

## Mobile Business und Senioren – ‚MOBS‘

### Projektleiter

Prof. Dr. Uschi Gröner  
Prof. Dr. Uwe Großmann

### Forschungsschwerpunkt

Mobile Business  
Mobile Systems

### Projektdauer

2006 – 2007

### Mitarbeiter

Dipl.-Betriebswirt  
Sebastian Gansemer  
Dipl.-Inform.  
Manuel Maus

### Kooperation

afd  
Wermelskirchen  
Mathias Böcher  
Goebenstraße 26  
44135 Dortmund

### Förderung

Fachhochschule  
Dortmund  
Forschungsbudget  
Drittmittel

### Kontakt

Prof. Dr. Uschi Gröner  
Fachbereich Wirtschaft  
Fachhochschule  
Dortmund  
Emil-Figge-Straße 44  
44227 Dortmund  
Tel.: (0231) 755-4944  
E-Mail: uschi.groener  
@fh-dortmund.de

Prof. Dr. Uwe Großmann  
Fachbereich Wirtschaft  
Fachhochschule  
Dortmund  
Emil-Figge-Straße 44  
44227 Dortmund  
Tel.: (0231) 755-4943  
E-Mail: uwe.grossmann  
@fh-dortmund.de

### Gegenstand des Vorhabens

Mobile Informationssysteme unterscheiden sich von stationären Informationssystemen durch die mobile Benutzerschnittstelle. Sie basiert auf mobilen Endgeräten, wie beispielsweise Personal Digital Assistants (PDA) oder Smartphones. Die mobile Benutzerschnittstelle zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: Ortsunabhängigkeit, Erreichbarkeit, Lokalisierbarkeit, Sicherheit, Convenience, sofortige Verfügbarkeit, Kostengünstigkeit, Personalisierung, Identifizierbarkeit.<sup>1</sup>

Demgegenüber sind mobile Endgeräte jedoch in folgenden Eigenschaften bei der Bedienung und Nutzung eingeschränkt:

- kleiner Bildschirm mit geringer Auflösung
- visuelle Ausgabeschnittstelle
- haptische Eingabeschnittstelle
- Speichervolumen
- Prozessorgeschwindigkeit

Im Rahmen dieses Forschungsprojektes wird eine Kategorisierung und Charakterisierung von aktuellen mobilen Endgeräten für unterschiedliche Einsatzfelder und Zielgruppen von Benutzern vorgenommen. Im Mittelpunkt steht dabei die Gruppe der Senioren.

### Vorgehensweise

Das Projekt besteht aus einem konzeptionellen Teil, dessen Ergebnis ein Datenbankmodell und entsprechende vordefinierte Abfragen, Views, beinhaltet. Auf dem konzeptionellen Teil setzt der praktische Teil auf. Der praktische Teil hat zwei Komponenten:

- Implementierung des Datenbankmodells in einem relationalen Datenbanksystem und Erstellung der SQL-basierten Abfragen
- Erfassung der mobilen Endgeräte am Markt und Eingabe in die Datenbank.

Das Projekt umfasst sieben Arbeitsschritte:

1. Vorstudie mit einer Darstellung der unterschiedlichen Endgerättypen und einer Marktübersicht.
2. Zunächst alle vorhandenen Eigenschaften mobiler Endgeräte zusammen gestellt und in ein Attributschema für mobile Endgeräte übertragen. Ein solches Attributschema ermöglicht es dann,

aktuelle und marktgängige mobile Endgeräte zu charakterisieren.

