



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg  
*Hamburg University of Applied Sciences*

## Anwendungen 2 - Seminararbeit

Alexandra Revout

Kollaboratives Schreiben: Konzepte und ihr  
Potenzial für mobile Umgebungen

# Alexandra Revout

## Anwendungen 2 - Seminararbeit

Kollaboratives Schreiben: Konzepte und ihr Potenzial für mobile Umgebungen

### Stichworte

Kollaboratives Schreiben, CSCW, mobile Systeme, Echtzeit-Editieren, asynchrones Editieren, Adaptability

### Kurzzusammenfassung

In letzter Zeit gewinnt in Informatik mehr und mehr an Bedeutung der Bereich des Pervasiven Computing, nicht zuletzt wegen steigendem Potenzial von mobilen Geräten und von Netzwerk-Möglichkeiten. Diesem Trend folgend, ist im Gebiet des Kollaborativen Editierens das Thema der Kollaboration in mobilen Umgebungen, besonders in Ad-hoc-Netzwerken, sehr aktuell geworden. In dieser Ausarbeitung werden allgemeine Eigenschaften und Herausforderungen erläutert, die mit dem Kollaborativen Schreiben zusammenhängen, insbesondere in Hinsicht auf die Mobilität. Im Weiteren wird ein kurzer Überblick über die Konzepte des Kollaborativen Schreibens gegeben. Es werden der synchrone und der hybride Ansatz am Beispiel von zwei aktuellen Forschungsprojekten vorgestellt. Darüber hinaus werden einige weitere interessante Projekte kurz vorgestellt und das Thema ins Projekt eingeordnet, das im Wintersemester 2006/07 im Rahmen des Masterstudienganges an der HAW gelaufen ist.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Kollaboratives Schreiben in mobilen Umgebungen</b>	<b>4</b>
2.1	Einordnung des kollaboratives Schreibens in CSCW . . . . .	4
2.2	Eigenschaften und Herausforderungen . . . . .	5
2.3	Überblick über die Konzepte . . . . .	6
2.4	Synchrones Konzept . . . . .	7
2.4.1	TeNDaX . . . . .	7
2.5	Hybrides Konzept . . . . .	10
2.5.1	MCWS . . . . .	10
2.6	Weitere Forschungsarbeiten . . . . .	11
2.6.1	PASIR . . . . .	11
2.6.2	SODA . . . . .	12
2.6.3	XMIDDLE . . . . .	12
2.6.4	TouchSync . . . . .	12
2.7	Einordnung des Themas ins Projekt . . . . .	13
<b>3</b>	<b>Fazit und Ausblick</b>	<b>13</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>14</b>

# 1 Einleitung

Kollaborative Erstellung von Dokumenten spielt eine bedeutende Rolle in der Gruppenarbeit: Dokumente sind meist verbreitete Gegenstände, die bei der kollaborativen Arbeit benutzt und ausgetauscht werden [Yushun].

In den letzten Jahren haben in Informatik die Bereiche des Mobilien und Pervasiven Computing [Mattern] sehr stark an Bedeutung gewonnen, was durch wachsende Mobilitätsanforderungen der Nutzer, rasante Entwicklung von mobilen Kleingeräten und steigende Möglichkeiten von drahtlosen Netzwerken zu erklären ist. Dieser Trend hat eine Auswirkung auch auf die Entwicklungen im Bereich von CSCW insgesamt und im kollaborativen Schreiben insbesondere. Das Thema der Kollaboration in mobilen Umgebungen - das pervasive kollaborative Schreiben - ist sehr aktuell geworden. Hervorgehoben durch besondere Eigenschaften der Mobilität und mobilen Kleingeräten, werden neue Lösungen für kollaborative Editierungssysteme gefordert.

In dieser Ausarbeitung werden einige aktuelle Forschungsprojekte im Bereich des kollaborativen Schreibens vorgestellt, die die Möglichkeiten von mobilen Umgebungen erforschen und neue innovative Konzepte vorschlagen.

