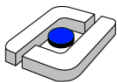


Android, iPhone & Co.: die schöne neue Welt der mobilen Anwendungen

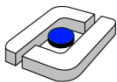
Vortrag GI Regionalgruppe Paderborn,
13. September 2010

Prof. Dr. Heinz-Josef Eikerling



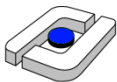
- Informatik Studium an der Universität Paderborn
 - Diplom 1992 im Bereich *Graph Drawing*
- Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bereich Entwurfsautomatisierung
 - Universität Paderborn (1992 – 1995)
 - Universität Tübingen (1995 - 1996)
 - Forschungszentrum Informatik Karlsruhe (1996)
- Promotion an der Universität Paderborn (1996)
 - Optimierung Digitaler synchroner Systeme durch Repartitionierung und Resynthese
- Industrielle Tätigkeiten:
 - Siemens AG (Halbleiter): Semi-Custom Design Flows (1996)
 - Mettenmeier GmbH: Geographische Informationssysteme (1997)
 - Siemens AG C-LAB (1997 – 2009):
 - Gruppenleitung ‚Distributed Interactive Systems‘
 - Arbeitsschwerpunkte: verteilte Systeme, mobile Anwendungen, Geräteintegration.
- Professor an der Hochschule Osnabrück (2009):
 - Verteilte Systeme
 - Lehre z.B. im Master-Programm ‚Verteilte und Mobile Anwendungen‘

Zur Person

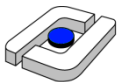


- Einführung:
 - Mobile Netze und Dienste
 - Hintergründe / Fakten zu Entwicklungen
- Plattformen für Mobile Anwendungen:
 - Übersicht, Entwicklungsprozesse
 - Android, iPhone, andere Plattformen
 - Vergleich
- Tendenzen:
 - Ggw. Entwicklungen und Ausblick
- Fazit

Übersicht: Inhalte

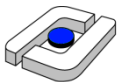


Einleitung



- Mobile Kommunikation wird kontinuierlich leistungsfähiger und erschwinglicher
 - 2010: Datenvolumen von **100 Millionen Gigabyte** in D
 - Cisco Studie: Datenvolumen wird zwischen 2009 und 2014 um **Faktor 40** steigen (weltweit)
- Firmen nutzen zusehends mobile Applikationen:
 - Sales Force Automation
 - Field Force Automation
 - Mobile Office
 - Mobile Asset Management
 - ...
- Leistungsfähigkeit der mobilen Endgeräte steigt kontinuierlich
- **Heterogene, stark fragmentierte Betriebssystemlandschaft:**
 - Windows Mobile, RIM, Symbian, Android, Apple, ...

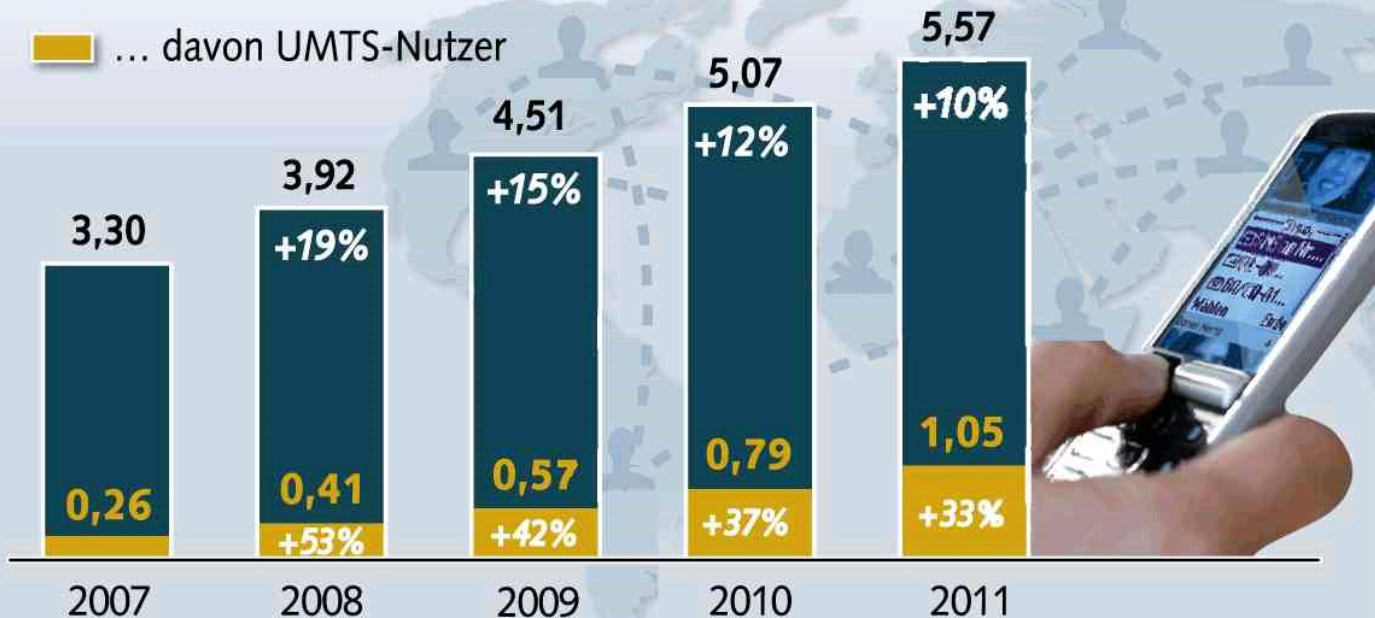
Fakten



Mehr als fünf Milliarden Handy-Anschlüsse weltweit

Zahl der Mobilfunkanschlüsse weltweit*
Angaben in Mrd. ...

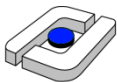
■ ... davon UMTS-Nutzer



*Laufzeitverträge und Prepaid-Karten (jeweils Stand zum Jahresende)

