Gliederung der schriftlichen Arbeit

1. Einleitung
   1. Aufgabestellung und Rahmenbedingung
   2. Motivation
2. Grundlagen
   1. Stand der Technik
   2. Raspberry Pi
      1. Hardware
      2. Software
   3. Android Smartphone
      1. Android Betriebssystem
      2. Konnektivität
   4. Android Applikation
      1. Android Manifest
      2. Android Activity
      3. Android Ressource
      4. Android Layout
      5. Android View
   5. Lösungsansätze
      1. Android Applikation
      2. Übertragungsart
      3. Signalempfang und Auswertung
      4. Ausführung der Übertragene Signal
3. Vorbereitung
   1. Raspberry Pi
      1. Inbetriebnahme und Vorbereitung
      2. Werkzeugen
      3. Installation des Webservers
      4. Einrichtung des Webservers
   2. App Entwicklungsumgebung
      1. Anlegen des Projekts
      2. Einbindung Externe Library
      3. Einstellung der Version Kontrollsystem
4. Implementierung
   1. Raspberry Pi Software
      1. Kommunikation Komponente
      2. Interpreter Komponente
   2. Android App (Pi$Control)
      1. Oberfläche
      2. Kommunikation Komponente
5. Test
6. Schlussbetrachtung
   1. Erreichter Stand und Ausblick
   2. Fazit & Ausblick
7. Weiterentwicklung
8. Quellenverszeichnis
9. Anhang

# Einleitung

Das Schwerpunktthema des diesjährigen Workshops lautet Eingebettete Systeme. Dies Beschreibt ein in ein umgebendes technisches System eingebettetes und mit diesem in Wechselwirkung stehendes Computersystem. Der Computer übernimmt komplexe Steuerungs-, Regelungs-, Überwachungs- und Datenverarbeitungsaufgaben und verleiht damit dem umgebenden System oft einen entscheidenden Wettbewerbsvorsprung. Die sind heutzutage in alle Bereiche der Technik eingedrungen unter anderen in der Industrie, Automobile, Medizin, und in der Kommunikation. In Moderne Personenkraftwagen der Oberklasse sind beispielsweise zwischen 70 und 80 integrierte und miteinander vernetzte Steuergeräte enthalten. Eingebetteten System erfordern in der meistens fällen ein Bedienung- oder Steuerungssystem.

Heutzutage ist der Trend, eingebettet System mit Smartphone zu steuern ist immer steigend. Dieser Trend kann man besonders in Hausautomatisierung, und Robotik besonders beobachten. In Der Robotik Branche ist die Steuerung von Dronen, Saugroboter und Quadrokopter durch Smartphone immer beliebter. Unterwegs über Internet oder Zuhause Über Wlan werden eingebettet Hausgeräte mit Smartphone gesteuert. Bei einem Smartphone handelt sich um ein Mobiltelefon, dass neben dem Telefonierten noch zahlreiche weitere technische Funktionen aufweist. Dies ist eine Mischung aus Handy, Computer und Spiele-Konsole.

Jedoch ist die Form der Steuerung über Smartphone immer speziell zu einem eingebetteten System, da Sie schon vordefinierte Steuerelemente bieten. Dies hat den Nachteil, dass bei der Entwicklung eines eingebetteten Systems, die Steuerung neu zu Implementierung ist. Um die Entwicklung des Steuerungssystems zu erleichtern, ist es sinnvoll, Ein allgemein einsetzbares Steuerungssystem. Diese Bachelor Arbeit umfasst der Entwurf und die Implementierung ein Solches System für den Raspberry Pi. Sie dient auch als Leitfaden, damit Nachbau und Weiterentwicklung ermöglich wird.

# Problemstellung/Zielsetzung

Ziel dieser Bachelorarbeit, ist die Entwicklung einer Universell Android Applikation für die Bedienung auf Raspberry Pi basierten eingebettet Systeme. Die Applikation überträgt Signal zu den Raspberry Pi über eine Drahtlose Schnittstelle und besitzt einen Raspberry Pi Framework. Der Auswahl der Übertragungsschnittstelle wird in den Nächste Kapitel diskutiert.

Der Raspberry Pi Framework sollte wie sein Name besagt, auf dem Raspberry Installiert werden. Er ist dafür zuständig, Übertragene Signale zu empfangen. Weiterhin sollte er auch dem Nutzer Funktionen für die Auswertung von übertragene Signale bieten. Damit die Applikation für verschiedene Zwecke verwenden werden kann, soll dem Nutzer möglich sein, die Übertragenen Signale nach seinem Wunsch zu implementieren.

Sowohl die Applikation als auch der Raspberry Pi Framework sollten in Module unterteilt werden. Jeder besitzt eine Kommunikation Schnittstelle; Ihre Aufgabe ist die Übertragung von Steuersignale und Nachrichten zwischen den Komponenten. Die Android Applikation sollte aus zwei Module bestehen: die Oberfläche und Seine Kommunikation Schnittstelle. Die Oberfläche enthält die Bedienelemente und sollte konfigurierbar sein. Das Einfügen und Löschen der Bedienelemente muss möglich sein. Die Kommunikation Schnittstelle überträgt die Signale, die vom Steuerelemente generiert wurden, an dem Raspberry Pi.

Das Raspberry Pi Framework besteht aus die Kommunikation Schnittstelle und den Interpreter. Die Schnittstelle Empfängt die Signale und leitet Sie weiter and dem Interpreter. Der Interpreter ist für die Auswertung der Signale zuständig. Hier hat den Nutzer die Möglichkeit auf die Signale zuzugreifen und die zu führende Aktion zu implementieren.