3. Der nächste Arbeitsschritt ist die Entwicklung von Zielgruppen- und Anwendungsschemata, wobei insbesondere der Gruppe der Senioren besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden muss, indem die speziellen Anforderungen an mobile Endgeräte für diese Zielgruppe besonders untersucht werden. Ziel ist es, signifikante Anwendergruppen zu definieren und diesen typische Anwendungen mit mobilen Endgeräten zuzuordnen.
4. Im vierten Arbeitsschritt werden dann den Zielgruppen mit ihren Anwendungen die notwendigen Eigenschaften auf dem mobile Endgeräte zugeordnet.
5. Die Schritte eins bis vier umfassen zunächst konzeptionelle Arbeiten. In Schritt fünf erfolgt die Implementierung des Datenbankmodells in MS-Access.
6. Als nächstes müssen die mobilen Endgeräte am Markt erfasst und in die Datenbank eingegeben werden. Hier zieht die Projektgruppe in Erwägung aufgrund der Vielzahl der Geräte einen Prototypen zu erstellen, der nicht alle der am Markt geschätzten 10.000 Endgeräte umfasst.
7. Auf Schritt sechs basiert der siebte Schritt, nämlich die Extraktion derjenigen Endgeräte, die für die jeweilige Zielgruppe geeignet sind. Unter den Zielgruppen sind die Senioren von besonderem Interesse. Es soll herausgearbeitet werden, welche speziellen auf diese Zielgruppe zugeschnittenen mobilen Endgeräte am Markt verfügbar sind bzw. welche nicht unbedingt auf die Zielgruppe Senioren zugeschnittenen Endgeräte durch Software an die speziellen Anforderungen von Senioren angepasst werden können.

### Ziele

Ziel dieser Arbeit ist es, eine Systematik zur Klassifizierung und Beschreibung mobiler Endgeräte zu entwickeln und diese datenbankgestützt zu implementieren, um über Views (Abfragen) geeignete mobile Endgeräte für Nutzergruppen und Anwendungsszenarien auswählen zu können. Dadurch wird eine höhere Transparenz des sehr heterogenen Marktes erreicht. Es soll ein Leitfaden entstehen, mit dem Empfehlungen für geeignete

<sup>1</sup> Teichmann, *Mobile Commerce*, S. 18-21

mobile Endgeräte für „Senioren“ ausgesprochen werden können.

Das Ergebnis ist eine Studie, die in erster Linie Transparenz zu folgenden Fragen herstellt:

1. Welche Funktionalitäten bieten mobile Endgeräte an? Diese Frage muss zunächst untersucht werden, um das Leistungsspektrum mobiler Geräte darzustellen und zu klassifizieren.
2. Wie lassen sich mobile Endgeräte und deren Benutzeroberflächen hinsichtlich ihrer Bedienung einteilen? In Bezug auf das Forschungsprojekt wird die Frage daraufhin eingegrenzt: „Welche besonderen Anforderungen müssen für Senioren vorliegen?“
3. Welche Anwendungsszenarien für mobile Endgeräte sind zu identifizieren? In Bezug auf das Forschungsprojekt wird die Frage drei unter dem Aspekt: „relevante Anwendungsszenarien für Senioren“ analysiert.
4. Welche Nutzergruppen mobiler Endgeräte gibt es? Diese Frage besteht, um die Besonderheiten der „Nutzergruppe Senioren“ von anderen Nutzergruppen abzugrenzen.

Diese grundlegenden vier Fragen lassen sich dann miteinander kombinieren, um seniorengeeignete Szenarien und dafür relevante mobile Technologien zu definieren.

## Erläuterungen und verwendete Methoden

### Marktstudie

Um das Projekt markt- und produktorientiert durchführen zu können, hat sich das Projektteam zu Beginn einen Marktüberblick verschafft. Von etwa 10.000 verschiedenen Modellen und Typen mobiler Endgeräte sind jeweils zehn repräsentative Modelle der drei nachfolgenden Kategorien mobiler Endgeräte analysiert und in einem Prototypen verarbeitet worden:

- Handy
- PDA (Personal Digital Assistant)
- Smartphone.

Im Rahmen dieser Marktanalyse hat das Projektteam festgestellt, dass mobile Endgeräte sehr heterogene Eigenschaften haben. Es fehlt an einer einheitlichen Systematik zur Klassifizierung der Eigenschaften und deren Beschreibung. Die Akteure

der mobilen Wertschöpfungskette (z.B. Hersteller mobiler Endgeräte oder Mobilfunkanbieter) arbeiten mit unterschiedlichen Beschreibungssprachen und benutzen keine einheitlichen Beschreibungsstandards.

### Methodeneinsatz

Zur Typisierung und Beschreibung der identifizierten Datenobjekte und deren Merkmale sowie deren Beziehungen ist eine graphische Beschreibungsmethode, das Entity Relationship Modell (ERM) nach Chen, verwendet worden.

Darauf aufbauend ist das Relationenmodell nach Codd entwickelt worden. Somit liegen alle Relationen als 3 NF-Relationen vor.