## 2 Kollaboratives Schreiben in mobilen Umgebungen

Im folgenden Abschnitt werden allgemeine Eigenschaften und Herausforderungen, die mit dem Kollaborativen Schreiben zusammenhängen, erläutert, insbesondere in Hinsicht auf die Mobilität. Außerdem wird ein kurzer Überblick über die Konzepte des Kollaborativen Schreibens gegeben. Es werden der synchrone und der hybride Ansatz am Beispiel von zwei aktuellen Forschungsprojekten vorgestellt. Darüber hinaus werden einige weitere interessante Projekte kurz vorgestellt und das Thema ins Projekt eingeordnet, das im Wintersemester 2006/07 im Rahmen des Masterstudienganges an der HAW gelaufen ist.

### 2.1 Einordnung des kollaboratives Schreibens in CSCW

Computer Supported Cooperative Work ist ein umfangreicher interdisziplinärer Forschungsbereich, der sich mit den theoretischen Grundlagen und Methodologien für Gruppenarbeit und ihre Computerunterstützung beschäftigt [Borghoff]. Je nach der Art der Zusammenarbeit in einer Gruppe werden in CSCW drei wesentliche Haupt-Unterstützungsfunktionen unterschieden:

Kommunikationsunterstützung, Koordinationsunterstützung und Kooperationsunterstützung (nach 3K-Modell [Borghoff]). Im Zusammenhang mit dem Grad der Ausprägung einer oder anderen Unterstützungsfunktion werden CSCW-Systeme nach vier Klassen unterteilt: Kommunikationssysteme, gemeinsame Informationsräume, Workflow Management und Workgroup Computing.

Kollaboratives Editieren gehört zum Bereich des Workgroup Computing, bei dem die Kooperation der Gruppenmitglieder im Vordergrund steht. Beim Workgroup Computing werden besonders schwach bis mittel strukturierte und sich selten wiederholende Tätigkeiten unterstützt. Als Beispiele für Systeme dieser Klasse können Gruppeneditoren und Gruppenentscheidungssysteme genannt werden [Borghoff].

## 2.2 Eigenschaften und Herausforderungen

Bei der Entwicklung von Software-Systemen für pervasives kollaboratives Schreiben wird folgendes Ziel angestrebt: Den Benutzern die Möglichkeit zu geben, Dokumente abrufen, editieren und speichern kollaborativ und jederzeit, überall und mit beliebigen Geräten [Leone].

Die kollaborative Editierungssysteme zeichnen folgende wichtigste Eigenschaften aus (nach [Schwabe, Borghoff]):

**Konflikterkennung:** Die Erkennung der Konflikte bei einem gleichzeitigen Zugriff auf ein Dokument oder die Erkennung der Existenz von mehreren Versionen eines Dokumentes soll garantiert werden.

**Erhaltung der Konsistenz der Dokumente:** Die Kontrolle von konkurrierenden Zugriffen (Nebenläufigkeitskontrolle) gehört zu den zentralen Themen des kollaborativen Schreibens. Dieses Problem entsteht sowohl beim Echtzeit- als auch beim asynchronen Editieren. Beim asynchronen Schreiben werden oft optimistische Verfahren eingesetzt, da die Konflikte in der Regel seltener entstehen können. Beim synchronen Editieren ist der Einsatz von pessimistischen Verfahren sehr verbreitet<sup>1</sup>.

**Verfügbarkeit:** Die benötigten Dokumente sollen immer verfügbar sein, z. B. durch einen oder mehrere Dokumenten-Server.

**Zugriffskontrolle:** Lese- und Schreibrechte der einzelnen Gruppenmitglieder auf die zu editierenden Dokumente und ihre Zugriffe müssen verwaltet werden. Außerdem soll garantiert werden, dass nur die Gruppenmitglieder einen Zugriff auf die Dokumente haben können.

---

<sup>1</sup>Ausführlicher Überblick über die Verfahren zur Nebenläufigkeitskontrolle ist in [Borghoff] und kurze Zusammenfassung in [Revout] gegeben.

**Kollaboratives Awareness:** Wahrnehmung der anderen Gruppenmitglieder und ihrer Handlungen soll gewährleistet werden, was den Gruppenmitgliedern ein konsistentes Verständnis der gemeinsamen Aufgabe ermöglicht.

