



Selbst forschen? - Erarbeitung von Kompetenzen wissenschaftlichen Arbeitens

Wintersemester 2020

Lothar Hotz

hotz@informatik.uni-hamburg.de



HiTec

Hamburger Informatik
Technologie – Center e.V.
hitec-hamburg.de



Fachbereich Informatik
Universität Hamburg

Wann hat man dieses Seminar erfolgreich bestanden?

- **aktive** Teilnahme
- eigenes Paper (ca. 4 Seiten)
- eigener Vortrag (ca. 15min plus 10min Diskussion)
- Moderator sein
- Konstruktive Kommentare
- Präsenz!
- In Stine zur Prüfung anmelden! Nicht nur zur Teilnahme!
- Es gibt eine Note!

Welt der Wissenschaft

- Was ist Wissenschaft?
 - Kriterien
 - Forschung vs. Anwendungsentwicklung
 - Wissenschaft als Kommunikationsprozess
- Wissenschaftliche „Produkte“
 - Zeitschriften, Konferenzen, Workshops etc.
 - Dissertationen, Bachelorarbeiten, Masterarbeiten etc.
 - Qualitätsmanagement: Begutachtung und Revision

© Die Folien sind in Zusammenarbeit von Dr. Andreas Günter und Dr. Lothar Hotz entstanden.

3

Wissenschaft

- Wissenschaft bezeichnet
 - einerseits den Bestand des Wissens einer Zeit,
 - andererseits den Weg zum **systematischen** Erwerb neuen Wissens
 - Wissenschaft unterscheidet sich von anderen Erkenntnisquellen durch „Planmäßigkeit, Methodik, objektive Nachvollziehbarkeit der Methode“ (BFH 07.03.2007 I R 91/04)
- Wissenschaftler/innen
 - erwerben **neues Wissen durch Forschung**,
 - dokumentieren es in **Veröffentlichungen** und
 - vermitteln es in der **Lehre** weiter.

4

Wissenschaft

- zielt auf Fortschritt in der Problemlösung ab
 - Lösen eines Problems / Beantwortung einer Frage
 - erfordert Verstehen
 - des Problems
 - der Rahmenbedingungen
 - was überhaupt als Lösung gelten kann
 - besser mit (alten) Problemen umgehen
 - erfordert Evaluation (Bewertung) bestehender Lösungen
 - Aber jede Problemlösung kann auch neue Probleme offenbaren.

5

Kriterien für wissenschaftliches Arbeiten

- Wissenschaftliche Arbeit muss besondere Kriterien erfüllen
 - Planmäßiges Vorgehen
 - Methodik/Ansatz
 - Dokumentation der Ergebnisse
 - **Skepsis** gegenüber eigenen wie fremden Ergebnissen und Thesen
 - Wissenschaft ist nicht dogmatisch

6

Dokumentation wissenschaftlicher Ergebnisse

- Dafür gibt es **Standards**, die die **Nachvollziehbarkeit** aller Teilschritte der **Schlussfolgerungen** sicher stellen sollen.
- Wichtig ist dabei eine ausführliche Dokumentation verwendeter **Quellen** und die Berücksichtigung des **aktuellen Standes der Forschung** auf einem Gebiet.
- Dadurch werden Forschungsergebnisse **vergleichbar** und ein inhaltlicher Fortschritt in einem Fachgebiet erst möglich.
- Forschungsarbeiten **beziehen sich aufeinander**.
- Sie stützen, widerlegen oder verfeinern oftmals vorhandene **Theorien**.
- **DFG: Gute wissenschaftliche Praxis**

7

Wissenschaft und Innovationen

- Wissenschaftliche Produkte dokumentieren neue Ergebnisse (Innovationen)
 - neue Theorien
 - neue Entwicklungsmethoden
 - neue Kombination bekannter Verfahren / Methoden (auch aus anderen Bereichen)

