

# Mobiles Lernen im Zeitalter sozialer Medien

*Hendrik Roreger, Thomas C. Schmidt*

## **Kurzzusammenfassung**

Smart Mobile Devices, mobile Computer also, von denen mit 'Apps' kontinuierlich auf das Internet zugegriffen werden kann, führen uns in eine stetige Rolle virtueller Informationsverarbeitung. Email, Instant Messaging und Presence Services, vor allem aber der gruppenorientierte Austausch in Online Social Networks erobern dabei einen wachsenden Anteil unserer Alltagswahrnehmung - schrittweise folgen wir einem Paradigma des "Always Online". Informationsaustausch und gruppenorientierte Dialoge sind grundlegende Mechanismen eines aktiven Lernprozesses. Ihre Verwendung in Online Social Networks jedoch bleibt typischerweise privat motiviert, spontan sowie ungezielt und einem persönlichen Weiterbildungsbestreben fern. In diesem Diskussionsbeitrag vertreten wir die These, dass eine thematisch wie lernstilgeführte Gruppenbildung in sozialen Netzwerken in der Verknüpfung mit geeigneten Inhaltsbausteinen über ein erhebliches Potential für die erfolgreiche Fernlehre verfügt.

Seit einigen Jahren wird insbesondere durch gezielte Inhaltsaufbereitung versucht, das Mobiltelefon als Plattform für die persönliche Weiterbildung zu etablieren. Das passive Lernen in kleinen, spontan geladenen Einheiten birgt jedoch die Gefahr eines zusammenhaltlosen und kontextfreien Wissenserwerbs. Wir diskutieren auch deshalb die Möglichkeit einer Integration von Mobile Learning in soziale Netzwerke. Diese Integration erlaubt eine verbesserte persönliche Einbindung der Teilnehmer bei gesteigerter sozialer Verbindlichkeit während des Lernfortschritts. Einfache technische Ergänzungen ermöglichen die Gruppenbildung von Lernenden, welche relevante Themen und Aspekte auch aus fortlaufenden Konversationen im sozialen Netzwerk extrahieren können.

## **1. Einleitung**

Im Zeitalter moderner Medien werden Smart Devices als natürliches Werkzeug der Anwender für Kommunikation und Unterhaltung benutzt (vgl. Rainie, 2011). Es entsteht dadurch eine „Always-On“ Paradigma, in dem Personen allzeit erreichbar

sind und jederzeit auf Informationen im Internet zugreifen können. Die wachsenden technischen Möglichkeiten gehen mit einer gesellschaftlichen Erwartungshaltung einher, die die ständige Erreichbarkeit und „Informiertheit“ erwartet. Traditioneller Wissenserwerb, das unmittelbare Erlernen von Inhalten also, tritt zurück hinter einem Verknüpfungsgedanken, welcher bedarfsorientiert den Wissensabruf lernenswert werden lässt. Das Abrufen von Wissen muss sich dabei nicht mehr auf exakte Erinnerungen stützen, sondern kann durch das geschickte Verwenden von Werkzeugen und Informationsübersichten wie Google und Wikipedia geschehen. Um Informationsquellen schnell und sinnvoll nutzen zu können, muss eine Person lediglich einfache Meta-Informationen - etwa zur Benutzung von Google und Wikipedia - beherrschen sowie approximative Schlagworte, welche den Ort der gewünschten Information auffinden. Einfaches instruktionsbasiertes Verknüpfungswissen erscheint heute als *der* gangbare Weg, der gesellschaftlichen Erwartungshaltung einer weitgehenden Informationsverfügbarkeit und Kommunikationsbereitschaft zu entsprechen. Insofern verstärkt dieser Anspruch die Affinität zu technischen Hilfsmitteln selbst. Intelligente mobile Geräte füllen dieses Paradigma der Informations- und Kommunikationsgesellschaft nicht nur in nahtloser Weise aus, sie erzielen ihr eigentliches Verbreitungspotential aus der Symbiose von gesellschaftlichem Verfügbarkeitsanspruch und ihrem ubiquitären Verbundenheitsangebot. Es ist somit naheliegend und auch vielfach erprobt, das Mobile Smart Devices von einer Plattform des Informationszugriff auch auf eine der persönlichen Weiterbildung zu erweitern.