Eine weitere Voraussetzung betrifft die Module. Sie müssen vollständig implementiert werden, damit der Austausch ermöglich wird. Die Applikation soll mit seinen Voraussetzungen und Eigenschaften den Idealen Einstiegspunkt für die Entwicklung der Bedienung über Android Smartphone.

Weiterhin werden alle Schritte beim Entwurf, sowie der Implementierung Dokumentiert, damit zukünftige Nachbau und Erweiterungen unkompliziert gemacht werden können.

# Motivation

Die Motivation sich mit dem Thema dieser Bachelorarbeit auseinanderzusetzen, ist das Anwendung und die Erweiterung der während der Studienzeiten erworbenen Wissen in der Soft- und Hardware. Kenntnissen aus der Software Entwicklung werden angewendet. Es wird Praktisch umgesetzt, wie man ein Projekt vom Grundidee bis zum Implementierung einschließlich Test gestaltet. Die Hauptvoraussetzung für die Implementierung des Android Applikation, ist das Kenntnisse der im Fach Projekt Software Entwicklung kennengelernte Android Framework. Das Raspberry Pi Framework benötigt Kenntnissen vom Raspberry Pi Umwelt, spricht Linux Betriebssystem und seine berühmten „General Purpose Input Output“ Pins (GPIO-Pins) und deren Programmierung. Grundlagen aus dem Elektrontechnik werden beim Test benötigt. Lichter werden am GPIO-Pins angeschlossen, um die Funktionalität der Applikation zu testen.

Vom Grundidee bis zur Implementierung und Test werden nicht nur im Studium erworbenes Wissen, sondern auch die Ergebnisse eigene Recherche eingesetzt, um diese Bachelorarbeit nach besten wissen und Gewissens abzuschließen.

# Grundlagen

Dieser Kapitel befasst sich mit der verwendeten Komponente für das Thema dieser Bachelorarbeit. Um unsere Ziel leichter zu erreichen, ist es Wichtig, dass wir das Umfeld beschreiben und die Komponente besser kennenlernen. Der Raspberry Pi, seine Eigenschaften und seine Schnittstelle werden näher betrachtet. Besonders werden die General Purpose Input Output erklärt. Schließlich wird die drahtlose Verbindung Möglichkeiten betrachtet. Danach werden wir uns mit der Android Umgebung beschäftigen. Zuerst werden wir was über eine Android Smartphone erfahren spricht das Betriebssystem, die unterstütze Applikation und seine Konnektivität. Danach wird der Aufbau einer Android Applikation betrachtet. Die unterschiedlichen Komponenten und deren Zusammenhang werden erklärt. Die Nötige Konzepte der Android Framework wie, Manifest, Activity, Lifecycle einer Activity, Layout, Ressourcen, und View werden erklärt.

# Stand der Technik

Vor Anfang dieser Bachelorarbeit, wurde nach Projekte gesucht die das das Thema schon behandeln haben. Diese Kapitel umfasst einige davon. Diese Projekte können in zwei Kategorie unterteilt werden.

Die Erste Kategorie umfasst die Applikationen die mit dem WLAN Kommunizieren. Zu dieser Kategorie gehört PiReplay[[1]](#footnote-1). Die Applikation ist für das Ein- und Ausschalten von GPIO-Pins und kann bis zu fünf Raspberry Pi steuern. Die Oberfläche kann bis zu 100 Steuerelemente „Relay“ enthalten und der Nutzer entscheidet, wie viel er Braucht. Die Applikation benötigt auf dem Raspberry Pi einen Webserver und ein PHP Skript. Die Bestätigung eines Steuerelements sendet dem Raspberry Pi HTTP Anfrage über WLAN. Die Anfrage enthält der Pin Nummer und der auszugebene Signal. Die Anfrage wird dann vom Webserver empfangen und vom PHP Skript bearbeitet. So wird der angesprochenen GPIO-Pins entsprechen an- oder ausgeschaltet.