8

Allgemeines zu Innovationen

- Neue Ideen, Erfindungen, Patente
- Umsetzung in neue Produkte, Dienstleistungen oder Verfahren
- Technische, organisatorische, institutionelle und soziale Innovationen
- aus Wikipedia: Nach Joseph Schumpeter (*Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, 1911*) ist Innovation die Durchsetzung einer technischen oder organisatorischen Neuerung im Produktionsprozess, nicht schon die entsprechende Erfindung

9

Von der Idee zum innovativen Produkt

- 1000 Ideen / Konzepte
- 100 Prototypen
- 10 Systeme
- 1 Produkt

10

Stichworte zu Innovationen

- Neue Idee
- Neues Konzept
- Neues Produkt
- Neue Dienstleistung
- Neue Anwendung
- Patente
- Innovationsmanagement
- Innovationshöhe
- Projektmanagement (agil)
- Design Thinking
- Open Innovation
- Disruptive Innovation
- Innovation Hacking
- Digitale Transformation

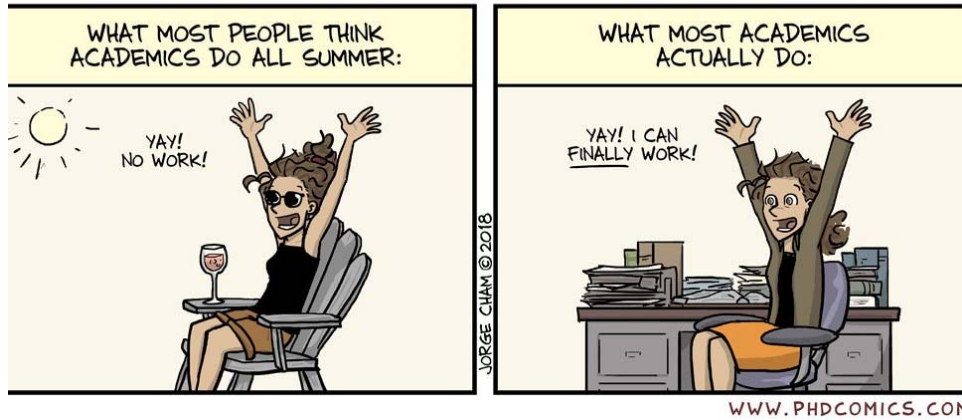
11

Wissenschaftliche Forschung vs. Anwendungsentwicklung

- Wissenschaftliche Forschung
 - Probleme sind
 - allgemein, generisch
 - können auch theorieintern (oder disziplinintern) definiert sein
 - Qualität einer Lösung bemisst sich nicht (nur) an Wirtschaftlichkeit
 - Ergebnisse werden publiziert
- Anwendungsentwicklung
 - Probleme sind konkret und produktorientiert
 - Wirtschaftlichkeit für Qualitätsbewertung wesentlich
 - Wem gehören die Ergebnisse?

12

SUMMER



13

Wissenschaft

- ist (auch) ein Kommunikationsprozess
 - Lösungen, die nicht aus ‚dem stillen Kämmerchen‘ herausdringen, werden nicht überleben bzw. werden gar nicht erst bekannt.
 - Kommunikation ist nach Art der wissenschaftlichen Arbeit unterschiedlich
 - Kreative Software-Entwicklung und Konzeptbildung vs. Projektmanagement/MBA
- in einer Fach-Gemeinschaft
 - Erfolgreiche Kommunikation erfordert
 - gemeinsames Wissen
 - gemeinsame Sprache (Fachterminologie)
 - einheitliche Standards / Methoden

14

Professor/innen

- sind zunächst Wissenschaftler/innen
 - Karriere-relevante Bewertungen betrachten in erster Linie wissenschaftliche Beiträge
- sind in der Kommunikation
 - mit Wissenschaftler/innen trainiert

