

## Mobile Geräte - Smartphones

Was sollte ein Endgerät können?

- Content wiedergeben
- ↔ Mensch-Maschine-Schnittstelle
- → Laden/Zuführen des Content bzw. -Daten
- Mobile Endgeräte ermöglichen die ...
  - mobile Nutzung von Content
  - mobile elektronische Kommunikation
  - Verarbeitung der Nutzer- und Gerätemobilität
- Was ist nicht mobil? tragbar aber nicht mobil nutzbar

Was macht ein Endgerät intelligent (= smart)?

- enthält ein(en) freiprogrammierbarer Rechner
- hat einen Internet-Zugang
- kann Content erstellen und im Internet bereitstellen
- kann Content aus dem Internet laden
- kann Content weiterverarbeiten

### Entwicklung des Mobilfunks bis LTE

- 1918-1926: anfang bei der Reichsbahn in Deutschland
- Erste Generation
  - A-Netz 1958 (teuer, schwer, in Bereiche unterteilt)
  - B-Netz 1972
  - C-Netz 1985 (cellulär)
- GSM ab 1992, 2. Generation (2G), D und E-Netz
  - GPRS (General Packet Radio)
- UMTS, 3. Generation (3G) ab ca 2000
- LTE ab 2010

### 5G Technology

- Milimeter Waves, 30-600GHz
  - greater spectrum of communication, less interference
  - high frequenzy cannot travel through walls
- Small Cell (Networks)
  - more small base stations
- Massive MIMO
  - multiple input multiple output
  - more ports
- Beamforming
  - traffic signaling
  - focus stream to single user
- Full Duplex

### Historische Geräte - Meilensteine

- erste Handy: Motorola DynaTAC, 1983
- erste GSM Handy für Massen: Nokia 1011, 1992
- erste WAP-Handy: Nokia 7110, 1999
- erste App-Handy: iPhone, 2007

### Die nahe Zukunft - Wearables

- Wear OS by Google
- Samsung Gear S3
- Apple Watch 4 mit EKG

# Mobile Geräte - Betriebssysteme

## Was ist ein Betriebssystem?

Zusammenstellung von Computerprogrammen, die Systemressourcen eines Computers wie Arbeitsspeicher, Festplatten, Ein- und Ausgabegeräte verwaltet und diese Anwendungsprogrammen zur Verfügung stellt. Bildet dadurch Schnittstelle zwischen den Hardwarekomponenten und der Anwendungssoftware des Benutzers.

## PDA- und Smartphone-Betriebssysteme

- Android ... (Marktanteil 2020 weltweit: 72,3)
- Apple iOS ... (Marktanteil: 27,0)
- Windows 10 Mobile ... (Marktanteil: 0,1)
- BlackBerry OS und BlackBerry 10 ... (Marktanteil: 0,01)
- Tizen: freies OS für Samsungs Smartwatches
- Ubuntu Touch: mobile Benutzeroberfläche für Ubuntu
- Kein Betriebssystem: Java Micro Edition (Java ME) ...

MIDP-Java ME (kein Betriebssystem)

- Überblick
  - Mobile Information Device Profile ist ein Profil der Java Micro Edition, das speziell auf die Fähigkeiten kleiner Mobilgeräte wie Mobiltelefon oder PDA ausgelegt wurde. Es umfasst daher Funktionen zur Ansteuerung und Abfrage von Einhandtastaturen, Miniaturbildschirmen, flüchtigem und nicht-flüchtigem Speicher im Kilobyte-Bereich etc.
  - MIDP-Applikationen heißen MIDlets
- 1. Version 2000; 2. 2002; 3. 2009
- BlackBerry setzte bis Version 7 auf MIDP 2.0

## Symbian

- Handy-OS hat seine Ursprünge in 32-Bit-EPOC-Plattform von Psion; diese wurde in einem 1998 gegründetem Konsortium mit dem Namen Symbian von den Mobilfunkunternehmen Ericsson, Motorola, Nokia und Psion eingesetzt und weiterentwickelt.
- Symbian Ltd. wurde vollständig durch Nokia übernommen und in eine gemeinnützige Organisation, die Symbian Foundation, überführt. Nokia erwarb im Dezember 2008 sämtliche Rechte und übertrug sie an die Symbian Foundation. Diese erklärte Symbian im Februar 2010 zur Open Source-Lösung.
- Unterstützung durch Nokia Ende 2012 komplett eingestellt
- Symbian hat vieles mit Desktop-Betriebssystemen gemein, z. B. präemptives Multitasking, Multithreading und Speicherschutz.

## BlackBerry

- Das BlackBerry OS ist ein proprietäres, kostenlos nutzbares Multitasking-Betriebssystem für Smartphones. Es wird von dem Unternehmen BlackBerry für dessen Geräte der Marke BlackBerry entwickelt. Apps können im zugehörigen BlackBerry-World-Store erworben werden. Der Nachfolger von BlackBerry OS heißt BlackBerry 10.
- BlackBerry OS wurde inzwischen durch BlackBerry 10 auf QNX-Basis ersetzt. Im August 2013 hat BlackBerry mit dem 9720 noch ein Einsteiger-Smartphone mit BlackBerry OS 7.1 vorgestellt.
- Es ist in C++ programmiert und bietet eine Java-Umgebung (J2ME - MIDP) mit speziellen Schnittstellen zum Betrieb von Programmen. Drittentwicklern steht eine spezielle Programmierschnittstelle zur Verfügung. Integraler und bekanntester Bestandteil der Funktionalität sind die E-Mail-Funktionen der Plattform.
- Laut Gartner war es mit 17,5 Prozent Marktanteil im Jahr 2010 eines der bedeutendsten Betriebssysteme für Mobiltelefone

