

# Abstract

## **Titel: Kontextmatching im betrieblichen Mobile-Learning**

**Kurzzusammenfassung:** Mit Hilfe von mobilen Geräten den Lernprozess zu unterstützen und zu vereinfachen, findet immer mehr Anwendung in der Gesellschaft. Je nach Situation werden dafür verschiedenste Anforderungen gestellt. Mit verschiedenen Kontextinformationen wie Standort, Geräteeigenschaften, Angaben zu den Benutzenden selbst und deren Tätigkeit sollen verschiedene Medien angezeigt werden. Dies können sowohl Audio- und Videodateien sein wie auch schriftliche Dokumente. Wie sollen diese unterschiedlichen Informationen jedoch miteinander abgeglichen werden? In dieser Bachelor Arbeit wurden dafür verschiedenste Algorithmen und Verfahren untersucht und für diesen Fall bewertet. Eine abschliessende Empfehlung und Untersuchung aktueller Datenbanksysteme rundet die Arbeit ab.

**Verfasser:** Dominic Straub

**Herausgeber:** Urs Sonderegger

**Publikationsformat:**

- BATH
- MATH
- Semesterarbeit
- Forschungsbericht
- Anderes

**Veröffentlichung (Jahr):** 2015

**Sprache:** Deutsch

**Zitation:** Straub, D. (2015). *Kontextmatching im betrieblichen Mobile-Learning*. FHS St.Gallen, Hochschule für angewandte Wissenschaften.

**Schlagwörter (3-5 Tags):** Kontextmatching, Algorithmen, Mobile-Learning

## **Ausgangslage**

Der Bereich kontextbasiertes Mobile-Learning ist ein junges Forschungsgebiet. Dabei geht es darum, dass mit Hilfe der erfassten Kontextarten und einem mobilen Gerät, speziell in dieser Situation, gelernt werden kann. Für den Themengeber stellten sich verschiedenste Fragen in diesem Bereich. Aufgrund dieser konnte ein Themenschwerpunkt für eine Bachelorarbeit eruiert werden.

## **Ziele**

Das Hauptziel dieser Arbeit besteht darin, ein passendes Matchingverfahren zu erarbeiten. Die aufgenommenen Daten des Kontextes sollen nach dem Matching die bestmöglichen Dokumente zur Hilfestellung anzeigen. Weiter sind verschiedene Datenbanksysteme für mobile Geräte evaluiert und ausgewertet. Basierend auf diesen beiden Themenbereichen ergeben sich folgende Ziele:

- Welche Suchpatterns ergeben sich durch die definierten Kontextkriterien?
- Welche Matchingverfahren / Algorithmen werden heute bei der Ermittlung von Datensätzen durch entsprechende Suchkriterien eingesetzt?
- Welche eignen sich für die vorliegende Aufgabenstellung am besten? Insbesondere beim Einsatz auf mobilen Geräten?
- Wie müssen die Lernobjekte mit den Kontextinformationen gespeichert werden, damit ein optimales Matching möglich ist?

## **Vorgehen**

Damit die evaluierten Matchingverfahren überprüft werden können, wurden zuerst drei Szenarien definiert. Eines davon ist eine, leicht angepasste, reale Situation und die anderen beiden sind fiktive Beispiele. Mit diesen konkreten Fällen können verschiedene Ausprägungen für alle Kontextarten definiert werden, um die Ergebnisse des empfohlenen Matchingverfahrens, zu überprüfen. Basierend auf unterschiedlichster Literatur, wurden anschliessend 33 Ansätze (inkl. verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten) in die Arbeit aufgenommen und beschrieben. Die Ansätze sind theoretische sowie angewandte Algorithmen und Verfahren. Dazu gehören unter anderem das Pattern Matching, verschiedenen Ähnlichkeits- und Distanzmasse und verschiedene Empfehlungssysteme. Diese werden auf deren theoretische Anwendbarkeit für den gegebenen Fall überprüft. Anhand der erhaltenen Ergebnisse wurde ein optimales Matchingverfahren erarbeitet.

