		2

Die Probanden einer Chatgruppierung wurden auf unterschiedliche Räume verteilt, um

sicherzustellen, dass sie miteinander chatten und sich nicht unterhalten bzw. sehen können. Von den drei eingesetzten Clients waren zwei mit einem Eyetracker verbunden. In jedem Raum wurden die Probanden von einer Aufsichtsperson betreut, die zum einen bei Fragen unterstützen konnte und zum anderen die Qualität der Blickdaten überwachte. In Versuchsraum 1 übernahm der Versuchsleiter die Rolle der Aufsichtsperson und war zudem noch für die Betreuung des Chat-Servers zuständig.

### 5.3 Ergebnisse und Zusammenfassung

Die Sichtung der Daten ergab, dass die Ungenauigkeit der Eyetracker ein Problem für die automatische Analyse darstellt. Wie in Abb. 3 zu sehen, wird der gerade von Lina verfasste Text fokussiert, das System erkennt jedoch die entsprechende AOI nicht, da die Blickdaten räumlich darüber liegen. Somit wird kein Ergebnis zurückgeliefert. Es werden also einige Fixationen nicht auf der AOI registriert, die eigentlich angesehen wurde, da es durch Messungenauigkeiten, z.B. durch äußere Einflüsse, zu einem räumlichen Versatz kommt. Für weitere Studien ist hier ein umfassenderer Ansatz zur AOI-Erkennung erforderlich.

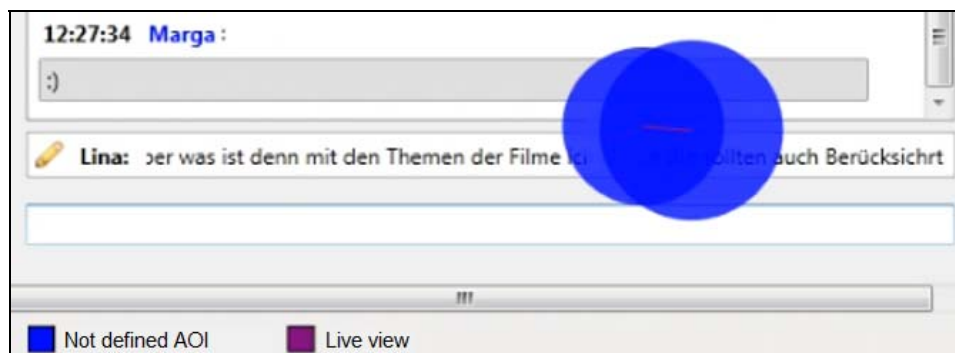


Abb. 3 - Studienergebnis (Ungenauigkeit der Eyetracker) (Kienle et al. 2013a)

Im Verlauf der Nutzung der Analysekomponenten wurde ein zweites Problem sichtbar: Der durch die Replay- und Timeline-Komponente vorgegebene Betrachtungszeitraum im Sekunden- bzw. Millisekundenbereich stellte sich im Rahmen der Analyse als ungeeigneter Einstieg zur Identifikation relevanter Abschnitte heraus. Im Hinblick auf umfangreichere Studien ist zum Beispiel eine aggregierte Sicht im Minutenbereich auf die Daten erforderlich, die eine Übersicht über eine Studienaufnahme ermöglicht.

Zusammenfassend konnte im Rahmen der Machbarkeitsstudie gezeigt werden, dass eine synchrone Aufzeichnung multimodaler Daten mit der technischen Umgebung der INKA-Suite möglich ist. Bei Sichtung dieser Daten stellte sich jedoch der Bedarf für eine umfassendere AOI-Erkennung sowie eine zusätzliche Visualisierung der Daten im Minutenbereich heraus.

## 6 DFG-Projekt Eyetrackingbasiertes Interaktionsmanagement synchroner Schriftkommunikation (*Ebiss*)

### 6.1 Projektidee

Ziel des Projektes ist es, die Voraussetzungen zu schaffen, um Eyetracking als innovative Mensch-Maschine-Schnittstelle für die Unterstützung synchroner schriftbasierter Kommunikation einsetzen zu können. Durch die Kombination mit anderen Sensordaten (z.B. Keystroke-Logging) und auf Basis bekannter und neu zu identifizierender Kommunikationsmuster, werden Verfahren entwickelt, die zur Laufzeit das Entstehen solcher Muster in der Kommunikation erkennen und durch Einsatz geeigneter Interaktionselemente auf der Bildschirmoberfläche unerwünschte Muster nach Möglichkeit umgehen. Die Verfahren werden evaluiert und in Form von Gestaltungsempfehlungen nutzbar gemacht. Die Ergebnisse des Projekts werden die Grundlagenforschung in zwei Bereichen voranbringen:

1. Grundlagenforschung zu Besonderheiten des Interaktionsmanagements in synchroner schriftbasierter Kommunikation:

Empirisch fundierte Beschreibungen zu typischen Problemkonstellationen beim Interaktionsmanagement in synchroner schriftbasierter Kommunikation und empirisch fundierte Erarbeitung einer Typologie solcher Konstellationen.

2. Grundlagenforschung im Bereich der Entwicklung eyetrackingbasierter Kommunikationstools:
  - Entwicklung von Verfahren zur automatischen Erkennung typischer Problemkonstellationen zur Laufzeit der Interaktion, die Eyetracking-Daten zur Laufzeit der Interaktion erheben, auswerten und auf der Bildschirmoberfläche in Form von Funktionen zur Unterstützung des Interaktionsmanagements zur Verfügung stellen.
  - Empirisch fundierte Gestaltungsempfehlungen für synchrone schriftbasierte Kommunikationstools, die den Nutzern zur Laufzeit der Interaktion auf dem Systeminterface Hilfestellungen bereitstellen, um typische Problemkonstellationen zu erkennen und individuell oder interaktiv zu bearbeiten.

