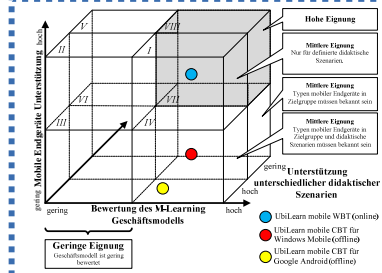


# Mobile Business

## Fallstudie M-Learning Applikationsentwicklung Wie entwickle ich eine M-Learning Anwendung?



Dipl.-Ök. Philipp Maske  
maske@iwi.uni-hannover.de

Institut für Wirtschaftsinformatik  
Leibniz Universität Hannover

Veranstaltung „Mobile Business“, Institut für Wirtschaftsinformatik,  
Leibniz Universität Hannover

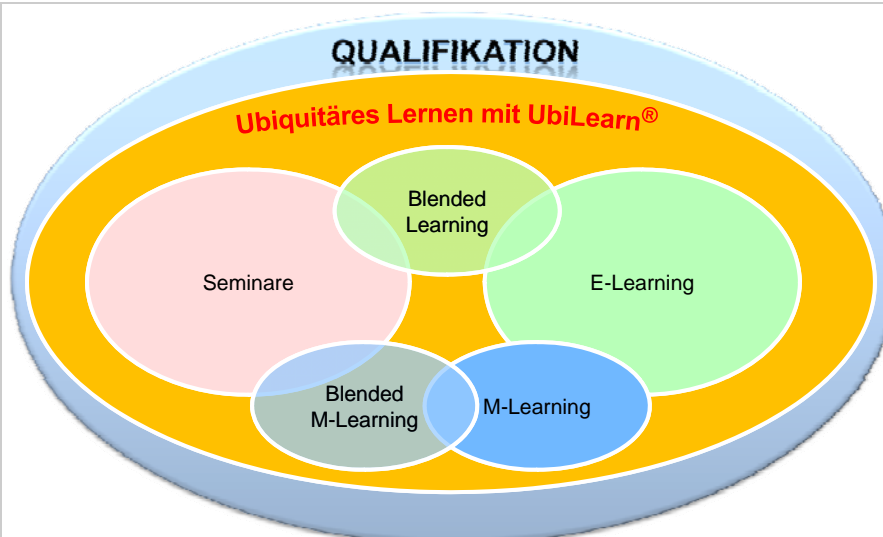
## Agenda

- Qualifikation
  - Anforderungen an Fach- und Führungskräfte in ubiquitären Lernumgebungen
  - Lernverhalten von Führungskräften
- Mobile Revolution als Motivation
- M-Learning
  - Einführung
  - Applikationsentwicklung
    - Analyse
    - Entwurf
    - Realisierung
    - Test / Evaluation
- Fazit / Ausblick

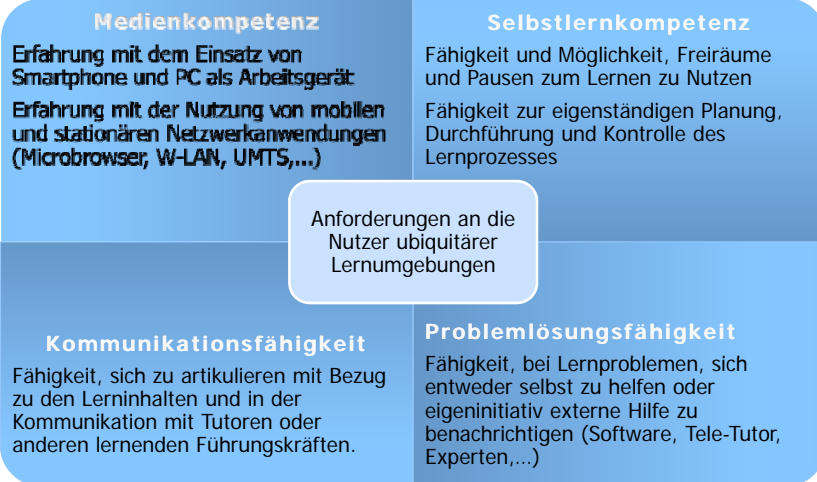
## Veranstaltungsplanung

| Nr. | Datum      | Thema  | Dozent       |
|-----|------------|--|--------------|
| 1   | 31.03.2009 | Einführung   | Breitner     |
| 2   | 07.04.2009 | Vom Electronic Business zum Mobile Business                                      | Maske        |
| 3   | 14.04.2009 | Mobile Endgeräte / Funktechnologien  | Maske        |
| 4   | 21.04.2009 | Location Based Services und Lokalisierung  | Maske        |
| 5   | 28.04.2009 | Mobile Business Strategien & Personalisierung                                    | Maske        |
| 6   | 05.05.2009 | Geschäftsmodelle, Nutzerakzeptanz und Gestaltung von Mobile Business Anwendungen | Maske        |
| 7   | 12.05.2009 | Gestaltung und anschließende Realisierung von Mobile Business Anwendungen        | Maske        |
| 8   | 19.05.2009 | Realisierung von Mobile Business Anwendungen II                                  | Maske        |
| 9   | 26.05.2009 | Mobile Payment   | Pousttchi    |
| 10  | 09.06.2009 | Vom Mobile Business zum Ubiquitous Computing                                     | Wohlers      |
| 11  | 16.06.2009 | Mobile Gaming, Mobile Multimedia und Podcasting                                  | Maske        |
| 12  | 23.06.2009 | <b>Fallstudie: M-Learning<br/>Anwendungsentwicklung</b>                          | <b>Maske</b> |
| 13  | 30.06.2009 | Klausur  |              |

## Ausgangspunkt



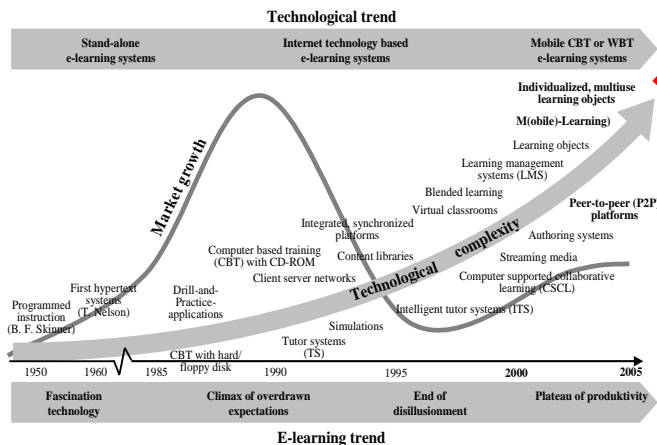
## Anforderungen an Fach- und Führungskräfte in ubiquitären Lernumgebungen



## Lernverhalten von Führungskräften

- **„Manager haben keine Zeit zum Lernen!“**
  - → Nein, die meisten Führungskräfte verbringen ca. 5 Std./Woche mit Lernen. Jedoch: Weite Auffassung von „Lernen“.
- **„Manager möchten nur am Arbeitsplatz lernen!“**
  - → „Jein“, Seminare und Konferenzen werden besucht, jedoch wird bevorzugt situationsgetrieben am Arbeitsplatz gelernt.
- **„Manager sind technologieavers!“**
  - → Nein, häufig werden auch neue Medien (Internet) zur Informationsbeschaffung benutzt.
- **„Manager mögen elektronische Netzwerke!“**
  - → Ja, soziale Netzwerke sind zwar am wichtigsten; es besteht jedoch ein hohes Interesse an elektronischen Netzen.

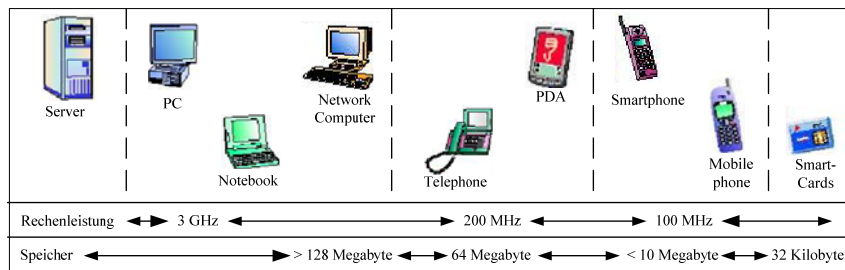
## Motivation



### E-Learning Entwicklung: Technologien und Trends.

## Motivation

- Gegenwärtiger Status der technischen Voraussetzungen
- Nahezu allgegenwärtige Verfügbarkeit von Rechenleistung.
- Steigende Rechenleistung, vor allem bei mobilen Geräten.
- Steigende Multimediafähigkeiten, vor allem bei mobilen Geräten.