In Hinsicht auf das Ziel, kollaborative Bearbeitung von Dokumenten überall und mit beliebigen Geräten zu ermöglichen, kommen zu den klassischen, schon erwähnten Problemen zusätzliche Herausforderungen. In erster Linie sind darunter unterschiedliche Möglichkeiten im Bezug auf verfügbare Ressourcen und Darstellung zu verstehen, die verschiedene Geräte, wie z.B. ein Notebook, ein PDA oder ein Smartphone, mit sich bringen. Zum zweiten Aspekt des pervasiven kollaborativen Editierens gehören Mobilität der Anwendungen und damit auch drahtlose Netzwerke, zu deren besonderen Eigenschaften unter anderem hohe Verbindungs-Trennungsrate und niedrigere Bandbreite zählen. Deswegen gehört zu den wichtigsten Eigenschaften von mobilen Editierungssystemen die Anpassungsfähigkeit (Adaptability) des Systemverhaltens an sich ständig ändernde Umgebungsbedingungen [Yushun].

## 2.3 Überblick über die Konzepte

Für die Entwicklung von kollaborativen Editierungssystemen existieren mehrere Ansätze, die unter verschiedenen Aspekten klassifiziert werden können. Hier wird eine Klassifizierung unter drei wichtigsten Aspekten vorgestellt:

**Session-Aspekt:** Synchrones / asynchrones Editieren. Beim synchronen Ansatz muss die sofortige Propagierung der durch einzelne Gruppenmitglieder durchgeführten Änderungen an alle anderen garantiert werden. Beim asynchronen Editieren ist dagegen die Zusammenführung von verschiedenen Versionen eines Dokumentes und die Erkennung der damit verbundenen Konflikte von Bedeutung.

**Architektur-Aspekt:** Zentralisierte / verteilte Architektur. Bei einem zentralisierten Ansatz geht jede Dokumenten-Änderung zuerst an einen zentralen Server, um von dort an alle Gruppenmitglieder weitergeleitet zu werden. Dieser Ansatz kann zur mangelnder Verfügbarkeit der Dokumente führen, da der Server zu einem so genannten „Flaschenhals“ werden kann. In einer verteilten Architektur werden lokale Änderungen an alle andere Teilnehmer propagiert, ohne dazu eine zentrale Instanz einzubeziehen. Bei relativ großen Gruppen kann das aber zu einem Kommunikations-Overhead führen.

**Speicherungsart-Aspekt:** DB-basierte / Datei-basierte Systeme. Die verbreitetste Art, Dokumente zu speichern, ist der Dateisystem-basierte An-

satz. Allerdings existieren auch Konzepte, in denen Dokumente in einem DBMS verwaltet werden.

Besonders in Forschungsprojekten für mobile Umgebungen werden verschiedene vorgestellte Ansätze miteinander kombiniert, um möglichst alle ihre Vorteile auszunutzen und so die besten Ergebnisse zu erzielen.

## 2.4 Synchrones Konzept

Beim synchronen Editieren werden Änderungen an einem Dokument sofort an alle Beteiligten propagiert und sind sofort bei allen sichtbar. Bei diesem Ansatz ist keine Zusammenführung („Merging“) von verschiedenen Versionen eines Dokumentes nötig. Dafür sind Konkurrenzkontrolle, Konvergenz, Kausalitäts- und Intentionserhaltung gefordert [Yang, Gerlicher].

Dieser Ansatz ist seit den 90-er Jahren ein etabliertes Thema im Bereich der kollaborativen Anwendungen. Das bekannteste Verfahren für die Nebenläufigkeitskontrolle ist das Verfahren der Operationalen Transformationen, das auf solchen Algorithmen wie dOPT [Ellis1, Schlichter] oder TreeOPT [Ignat] basiert. Die erste Generation von synchronen kollaborativen Anwendungen zeichnet vor allem aus, dass sie für feste, drahtgebundene Netzwerk-Topologien entwickelt wurden. Bekannte Projekte in diesem Bereich sind unter anderem REDUCE [Yang] und GROVE [Ellis2].

Im nächsten Abschnitt wird ein Forschungsprojekt vorgestellt, das von diesem etablierten Ansatz weg geht und eine andere interessante Idee für synchrones Schreiben vorstellt.