Die anvisierten Hilfsfunktionen basieren auf dem Konzept des *attentive user interface* (Buscher et al. 2012), das die Benutzer aktiv beobachtet und dessen implizite Aktionen interpretiert und geeignet mit Hilfe von zusätzlichen Interaktionselementen reagiert. Dabei werden die verschiedenen Datenströme wie Keystrokes, Mausbewegungen und Eyetracking-Daten aller Teilnehmer integriert und darin nach bekannten Typen von Problemkonstellationen gesucht. Ist ein charakteristisches Muster identifiziert, werden entsprechend programmierte Aktionen wie zum Beispiel die Markierung nicht gelesener Beiträge gestartet.

## 6.2 Technik: INKA-Suite 2.0

Die in der Machbarkeitsstudie verwendete technische Plattform INKA-Suite wurde auf die Verwendung von Webtechnologien mit den dort üblichen offenen Protokollstandards sowie Datenformaten portiert, um eine höhere Kompatibilität zu gewährleisten. Dieser Schritt war außerdem erforderlich, um das Aussehen und die Handhabung (engl. Look and Feel) bekannter Chatumgebungen, die vorrangig im Webbrowser verwendet werden, entsprechend nachbilden zu können. Durch die Fülle an bereits verfügbaren Open-Source-Bausteinen kann so zudem ein effizienterer Entwicklungsablauf für Oberflächen gewährleistet werden.

Dem in der Machbarkeitsstudie gefundenen und in den Ergebnissen beschriebenen Problem der Eyetracking-Ungenauigkeit wurde durch eine erweiterte Identifizierung der AOIs begegnet. Dabei werden die Abstände zu allen umliegenden AOIs berechnet, mit dem im Nachgang der wahrscheinlichste Treffer bestimmt werden kann. Eine hundertprozentige Genauigkeit kann aufgrund von technischen Beschränkungen seitens der Eyetracking-Hardware jedoch nicht garantiert werden.

Die bestehenden Analysewerkzeuge wurden enger verknüpft und nach den Erfahrungen in der Machbarkeitsstudie weiter ausgebaut:

1. Das Replay sowie die Timeline wurden zu einer einzelnen Wiedergabe-Komponente (s. Abb. 4) zusammengefügt, die zeitgleich alle Benutzer- und Bildschirmvideos, Blick- und Interaktionsdaten visualisiert. Außerdem wurden umfangreichere Möglichkeiten zur Annotation der Daten realisiert.
2. Die Statistik-Komponente wurde im Hinblick auf die Vergleichbarkeit zwischen einzelnen oder gruppierten Studienaufnahmen erweitert. Dabei wurden weitere auf Blickdaten basierende Kennzahlen eingeführt.
3. Eine zusätzliche Komponente wurde entwickelt, die die Vielzahl der aufgezeichneten Daten zu Kennzahlen in einem vorgegebenen Betrachtungszeitraum aggregiert und so das oben beschriebene Problem der feinen Granularität der Wiedergabe-Komponente löst. Diese Komponente soll den Einstieg in die echtzeitbasierte Analyse der Wiedergabe-Komponente erleichtern, indem aus der Vogelperspektive potenziell relevante Zeitabschnitte identifiziert werden. Darunter sind Merkmale wie zum Beispiel ein rapider Anstieg von Interaktionsdaten mehrerer Probanden oder die Abnahme der durchschnittlichen Fixationslänge eines Probanden zu fassen.



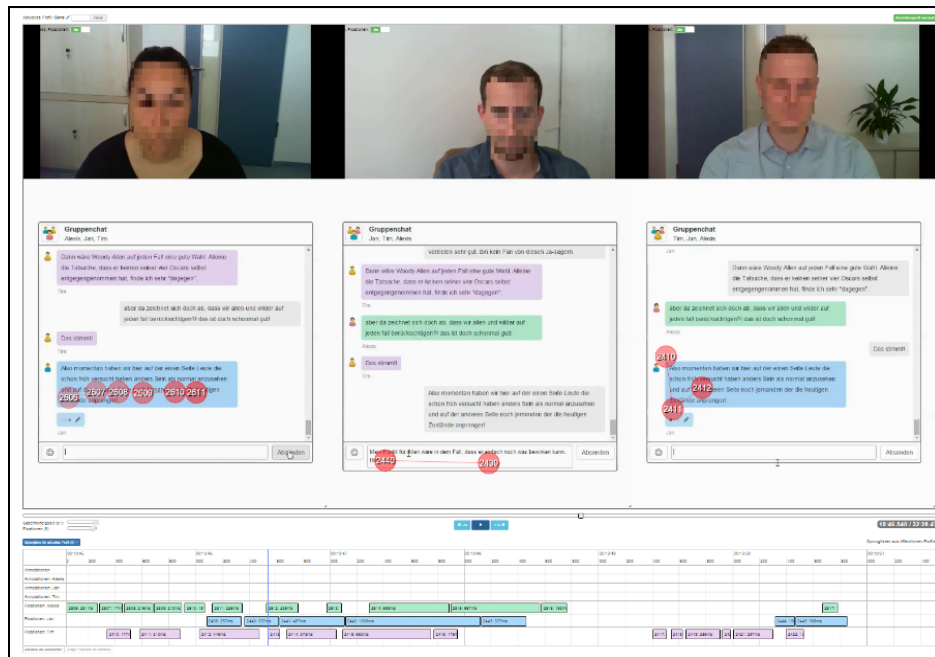


Abb. 4 - Wiedergabe-Komponente der INKA-Suite 2

### 6.3 Studiendesign

Die Laborstudie 1 des *Ebiss*-Projekts fand im Juli 2015 im Zeitraum von zwei Wochen statt. Dabei nahmen insgesamt 72 Probandinnen und Probanden an der Studie teil, die in dyadische und triadische Gruppen eingeteilt wurden.

