**[*Intelligente Parkplatzerkennung mit künstlichen neuronalen Netzwerken*]**

**Anforderungsdokument**

1. Ziel und Zweck des Dokumentes 4
   * 1. Projektbeschreibung 4
     2. Kurzbeschreibung des Projekts 4
     3. Zweck des Projekts 4

Das Projekt soll in erster Instanz zur Erkennung von freien Flächen eingesetzt werden und im Rahmen von Parkplätzen und Parkhäusern genutzt werden. Die Technik kann mit verschiedenen Inputdaten auf verschiedenste Felder ausgeweitet werden. Beispiele wären Lagerbestände oder den Füllstand von verschiedenen Containern erkennen. 4

* + 1. Hintergrund, Problemstellung, Motivation für das Projekt 5

Die T-Systems on site services GmbH in Person von Philip May benutzt im produktiven Sektor verschiedene Machine Learning/Deep Learning Applikationen und möchten durch dieses Produkt in weitere Felder stoßen bzw. weitere Erkenntnisse darüber gewinnen. 5

Für die Gruppe ergeben sich aufgrund von wenig Vorkenntnissen folgende Probleme: 5

* Neues Umfeld kennen lernen 5
* Geeignete Tools und Umgebung finden 5
* Datenbeschaffung zum Anlernen 5
* Prototypen erschaffen 5
* Genaue Erkennung implementieren 5
* Testumgebung 5
  + 1. Ziele des Projekts 5
    2. Erfolgskriterien 5

1. User Stories 6
2. Anforderungen 6
3. Anhang 12
   1. Abkürzungen 12
   2. Glossar 12
      1. Definition der Objekte 12
      2. Definition der Verben 12
   3. Literatur 12
   4. Bildverzeichnis 13
   5. Tabellenverzeichnis 13

Versionen:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Rev. | Datum | Autor | Bemerkungen | Status |
| 0.1 | 14.03.2019 | Felix Willrich | 1. Entwurf + Eintragen aller Informationen | Abgeschlossen |
| 0.2 | 19.03.2019 | Felix Willrich | Beschreibung des Projekts eingetragen | In Bearbeitung |

1. Ziel und Zweck des Dokumentes

Dieses Dokument beschreibt die Anforderungen der T-Systems on site services GmbH. Es handelt sich hierbei um die Systemdefinition, die der Auftragnehmer für den Auftraggeber (Kunde) erstellt, sodass der Kunde versteht und validieren kann, was das System leisten wird.

* + 1. Projektbeschreibung

Dieses Projekt wird im Rahmen des Modules „Teamprojekt“ durchgeführt, welches von Herrn Kircher und Frau Schiering doziert wird. Kunde für dieses Projekt ist Herr Philip May, welcher Angestellter bei der T-Systems on site GmbH ist und gleichzeitig die Rolle des Projektansprechpartners einnimmt.

* + 1. Kurzbeschreibung des Projekts

Das Projekt folgt einem gewissen Ablauf. Die Daten werden eingelesen, verarbeitet und ausgegeben. Diese drei Schritte werden anhand von folgendem Bild verständlich.