## Windows Phone, Windows 10 Mobile

- Entwicklung von Windows Phone wurde Anfang September 2010 abgeschlossen

- Im Gegensatz zum Vorgänger Windows Phone 7 basiert Windows Phone 8 nicht länger auf Windows CE, sondern demselben Windows-NT-Kernel wie Windows 8 und Windows RT.
- Windows Phone 8 wurde am 20. Juni 2012 auf der Windows Phone Summit in San Francisco vorgestellt.
- Windows 10 Mobile
  - Nachfolger von Windows Phone 8.1
  - Wurde stark an die Desktop-Version angelehnt
  - Weiterentwicklung wurde 2017 beendet
  - Supportende: 14. Januar 2020

## iOS

- iOS ist von Apple entwickeltes mobiles Betriebssystem für iPhone, iPad, iPod touch und Apple TV der 2. und 3. Generation
- iOS nur auf eigener Hardware von Apple eingesetzt
- basiert auf einem "Mac OS XKern bzw. Darwin-Betriebssystem, welches wiederum auf einen Unix-Kern zurückgeht
- ursprüngliche Betriebssystem wurde am 9. Januar 2007 zusammen mit dem iPhone auf der MacWorld Conference and Expo vorgestellt. iPhone OS (iOS) unterstützte zu diesem Zeitpunkt noch keine Apps von externen Entwicklern.
- Am 6. März 2008 veröffentlichte Apple das SDK für iOS, um Drittentwicklern die Möglichkeit zu geben, Apps für iOS entwickeln zu können.
- Die damit entwickelten Apps lassen sich ausschließlich im ebenfalls mit iPhone OS 2.0 neu eingeführten App Store veröffentlichen.
- UI Toolkit ist Cocoa Touch im Unterschied zum OS X's Cocoa. Das UI ist nicht mit OS X kompatibel.

## Android

- sowohl Betriebssystem als auch Software-Plattform für mobile Geräte wie Smartphones, Netbooks und Tablet-Computer, die von der Open Handset Alliance entwickelt wird. Basis ist der Linux-Kernel. Es handelt sich um freie Software, die quelloffen entwickelt wird.
- 2005 kaufte Google das 2003 von Andy Rubin gegründete Unternehmen Android
- Ursprünglich ausschließlich zur Steuerung von Digitalkameras gedacht
- Seit dem 21. Oktober 2008 ist Android offiziell verfügbar
- Als erstes Gerät mit Android als Betriebssystem kam am 22. Oktober 2008 das HTC Dream unter dem Namen T-Mobile G1 in den USA auf den Markt. Dass bereits dieses erste Gerät auf das Global Positioning System (GPS) zugreifen konnte und mit Bewegungssensoren ausgestattet war, gehörte zum Konzept von Android.
- Architektur: baute anfangs auf dem Linux-Kernel 2.6 auf, ab Android 4.x auf einen Kernel der 3.x-Serie.
- Java
  - Anwendungen in der Regel in Java geschrieben
  - Java-Laufzeitumgebung von Android basiert auf Dalvik Virtual Machine, ähnelt funktional der normalen Java-VM. Wesentlicher Unterschied virtuelle Prozessorarchitektur.
  - Java-VM basiert auf Kellerautomaten; Dalvik-VM ist Registermaschine
  - Da das Prozessormodell des Kellerautomaten besonders einfach ist, wird es üblicherweise für die Übersetzerzweischensprache verwendet.

## Fuchsia von Google

- nicht auf einen Linux-Kernel basierend
- Echtzeitbetriebssystem basiert auf Mikrokernel Zircon
- Läuft auf verschiedenen Mobiltelefonen und PCs
- unklar, ob und wann Fuchsia Android ersetzen soll

## Wear OS

- Wear OS von Android abgeleitet und speziell für Smartwatches und andere Wearables
- am 18. März 2014 erstmalig präsentiert. Laut Hersteller bietet es Google-Now-Funktionen im Gehäuse einer Armbanduhr.
  - Mit Google-Now erhält man Karten mit hilfreichen Informationen für den Tagesablauf
  - Seit 2017 ist Android Wear 2.0 verfügbar.
  - Seit 2018 unbenannt in "Wear OS by Google"

# Apps - Entwurf und Programmierung

## Was ist eine App?

- steht für application und bezeichnet Anwendungssoftware
- dienen der Lösung von Anwenderproblemen
- grenzt sich von Systemsoftware und systemnaher Unterstützungssoftware ab

## App-Grundtypen

### Native App

- speziell für ein Betriebssystem ausschließlich mit hierfür bereitgestellten SDK (System Development Kit) entwickelt wurde. Wird über App-Stores verbreitet und auf dem Endgerät installiert.
- Vorteil: native App kann die über das jeweilige Betriebssystems angebotenen Hardware-Ressourcen optimal nutzen. kann sehr performant und Ressourcen-sparend sein.
- Nachteil: müssen für jedes Betriebssystem getrennt entwickelt werden. Die Entwicklungskosten sind sehr hoch

### Web-App

- Web-App läuft komplett im Browser, wird als Web-Seite vom Web-Server geladen. Nutzt HTML, CSS und JavaScript
- Vorteil: HTML, CSS und JS auf allen Betriebssystemen standardisiert, laufen Web-Apps auf allen Systemen. Dies reduziert die Entwicklungskosten.
- Nachteil: HTML, CSS und JS muss vom Browser interpretiert werden. Performanz gering. Browser kann nicht auf alle Hardware-Ressourcen (wie z.B. Kamera und Datei-System) zugreifen. Kann nicht über App-Stores verbreitet werden.