Tab. 2 - Probandengruppen in der *Ebiss*-Studie

	Zeichenbasiert		Beitragsbasiert	
	2er	3er	2er	3er
<b>Filmpreis</b>	1	1	3	2
<b>Anwesenheitspflicht</b>	2	2	4	4
<b>Lebensmittelampel</b>	2	2	3	3

Es wurden jeweils drei unterschiedliche Settings eingesetzt: ein Aushandlungsdiskurs, bei dem die Probanden als Mitglieder einer Filmpreis-Jury aus einer Liste vorgegebener Kandidaten eine Top-3-Auswahl von Regisseuren treffen sollten, die einen Filmpreis für ihr Lebenswerk verliehen bekommen sollen; eine Diskussion über das Für und Wider von Anwesenheitspflicht an der Hochschule aus dem Blickwinkel einer Kommission, die als Ergebnis ihrer Beratungen abschließend ein gemeinsames Pro- oder Contra-Plädoyer zur Anwesenheitspflicht abgeben sollte; eine Diskussion der Vor- und Nachteile von Lebensmittelampeln auf Nahrungsmitteln, die die Perspektiven verschiedener Stakeholder (Wissenschaftler, Konzerne Verbraucher) einbeziehen sollte. Das Filmpreis-Szenario wurde von Michael Beißwenger konzipiert und zuvor schon mehr-

fach mit studentischen Probanden erprobt; die beiden anderen Szenarien wurden für die Studien in *Ebiss* neu konzipiert.

Zur Vorbereitung auf die Studie wurden sowohl zeichenbasierte als auch beitragsbasierte Systeme erprobt, die auf demselben Interface basieren. Dabei sollte das Interface so realisiert werden, dass es die Probanden an derzeit gängige Chat-Interfaces erinnert und möglichst intuitiv angeeignet werden kann. Bei der Festlegung des Interface-Designs wurden Eigenschaften und Funktionen der Interfaces verschiedener gängiger Chat- und Messaging-Systeme erhoben und daraus eine Auswahl der gängigsten Features getroffen.

Die Sessions waren für maximal eine Stunde konzipiert: 30 Minuten für Vor- und Nachbereitungen – wie beispielsweise Kalibrierung der Eyetracker, Unterzeichnen von Einverständniserklärungen, Lesen der Instruktionen und Ausfüllen eines Personalfragebogens und des standardisierten User Experience Questionnaire (UEQ) – sowie 30 Minuten fürs Chatten. Um sicherzustellen, dass sich die Probanden während der Chatsessions weder sahen noch unterhielten, wurden sie in getrennten Räumen untergebracht. Jeder Proband wurde dabei von einer Aufsichtsperson betreut, die einerseits bei Fragen behilflich war und andererseits die Blickdaten der jeweiligen Probanden kontrollierte.

Im Anschluss an die jeweiligen Sessions wurden die Probanden gebeten, sowohl einen allgemeinen Fragebogen als auch einen UEQ auszufüllen, um u.a. eine Rückmeldung zur Bedienbarkeit und zum Design zu erhalten. Die Auswertung des UEQ hinsichtlich der Einschätzung zum Chatinterface seitens der Probanden ergab, dass Durchschaubarkeit, Effizienz und Steuerbarkeit sowohl bei zeichenbasierten als auch bei beitragsbasierten Systemen als überdurchschnittlich bis exzellent bewertet wurden. Attraktivität, Simulation und Originalität hingegen wurden bei beiden Systemen unterdurchschnittlich bis schlecht eingestuft. Auffällig ist hierbei, dass hinsichtlich der Durchschaubarkeit sowohl bei den Zweier-Gruppen der zeichenbasierten als auch bei den Zweier-Gruppen der beitragsbasierten Systeme herausragende Werte erreicht wurden. Insgesamt legen die Werte nahe, dass die Zielsetzung – ein Interface zu konzipieren, das den Erwartungen an eine Standard-Chat-Umgebung gerecht wird – erreicht wurde.

Bei den Probanden handelte es sich größtenteils um Studierende. Das durchschnittliche Alter lag bei 24 Jahren; 60 Prozent waren weiblichen und 40 Prozent männlichen Geschlechts. 82% der Probanden hatten die Muttersprache Deutsch. 77% der Nicht-Muttersprachler schätzten ihre Deutschkenntnisse als gut bis sehr gut, 23% als durchschnittlich ein.

#### **6.4 Beispielanalyse: Aufdeckung typischer Problemkonstellationen durch Einbeziehung von Eyetracking-Informationen**

Erste Auswertungen zu den im Rahmen von Studie 1 erhobenen Daten bestätigen die Relevanz der in Abschnitt 4 skizzierten Problemkonstellations-Typen (1) und (2), die auch schon in den Labordaten der Studie Reißwenger (2007) dargestellt werden konnten. Während in der Erhebung von Reißwenger lediglich grobe Blickrichtungsziele erfasst wurden (Tastatur, Bildschirmprotokoll, Texteingabefeld), erlaubt die Nutzung

des Eyetrackers dabei eine feinkörnige Zuordnung des Blickverhaltens zu einzelnen Beiträgen sowie Aussagen darüber, wann ein Beitrag nur angesehen und wann er gelesen wurde (Abb. 5).



Abb. 5 - Charakteristisches Eyetracking-Muster beim Lesen eines Partnerbeitrags: Über die grafische Darstellung des Beitrags verteilt finden sich in Leseverlaufsrichtung mehrere aufeinanderfolgende Fixationen.

