



Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

Fachbereich

Ingenieurwissenschaften

Studienbereich

Informationstechnologie und Elektrotechnik

Studiengang

Elektrotechnik

Studienrichtung

Elektrotechnik & Informationstechnik

Bachelor Thesis

Predictive Maintenance mithilfe von Unsupervised Learning in der Verkehrstechnik

Moritz Mühlhausen

Vorgelegt am (Stempel des Studienbereichs):

(Ort / Datum)

(Unterschrift Student)

Referent: Prof. Dr.-Ing. Michael Voigt

Korreferent: M. Sc. Felix Becker, Vitronic Machine Vision GmbH

Versicherung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne unzulässige Hilfe Dritter verfasst habe.

Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Texte, Gedankengänge, Konzepte usw. in meinen Ausführungen habe ich als solche eindeutig gekennzeichnet und mit vollständigen Verweisen auf die jeweilige Urheberschaft und Quelle versehen.

Alle weiteren Inhalte wie Textteile, Abbildungen, Tabellen etc. ohne entsprechende Verweise stammen im urheberrechtlichen Sinn von mir.

Die vorliegende Arbeit wurde bisher weder im In- noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Mir ist bekannt, dass ein Täuschungsversuch vorliegt, wenn sich eine der vorstehenden Versicherungen als unrichtig erweist.

(Ort / Datum)

(Unterschrift Student)

Der Einsicht in die Bachelor Thesis und der Ausleihe eines Exemplars der Thesis stimme ich zu /
stimme ich nicht zu*.

(Ort / Datum)

(Unterschrift Studentin/Student)

Die Zustimmung kann nur bei Vorliegen eines berechtigten Interesses (z.B. laufende Forschungsprojekte / Patentschutz) verweigert werden.

Begründung (bei Verweigerung):

Nur vom Betreuer auszufüllen:

Gegen die Einsicht in die Bachelor Thesis und gegen die Ausleihe eines Exemplars der Thesis wird /
kein* Einspruch erhoben.

(Ort / Datum)

(Unterschrift Betreuer)

Begründung (bei Einspruch):

*Nichtzutreffendes bitte streichen

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|----------------------------------|----------|
| 1 | Einleitung und Motivation | 3 |
|----------|----------------------------------|----------|

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Kapitel 1

Einleitung und Motivation

In modernen Verkehrssystemen spielen zuverlässige und effiziente Wartungsstrategien eine entscheidende Rolle. Störungen oder Ausfälle können nicht nur hohe Kosten verursachen, sondern auch die Sicherheit und Verfügbarkeit kritischer Infrastrukturen beeinträchtigen. Traditionelle Ansätze, wie die reaktive oder präventive Wartung, stoßen an ihre Grenzen, da sie entweder zu spät eingreifen oder unnötige Wartungsarbeiten auslösen können.

Predictive Maintenance bietet eine Lösung, indem es basierend auf Daten Vorhersagen über den Zustand von Systemen trifft und Wartungsmaßnahmen gezielt plant. Besonders vielversprechend ist dabei der Einsatz von unüberwachtem maschinellem Lernen zur Anomaliedetektion und Mustererkennung. Diese Methoden erlauben es, ohne vorherige Labeling-Prozesse Anomalien in komplexen und multivariaten Datensätzen zu identifizieren [1].

Die Verkehrstechnik stellt dabei eine besondere Herausforderung dar, da Daten oft aus heterogenen Quellen stammen, wie Sensordaten, Kamerabildern oder Systemprotokollen, und häufig großen Schwankungen unterworfen sind. Unsupervised Learning kann hier eine Schlüsselrolle spielen, um versteckte Zusammenhänge in den Daten aufzudecken und Anomalien zu klassifizieren.

Die zentrale Fragestellung dieser Arbeit lautet daher: Wie können unüberwachte Lernmethoden genutzt werden, um Anomalien zu erkennen und damit Predictive Maintenance in der Verkehrstechnik effizient zu gestalten?

Bibliography

- [1] Phillip Wenig. “Finding, Clustering, and Classifying Anomalies on Large and Multivariate Time Series”. English. Kostenfrei zugänglich. Dissertation. Potsdam: Universität Potsdam, 2024. DOI: 10.25932/publishup-66043. URL: <https://publishup.uni-potsdam.de/frontdoor/index/index/docId/66043>.