Hersteller von Mobiltelefonen haben die Software für ihre Geräte von eingebetteten und hardwarenahen Steuerungen zu leistungsfähigen Allround-Systemen weiterentwickelt. Diese Plattformen ermöglichen es Anwendern, Applikationen von Drittherstellern auf dem Mobiltelefon zu installieren. Gleichzeitig hat sich der Leistungsumfang der Mobiltelefonplattformen auf einer neuen Hardware-Klasse etabliert. Tablet-Computer haben einen wesentlich größeren Bildschirm als Mobiltelefone und können dadurch komplexere Inhalte und Anwendungen problemlos darstellen. Durch die gemeinsame Softwareplattform der beiden Geräteklassen ist eine Synchronisation von Zuständen einfach möglich. Beispielsweise werden auf dem Tablet verfasste Textdokumente automatisch mit einem Mobiltelefon abgeglichen. Der Anwender kann jederzeit auf die verfassten Textdokumente per Mobiltelefon zugreifen. Unter Berücksichtigung der

Bildschirmunterschiede kann somit *eine* Applikationsplattform für mobile Geräte verwendet werden, die Lerninhalte sowohl auf Tablets als auch auf Mobiltelefonen darstellt.

Der Übergang von einem einfachen Informations-Download auf das Mobilgerät hin zu verarbeitendem Lernen erfordert den Paradigmenwechsel in die aktive Beteiligung der Lernenden, insbesondere also ihre interaktive Rolle. Die eLearning-Perspektive begegnet hierbei einem seit Beginn des Web 2.0 stetigen Trend zum interaktiven Einsatz (mobiler) Computersysteme, welcher eng mit einer kommunikativen, sozialen Verknüpfung verbunden ist. Soziale Kontakte werden dabei sowohl synchron, etwa in der traditionellen Telefonie, dem Video-Conferencing (vgl. Cycon et al. 2008) oder Multiplayer-Online-Spielen gelebt, als auch in zunehmender Intensität in asynchronen Kontexten wie eMail und SMS, vor allem aber in sozialen Online-Netzwerken.

Dieser Artikel diskutiert die Möglichkeiten des mobilen Lernens mit Mobiltelefonen und Tablets. Wir fassen die beiden Geräte unter dem Oberbegriff *Smart-Device* zusammen. In der Forschung wurden in den letzten Jahren viele Aktivitäten im Bereich mobiles Lernen (mLearning) unternommen. Mobile Lernapplikationen wurden entwickelt und untersucht. Auch wurden Technologien rund um das allgegenwärtige Lernen (uLearning) analysiert. Diese Technologien erlauben es, Lerninhalte in den allgemeinen Kontext eines Lerners einzubetten. Wir diskutieren in den folgenden Abschnitten diese Technologien und stellen diese in Bezug zu sozialen Medien. Wir sehen in sozialen Medien eine Schlüsseltechnologie um m- und uLearning konsistent und nachhaltig zu verwenden.

Diese Arbeit gliedert sich im weiteren wie folgt. In Abschnitt 2. diskutieren wir unsere Perspektive unter Rückblick auf die relevanten Entwicklungen aus der kürzeren Vergangenheit. In Abschnitt 3. präsentieren wir einen Ansatz um die relevanten Entwicklungen in den Kontext sozialer Netzwerke einzubetten.

## **2. Evolutionen im eLearning**

Nach einer langen Phase des reinen Lern-Managements in Kombination mit Content-Upload Optionen, haben sich eLearning-Entwicklungen in der letzten Dekade

zunehmend auf Learning Content Management Systeme (LCMS) konzentriert (vgl. Feustel & Schmidt, 2001; Engelhardt et al. 2002, Baumgartner et al. 2004). Diese Systeme ermöglichen ein rechnergestütztes strukturiertes Lernen im Internet. Durch die Verfügbarkeit von Smart Devices wurde das mLearning als Anwendung für diese Geräteklasse konzipiert. Parallel zu dieser Entwicklung steht das Ubiquitous Computing (Rechnerallgegenwart). Durch die fortschreitende Miniaturisierung von Computern ist es möglich, Gegenstände mit Computern auszustatten. Diese Computer repräsentieren einen digitalen Zustand des Gegenstandes. uLearning beschreibt Szenarien, die heutzutage vorhandene Rechnerallgegenwart für das eLearning verwenden.