## Motivation

- Heutige E-Learning-Systeme leiden oft (und noch immer!) unter
  - Inflexibilität,
  - Organisatorischen Overhead,
  - hohen Total Cost of Ownership (TCO) und
  - redundantem Vorhalten von Inhalten.
- Viel ungenutzte Zeit könnte zum Lernen verwendet werden.
- Situatives und ortsbezogenes Lernen als Triebfeder für M-Learning?
- Nur drei Prozent entfallen auf E-Learning.
- Mangelnde technische Voraussetzungen und fehlender Content als begrenzende Faktoren.
- Gegenwärtiger Status beim E-Learning...?

## Begriffliche Einordnung: M-Learning

### Definition(en) des Begriffs „M-Learning“

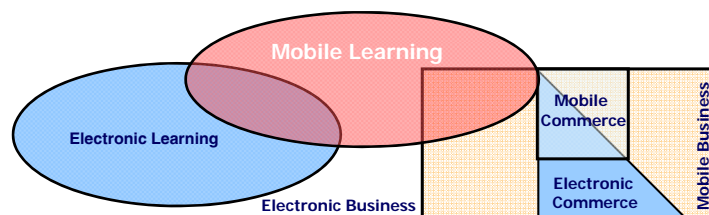
■ „E-Learning über mobile Endgeräte; Desktop PCs, Laptops und Notebooks sind explizit ausgeschlossen (TRIFONOVA 2006)“. M-Learning hat einige Gemeinsamkeiten mit E-Learning, aber es entspricht auch der Definition einer Mobile Business Anwendung.“

### Definition des Begriffs „M-Business“:

■ „Jegliche Form eines Geschäftsprozesses, bei dem die Beteiligten drahtlose Kommunikationsnetze in Verbindung mit mobilen Endgeräten zur Initiierung, Abwicklung und Abrechnung von Dienstleistungen nutzen. (DERBALLA et. al. 2006)“

### Definition des Begriffs „E-Learning“:

■ „Lernen, das von IuK-Technologien unterstützt oder überhaupt erst möglich gemacht wird [...]. (SEUFERT et. al. 2001)“



Eigene Darstellung, inspiriert von: TWMAR/BUSE 2007.

## Mobiles E-Learning als Herausforderung

- „Mobile Revolution“.
- Steigende bzw. anhaltend hohe Verkaufszahlen von Smartphones.
- Wachsende Prozessorleistung und Speicherkapazitäten.
- Bessere Konnektivität durch neue drahtlose Netzwerktechnologien.
- Neue Technologien zur Positions- und Ortsbestimmung.
- Verbesserte Integration in bestehende IuK-Infrastruktur.
- **„Immer-dabei-Device“**: Mobiltelefone und PDAs sind ein persönliches Accessoire des Menschen.

## Mobile E-Learning als Herausforderung

### M-Learning bietet alle Vorteile des E-Learning:

- selbstgesteuertes Lernen,
- Interaktivität,
- Bilder,
- Sound,
- Videos

### Zusätzlich: „Anytime, Anywhere, Anyway“:

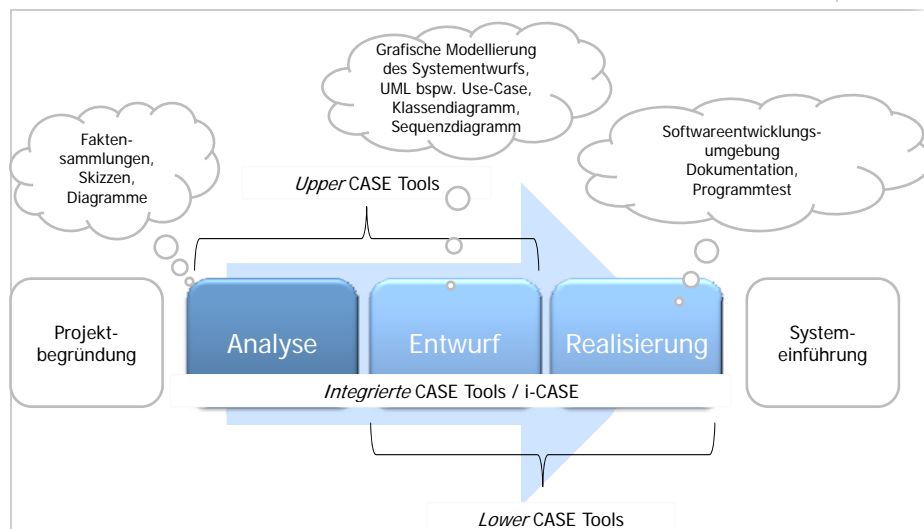
- Lernen unabhängig vom Unterrichtsraum
- Lernen unabhängig vom Stundenplan
- Neue Formen des Gruppenlernens durch virtuelle Communities, Instant Messaging, Chat, ...

## Weitere Herausforderungen

### Problemstellungen

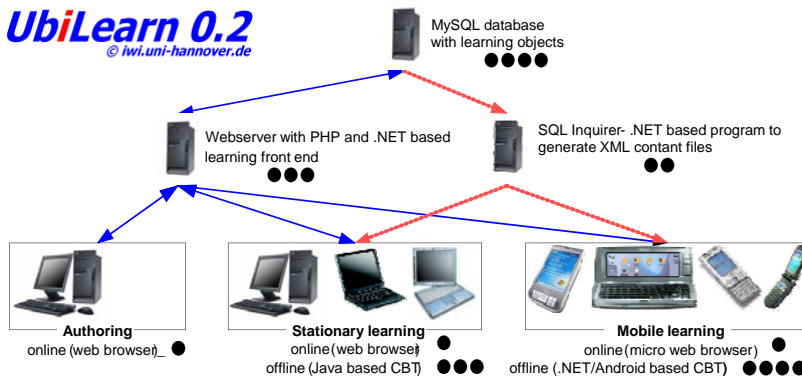
- **Heterogene Hardwareplattformen** und Bauformen (bspw. Displaygröße, Tastatur, problematische Mensch-Maschine-Schnittstellen).
- **Heterogene Softwareplattformen** und Betriebssysteme (bspw. Symbian OS, Windows Mobile 200X, iPhone Mac OSX, Blackberry OS, Android).
- *Daraus resultierend:* Heterogene und **inkompatible Entwicklungsumgebungen**, d.h. M-Learning Anwendungen müssen für Geräteklassen angepasst oder neu entwickelt werden.
- Die kleine Bauform von Mobiltelefonen und Smartphones muss während der Applikationsentwicklung berücksichtigt werden (**„Usability“, Akkulaufzeit, Ausführungsgeschwindigkeit**).
- Ungeklärte Frage zwischen online, offline oder hybriden Konzepten.
- Es existieren **keine nachhaltigen Geschäftsmodelle**, aktuelle M-Learning Angebote sind oft Forschungsprojekte oder Machbarkeitsstudien.
- Die Bauform mobiler Endgeräte und das „Unterwegs“-Lernen erfordern geeignete Konzepte hinsichtlich **Nutzerakzeptanz und Didaktik**.