Die Möglichkeit, für jeden Beitrag am Bildschirm bestimmen zu können, wann, wie oft und wie lange er von einem Chatter wahrgenommen und gelesen wurde, ermöglicht es, darüber hinaus weitere Typen von Problemkonstellationen aufzudecken, die mit der Abfolge bei der Rezeption von Beiträgen am Bildschirm und mit der darauf bezogenen Planung individueller Folgebeiträge zu tun haben. So finden sich in den Daten Fälle, in denen Chatter mit der Konzeption und Gestaltung eigener Beiträge nicht an den zuletzt wahrgenommenen Stand des Bildschirmprotokolls anschließen, sondern an Partnerbeiträge im Protokoll, die schon etwas weiter zurückliegen. Die Chatter machen hier vom materialen Mehrwert schriftlicher Kommunikation Gebrauch, Äußerungen in selbstgewählter Abfolge und ggf. mehrfach zu rezipieren und den Kontext für eigene Anschlussbeiträge über die individuelle Leseabfolge zu konstituieren anstatt den letzten wahrgenommenen Stand des Bildschirmprotokolls als Kontext für die Produktion eigener Beiträge zugrunde zu legen.

Diese Strategie zur individuellen Koordination von Rezeption und Produktion ist für den Chatter insofern komfortabel, als er sich damit nicht dem Diktat des jederzeit veränderlichen letzten Stands der Interaktion am Bildschirm unterwirft. Handlungsleitend ist in diesem Fall nicht, wie im Falle des von Beißwenger (2007: Kap. 6) untersuchten Strategietyps „Löschen und Neuproduzieren“, den aktuell produzierten Beitrag immer möglichst so zu gestalten, dass er an den letzten angezeigten Stand anschließbar ist. Handlungsleitend ist vielmehr, einen einmal gefassten Handlungsplan angemessen umzusetzen und erst im Anschluss auf zwischenzeitlich neu erschienene Beiträge im Bildschirmprotokoll einzugehen. Dieser Strategietyp birgt allerdings das Risiko, dass Beiträge nach ihrer Verschickung von den Partnern nur mit Mühe oder nicht zweifelsfrei thematisch und sequenziell zugeordnet werden können. Da sie in ihrer Gestaltung nicht auf den letzten Stand des Bildschirmprotokolls abgestimmt sind, besteht die Gefahr, dass die Rekonstruktion ihres Bezug auf den vom Produzenten intendierten Bezugsbeitrag durch zwischenzeitlich neu in die Anzeige gekommene weitere Beiträge erschwert wird.

Abb. 6 zeigt den ersten Teil des Logfiles aus einem Chats mit drei Probanden, die im Rahmen der ersten *Ebiss*-Laborstudie das Filmpreis-Szenario bearbeitet haben. Die Beiträge der Chatter sind mit Teilnehmernamen sowie mit Zeitstempeln im Format <Minuten:Sekunden> versehen, aus denen der Zeitpunkt ihrer Anzeige im Bildschirmprotokoll hervorgeht. Das Chat-Ereignis startete beim Zeitpunkt <00:00>.

Unter Nutzung der Eyetracking-Information wurde für drei Beiträge von Jan (01:58, 3:18 und 6:07) durch Verbindungslinien dargestellt,

1. welche Beiträge anderer Chatter Jan zu Beginn der Produktionsaktivitäten bereits bekannt waren (= Tabellenspalte 3);
2. welche Beiträge anderer Chatter Jan während der Produktionsaktivität (d.h. zwischen Beginn der Texteingabe und Verschickung des fertigen Beitrags) erstmalig wahrgenommen hat (= Tabellenspalte 4);
3. welche Beiträge anderer Chatter unter Einbeziehung von Jans Blickbewegungsdaten als diejenigen Beiträge identifiziert werden können, die Jan als sequenziellen und thematischen Kontext für seinen Folgebeitrag gewählt hat (unabhängig davon, ob ihm die betreffenden Beiträge zuvor schon bekannt waren oder nicht) (= Tabellenspalte1).

In allen drei Fällen sind, während Jan seinen Beitrag produziert hat, neue Beiträge anderer Chatter ins Bildschirmprotokoll eingefügt worden. In allen drei Fällen hat er die neu hinzugekommenen Beiträge während seiner Produktionsaktivität wahrgenommen. In allen drei Fällen führt die Wahrnehmung der neuen Partnerbeiträge während der Produktion nicht zu einer Änderung seiner Beitragsplanung; zumindest lassen sich nach Wahrnehmung der neuen Partnerbeiträge keine Revisionsaktivitäten am eingegebenen Text beobachten; stattdessen „zieht“ Jan sein einmal begonnenes Beitragsprojekt trotz zwischenzeitlich veränderter Kontextbedingungen (= neue Beiträge im Protokoll) „durch“.