## 2.1 Mobile Learning

Mobile Learning (mLearning) wird häufig aus der technischen Sichtweise als Lernen unter Zuhilfenahme von Smart Devices gesehen. Wir möchten jedoch Veränderungen einer mobilen Gesellschaft und der damit verbundenen Auswirkungen auf das Lernen analysieren und das Aufkommen von Smart Devices als Teilaspekt dieser Entwicklung betrachten. Sharples et al. (vgl. Sharples, 2005) sehen mLearning in einer mobilen, informell arrangierten und unter mehreren Personen gemeinschaftlich betriebenen Interaktion zwischen Lernern durch portable Technologie. Sie benennen die Faktoren, die eine Lernumgebung definieren, als Kontrolle, Kontext und Kommunikation. Mit Kontrolle wird die gesellschaftliche Konvention im Zusammenhang mit der Verwendung von Technologie gemeint. Beispielsweise wird zwischen Lernern ein Kommunikationsmedium vereinbart. Der Kontext des Lernens ist je nach Definition und Lernziel anders definiert. Z.B. kann der aktuelle Aufenthaltsort eine Auswirkung auf den Lerninhalt haben. Die Kommunikation zwischen Menschen wird durch Technologien verändert. Smart Devices ermöglichen neue Arten von Kommunikation. Beispielsweise ist die Nutzung von instant Messaging zu jedem Zeitpunkt an jedem Ort technisch möglich und erzeugt so einen gemeinschaftlichen Zustand der Omnipräsenz in der Gruppe.

Bezug nehmend auf Smart Devices, wird mLearning als Verwendung einer Lernapplikation auf einem mobilen Endgerät verstanden. Die Lernapplikation werden entweder als ‚App‘ oder als mobile Website, die für kleine Displays optimiert ist, angeboten. Erste Implementierungen haben in speziellen Domänen Erfolge gezeigt. Beispielsweise haben Ogata et al. (vgl. Ogata, 2004) ein kontextsensitives Sprachlernsystem für höfliche Ausdrucksweise im Japanischen vorgestellt. Gerade

Sprachanwendungen bieten sich für das mLearning an, da kleine „Informationshäppchen“ in kurzen Pausen gelernt werden können. Jedoch wurde wiederholt festgestellt, dass mLearning System selten ein konsistentes und zusammenhängendes Lernen ermöglichen (vgl. Shudong & Higgins, 2005). Weiterhin zeigt eine Studie bei IBM (vgl. Ahmad, 2011), dass mLearning-Systeme von Anwendern nicht für das Lernen an sich, sondern mehrheitlich für den allgemeinen Informationsabruf und die Kommunikation verwendet werden. Insgesamt bleiben sinnvolle Anwendungsfälle für mLearning Anwendungen beschränkt, auch weil eine übergeordnete Systematik fehlt, welche ein konsistentes Lernen ermöglicht.

## 2.2 Ubiquitous Learning

Ubiquitous Computing wird durch eine Umgebung ermöglicht, in der vernetzte, eingebettete Computer miteinander kommunizieren. Diese Computer repräsentieren einen physikalischen Gegenstand in der Umgebung und sind üblicherweise Bestandteil desselben. Der Computer bietet typischerweise den Übergang in digitale Dienste für diesen Gegenstand an. Andere Computer in der ubiquitären Rechnerumgebung können mit dem eingebetteten Computer kommunizieren und erlauben so beispielsweise, dass der tragbare Computer eines Menschen auf die Annäherung an einen digital repräsentierten Gegenstand zugehörige Informationen zur Anzeige bringt. Historischen Stätten können so Hintergrunderläuterungen zu einem Artefakt zeigen oder analoge Maschinen können Gebrauchs- oder Wartungshinweise kommunizieren. Smart Devices ermöglichen hierbei eine persönliche Repräsentation ihres Besitzer in der allgegenwärtigen Ubiquitous Computing Umgebung und bilden die Brücke zu der „realen Welt“.

Ubiquitous Learning nutzt die Ansätze des Ubiquitous Computing für kontextsensitives Lernen. Sakamura et al. (vgl. Sakamura, 2005) definieren uLearning als Lernstil, der Lernen überall zu jeder Zeit unter Zuhilfenahme von Ubiquitous Computing definiert. Ubiquitäres Lernen erlaubt eine Anpassung an verschiedene Kontexte. So kann Länge und Inhalt einer Lerneinheit an den Anwender angepasst werden, aber auch die physische Umgebung kann die persönliche Lernbereitschaft einer Person indizieren. Wartet jemand z.B. während seiner Arbeitszeit an einem Flughafen, kann das Smart Device aus dem im Gerät hinterlegten Kalender und über das Internet abrufbaren Fluginformationen folgern, dass die Person Zeit für eine Lerneinheit im Umfang der Wartezeit hat. Auch kann durch die aus ubiquitären Technologien erkannte Umgebung die Auswahl des Inhalts

einer Lerneinheit anpassen. Ein Mobiltelefon kann z.B. durch die Verbindung zu einer Freisprecheinrichtung schlussfolgern, dass der Benutzer Auto fährt. Möchte dieser Vokabeln lernen, verwendet ein uLearning-System nur Audio-Content für die Lerneinheit. Diese und andere, meist komplexe Anwendungsgebiete für uLearning lassen sich zwar an Beispielen gut veranschaulichen, für einen universellen Einsatz bleibt jedoch die Frage unbeantwortet, wie der Kontext, in dem das uLearning stattfindet, in weiterreichenden Lebenszusammenhängen erkannt und geeignet adaptiert werden kann.