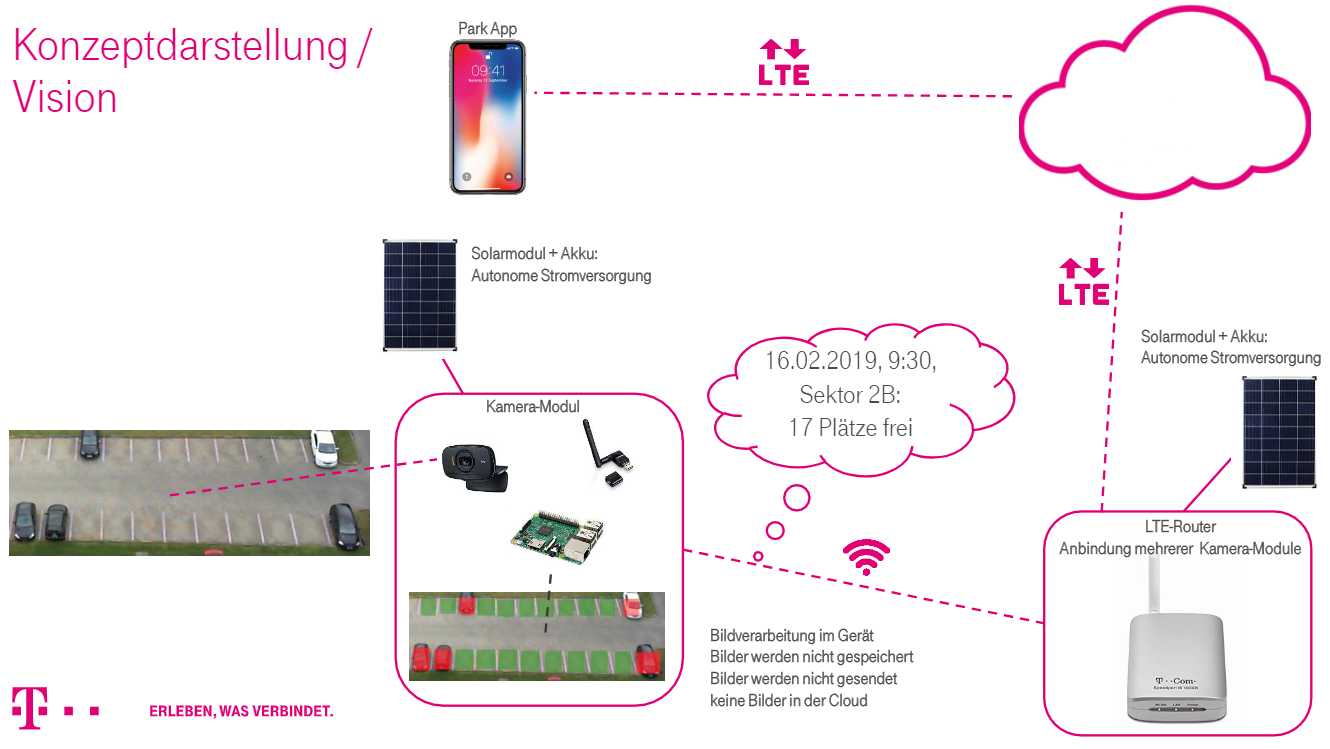


Abbildung 1: Produkt-Zyklus

Eine Kamera überträgt ein regelmäßig aufgezeichnetes Bild von einem Parkplatz an einen Mikrocontroller. Dieser verarbeitet die Daten, indem er das Bild in das konzipierte neuronale Netzwerk schickt. Anhand der Aufnahme soll bestimmt werden, wie viele Parkplätze frei sind. Diese Information wird an eine zentrale Stelle geschickt und weiterverteilt an eine Smartphone-App, damit die Nutzer zu jeder Zeit abrufen können, wohin sie fahren sollten. Die Bilder werden nicht vom Mikrocontroller weitergeschickt.

* + 1. Zweck des Projekts

Das Projekt soll in erster Instanz zur Erkennung von freien Flächen eingesetzt werden und im Rahmen von Parkplätzen und Parkhäusern genutzt werden. Die Technik kann mit verschiedenen Inputdaten auf verschiedenste Felder ausgeweitet werden. Beispiele wären Lagerbestände oder den Füllstand von verschiedenen Containern erkennen.

* + 1. Hintergrund, Problemstellung, Motivation für das Projekt

Die T-Systems on site services GmbH in Person von Philip May benutzt im produktiven Sektor verschiedene Machine Learning/Deep Learning Applikationen und möchten durch dieses Produkt in weitere Felder stoßen bzw. weitere Erkenntnisse darüber gewinnen.

Für die Gruppe ergeben sich aufgrund von wenig Vorkenntnissen folgende Probleme:

* Neues Umfeld kennen lernen
* Geeignete Tools und Umgebung finden
* Datenbeschaffung zum Anlernen
* Prototypen erschaffen
* Genaue Erkennung implementieren
* Testumgebung

Die meisten Probleme werden oder wurden mit unserem Ansprechpartner besprochen und

teilweise aufgearbeitet.

Die Motivation zu diesem Projekt ergibt sich aus dem ersten Stichpunkt der Probleme. Die Gruppe möchte in ein neues, aufstrebendes und sehr interessantes Thema einsteigen und dabei gleichzeitig Praxiserfahrung sammeln.

* + 1. Ziele des Projekts

Das Projekt wird zuerst bis zu dem Schritt entwickelt bis das Netz angelernt ist

und verschiedene Parkplatzsituationen erkannt werden. Eine Genauigkeit von 99% wird

angestrebt.

* + 1. Erfolgskriterien

Sollte die gewünschte Genauigkeit erlangt worden sein, wird das Projekt als Erfolg bezeichnet.

Weiterhin hinzukommen würden verschiedene Umgebungen, wie Schnee, Regen und andere Hindernisse wie Baulöcher oder Belegung von zwei Parkplätzen gleichzeitig. Sollten diese zusätzlichen Kriterien erfüllt werden, wird das Projekt in vollem Umfang als Erfolg gewertet. Es wird eine möglichst genaue Erkennung mit allen unterschiedlichen Faktoren angestrebt.