### Hybrid

- native App, die für Darstellung der Oberfläche Browser-Komponente nutzt. Der größte Teil der App ist in HTML, CSS und JS. Nativer Code über JS der Oberfläche zugänglich, ermöglicht Zugriff auf native Gerätefunktionen.
- Vorteil: kann alle über das jeweilige Betriebssystems angebotenen Hardware-Ressourcen nutzen. Kann über App-Stores verbreitet werden. Die Oberfläche und die Interaktionslogik sind für alle Betriebssysteme gleich. Dies reduziert die Entwicklungskosten.
- Nachteil: HTML, CSS und JS müssen vom Browser interpretiert werden. Daher ist die Performanz/Reaktionszeit der Oberfläche oft gering.

## User-Interface (UI) Prototype Design

- Wireframes (Drahtgerüst) oder Mock-Ups (Attrape) werden dazu benutzt, um einen sehr frühen konzeptuellen (nicht funktionsfähigen) Prototypen eines App-Frontends darzustellen. Navigation und Nutzerführung und wesentliche Inhaltsbereiche sollten Teil dieses Skeletts sein.
- Im Gegensatz zu statischen Wireframes ermöglichen dynamische Wireframes die Navigation zwischen den einzelnen Ansichten.

## Entwicklungsumgebungen

- IDEs für Apps
- Xcode von Apple (Swift)
- Android Studio (Java)
- Visual Studio IDE Community 2019
- Visual Studio Code (Universal IDE)
- Cross-Plattform
- React Native (by Facebook)
- Xamarin (Mono, C#)
- Flutter (by Google, in Dart)
- Hybrid
- Apache Cordova (PhoneGap)
- Ganz anders
- App Inventor (online grafisch)
- Angular (by Google)

# Was ist (mobile) Content?

## Was ist Content?

- seit 1990 im Zusammenhang mit neuen Medien und später Internet als Synonym für (digitalisierten) Medieninhalt
- Medieninhalte werden von Infrastruktur eines Mediums abgegrenzt. Der Content von YouTube ist beispielsweise nicht die Plattform als Ganzes, sondern die Gesamtheit der abrufbaren Videos mit ihren Beschreibungen und Nutzerkommentaren.
- Content ist das, was für den Konsumenten einen Wert/Nutzen darstellt
- Content ist Information die über ein Medium (den Kanal) übermittelt wird

## Was passiert mit Content? Content wird ...

- produziert,
- gespeichert,
- übertragen
- und konsumiert

## Content-Typen bzw. Medientypen

Die Daten werden als Datei gespeichert bzw. als Stream übertragen. Der Internet Media Type, auch MIME-Type (nach der Spezifikation Multipurpose Internet Mail Extensions) oder Content-Type (nach dem Namen des Feldes), klassifiziert die Content-Daten.

Der Internet Media Type besteht aus zwei Teilen: der Angabe eines Medientyps und der Angabe eines Subtyps(z.B. image/png).

Es gibt folgende Medientypen:

**application** uninterpretierte binäre Daten, Mischformate oder Informationen  
**audio** für Audiodaten  
**example** Beispiel-Medientyp für Dokumentationen  
**image** für Grafiken  
**message** für Nachrichten, beispielsweise message/rfc822  
**model** Daten, mit mehrdimensionale Strukturen  
**multipart** für mehrteilige Daten  
**text** für Text  
**video** für Videomaterial

## Was ist mobiler Content?

- kann auf mobilen Endgerät mobil genutzt
- für die mobile Nutzung speziell aufbereitet (umgewandelt)
- bei Bildern möglicherweise die Größe angepasst
- Nicht jeder Content (z.B. Spielfilme) ist für mobile Nutzung

## User-generated Content (UGC)

- Content, der nicht vom Anbieter der Plattform, sondern von dessen Nutzern erstellt wird
- Konsumenten sind gleichzeitig Produzenten, auch Prosumer genannt
- Häufig eine Erscheinungsform von Crowdsourcing

## Open Data

- freie Verfügbar- und Nutzbarkeit von Daten (bzw. Content), typischerweise öffentlicher bzw. staatlicher Einrichtungen
- Förderung vorteilhafter Entwicklungen z.B. Open Government
- Offene Daten sind sämtliche Datenbestände, die im Interesse der Allgemeinheit der Gesellschaft ohne jedwede Einschränkung zur freien Nutzung, zur Weiterverbreitung und zur freien Weiterverwendung frei zugänglich gemacht werden.
- z.B. Lehrmaterial, Geodaten, Statistiken, Verkehrsinformationen,...
- IdR verzichtet auf Copyright, Patente oder andere proprietäre Rechte

# Urheberrecht im Wandel der Zeit

## Vor dem Urheberrecht

- Bücher einzeln hergestellt, verkauft und bezahlt
- Schriftsteller, Maler, ...wie Handwerker behandelt
- wurden nur für Ihre Arbeit entlohnt
- Ein Buch durfte abgeschrieben werden
- Rang eines Künstlers nach handwerklichen Fertigkeiten
- durch Buchdruck viel einfacher Kopien herzustellen
- Drucker erbaten von der Obrigkeit Sonderrechte
- Die Obrigkeit hatte ein gleiches Interesse (Zensur)
- Privilegien dienten dem Schutz der Verleger zur Sicherung ihres Absatzes