Quelle: EITO/Idate

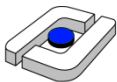
Fakten: Mobilfunkanschlüsse

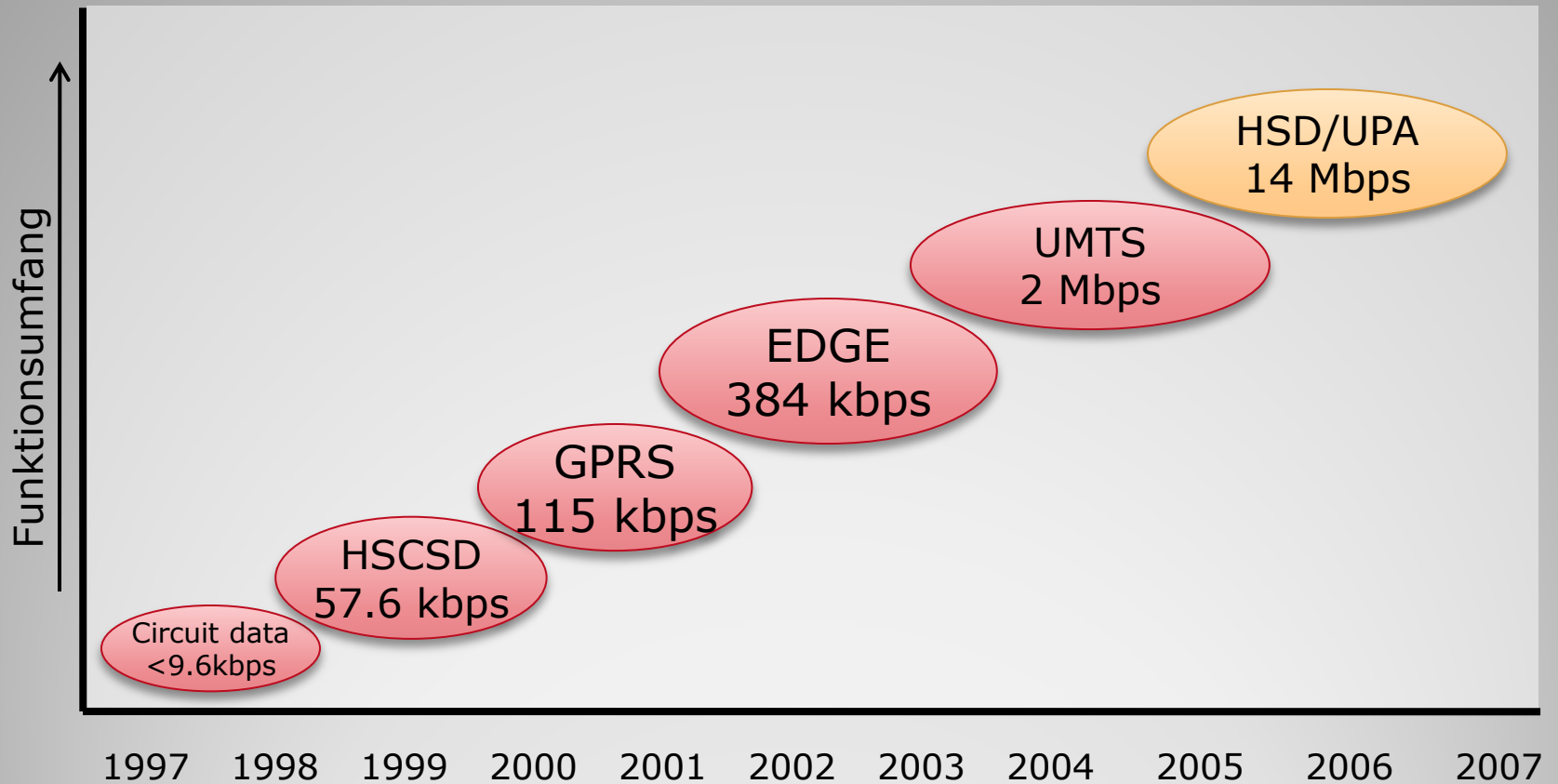


Smartphones erobern den Massenmarkt

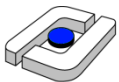


Fakten: Verbreitung Smartphones



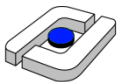


Mobile Netze: Entwicklung



- 3GPP Long Term Evolution (LTE):
 - Mobilfunkstandard als UMTS-Nachfolger (**3.9 G**)
- LTE verwendet:
 - **MIMO** und
 - **OFDM**-Techniken (wird auch bei WLAN, WiMax, DVB, ADSL verwendet)
- Datenraten:
 - **300 Mbps** im **Downlink** und
 - **75 Mbps** im **Uplink**
 - Sehr kurze Latenzzeit
- Entwicklung:
 - Ende 2008:
 - LTE-Chip von LG, Datenrate: **60 Mbps**
 - Entspricht **achtfacher HSDPA**-Datenrate
 - August 2010: erster LTE-Sendemast in D (T-Mobile)

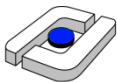
Long Term Evolution



Netzzugang	Kommunikation	M-Commerce	
§ Leitungsvermittlung § GSM § HSCSD § Paketvermittlung (IP-Access) § GPRS § EDGE § UMTS § WLAN § WiMAX	§ Sprache § Klassische Mobiltelefonie § VoIP § Messaging § MMS § SMS § Instant Messaging § E-Mail § Communities/Chats	Transaktionen	Media
		§ M-Banking § M-Shopping § M-Payment	§ Content § Information (z.B. News, Sport) § Unterhaltung (z.B. Musik, Videos, Spiele) § Context § Suchmaschinen § Kataloge

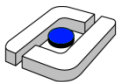
Quelle: Institut für Rundfunkökonomie (Uni Köln), 2008

Klassifikation Mobiler Dienste



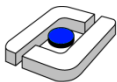
- **Apps** sind der Trend:
 - Aktuell ca. 280.000 für iPhone, Android, Blackberry etc. verfügbar
- **E-Mail:**
 - **70 Prozent** aller **Smartphone-Besitzer** e-mailen, aber nur 13 Prozent aller Handy-Nutzer
- **Social Networking:**
 - In den USA machen soziale Online-Netzwerke mehr als die **Hälfte aller Seitenzugriffe** im mobilen Internet aus (Quelle: Gartner, Rubicon, GroundTruth, BITKOM)
- **Navigation/GPS:**
 - Alternative zu klassischen Navis
 - *Enabler* für Location based services
- **LTE** wird das Wachstum der mobilen Internetdienste weiter beschleunigen
 - *Network Tethering*: Handy als Modem / Access Point

Markttreiber im mobilen Internet

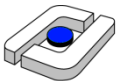


- WAP
- Mobile Payment
- DVB-T im Handy
- Videokonferenzen
- ...
- UMTS als Verlustbringer:
 - Lizenzgebühren: 50 Mrd. Euro
 - Umgerechnet: 620 Euro / potentiellen Nutzer
 - Vergleich: LTE Lizenzen für 4,4 Mrd. Euro

Irrwege / Rückschläge

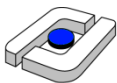


Mobile Anwendungen



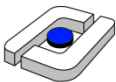
Mobile Anwendung	Stationäre Anwendung
Heterogene, stark fragmentierte Betriebssystem landschaft, (Symbian, Android, Apple, Windows Mobile, RIM, ...)	Geringe Anzahl von Herstellern und Systemen, jeweils mit sehr hohem Marktanteil (Microsoft, Linux,..., Apple)
Geräte bieten limitierte Fähigkeiten : gilt für traditionelle Eingabe / Ausgabe-Mechanismen, höhere Bedeutung alternativer Bedienmethoden (z.B. Sprache, Sensorik) und UIs	Bedienung über "Standard-" Interface (Keyboards, Mouse, Monitor, ...), Standard-"Konventionen" bezüglich der UIs und Bedienbarkeit (z.B. Konventionen bei Windows oder Mac)
Limitierte Rechenleistung verbunden mit limitierter Energieversorgung (Batterielebenszeit)	Im allgemeinen beliebig skalierbare Rechenleistung (Multi-Cores); ständige Verbindung zur Stromversorgung

Anwendungen: Mobil vs. Stationär



Mobile Anwendung	Stationäre Anwendung
Netzwerkanbindung über verschiedenste Zugriffsmethoden und Netze kann auch innerhalb einer Session wechseln); Netzwerkverbindung nicht ständig verfügbar oder bezahlbar	Normalerweise kontinuierlicher Netzwerkzugriff und vorhersagbare <i>Quality of Service</i>
Erhöhtes Risiko des Diebstahls oder des Verlustes von Geräten und der darauf gespeicherten Information, meist keine Backup- Strategien	Geringeres Diebstahl- oder Verlustrisiko sowie bestehende Sicherheits- und Backupkonzepte gegen Datenverlust
Kurze Innovationszyklen für Geräte, Betriebssysteme und Software, schnelle Abfolge der Gerätegenerationen; Einsatz von bestimmten Geräten durch Nutzer forcierbar	Relativ hohe Stabilität der Gerätetechnologie, Betriebssysteme und Applikationslandschaft; Einsatz von bestimmten Geräten oder Software eher durch IT- Betreiber forciert