## M-Learning Applikationsentwicklung



# Praxiserfahrungen: Forschungsprojekt „UbiLearn®“

**UbiLearn 0.2**  
© iwi.uni-hannover.de

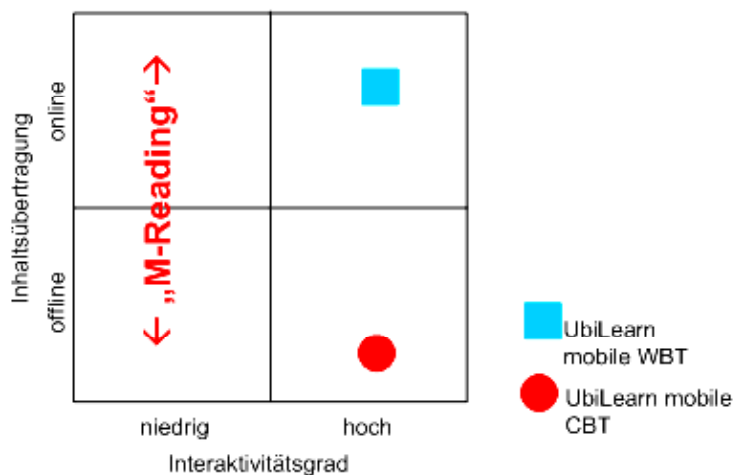


**Distribution channel**  
 - - - - - offline  
 - - - - - online

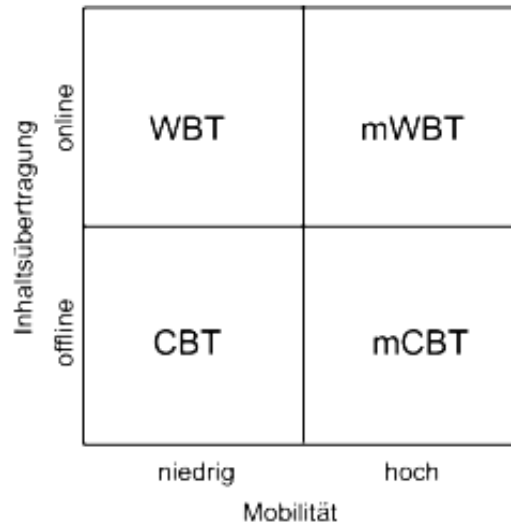
**Software complexity**  
 ●●●● high  
 ● low

Quelle: Modifiziert von MASKE/BREITNER/BARTELS 2005.

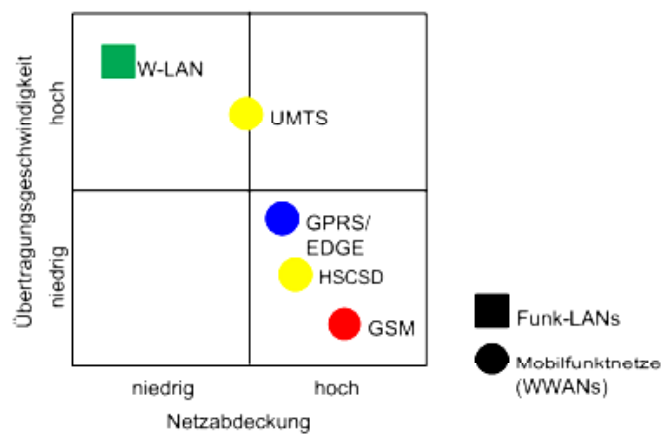
# Klassifikation vom M-Learning Anwendungen



## Klassifikation von M-Learning Anwendungen



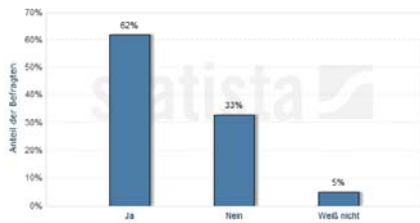
## Problemfeld drahtlose Datenübertragung



→ FAZIT: Reine Online-Anwendungen unterliegen zahlreichen Beschränkungen! Die mobile E-Learning Anwendung soll daher offline funktionieren können!

## M-Learning: Online oder Offline?

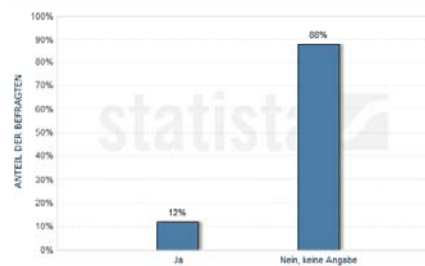
### Besitzen Sie ein internetfähiges Mobiltelefon?



Deutschland, keine Angabe zur Altersgruppe, Internetnutzer; 2043 Befragte; Forsa © Statista.org 2009 Quelle: Accenture

Erhebungszeitraum: 2008, 2043 befragte deutsche Internetnutzer  
Quellen-Link: [http://de.statista.org/statistik/daten/studie/993/umfrage/](http://de.statista.org/statistik/daten/studie/993/umfrage/besitz-von-einem-internetfaehigen-mobiltelefon/#info)  
[besitz-von-einem-internetfaehigen-mobiltelefon/#info](http://de.statista.org/statistik/daten/studie/993/umfrage/besitz-von-einem-internetfaehigen-mobiltelefon/#info)

### Nutzen Sie das Internet mobil?



Deutschland; 14.000 Jahre; Internetnutzer; Institut für Demoskopie Allensbach © Statista.org 2008 Quelle: HD Allensbach

Erhebungszeitraum: Januar bis August 2007, deutsche Internetnutzer  
Quellen-Link: [http://de.statista.org/statistik/diagramm/studie/](http://de.statista.org/statistik/diagramm/studie/22531/umfrage/mobile-internetnutzung/#info)  
[22531/umfrage/mobile-internetnutzung/#info](http://de.statista.org/statistik/diagramm/studie/22531/umfrage/mobile-internetnutzung/#info)

## Marktanteile mobiler Betriebssysteme und Hersteller mobiler Endgeräte

|                  | Q3/2008 | Q3/2007 | Veränderung |
|------------------|---------|---------|-------------|
| Nokia            | 38,9%   | 51,4%   | -24,32%     |
| Apple            | 17,3%   | 3,6%    | +380,56%    |
| RIM (Blackberry) | 15,2%   | 10,6%   | +43,97%     |
| Motorola         | 5,8%    | 6,6%    | -12,12%     |
| HTC              | 5,8%    | 2,7%    | +114,81%    |
| Andere           | 17,0%   | 25,1%   | -32,27%     |
| Gesamtmarkt      |         |         | +27,90%     |

|                       | Q3/2008 | Q3/2007 | Veränderung |
|-----------------------|---------|---------|-------------|
| Symbian OS            | 46,6%   | 68,1%   | -31,6%      |
| Apple iPhone OS       | 17,3%   | 3,6%    | +380,56%    |
| RIM (Blackberry)      | 15,2%   | 10,6%   | +43,97%     |
| Microsoft (Windows M) | 13,6%   | 12,2%   | +11,46%     |
| Linux                 | 5,1%    | 4,4%    | +15,91%     |
| Andere                | 2,2%    | 1,2%    | +83,34%     |

Datenbasis: Verkaufszahlen weltweit, Q3/2008 und Q3/2007. Quelle: <http://www.canalys.com/pr/2008/r2008112.htm>

## Entwicklung des Prototypen

|                                | Java2ME | .NET CF | Android | Web-basiert (.NET) |
|--------------------------------|---------|---------|---------|--------------------|
| <b>Plattformunabhängigkeit</b> | +       | 0       | 0       | ++                 |
| <b>Performance/GUI</b>         | 0       | ++      | ++      | 0                  |
| <b>Zukunftssicherheit</b>      | +       | ++      | +       | ++                 |
| <b>Objektorientierung</b>      | ++      | ++      | ++      | +                  |
| <b>Kosteneffizienz</b>         | -       | +       | +       | ++                 |
| <b>Multimediaunterstützung</b> | +       | ++      | ++      | 0                  |

Quelle: Modifiziert von MASKE/BREITNER/BARTELS 2005.

- Die optimale Entwicklungsumgebung gibt es nicht!
- .NET CF und Android sind bei der Kosteneffizienz und der GUI-Performance überlegen. Die Entwicklungs- und Laufzeitumgebungen (.NET/CLR – Common Language Runtime Engine und Android/Dalvik VM) sind kostenlos verfügbar.
- Die Kostenvorteile der Web-basierten Lösung bezieht sich auf den Anbieter – Nutzer müssen Verbindungsgebühren zahlen.
- Auf den meisten Plattformen einsetzbar ist nur die webbasierte Applikation.

## Analysephase

### Istanalyse des UbiLearn Systems:

- Datenmodell,
- Fragetypen / Punktevergabe,
- Datenbankserver.

### Istanalyse der Marktsituation mobiler Endgeräte:

- Hardwareplattformen,
- Betriebssysteme.