## Anfänge des Urheberrechts ...

- 1710, England: Statute of Anne
  - Recht des Autors an seinem Werk
  - Zuvor Recht bei Verleger
  - Zweck war Förderung der Bildung
  - exklusive Druckrecht den jeweiligen Autoren oder den Erwerbern dieses Rechts für die im Gesetz bestimmte Zeiteingräumt wurde.
  - für neue Werke begrenzte das Gesetz die Schutzfrist auf 14 Jahre. Nach deren Ablauf stand dem lebenden Autor eine Verlängerung um weitere 14 Jahre zu.
- 1837, Preußen: Schutz von 10 Jahren
- 1845 Schutz auf 30 Jahre nach dem Tod des Autors verlängert
- 1870 wurde im Norddeutschen Bund ein allgemeiner Urheberrechtsschutz eingeführt, den das Deutsche Reich 1871 übernahm.
- 1965, BRD deutsche Urheberrechtsgesetz (UrhG)
  - Urheberfrist auf 70 Jahre nach dem Tod des Urhebers angehoben (Vorreiter)
  - Privatkopie wieder legalisiert,

## Neue Entwicklungen

- 1996 durch Weltorganisation für geistiges Eigentum der WIPO-Urheberrechtsvertrag und der WIPO-Vertrag über Darbietungen und Tonträger unterzeichnet.
  - Anpassung nationaler Urheberrechtsgesetze an die Anforderungen digitaler Netzmedien
  - Vervielfältigungsrecht gestärkt und Speichern von Werken im Computer ausdrücklich subsumiert
  - Recht auf Zugänglichmachung, Übertragung und Anbieten im Internet nur mit Zustimmung der Urheber zulässig
  - Juristischer Schutz technischer Schutzmaßnahmen. Komponenten, deren Zweck es ist, Kopierschutzmechanismen der Rechteinhaber zu umgehen sind verboten. Es ist auch verboten, die Wirkungsweise dieser Komponenten zu beschreiben, so dass sie nachgebaut werden können
  - Juristischer Schutz von Copyright Management Information. Auch die Veränderung, Fälschung oder Löschung von Informationen, die Urheber oder Konsumenten identifizieren oder erlaubte Nutzungsformen festlegen, sind verboten.
- 1998, USA → Digital Millennium Copyright Act
- 2001, EU → WIPO-Vertrag in Richtlinie 2001/29/EG
- 2003, Deutschland folgt mit Urheberrechts-Novelle
  - "Wirksame technische Maßnahmen zum Schutz..."
  - "...dürfen ohne Zustimmung des Rechteinhabers nicht umgangen werden,..."
  - ... durch Zugangskontrolle,... Verschlüsselung, Verzerrung oder sonstige Umwandlung
- 2008 der "2. Korb" der Novelle
  - Erhalt der Privatkopie, außer rechtswidriges Angebot
  - Es gibt keine Durchsetzung der Privatkopie gegen Kopierschutz

## Schranken des Urheberrechts

Ausgleich zwischen Interessen des Urhebers, dem ausschließliches Nutzungsrecht eingeräumt ist und gegenläufigen Interessen (der Nutzer).

Systematische Schranken zugunsten einzelner Nutzer, der Kulturwirtschaft sowie der Allgemeinheit.

Darunter Erlaubnis der Vervielfältigung zu eigenem Gebrauch, die Entlehnungsfreiheit (z.B. Zitate) und Gestattung der öffentlichen Wiedergabe im Lehrbetrieb.

## Urheberrecht versus Copyright

- Copyright des U.S. Rechtssystems: ökonomischen Aspekte im Mittelpunkt
- Urheberrecht, welches Schöpfer und seine ideelle Beziehung zum Werk in den Mittelpunkt
- Copyright bis 1989 in den USA explizit angemeldet werden und erlosch 75 Jahre später
- jetzt neue Werke ein Schutz bis 70 Jahre nach dem Tod des Urhebers bzw. 95 Jahre für Firmen (Copyright Term Extension Act)
- Anmeldung des Copyrights bei der Library of Congress nicht erforderlich, kann aber vorteilhaft

## Fair Use

- bestimmte, nicht autorisierte Nutzungen von geschütztem Material, sofern sie der öffentlichen Bildung und der Anregung geistiger Produktionen dienen.
- Die Doktrin erfüllt eine vergleichbare Funktion wie die Schrankenbestimmungen des kontinentaleuropäischen Urheberrechts.
- Im amerikanischen Rechtsraum gestattet Fair Use neben Zitaten etwa auch Parodien auf ein urheberrechtlich geschütztes Werk aber nicht Satiren.

## Creative Commons

- Werke eines Urhebers sind normalerweise urheberrechtlich geschützt.
- Urheber kann entscheiden, dass er Werke anderen Menschen zur Verfügung stellt
- CC: englisch für schöpferisches Gemeingut, Kreativallmende ist eine gemeinnützige Organisation, die 2001 in den USA gegründet wurde
- veröffentlicht verschiedene Standard-Lizenzverträge
- drei Entscheidungsfragen:
  - Nennung des Urhebers vorgeschrieben?
  - kommerzielle Nutzung erlaubt?
  - Veränderungen erlaubt?
- Daraus ergaben sich zwölf Lizenzmöglichkeiten.
- Bsp: Public Domain: nein, ja, ja
- Bsp: GPL: nein, ja, nur mit gleicher Lizenz

## Rechtemodule

Kurz	Name des Moduls
by	Namensnennung (englisch:Attribution)
nc	Nicht kommerziell (Non-Commercial)
nd	Keine Bearbeitung ( No Derivatives)
sa	Weitergabe unter gleichen Bedingungen (Share Alike)