### 2.4.1 TeNDaX

Text Native Database Extension (TeNDaX) [Leone, Hodel] ist ein Forschungsprojekt an der Universität Zürich, dessen Kern die Entwicklung eines Konzeptes für pervasive Echtzeit-Editierungs- und Management-Systeme bildet und Dokumente kollaborativ, überall und mit beliebigen Geräten zu editieren ermöglicht. Dem Projekt liegen folgende Prinzipien zugrunde:

- Das Konzept basiert auf Datenbank-Verfahren: Die Dokumente werden in einer nativen Form in der Datenbank gespeichert.
- Die Clients haben keine Repliken der Dokumente im Sinne von Datenbanken-Repliken, sondern so genannte „Images“ auf das Dokument. Damit existiert ein Dokument nur einmal im System und mehrere Autoren arbeiten gleichzeitig auf ein und derselben Dokumenten-Instanz.
- Das Editieren wird als Echtzeit-Transaktionen angesehen und behandelt. Die Konkurrenzkontrolle wird also automatisch vom DBMS übernommen.

- Jedes Zeichen und Symbol eines Dokumentes wird als ein Objekt repräsentiert und separat in der Datenbank gespeichert. Die Änderungs-Transaktionen sind damit Zeichen-basiert, folglich sehr kurz, was kurze Latenzzeiten verspricht.

- Die Text-Zeichen werden in der DB in Form von doppelt-verketteten Listen gespeichert, um die Reihenfolge der einzelnen Characters eines Dokumentes zu erhalten und die Änderungsoperationen an den einzelnen Zeichen (delete, insert, update) nachvollziehbar zu machen.

- Es wird strikte Trennung zwischen dem Inhalt des Dokumentes und seinen Layout-Informationen durchgezogen. Für ein Dokument können mehrere Layouts existieren, was die Adaptivität der Dokumenten-Darstellung an die bei dem Editieren benutzten Geräte verspricht.

### Architektur

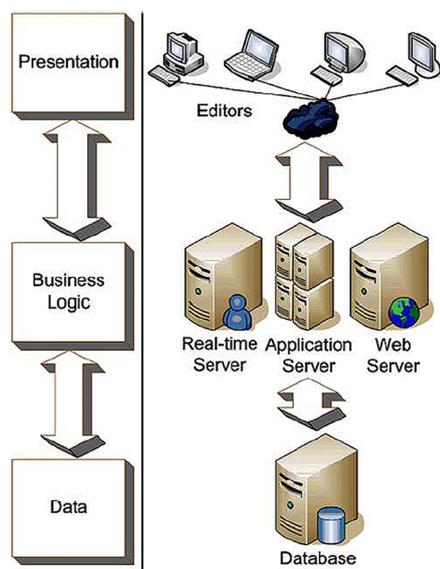


Abbildung 1: TeNDaX: Architektur-Skizze [Hodel]

Die Abbildung 1 zeigt eine Skizze der TeNDaX-Architektur. Wie zu sehen ist, besteht die Architektur aus drei Schichten: Datenschicht, Business-Logik und Präsentationsschicht. Die Datenschicht bilden eine oder mehrere Datenbanken, in denen Dokumente gespeichert werden. Unter der Präsentationsschicht werden Text-Editors verstanden, die auf den einzelnen Clients laufen. Die Businesslogik repräsentiert die Schnittstelle zwischen den Datenbanken und den Text-Editors und besteht aus drei Komponenten. Ein oder mehrere Applikation-Server (kurz AS) ermöglichen das Editieren von Dokumenten innerhalb einer DB-Umgebung und sind verantwortlich für Awareness,

Security, Dokumentenmanagement etc. Die Real-Time-Server-Komponente (kurz RTSC) ist für die Sofort-Propagierung jeder an einem Client ausgeführten Operation an alle Client-Editors verantwortlich. Der Web-Server stellt web-basierte Funktionalitäten zur Verfügung wie das Einloggen der User oder die Suche und das Öffnen von Dokumenten, aber keine Editierungsmöglichkeiten.

## *Ablauf*

In der Abbildung 2 ist ein beispielhafter Ablauf skizziert: Bei einer auf einem Client durchgeführten Änderungsoperation wird diese an den Applikation-Server gesendet. Der seinerseits leitet die Änderung an die Datenbank weiter, wo die Operation ausgeführt wird. Wenn die Transaktion erfolgreich abgeschlossen wurde, wird die Änderung an den Real-Time-Server übergeben und von ihm an alle Clients propagiert, zu denen eine Verbindung existiert.