Dieses relationale Datenbankmodell ist unter Access 2003 implementiert worden. Vordefinierte Abfragen ergeben bereits eine an die individuellen Anforderungen der Anwendungsszenarien und Nutzergruppen angepasste Auswahl mobiler Endgeräte.

### Datenmodellierung nach Chen

Die Datenmodellierung betrifft die Beschreibung und Darstellung der relevanten Datenobjekte (Entitäten) und ihrer Beziehungen untereinander. Die Modellierung der Daten des Modellierungsraumes erfolgt unabhängig von DV-technischen Vorgaben. Die im Rahmen dieser Arbeit eingesetzte Methode ist das Entity-Relationship-Modell (ERM) nach Chen. Das ERM ist eine grafische Datenbeschreibungssprache mit unterschiedlichen Objekttypen. Folgende Objekttypen werden unterschieden:

- Entitäten: Entitäten werden als Rechteck dargestellt. Entitäten sind abstrakte Dinge, welche für den Betrachter von Interesse sind. Entitäten sind Objekte der realen Welt, welche sich von anderen Entitäten eindeutig unterscheiden. Entitäten müssen einzeln identifizierbar sein.
- Attribute: Attribute werden als Ovale dargestellt. Eindeutig identifizierbare Attribute nennt man Schlüsselattribute. Schlüsselattribute werden doppelt umrandet dargestellt. Weitere Attribute sind beschreibende Attribute. Beschreibende Attribute werden einfach umrandet dargestellt. Attribute beschreiben die Eigenschaften von Entitäten.
- Beziehungstypen: Beziehungstypen werden als Raute dargestellt. Beziehungstypen sind logi-

sche Verknüpfungen zwischen zwei oder mehr Entitäten. Zwischen Entitäten können 1:1-, 1:n-, n:1-, n:m-Zuordnungsbeziehungen (Kardinalität) auftreten.

Die Schwierigkeit bei der Datenmodellierung besteht darin, die Entitäten und deren Attribute im Hinblick auf den Sachverhalt geeignet zu bestimmen. Im vorliegenden Projekt wird das ERM insofern ergänzt, als dass die Beschreibung der Entitäten aus dem ERM in gesonderte Attributzuordnungsdiagramme verlagert wird. Dadurch wird eine höhere Übersichtlichkeit im Datenmodell erreicht.

### Relationenmodell

Schritt zwei im Entwurfsprozess von Daten beinhaltet die Umsetzung des graphischen Modells in das Relationenmodell nach Codd. Das relationale Modell wurde im Aufsatz „A relational Model for Large Shared Data Banks“ von Codd aus dem Jahr 1970 erstmals formuliert. Ziel ist es, Relationen zu entwickeln, die ohne Redundanzen im Nichtschlüsselbereich vorliegen. Dazu werden die Relationen aus den Entitäten des ER-Modells nach festgelegten, einfachen Regeln abgeleitet. Aus jeder Entität und einer N:M-Beziehung im ERM wird eine eigenständige Relation. Die aus einer N:M-Beziehung entstehende Relation bekommt die Primärschlüssel der beiden beteiligten Relationen als Fremdschlüssel und macht sie zwingend zum Primärschlüssel.

Hierarchiebeziehungen (1:n, n:1) im ERM werden dadurch abgebildet, dass die untergeordnete Relation den Primärschlüssel der übergeordneten als Fremdschlüssel erhält. Bei 1:1-Beziehungen verwendet eine der beiden Relationen den Primärschlüssel der anderen als Fremdschlüssel, die Aufteilung ist beliebig.

### Datenbankmodell

Ziel dieses Arbeitsschritts ist es, ein den Integritätsbedingungen genügendes redundanzarmes Datenbanksystem zu implementieren, um dieses im nächsten Arbeitsschritt mit Werten zu füllen. Aus dem Relationenmodell wird dazu das Datenbankmodell abgeleitet. Aus den Relationen werden Tabellen, d.h. zweidimensionale Abbildungen mit Spalten und Zeilen erstellt. Die Spalten enthalten die Attribute, die Zeilen die Werte der Attributtypen. Vor der produktspezifischen Implementierung sind die Spaltenüberschriften zu definieren (Datenstrukturen).

