

# MAS: Betriebssysteme

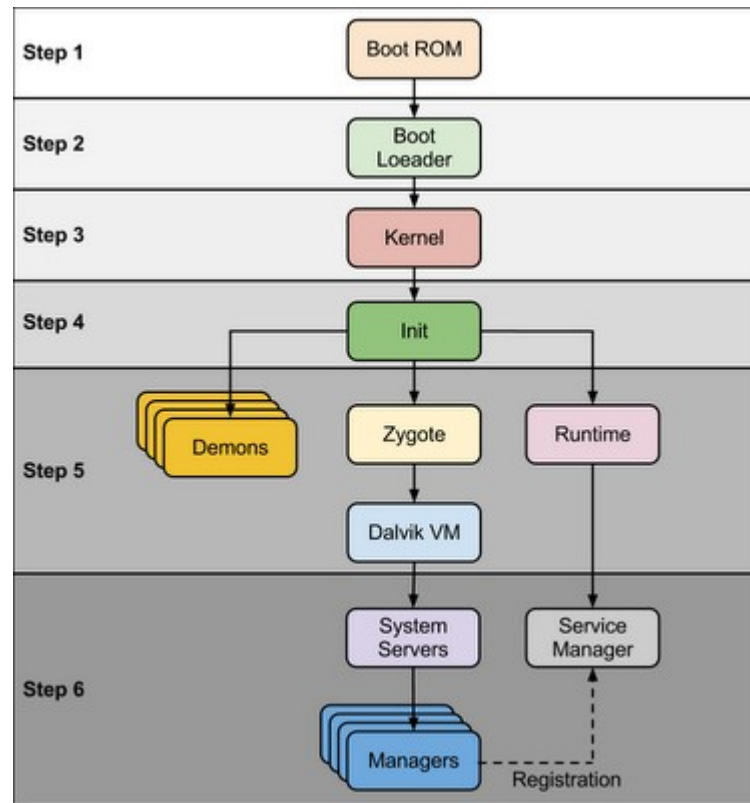
## Android Architektur

T. Pospíšek

## Hackable? Open Source?

- Q: Kann ich alles was hier folgt nachvollziehen, Android unter die Haube schauen, Zeugs ändern?
- A: Vielleicht:
  - grundsätzlich wäre Android Open Source...
  - wenn man Oberes tun will, muss man beim Kauf eines Handys das Kriterium «*Freiheit*» berücksichtigen - oder Glück haben
  - einige Hersteller erlauben es, durch ein mehr oder weniger mühseliges Prozedere «*root Rechte*» auf dem Gerät zu erlangen
    - dabei muss man u.U. die Geräte-Garantie aufgeben
  - andere Geräte können «*gehackt*» werden
    - Legal? Garantie? Achtung!

# Boot



# Boot

---

- 1) proprietärer Bootloader vom Hersteller
  - initialisiert Minimum an HW
  - lädt ...
- 2) Linux Kernel evtl. mit Ramdisk/Image
  - initialisiert HW
  - startet ...
- 3) init (Android-eigenen)
  - führt /init.rc aus
    - konfiguriert:
      - Userspace (Rechte)
      - Hardware
    - bindet Dateisysteme ein
    - startet:
      - Daemons/low level Services
      - Zygote

# Zygote

- Zygote ist der «Init Prozess der Android Schicht»
  - startet eine Dalvik JVM, welche die Klassen des Android Runtime Frameworks geladen hat
  - Zygote forkt eine VM weg, welche wiederum die Android Services startet und Android Applikationen starten kann (also alles was man als «Android» kennt)
  - neue Applikationen oder Services werden erstellt indem Zygote angefragt wird und einen neuen Prozess (mit vorinitialisiertem Dalvik) wegforkt