### **3. Soziale Netzwerke als Interaktionsgeleit für u- und mLearning**

Forschung und Entwicklung von mLearning- und uLearning haben Technologien hervorgebracht, welche die Grenzen des traditionellen computergestützten Lernens deutlich erweitern. Jedoch haben wir herausgestellt, dass die praktische Benutzung dieser Technologien häufig das Ziel eines aktiven Wissensverarbeitungsprozesses verfehlt. Die ungenügende Kontextualisierung, aber vor allem die mangelnde interaktive Einbettung lassen aufwändige Angebote im Alltag scheitern. Interaktive soziale Kooperation unter netztransparenter Gruppenbildung ist seit einigen Jahren die Domäne der sozialen Online-Netzwerke.

Vor diesem Hintergrund ist es das Anliegen dieses Diskussionspapiers, eine Integration der pervasiven Technologien in soziale Netzwerke vorzuschlagen. Online Social Networks (OSNs) fehlt jedoch für eine erfolgreiche Unterstützung von Online-Lerngruppen die Fähigkeit, den Teambuilding Prozess an die Kontexte des Anwenders, d.h. Lerntypen und Lerninhalte anzupassen.

Yu (2008) stellt die Adaption des Inhalts an den Kontext bei seiner Bereitstellung in den Vordergrund. Es wird ein System aus drei Ontologien vorgeschlagen, welche Informationen über den Kontext, Inhalt und das Arbeitsgebiet eines Lernalters verarbeiten. Diese werden verwendet, um dem Lerner für seine aktuelle Situation gut geeigneten Lernstoff vorzuschlagen. Mit Hilfe der Ontologien wird die semantische Relevanz eines Lerninhaltes berechnet und das entsprechende Optimum wird dem Lerner vorgeschlagen. Dabei werden neben den durch Smart Devices messbaren Informationen auch die Historie der Verwendung des eLearning System mit einbezogen. So kann auch der Wissenstand eines Anwenders erfasst und für die

Auswahl eines Inhaltes beachtet werden. Dadurch wird sichergestellt, dass der User die Voraussetzungen und das Vorwissen hat um den präsentierten Inhalt erlernen zu können.

Durch ubiquitäre Lerntechnologien kann eLearning weitere Informationsquellen sozialer Netzwerke zum Erreichen eines besseren Lernerlebnisses verwenden. Informationen über den aktuellen Status (Aktualisierung von "Presence"-Nachrichten), den gegenwärtigen Ort (sogenannte Check-In Funktionalitäten) oder aktuelle Interessen werden im sozialen Netzwerk abgespeichert. Diese Informationen sind für Plugins, die der Anwender mit seinen OSN Account verknüpft, verfügbar.

### **3.1 Gruppenbildung durch Lernstilanalyse**

Neben der Verbesserung von uLearning und mLearning durch die Einbettung in soziale Netzwerke, sehen wir einen großen Mehrwert in der Gruppenbildung im Rahmen des Netzwerks. eLearning bricht die klassischen Paradigmen von Lernen in Gruppen an einem gemeinsamen Standort und erzeugt nicht selten Probleme durch eine Vereinsamung der Rezipienten (Weller, 2005). Insbesondere die Verwendung von mLearning verstärkt die damit auftretenden Probleme weiter, denn die Lernenden sind nicht nur über viele Standorte verteilt, sie bewegen sich auch während des Lernens und unterbrechen den Prozess in spontanen kurzen Einheiten. Dadurch gibt es den klassischen Zusammenhalt in Gruppen und den spontanen Austausch zwischen Lernenden nicht mehr. Gerade dieser Austausch zwischen Personen die an demselben Thema lernen führt in klassischen Lernumgebungen zu positiven Synergieeffekten. Die Gruppe lernt schneller als ein einzelner alleine.