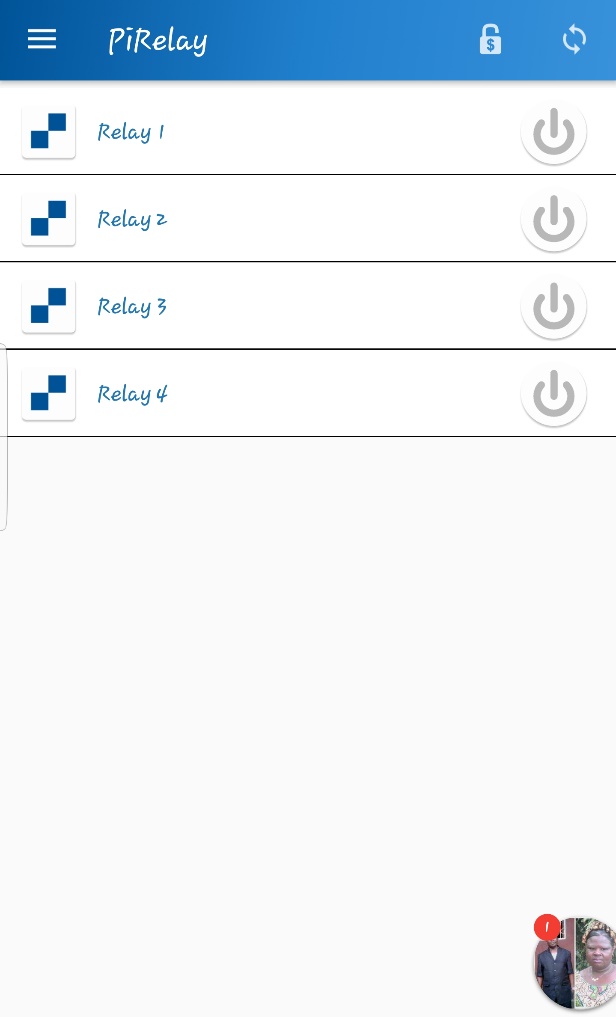


Abbildung 1: Graphische Oberfläche PiReplay

In der Zweite Kategorie befindet sich Applikationen, die über Bluetooth kommunizieren. Hier[[2]](#footnote-2) befindet sich ein Beispiel. Das Projekt besteht aus der Android Applikation BlueTerm[[3]](#footnote-3) und Python Skripten auf dem Raspberry Pi. BlueTerm ist eine Terminal-Emulator für die Kommunikation mit jedem seriellen Bluetooth-Adapter. Er sorgt für die Übertragung der Signalen and dem Raspberry Pi Bluetooth. Skripten auf dem Raspberry Pi bewerten die Signale und reagieren entsprechen.

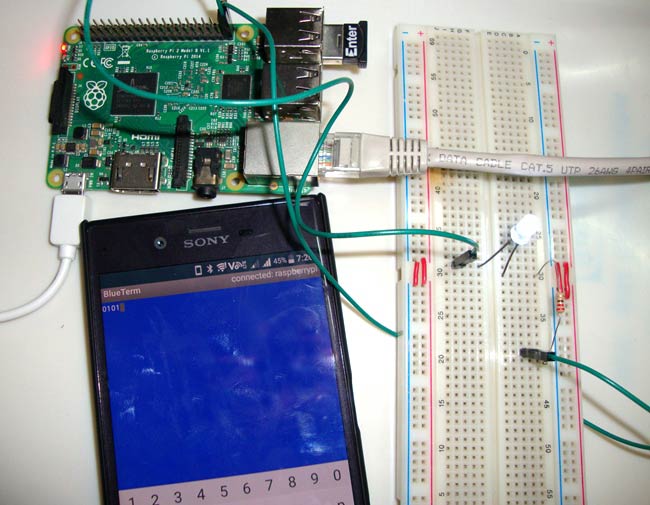


Abbildung 2: Konsolenanwendung BlueTerm

Im Gegenteil zu PiReplay besitzt er keine Graphische Oberfläche, sondern eine Konsole für die Eingabe. Durch eingeben von Ein (1) oder Null (0) in der Konsole kann der Pin beziehungsweise Ein- oder Ausgeschaltet werden.

Aus der Suche ergab sich, dass unsere Thema nicht neue ist. Es existiert bereits viele Projekte die es behandelt haben; sie erfüllen jedoch nicht komplett unser am Anfang festgelegte Voraussetzungen. Zuerst hat der Nutzer kein direkter Zugriff auf die Übertragenen Signale und kann Sie also nicht seinem Wunsch implementieren. Des Weiteren sind Projekt Komponente nicht Austauschbar entweder weil der Quellcode nicht Open Source ist oder keine Sichtbare Grenzen zwischen die Komponenten existiert.

# Raspberry Pi

Raspberry Pi ist ein Einplatinencomputer in Kreditkarten Format. Er wurde von Videospiel-schöpfer David für die Raspberry Pi Fundation entwickelt. In dem Gehäuse steckt ein ARM Prozessor.

Die Intention seiner Entwicklung war ein günstigeres, und einfach zu programmierendes Produkt zu entwickelt. Der Raspberry Pi kostet ungefähr 35 Euro und bietet mit seinem günstigen Preis Kinder, Jugendlichen und Interessierten die nicht über die finanziellen Mittel und sich fürs Programmieren interessieren und begeistert die Möglichkeit einen Computer zu kaufen und sich damit einzuarbeiten.

# Hardware

Für diese Bachelorarbeit wird der Modell 3 B verwendet. Er ist seit Februar 2016 verfügbar. Im Lieferumfang befindet sich der Computer und der Stromadapter. Weitere Zubehör muss man sich extra kaufen.