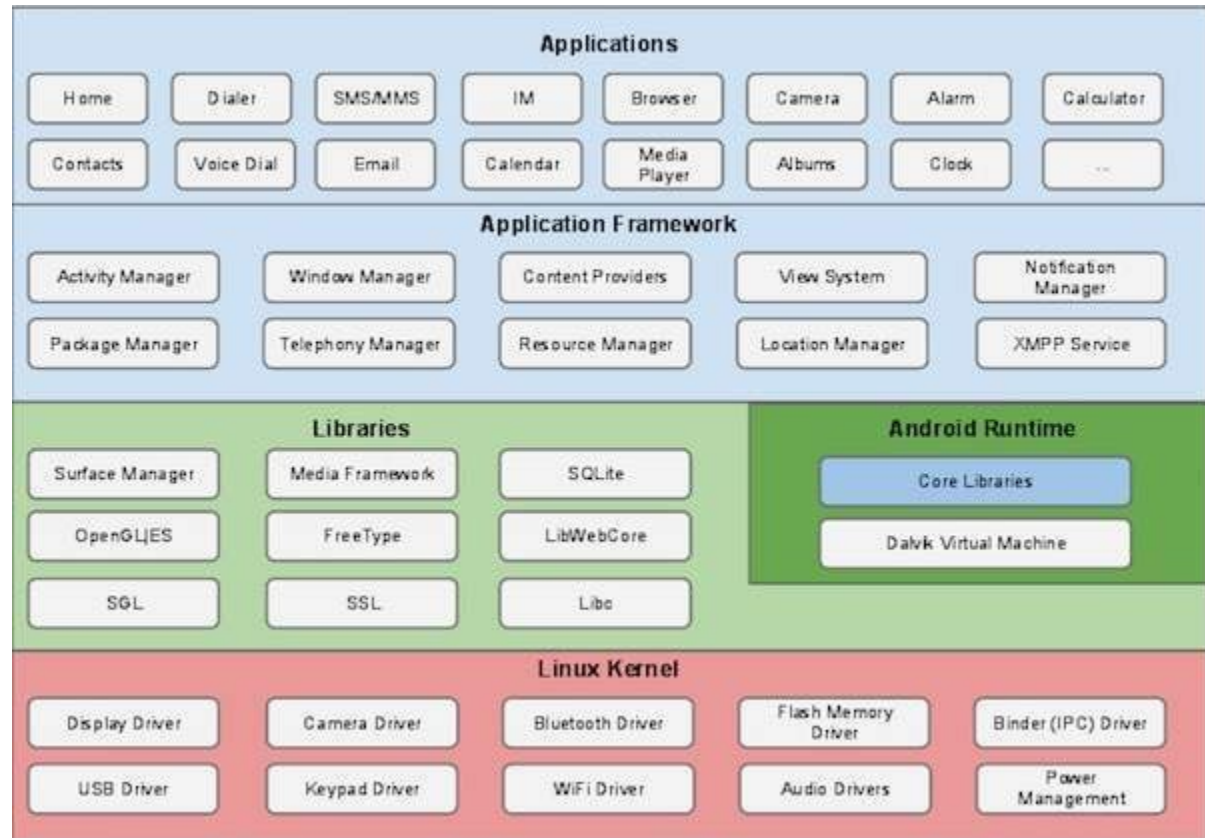
# Dalvik

---

- die Dalvik VM ist sparsam bzgl. Speicherverbrauch, indem Klassen und die VM selbst read-only sind und mit copy-on-write zwischen Prozessen geteilt werden

# Schichten Model

- neuere Androids haben eine zusätzliche HAL Schicht



Quelle: <https://www.tutorialspoint.com/android/images/architecture.jpg>

# Android Runtime

## Applikations-Komponenten

---

- Activity → Activity Manager
  - z.B. :
    - Email anzeigen
    - Email schreiben
    - Emails auflisten
  - eine Activity ist die MainActivity und somit der Einstiegspunkt der Applikation
  
- Service
  - läuft im Hintergrund ab
  - kann auch laufen, wenn die App, welche ihn gestartet hat nicht mehr läuft



# Android Runtime

## Applikations-Komponenten

---

- Receiver / BroadcastReceiver
  - hört auf Nachrichten von Applikationen oder von System
  - definiert Reaktionen auf Nachrichten («Intents»)
  
- Provider / ContentProvider
  - Daten einer anderen Applikation zur Verfügung stellen auf Anfrage