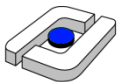
Anwendungen: Mobil vs. Stationär



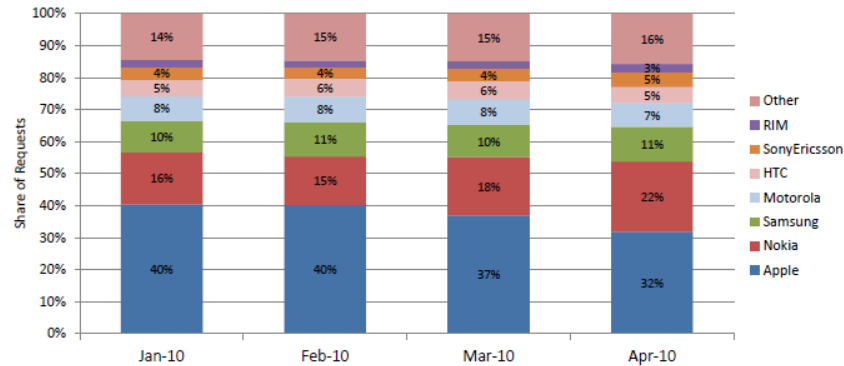
- Symbian
- Java ME
- Windows Mobile
- Palm
- Blackberry
- iOS
- Android
- ... Samsung BADA,
Nokia WRT,
Vodafone 360
(proprietär)



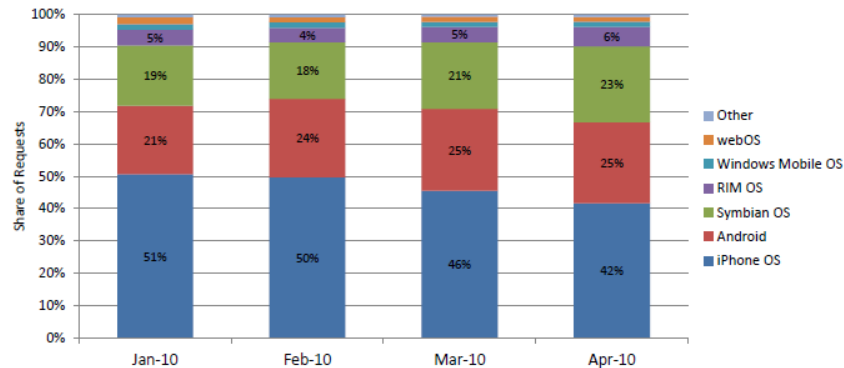
Mobile Anwendungen: Plattformen



Device Manufacturer Share, Worldwide
All Devices



Operating System Share, Worldwide
Smartphone Only



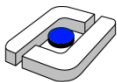
Top Devices, April 2010

Brand	Model	% of Requests	Share Chg % ⁽¹⁾
Apple	iPhone	19.2%	-3.0%
Apple	iPod Touch	12.5%	-2.1%
Motorola	Droid	3.4%	-0.6%
Samsung	SCH R350	1.6%	0.1%
Nokia	5130	1.4%	0.4%
Nokia	3110c	1.4%	0.4%
HTC	Magic	1.3%	0.0%
HTC	Hero	1.2%	-0.3%
HTC	Dream	1.2%	-0.3%
Nokia	N70	1.1%	0.1%
Total		44.2%	

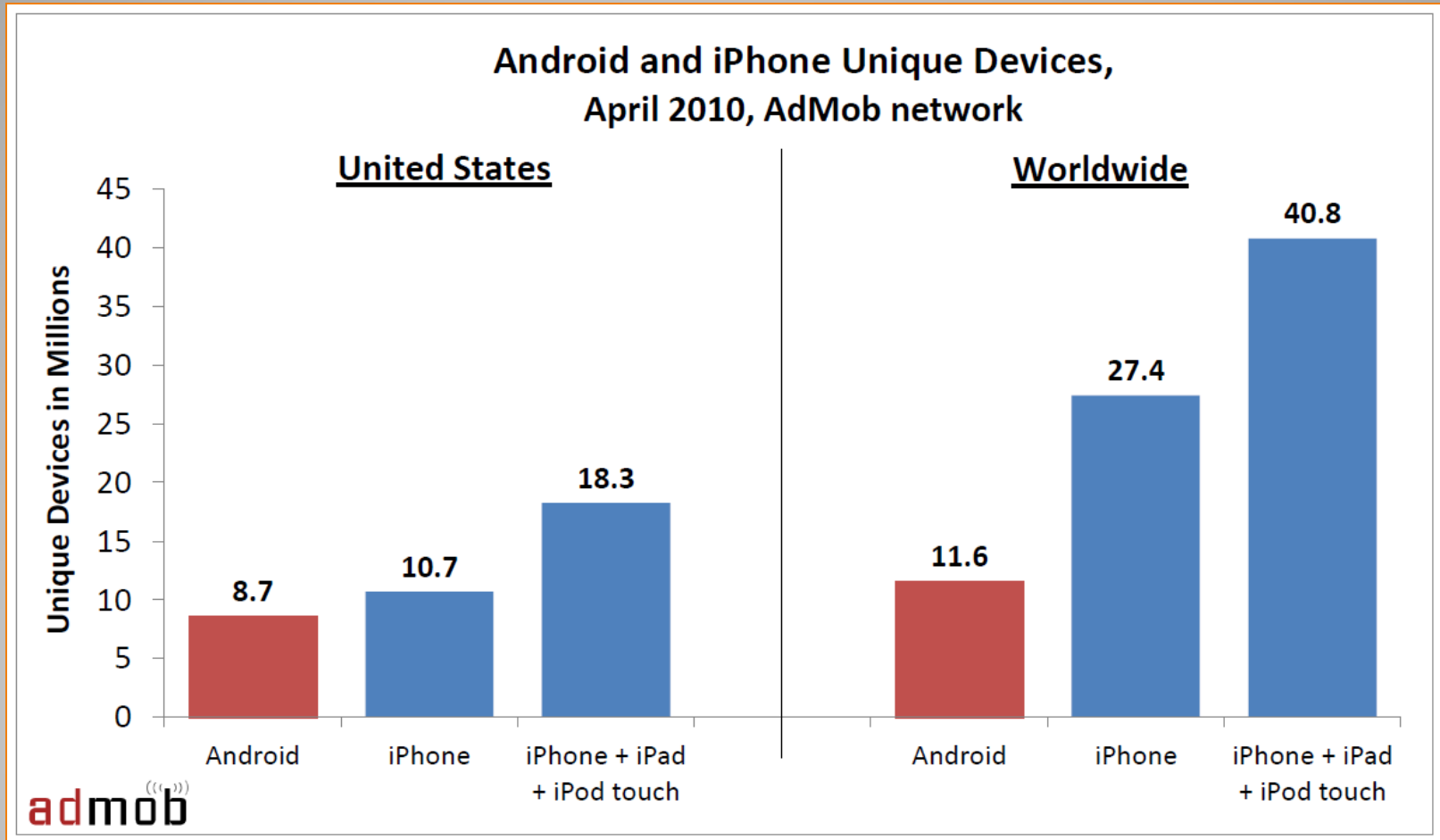
Top Smartphones, April 2010

Brand	Model	% of Requests	Share Chg % ⁽¹⁾
Apple	iPhone	41.6%	-3.9%
Motorola	Droid	7.3%	-0.9%
HTC	Magic	2.9%	0.1%
HTC	Hero	2.6%	-0.4%
HTC	Dream	2.6%	-0.5%
Nokia	N70	2.5%	0.4%
Nokia	6300	2.3%	0.6%
Motorola	CLIQ	2.1%	-0.4%
HTC	Droid Eris	1.9%	-0.1%
Samsung	Moment	1.5%	0.0%
Total		67.3%	

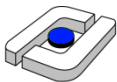
Plattformen: Verbreitung



Quelle: <http://metrics.admob.com/wp-content/uploads/2010/05/AdMob-Mobile-Metrics-Apr-10.pdf>

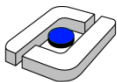


Plattformen: iPhone vs. Android



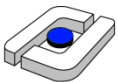
- *Open Handset Alliance*
 - Initiator **Google**
 - Weitere Mitglieder: T-Mobile, Samsung, Intel,
- Motivation:
 - Offene Standards & Plattformen für mobile Endgeräte (SmartPhones, Tablets, Netbooks, ...)
- Betriebssystem für mobile Endgeräte :
 - Basiert auf **Linux** Kernel 2.6
 - Abkehr von Suns Java ME (Lizenzgebühren / langsamer JCP-Prozess) → eigene virtuelle Maschine (**Dalvik VM**)

Android



- Anwendungsframework
- Dalvik Virtual Machine (Bytecodecompiler)
- Microbrowser, basierend auf WebKit Engine
- Grafikbibliotheken (2D-/3D-), basierend auf OpenGL ES 1.0
- SQLite Engine
- Multimedia Verarbeitung (MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, PNG, GIF)
- GSM, Wi-Fi, Bluetooth, EDGE, 3G,...
- Kamera, GPS, Kompass, Beschleunigungssensoren,...