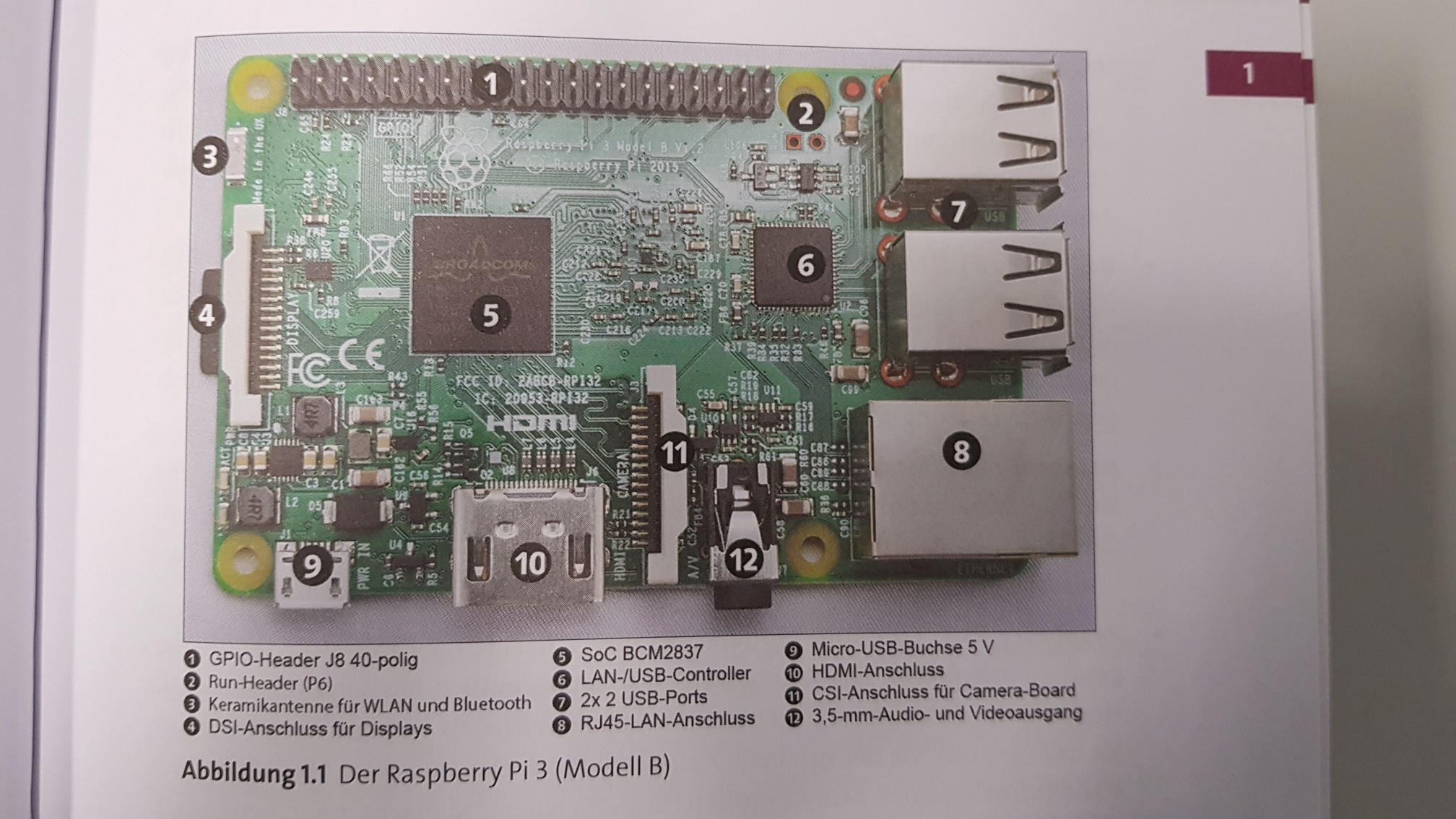


Abbildung 3: Raspberry Pi 3 Modell B[[4]](#footnote-4)

Maße (Länge x Breite x Höhe): 85,6 mm x 56,0 mm x 20mm

Gewicht: 40g

SoC: Broadcom-BCM2837

CPU

* Typ: ARM Cortex-A53
* Kerne: 4
* Takt: 1200 MHz
* Architektur: ARMv8-A (64 Bit)

GPU: Broadcom Dual Core Videocore IV

Arbeitsspeicher: 1024 MB

Netzwerk

* Ethernet: 10/100 Mbit/s
* WLAN: Broadcom BCM43143 2,4 GHz WLAN b/g/n
* Bluetooth: 4.1 Low Energy

Schnittstellen

* GPIO-Pins: 40
* CSI, DSI, I²C, SPI, UART, microSD-Slot
* 4 x USB 2 Port
* DSI Display Port
* CSI Kamera Port

Viedeoausgabe: HDMI (Typ A), Composite Video

Audioausgabe: HDMI (digital), 3,5-mm-Klinkenstecker (analog)

Betriebsspannung: 5 Volt Micro-USB-Anschluss (Micro-USB-B)

# GPIO-Pins

Zusätzlich zu den gängigen Schnittstellen einen normalen Computer, hat den Raspberry Pi die General Purpose Input Output Port; Sie bieten die Idealen Schnittstelle zu eingebettet Welt und können wie Ihren Namen erwähnt, für allgemeine Ein- und Ausgabezwecke verwendet werden.

Damit kann man Lichter, Motoren und anderen Geräte und Peripherie an und ausgemacht werden. In Input Modus können Zustände vom einem Taste, Schalter oder Sensor gelesen werden. GPIO ermöglich die Kommunikation über SPI, i²C oder UART Protokoll. Diese Protokolle können sehr leicht in Software implementiert werden. Schließlich können auch PWM (Pulse-Width Modulation) ausgegeben werden. Mit PWM kann man LED Dimmen oder einen Kleinen Digital-Analog Umwandler bauen.

Der Model 3 B besitzt 40 Pins. Sie sind in zwei Reihen von 20 Pins mit einem Abstand von 2,54 mm angeordnet; 28 davon können als GPIO verwendet werden. Die restlichen Pins sind entweder für Erdanschluss oder für Stromversorgung. Zu der Stromversorgung Anschlüsse zählen die 5 V und die 3.3V.



Abbildung 4: Raspberry Pi GPIO-Pins

Es gibt zwei Nummerierungssysteme zur Bezeichnung der Pins. Der BOARD System bezieht sich auf der Physischen Position Pins auf Board. Die Nummer gehen von 1 auf 40 und der Pin mit Nummer 1 steht direkt neben die Bezeichnung „J8“. Der BCM System bezieht sich auf die offizielle Dokumentation des auf dem Raspberry Pi verbauten BCM837-Chips. Dieses System hat der Nachteil, dass sich die Nummer vom Modell unterscheiden. Das System ist auf Abbildung 4 mit der „GPIOxx“ representiert; wobei „xx“ die Nummer bezeichnet. Zur Illustrierung sind die Pins in der folgenden Abbildung farblich in Gruppen markiert, damit Zusammenhängende Funktionen der Pins deutlicher ausgemacht werden können. Die Auswahl eines Nummerierungssysteme ist bei einer Softwaretechnischen Umsetzung erforderlich.