Diese fehlende Gruppendynamik ist die initiale Motivation für unsere Integration von eLearning in soziale Netzwerke. In sozialen Netzwerken organisieren sich Gruppen zu den unterschiedlichsten Themen. Neben der Organisation von privaten Verabredungen wie z.B. Geburtstagsfeiern werden auch öffentliche Diskussionen zu bestimmten Themen unter fremden Personen geführt. Sogar berufliche Themen werden diskutiert. Die Rechtfertigung für die Diskussion mit fremden Personen folgt dem Prinzip „The strength of weak ties“ (vgl. Granovetter, 1983). Dieses beschreibt, dass Menschen häufig Meinungen von weitgehend unbekanntem Personen annehmen. Dieser Effekt motiviert uns, die fehlende oder nur schwer zu erreichende Gruppendynamik in eLearning Szenarien durch ein gruppenbasiertes eLearning in sozialen Netzwerken zu erreichen.

Wenn das eLearning Inhalte etwa aus einem LCMS durch ein Plugin nahtlos in soziale Netzwerke integriert wird, können Anwender zu den Lernthemen Diskussionen starten und sich untereinander austauschen. Wir betrachten deshalb den Mehrwert, der uns durch die Menge an persönlichen Daten und deren Auswertungen in einem OSN zur Verfügung steht (Roreger & Schmidt, 2012). Wir nutzen diese Daten um Gruppen von Lernern mit gleichem Lerninteresse und Voraussetzungen zu einer didaktisch sinnvollen Gruppe zusammenzustellen. Dazu diskutieren wir zuerst einen Mechanismus für Gruppenzusammenstellung anhand didaktischer Lernstile.

Seiten sozialer Netzwerke speichern persönliche Informationen eines Benutzers in Benutzerprofilen ab. Benutzerprofile können mit anderen Benutzerprofilen über sogenannte „Freundschaften“ oder Freundschaftlinks verknüpft werden. Es entsteht also ein ungerichteter Graph, dessen Knoten Profile und dessen Kanten Freundschaftslinks repräsentieren (vgl. Foudalis, 2011). Durch die API der OSN Seiten kann dieser Graph programmatisch analysiert werden. Es stellt sich somit die Frage, welche Eigenschaften der Profilknoten für die Zusammenstellung von Lerngruppen relevant sind und wie man in einem Graph mit mehreren hundert Millionen Knoten eine Gruppe effizient zusammenstellen kann.

Für eine Erfolgreiche Gruppenzusammenstellung aus dem gesamten Graph des OSN haben wir folgende Bedingungen identifiziert:

1. Jeder Knoten in der Gruppe repräsentiert einen Anwender der an gemeinsamen Lernen zu einem Thema interessiert ist
2. Der Lernstil der Gruppenmitglieder erlaubt einen gleichmäßigen Lernfortschritt und eine harmonische Gruppenkommunikation
3. Das Vorwissen in der Domäne des Lernthema ist bei allen Gruppenmitgliedern auf einem ähnlichem Level

Die erste Bedingung wird durch die intrinsische Motivation des Lernalters gegeben. Dieser möchte sich in einer bestimmten Domäne weiterbilden. Diese Motivation kann im OSN-Profil durch eine Eigenschaft, die die Bereitschaft zum Lernen zu einem Thema indiziert, implementiert werden. Durch fortlaufende Überwachung des Engagements des Anwenders in der Lerngruppe wird die Motivation des Anwenders kontinuierlich aktualisiert.

Bedingung 2 basiert auf der Annahme, dass die Art und Weise mit der ein Lerner sich mit einem Thema beschäftigt unter Gruppenteilnehmern ähnlich sein muss, um eine positive Gruppendynamik zu erzielen. Wir evaluieren deshalb Mittel zur programmatischen Lernstilerkennung um automatisch Gruppen von Lernern mit „kompatiblen“ Lernstil in dem Graph eines OSN zu finden. Lernstile klassifizieren wir nach der Theorie von Felder und Silverman (FST) (vgl. Felder, 1988). Diese definiert vier Dimensionen die einen Lernstil identifizieren:

1. aktive oder reflexive Lerner (Verarbeitung) (Processing)
2. visuelle oder auditive Lerner (Aufnahme) (Input)
3. sensorische oder intuitive Lerner (Wahrnehmung) (Perception)
4. sequentielle oder globale Lerner (Verständnis) (Understanding)