In TeNDaX existieren zwei Verhaltens-Varianten des Editors bei den Manipulationen an Dokumenten. Die erste ist ein strikt synchroner Ansatz, bei dem die durchgeführte Manipulation erst dann im Editor sichtbar wird, wenn die DB-Transaktion erfolgreich war. Bei diesem Ansatz werden exklusiven Sperren für die Konkurrenzkontrolle eingesetzt. Der andere Ansatz ist asynchron (im Kontext des Echtzeit-Editierens). Bei diesem Ansatz wird die Änderung am Dokument sofort im Editor sichtbar, danach wird sie in der DB ausgeführt. Wenn die Transaktion erfolgreich war, wird die Änderung an alle anderen propagiert, den Initiator dieser Änderung ausgeschlossen (siehe Abbildung 2). Wenn nicht, dann muss sie beim Initiator rückgängig gemacht werden. Bei diesem Ansatz wird ein Validierungsverfahren für die Konflikten-Auflösung verwendet.

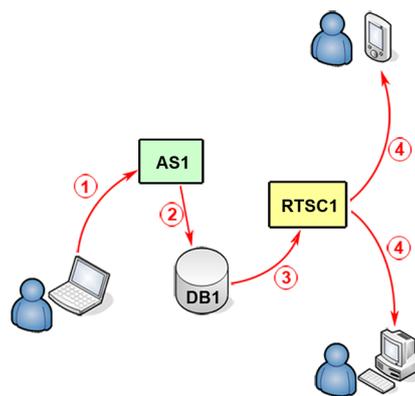


Abbildung 2: TeNDaX: Ablauf-Skizze, nach [Leone]

## *Annehmbarkeit für mobile Umgebungen*

Als Ziel des Forschungsprojektes wurde das pervasive Bearbeiten von Dokumenten mit beliebigen Geräten gestellt. Allerdings haben Hand-Held-Geräte, wie PDA, kleinere Übertragungs-Bandbreite. Damit können größere Latenzzeiten entstehen, was sich negativ auf das Verhalten des Systems auswirken kann. Dazu kommt zusätzlich, dass in mobilen drahtlosen Umgebungen nach dem aktuellen Stand ein permanenter Online-Betrieb unmöglich oder nur schwer einzuhalten ist, das Konzept von TeNDaX aber sieht kein Offline-Editiermodus vor. Von anderer Seite ist dieser Ansatz sehr wohl in „geschlossenen“ lokalen Netzwerken funktionsfähig, wo von einem permanenten Netz ausgegangen werden kann wie z.B. innerhalb eines Unternehmens.

## 2.5 Hybrides Konzept

Wie im vorherigen Abschnitt zu sehen war, ist beim kollaborativen Schreiben in mobilen Umgebungen die Anpassungsfähigkeit der dafür benutzten Anwendungen an die Umgebungsbedingungen besonders wichtig. Rein synchrones kollaboratives Schreiben unter dem Mobilitäts-Aspekt ist deswegen fast unmöglich. Für ein adaptives mobiles System scheint deshalb ein hybrides Konzept besonders interessant zu sein, in dem eine Möglichkeit sowohl für synchrones als auch für asynchrones Editieren gegeben wäre. Darüber hinaus stellt ein XML-basiertes, strukturiertes Format viele Möglichkeiten für eine flexible Darstellung von Dokumenten.

Im nächsten Abschnitt wird ein Forschungsprojekt vorgestellt, das dieses Konzept umsetzt und so die höchst mögliche Adaptivität der Anwendungen erreichen versucht.

### 2.5.1 MCWS

Mobile Collaboration Writing System (MCWS) [Yushun] ist ein Forschungsprojekt an der Tsinghua Universität, China. In diesem Projekt wurde ein mobiles kollaboratives System ausgearbeitet, basierend auf den Technologien für adaptive drahtlose Groupware [Yushun], und ein Proof-of-Concept-Prototyp entwickelt. Das System weist folgende grundlegende Eigenschaften auf:

- Strukturierte Co-Dokumente: Im Dokument werden Informationen über seine Struktur (Kapitel, Paragraphen usw.) gespeichert. Außerdem enthält das Dokument kollaborative Informationen wie Status, Autorisierung, Version etc. Darüber hinaus ist die Darstellung in einem beliebigen traditionellen Format möglich.