## Ergebnisse

### Datenmodellierung

Im Rahmen der Datenmodellierung sind 19 Entitytypen und 104 Attribute identifiziert worden. In diesem Arbeitsschritt wurde auf die bereits bei Projektbeginn erstellte Marktanalyse zurückgegriffen, um die Entitytypen und Attribute geeignet zu definieren. Die Kenntnis der Gegebenheiten des Marktes für mobile Endgeräte ist Grundvoraussetzung für die Datenmodellierung. Die folgende Abbildung 1 stellt das ERM dar.

Zur Modellierung des Datenmodells und Definition der Objekttypen wurde die ARIS-Architektur mit dem gleichnamigen Toolset in Version 6.2 der IDS Scheer AG verwendet.

Die Entitäten „Display“, „Kamera“, „Batterie“, „Form“, „Speicher“ und „Steuerelement“ spiegeln Hardwareeigenschaften der mobilen Endgeräte wieder. Die Entitäten „Satellit“, „Mobil“, „Lokal“ und „Persönlich“ beschreiben die verschiedenen Kommunikationsmodule der Endgeräte, unterteilt nach Anwendungsfeldern. Die Entitäten „Internetdienst“, „Nachrichtendienst“, „Navigationdienst“, „Unterhaltungsdienst“ und „Organizerdienst“ stellen die verschiedenen von den Endgeräten genutzten Dienste dar. Unter „Organizerdienst“ z.B. fallen die Verwaltung der PIM-Daten (Personal Information Management) wie Kalender oder Adressbuch.

Die Entität „Anwendung“ beschreibt die installierten Anwendungen oder Softwarepakete. Darunter fällt z.B. ein Office Viewer oder eine Synchronisationssoftware. Die Entität „Betriebssystem“ beschreibt die verschiedenen Betriebssysteme mit den entsprechenden Versionen, die auf einem mobilen Endgerät installiert sein können. Jede der in Abbildung 1 dargestellten Entitytypen wird in einem Attributzuordnungsdiagramm detailliert beschrieben, welches der jeweiligen Entität hinterlegt ist. Die Hinterlegung ist durch das in der Abbildung 2 dargestellte Symbol in dem ERM gekennzeichnet.



Abb. 2: Symbol der Hinterlegung im ERM

Insgesamt sind 19 Attributzuordnungsdiagramme erstellt worden. Beispielhaft für ein Attributzord-