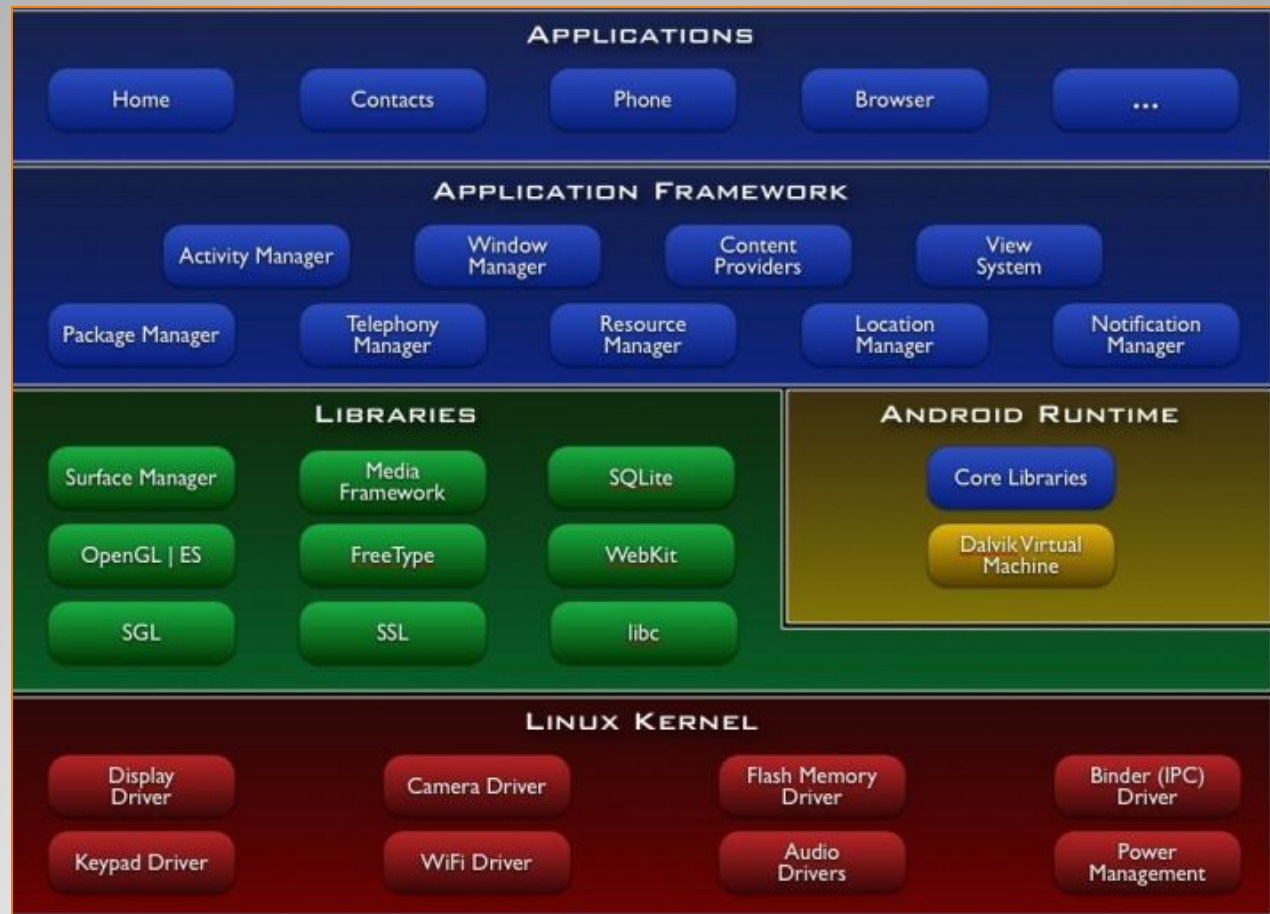
Android: Systemkomponenten



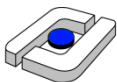
Java

C++

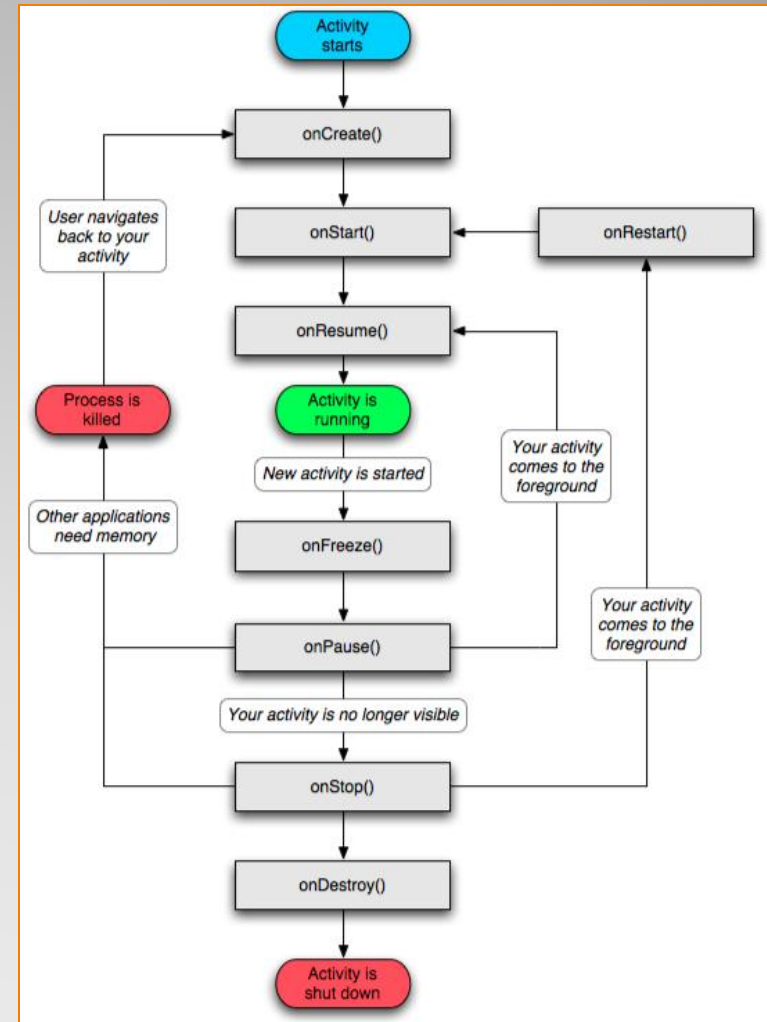
Nativ



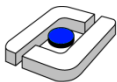
Android: Architektur Plattform



- *Activity* als Basis einer App
- *Views* definieren die Anzeige auf dem Gerät
- *Intends* beschreiben Aktionen, rufen Activities auf, nutzen *Services* → *Late Binding*
- *Notifications* (z.B. SMS Eingang) steuern den Ablauf



Android: Entwicklung App



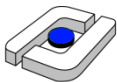
- **Vorteile:**

- Einbindung der Java Community (Eclipse)
- UI Konzept (imperative / deklarative Progr.)
- Multi-Threading: jede *App* hat eigene VM
- VM mit geringem Memory Footprint
- Umfangreiche APIs
- Sicherheitskonzept: siehe Linux, keine nervigen Abfragen!