- Hybride Architektur: Zentralisierte Architektur wird für asynchrone Zugriffe eingesetzt, replizierte - für synchrone Sessions.

- Netzwerk-Monitoring-Modul für die Adaptivität: Durch das Monitoring-Modul wird der Zustand des drahtlosen Netzwerkes überwacht. Solche Größen wie Bandbreite, Fehlerrate, Signalstärke und Latenzzeit werden gemessen und ausgewertet, um darauf adäquat zu reagieren.

- Synchrones Awareness: Jeder Gruppenmitglied erhält ein Echtzeit-Status über andere kollaborierende Teilnehmer. Zur Konkurrenzkontrolle bei synchronen Sessions werden Operationale Transformationen eingesetzt. Die Erhaltung einer Session wird auch bei einem Verbindungsabbruch gewährleistet. Darüber hinaus wird die Verbindung bei einer Möglichkeit automatisch hergestellt (self-healing).

- Asynchrones Awareness: Bei asynchronen Zugriffen werden Informatio-

nen über die Erreichbarkeit der anderen Teilnehmer, die kollaborative Historie und Lock-Informationen zur Verfügung gestellt.

### *Netzwerk-Model*

Auf der Abbildung 3 ist das Netzwerk-Model des Systems dargestellt, das aus drei wesentlichen Komponenten besteht: Drahtgebundenem Netzwerk, Mobilern Hosts (MH) und Mobilern Support Stationen (MSS).

Die MSS dienen als Access Points für mobile Hosts. Sie können Informationen und Teildokumente für ihre einzelne MHs zwischenspeichern, wenn MH aktuell zu kleine Ressourcen haben. Beim Wechsel der Zelle eines mobilen Hosts wird der Austausch der MH-bezogenen Informationen zwischen seiner alten und der neuen MSS durchgeführt. Die Session-bezogene Informationen werden auf den MSS und nicht auf den einzelnen MHs gehalten. Das ermöglicht kollaborative Arbeit der MHs ohne zusätzlichen Aufwand wie den Neuaufbau der Session.

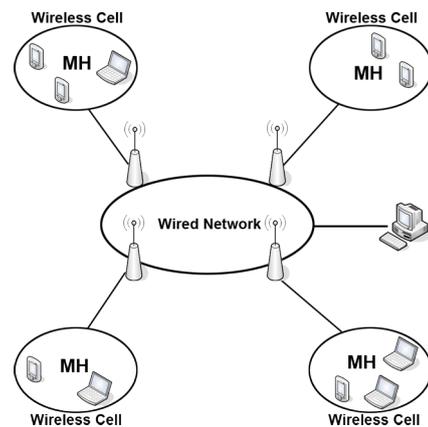


Abbildung 3: MCWS: Netzwerk-Model

### *Annehmbarkeit für mobile Umgebungen*

Durch eine hybride Architektur und die Unterstützung sowohl vom synchronen als auch vom asynchronen kollaborativen Arbeiten stellt das Konzept von MCWS eine gute Lösung für kollaboratives Schreiben in mobilen Umgebungen dar. Darüber hinaus erreicht MCWS einen hohen Grad von Adaptivität, was unter den Aspekten der Mobilität und heterogenen Geräten eine sehr wichtige Rolle spielt.

## 2.6 Weitere Forschungsarbeiten

Im folgenden Abschnitt werden einige weitere interessante Projekte im Bereich der kollaborativen Dokumenten- und Datenbearbeitung in mobilen Umgebungen kurz vorgestellt.

### 2.6.1 PASIR

PASIR [Neyem] ist eine Plattform für kollaborative Nutzung von Dokumenten in mobilen Ad-hoc-Netzwerken, speziell für Hand-held Geräte entwickelt,

basierend auf XML. Diese Plattform erlaubt das Offline-Manipulieren von Dokumenten und Online-Synchronisation von Repliken. Im Rahmen dieses Projektes wurde ein Abgleichsalgorithmus für XML-Bäume entwickelt, der drei wesentliche Teile aufweist: TreeDiff, TreeMerge und TreeReconcile (mehr dazu siehe in [Neyem]).