### Konzeption einer mobilen E-Learning Anwendung.

#### Auswahl einer geeigneten Entwicklungsumgebung / Zielplattform:

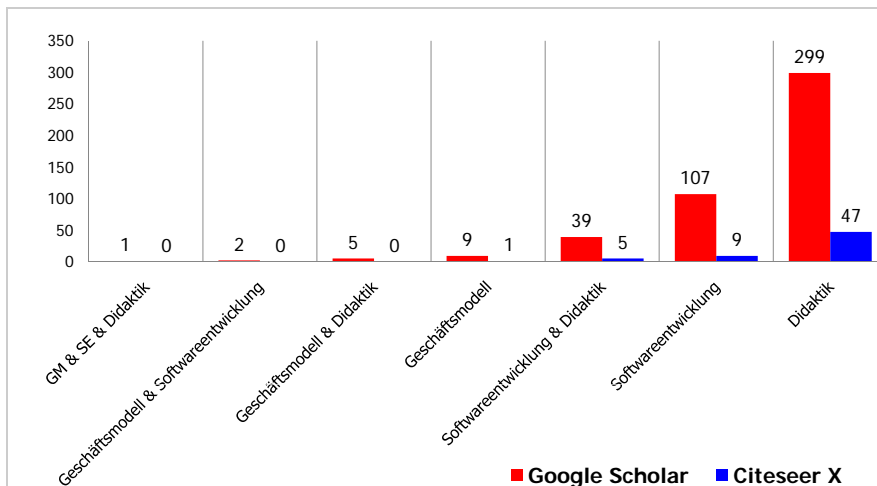
- Java,
- Android,
- iPhone,
- Blackberry OS,
- Microsoft eMbedded Visual Tools 3.0,
- Microsoft eMbedded Visual C++ 4.0,
- Microsoft .NET Compact Framework.

## Beispiel für eine datenbankgestützte Literaturanalyse

| Google Scholar  | Citeseer X   |
|---|--|
| intitle:"m-learning" OR<br>intitle:"mobile learning" OR<br>intitle:mlearning OR<br>intitle:"m(obile)-learning" OR<br>+"business model" OR<br>Geschäftsmodell<br>→ <b>9 Treffer</b>  | title:(mlearning OR "m\~learning"<br>OR "mobile learning" OR<br>"m\((obile)\)\-learning") AND<br>text:(+"business model" OR<br>Geschäftsmodell)<br>→ <b>1 Treffer</b>  |
| intitle:"m-learning" OR<br>intitle:"mobile learning" OR<br>intitle:mlearning OR<br>intitle:"m(obile)-learning"<br>+"software engineering" OR<br>"software development" OR<br>softwareentwicklung OR<br>programmierung<br>→ <b>107 Treffer</b> | title:(mlearning OR<br>"m\~learning" OR<br>"mobile learning" OR<br>"m\((obile)\)\-learning") AND<br>text:(+"software engineering" OR<br>"software development" OR<br>softwareentwicklung OR<br>programmierung)<br>→ <b>9 Treffer</b> |
| intitle:"m-learning" OR<br>intitle:"mobile learning" OR<br>intitle:mlearning OR<br>intitle:"m(obile)-learning"<br>+didactic OR didaktik OR pedagogics<br>OR pedagogy OR pädagogik<br>→ <b>299 Treffer</b>                                     | title:(mlearning OR<br>"m\~learning" OR "mobile learning"<br>OR "m\((obile)\)\-learning") AND<br>text:(+(didactic OR didaktik OR<br>pedagogics OR pedagogy OR<br>pädagogik))<br>→ <b>47 Treffer</b>                                  |

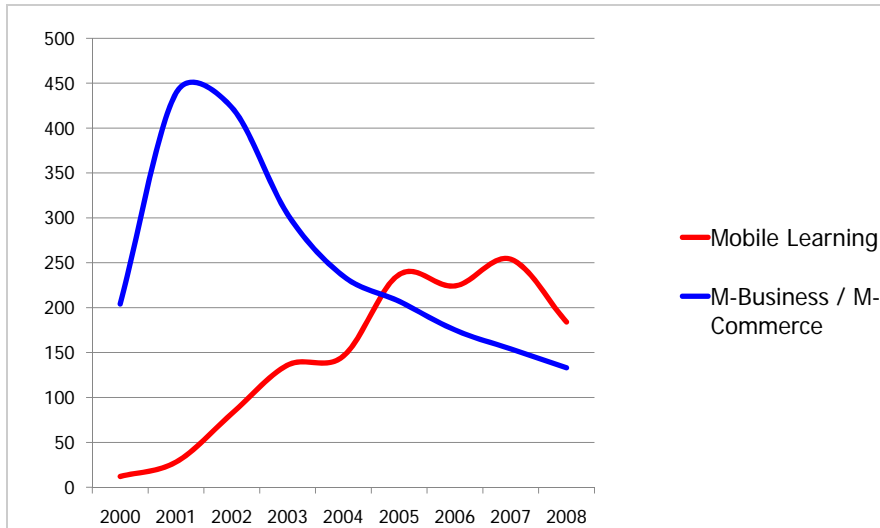
Quelle: Eigene Darstellung.

## Thematische Häufungen in der M-Learning Literatur



Datenbestand: Google Scholar: ~500 Millionen Dokumente (Quelle: Söllner 2006)  
Citeseer X > 1,3 Millionen Dokumente - ohne Zitate (Quelle: <http://citeseerx.ist.psu.edu> am 14.01.2009)

## Anzahl M-Learning Publikationen seit 2000



Daten-Quelle: Google Scholar.

## Erkenntnisse aus Literaturanalyse

### Entwicklung von M-Learning Applikationen

#### Technologisches Faktoren

- Ist das Modell technisch zu verwirklichen?
- Sind leistungsfähige drahtlose Netze verfügbar?
- Soll die Applikation online, offline oder kombiniert arbeiten?
- Sind Endgeräte Verfügbar, auf denen die Applikation sinnvoll umgesetzt werden kann?
- Sind geeignete Entwicklungsumgebungen verfügbar?

#### Betriebswirtschaftliche Faktoren

- Hat das Modell eine relevante Zielgruppe?
- Werden Bedürfnisse der Nutzer befriedigt (mobile Mehrwerte)?
- In welchen Nutzungssituationen ist das Modell nutzbar?
- Lässt sich erkennen, wie hoch die Entwicklungs- und Betriebskosten sein werden?

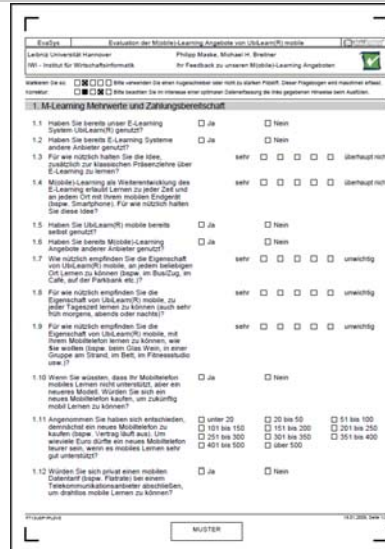
#### Didaktische Faktoren

- Welche didaktischen M-Learning Szenarien werden unterstützt?
- Werden M-Learning Erweiterungen (Multimedia, Video, vernetztes Lernen, Location Based Services) unterstützt?
- Werden weitere M-Learning Added Values unterstützt?

Quelle: Eigene Darstellung.

## Einschätzung von M-Learning durch Studierende

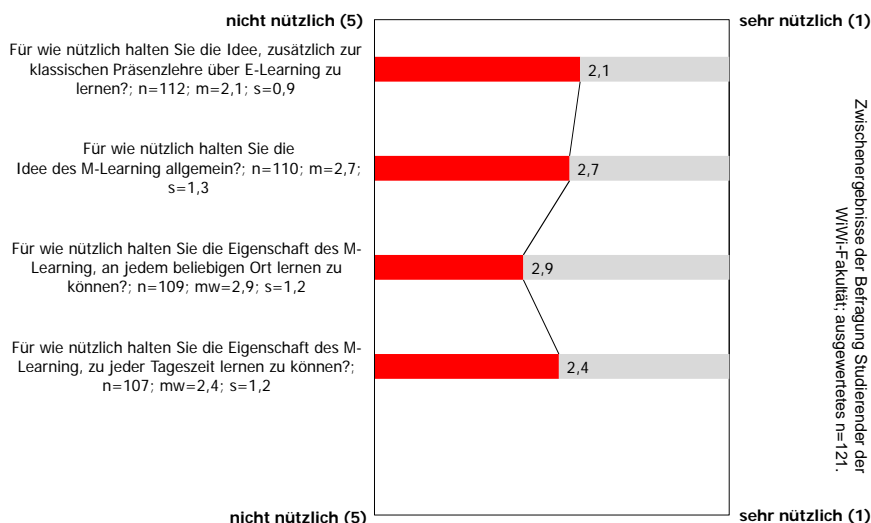
- **Befragungsziel:** Einschätzung von M-Learning durch Studierende, Überblick über die Ausstattung mobiler Endgerätetypen.
- Es wird bewusst keine Erfahrung mit M-Learning vorausgesetzt, die Fragebögen (Papier) sind selbsterklärend.
- **Befragungsgruppe und -zeitpunkt:** Studierende der WiWi-Fakultät am Ende der LV.
- **Umfang:** 2 Seiten, 18 Multiple-Choice und 2 offene Fragen.
- **Bisher ausgewertet:** n=120, geplant: ca. n=250.