- **Nachteile:**

- Immer noch geringe Anzahl an Geräten
- Gerätehersteller verfolgen teilweise eigene Funktionskonzepte

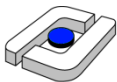
Android: Vor- und Nachteile



- Betriebssystem basiert auf Mac OS X:
 - **UNIX** Derivat (basiert auf Darwin Foundation)
 - OS für Apple iPhone, iPod touch, iPad → **ARM** als HW-Plattform
 - Erstes iOS Release in 2007
- Apple App Store
 - 250 000 Apps (am 1. Sept. 2010)
 - > 6 Milliarden Downloads (bis 1. Sept. 2010)
- Konzepte:
 - **Multi-touch** Fähigkeit:
 - Programmierte Gesten als Shortcuts
 - **Multi-threading** mit iOS 4:
 - nur für spezielle APIs (Audio, Tracking, Notifications, ... im Hintergrund) für Drittanbieter



iPhone OS (iOS)



Cocoa Touch:

Anwendungs-und User Interface-Steuerung, Sensor- und Gerätedaten

Media:

Quartz (Vektorgrafik), Core Animation, OpenGL ES (C-Bibliothek), Audio / Video Technologies / Codecs, OpenAL

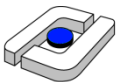
Core Services:

Address Book, SQLite, Location, In-App Purchase,...

Core OS:

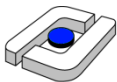
Netzwerk, Sicherheit, POSIX API (Sockets, Threads), ...

iOS: Architektur

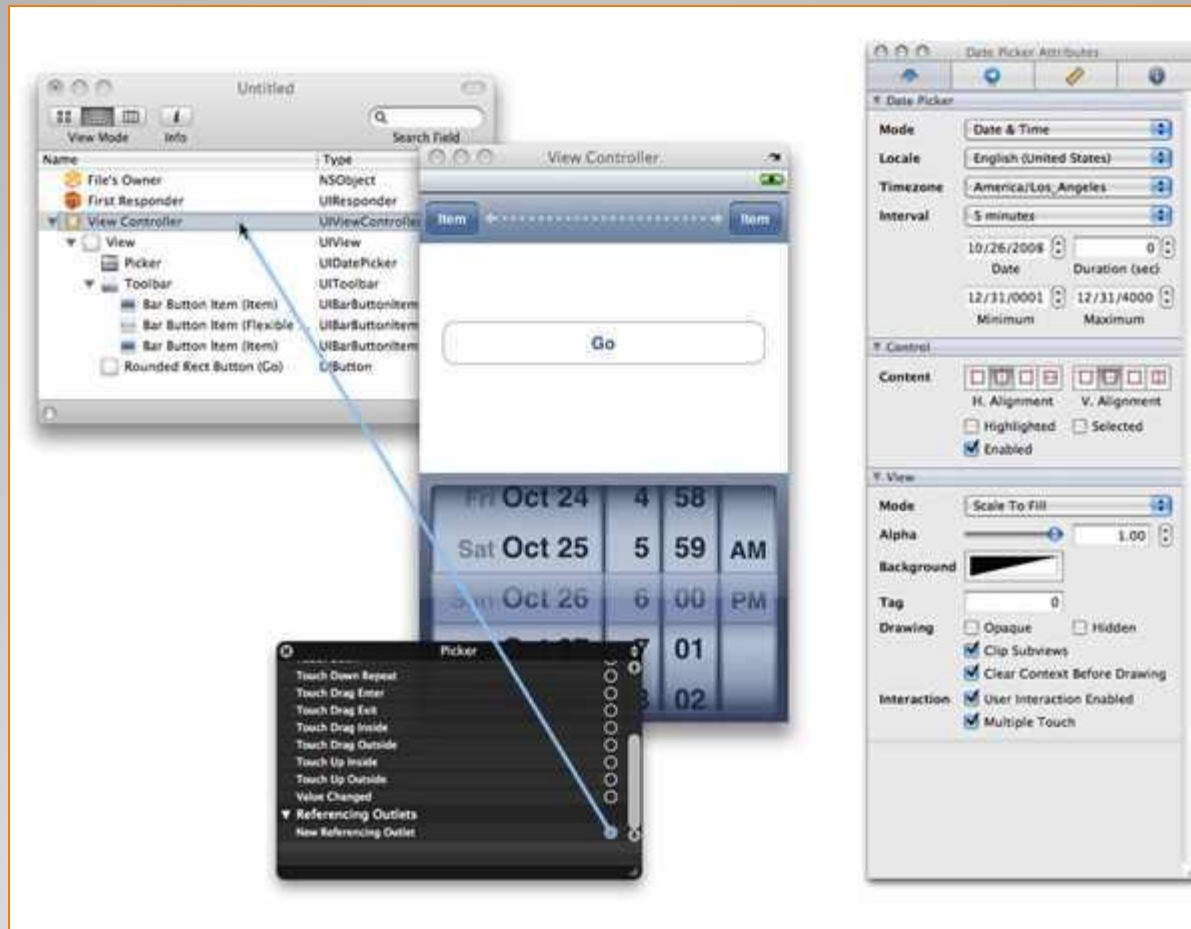


- Entwicklungsumgebung **Xcode**:
 - ‚Kits‘: Klassenbibliotheken + **Frameworks**, z. B. Cocoa Touch,...
 - 3 Standardframeworks in einem Projekt:
 - `UIKit.framework`
 - `Foundation.framework`
 - `CoreGraphics.framework`
 - Programmierung über **Interface Builder**:
 - Manchmal muss manuell nachgeholfen werden!
 - **Tools**:
 - iPhone Simulator: keine Kamera / GPS / Accelerometer
 - Instrumentierung: Performance Monitoring
 - *Shark*: ‚Performance Understanding‘ & Optimierung

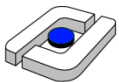
iOS: Development



Quelle: <http://developer.apple.com>

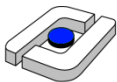


iOS: Development



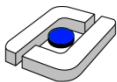
- Programmiersprache **Objective-C**:
 - Historie: verwendet in **NeXT** OS (1988)
 - **Obermenge** von C, OO-Anteil angelehnt an SmallTalk
 - Methodenaufrufe = **Nachricht** verschicken:
`[target method:param];`
 - Nur dynamische, keine statischen Aufrufe → **Late Binding!**
 - Instanz- und Klassenobjekte / -methoden:
- (void) someInstanceMethod {...}
+ (void) someStaticMethod {...}
 - **Reflexion**
 - Syntax: @property, @synchronized,...

iOS: Development



- **Vorteile:**
 - Zentralisierte Freigabe von Applikationen, offener Vertriebskanal (App Store)
 - Umfangreiche, freie Entwicklungsumgebung
- **Nachteile:**
 - Objective-C
 - Apple Lizenzierung: *„Deliver your immortal soul“*
 - Simulator: keine wirkliche Emulation der HW
 - Registrierung als Entwickler: 99\$ / year
- **Vor-/Nachteil:**
 - Geschlossenes System

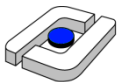
iOS: Vor- und Nachteile



Quelle: <http://www.youtube.com/watch?v=FL7yD-0pqZg>



iPhone Mania



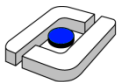
- **Java ME:**

- Signierung teuer und für Endanwender & Entwickler störend
- Unterstützung von *Touch* Oberflächen mangelhaft → Smartphone-Unterstützung mangelhaft
- Was hat Oracle mit Java (ME) vor?

- **Symbian:**

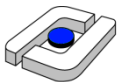
- Plattform war zu komplex geworden → Symbian OS Version 4 bis Ende 2010
- Version 4 verwendet nun Qt als UI Technologie → bessere Produktivität bei der Entwicklung

Plattformen: Java, Symbian,...