Partnerbeiträge, die den Kontext zu Jans Beiträgen bilden	Beitragsabfolge im Bildschirmprotokoll	Vor Beginn Prod. bekannte Partnerbeiträge	Zwischen Beginn + Ende Prod. wahrgenommene Partnerbeiträge
	00:15 Tim: Hallo zusammen		
	00:18 Jan: Hallo		
	00:18 Alexis: hallo		
	00:28 Tim: Dann lasst uns mal beraten wer den Preis gewinnen soll		
	00:36 Tim: Wen würdet ihr denn vorschlagen?		
	00:51 Jan: Meine Wahl würde auf Billy Wilder fallen		
	01:05 Jan: Wie sieht das bei euch aus ?		
	01:22 Alexis: das ist echt schwer, denn zu meinen Lieblingsregisseuren gehört keiner der drei...hab von jedem maximal einen film gesehen...		
	01:46 Tim: Interessant, Billy Wilder war gar nicht in meiner Auswahl. Erzähl doch mal etwas über den?		
	<b>01:58 Jan: Okay, also wenn ich nach den Aspekten gehe würde meinen Wahl auf keinen fallen, kenne niemanden von denen</b>		
	02:05 Alexis: in meiner auswahl war billy wilder auch nicht		
	02:21 Tim: Ich glaube, dass ist nicht ausschlaggebend Alexis. Wichtig ist, dass wir uns auf jemanden einigen, der den Preis gewinnen kann.		
	02:40 Alexis: ja schon klar		
	02:50 Tim: Bei mir stehen beakntere Regisseure zur Wahl.		
	03:11 Tim: Unter anderem Woody Allen, Francis FDord Coppola und Martin Scroese.		
	03:16 Tim: Ich denke mal, die sagen euch was		
	<b>03:18 Jan: Also was mich halt positiv überrascht hat ist, dass er sich traute neues zu versuchen, er brachte Themen wie Homosexualität und Prostitution in seine Filme</b>		
	03:40 Jan: und das zu einer Zeit wo davon noch sehr stark Abstand genommen wurde		
	04:14 Jan: Okay wie es aussieht haben wir verschiedene Regisseure aus verschiedenen Epochen		
	04:23 Tim: Das ist natürlich interessant.		
	04:26 Jan: Meine drei sind alle breits verstorben		
	04:28 Alexis: ich kann john huston, fritz lang, und federico fellini vorschlagen. aber billy wilder wäre natürlich auch eine gute wahl..		
	04:34 Tim: Gesellschaftskritischer Regisseur.		
	04:40 Alexis: meine auch		
	05:00 Jan: Billy Wilder Ingmar Bergman und Francois Truffaut habe ich zur Auswahl		
	05:51 Tim: Ich bin da eher für Woody Allen. Na klar, der Gute hat schon den ein odere anderen preis abgeräumt, allerdings hat er sich gerade für die europäisch-amerikanischen Film-"Freundschaft" verdient gemacht.		
	<b>06:07 Jan: Das macht die Sache natürlich jetzt schwerer, ich kann natürlich eher Leute bewerten deren Werke ich kenne</b>		

Abb. 6 - Wahrgenommene Partnerbeiträge und rekonstruierter Kontext für drei Beiträge des Chatters Jan.

Mit der Produktion seines um 01:58 verschickten Beitrags hat Jan um 01:27 begonnen. Alle zu diesem Zeitpunkt im Protokoll angezeigten Beiträge hat er bereits gelesen. Während der Texteingabe erscheint am Bildschirm der Beitrag Tim 01:46, mit dem Jan explizit dazu aufgefordert wird, über Billy Wilder zu referieren. Jan liest diesen Beitrag um 01:47. Würde Jan den aktuellen Stand des Bildschirmprotokolls als jeweils relevanten Kontext für die Gestaltung seines eigenen Beitrags ansehen, wäre sein aktuell in Produktion befindlicher Beitrag nicht optimal anschließbar; Jan lässt sich durch das Update am Bildschirm aber nicht beirren und fährt ohne sichtbare Modifikationen mit der Fertigstellung seines Entwurfs fort. Dabei passt er auch die sprachliche Gestaltung seines Beitrags nicht an die veränderten Kontextbedingungen an: Die definite Nominalgruppe „den Aspekten“ setzt für die Rekonstruktion des damit fortgeführten Themas in der Rezeption einen unmittelbaren Zugriff auf den Bezugsbeitrag voraus. Jan themati-

siert damit, die von Alexis in 01:22 benannte Tatsache, dass die von ihr vorbereiteten Regisseure nicht zu ihren Lieblingsregisseuren gehören und sie von ihnen jeweils nicht mehr als einen Film gesehen habe. Da Jans Beitrag nach der Verschickung am Bildschirm nicht unmittelbar adjazent zu Alexis' Beitrag eingeordnet wird (eine Tatsache, die für Jan nach der zwischenzeitlich erfolgten Rezeption des Beitrags von Tim 01:46 antizipierbar ist), wird für die Partner die Rekonstruktion dieser thematischen Wiederaufnahme erschwert.

Für den Beitrag 03:18 bietet die Auswertung von Jans Eyetracking-Informationen ein ähnliches Bild: Der Beitrag bezieht sich thematisch auf die beiden vor Beginn der Produktionstätigkeit gelesenen Beiträge, 01:46 Tim und 02:05 Alexis. Tim hat Jan dazu aufgefordert, über Billy Wilder zu referieren, da er selbst diesen Regisseur nicht vorbereitet hat; Alexis teilt mit, dass das bei ihr ebenfalls der Fall sei, woraus hervorgeht, dass auch für sie mit Blick auf die zu bearbeitende Aufgabenstellung Informationen über die Leistung dieses Regisseurs relevant sind. Jan kommt mit seinem Beitrag 03:18 diesem Informationsbedürfnis nach und stellt Verdienste Wilders heraus. Zwischen dem Beginn seiner Produktionstätigkeit und der Verschickung des fertigen Beitrags kommen fünf neue Partnerbeiträge zur Anzeige: alle fünf werden von Jan während der Beitrags eingabe wahrgenommen, ihre Rezeption führt aber zu keiner sichtbaren Änderung seines einmal gefassten Beitragsplans. Der anaphorische Rückbezug von „er“ auf „billy wilder“ aus den Beiträgen von Tim 01:46 und Alexis 02:05 bleibt über die Numerus- und Genusinformation prinzipiell auflösbar; da zwischen Jans verschicktem Beitrag und den Beiträgen mit dem Bezugsthema aber inzwischen fünf weitere Beiträge angezeigt werden, von denen einer (Tim 03:11) weitere Regisseure erwähnt, ist die Rekonstruktion dieses Bezugs von den Partnern nicht ohne erhöhten kognitiven Aufwand zu lösen.