Weiter sollen verschiedene Datenbanksysteme für den Einsatz auf mobilen Geräten überprüft werden. Dabei ist es wichtig, dass diese für die online und offline Nutzung eingesetzt werden können. Für diese Aufgabe wurden zuerst Datenbanktypen auf deren Eigenschaften untersucht und bewertet. Die verschiedenen Datenbanksysteme wurden anhand der Produktewebsite erklärt. Mit Hilfe dieser Daten wurde eine Schlussempfehlung für diesen Bereich abgegeben.

## Erkenntnisse

Die Matchingverfahren wurden bezüglich der Umsetzbarkeit in fünf Kategorien aufgeteilt. Die Methoden die sich eignen, sich teilweise eignen, sich nicht eignen, von einer anderen dominiert werden und jene die schon angewandt werden. Damit sind jene gemeint, die bei der SQL-Suche verwendet werden. Von den 33 untersuchten Verfahren eignen sich 18. Es handelt sich dabei nicht nur um einzelne Algorithmen, sondern es wurde überprüft, ob der Ansatz an sich möglich ist und ob sich die daraus folgenden Algorithmen eignen. Gibt es also eine Methode die auf zwei Arten angewendet werden kann, sind dies drei positive Ansätze. Weiter hat sich gezeigt, dass eine vorgängige Definition für die Suchbegriffe (übermittelte kontextabhängige Werte) sich nicht eignet, da dadurch die möglichen Verfahren zu sehr eingeschränkt werden. Das Gleiche gilt für den Aufbau des Datenmodells. Ein vorhandenes Entity-Relationship-Modell kann zu massiven Einschränkungen der Verfahren führen. Folglich kann es sein, dass nur noch ein paar Algorithmen eingesetzt werden können und sich kein optimales Matchingverfahren erstellen lässt.

Bei den Datenbanksystemen konnten die evaluierten Systeme ebenfalls in verschiedene Kategorien gegliedert werden. Es gibt die lokalen Datenbanken, die direkt auf dem Handy zur Verfügung stehen, die Synchronisierungstools, die schon eingesetzte Datenbanken auf dem mobilen Gerät mit den externen Datenbanken abgleichen sowie Entwicklungstools. Mit diesen kann umgehend eine (hybride) Applikation erstellt werden und die Datenbanksysteme sind schon vordefiniert. Bei allen drei Kategorien besteht die Möglichkeit für die online und offline Nutzung mit einer entsprechenden Synchronisation. Eine Zuweisung in die drei Kategorien war nicht immer klar, da sich die Systeme teils überschneiden. Für das Matching (vgl. Abbildung 1) wird ein zweistufiges Verfahren empfohlen. Dies hat unter anderem damit zu tun, dass nicht zwingend genug Kontextarten erfasst und übermittelt werden können. Sobald dieser Fall auftritt, könnten zu viele Dokumente in der Ergebnisliste angezeigt werden, was die Übersichtlichkeit erheblich beeinträchtigt.

Mit der ersten Stufe sollen alle Dokumente aussortiert werden, die nie in der Lösungsmenge erscheinen dürfen. Bei diesem Schritt ist es von Notwendigkeit, dass nur die Dokumente aussortiert werden, bei denen die Gewissheit besteht, dass sie nicht geeignet sind. Bei der groben Selektion eignen sich die Ansätze des Bayes-Klassifikator, der City-Block-Metrik, das Ähnlichkeitsmass von Hyvärinen wie auch das kollaborative und durchschnittsbasierte Filtern.