### 2.6.2 SODA

SODA [Wong] ist ein natives XML Datenbanken Management System, das an der Universität von New South Wales, Sidney, Australia entwickelt wurde. SODA bietet ein kollaboratives Editierungssystem für mobile Geräte, das ein sehr effizientes Mechanismus zur Synchronisierung von Updates der konkurrierenden Editors enthält. Innerhalb des Systems sind synchrone und asynchrone Sessions möglich. Kernpunkte des Designs sind die Nutzung der erweiterten XML Query Language (XQL), lokale DBs auf den Clients und die Nutzung des Servers als eines Kanals für Updates bei einer vorhandenen Netzwerk-Verbindung.

### 2.6.3 XMIDDLE

XMIDDLE [Mascolo] ist eine Peer-to-Peer Middleware für mobile Ad-hoc-Netzwerke, die eine transparente Verteilung von XML-Dokumenten zwischen heterogenen mobilen Peers ermöglicht und Funktionalitäten zur Daten-Replikation und -Abgleich besitzt. Daten werden in XMIDDLE in Form von XML-basierten Bäumen repräsentiert. Das Middleware erlaubt sowohl ein synchrones Datenaustausch als auch ein asynchrones Offline-Editieren. Für die Nutzung von „fremden“ Daten wurde ein „Linking“-Konzept entwickelt, das vergleichbar mit dem Mounting-Prinzip von Netzwerk-Dateisystemen in verteilten Betriebssystemen ist.

### 2.6.4 TouchSync

TouchSync [Roussev] ist ein Framework für Ad-hoc-Kollaboration auf Handheld-Devices und wurde speziell für Palm-Geräte entwickelt. Das Framework besitzt ein flexibles Sharing-Mechanismus, das ermöglicht, Single-User-Applikationen leicht für die Kollaboration anzupassen. Es ist Datenbank-basiert und hat drei wesentliche Komponenten: einen Session-Manager, ein Tool für Ad-hoc-Sharing für Datenbanken und einen Zugriffsmanager.

## 2.7 Einordnung des Themas ins Projekt

Im Rahmen des Master-Projektes im Wintersemester 2006/2007 wurde ein Framework für mobile pervasive Spiele in Teams unter dem Namen *Pervasive Gaming Framework* entwickelt. Das Framework ist für die Entwicklung von Spielen gedacht, die unter die Metapher „Schnitzeljagd“ fallen und die Lösung einer Kette von mehreren Orts-basierten Aufgaben durch die Unterstützung von mobilen Hand-held-Geräten als Grundlage haben. Zwischen den Spielern und dem Server und unter den Mitgliedern eines Teams werden Dokumente im XML-Format ausgetauscht (Routen und Ergebnisse). Die Ergebnis-Dokumente können durch Teammitglieder asynchron editiert werden. Diese Dokumente werden auf den mobilen Clients untereinander und mit der Hauptversion des Dokumentes auf dem Server synchronisiert.

## 3 Fazit und Ausblick

Das Thema des kollaborativen Editierens hat mit der sich rasant verbreitenden Mobilität neue Entwicklungsrichtung bekommen. Als einer der Schwerpunkte in diesem Bereich kann das Anstreben genannt werden, adaptive Systeme für pervasive Kollaboration zu schaffen, die sich flexibel an die Umgebungsbedingungen anpassen können. Eine weitere Richtlinie in diesem Gebiet zeichnet sich durch die verbreitete Nutzung von XML-basierten Dokumenten-Strukturen, die eine Plattform-übergreifende Kollaboration ermöglichen und neue Wege zum Austausch und zum Abgleich von Dokumenten öffnen.

Zu wenig beachtetes aber sehr wichtiges Thema im Bereich des kollaborativen Schreibens ist der Usability-Aspekt. Besonders beim synchronen Editieren ist die Frage von Bedeutung, wie die Aktivitäten den anderen von einem Benutzer empfunden werden, z.B. bei mehreren gleichzeitigen Änderungen an der gleichen Stelle im Text. Beim Design eines kollaborativen Systems soll deswegen beachtet werden, wann welche Art vom Editieren mehr Wert bringt. Z.B. bei der Gruppenarbeit in einem Raum hat das Echtzeit-Editieren ohne Sperrungen ein großes Potenzial, da die Gruppenmitglieder sich mündlich koordinieren können. Bei einer örtlich getrennten Arbeit machen vielleicht Sperren auf Text-Abschnitte durch einzelne Teilnehmer mehr Sinn, damit die Gruppenmitglieder sich bei der Arbeit nicht gegenseitig stören. Eines steht fest: Im Bezug auf Verhalten besitzen kollaborative Editors wie Vorteile, so auch Nachteile. Man kann nicht erwarten, dass ihr Verhalten genauso wie bei einem Single-User-Editor bleibt, dafür aber gewinnen sie am kollaborativen Aspekt.