Folgendes Bild verdeutlich die Nummerierungssysteme und gibt mehr technischen Details über die Pins Eingeschalten.

Die maximal erlaubten Strom auf dem Raspberry Pi 3 Model B sind 50 mA bei der 3.3V Pins und 1 A bei der 5.5V Pins. Die 5V Pins sollten mit viel Sorgen gehandelt werden, da Sie das Board beschädigen können, wenn Sie mit andere Pins direkt verbinden Sind. Der Pin sollte am besten isoliert werden vor jeder Manipulation.

Ein GPIO Pin sollte niemals mit einer Spannung größer 3.3V verbunden werden. Dies Konnte das Board beschädigen. Will man ein Pin als Input verwenden, sollte dafür gesorgt werden, dass der maximal Strom nicht überschritten wird; zu diesem Zweck kann einen Externen Widerstand in Reihe angeschlossen werden. Die Empfohlene Grenze ist 0.5 mA. In Output-Modus könne Pins bis zu 16mA Strom fließen lassen.

Die Software Umsetzung der GPIO Pins ist in verschiedene Programmiersprachen möglich. Sehr wahrscheinlich sind Python und C die berühmtesten. Es existiert bereit Bibliotheken in dieser Sprache, die die Implementierung erleichtern; beispielweise RPi.GPIO, Piggpio und WiringPi. Unabhängig von der verwendeten Bibliothek können GPIO-Pins, wenn Sie als Input gesetzt sind, entweder in Interrupt- oder in Polling-Modus gesteuert werden. Beim Polling fragt man Signale regelmäßig innerhalt einer Schleife ab und wertet diese Signale aus. Ein Großer Nachteil dieser Modus ist, dass auf Signale nicht sofort reagiert werden kann, sondern erst mit einer Verzögerung. Bei Interrupt wird sofort reagiert. Wenn ein Interrupt Signal auftritt, wird der aktuelle Befehl des Hauptprogramms beendet, die nötigen Register auf dem Stack gerettet und dann anschließend sofort die „Interrupt Service Routine“ aufgerufen. Dieser Modus hat also kaum Zeitverzug zwischen der Ausführung der „Interrupt Service Routine“ und dem Auftreten des Signals; Sie ist für zeitkritischen Signal geeignet. SPI, I²C oder UART Kommunikationsprotokolle können auch einfach in Software implementiert werden.

Es ist wichtig zu wissen, dass die Raspberry Pi GPIO für Echtzeit oder Zeitnahreagierende Systeme nicht richtig geeignet sind, da der Betriebssystem konnte jeder Zeit ein anderer Prozess eine höhere Priorität vergeben.

# Konnektivität

Die Konnektivität eines Gerätes Umfasst die Schnittstellen, die das Gerät mit der Welt verbunden kann. Das Thema dieser Bachelorarbeit beinhaltet das Wort „drahtlose Übertragung“; Es ist besonders Wichtig, dass wir die drahtlose Schnittstelle der Raspberry Pi näher betrachten.

Der Model 3 B beinhaltet einen eingebauten Bluetooth und WLAN und müssen nicht mehr zwingend über zusätzliche USB-Adapter installiert werden.

Der Bluetooth Chip arbeitet mit BTLE, auch bezeichnet als Bluetooth 4.1 Low Energy. Damit bringt der Raspberry Pi 3 Model B

Das WLAN Modul unterstützt die Standards 802.11b, g und n und arbeitet im 2.4 GHz Band (BCM43143). Das Modul hat eine maximale übertragungsrate von 150 Mbit/s.

# Software

# Betriebssystem

Das Betriebssystem ist eine Zusammenstellung von Computerprogrammen, die Systemressourcen eines Computers wie Arbeitsspeicher, Festplatten, Ein- und Ausgabegeräte verwaltet. Es gibt zwei Hauptkategorie vom Betriebssystem für den Raspberry Pi: Die Eingebettet und die Mehrzwecksysteme.

Die Eingebettet sind für bestimmte Zwecke entwickelt. Sie besitzen meistens keine graphische Oberfläche. Durch Ihrer geringe Anforderungen in Bezug auf Energiebedarf sowie Arbeits- und Massenspeicher eignen sich eingebettet Betriebssysteme für Zeitnah reagierenden System wie Industrie Anlagen, Dronen, Antiblockiersystem und Roboter. Ein Beispiel wäre Minoca OS.

Die Mehrzweckssysteme dagegen brauchen viele Speicher und Energie und haben längere Reaktionszeit. Wie Ihren Namen es erwähnt, eignet sich diese Systeme für Computer gängige Aufgaben. Sie haben längere Reaktionszeit, brauchen viele Speicher; deren Vorteil ist die einfache Handhabung. Sie besitzen meisten eine Schöne graphische Oberfläche. Auf Internet sind mehrere Mehrzweckssysteme zu finden. Die Üblichen sind Ubuntu, Noobs und Raspbian.

Das beliebteste Betriebssystem ist der kostenlose auf Debian Linux basierte und für Raspberry Pi Hardware optimierte Raspbian. Seine Beliebtheit bedankt seine kostenlose Lizenz, seine schnelle Leistung, Seine vorinstallierte Software und Tools.

Raspbian kommt mit mehr als 35.000 Software Pakete und ist offiziell unterstützt von der Raspberry Fondation.