In beiden Fällen – 01:58 und 03:18 – könnte es für die Chat-Partner hilfreich sein, automatisch potenzielle sequenzielle Bezüge von Jans Beiträgen zur Vorkommunikation angezeigt zu bekommen. Über eine Auswertung von Jans Eyetracking-Informationen zur Laufzeit der Interaktion könnte in Kombination mit der per Keylogging ermittelten Information, dass nach der Rezeption neuer Partnerbeiträge keine ersichtlichen Revisionen am eingegebenen Beitragsentwurf vorgenommen werden, erschlossen werden, dass die vor Beginn der Produktion zuletzt rezipierten Partnerbeiträgen den Kontext für seinen Folgebeitrag darstellen. Der Beitrag könnte dann in der Anzeige über Verbindungslinien zu den potenziellen Bezugsbeiträgen in Beziehung gesetzt werden.

Auch für Jans Beitrag 06:07 bietet sich ein ähnliches Bild: Bevor er um 05:34 mit der Produktion dieses Beitrags beginnt, liest er 34 Sekunden lang im Protokoll (05:00–05:34), obwohl er alle darin angezeigten Partnerbeiträge bis auf Alexis 04:40 bereits kennt. Die Rezeption erfolgt selbstgesteuert entgegen der Beitragsabfolge im Protokoll; einige Beiträge werden dabei sogar mehrfach mit den Augen aufgesucht und wiederholt gelesen:

- 05:00-05:01 Erneuter Blick auf die Beiträge <04:34 Tim> und <04:28 Alexis>
- 05:01-05:02 Erstmaliges Lesen von Beitrag <04:40 Alexis>
- 05:02–05:05 Erneutes Lesen von Beitrag <04:28 Alexis>
- 05:05–05:06 Erneuter Blick auf die Beiträge <04:34 Tim> und <04:40 Alexis>

- 05:06–05:21 Erneutes Lesen der Beiträge <04:28 Alexis>, <04:34 Tim> und <04:40 Alexis> (und des eigenen Beitrags <04:26 Jan>)
- 05:21–05:23 Zurückscrollen im Protokollverlauf
- 05:23–05:31 Erneutes Lesen der Beiträge <03:11 Tim>, <03:16 Tim>, <02:50 Tim> und <02:40 Alexis>

Insgesamt werden die Beiträge <03:11 Tim> und <04:28 Alexis> während der gesamten Rezeptionsphase am intensivsten rezipiert (= am häufigsten mit den Augen aufgesucht und am längsten betrachtet). Diese beiden Beiträge kommen nach Interpretation der am Bildschirm angezeigten (und im Logfile dokumentierten) Sequenz am ehesten als thematischer Anknüpfungspunkt und sequenzieller Kontext für Jans Beitrag 06:07 in Frage; mit dem anadeiktischen „das“ („Das macht die Sache natürlich jetzt schwerer...“) bezieht er sich auf den Sachverhalt, dass Tim (s. 03:11) und Alexis (s. 04:28) andere Regisseure vorbereitet haben als er selbst (s. Jan 05:00), und sagt dazu aus, dass er aufgrund mangelnder Kenntnisse über deren Wirken und Werk zu diesen kaum eine qualifizierte Einschätzung abgeben könne („... ich kann natürlich eher Leute bewerten deren Werke ich kenne“). Während der Produktion (05:54–06:02) entdeckt und liest er den zwischenzeitlich neu im Protokoll angezeigten Beitrag <05:51 Tim>, nimmt daraufhin an seinem Beitragsentwurf aber keine sichtbare Modifikation vor. Thematisch wird sein Beitrag durch das Erscheinen von <05:51 Tim> nicht irrelevant; das anadeiktische „das“ lässt sich auch auf <05:51 Tim> beziehen, ursprünglich intendiert ist es aber die Wiederaufnahme nicht nur des Themas ‚Woody Allen‘, sondern des weiter gefassten Themas ‚Die Chatpartner haben andere Regisseure vorbereitet als ich selbst‘.

Im Falle des Beitrags von Jan 06:07 ergeben sich diejenigen Beiträge der Vorkommunikation als Bezugsbeiträge, die in der vorangehenden Rezeptionsphase am intensivsten rezipiert wurden. Eine Herausforderung für die weitere Arbeit im Projekt wird darin bestehen Verfahren zu implementieren, die es ermöglichen, zur Laufzeit der Interaktion automatisch Hypothesen darüber aufzustellen, was die potenziellen Bezugsbeiträge für in Produktion befindliche Chatter-Beiträge sind, und die entsprechenden Bezüge auf dem Nutzer-Interface in Form von (z.B. grafisch realisierten) Kontextualisierungs- bzw. Kohärenzhilfen anzuzeigen.

## 7 Zusammenfassung und Ausblick

Dieser Beitrag beschäftigte sich an der Schnittstelle zwischen Linguistik und Informatik mit dem Interaktionsmanagement in synchroner Schriftkommunikation. Diese Arbeiten wurden in dem DFG-Netzwerk *Empirische Erforschung netzbasierter Kommunikation (Empirikom)* ständig diskutiert und sukzessive weiterentwickelt. In dem Beitrag wurden zunächst die Bedingungen des Interaktionsmanagements in synchroner Schriftkommunikation und die charakteristischen Unterschiede zum mündlichen Gespräch dargestellt. Dabei wurde insbesondere auf die Eigenschaften von Chat und Talk eingegangen.

Anschließend wurde der Lösungsansatz des Eyetrackings als zusätzliche Informationsquelle beleuchtet. Es wurde deutlich gemacht, dass sich der Einsatz von Eyetracking-

Daten bei der Unterstützung synchroner Schriftkommunikation bisher auf die Übertragung des aktuellen Blickpunktes (Gaze Sharing) beschränkt. Dies reicht allerdings nicht aus, denn es kommt nicht allein auf den aktuellen Blickpunkt, sondern vor allem auf den Aktivitätskontext an, in dem eine Fokussierung stattfindet. Dies wurde in Vorarbeiten deutlich, die die Analyse des Aktivitätskontextes und das Erkennen von Problemen der Handlungskoordination in der Chat-Kommunikation adressierten. Zur Verdeutlichung der problemauslösenden Ereigniskonstellationen bzw. Problemkonstellationen wurden in diesem Beitrag exemplarisch einige Typen skizziert. Basierend auf diesen Überlegungen konnte dann das Ziel formuliert werden, dass Chatter auf Grundlage von Problem-Prognosen, die zur Laufzeit der Interaktion identifiziert werden, durch die Bereitstellung technischer Funktionen auf dem User-Interface bei der Vermeidung bzw. Bearbeitung der prognostizierten Probleme zu unterstützen.