1. User Stories

|  |  |
| --- | --- |
| **Name** | **Beschreibung** |
| Geeignete Projektstruktur | Die Daten sollen in einer geeigneten Projektstruktur zu finden sein. |
| Zuverlässige Ausgaben | Das CNN soll für die Benutzer des Parkplatzes zuverlässige Aussagen treffen. |
| Grafische Darstellung | Die Genauigkeit verschiedener Testläufe soll zur Übersicht grafisch dargestellt werden. |
| Hyperparameter optimieren | Es sollen verschiedene Hyperparameter getestet werden, um ein optimales Ergebnis zu erzielen. |
| Evaluation der Aktivierungsfunktion | Eine geeignete Aktivierungsfunktion sorgt für die korrekte Weitergabe der Informationen im CNN. |
| Auswahl der Layer | Eine unterschiedliche Anzahl und Größe der Layer erzeugen verschiedene Ergebnisse. Für ein optimales Ergebnis müssen alternative Ansätze ausprobiert werden. |
| Vorbereiten der Bilder | Um die Erkennung zu ermöglichen müssen aus den aufgenommenen Bildern die Parkplätze ausgeschnitten werden und als Einzelbilder gespeichert werden |
| Einlesen der Bilder | Das CNN muss die bearbeiteten Bilder einlesen, um sie dann zu verarbeiten. |
| Bearbeiten der Bilder | Für die Verarbeitung im CNN müssen die Bilder vorher in ein lesbares Format gewandelt werden. |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

1. Anforderungen

|  |  |
| --- | --- |
| ID | CNN-01 |
| Anforderungstyp | Funktionale Anforderung |
| User Story/Use Case: | Evaluation der Aktivierungsfunktion |
| Anforderung: | Es muss eine passende Aktivierungsfunktion für den Problemfall gefunden werden. |
| Begründung: | Die Aktivierungsfunktion ist wichtig für den Output und die Weitergabe der Daten. |
| Abnahmekriterium: |  |
| Anforderer: | T-Systems |
| Kundenzufriedenheit: | hoch |
| Priorität: | hoch |
| Konflikte: | -- |
| Weiteres: | -- |
| Historie: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| ID | CNN-02 |
| Anforderungstyp | Funktionale Anforderung |
| User Story/Use Case: | Auswahl der Layer |
| Anforderung: | Die Hyperparameter werden vor dem Trainieren des neuronalen Netzes gesetzt und müssen getestet werden. |
| Begründung: | Verschiedene Hyperparameter sorgen für eine unterschiedliche Genauigkeit und Output. |
| Abnahmekriterium: | Bestmögliche Genauigkeit |
| Anforderer: | T-Systems |
| Kundenzufriedenheit: | Normal |
| Priorität: | hoch |
| Konflikte: | -- |
| Weiteres: | -- |
| Historie: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| ID | CNN-03 |
| Anforderungstyp | Funktionale Anforderung |
| User Story/Use Case: | Grafische Darstellung |
| Anforderung: | Die Ergebnisse und Testdaten sollen grafisch dargestellt werden, |
| Begründung: | Durch die grafische Darstellung sind verschiedene Testergebnisse und -Verläufe besser zu erkennen. |
| Abnahmekriterium: | Erkennen der Ergebnisse |
| Anforderer: | Team |
| Kundenzufriedenheit: | niedrig |
| Priorität: | niedrig |
| Konflikte: | -- |
| Weiteres: | -- |
| Historie: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| ID | CNN-04 |
| Anforderungstyp | Funktionale Anforderung |
| User Story/Use Case: | Auswahl der Layer |
| Anforderung: | Die Anzahl der Layer im CNN muss bestimmt werden. |
| Begründung: | Verschiedene Hyperparameter sorgen für eine unterschiedliche Genauigkeit und Output. |
| Abnahmekriterium: | Bestmögliche Genauigkeit |
| Anforderer: | T-Systems |
| Kundenzufriedenheit: | Normal |
| Priorität: | hoch |
| Konflikte: | -- |
| Weiteres: | -- |
| Historie: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| ID | Projekt-01 |
| Anforderungstyp | Strukturelle Anforderung |
| User Story/Use Case: | Geeignete Projektstruktur |
| Anforderung: | Die Projektordner, -Dateien und -Daten sollen in einer geeigneten Struktur zu finden sein. |
| Begründung: | Für die Übersicht über das Projekt müssen diese Dateien ordnungsgemäß angelegt werden. Möglichst zu Beginn sollte sich jeder im Klaren sein, wo was zu finden ist. |
| Abnahmekriterium: | Einigkeit im Team |
| Anforderer: | Team |
| Kundenzufriedenheit: | niedrig |
|  |  |
| Priorität: | mittel |
| Konflikte: |  |
| Weiteres: |  |
| Historie: | 14.03.2019 FW GitHub Repository angelegt |