Besorgt sich man ein Bildschirm, eine Maus, eine Tatstatur und Ihre nötigen Kabel, kann man die an dem Board anschließen und den als vollständige Ersatz für einen Computer Nutzen. Der Raspberry Pi reicht mit seinen Eigenschaften vollkommen aus für gängige Computer Aufgaben. Damit kann man zum Beispiel Problemlos im Internet surfen, Text Schreiben Music Spiele, oder Einige Kleine Spiele Spielen. Zu diesem Zweck wird das Linux Betriebssystem mit einige vorinstalliert Software geliefert. Es kann unter anderen Chromium für Internet, Leafpad und LibreOffice für Textverarbeitung. Für Bild—und Videoverarbeitung kann der Raspberry und ressourcenintensive spiele kann der Computer überfordert werden. Der Nutzer kann Selbstverständlich auch seine Eigene Programm installieren. Dafür bietet Der Raspberry Pi Repository eine unbegrenzte und abwechslungsreiche Auswahl. Gemäß der Grundidee der Entwicklung der Raspberry Pi, werden auch Entwicklungstool in Betriebssystem vorinstalliert. Man kann unter anderen GenyMotion, Python, Greenfoot Java, Scratch und Bluej Java. Es ist auch möglich Android und Windows auf Raspberry Pi zu installieren.

# Anwendung

In diesem Kapitel werden wir erfahren, welche Programmiersprachen von Raspberry Pi unterstützt sind. Das Betriebssystem hat die Aufgabe, die Verbindung zwischen den materiellen Ressourcen, dem Benutzer und den Anwendungen sicherzustellen. Der Nutzer kann je nach seinem wünschen entweder zusätzliche Programme installieren oder seine eigenen Anwendungen Schreiben. Da

Der Name des Raspberry Pi knüpft an die Tradition an, Computer nach Früchten zu benennen. Bekannte Vertreter sind Apple und Blackberry. Der Zusatz „Pi“, angesprochen wie das englische Wort „Pie“, übersetzt für Tortenstück, wird oft fälschlicherweise als Solches interpretiert, steht jedoch für Python Interpreter, eine Andeutung für die Hauptprogrammiersprache des Raspberry Pis.

Bei Python handelt es sich um eine höhere Programmiersprache, die sich durch ihre Komplexität der Maschinensprache entfernt. Erst der Einsatz von Interpreter oder Compiler Übersetzt Befehle des Programmiercodes in Maschinensprache, die der Mikroprozessor bzw. Mikrocontroller versteht.

Der Raspberry Pi kann aber nicht nur mit Python Programmiert werden. Er unterstütz auch Scratch, C, C++, Java, Perl und Skriptsprachen wie HTML5, PHP, JavaScript. Da der Raspberry Pi auf einem Linux-Kernel operiert, können über die angebotenen Paketquellen nach Belieben weitere Programmiersprachen hinzugefügt.

Mit Hilfe einer sinnvollen Programmiersprache wird der Raspberry Pi Framework entwickelt. Der Auswahl wird in den Nächten Kapitel Diskutiert.

# Android Smartphone

Wie Eingangs erwähnt, ist ein Smartphone ein Mobiltelefon, das umfangreiche Computer-Funktionalitäten und Konnektivitäten zur Verfügung stellt. Bei Android Smartphones handelt sich um Smartphone, die mit dem Android Betriebssystem ausgestattet sind.

# Hardware

Ein Zentrales Merkmal moderner Smartphone sind Berührung empfindliche Bildschirme, mit denen alle Funktionen gesteuert werden. […]

Wie bei der Raspberry Pi, umfasst dieser Kapitel die drahtlose Verbindungen eines Android Smartphone. Da es heutzutage vielfältige Smartphone auf dem Markt gibt, ist es nicht leicht die Konnektivität zu bestimmen, da Sie sich von Smartphone zu Smartphone unterscheiden. Übrigens gibt’s es einige die immer wiederkehren. Beispielweise Bluetooth und WLAN. Jeder Android Smartphone ist mindestens mit einem Bluetooth und ein WLAN Modul ausgerüstet und füllt also die Voraussetzung aus um kabellos ins Netz zu surfen oder mit anderen Geräte zu kommunizieren.

Neueste Smartphone unterstützen neue Technologien wie NFC. Er steht für „Near Field Communication“ und beschreibt einen genormten Standard zu Übertragung von Daten im Nahbereich. Die Maximale Übertragungsgeschwindigkeit ist 424 KByte/s. Es ist langsamer als Bluetooth und WLAN, dafür bietet Sie entscheidende Vorteile beim Thema Sicherheit.

* Touchscreen erläutern

# Software

# Betriebssystem

Android ist ein Betriebssystem für Smartphone, Tablets und mehr. Sie wurde von Open Hanset Alliance unter Führung von Google entwickelt. Er zählt zu den drei wichtigsten Mobilen-Betriebssystemen [i]. Die erste Android-Version kam im September 2008 auf dem Markt und hat sich sehr schnell verbreitet. Laut Google wurde im September 2012 täglich 1,3 Millionen Android-Geräte aktiviert und fast 60 Prozent aller mobilen Endgeräte dürfen mit Android ausgeliefert werden[i].