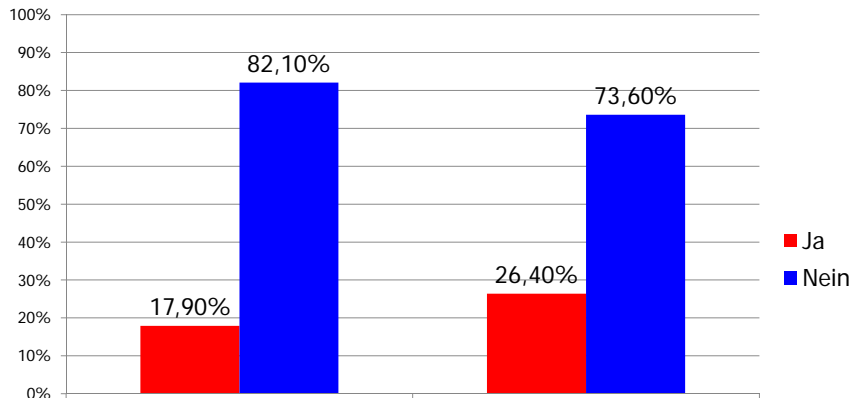
**1. M-Learning Mehrwerte und Zahlungsbereitschaft**

|      |   |                                   |  |                                     |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |
|------|---|-----------------------------------|--|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1.1  | haben Sie bereits unser E-Learning System L@L@rn@n@ genutzt?  | <input type="checkbox"/> ja       | <input type="checkbox"/> nein  |                                     |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |
| 1.2  | haben Sie bereits E-Learning Systeme anderer Anbieter genutzt?  | <input type="checkbox"/> ja       | <input type="checkbox"/> nein  |                                     |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |
| 1.3  | Für wie nützlich halten Sie die Idee, zusätzlich zur klassischen Präsenzlehre über E-Learning zu lernen?  | <input type="checkbox"/> sehr     | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> überhaupt nicht |                                     |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |
| 1.4  | Mobile Learning als Überwindung des E-Learning erlaubt Lernen zu jeder Zeit und an jedem Ort mit neuen mobilen Endgeräten (Tablet, Smartphone). Für wie nützlich halten Sie diese Idee?                           | <input type="checkbox"/> sehr     | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> überhaupt nicht |                                     |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |
| 1.5  | haben Sie L@L@rn@n@ mobile bereits selbst genutzt?  | <input type="checkbox"/> ja       | <input type="checkbox"/> nein  |                                     |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |
| 1.6  | haben Sie bereits Mobile Learning Angebote anderer Anbieter genutzt?  | <input type="checkbox"/> ja       | <input type="checkbox"/> nein  |                                     |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |
| 1.7  | wie nützlich empfinden Sie die Eigenschaft von L@L@rn@n@ mobile, an jedem beliebigen Ort Lernen zu können (Tablet, im Bus/UG, im Café, auf der Parkbank etc.)?  | <input type="checkbox"/> sehr     | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> unwichtig       |                                     |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |
| 1.8  | Für wie nützlich empfinden Sie die Eigenschaft von L@L@rn@n@ mobile, zu jeder Tageszeit lernen zu können (auch sehr früh morgens, abends oder nachts)?  | <input type="checkbox"/> sehr     | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> unwichtig       |                                     |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |
| 1.9  | Für wie nützlich empfinden Sie die Eigenschaft von L@L@rn@n@ mobile, mit Ihren Mobiltelefon lernen zu können, was Sie wollen (z.B. beim GGA-Kurs, in einer Gruppe am Strand, im Bett, im Fitnessstudio, usw.)?    | <input type="checkbox"/> sehr     | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> unwichtig       |                                     |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |
| 1.10 | wenn Sie wüssten, dass Ihr Mobiltelefon mobile Lernen nicht unterstützt, aber ein neues Modell, würden Sie sich ein neues Mobiltelefon kaufen, um zukünftig mobile Lernen zu können?                              | <input type="checkbox"/> ja       | <input type="checkbox"/> nein  |                                     |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |
| 1.11 | Angenommen Sie haben sich entschieden, den/die neue/n Mobiltelefon zu kaufen (Tablet, Smartphone usw.). Um wieviel Euro dürfte ein neues Mobiltelefon höchstens sein, wenn es mobile Lernen sehr gut unterstützt? | <input type="checkbox"/> unter 20 | <input type="checkbox"/> 20 bis 50   | <input type="checkbox"/> 51 bis 100 | <input type="checkbox"/> 101 bis 150 | <input type="checkbox"/> 151 bis 200 | <input type="checkbox"/> 201 bis 250 | <input type="checkbox"/> 251 bis 300 | <input type="checkbox"/> 301 bis 350 | <input type="checkbox"/> 351 bis 400 |
| 1.12 | würden Sie sich urchen einem mobilen Endgerät (Tablet, Smartphone) anschaffen, um digitales mobile Lernen zu können?  | <input type="checkbox"/> ja       | <input type="checkbox"/> nein  |                                     |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |

## Nützlichkeit von M-Learning (im Vergleich zu E-Learning)



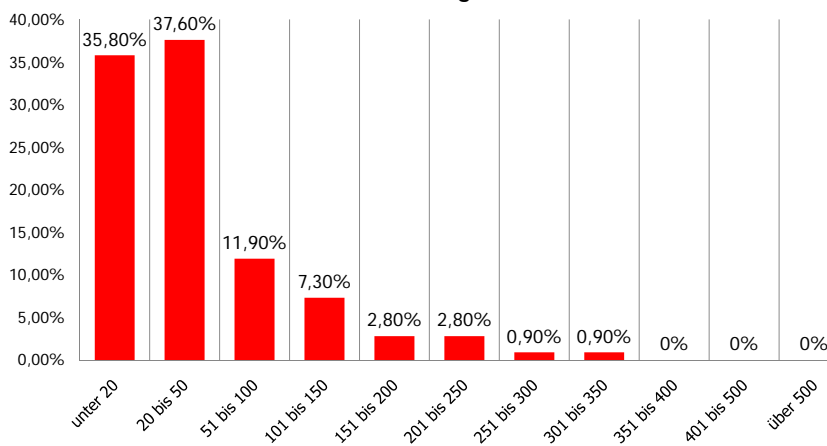
## Bereitschaft, für M-Learning Geräte/Dienstleistungen zu erwerben



Zwischenergebnisse der Befragung Studierender der WWI/Fakultät; ausgewertetes n=121.

## Zahlungsbereitschaft für M-Learning

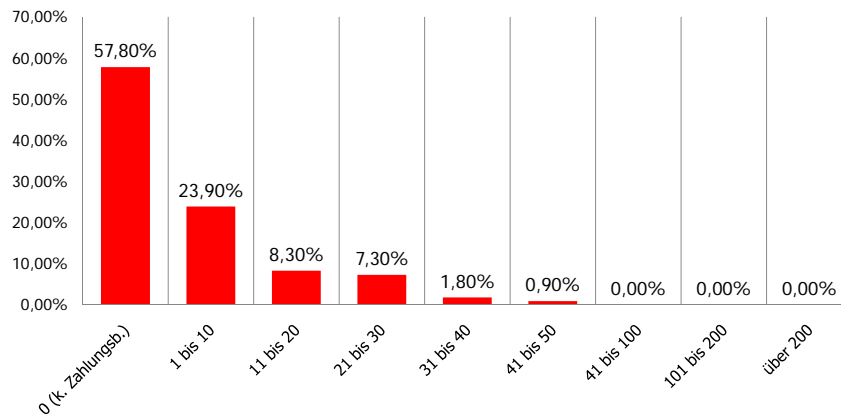
Um wie viele Euro dürfte ein neues Mobiltelefon teurer sein, wenn es mobiles Lernen sehr gut unterstützt?; n=109



Zwischenergebnisse der Befragung Studierender der WWI/Fakultät; ausgewertetes n=121.