15

Wissenschaftliche Kommunikation

- wissenschaftliche Zeitschriften
 - Themen-, Disziplinspezifisch
 - Quelle aktueller Ergebnisse, Forum zur Veröffentlichung
- Tagungen
 - kürzere Veröffentlichungszeiten, kürzere Artikel
 - Vor-Ort-Diskussionen
- Workshop
 - „kleine“ Tagungen aber Diskussion auch unfertiger Beiträge
- wissenschaftliche Gesellschaften
 - Disziplinspezifisch
 - geben Zeitschriften heraus, organisieren Tagungen
- Gutachten
 - Überall: **Begutachtung sichert Qualität**

16

Wissenschaftliche „Produkte“

- sind wissenschaftliche Veröffentlichungen
 - also Beiträge zur Kommunikation
- Arten von Veröffentlichungen
 - Zeitschriftenartikel (in wissenschaftlichen Zeitschriften)
 - Beiträge zu Konferenzen (veröffentlicht in ‚Proceedings‘)
 - Beiträge zu Sammelbänden
 - Dissertation, Habilitationsschrift, Monographien
 - Beiträge zu Workshops
 - Technische Reports („technical reports“) – graue Literatur
- Diplom-, Bachelor- und Masterarbeiten
- Lehrbücher

17

Typische Gliederung einer wissenschaftlichen Arbeit

- Abstrakt (Kurzfassung)
- Einleitung, Motivation, Anforderungen (**A**)
- Stand der Forschung (**F**)
- Leitbeispiel, Use-Case, illustrierendes Beispiel
- Vergleich von F und A mit dem Ergebnis
„**A > F**“
- Vorstellung des eigenen **neuen**
Konzeptes **K**
- Validierung, Experimente, Interviews
- Diskussion Vor- und Nachteile **K / F**
- **K** erfüllt die Anforderungen besser als **F**, **A > K > F**
- Zusammenfassung
- Literatur

18

Towards a Comprehensive Architecture for Autonomous Adaptive Machines

^{1st} Rainer Herzog
HiTeC e.V.
 University of Hamburg
 Hamburg, Germany
 herzog@informatik.uni-hamburg.de

^{2nd} Stephanie von Riegen
HiTeC e.V.
 University of Hamburg
 Hamburg, Germany
 sviegen@informatik.uni-hamburg.de

^{3rd} Lothar Hotz
HiTeC e.V.
 University of Hamburg
 Hamburg, Germany
 hotz@informatik.uni-hamburg.de

Abstract—Especially for small and medium-sized enterprises, the effort for communication, planning, implementation and recommissioning is complex and time-consuming when it comes to restructuring a manufacturing plant to cope with the ever-shortening product and technology life cycles. We propose to automate the process of adapting an existing plant to the changing requirements of a plant operator by an autonomously acting machine or component. While changes so far require a well-coordinated cooperation between plant and component manufacturers and, if required, also with suppliers, the need for a change should now be detected automatically and, if applicable, this change should be carried out automatically. In this paper, subtasks for the design of autonomous adaptive machines are identified and presented within a preliminary architecture. The underlying assumption is that changes to machines and components can be supported by knowledge-based configuration technologies. These technologies, some of which are embedded in the plant or components themselves and consider the Asset Administration Shell of the German *Industry 4.0* initiative, handle variability and updates by automatic derivation methods that calculate necessary changes to machines and components.

Index Terms—configuration, reconfiguration, asset administration shell, reconfigurable manufacturing system, ontology

I. INTRODUCTION

The development towards a fast, flexible adaptation to changes in product lines is known as one of the key aspects of *Industry 4.0* (I4.0). While minor changes often require only an adjustment of the machine settings, larger adjustments require a modification of a machine by the machine manufacturer or even changes to an entire production line. The dependencies of individual system components must be taken into account, e.g. the use of a more powerful motor at one point would

that the existing, running plant must be changed. Trigger for this can be the availability of a higher performance component for the plant or changes in requirements for the machine, such as the desire to manufacture products from new materials. Modifying an existing plant will require a wide-ranging communication process between the plant operator, the plant manufacturer and the manufacturers of individual components or even manufacturers of sub-components. As soon as an agreement on the necessary changes is reached, it must be planned by whom and when these changes will be carried out, on completion the plant can be put back into operation. In this paper, we present the current status of an innovative approach to adaptation planning for manufacturing plant processes, which automates the aforementioned steps on the basis of reconfiguration techniques.