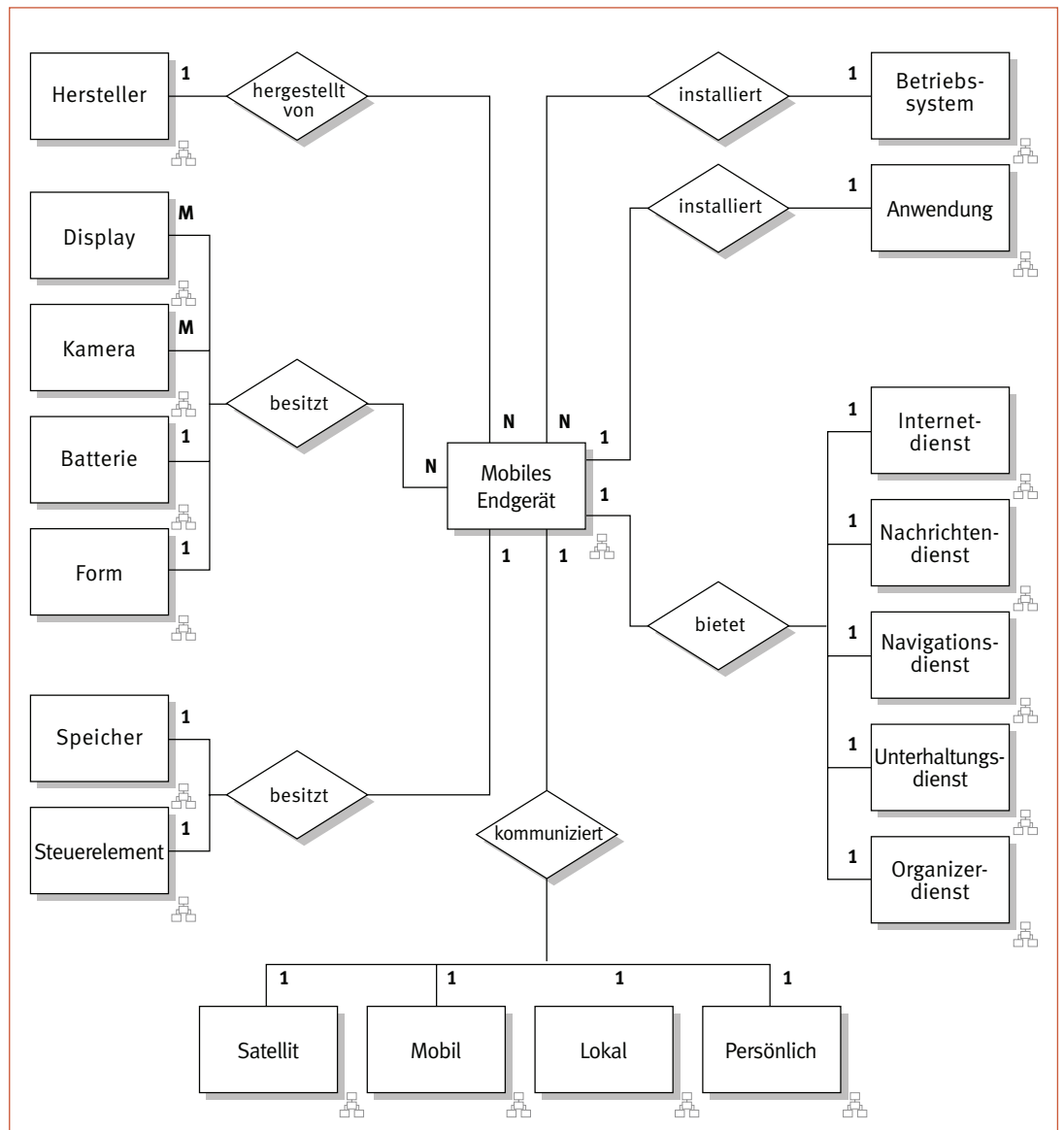


Abb. 1: ERM zur Beschreibung und Klassifizierung mobiler Endgeräte

nungsdiagramm wird in Abbildung 3 die Entität „Display“ mit ihren Attributen dargestellt. Sie beschreibt die verschiedenen Displaytypen, welche von den verschiedenen Endgeräten genutzt werden können. Die einzelnen Attribute dieses Entitytyps werden ebenfalls in der Abbildung 3 dargestellt.

Für jedes der 104 Attribute wurde eine detaillierte Attributbeschreibung erstellt. Das ARIS-Toolset stellt dafür die Attributbeschreibungstabellen zur Verfügung. In der nachfolgenden Tabelle 1 wird die Attributbeschreibung des Attributs „Farben“ dargestellt, welches in der Tabelle 1 bereits als beschreibendes Attribut für die Entität „Display“ angegeben ist.

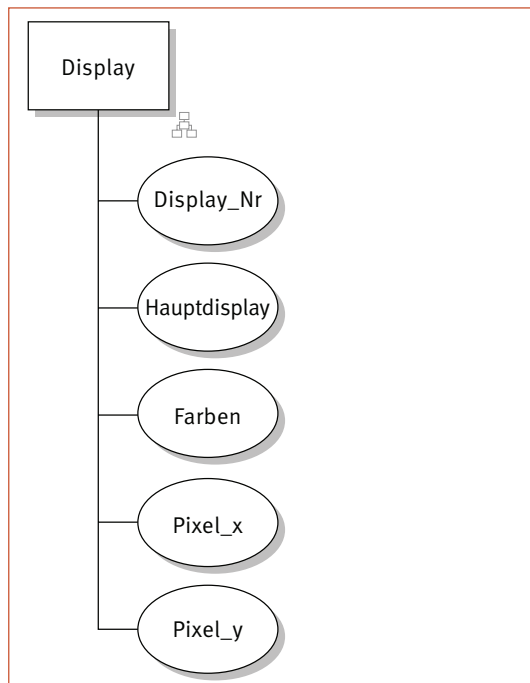


Abb. 3: Attributzuordnungsdiagramm der Entität „Display“

ERM Attribut „Farben“	
Name	Farben
Identifizierer	MOBS.51
Beschreibung / Definition	Anzahl der Farben, die das Display darstellen kann
Bemerkung/Beispiel	2 (monochrome), 4.096, 65.536, 262.144, etc.
Ersteller	Projekt-Team MOBS
Typ	ERM-Attribut