## Zahlungsbereitschaft für M-Learning

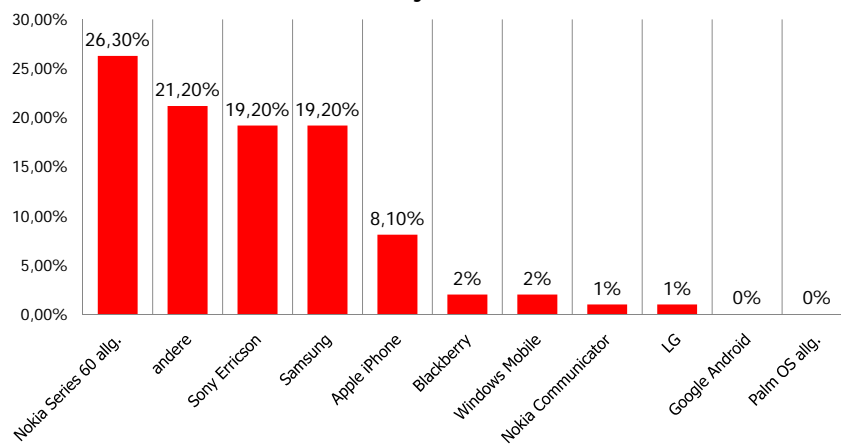
**Angenommen, die Nutzung eines gesonderten M-Learning Moduls wäre im Gegensatz zum E-Learning Kurs kostenpflichtig - wie viele Euro wären Sie bereit dafür zu bezahlen?; n=109**



Zwischenergebnisse der Befragung Studierenden der WWV-Fakultät; ausgearbeitet n=121.

## Zu berücksichtigende mobile Endgeräte

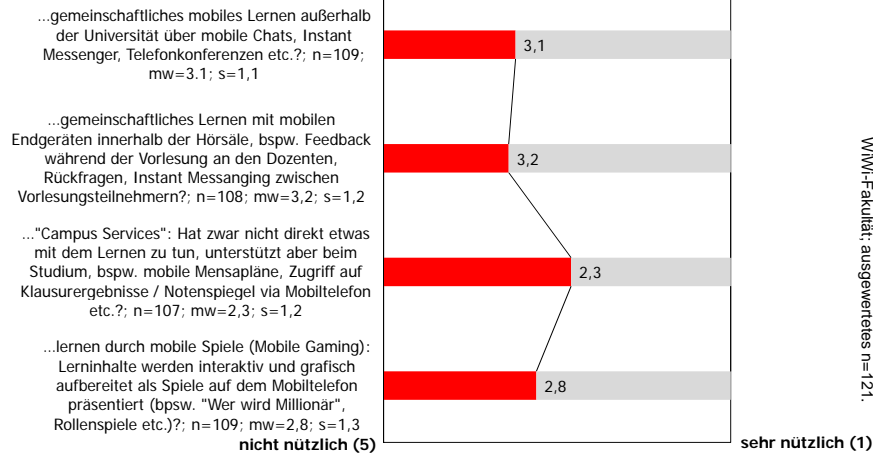
**Welches Mobiltelefon besitzen Sie oder planen sich, innerhalb des nächsten Halbjahres anzuschaffen?**



Zwischenergebnisse der Befragung Studierenden der WWV-Fakultät; ausgearbeitet n=121.

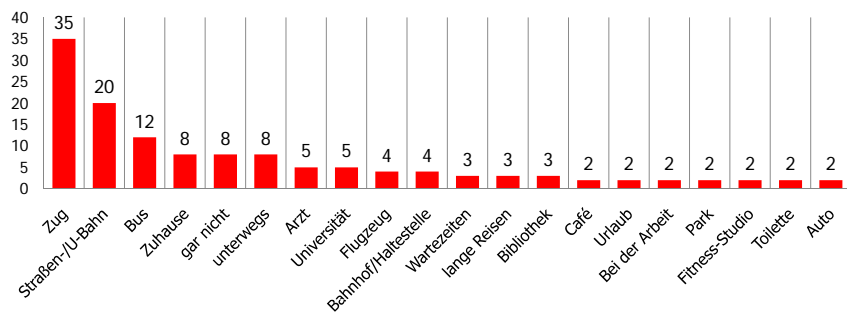
## Bevorzugte M-Learning Nutzungsszenarien

Bitte bewerten Sie, wie nützlich Sie die folgenden mobilen Lernszenarien für Ihr Studium empfinden.



## Bevorzugte Nutzungssituationen

An welchen Orten würden Sie Ihr Mobiltelefon hauptsächlich zum Lernen nutzen? (freie Antworten); n=89



Weitere Nennungen (1x): Pausen, Kino, Familienfeiern, Lerngruppen, weltweit, keine Ahnung.

## Portierungsaufwand zwischen mobilen Zielplattformen

|                        | Symbian (C++) | Symbian (J2ME/MIDP) | Symbian (MIDP) | Windows M. (J2ME/MIDP) | Windows M. (.NET CF) | Windows M. | Blackberry | Apple iPhone | Google Android | Linux (J2ME/MIDP) | Linux (MONO) |
|------------------------|---------------|---------------------|----------------|------------------------|----------------------|------------|------------|--------------|----------------|-------------------|--------------|
| Symbian (C++)          | -             | ○                   | ○              | ○                      | ○                    | ○          | ○          | ●●●●         | ○              | ○                 | ○            |
| Symbian (J2ME/MIDP)    | ○             | -                   | ○              | ○                      | ○                    | ○          | ○          | ○            | ●●●●           | ○                 | ○            |
| Windows M. (J2ME/MIDP) | ○             | ○                   | -              | ○                      | ○                    | ○          | ○          | ○            | ●●●●           | ○                 | ○            |
| Windows M. (.NET CF)   | ○             | ○                   | ○              | -                      | ○                    | ○          | ○          | ○            | ○              | ○                 | ○            |
| Blackberry             | ○             | ○                   | ○              | ○                      | -                    | ○          | ○          | ○            | ●●●●           | ○                 | ○            |
| Apple iPhone           | ●●●●          | ○                   | ○              | ○                      | ○                    | ○          | ○          | -            | ○              | ○                 | ○            |
| Google Android         | ○             | ●●●●                | ○              | ○                      | ○                    | ○          | ○          | ○            | -              | ○                 | ○            |
| Linux (J2ME/MIDP)      | ○             | ○                   | ○              | ○                      | ○                    | ○          | ○          | ○            | ○              | ○                 | ○            |
| Linux (MONO)           | ○             | ○                   | ○              | ○                      | ○                    | ○          | ○          | ○            | ○              | ○                 | -            |

Komplexität der Software-Portierung: ●●●● sehr hoch ●●● hoch ●● mittel ● gering ○ nicht möglich

- Der Grad der Portabilität ist umgekehrt proportional zum Aufwand, die M-Learning Applikation auf einer anderen Plattform zum fehlerfreien Laufen zu bringen.
- Die Komplexität der Software Portierung ist minimal, wenn der Arbeitsaufwand 0 Stunden beträgt.
- Die Komplexität der Portierung ist mit „nicht möglich“ gekennzeichnet, wenn der Arbeitsaufwand einer vollständigen Neuentwicklung geringer oder gleich der Portierung ist.

Quelle: MASKE/BREITNER: An Integrated Framework For Sustainable Mobile-Learning Services: Decision Support For Strategic Planning, eingereicht bei Konferenz ECIS 2008.

## Schlüsselmerkmale von UbiLearn®

- Blended Learning Orientierung:** Einsatz von Aufgaben und Lösungsvorschlägen unterstützend zu Präsenzveranstaltungen, automatische Auswertung der Antworten ohne manuellen Eingriff.
- Flexibilität und Kundenorientierung:** 24/7-Zugang zu Lerninhalten über PC's, Notebooks, Smartphones **online** oder **offline**. Lösungen und Anhänge als Text, Grafik, Video oder Audio.
- Wiederverwendbarkeit/Mehrfachverwendbarkeit** von Lerninhalten: Standardisierte Lernobjekte für verschiedene Endgeräte, die zentral in einer MySQL Datenbank gespeichert werden.
- Softwarequalität und Benutzerorientierung:** Unterstützte Standards ISO 9126-1 und ISO 9241-11 / ISO 13407 über den gesamten Softwarelebenszyklus (bspw. Entwurf, Entwicklung, Betrieb und Wartung).