After giving a short overview of some related work in the next chapter, in Section III we will introduce the basic concept of our autonomous agent. One of several use cases we like to address in our project is then presented in Section IV. Section V describes the architecture we are planning to use, followed by a summary in Section VI.

II. RELATED WORK

A broad applicability of technologies can only be achieved through a clear and reliable standardisation of the relevant interfaces and formats. Therefore, the *Reference Architectural Model Industrie 4.0 (RAMI4.0)* was developed [10], [11]. In addition, the Asset Administration Shell (AAS) was defined, which combinedly represents all physical objects such as machine components, tools, factories but also products. This

19

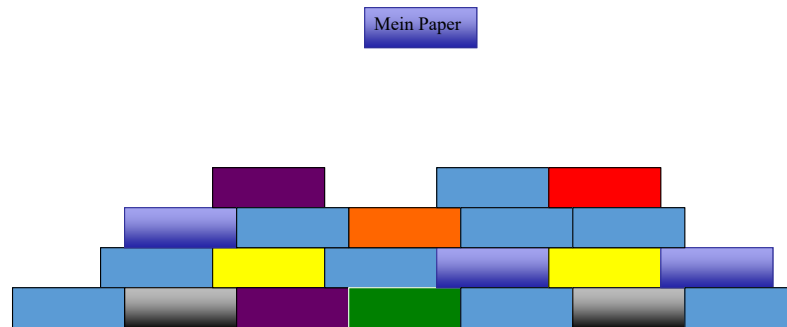
Die „Zitat-Mauer“

Mein Paper

????

20

Die „Zitat-Mauer“



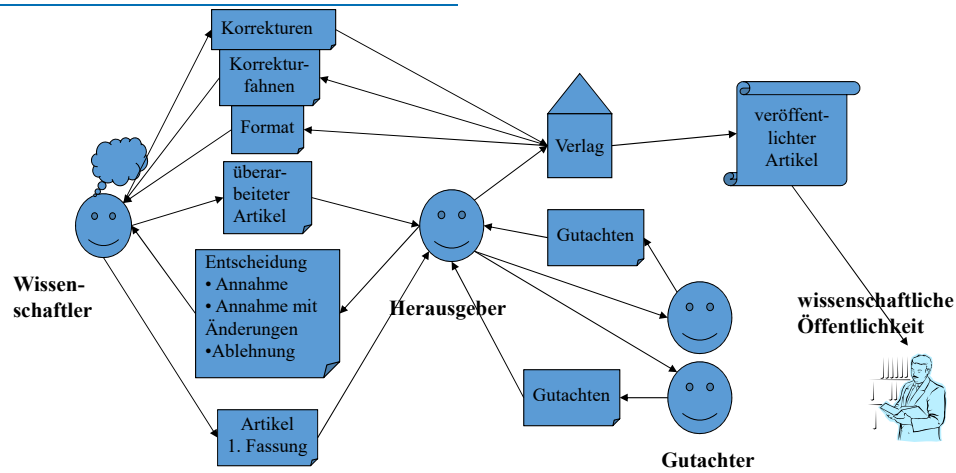
21

Warum Zitieren

- Referenz zu den Ergebnissen anderer Wissenschaftler
- Weitergehende Informationen für Leser (Gutachter)
- Definieren der „Mauer“
- Korrekte Zuweisung von Quellen
- Nachvollziehbarkeit
- „Belohnung“ der zitierten Autoren
- Auch: Demonstrieren, dass der „state of the art“ (die Mauer) bekannt ist.
- **Zitieren ist sehr wichtig für eine offene Wissenschaft**

