



**Hochschule für Technik
und Wirtschaft Berlin**

University of Applied Sciences

Modular Multi-Stage Agent for Bug Fixing - Analysis of Potentials and Limitations

Abschlussarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades

Bachelor of Science (B.Sc.)

an der

Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Berlin
Fachbereich 4: Informatik, Kommunikation und Wirtschaft
Studiengang *Internationale Medieninformatik*

1. Gutachter_in: Prof. Dr. Gefei Zhang
2. Gutachter_in: Stephan Lindauer

Eingereicht von Justin Gebert [s0583511]

22.07.2025

Danksagung

[Text der Danksagung]

Abstract

[Summary of the thesis]

Contents

1. Introduction	1
1.1. Background and Motivation	1
1.2. Problem Statement	1
1.3. Objectives and Research Questions	1
2. Background and Related Work	2
2.1. Software Engineering and Automated Programm Repair	2
2.2. Modular Multi-Stage Agents in SE	2
2.3. LM-Based Tool Use and CI Context	2
3. Requirements	3
3.1. Automated Repair in CI/CD	3
3.2. LLM-Driven Agents and Sandbox Execution	3
3.3. Safety and Isolation Mechanisms	3
4. Methodology	4
4.1. Automated Repair in CI/CD	4
4.2. LLM-Driven Agents and Sandbox Execution	4
4.3. Safety and Isolation Mechanisms	4
5. Implementation	5
6. Results	6
7. Discussion	7
8. Conclusion	8
8.1. Summary of Findings	8
8.2. Lessons Learned	8
8.3. Roadmap for Ex	8
A. Appendix	9
A.1. Quell-Code	9
A.2. Tipps zum Schreiben Ihrer Abschlussarbeit	9

List of Figures

List of Tables

Listings

5.1. Ein Beispiel: Hello World (Scala)	5
--	---

1. Introduction

1.1. Background and Motivation

1.2. Problem Statement

1.3. Objectives and Research Questions

2. Background and Related Work

2.1. Software Engineering and Automated Programm Repair

2.2. Modular Multi-Stage Agents in SE

2.3. LM-Based Tool Use and CI Context

3. Requirements

3.1. Automated Repair in CI/CD

3.2. LLM-Driven Agents and Sandbox Execution

3.3. Safety and Isolation Mechanisms

4. Methodology

4.1. Automated Repair in CI/CD

4.2. LLM-Driven Agents and Sandbox Execution

4.3. Safety and Isolation Mechanisms

5. Implementation

[Beschreibung der Implementierung¹ auf Basis des Entwurfs und der Methodologie / der geplanten Vorgehensweise zur Problemlösung im Kontext der Anforderungen. Hier ist Raum für Listings, wie z.B. das nun Folgende:

```
1 object HelloWorld {  
2   def main(args: Array[String]): Unit = {  
3     println("Hello , world!")  
4   }  
5 }
```

Listing 5.1: *Ein Beispiel: Hello World (Scala)*

Umfangreicher Quell-Code sollte in den Anhang ausgelagert werden.]

¹Beachten Sie bei der Implementierung und deren Dokumentation bitte Clean Code Empfehlungen (vgl. hierzu z.B. [martin2008]).

6. Results

[Beschreibung der Ergebnisse aus allen voran gegangenen Kapiteln sowie der zuvor generierten Ergebnisartefakte mit Bewertung, wie diese einzuordnen sind]

7. Discussion

7.1.

8. Conclusion

8.1. Summary of Findings

8.2. Lessons Learned

8.3. Roadmap for Extensions

A. Appendix

A.1. Quell-Code

A.2. Tipps zum Schreiben Ihrer Abschlussarbeit

- Achten Sie auf eine neutrale, fachliche Sprache. Keine „Ich“-Form.
- Zitieren Sie zitierfähige und -würdige Quellen (z.B. wissenschaftliche Artikel und Fachbücher; nach Möglichkeit keine Blogs und keinesfalls Wikipedia¹).
- Zitieren Sie korrekt und homogen.
- Verwenden Sie keine Fußnoten für die Literaturangaben.
- Recherchieren Sie ausführlich den Stand der Wissenschaft und Technik.
- Achten Sie auf die Qualität der Ausarbeitung (z.B. auf Rechtschreibung).
- Informieren Sie sich ggf. vorab darüber, wie man wissenschaftlich arbeitet bzw. schreibt:
 - Mittels Fachliteratur², oder
 - Beim Lernzentrum³.
- Nutzen Sie L^AT_EX⁴.

¹Wikipedia selbst empfiehlt, von der Zitation von Wikipedia-Inhalten im akademischen Umfeld Abstand zu nehmen [wikipedia2019].

²Z.B. [balzert2011], [franck2013]

³Weitere Informationen zum Schreibcoaching finden sich hier: <https://www.htw-berlin.de/studium/lernzentrum/studierende/schreibcoaching/>; letzter Zugriff: 13 VI 19.

⁴Kein Support bei Installation, Nutzung und Anpassung allfälliger L^AT_EX-Templates!

Eidesstattliche Versicherung

Hiermit versichere ich an Eides statt durch meine Unterschrift, dass ich die vorstehende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe angefertigt und alle Stellen, die ich wörtlich oder annähernd wörtlich aus Veröffentlichungen entnommen habe, als solche kenntlich gemacht habe, mich auch keiner anderen als der angegebenen Literatur oder sonstiger Hilfsmittel bedient habe. Die Arbeit hat in dieser oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen.

Datum, Ort, Unterschrift