Die ursprünglich aus den 80er Jahren des letzten Jahrhunderts stammende Theorie wurde nicht für die programmatische Auswertung entwickelt. Durch einen Fragebogen werden die Ausprägungen in den einzelnen Dimensionen ermittelt. Fragebögen haben sich jedoch als ungeeignete Methode für eLearning Systeme herausgestellt (vgl. Villaverde et al., 2006). Weiterhin muss die Befragung regelmäßig wiederholt werden, um kontinuierlich ändernde Lernstile zu erfassen. Besonders ungeeignet erscheinen Fragebögen auch für die Integration von eLearning in soziale Netze. Benutzer sind gewohnt, dass OSN Seiten Information automatisch aggregieren und daraus Informationen ableiten. Das automatische Vorschlagen von Freundschaftlinks ist für uns die zentrale automatische Funktion in OSN-Seiten. Diese Funktion, die in allen großen kommerziellen OSN-Seiten vorhanden ist, schlägt dem Benutzer automatisch Personen vor, die dieser im realen Leben kennen könnte. Die Vorschlagsfunktion basiert auf einer Distanzmetrik zwischen Knoten im sozialen Graph. Wenn ein Knoten mit einem Verknüpften (also befreundeten) Knoten verknüpft ist, wird dies als Indiz einer Bekanntschaft im realen Leben gewertet. Je mehr verknüpfte Knoten mit einem nicht direkt verknüpften Knoten verbunden sind, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit einer realen Bekanntschaft. Der Knoten und damit der Benutzer, den der Knoten repräsentiert, wird dem Anwender als „Freund“ vorgeschlagen.

Wir werden einen ähnlichen Mechanismus für Lernende in sozialen Netzwerken einführen. Unsere Metrik ist jedoch nicht die Distanz zwischen zwei Teilnehmern, sondern die Ähnlichkeit der Lernstile zweier Benutzer. Wir müssen also anhand der

im OSN verfügbaren Informationen den Lernstil automatisch erkennen. Hierzu verwenden wir Methoden die ursprünglich für Computer-supported Collaborative Learning (CSCL) und Adaptive Educational Hypermedia (AEH) Systeme entwickelt wurden. Diese Systeme bilden zwei Klassen von eLearning Systemen, welche die Gruppenzusammenstellung bzw. den Lerninhalt adaptieren. CSCL-Systeme ermöglichen gemeinsames eLearning in großen Gruppen. Dazu werden unter anderem Mechanismen zur Gruppenzusammenstellung untersucht. Häufig wird auf die programmatische Erkennung des Lernstils nach FST zurückgegriffen. AEH-Systeme adaptieren den Lerninhalt an die Lerngewohnheiten des Anwenders. Dieser soll den Lerninhalt in einer für ihn am didaktisch sinnvollsten Form präsentiert bekommen. Auch AEH-Systeme detektieren dafür automatisch den Lernstil eines Benutzers. Z.B. werden bei einem visuellen Lerner mehr Grafiken zur Repräsentation des Contents als bei einem auditivem Lerner.

Einzelne Dimensionen des FST-Lernstils werden durch unterschiedliche Methoden erkannt. Villaverde et al. haben eine Methode zur Lernstilerkennung aus Inputdaten eines eLearning-Systems entwickelt (vgl. Villaverde, 2006). Es werden Aktionen wie Zugriffshäufigkeit auf begleitende Beispiele, Anzahl der Antwortänderung in einem Lernquiz, Benutzung einer integrierten Chat-Funktion oder das Verfassen von Forumseinträgen gemessen. Diese Eingabedaten werden dann in ein neuronales Netz gegeben, welches für die Erkennung von Lernstilen konzipiert und trainiert wurde. Das vorgestellte neuronale Netz ist in der Lage, die Dimensionen Wahrnehmung, Verarbeitung und Verständnis zu approximieren. Das neuronale Netz konnte so konfiguriert werden, dass es eine Genauigkeit von 69,3 % bei der Approximation der Lernstile erzielte.

Ein weiterer Ansatz zur Lernstilerkennung ist die Analyse der physischen Interaktion mit einem eLearning System. Hierzu gibt es den Ansatz einer Bewegungserkennung von Augen und Maus. Aus beiden Bewegungen sind Rückschlüsse auf die Aufnahme und Verständnis Dimension der FST möglich. Tsianos et al. (vgl. Tsianos, 2009) beobachten die Augenbewegung eines Anwenders während dieser Lernunterlagen studiert. Dadurch können die Autoren erkennen, ob ein Benutzer Texte oder Grafiken und Animationen präferiert. Technisch kann dieses mittlerweile durch in Smart Devices integrierte Kameras implementiert werden. Spada et al. (vgl. Spada, 2008) beobachten die Mausbewegung eines Anwenders. Es wurde eine

Korrelation zwischen der Geschwindigkeit von vertikalen Mausbewegungen und der Verständnis-Dimension gefunden. Studien müssen zeigen, wie man diese Analyse auf die Fingerbedienung von Smart Devices übertragen kann.