## Literatur

- [Borghoff] Uwe M. Borghoff, Johann H. Schlichter, „Rechnergestützte Gruppenarbeit - Eine Einführung in verteilte Anwendungen“, 1998, ISBN: 3-540-62873-8
- [Ellis1] C. A. Ellis, S. J. Gibbs, „Concurrency Control in Groupware Systems“, in Proceedings of ACM SIGMOD Conference on Management of Data, ACM Press, Seattle, 1989
- [Ellis2] C.A. Ellis et al., „Groupware: Some Issues and Experiences“, in Communications of the ACM, vol. 34, 1991
- [Gerlicher] Ansgar Gerlicher, „Erweiterung bestehender Anwendungen um kollaborative Funktionen mit Hilfe des Collaborative Editing Framework for XML (CEFX)“ in „Aktuelle Trends in der Softwareforschung. Band 2: Tagungsband zum doIT Software-Forschungstag am 29. Oktober 2004“, S. 150-165, ISBN: 38167-6715-X
- [Hodel] Thomas B. Hodel et al., „Concept and prototype of a collaborative business process environment for document processing“, Data & Knowledge Engineering 52, 61-120, Elsevier B.V., 2004
- [Ignat] C. Ignat, M. Norrie, „Tree-based model algorithm for maintaining consistency in real-time collaborative editing systems“, in Fourth International Workshop on Collaborative Editing Systems, New Orleans, Louisiana, ACM, 2002
- [Leone] Stefania Leone et al., „Concept and Architecture of a Pervasive Document Editing and Managing System“, SIGDOC'05, ACM Press, 2005
- [Mascolo] Cecilia Mascolo et al., „An XML based Middleware for Peer-to-Peer Computing“, in Proceedings of First International Conference on Peer-to-Peer Computing, 2001
- [Mattern] Friedemann Mattern, „Pervasive Computing/ Ubiquitous Computing“, Informatik-Spektrum, Vol. 24, No. 3, pp. 145-147, June 2001
- [Neyem] Andrés Neyem et al., „A Strategy to Share Documents in MANETs using Mobile Devices“, in the 8th International Conference Advanced Communication Technology (ICACT'06), 2006

- [Revout] Alexandra Revout, „Dokumentenmanagement: Kollaboratives Schreiben“, Seminararbeit im Rahmen der Master-Veranstaltung „Anwendungen 1“ an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, SS 2006, URL: <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/projekte/master2006/revout/abstract.pdf>, Stand: Februar 2007
- [Roussev] Vassil Roussev et al., „TouchSync: Lightweight Synchronization for Ad-Hoc Mobile Collaboration“, in International Symposium on Collaborative Technologies and Systems (CTS'06), IEEE, 2006
- [Schlichter] Johann H. Schlichter, „Computergestützte Gruppenarbeit“, Institut für Informatik Technische Universität München, WS 2001/02, URL: [http://www11.informatik.tu-muenchen.de/lehre/lectures/ws2001-02/cscw/extension/latex/cscw\\_course-student.pdf](http://www11.informatik.tu-muenchen.de/lehre/lectures/ws2001-02/cscw/extension/latex/cscw_course-student.pdf), Stand: Juli 2006
- [Schwabe] Gerhard Schwabe, Norbert Streit, Rainer Unland (Hrsg.), „CSCW-Kompodium“, 2001, ISBN: 3-540-67552-3
- [Wong] Raymond K. Wong, „Collaborative Hypertext Editing in Mobile Environment“, in Proceedings of the 10th International Multimedia Modelling Conference (MMM'04), IEEE, 2004
- [Yang] Yun Yang et al., „Real-Time Cooperative Editing on the Internet“, IEEE Internet Computing, May - June 2000
- [Yushun] Li Yushun et al., „Mobile Collaboration Writing“, in Proceedings of the 14th IEEE International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC'03), IEEE, 2003