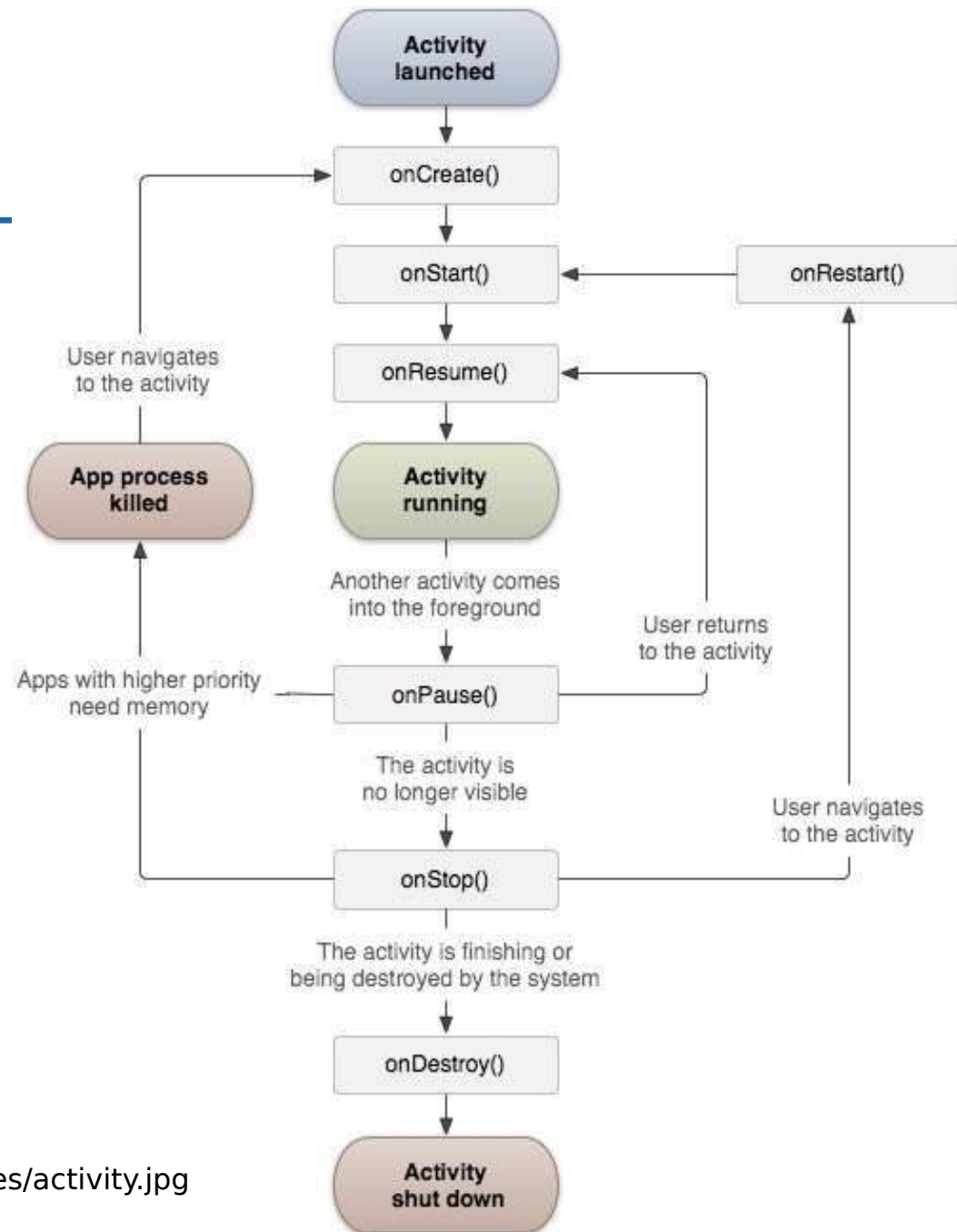
# Android Runtime Applikations-Komponenten

---

- manifest.xml
  - deklariert die verfügbaren Komponenten der Applikation für den Applikations-Launcher (Zygote/Dalvik)
  - dadurch weiss der Launcher beim Start der Applikation, was er mit der Applikation machen muss, welche Ressourcen er zur Verfügung stellen muss