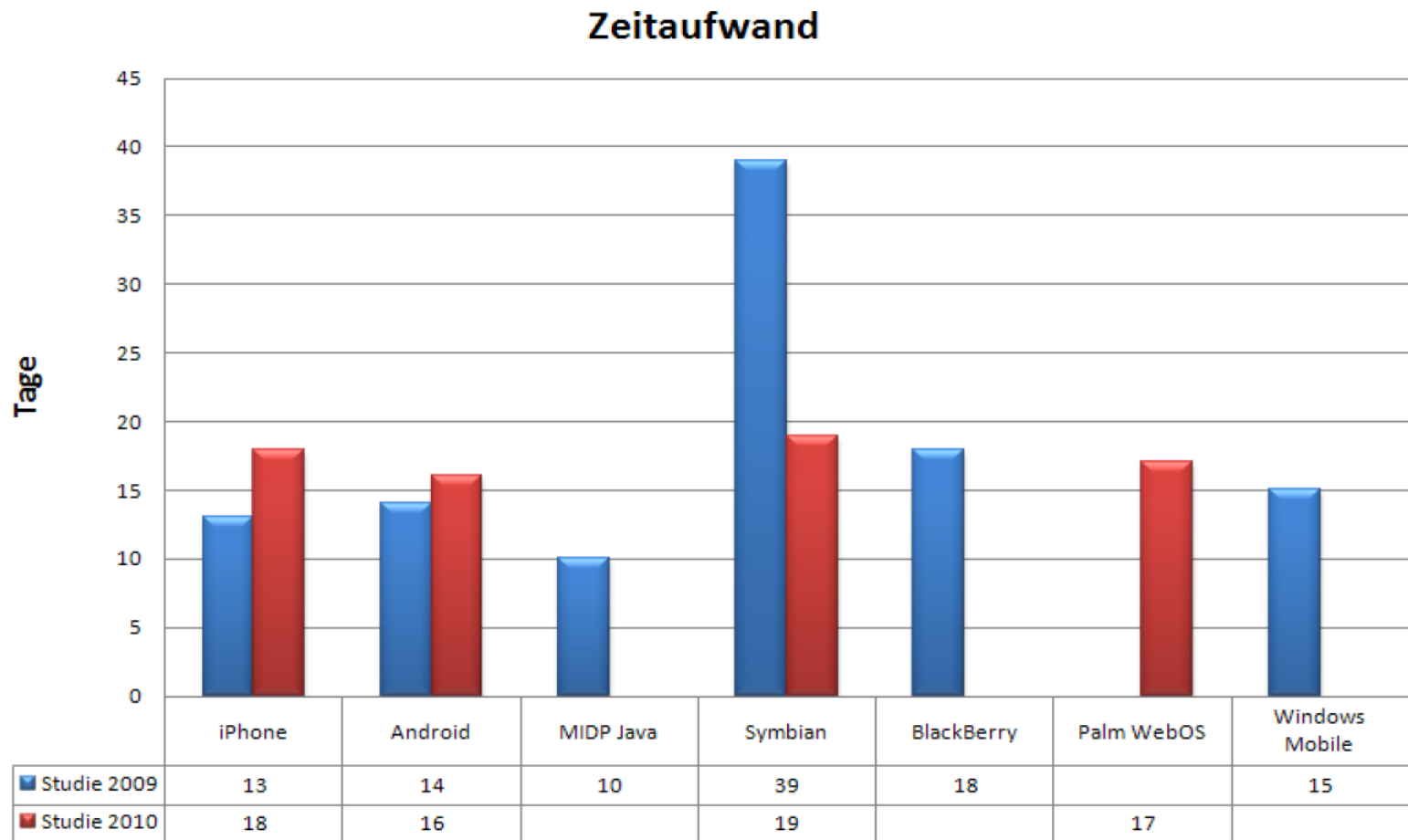


- **Blackberry:**
 - Praktisch nur bei Geschäftskunden
 - Geschlossene Installationen → kein Zugriff auf das Internet
- **Windows Mobile:**
 - Modulare Plattform, konfigurierbar durch CE Basis
 - Mächtige Frameworks: .net Compact, Silverlight for Mobile
 - Gute Einbindung von Geschäftsanwendungen (Logistik, Sales Force / Field Force,...)

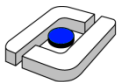
Plattformen: Blackberry, Windows



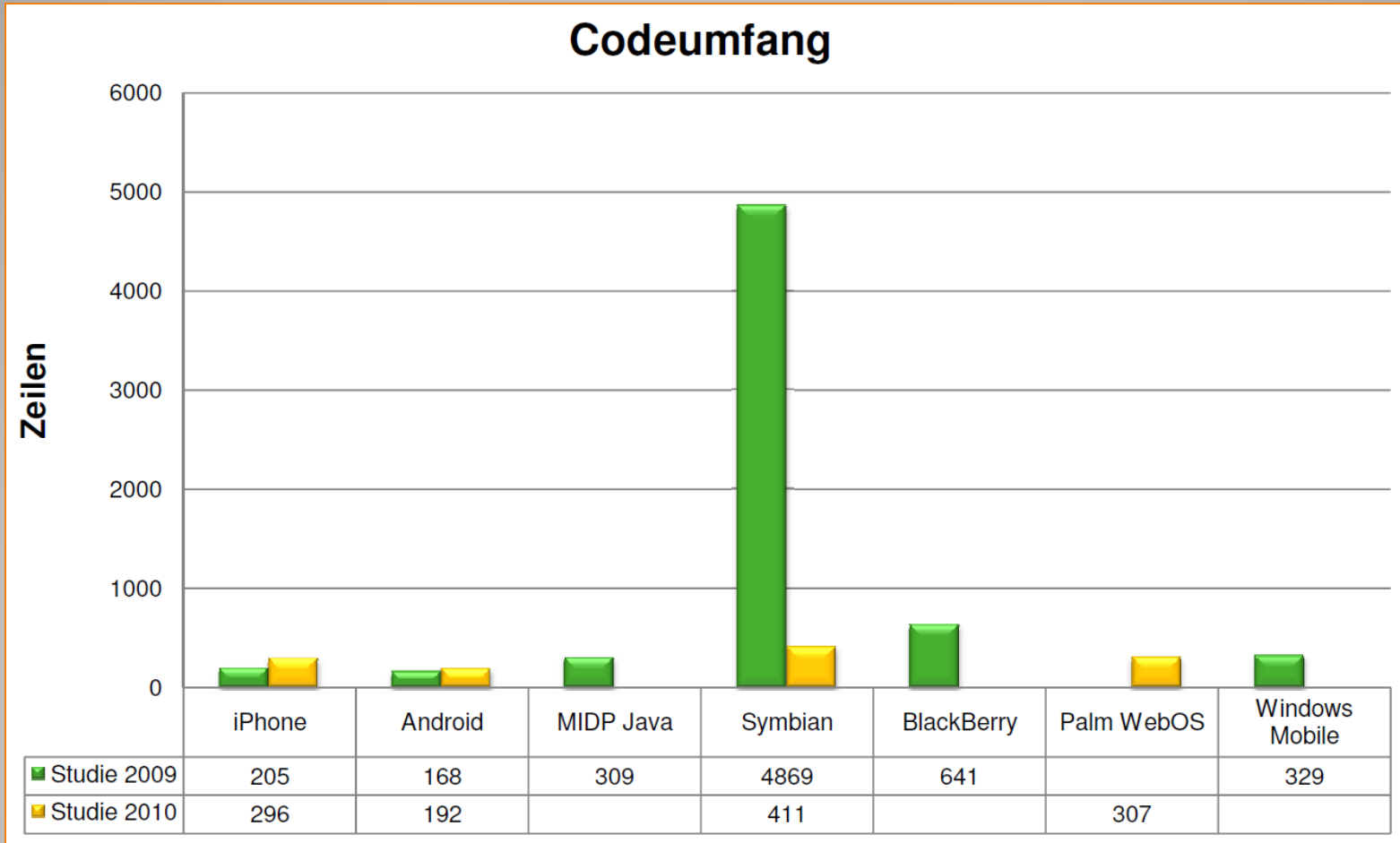
Quelle: Wolfram Herzog. *Die mobilen Plattformen der Smartphones 2010 im Vergleich*, Mobilfunktagung 2010, Osnabrück, Deutschland.