## Geschäftsmodelle und Cloud-Dienste

### Geschäftsmodelle mit Content

- Geschäftsmodell beschreibt modellhaft, wie ein Unternehmen Werte auf einem Markt erzielt
- Verwertungsmodell ist ein Geschäftsmodell, für geistiges Eigentum
- Content basiert auf geistigem Eigentum.
- Geschäftsmodell durch drei Hauptkomponenten charakterisiert:
  - Architektur von Produkten, Dienstleistungen und Informationsflüssen, mit beteiligten Wirtschaftsakteure und deren Rollen
  - potentiellen Nutzen, den das Unternehmen für die verschiedenen Wirtschaftsakteure bietet
  - Erlösmodell, zeigt aus welchen Quellen und wie sich das Unternehmen finanziert
- Content-Geschäftsmodelle variieren bei:
  - Datei-Download
  - Online-Konsum/Streaming
  - Peer-to-peer (P2P) und Superdistribution
  - Download mit DRM (Verleih, Abo)

### Abgrenzung von öffentlichen Gütern

Content-Geschäftsmodelle beruhen darauf, dass Rivalität und Ausschließbarkeit bei der Nutzung von Content ermöglicht werden kann.

#### Ausschließbarkeit & Rivalität

Individualgut oder privates Gut (Kleidung)	Allmendegut oder Quasi-kollektivgut (öffentliche Straßen)
Klubkollektivgut oder natürliche Ressource (Feuerschutz)	Öffentliches Gut oder reines Kollektivgut (Rechtsordnung, Währungssystem)

### Wert & Kosten von Content

Soll ein spezielles Content-Geschäftsmodell erfolgreich sein, muss es die drei verschiedene Wertebegriffe Warenwert, Gebrauchswert und Tauschwert in Einklang bringen und dabei auch das bestehende Wertverständnis der Konsumenten beachten. Stückkostendegression bei Content

### Erlösmodelle und Erlösformen

Die Erlöse für Content bestimmen den Wert und die Nachhaltigkeit eines Geschäftsmodells

- Direkt vs Indirekt
- Nutzungsabhängig vs Unabhängig
- von Unternehmen vs Staat

Nutzungsabhängig	Einmalig	Wiederkehrend
Pay-per-use	Lizenzgebühren	Abonnement
Pay-per-time	Abschlussgebühren	Grundgebühren
Transaktion	App Kauf	Werbung

### Einordnung von Cloud-Diensten

nach Dienst

- On-Premise
- Colocation
- Hosting
- IaaS (Infrastructure)
- PaaS (Platform)
- SaaS (Software)

nach Angebot

- Data
- Application
- Databases
- Operating System
- Virtualization
- Physical Servers
- Network & Storage
- Data Center

### Cloud Markt 2019

- EC2 von Amazon Web Services (Elastic Cloud Compute)
- Virtualisierte Server
- Flexible Preismodelle

## Distribution über AppStore und Google-Play

Überblick

- Ohne App Store
- Mit App Store
- App Store Guidelines
- Einreichung bei Apple
- Jailbreak
- Einreichung bei Google Play
- Und bei Microsoft

## Distribution über AppStore und Google-Play

### Wie geht es ohne?

- Software häufig vom Entwickler zum Nutzer vertrieben
- Bestellung und Bezahlung vom Nutzer direkt an Entwickler
- Entwickler hatten große Freiheiten
- Bezahlung der Software immer anders

### Apple App Store

Apple führt den zentralen App Store ab iOS 2.0 ein. Alle Entwickler müssen ihre Apps hierüber vertrieben. Alle Apps werden von Apple geprüft. Der Entwickler ist sehr eingeschränkt. Der Entwickler erhält 70% des Verkaufspreises. Direktvertrieb nur für zeitlich limitierte Test-Versionen.

- App muss Apple's App Store Guidelines befolgen
- Was Apple zu Beispiel nicht haben möchte
  - unfertige apps oder häufige abstürze
  - kein Klon bekannter/beliebter Apps
  - gleiche Features/Content bieten wie Webseite
  - keine ähnlichkeit zu Apple Produkten/Werbung
  - kein pornographischer Inhalt

### Einreichung bei Apple im Überblick

- Um App über App Store verbreiten zu können, benötigt Entwickler Apple Developer Account und muss Mitglied im iOS Developer Programm sein.
- Für die Einreichung wird benötigt:
  - Eindeutige App ID
  - Distribution Certificate & Private Key
  - Distribution Provisioning Profile
  - Optional: Push Notification Certificate
  - Icons und Loading Screens
- Test einer iOS App mit TestFlight

### iOS Jailbreak

- nicht-autorisierte Entfernen von Nutzungsbeschränkungen
- Hersteller sperren bestimmte Funktionen serienmäßig
- Apple striktes "Closed World" Geschäftsmodell
- bei Geräten mit Linux/Android eher "Rooten"
- modifiziert, um Zugriff (Root) auf interne Funktionen sowie das Dateisystem zu erhalten
- Anschließend wird Softwareverwaltung aufgespielt
- Da iOS auf dem Unix-artigen Betriebssystem Darwin basiert, erhält der Benutzer mit dem Jailbreak gleichzeitig Administrator-Zugriff auf ein vollwertiges Unix-Betriebssystem.