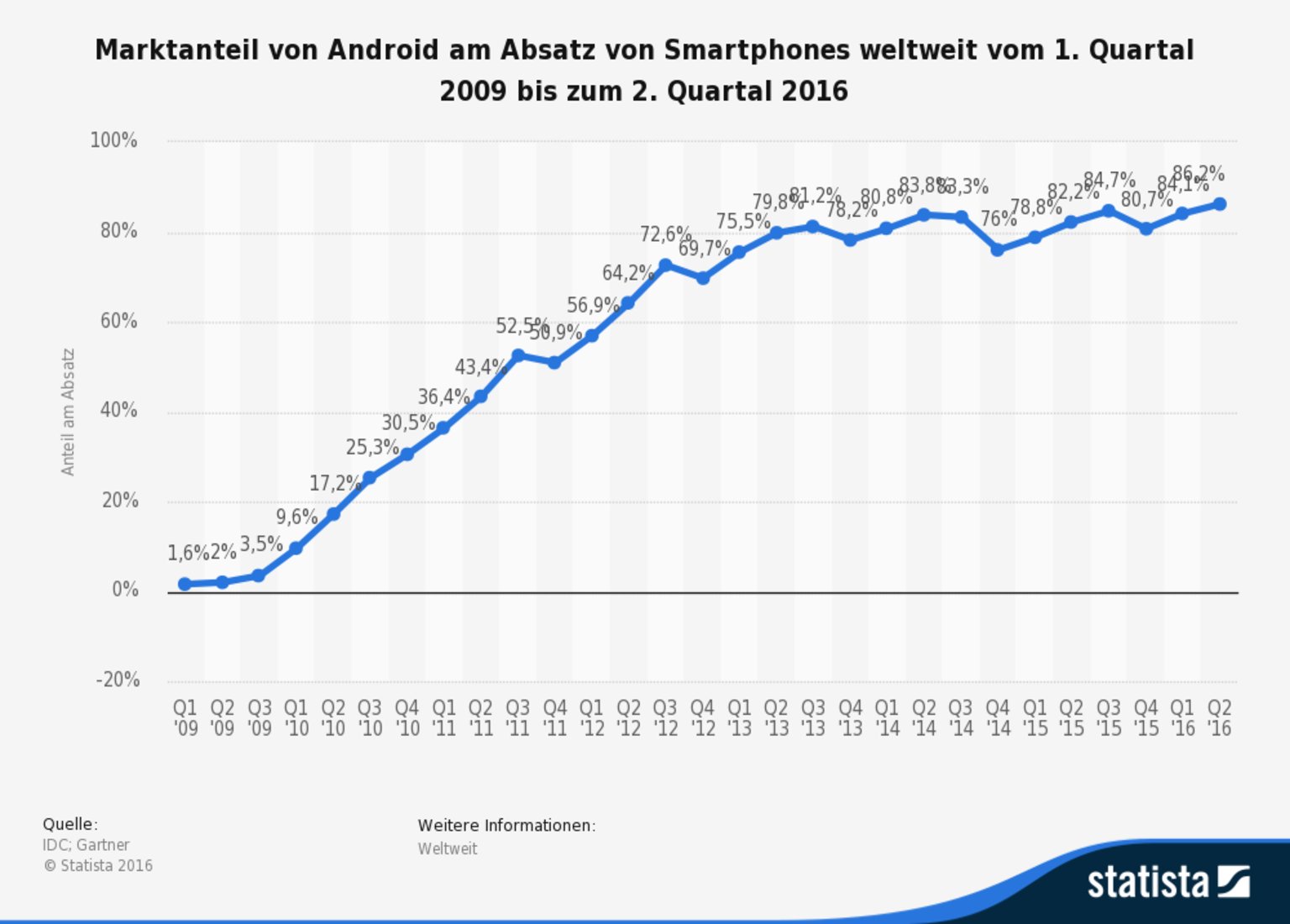


Abbildung 5: Markanteil vom Android Smartphone weltweit vom 2009 bis 2016

Das Betriebssystem beinhaltet vier Schichten und Jeder abstrahiert die darunterliegende. Er besteht aus ein angepasster Linux-Kernel. Das Kernel bildet die Schicht zwischen der Hardware und der restlichen Architektur und enthält unter anderem Hardware und der restlichen Architektur und enthält unter anderem Hardwaretreiber, Prozess- Speicherverwaltung sowie Sicherheitsverwaltung. Android beinhaltet eine Reihe von Bibliotheken für einige Kernkomponenten, die aus Performancegründen in C und C++ programmiert sind. Sie stellen die meisten Funktionen zur Verfügung, wie z.B. Medienvergabe, den Surface Manager, und die Standard C Bibliotheken.

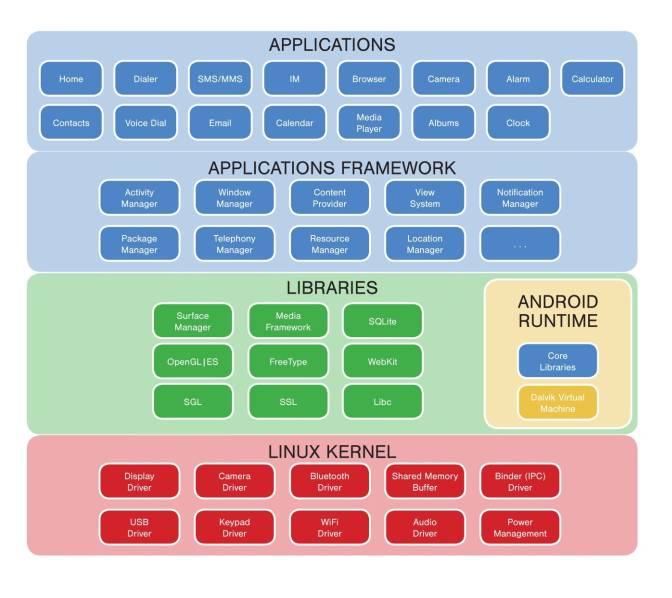


Abbildung 6: Architektur Android[i]