22

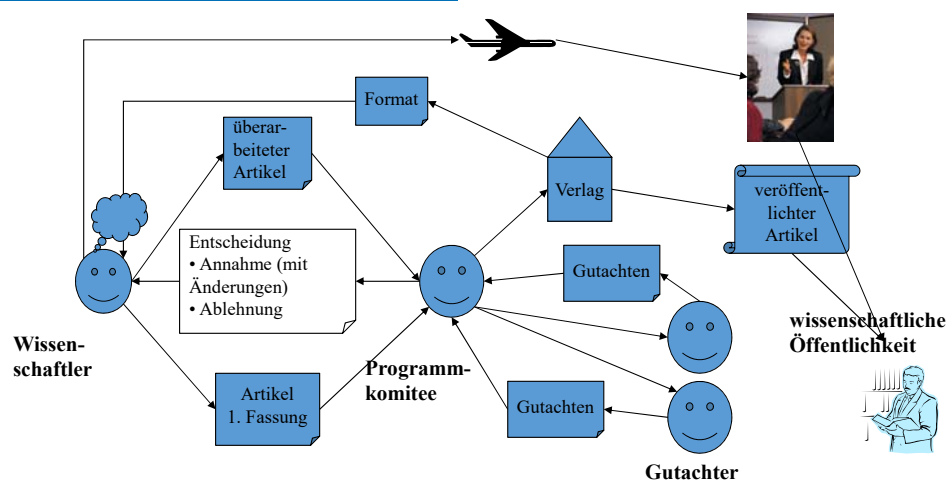
Ablauf: Zeitschriftenveröffentlichung



© Carola Eschenbach

23

Ablauf: Tagungsbeitrag



© Carola Eschenbach

24

Bewertungskriterien

- Innovation
 - Korrektheit und Vollständigkeit
 - Relevanz
 - Stand der Forschung
 - Bezug zu anderen Arbeiten
 - Verständlichkeit
-
- Ergebnis
 - Annahme, Annahme mit Änderungen oder Ablehnung
 - „Notenvergabe“ und Einschätzung des Gutachters
 - Kommentare an die Autoren

25

Wer begutachtet ?

- Herausgeber
 - Programmkomitee
-
- Professoren
 - Wissenschaftliche Mitarbeiter

26

26

Autorenteams / Kollegen-Feedback

- Schreiben ist **Revidieren**
 - nur, wer keine Paper einreicht, wird keine Ablehnung erhalten
 - Vorweggenommene ‚Begutachtungszyklen‘
 - heben die **Qualität** eines Papers
 - **verbessern** die Annahmewahrscheinlichkeit
 - Kritik ist immer schwer zu ertragen. Deshalb:
 - Der Kommentator sollte stets konstruktiv sein: Identifikation von **Verbesserungsmöglichkeiten**
 - Der Adressat sollte Kommentare / Kritik **nicht persönlich nehmen**.
 - **Moderator** kann gezielt Fragen um Sachverhalte konkretisieren und getätigte Aussagen zu präzisieren

27

Was bedeutet das für wissenschaftliches Arbeiten ?

- Recherche
- Struktur und Fragestellung festlegen
- Quellen einschätzen
- Referenzen, Zitieren
- Nachvollziehbare Schlüsse
- Behauptungen belegen
- Ergebnisse diskutieren und vergleichen

28

28

Wissenschaftliches Arbeiten in der Informatik

- Recherchieren
- Ideen- und Konzeptbildung
- Kommunizieren/Diskutieren
- Software entwickeln
- Werkzeuge wählen
- Interviews führen
- Schreiben
- Vortragen
- Veröffentlichen

Kreativer Prozess

1. Vorbereitungsphase

- Neues schaffen durch Kombination
- Gute Kenntnis in einem Spezialgebiet
- Umhören, lernen, schauen

2. Kreative Phase

- Abwarten
- Wirken lassen
- Frust aushalten

3. Geistesblitz

- Bauchgefühl
- Intuition

4. Prüfung, Kritik

- Ist der Einfall neu?