|  |  |
| --- | --- |
| ID | Datenerhebung-01 |
| Anforderungstyp | Funktionale Anforderung |
| User Story/Use Case: | Vorbereiten der Bilder |
| Anforderung: | Ausschneiden der Parkplätze |
| Begründung: | Die Parkplätze müssen aus den Bildern ausgeschnitten werden |
| Abnahmekriterium: | Siehe Weiteres. |
| Anforderer: | T-Systems |
| Kundenzufriedenheit: |  |
| Priorität: | keine |
| Konflikte: |  |
| Weiteres: | In den Testdaten sind die Parkplatzbilder schon bearbeitet. |
| Historie: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| ID | Datenerhebung-02 |
| Anforderungstyp | Funktionale Anforderung |
| User Story/Use Case: | Einlesen der Bilder |
| Anforderung: | Um die Bilder mit dem CNN zu verarbeiten müssen die Bilder geladen werden |
| Begründung: | Wenn die Bilder nicht geladen werden kann das CNN nicht lernen |
| Abnahmekriterium: | Die Bilder können eingelesen werden. |
| Anforderer: | T-Systems |
| Kundenzufriedenheit: | Hoch |
| Priorität: | Hoch |
| Konflikte: |  |
| Weiteres: |  |
| Historie: |  |

|  |  |
| --- | --- |
| ID |  |
| Anforderungstyp |  |
| User Story/Use Case: |  |
| Anforderung: |  |
| Begründung: |  |
| Abnahmekriterium: |  |
| Anforderer: | T-Systems |
| Kundenzufriedenheit: |  |
| Priorität: |  |
| Konflikte: |  |
| Weiteres: |  |
| Historie: |  |

1. Anhang

## Abkürzungen

Abk. Abkürzung

FH Fachhochschule

## Glossar

* + 1. Definition der Objekte

Ffff Hier sollten Sie auch etwas reinschreiben

* + 1. Definition der Verben

Ffff Hier sollten Sie auch etwas reinschreiben

## Literatur

1. Scott Ambler: Introduction to User Stories. Initial User Stories. Artikel in Englisch, http://www.agilemodeling.com/artifacts/userStory.htm; abgerufen am 20. Januar 2012
2. Jochen Ludewig, Horst Lichter:   
   *Software Engineering*,   
   dpunkt Verlag, 2010
3. Bernd Müller: *Software-Technik, Vorlesungsskript*, Fakultät für Informatik, Ostfalia, Hochschule Braunschweig/Wolfenbüttel, Wintersemester 2011/12
4. Ulrich Norbisrath, Albert Zündorf, Tobias George, Ruben Jubeh, Bodo Kraft und Sabine Sachweh: *Software Stories Guide*, Technical Report, Universität Kassel, 2017, https://www.researchgate.net/publication/318826633\_Software\_Stories\_Guide
5. Chris Rupp & die SOPHISTen:   
   *Requirements-Engineering und –Management — Professionelle, iterative, Anforderungsanalyse für die Praxis*,   
   Hanser Verlag, 2009
6. Ian Sommerville:   
   *Software Engineering*,   
   9. Auflage in Englisch. Addison-Wesley, 2010
7. James & Suzanne Robertson:   
   Volere Requirements Specification  
   *Template* Edition 13, August 2007; http://www11.informatik.unierlangen.de/Lehre/WS0809/PR-SWE/Material/volere-template.pdf; abgerufen am 02. Februar 2012

## Bildverzeichnis

[Abbildung 1: Produkt-Zyklus](#bookmark) 2

[Abbildung 2 Vermeidung von Schlagworten](#bookmark1) 5

[Abbildung 3 Einige Use Case der Scheduling Bewertungsumgebung](#bookmark2) 6

[Abbildung 4 Schablone für Anforderungen [4]](#bookmark3) 8

[Abbildung 5 Schablone für bedingte Anforderungen [4]](#bookmark4) 10

[Abbildung 6 Tipps für natürlich sprachliche Anforderungen](#bookmark5) 11

## Tabellenverzeichnis