### Softwarequalitätsmerkmale von UbiLearn (u.a. ISO/IEC 9126-1)

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| • definierte Funktionalität       | • Usabilityzyklus nach ISO 13407  |
| • definierte Verfügbarkeit        | • Wartbarkeit durch Modularisierung   |
| • (Kosten-)Effiziente Architektur | • Portabilität auf andere Systemplattformen durch plattformunabhängige Module |

Quelle: MASKE, P. und BREITNER, M. H.: Interactive formula handling for the UbiLearn Tutoring System using Maple Software, MKWI 2008.

## TCO-Eigenschaften von UbiLearn®



### ■ Geringe Anschaffungskosten:

- Lauffähig auf üblichen Hardwareplattformen:
  - **WBT**: x386-basierte Linux- oder Windows Server (ab 2000), MySQL, PHP.
  - **CBT**: Desktop-PCs mit Windows(ab 2000)/Linux.
  - **mWBT**: Mobile Endgeräte mit Microbrowser (bspw. Pocket-IE).
  - **mCBT**: Windows Mobile, Java, Google-Android.

### ■ Geringe Lizenzkosten:

- Sowohl der Server als auch Clients können mit Open-Source Software ausgeführt werden.

### ■ Geringe Unterhaltungskosten:

- Modulare Softwarearchitektur → Wartungsarm und anpassungsfähig.
- Strikte Qualitätsorientierung → hohe Verfügbarkeit.
- Vielfältige Plattformunterstützung → hohe Nutzerabdeckung.

Quelle: MASKE, P., et al.: Interactive m(obile)-learning with UbiLearn 0.2. Heidelberg : Physica-Verl., 2005.

## Kurzüberblick – WBT-Modul



- Linux, Apache, MySQL und PHP als Basis, sog. LAMP-Konzept.
- Erste Version Ende 2002 fertig (Diplomarbeit von Tim Schröder).
- Vollständige Überarbeitung und Neuentwicklung in 2004 (Diplomarbeit von Andrey Otmakhov).
- Seit April 2004 Unterstützung von
  - Single-Choice-Aufgaben,
  - Multiple-Choice-Aufgaben,
  - Freitextaufgaben,
  - Lückentexte und
  - Multimediaattachements (Bilder, Ton- und Videodateien).
- Unterstützung von algebraischen Aufgaben.
- „Deadline-Projekte“ und Gruppenaufgaben.
- Überarbeitung (Autorentool und Performance-/Sicherheits-/Usabilityoptimierung) durch Cornelius Köpp.

# Das WBT-Modul

**Institut für Wirtschaftsinformatik**  
der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Leibniz Universität Hannover

Leibniz  
Universität  
Hannover

Logout Versuch abschließen Reihenfolge: zufällig Benutzer: "Maske Philipp" // Aufgabenbereich

Suchen »> Lernen für Führungskräfte

**Thema: Kommunikationsmodelle**  
**Name: Nachrichten im 4 Mäuler 4 Ohren Modell**

**Name: Nachrichten im 4 Mäuler 4 Ohren Modell**

**Teilaufgabentext:** Sie lernen verschiedene Kommunikationsmodelle kennen. Als Attachment sehen Sie das 4 Mäuler und 4 Ohren Modell von Schulz von Thun. Dieses Modell wurde Ihnen im Seminar präsentiert und sie versuchten in unterschiedlichen Situationen Kommunikation nach diesem Modell zu analysieren. Bevor dieses praktische Kommunikationsmodell wie ein beeindruckendes Feuerwerk verehbt, bieten wir Ihnen in verschiedenen Aufgabentypen einen Weg an, die Inhalte des Modells auf zu frisichen.

**Fragestext:** Schauen wir uns eine Nachricht genau an. Jede Nachricht enthält ein ganzes Paket mit vielen verschiedenen ... und das macht den Vorgang der zwischenmenschlichen Kommunikation so ..., aber auch so aufregend und spannend. Um die Vielfalt der ..., die in einer Nachricht stecken, ordnen zu können, kann man ... Seiten an ihr unterscheiden.

Bitte tragen Sie die fehlenden Wörter in das untenstehende Textfeld ein.



# Autoreninterface (Web- und AJAX-basiert)

**Institut für Wirtschaftsinformatik**  
der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Leibniz Universität Hannover

Leibniz  
Universität  
Hannover

Logout

Aufgaben Projektknoten Attachments Themen Auswertungen Gruppen Autoren Benutzer Projektgruppen Einstellungen Hilfe

Mobile Learning for Managers: A Book of Manners for China

Name der neuen Aufgabe:

- Hello! Greeting in Chinese!
- Shaking hands in China.
- Business cards for Mr. Wang.
- Conversation with Mr. Wang.
- Keeping face
- Task 6: Mr. Wang speaks "German".
- Business dinner with Mr. Wang.
- Visit at Mr. Wang's.
- Table manners.

**Aufgabe**

Thema:

Name:

Beschreibung:

Schwierigkeit:

Gewicht:  Punkte

Grenzwert:  Punkte

Attachments:

**Teilaufgabe**

Name:

Beschreibung:

Position:

Gewicht:  Punkte

Grenzwert:  Punkte

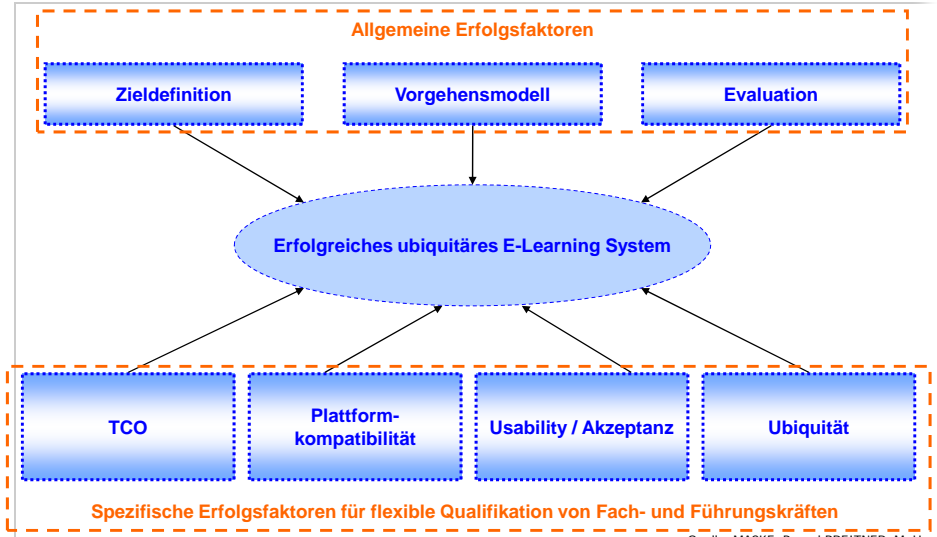
## Algebraische Aufgaben mit UbiMath

Z = \sum\_{j=1}^n c\_j^P \cdot x\_j^P + \sum\_{j=1}^n c\_j^F \cdot x\_j^F The interface also shows a 'Frage' (Question) section with a text input field containing 'Die Gesamtkosten betragen 675 GE.' and buttons for 'Frage danach', 'Frage löschen', and 'Formel einfügen'. The bottom status bar shows 'Ping' and 'Internet'."/&gt;

## Kurzüberblick – CBT-Modul (Neuentwicklung 2007)

- Basiert vollständig C#.NET und XML → Höchstmögliche Plattformunabhängigkeit (Lauffähig unter Windows mit .NET-Framework 2.0, unter Linux und Apple mit Mono-Framework).
- Erste finale Version auf JAVA-Basis entwickelt von Michael Brückner (Diplomarbeit) → vollständige Neuentwicklung in 2007 auf .NET-Basis von Robert Brand (Diplomarbeit).
- Download des Online-Contents über UbiLearn SQL-Inquirer in XML-Datei.
- Daten liegen als zentrale XML-Datei verschlüsselt vor.
- Funktionsumfang identisch mit dem WBT-Moduls (leichte Modifikationen).

# Kritische Erfolgsfaktoren ubiquitärer E-Learning Dienste



Quelle: MASKE, P. und BREITNER, M. H.: Qualification of top and middle managers in special m(obile)-learning scenarios. Heidelberg : Physica-Verl., 2006.