5. Ausführung

- Schreiben, Vortragen, ...
- Denken und Tun sind gleichwertig!
- Hierarchiefreies Arbeiten

- Ideen produzieren
- Kritisch würdigen und verwerfen
- Nie sofort zu kritisch sein
- Qualität entsteht durch Quantität
- Kleine Schritte beachten

Tipps und Werkzeuge

- Suchen lernen (welche Worte gebe ich ein, um das Gewünschte zu finden)?
- Für die Programmierung: stackoverflow
- Zeit für Inhalt *und* für Tools nehmen
- Leitsätze:
 - „Gleich richtig machen“
 - „Wer wartet, macht was falsch“
- Auf das kreative Arbeiten einlassen und üben
- Entwickeln lernen:
 - Editor lernen (Emacs, VIM): Der „Hammer“ des Informatikers
 - Read-Eval-Print-Loop (REPL)
 - Git lernen (bis git rebase)
- Texte schreiben:
 - Bibliotheksdatei (bibtex) gleich von Beginn an anlegen
 - Bei Word immer mit Formatvorlagen arbeiten
 - Latex verwenden für Papiere, evtl. auch Folien
 - Papier gleich zu Beginn anlegen
 - Strukturieren
 - Ideen dort sammeln
 - So muss man das Schreiben nicht „From Scratch“ starten

Exkursion Promotionen (Dr.)

Persönliches Projekt

- Hohes Engagement erforderlich
- Zeit (3-6 Jahre)
- Bereitschaft auch Frust zu ertragen
- Interesse am Thema ist notwendig
- **Wissenschaftlicher Fortschritt für die Informatik (auch International)**

Meine Meinung

- Zielorientiertheit
- Bedeutung der Arbeitsgruppe und der Betreuung
- 98% und „fast Fertig“

Was bedeuten Promotionen für die spätere Berufstätigkeit (in der Informatik)

- Mehr Geld?
- Interessantere Jobs?
- Bessere Perspektiven?

Meine Meinung:

- Inhaltlich versierten Informatikern wird besser zugehört.
- Promotion verhilft zu mehr Wissen.

33

Planung / Termine

- | | | | |
|----------|---------------------------|----------|---------------------------|
| • 02.11. | Einführung | • 04.01. | 2 Vorträge mit Diskussion |
| • 09.11. | Welt der Wissenschaft | • 11.01. | 2 Vorträge mit Diskussion |
| • 16.11. | Recherche / Themen | • 18.01. | 2 Vorträge mit Diskussion |
| • 23.11. | Schreiben / Themen | • 25.01. | 3 Vorträge mit Diskussion |
| • 30.11. | Zu Hause Thema wählen | • 01.02. | 2 Vorträge mit Diskussion |
| • 07.12. | Vortragen / Themen | • 08.02. | 2 Vorträge mit Diskussion |
| • 14.12. | 2 Vorträge mit Diskussion | • 15.02. | Abschluss |

34

Termin	Thema	Vortragende	GutachterIn
14.12.			
04.01.	Was sind und wie funktionieren Deepfakes - und welche Risiken bringen sie mit sich?	Jennifer-Tia Kötke	
	GPT-3 / Transformer /neueste Entwicklungen in der KI	Jonas Matthies	
11.01.	Evolutionäre/genetische Algorithmen	Johannes Kolhoff	
18.01.	Digitalisierung der Arbeit	Laura Tessmann	
25.01.			
01.02.			

35

Wie geht es weiter

- Termine siehe commsy
- „Recherche“
- Themenfindung

36

Vielen Dank für eure
Aufmerksamkeit!