Die dritte Bedingung fordert, dass das Vorwissen in der Lerndomäne unter Gruppenmitgliedern auf einem ähnlichen Niveau ist. Dieses ist notwendig, um für alle Mitglieder der Gruppe einen schnellen Lernfortschritt zu erzielen. Die Grundidee basiert darauf, die konsumierten Inhalte eines Anwenders als Indikator für das Wissen zu verwenden. Gotardo et al. (vgl. Gotardo, 2008) haben eine Methode entwickelt, in der durch Auswertung der Zugriffsdaten das Interesse eines Lernalers an einer bestimmten Domäne gemessen wird. Aus den absoluten Zugriffzeiten einer Kategorie, der Bestimmung der am häufigsten besuchten Kategorie und der zuletzt besuchten Kategorie wird eine Vorhersage für das zukünftige Interesse eines Benutzers berechnet. Im AEH-System LS-Plan (vgl. Limongelli, 2009) wird ein Lerner durch einen Tupel aus Lernstil und kognitivem Status repräsentiert. Der kognitive Status wird auch durch die bearbeiteten Wissensobjekte eines Lernenden repräsentiert.

#### **4 Resümee**

Lernen wird stimuliert durch soziale Interaktion, persönliche Auseinandersetzung und zwischenmenschliche Kommunikation. In diesem Diskussionspapier haben wir aufzuzeigen versucht, dass die fortgeschrittenen Technologien und Konzepte des eLearnings, mLearnings und uLearnings eine interaktive, soziale Dimension dringend benötigen. Gezielte Gruppenbildungsprozesse in sozialen Netzwerken bei gleichzeitiger Verfügbarkeit von Inhalten und Interaktionswerkzeugen sind die gegenwärtig vielversprechenden Lösungsansätze, um die bekannten Lücken der bisherigen Technologien zu füllen. uLearning-Anwendungen können darüber hinaus durch Funktionen des sozialen Netzwerkes den Kontext leichter erkennen.

In künftigen Entwicklungen wollen wir dieses Paradigma in exemplarischen Anwendungen füllen und seine Wirksamkeit empirisch untersuchen.

#### **5 Danksagung**

Diese Arbeit wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Projektes Mindstone (siehe [mindstone.hylos.org](http://mindstone.hylos.org)) gefördert.

## 6 Literatur

Ahmad, N.: Research-Based Insights Inform Change in IBM M-Learning Strategy. In: Cruz-Cunha, M. M./ Moreira, F. (Hrsg.): Handbook of Research on Mobility and Computing: Evolving Technologies and Ubiquitous Impacts. 2011, S. 871-880

Baumgartner, P./ Häfele, H./ Maier-Häfele, K.: Content Management Systeme in e-Education. Innsbruck: Studien-Verlag, 2004.

Cycon, H.L./ Schmidt, T. C./ Hege, G./ Wählich, M./ Marpe, D./ Palkow, M.: Peer-to-Peer Videoconferencing with H.264 Software Codec for Mobiles. In: Jain, R./ Kumar, M. (Hrsg.) WoWMoM08 - The 9th IEEE International Symposium on a World of Wireless Mobile and Multimedia Networks -- Workshop on Mobile Video Delivery (MoViD), Piscataway, NJ, USA, June 2008, S. 1-6.

Engelhardt, M./ Hildebrand, A./ Karparti, A./ Rack, T./ Schmidt, T.C.: Educational Content Management – A Cellular Approach. In Interactive computer aided learning (ICL 2002). International Workshop on Blended Learning, M. E. Auer and U. Auer, Eds. Villach (Austria): Kassel University Press, September 2002.

Felder, R./ Silverman, L.: Learning and teaching styles in engineering education. In: Engineering education, Vol. 78, 7. 1988, S. 674–681.

Feustel, B./ Schmidt, T. C.: Media Objects in Time – a multimedia streaming system – work in progress paper v1.5,” Computer Networks, Vol. 37, 6. 2001, S. 729 – 737.

Foudalis, I./ Jain, K./ Papadimitriou, C./ Sideri, M.: Modeling Social Networks through User Background and Behavior. In: Proc. of the 8th int. conf. on Algorithms and models for the web graph (WAW'11). 2011, S. 85–102.

Gotardo, R./ Teixeira, C./ Zorzo, S.: An approach to recommender system applying usage mining to predict users interests. In: 15th International Conference on Systems, Signals and Image Processing (IWSSIP 2008). Juni 2008, S. 113–116.