# UbiLearn® mobile: Screenshots



# Mobiles Training: China-Knigge für Führungskräfte (Google-Android-Version)



UbiLearn mobile CST  
mobile UbiLearn ubiquitous learning system

Task (1/9): Hello! Greeting in Chinese!  
Subtask (1 von 1): Hello, impress your Chinese business partner with some words in Chinese!

谢谢  
xiè-xiè  
你好!  
nǐ hǎo

You have just read it. How do you greet Mr. Wang in Chinese with "hello"?

Current score: 0 (60) | Trials left: 5

### Chinese Book of Manners

Now you'll get to know Mr. Wang. He'll accompany you on your way through this Chinese Book of Manners.



You want to shake hands with this group... But whom should you reach your hand first?

Business cards are essential in the Chinese business world.



美国爱荷华州立大学 航空航天工程系

王志坚 博士  
副教授

美国爱荷华州 Ames 市 电话: (515) 294-1614  
Hoes 大楼 2249 房间 传真: (515) 294-3262  
互联网: zjw@iastate.edu http://www.zjwang.com



Small presents are welcome but one must regard the Chinese customs of present-giving.

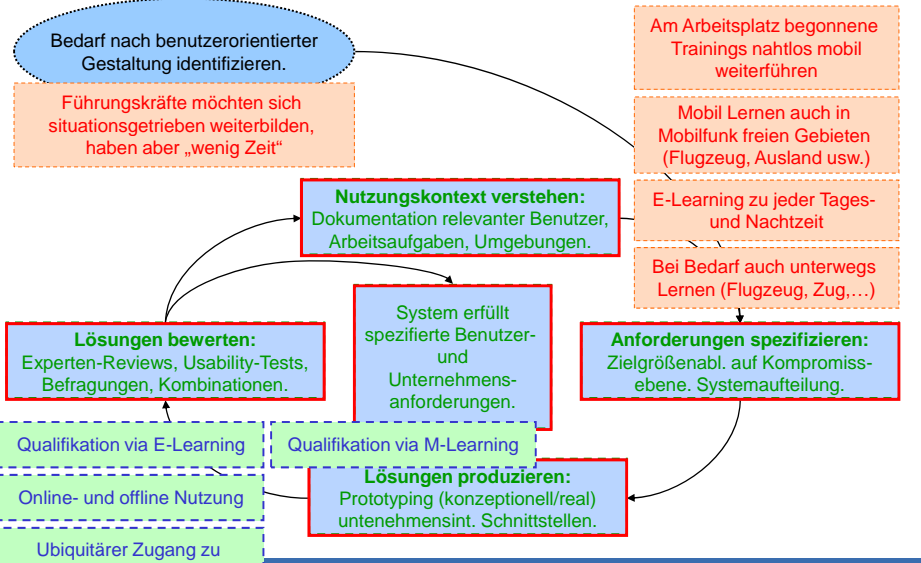
The Chinese are also interested in your income.  
How much do you earn in Germany?



Mr. Wang greets you with a handshake and tries out his German skills.

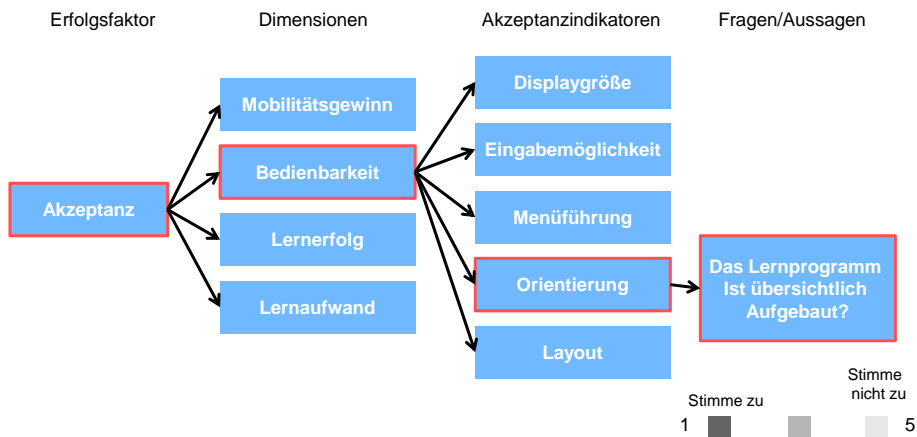


# Usability und User Centered Design (ISO 9241-11 & 13407)



## Evaluation: Operationalisierung von Zieldimensionen

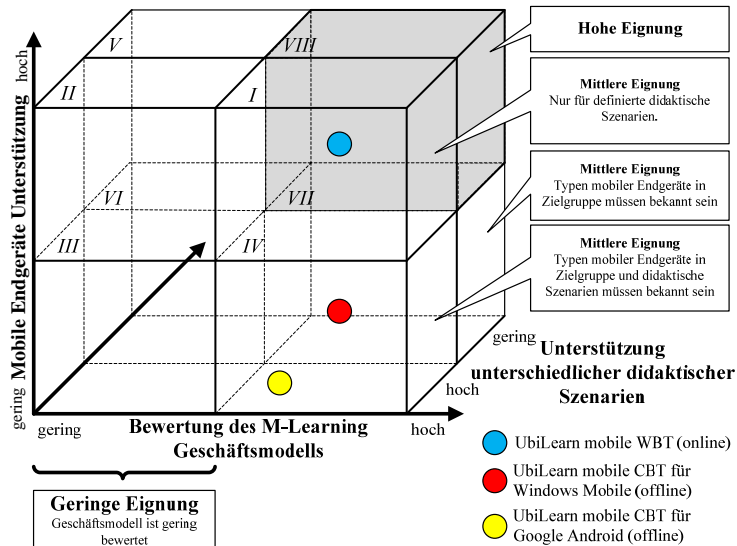
### Beispiel: Akzeptanz



## Ergebnisse des Nutzerakzeptanzmodells

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Wahrgenommener Lernerfolg</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lernzuwachs</li> <li>▪ Unterhaltungswert</li> <li>▪ Erwartungskonformität</li> <li>▪ Lernmotivation</li> <li>▪ Uneins: Praxisrelevanz</li> </ul>   | <p><b>Wahrgenommener Lernaufwand</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsanweisung</li> <li>▪ Ablauflogik</li> <li>▪ Angemessenheitsgrad</li> <li>▪ Lernmethode</li> <li>▪ Uneins: Visuelle Unterstützung</li> </ul> |
| <p><b>Wahrgenommener Mobilitätsgewinn</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Leerzeitenüberbrückung</li> <li>▪ Lernangebotsergänzung</li> <li>▪ Edutainment</li> <li>▪ Ubiquität</li> <li>▪ Uneins: Lernimpuls</li> </ul> | <p><b>Wahrgenommene Bedienbarkeit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Displaygröße</li> <li>▪ Eingabemöglichkeit (Stift)</li> <li>▪ Layout</li> <li>▪ Uneins: Menüführung, Orientierung</li> </ul>                        |

## Bewertung von M-Learning Applikationen („3M Analyseraster“)



Quelle: MASKEBREITNER: An Integrated Framework For Sustainable M(Mobile) Learning Services: Decision Support For Strategic Planning, eingereicht bei Konferenz ECIS 2009.

## M-Learning: Erkenntnisse und Aussichten

- Leicht fallende Kosten für drahtlose Internetverbindungen lassen mWBT Applikationen aus Nutzersicht attraktiver werden (prinzipielle Einschränkungen bleiben jedoch).
- Die Marktanteile verschiedener mobiler Gerätetypen unterliegen weiterhin einer hohen Dynamik und starken Schwankungen (bspw. Apple iPhone).
- Im Vergleich zu ersten Marktbeobachtungen im Jahr 2004 ist die Anzahl unterschiedlicher Hard- und Softwareplattformen noch gestiegen.
- Neue Gerätetypen wie bspw. Apple iPhone und T-Mobile G1 Android mit Gestenerkennung, Neigungs- und Beschleunigungssensoren, größeren Displays ermöglichen verbesserte Eingabekonzepte, Barrieren in der Mensch-Maschine-Schnittstelle werden reduziert.
- Die zunehmende Verbreitung von GPS-Modulen macht die Entwicklung von orts- und kontextbasierten Lernanwendungen zunehmend interessant.
- Die Entwicklung von M-Learning Applikationen wird eher noch komplexer.