Da Android ein Multiprozess Betriebssystem ist, läuft jede Anwendung in Ihrer eigenen Instanz der Virtuelle Maschine. Dieser Umstand ist vor allem für die Sicherheit und die Anwendungsentwicklung von Bedeutung. Die Virtuelle Maschine wurde speziell dafür entwickelt mehrere virtuelle Maschinen effizient parallel ausführen zu können. Die Ausgeführten Datei sind in für einen minimalen Speicherverbrauch optimierten dex-Format. Dieses Format wird, nachdem sie von Java Kompiliert wurden, mit dem dx-Werkzeug in das nötige Format umgewandelt. Die Virtuelle Maschine benötigt weniger zwischenschritte um den Bytecode auf dem Prozessor auszuführen, weil das Register nicht stapelbasiert ist. Die Maschine nutz die Low-Level-Speicherverwaltung und das Threading des optimierten Kernels aus.

Das Anwendungsframework ist die Schicht, die für die Entwicklung von Android Applikation von Bedeutung und stellt den Rahmen für eine einheitliche Anwendungsarchitektur bereit. Ziel ist es, Anwendungen nach einheitlichen Richtlinien zu entwickeln und somit die Integration und Wiederverwendung von Anwendungen unter Android zu vereinfachen. Es erlaubt den Entwicklern die Benutzung von bereits vorhandenen Elementen zu Erstellen von „Graphical User Interface“ (GUI) oder die Nutzung von Ressourcen. Hintergrunddienste, Nachrichtenaustausch mit anderen Applikationen und das Nutzen von Hardware Ressourcen wird ermöglich. Der Zugriff auf dieser Ressource muss ebenfalls vom Nutzer bei der Installation der Applikation oder während der Laufzeit erlaubt zugestimmt werden, damit vermeidet man unerlaubte Zugriffe.

Android-Betriebssystem beinhaltet grundlegende Apps wie E-Mail, SMS-, Kalender-, Karten-, Kontakte-, und Browseranwendungen. Diese Anwendungen wurden mit der Programmiersprache Java implementiert.

# Android-Anwendung

In diesem Kapitel werden wichtigsten Komponente eine Android-Anwendung und deren Zusammenhang kennengelernt. Sie können unter zwei Kategorie untergeordnet werden. Die Darstellung Kategorie und die Logik Kategorie. Die Darstellung Kategorie umfasst XML-Dateien[i], die für das Anzeige GUIs Elementen zuständig sind. Die Logik Kategorie beinhaltet Programmcode Die Dateien dieser Kategorie sind meisten in Java, C oder Kotlin[i] geschrieben.



Abbildung 7: Aufbau Android-Anwendung

* **Android Manifest**

Wie auf Abbildung 7 zu sehen ist, gehört der Manifest zur Darstellung-Kategorie. Sie beinhaltet grundlegende Informationen, die das System brauch, um die Applikation zu Starten und beschreibt seine Komponenten. Drinnen wird unter anderen aufgelistet, welche Aktivitäten (Activity) die Anwendung beinhaltet, welche soll beim Start angezeigt werden und auf welche Erlaubnisse sie benötigen. Der Manifest gehört zu den XML-Dateien.

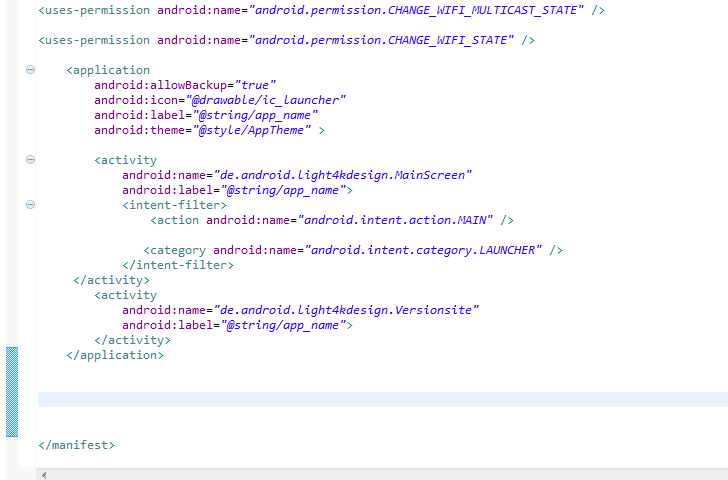


Abbildung 8: Beispiel Android Manifest

Mit dem XML-Tag „<uses-permission>“ wird Zugriffserlaubnis auf Ressourcen oder abgefragt; in dem Attribut „android:name“ steht der Name der benötigten Erlaubnis. Die Aktivitäten werden mithilfe vom Tag „activity“ aufgelistet. Sie sind immer Kindelementen vom Tag „application“, der selber das Umfeld der Applikation beschreibt.

Mehr Details über das Android-Manifest findet man hier.

* **Activity**

1. <https://pirelay.jasonfindlay.com/> [04.02.18] [↑](#footnote-ref-1)
2. <https://circuitdigest.com/microcontroller-projects/controlling-raspberry-pi-gpio-using-android-app-over-bluetooth> [04.02.18] [↑](#footnote-ref-2)
3. <https://play.google.com/store/apps/details?id=es.pymasde.blueterm&hl=fr> [04.02.2018] [↑](#footnote-ref-3)
4. [Referenz in quellenverszeichnis] [↑](#footnote-ref-4)