Granovetter, M.: The strength of weak ties: A network theory revisited. In: Sociological theory, Vol. 1, 1. 1983, S. 201–233.

Limongelli, C./ Sciarrone, F./ Temperini, M./ Vaste, G.: Adaptive Learning with the LS-Plan System: A Field Evaluation. In: IEEE Transactions on Learning Technologies, Vol. 2. 2009, S. 203–215.

Ogata, H./ Yano, Y.: Context-aware support for computer-supported ubiquitous learning. In: Proceedings of the 2nd IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education, 2004, S. 27–34.

Roreger, H./ Schmidt, T.C.: Socialize Online Learning: Why we should Integrate Learning Content Management with Online Social Networks. In: Proc. of IEEE Intern. Conf. on Pervasive Computing and Communication (PerCom) Workshop PerEL, Piscataway, NJ, USA:IEEE Press, March 2012.

Sakamura, K./ Koshizuka, N.: Ubiquitous computing technologies for ubiquitous learning. In: IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education (WMTE 2005). November 2005, S. 1120.

Sharples, M./ Taylor, J./ Vavoula, G.: Towards a Theory of Mobile Learning. In: van der Merwe, H./ Brown, T. (Hrsg.): Mobile Technology: The Future of Learning in Your Hands, 4th World Conference on mLearning (mLearn 2005). Kapstadt Oktober 2005.

Shudong, W./ Higgins, M.: Limitations of Mobile Phone Learning. In: Proceedings of the IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education, IEEE Computer Society, Washington DC, USA, 2005, S. 179-181.

Spada, D./ Sánchez-Montañés, M./ Paredes, P./ Carro, R.: Towards Inferring Sequential-Global Dimension of Learning Styles from Mouse Movement Patterns. In: Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems, Series Lecture Notes in Computer Science. Berlin / Heidelberg 2008, S. 337–340.

Tsianos, N./ Lekkas, Z./ Germanakos, P./ Mourlas, C./ Samaras, G.: An Experimental Assessment of the Use of Cognitive and Affective Factors in Adaptive Educational Hypermedia. In: IEEE Transactions on Learning Technologies, Vol. 2, 3. Juli 2009, S. 249–258.

Villaverde, J./ Godoy, D./ Amandi, A.: Learning styles' recognition in e-learning environments with feed-forward neural networks. In: Journal of Computer Assisted Learning, Vol. 22, 3. Juni 2006, S. 197–206.

Weller, M.: The distance from isolation. Why communities are the logical conclusion in e-learning. In: Computers & Education, Vol. 49. 2007, S. 148–159.

Yu, Z./ Nakamura, Y./ Zhang, D./ Kajita, S./ Mase, K.: Content provisioning for ubiquitous learning. In: IEEE Pervasive Computing, Vol, 7, 4. Oktober - Dezember 2008, S. 6270.

## 7 Onlinequellen

Rainie, L./ Purcell, K./ Smith, A.: The Social Side of the Internet. In: Report: Communities, Religion, Social Networking. 2011. URL: <http://pewinternet.org/Reports/2011/The-Social-Side-of-the-Internet.aspx>, (Stand: 01.09.2011)

## 8 Autorenangaben

### **Hendrik Roreger**

Dept. Informatik

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Berliner Tor 7

20099 Hamburg

Deutschland

hendrik.roreger@haw-hamburg.de

Hendrik Roreger studierte Informatik an der Universität Münster und schrieb seine Diplomarbeit zum Thema Design and Implementation of a Grid Middleware for Collaboration-Centric Applications. Seit 2011 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Arbeitsgruppe Internet Technologies (iNET) an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg (HAW). Seine Forschungsschwerpunkte liegen im Bereich eLearning und der Analyse sozialer Netzwerke.

### **Thomas C. Schmidt**

Dept. Informatik

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Berliner Tor 7

20099 Hamburg

Deutschland

t.schmidt@ieee.org

Prof. Dr. Thomas C. Schmidt leitet die Arbeitsgruppe Internet Technologies (iNET) an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW) Hamburg. Er studierte Mathematik, Physik und Germanistik an der Freien Universität Berlin, der University of Maryland und der Technischen Universität Berlin. 1993 promovierte er zur Quantendynamik von Vielteilchensystemen bei Prof. Dr. D. H. E. Groß. Seine Forschungsschwerpunkte umfassen derzeit das Internet der nächsten Generation, mobile und multimediale Kommunikation, P2P-Netze sowie Hypermedia-Systeme. Thomas Schmidt beteiligt sich aktiv an der Internet-Standardisierung.