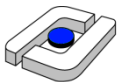
Vergleich: Entwicklungsaufwand



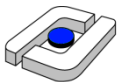
Quelle: Wolfram Herzog. *Die mobilen Plattformen der Smartphones 2010 im Vergleich*, Mobilfunktagung 2010, Osnabrück, Deutschland.



Vergleich: Codeumfang

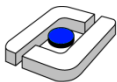


Tendenzen



- Wie kann man mit mobilen Anwendungen **Geld verdienen?**
 - **Privatkunden** → Apps Markt:
 - Volumen ca. **6,8 Mrd. \$**, wendet sich an private Kunden.
 - Keine großen Margen.
 - **Geschäftskunden:**
 - Einsatz im Bereich Sales Force, Field Force Automation,....
 - Problem: Trennung zwischen privater und geschäftlicher Nutzung, Plattform-Vielfalt → **Mobile Middleware**

Mobile Anwendungen: Ökonomie



Mobile Geräte



Mobile Middleware:

- Konnektoren, Tools zur Anwendungsintegration
- Online / offline Transaktionen
- Entwicklungs- und Laufzeitumgebung



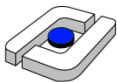
Geschäfts- anwendungen



Nutzung in Mobilen Anwendungen:

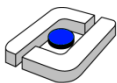
- Mobile Field Force Automation (FFA)
- Mobile Sales Force Automation (SFA)
- Mobile Enterprise Asset Management (EAM)
- Allgemeine Produktivitätssteigerung: Reise-/ Zeitmanagement, Koordination, Genehmigungen, Workforce Management,...

Mobile Middleware

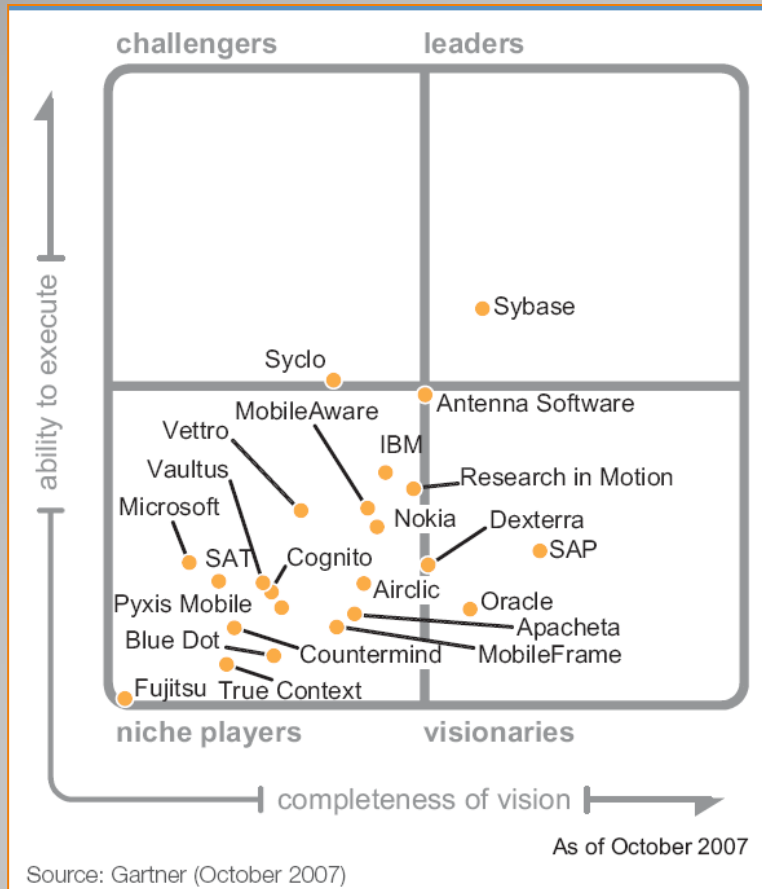


- Haupteinsatzgebiet von Mobiler Middleware:
 - Verschiedene Frontends (Mobile Geräte) anbinden → *Multi-Channeling*
 - Verschiedene Backends (Anwendungen) anbinden → *Gateway*
- ‚*Multi-Channel Access Gateway*‘ (MAG):
 - Begriff hat sich durchgesetzt für Tools für den o.g. Anwendungsbereich
 - Charakterisierung geht zurück auf Gartner
- ‚*Mobile Enterprise Application Platform*‘ (MEAP):
 - Neuerer Begriff, geht ebenfalls auf Gartner zurück
 - Hier spielen Gerätehersteller (RIM), aber auch IT-Größen (Microsoft, Oracle; allerdings eher als *Niche Player*) mit

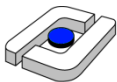
Mobile Middleware



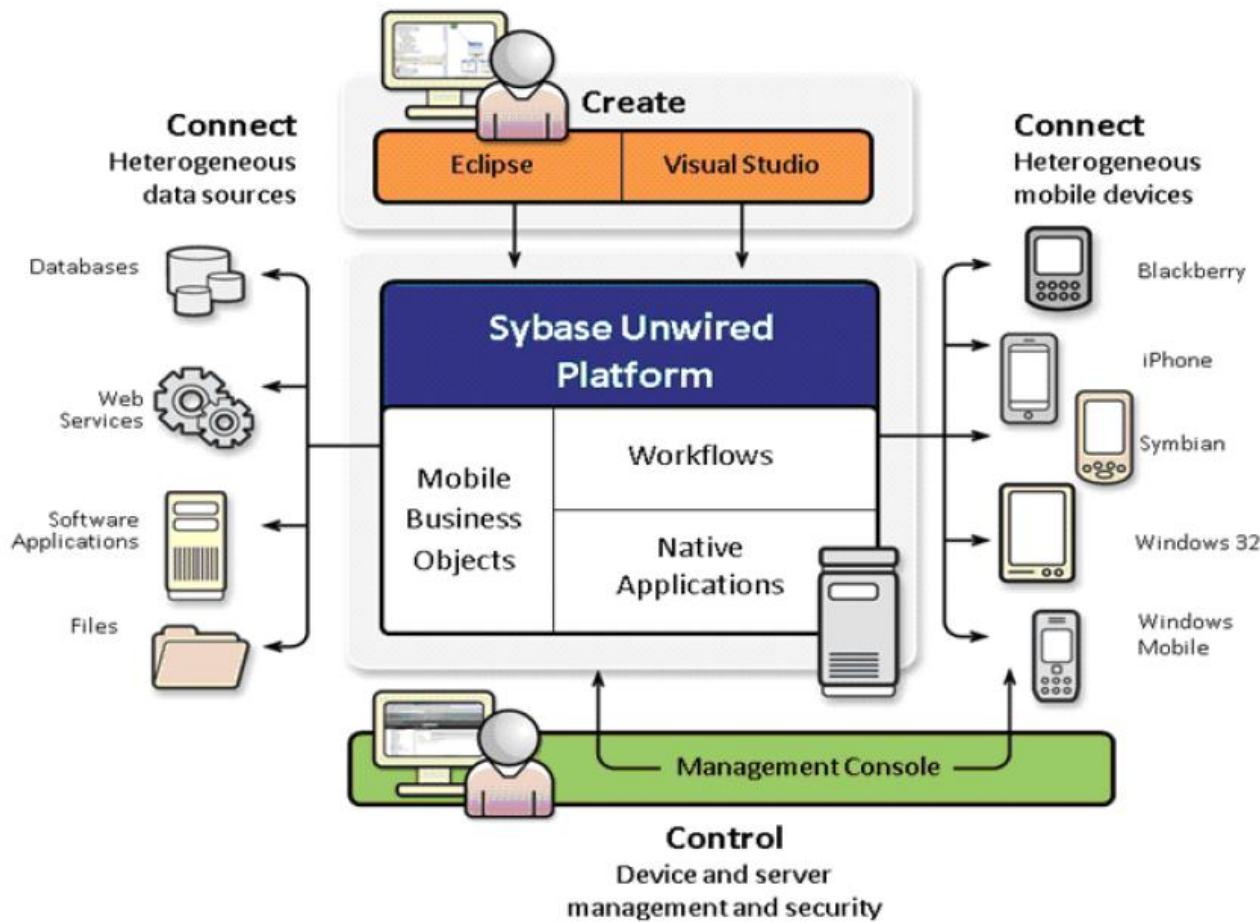
Konsolidierung im Bereich MAGs / MEAPs (2007 – 2009).