Tabelle 1: Attributbeschreibung des Attributes „Farben“ der Entität „Display“

Das Feld „Name“ gibt die Bezeichnung des Attributs an, die in diesem Fall „Farben“ ist. Der „Identifizierer“ MOBS.51 ist die eindeutige Identifizierung des Objektes „Farben“ in der Modellierungsdatenbank und wird durch das Präfix „MOBS“ gefolgt von einer laufenden Nummer repräsentiert. Im Feld „Beschreibung/Definition“ ist die erläuternde Beschreibung des Attributes angegeben; es handelt sich hierbei um die Anzahl der Displayfarben,

die das mobile Endgerät darstellen kann. Das Feld „Bemerkung/Beispiel“ ermöglicht die Angabe von möglichen Ausprägungen des Attributes. In diesem Fall kann das Display monochrom sein und nur zwei Farben oder bis zu mehreren Millionen Farben darstellen. Durch das Feld „Ersteller“ wird das „Projekt-Team MOBS“ als Verfasser des Attributs hinterlegt. Der Objekttyp wird im Feld „Typ“ mit „ERM-Attribut“ festgehalten.

### Relationenmodell

Basierend auf dem ERM und den Attributzuordnungsdiagrammen sind 21 Relationen nach Codd abgeleitet worden.

### Relationale Datenbank und Abfragen

#### Datenbankmodell

Die relationale Datenbank ist konsistent zum relationalen Datenbankmodell unter Microsoft Access 2003 implementiert worden. Die Datenbank besteht aus 21 Tabellen, welche durch Primär- und Fremdschlüssel in Beziehung zueinander stehen und die Bedingungen der referenziellen und semantischen Integrität erfüllen.

Die relationale Datenbank, welche unter Microsoft Access 2003 entwickelt wurde, liegt dem Forschungsbericht in der Anlage „CD-ROM“ digital bei.

#### Abfragen

Ein Beispiel für Nutzergruppen ist die Nutzergruppe „Senioren“. Wir beschreiben sie wie folgt:

Eine ältere Person hat aufgrund altersbedingter Einschränkung der körperlichen Leistungsfähigkeit (z. B. Nachlassen der Sehschärfe oder Einschränkung der Beweglichkeit der Finger) besondere Anforderungen an die Benutzerschnittstellen. Als Eingabeschnittstelle scheiden daher ein Stylus, ein Touchscreen und eine QWERTZ-Tastatur aus. Das Display sollte klar erkennbar sein. Daher ist ein Monochromdisplay zu bevorzugen. Die Sprachkommunikation steht im Vordergrund, eine Datenkommunikation ist nicht notwendig und aufgrund der sich dadurch erhöhenden Komplexität nicht erwünscht. Auch aus dieser Nutzergruppe ergeben sich wieder eindeutige Abfragekriterien, welche in der nächsten Tabelle 2 dargestellt werden.

Tabelle	Feld	Abfragekriterium
Display	Farben	= 2
Mobil	GSM 900	Ja
	GSM 1800	Ja
	GRPS	Nein
	UMTS	Nein
Steuerelement	Stylus	Nein
	Touchscreen	Nein
	Qwertz Tastatur	Nein