### Einreichung Google Play im Überblick

- Android Apps (\*.apk) können auch direkt an die App-Nutzer verteilt werden. Google Play ist nicht der einzige "App Store" für Android Apps. Google Play ist aber bei den meisten Android-Geräten vorinstalliert.
- Registrierung bei der Google Play Developer Console
- Einreichung Google Play im Detail
  - Im Detail gibt es einiges zu beachten:

### Microsoft?

Microsoft hat sich an Apple orientiert. Auch bei Microsoft geht nichts am Store vorbei.

## Payed-Content und In-App-Payment

### Bezahlssysteme

Bezahlssysteme für Content sind spezialisierte Vermittler und Dienstleister. Sie stehen zwischen Käufer und Content-Anbieter.

### Bezahlssysteme und Payed-Content

- Bezahlssysteme ermöglichen erst Payed-Content
- Da bei Content Transaktionshöhe oft sehr gering, können Transaktionen beim Bezahlssystem gebündelt werden, um Kosten für den Content-Anbieter zu senken.
- Neue Abrechnungsmodelle (z.B. Abonnement) können vom Bezahlssystem angeboten werden.
- technischer Aufwand bei Content-Anbieter kann reduziert werden
- Mangel an Vertrauen in kleine Content-Anbieter Problem. Durch zwischengeschaltetes bekanntes Bezahlssystem Bedenken der Käufer reduziert

### Abrechnungsmethoden

**Vorkasse/Überweisung** Bevor der Content-Anbieter den Content ausliefert, muss der Käufer den vollen Betrag überweisen. Diese Abrechnungsmethode bietet dem Händler maximale Sicherheit, da der Kunde eine Überweisung kaum stornieren kann.

**Rechnung** Käufer zahlt erst nach Erhalt der Ware. Bei der Abrechnung von Content wird diese Methode nicht eingesetzt.

**Lastschrift** Der Käufer autorisiert den Content-Anbieter, den festgelegten Rechnungsbetrag vom Käuferkonto abzubuchen. Kann storniert werden, keine Zahlungsgarantie. kostengünstigsten Abrechnungsmethoden.

**Kreditkarte** Käufer teilt dem Content-Anbieter seine Kreditkartendaten mit, die von diesem zur Abrechnung mit dem zwischengeschalteten Kreditkartenunternehmen benutzt werden. keine Zahlungsgarantie

**Inkasso per Telefon** Rechnungsbetrag über die Telefonrechnung beglichen. Entweder über den Anruf einer Mehrwertnummer oder das Senden einer SMS-Nachricht (sog. Premium-SMS) an eine spezielle Mobilfunknummer. Es fallen nicht nur die normalen Verbindungskosten an, sondern darüber hinaus zusätzliche Entgelte, die die jeweilige Telefongesellschaft an den Content-Anbieter weiterleitet. zählt zu den teuersten Methoden, oft weniger als 50% übrig.

**Freischaltkarten** Vor dem eigentlichen Kauf von Content muss der Kunde zuerst eine Rubbelkarte erwerben. Durch Eingabe von Buchstaben-Ziffern-Kombination autorisiert der Käufer Zahlungen. nahezu einzige Möglichkeit, Content vollständig anonym zu bezahlen

### Ausgewählte Bezahlssysteme

**Paypal** kann Zahlungen anderer PayPal-Nutzer entgegen nehmen. Möchte man eine Peer-to-Peer-Zahlung in PayPal durchführen, muss man nur die E-Mail-Adresse des Zahlungsempfängers wissen. Im PayPal-System gibt man dann diese Adresse, den Betrag und einen Betreff ein und löst per Klick die Transaktion aus. Der Empfänger wird von PayPal per E-Mail über den Eingang einer Zahlung informiert.

**Click&Buy** (gibt es nicht mehr) Im Unterschied zu den kontentbasierten Systemen ist click&buy ein Inkasso/Billing-System, welches auf Content beschränkt ist. Die einzelnen Rechnungsbeträge werden gesammelt und am Monatsende per Lastschrift abgebucht bzw. der Kreditkarte belastet und an die jeweiligen Händler überwiesen.

**Paysafecard** vertreibt Freischaltkarten für Zahlungen im Internet. Prinzip analog zu Prepaid-Karten für Mobiltelefone.

**Amazon Payments** Amazon wickelt inzwischen auch für andere Online-Shops Zahlungen ab. Der Käufer nutzt hierbei zur Zahlung seine Daten aus dem Amazon-Account.

## Apples App Store ist ein Bezahlssystem

- App Store ist sein eigenes Bezahlssystem aus iTunes
- für Inbetriebnahme eines iPhones ist ein Account im App Store zwingend notwendig. Später auch Anmeldung ohne Kreditkarte möglich
- Entwickler muss sich nicht um die Abwicklung der Bezahlung kümmern.
- Viele Apple Nutzer vertrauen Apple. Hat der Nutzer einmal ein App bezahlt, ist der Vorgang bei der nächsten App der Gleiche.
- App-Entwickler erhalten 70% des Netto-Verkaufspreises von Apple

### In-App-Payment

- Seit iOS 3.0 ermöglicht Apple allen App-Entwicklern Payed-Content über ihre App zu verkaufen
- Entwickler dürfen Content in ihren Apps allerdings nur über Apple verkaufen
- physische Produkte nicht erlaubt abzurechnen
- keine Erotik und anderer Apple untersagten Inhalte
- Entwickler können Content-Shop und -Player in App verbinden
- Entwickler können bestimmte Funktionen ihrer App gegen Bezahlung freischalten lassen
- Entwickler können Online-Dienste und Zugang zu Datenbanken abrechnen lassen

### Consumable und Non-Consumable

**Consumable Products** der sich verbraucht z.B. VoIP Gesprächsminuten

**Non-Consumable Products** der erhalten bleibt und auf allen Geräten eines Nutzers verfügbar ist z.B. E-Books

	Non-consu.	Consumable
Wie oft kaufen mit Beleg	einmal	mehrmals
Synchronisiert mit Nutzergeräten	jedes mal ja	einmalig nein
Wiederhergestellt möglich	ja	nein

### Abonnements (subscription)

**Non-renewable** Erlauben den Verkauf von Dienstleistungen mit einer begrenzten Laufzeit. Die App muss dafür sorgen, dass der Zugang auf allen Geräten eines Nutzers möglich ist. Ablauf und Dauer des Abo muss die App (bzw. der Server) durchsetzen.