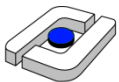
Mobile Middleware: Anbieter



Quelle:
Sybase.

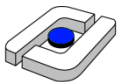


Mobile Middleware: Sybase Unwired Platform

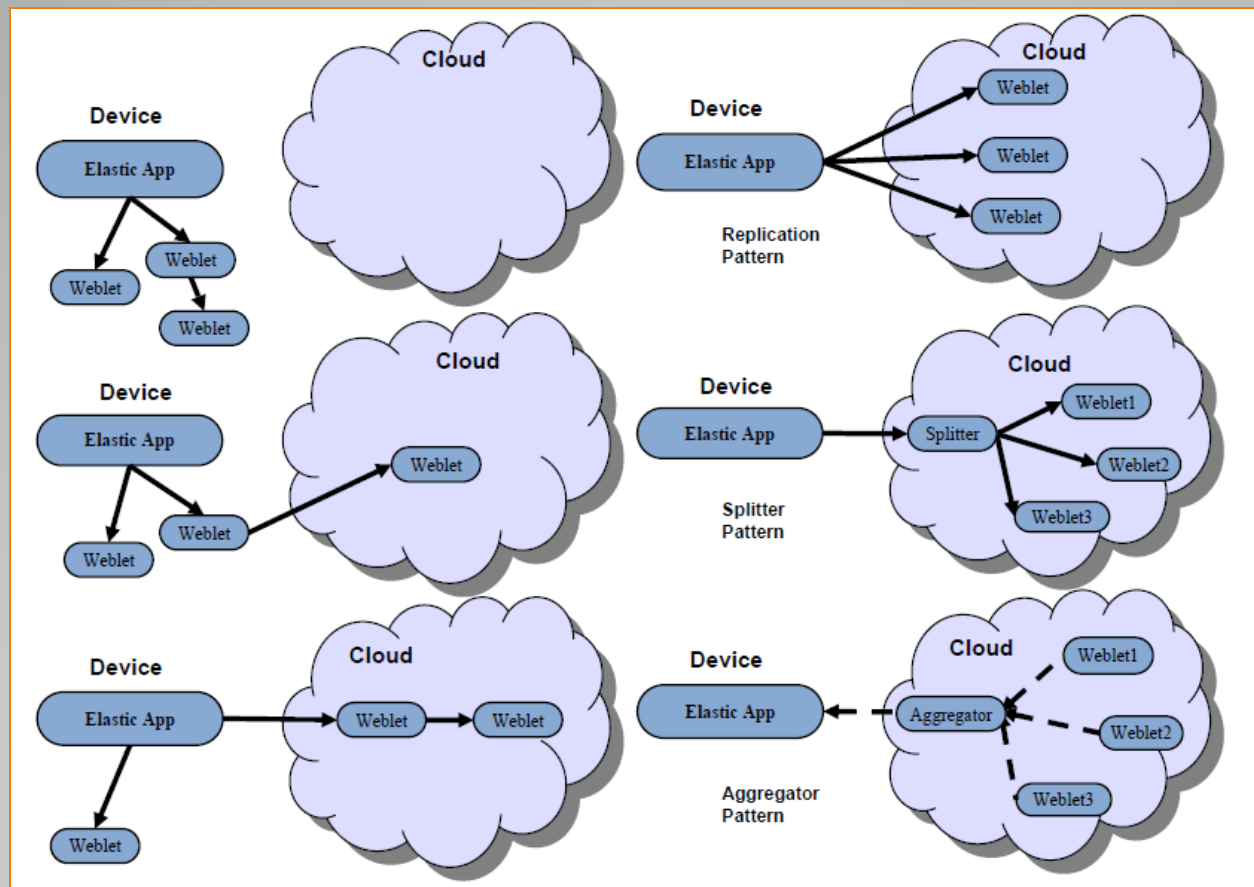


- Unternehmenssoftware → mobile Umgebung
 - Bsp.: SAP kauft Sybase im Mai 2010, Sybase besitzt die führende Plattform im Bereich MEAP (*Mobile Enterprise Application Platform*)
- **Mobile Cloud Computing:**
 - Firmen lassen Application Backends hosten (siehe Blackberry Dienst)
 - Connectivity wird durch MNO sichergestellt
 - Nützliche Dienste: Mobile Device Management, Datensynchronisation, ...
 - Mobile Services **on-demand** und zu **Fixkosten**
 - **Elastische Applikationen:** Verschiebung zwischen Gerät und Ressourcen in der Cloud

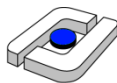
Trends



X. Zhang: 'Towards Elastic Application Model for Augmenting Computing Capabilities of Mobile Platforms', MobileWare 2010.

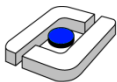


Mobile Cloud: Weblets

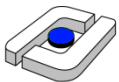


- Dynamische **Partitionierung** zwischen Gerät und Cloud; Kriterien:
 - Batterie, Laufzeit, Kosten,...[**Dynamische Kombination** analog]
- **Verfügbarkeit:**
 - Service-level Agreements definieren / überwachen
 - Redundanz einführen
- **Versionierung** von Diensten und Anwendungen
- **Sicherheitsanforderungen:**
 - Off- und Onloading von Applikationen
 - End-to-end zwischen Gerät und Services in der Cloud

Mobile Cloud: Probleme

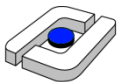


Fazit



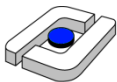
- Vielzahl von SmartPhone-Plattformen, dynamische Entwicklung:
 - 1,5 neue SmartPhone-Modelle / Woche, Anwender muss **Innovationszyklen** folgen → wird so bleiben!
 - **Individuelle Lösungen** statt Standard-Applikationen / Web-Clients → Kosten!
 - **Entwicklungsumgebungen** verändern sich kontinuierlich → Produktivität der Entwicklungsumgebungen ändern sich!

Fazit: Plattformen

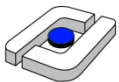


- Architektur mobiler Anwendungen:
 - **Abstraktion** von Geräteeigenschaften, Betriebssystemdiensten, Netzen etc.
 - Berücksichtigung der **Zielgruppen** und deren Gerätepräferenzen
 - Kritische Punkte sind vermehrt
 - **Batterielaufzeit:** GPS & Touchdisplay & Gaming führen zu erhöhtem Energiebedarf; bestimmte Funktionen (Medienverarbeitung) → Mobile Cloud
 - **Datenvolumen:** Kosten, Verfügbarkeit,...

Fazit: Entwicklungsprozess



Es bleibt spannend!



Prof. Dr. Heinz-Josef Eikerling

Hochschule Osnabrück

Fakultät Ingenieurwissenschaften & Informatik

Verteilte Systeme

Barbarastr. 16,

D-49076 Osnabrück

Raum SI 0213

Telefon: 0541 969-3883

Fax: 0541 969-1-3883

E-Mail: h.eikerling@fh-osnabrueck.de

Koordinaten