Bei der zweiten Stufe können mit dem Wissen des Users weitere Eingrenzungen durchgeführt werden. Dies ist ein iterativer Prozess, der laufend verfeinert werden kann. Die Textsuche, bzw. das Filtern, muss aber auch rückgängig gemacht werden können, jedoch nur soweit, bis die Ergebnismenge der ersten Selektion erreicht wird. Basierend auf dem empfohlenen Matchingverfahren sind die Anforderungen an die Merkmale des Kontextobjekts

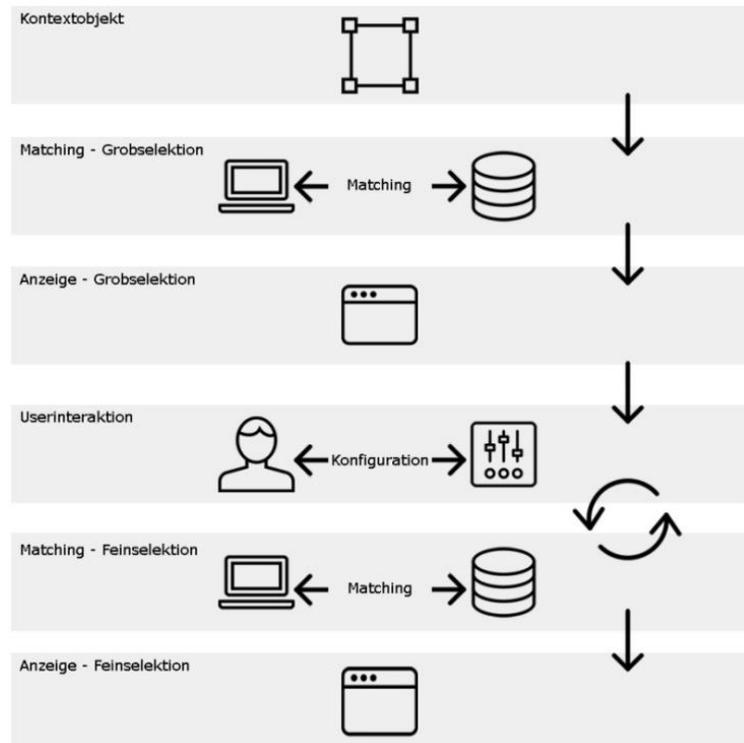


Abbildung 1: Allgemeines Matchingverfahren.  
Quelle: Eigene Darstellung.

und das Datenmodell aufgeführt. Mit verschiedenen Simulationsdurchläufen ist das Vorgehen zu verifizieren und entsprechend leichte Anpassungen vorzunehmen.

Bei den Datenbanksystemen punkten alle drei Ansätze mit den jeweiligen Vorteilen. Jedoch haben auch alle ihre Kehrseite. Eine konkrete Empfehlung für ein System konnte deshalb nicht abgegeben werden, da zu viele unterschiedliche Faktoren mit einfließen. Diese müssten vorweg abgeklärt werden, um sich für einen Ansatz zu entscheiden und anschliessend ein entsprechendes System auszusuchen. Da aber PhoneGap schon im Einsatz ist, haben die Lösungen von Alpha Software, Couchbase, Microsoft Azure und Zumero den anderen gegenüber einen einen klaren Vorteil. Das vorhandene Wissen, das in die bisherige Entwicklung eingeflossen ist, kann hier weiter verwendet werden und vereinfacht das weitere Vorgehen.

### Wichtigste Literaturquellen

Reinowski, E. (2008). *Matching kleiner Stichproben: Ein Vergleich verschiedener Verfahren*. Dissertation, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Gefunden am 3.7.2015 unter <http://sundoc.bibliothek.uni-halle.de/diss-online/08/08H206/prom.pdf>

Sonderegger, U., Zimmermann, M., Weber, K. & Becker, B. (2014). *Mobile Learning mit kontextbezogenen mobilen Diensten in der "KMU Smart Factory": Szenarien und Lösungsansätze für Fertigungsprozesse*.

Strickroth, S. (2011). *Empfehlungssysteme für kleine Online-Communities mit regionaler Bindung*. Masterarbeit, Technische Universität Clausthal. Gefunden am 7.7.2015 unter [https://cses.informatik.hu-berlin.de/pubs/2011/tuc/empfehlungssysteme\\_fuer\\_kleine\\_online-communities\\_mit\\_regionaler\\_bindung.pdf](https://cses.informatik.hu-berlin.de/pubs/2011/tuc/empfehlungssysteme_fuer_kleine_online-communities_mit_regionaler_bindung.pdf)