**Auto-renewable** Analog zu non-consumable products sind diese Abos unbegrenzt auf alle Geräten eines Nutzers verfügbar. Es können regelmäßig neue Inhalte geliefert werden, zu denen der Nutzer Zugang erhält, während das Abo aktiv ist. Diese Abos haben ein Ablaufdatum, welches automatisch durch das System verlängert wird, sofern der Nutzer nicht dies ablehnt.

### Google Play Billing Library

- Der Google-Play-Store hat die Funktionalität, die Apple bietet, ebenfalls zur Verfügung. Dort wird es über die Google Play Billing Library umgesetzt.
- Android-Nutzer sind allerdings von Google nicht wie die Apple-Nutzer von Anfang an zum Bezahlen erzogen worden. Das macht es für Content-Anbieter schwieriger.
- Erst seit Mitte 2013 sind flächendeckend Google-Play-Store Rubbelkarten im Handel verfügbar. Dies ermöglicht es nun auch Jugendlichen, ohne Kreditkarte, Apps und Content bei Google Play zu bezahlen.

# Digital Rights Management

## Verschlüsselung von Content

- Content-Daten werden verschlüsselt
- Anbieter verteilt nur verschlüsselte Nutzdaten
- Verschlüsselung/Entschlüsselung mit gleichen Schlüssel
- Schlüssel wird getrennt und geheim übermittelt

## Symmetrische Verschlüsselung

- Einfacher Algorithmus: Bitweise Addition (XOR)
  - Beispiel: Verschlüsselung
    - \* Content = 11 = 1011
    - \* Schlüssel = 9 = 1001
    - \* Daten = 1011 XOR 1001 = 0010 = 2
  - Beispiel: Entschlüsselung
    - \* Verschl. Content = 2 = 0010
    - \* Schlüssel = 9 = 1001
    - \* Content = 0010 AND 1001 = 1011
- XOR: One-Time-pad, Block Schlüssel
- Blockweise Verschlüsselung
  - XOR kann in der Praxis nur einmalig angewendet werden (Klartext-Angriff gelingt)
  - Gute sym. Verfahren (AES) ermöglichen wiederholte Anwendung des Schlüssels
  - Blocklänge und Schlüssellänge z.B. 128/256 Bit

## AES - Advanced Encryption Standard

- Standard nach dem Verfahren von Rijndael
- 128 Bit Blocklänge mit 128, 192 oder 256 Bit Schlüssel
- Realisierung in Hardware und Software sehr schnell
- Je nach Schlüssellänge: 10, 12 oder 14 Runden
- Frei von Patenten und unentgeltlich nutzbar

## Kontrolle über den Schlüssel

- Schlüssel wird im Endgerät kontrolliert
- DRM-Controller kontrolliert Verwendung des Schlüssels
- Schlüssel muss vor dem Nutzer verborgen bleiben
- DRM-Controller darf nicht vom Nutzer verändert werden

## Lizenzen (oder Rechteobjekte)

- Lizenzen enthalten Schlüssel und Rechtebeschreibung
- Verschlüsselte Content-Daten sind ohne Lizenz wertlos
- Rechtebeschreibung legt die zulässige Nutzungsart (z.B. abspielen) und Nutzungsdauer fest
- Verschlüsselte Nutzdaten können kopiert werden
- Lizenzen an Endgerät gebunden (keine Weitergabe)

## Public-Key-Kryptographie

- Es gibt zwei Schlüssel (=Schlüsselpaar)
- Was mit dem einen verschlüsselt wird kann nur mit dem anderen entschlüsselt werden (=asymmetrisch)
- ein Schlüssel öffentlich: Public Key
- anderer Schlüssel privat: Private Key

## Anwendungen bei DRM

- Geheime Übertragung des CEK (Cont. Encry. Key)
- Endgerät fordert von einem Lizenz-Server den passenden Schlüssel für die Content-Daten an.
- Lizenz-Server verschlüsselt den CEK mit dem öffentlichen Schlüssel des Endgerätes

## Allgemeine Anwendungen

- Verschlüsselte E-Mail oder SSL
  - E-Mail Sender verschlüsselt Nachricht mit öffentlichen Schlüssel des Empfängers
  - asymmetrische Verfahren langsam → Inhalt mit schnellen symmetrischen Algorithmus verschlüsselt. Der symmetrische Schlüssel wird mit dem öffentlichen Schlüssel des Empfängers verschlüsselt. (=hybrid)
- Digitale Signatur
  - Integrität von Nachrichten und Authentizität von Kommunikationspartner sicherstellen
  - Ausgetauschte Dokumente nicht verändern
  - vereinfacht: Sender überträgt Dokument doppelt, einmal unverschlüsselt, zweites mal mit seinem privaten Schlüssel
  - Besser: Sender verschlüsselt mit privaten Schlüssel nur eine Prüfsumme des Dokumentes