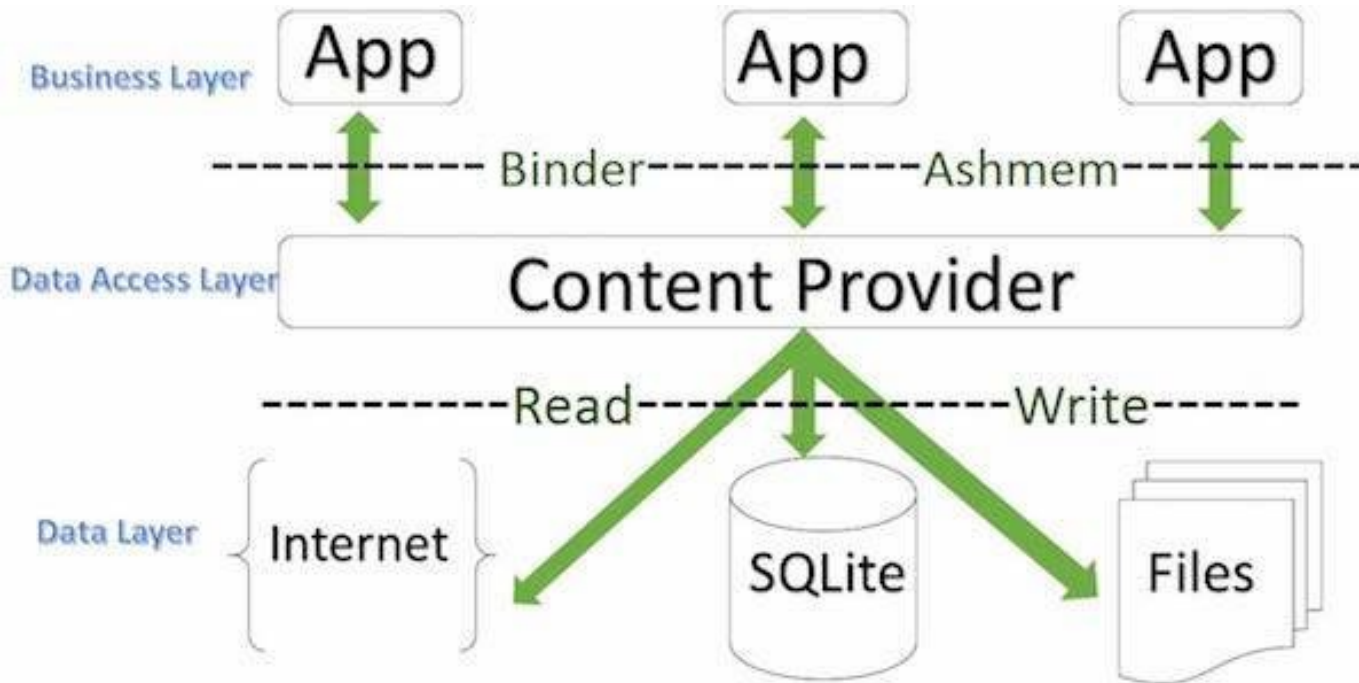
# Android Runtime Applikations-Lifecycle

- *onIrgendwas()* sind Callbacks, welche die App deklarieren kann, um auf Zustandsänderungen reagieren zu können



Quelle:  
<https://www.tutorialspoint.com/android/images/activity.jpg>

# Android Content Provider



Quelle: <https://www.tutorialspoint.com/android/images/content.jpg>

- «REST-ful» Data
- `content://provider/daten_typ/id`

# Android Intents

- Intents
  - sind der IPC / RPC Mechanismus von Android
  - deklarieren Aktionen, die ausgeführt werden sollen:
  - Aktion + Daten
  - werden z.B. übergeben bei:
    - Context.startActivity()
    - Context.startService()
    - Context.sendBroadcast()
- Beispiel eines Intents (Aktion, Daten):
  - (ACTION\_DIAL, content://contacts/people/1, Optionen)

# Referenzen

---

- [http://rts.lab.asu.edu/web\\_438/project\\_final/CSE\\_598\\_Android\\_Architecture\\_Binder.pdf](http://rts.lab.asu.edu/web_438/project_final/CSE_598_Android_Architecture_Binder.pdf)
- [https://www.tutorialspoint.com/android/android\\_architecture.htm](https://www.tutorialspoint.com/android/android_architecture.htm)
- [https://elinux.org/Android\\_Portal](https://elinux.org/Android_Portal)
- [https://elinux.org/Android\\_Booting](https://elinux.org/Android_Booting)
- <https://source.android.com/devices/bootloader>
- <http://www.onsandroid.com/2014/10/in-depth-android-boot-sequence-process.html>
- [https://android.googlesource.com/platform/system/core/+/android-4.1.2\\_r1/init/readme.txt](https://android.googlesource.com/platform/system/core/+/android-4.1.2_r1/init/readme.txt)
- <https://stackoverflow.com/questions/9153166/understanding-android-zygote-and-dalvikvm>