Tabelle 2: Abfragekriterien der Nutzergruppe „Senioren“

Das zur Abfrage der Nutzergruppe „Senioren“ entsprechende SQL-Statement ist wie folgt definiert:

```
SELECT [01 MobilesEndgeraet].Bezeichnung, [02 Hersteller].Bezeichnung, [03 Display].Farben, [12 Mobil].GSM900, [12 Mobil].GSM1800, [12 Mobil].UMTS, [12 Mobil].GPRS, [10 Steuerelement].[Stift (Stylus)], [10 Steuerelement].Touchscreen, [10 Steuerelement].QWERTZ Tastatur
FROM [03 Display], [02 Hersteller] INNER JOIN ([18 Nachrichtendienst] INNER JOIN ([10 Steuerelement] INNER JOIN ([12 Mobil] INNER JOIN [01 MobilesEndgeraet] ON [12 Mobil].MobilesEndgeraet_Nr = [01 MobilesEndgeraet].MobilesEndgeraet_Nr) ON ([10 Steuerelement].MobilesEndgeraet_Nr = [12 Mobil].MobilesEndgeraet_Nr) AND ([10 Steuerelement].MobilesEndgeraet_Nr = [01 MobilesEndgeraet].MobilesEndgeraet_Nr)) ON ([18 Nachrichtendienst].MobilesEndgeraet_Nr = [12 Mobil].MobilesEndgeraet_Nr) AND ([18 Nachrichtendienst].MobilesEndgeraet_Nr = [01 MobilesEndgeraet].MobilesEndgeraet_Nr)) ON [02 Hersteller].Hersteller_Nr = [01 MobilesEndgeraet].Hersteller_Nr
WHERE ((([03 Display].Farben)=2) AND ((([12 Mobil].GSM900)=Yes) AND ((([12 Mobil].GSM1800)=Yes) AND ((([12 Mobil].UMTS)=No) AND ((([12 Mobil].GPRS)=No) AND ((([10 Steuerelement].[Stift (Stylus)])=No) AND ((([10 Steuerelement].Touchscreen)=No) AND ((([10 Steuerelement].QWERTZ Tastatur)=No)));
```

Das Ergebnis der Abfrage ist in der Abbildung 4 dargestellt. In diesem Fall kommt als geeignetes mobiles Endgerät das Motorola C118 für die Nutzergruppe der „Senioren“ in Frage.

Mobiles Endgerät	Hersteller Name	Anzahl Farben	GSM900	GSM1800	UMTS	GPRS	Stift (Stylus)	Touchscreen	QWERTZ Tastatur
	Motorola	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Abb. 4: View Nutzergruppe „Senioren“

### Veröffentlichungen und Präsentationen

Gröner, U., Gansemer, S., Maus, M., Database Classification on Mobile Devices, in: Proceedings of the 4th IEEE Workshop on Intelligent data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS 2007) (Ed. Sachenko, A), 2007, pp 699-703.

Gröner, U., Gansemer, S., Maus, M., Database Classification on Mobile Devices, Teilnahme an der Poster-Session im Special Stream ‚Wireless Systems‘, 4th IEEE Workshop on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS 2007), Dortmund, 2007

### Kooperationspartner

Mit dem folgenden externen Partnern aus dem privatwirtschaftlichen und dem Hochschulbereich wurde bzw. wird immer noch zusammengearbeitet:

gfd Wermelskirchen  
Herr Mathias Böcker  
Goebenstrasse 26  
44135 Dortmund

Im Rahmen eines Beratungsprojekts konnten Drittmittel eingeworben werden, aus denen das Projekt MOBS im SoS 2007 weiter finanziert wurde.

### Anschlussprojekte

„Verteilung und Visualisierung personalisierter Informationen auf mobile Endgeräte“. Das Projekt wurde als Drittmittelprojekt für einen mittelständischen IT-Dienstleister durchgeführt, die Personal-mittel wurden vom Auftraggeber finanziert.

„Auswahl und Test eines mobilen Endgeräts für das Anwendungsszenario „Businessman“. Das Projekt läuft seit Anfang 2008, die Sachmittel werden aus Drittmitteln finanziert.

### Literaturverzeichnis

Chen, Der Entity-Relationship-Ansatz

Chen, P., Knöll, H.D.: Der Entity-Relationship-Ansatz zum logischen Systementwurf; BI-Wiss.-Verlag; Mannheim; Wien, et al.; 1991.

Codd, A Relational Model  
Codd, E. F.: A Relational Model for Large Shared Data Banks; Communications of the ACM; Volume 13; 1970.

Scheer, Aris-Modellierungsmethoden  
Scheer, A.-W.: ARIS-Modellierungsmethoden, Metamodelle, Anwendungen; 3. Auflage; Springer Verlag; Berlin, et al.; 1998.

Teichmann, Mobile Commerce  
Teichmann, R.; Lehner, F.: Mobile Commerce – Strategien, Geschäftsmodelle, Fallstudien; Springer Verlag; Berlin, et al.; 2002.