## Authentizität durch Zertifikate

- öffentliche Schlüssel alleine nicht trauen
- Von offiziellen Instanz (CA - Certification Authority) ausgestellte Zertifikate bieten Abhilfe
- Was ist ein Zertifikat (nach X.509)?
  - öffentlicher Schlüssel und
  - Datensatz über den Besitzer des Schlüssel
  - beides zusammen von einer CA digital signiert
  - das Zertifikat der CA kann beigefügt sein
- Zertifikatsketten: Aussteller des Zertifikates besitzt ein eigenes Zertifikat

## Kryptogr. Hash-Funktion (Streuwertfunktion)

- Funktion, die zu Eingabe aus großer Quellmenge eine Ausgabe aus kleineren Zielmenge erzeugt
- **Kollisionsfreiheit** nicht effizient möglich, zwei Quellelemente mit demselben Hash-Wert zu finden
- **Unumkehrbarkeit** Zur Funktion gibt es keine effizient berechenbare Umkehrfunktion, mit der es möglich wäre, für ein gegebenes Zielelement ein passendes Quellelement zu finden

## Sicherung der Integrität & Authentizität

- ... der Lizenz durch digitale Signatur
- mit Private Key des Lizenz-Servers wird ein über die Rechte und Schlüssel errechneter Hash-Wert verschlüsselt

## RSA Verfahren (Rivest, Shamir, Adleman)

- Multiplikation ist einfach. Umkehrung (Faktor.) schwer
- zwei gleich lange Primzahlen:  $p$  und  $q$  ( $p = 11, q = 13$ )
- Berechne  $n = p * q$  ( $n = 143$ )
- Berechne  $\phi(n) = (p - 1) * (q - 1)$  ( $= 120$ )
- Wähle  $e$  (23) mit  $ggT(e, \phi(n)) = 1$
- Berechne  $d$  so, dass  $e * d \equiv 1 \pmod{\phi(n)}$  gilt,  $e * d = k * \phi(n) + 1$  ( $d = 47$  mit  $k = 9$ )
  - Public Key:  $(n, e)(143, 23)$
  - Private Key:  $(n, d)(143, 47)$
  - Verschlüsselung mit Public Key:
    - \*  $C = K^e \pmod n$
    - \*  $2 = 723 \pmod{143}$
  - Entschlüsselung mit Private Key:
    - \*  $K = C^d \pmod n$
    - \*  $7 = 2^{47} \pmod{143}$
  - Damit  $n$  im praktischen Anwendungsfall nicht in  $p$  und  $q$  faktorisiert werden kann, muss  $n$  aktuell eine 1024 bis 2048 bit lange Zahl sein !!
- $e = 65537$  fast immer gleich, damit öffentlich

## Referenz-Modell für DRM-Systeme

- Download des Contents
- Content wird geöffnet
- DRM-Controller fordert eine Lizenz an
- Lizenz wird geöffnet
- der private Geräteschlüssel wird benötigt
- Nutzungszähler werden geprüft und angepasst
- Entschlüsselter Content wird decodiert

## Zusammenfassung

- Content ist symmetrisch verschlüsselt
  - Content-Daten sind ohne Schlüssel (CEK) wertlos
  - im unversch. Teil steht Adresse des Lizenz-Servers
- Schlüssel wird in der Lizenz transportiert
  - Lizenz enthält Rechtebeschreibung
  - Rechte werden im DRM-Controller ausgewertet
- Asymmetrische Kryptographie
  - Nachrichten von beiden Seiten signiert
  - Zertifikate werden eingesetzt
  - Schlüssel (CEK) in der Lizenz wird vom Server mit dem öffentlichen Schlüssel des Endgerätes verschlüsselt
  - privater Endgeräteschlüssel ist Sicherheitsanker

# Mobile Entrepreneurship

## Unternehmertum

Unternehmertum/Gründertum/Gründerkultur, beschäftigt sich als wirtschaftswissenschaftliche Teildisziplin mit Gründungsgeschehen oder Gründung von neuen Organisationen als Reaktion auf identifizierte Möglichkeiten und als Ausdruck spezifischer Gründerpersönlichkeiten, die ein persönliches Kapitalrisiko tragen.

## Zielgruppe und Einschränkung

- Einzelpersonen und Mini-Teams (2-3 Personen)
- Noch keine Unternehmer
- Haben eine erste Version einer App entwickelt
- Einschränkungen: Kein Ersatz für eigenen Business-Plan

## Fragen vor Gründung

- Bin ich ein/e Unternehmer/in?
- Möchte ich Geld verdienen?
- Möchte ich neue Kunden gewinnen?
- Was ist mein Geschäftsmodell?
- Welche Rechtsform?
- Wie komme ich an nötiges Kapital?

## Geschäftsmodell (Empfehlung)

- Wo kommen 1000 bis 3000 Euro im Monat her?
  - Tipp: Wenige, dafür zahlungskräftige Kunden!
- Entwickeln Sie zuerst ein B2B-Geschäftsmodell
  - B2B: Business-to-Business (Firmen sind Kunden)
  - B2C: Business-to-Consumer (zu Privatpersonen)
- Beispiel für B2B-Geschäftsmodell
  - App findet für Allergiker die richtige Zeit zum Joggen
  - Mögliche Firmen: Krankenkassen, Sportartikel-Hersteller ...
  - White-Label-Konzept, um App mehreren Kunden zu "verkaufen"
  - Betreiben Sie benötigte Server gegen Gebühr selbst

## Wie komme ich an das nötige Kapital?

- Durststrecke bis zum ersten B2B-Kunden selbst finanzieren
- Crowdfunding oder Crowdfunding