Daran anknüpfend demonstrierte die Beschreibung einer Machbarkeitsstudie die Einsatztauglichkeit der technischen Plattform INKA-Suite als Basis der Gestaltung und Analyse des eyetrackingbasierten Interaktionsmanagements in synchroner Schriftkommunikation. Schließlich wurde auf das DFG-Projekt *Ebiss* eingegangen, das aus den Vorarbeiten entstand und sich mit Eyetracking als innovative Mensch-Maschine-Schnittstelle für die Unterstützung synchroner Schriftkommunikation beschäftigt. Hier wurden zunächst die eingesetzte Plattform INKA Suite 2.0, das Studiendesign und erste quantitative Ergebnisse vorgestellt. Anschließend wurde sehr ausführlich auf die Möglichkeit der Aufdeckung typischer Problemkonstellationen durch Einbeziehung von Eyetracking-Informationen eingegangen.

Eine Herausforderung für die weitere Arbeit im Projekt *Ebiss* besteht darin Verfahren zu implementieren, die es ermöglichen, zur Laufzeit der Interaktion automatisch Hypothesen darüber aufzustellen, was die potenziellen Bezugsbeiträge für in Produktion befindliche Chatter-Beiträge sind und die entsprechenden Bezüge auf dem Nutzer-Interface in Form von (z.B. grafisch realisierten) Kontextualisierungs- bzw. Kohärenzbildungshilfen anzuzeigen. Diese Herausforderung wird in einem Workshop mit Experten diskutiert und es werden Lösungen erarbeitet. Diese Lösungen werden in zwei weiteren Iterationen evaluiert. Am Ende des Projektes *Ebiss* stehen dann zum einen Verfahren zur automatischen Erkennung typischer Problemkonstellationen zur Laufzeit der Interaktion und zum anderen Gestaltungsempfehlungen für Tools synchroner Schriftkommunikation, die den Nutzern zur Laufzeit der Interaktion auf dem Systeminterface Hilfestellungen bereitstellen, um typische Problemkonstellationen zu erkennen und individuell oder interaktiv zu bearbeiten.

## **Literaturverzeichnis**

- Beißwenger, Michael (2003): Sprachhandlungskoordination im Chat. In: Zeitschrift für germanistische Linguistik 31 (2), 198–231.
- Beißwenger, Michael (2005): Interaktionsmanagement in Chat und Diskurs. Technologiebedingte Besonderheiten bei der Aushandlung und Realisierung kommunikativer Züge in Chat-Umgebungen. In: Beißwenger, Michael; Storrer, Angelika (Hrsg.): Chat-Kommunikation in



- 
- Beruf, Bildung und Medien: Konzepte - Werkzeuge - Anwendungsfelder. Stuttgart, 63-87.
- Beißwenger, Michael (2007): Sprachhandlungskoordination in der Chat-Kommunikation. Berlin/New York: Walter de Gruyter (Linguistik – Impulse & Tendenzen 26).
- Beißwenger, Michael (2010): Chattern unter die Finger geschaut: Formulieren und Revidieren bei der schriftlichen Verbalisierung in synchroner internetbasierter Kommunikation. In: Ágel, Vilmos/Hennig, Mathilde (Hg.): Nähe und Distanz im Kontext variationslinguistischer Forschung. (Linguistik – Impulse & Tendenzen 35). Berlin/New York, 247-294.
- Beißwenger, Michael (2016): Praktiken in der internetbasierten Kommunikation. In: Sprachliche und kommunikative Praktiken. Jahrbuch 2015 des Instituts für Deutsche Sprache. Hrsg. v. Arnulf Deppermann, Helmuth Feilke & Angelika Linke. Berlin/New York: de Gruyter, 279-310.
- Beißwenger, Michael und Angelika Storrer (Hrsg.) (2005): Chat-Kommunikation in Beruf, Bildung und Medien: Konzepte – Werkzeuge – Anwendungsfelder. Stuttgart: ibidem.
- Biedert, Ralf, Jörn Hees, Andreas Dengel und Georg Buscher (2012a): A robust realtime reading-skimming classifier. In: Proceedings of the Symposium on Eye Tracking Research and Applications, ETRA '12, New York, NY, USA. ACM, 123-130.
- Biedert, Ralf, Andreas Dengel, Georg Buscher und Arman Vartan (2012b): Reading and estimating gaze on smart phones. In Proceedings of the Symposium on Eye Tracking Research and Applications, ETRA '12, New York, NY, USA. ACM, 385-388.
- Brennan, Susan E., Joy E. Hanna, Gregory J. Zelinsky und Kelly J. Saviett (2012). Eye gaze cues for coordination in collaborative tasks. In DUET Workshop, CSCW'12, Seattle, Washington, USA.
- Buscher, Georg, Andreas Dengel, Ralf Biedert und Ludger V. Elst (2012): Attentive documents: Eye tracking as implicit feedback for information retrieval and beyond. ACM Trans. Interact. Intell. Syst., 1(2).
- Duchowski, Andrew (2007): Eye Tracking Methodology. Theory and Practice. Second. London: Springer-Verlag London Limited. Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-84628-609-4>.
- Dumont, Maarten, Steven Maesen, Sammy Rogmans und Philippe Bekaert (2008). A prototype for practical eye-gaze corrected video chat on graphics hardware. In: International Conference on Signal Processing and Multimedia Applications, Porto, Portugal.
- Dürscheid, Christa und Karina Frick (2014): Keyboard-to-Screen-Kommunikation gestern und heute: SMS und WhatsApp im Vergleich. In: Mathias, Alexa/Runkehl, Jens/Siever, Torsten (Hrsg.): Sprachen? Vielfalt! Sprache und Kommunikation in der Gesellschaft und den Medien. Eine Online-Festschrift zum Jubiläum für Peter Schlobinski, 149-181. <http://www.mediensprache.net/de/networx/networx-64.aspx>.
- Garcia, Angela Cora und Jennifer Baker Jacobs (1999): The Eyes of the Beholder: Understanding the Turn-Taking System in Quasi-Synchronous Computer-Mediated Communication. In: Research on Language and Social Interaction 32 (4), 337-367.
- Herring, Susan C. (1999): Interactional Coherence in CMC. In: Journal of Computer-Mediated Communication 4 (4). Online : <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1083-6101.1999.tb00106.x/full>.
- Holmer, Torsten und Martin Wessner (2005): Gestaltung von Chat-Werkzeugen zur Verringerung

- der Inkohärenz. In Beißwenger, M. and Storrer, A., (Hrsg.), *Chat-Kommunikation in Beruf, Bildung und Medien: Konzepte - Werkzeuge - Anwendungsfelder*, ibidem, Stuttgart, 181-199.
- Just, Marcel Adam und Patricia A. Carpenter (1980): A theory of reading: From eye fixations to comprehension. *Psychological Review*, 87(4), 329-354.
- Kienle, Andrea (2009): *Computerunterstützung für die Organisation menschlicher Kommunikationsprozesse – Anforderungsanalyse und Systemgestaltung*. FernUniversität in Hagen: Forschungsbericht, ISSN: 1865-3944.
- Kienle, Andrea, Christian Schlösser und Philipp Schlieker-Steens (2013a): Experiences from eye tracking chat-communication using the INKA-SUITE. In: Thies Pfeiffer und Kai Essig (Hg.): *Proceedings of the First International Workshop on Solutions for Automatic Gaze Data Analysis 2013 (SAGA 2013)*, Bd. 1. Unter Mitarbeit von Thies Pfeiffer und Kai Essig, 15-18.
- Kienle, Andrea, Philipp Schlieker-Steens und Christian Schlösser (2013b): INKA-SUITE: An Integrated Test-Environment for Analyzing Chat Communication. In: *CSCL 2013 - Conference Proceedings Volume II, Conference Proceedings Volume II*, 285-286.
- Koch, Peter und Wulf Oesterreicher (1994): Schriftlichkeit und Sprache. In: Günther, Hartmut/Ludwig, Otto (Hg.): *Schrift und Schriftlichkeit. Ein interdisziplinäres Handbuch internationaler Forschung. Band 1. (Handbücher zur Sprach- und Kommunikationswissenschaft 12.1)*. Berlin/New York, 587-604.
- Koesling, Hendrik, Alan Kenny, Andrea Finke, Helge Ritter, Seamus McLoone und Tomas Ward (2011): Towards intelligent user interfaces: anticipating actions in computer games. In *Proceedings of the 1st Conference on Novel Gaze-Controlled Applications, NGCA '11*, New York, NY, USA. ACM.
- Latzko-Toth, Gauillaume (2010): Metaphors of synchrony: Emergence and differentiation of online chat devices. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 30(5), 362-374.
- Marshall, Sandra P. (2007): Identifying cognitive state from eye metrics. *Aviation, space, and environmental medicine*, 78 (Supplement 1): B165-B175.
- Meise-Kuhn, Katrin (1998): Zwischen Mündlichkeit und Schriftlichkeit. In: Alexander Brock & Martin Hartung (Hrsg.): *Neuere Entwicklungen in der Gesprächsforschung*. Tübingen (ScriptOra 108), 213-235.
- Pavlas, Davin, Heather Lum und Eduardo Salas (2012): How to build a Low-Cost Eye-Tracking system. *Ergonomics in Design: The Quarterly of Human Factors Applications*, 20(1), 18-23.
- San Agustin, Javier, Henrik Skovsgaard, Emilie Mollenbach, Maria Barret, Martin Tall, Dan Witzner Hansen und John Paulin Hansen (2010). Evaluation of a low-cost open-source gaze tracker. In *Proceedings of the 2010 Symposium on Eye-Tracking Research & Applications*, 77-80.
- Schönfeldt, Juliane und Andrea Golato (2003): Repair in Chats: A Conversation Analytic Approach. In: *Research on Language and Social Interaction* 36 (3), 241–284.
- Storrer, Angelika (2001): Getippte Gespräche oder dialogische Texte? Zur kommunikationstheoretischen Einordnung der Chat-Kommunikation. In: Lehr, Andrea/Kammerer, Matthias/Konerding, Klaus-Peter/Storrer, Angelika/Thimm, Caja/Wolski, Werner (Hg.): *Sprache im Alltag. Beiträge zu neuen Perspektiven in der Linguistik. Herbert Ernst Wiegand zum 65. Geburtstag gewidmet*. Berlin, 439-465.

Tobii (2013): URL: <http://www.tobii.com/de/eye-tracking-research/germany/news-events/aktuelle-spressemitteilungen/33762/tobii-und-synaptics-enthullen-konzept-laptop-mit-integrierter-eyetracking-und-touchschnittstelle/> (11.02.2014).

Wichter, Sigurd (1991): Zur Computerwortschatz-Ausbreitung in die Gemeinsprache. Elemente der vertikalen Sprachgeschichte einer Sache. Frankfurt a.M. (Germanistische Arbeiten zur Sprache und Kulturgeschichte 17).

Zitzen, Michaela und Dieter Stein (2005): Chat and conversation: a case of transmedial stability? In: *Linguistics* 42 (5), 983-1021.