

Intelligentes Prozessmanagement

Prof. Dr. Ralph Bergmann

Universität Trier

Wirtschaftsinformatik II:

Künstliche Intelligenz & Intelligente Informationssysteme

Univ.-Prof. Dr. Ralph Bergmann

- Studium, Promotion und Habilitation in Informatik an der TU Kaiserslautern
- 1990 – 2001 Wiss. Mitarbeiter im Bereich KI/Expertensysteme, Uni KL
- 2001 – 2004 Professur für Angewandte Informatik, Uni Hildesheim
- seit 2004 Professor für Wirtschaftsinformatik an der Uni Trier
- 2018 Ruf an die Uni Osnabrück/DFKI angelehnt

- Seit 2010, Mitglied im Rat für Technologie des Landes Rheinland-Pfalz
- Mitglied der Gesellschaft für Informatik, Mitglied des Lenkungskreises KI
- Herausgeber der Buchreihe „Dissertationen in der Künstlichen Intelligenz“

- Schwerpunkte Künstliche Intelligenz & Intelligente Informationssysteme

- **Zunehmende Verfügbarkeit von Vernetzung und Daten**
- **Intelligente Nutzung zur Entscheidungs-
unterstützung und Gestaltung von Prozessen**

Künstliche Intelligenz

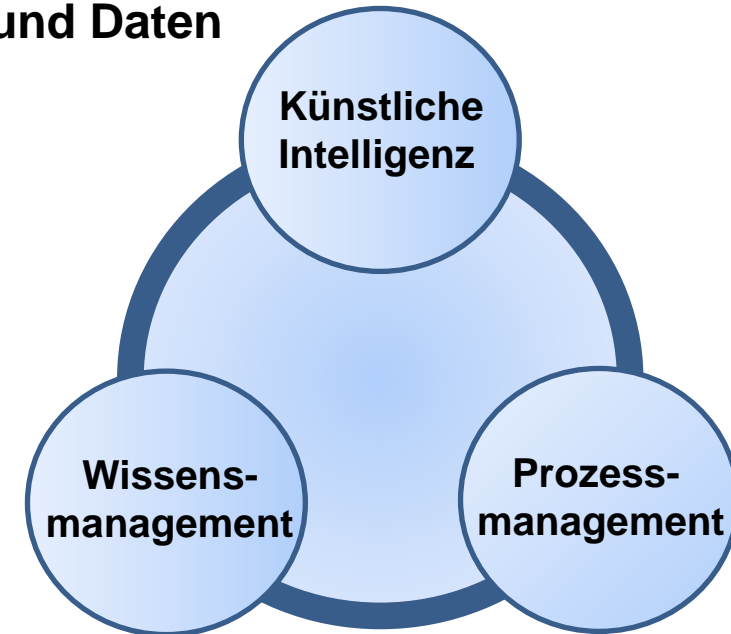
- Semantik von Daten
- Repräsentation von Daten und Wissen
- Maschinelles Lernen
- Planen und Schlussfolgern

Wissensmanagement

- Erschließen, Generieren,
Speichern, Verteilen von Wissen
- Automatisierung von Entscheidungen

Prozessmanagement

- Modellierung, Analyse und
Verbesserung von Prozessen
- Automatische Prozessgestaltung
und Flexibilisierung



Heutige Herausforderungen

- **Workflows werden heute zur Steuerung komplexer Prozesse in sehr unterschiedlichen Bereichen verwendet**
- **Hohe Komplexität**
 - Generierung eines neuen Workflows, entsprechend eines spezifischen Bedarfs ist sehr schwierig
- **Hohe Flexibilität**
 - Flexible Ausführung von Workflows in Abhängigkeit von verfügbaren Ressourcen und sich ändernden Rahmenbedingungen ist nötig
- **Zuverlässige Ausführung**
 - Überwachung der Ausführung der beteiligten technischen Komponenten durch Analyse der generierten Prozessdaten

➔ **KI-Methoden zum intelligenten Prozessmanagement**

1. Unterstützung von Prozess- und Workflowmodellierung

→ Komplexe und wissensintensive Tätigkeit von zentraler Bedeutung

- Methoden zur Wiederverwendung und Anpassung

KI: Semantische Technologien, Fallbasiertes Schließen, Maschinelles Lernen

2. Flexible Ausführung von Workflows

→ Abweichung vom Standardprozess in Grenzen ermöglichen

- Methoden zur deklarativen Prozessmodellierung und Ausführung
- Integration mit Dokumentenmanagement

KI: Constraints, Information Extraction, Semantische Technologien

3. Analyse von Daten der Prozessausführung

→ Entscheidungsunterstützung und Prozessoptimierung ermöglichen

- Erforschung von Methoden zur Analyse von Datenströmen aus Prozessen zur Erkennung entscheidungsrelevanter Muster

KI: Maschinelles Lernen, Fallbasiertes Schließen, Process Mining

Aktuelle KI-Projekte an der Universität Trier

EVER – Extraktion und fallbasierte Verarbeitung von prozeduralem Erfahrungswissen aus Internet Communities



ReCAP – Information Retrieval and Case-Based Reasoning for Robust Deliberation and Synthesis of Arguments in the Political Discourse



eXplore! – Computergestützte Modellierung, Analyse und Exploration als Grundlage für eScience in den eHumanities



SEMAFLEX – Integriertes Semantisches Management von Prozessen und Geschäftsdokumenten zur Unterstützung flexibler Geschäftsabläufe im Mittelstand



(gemeinsam mit Prof. Kuhn, Hochschule Trier)

SEMANAS – Semantisch unterstütztes Antragsassistenzsystem
(gemeinsam mit Prof. Kuhn, Hochschule Trier)



1. Unterstützung von Prozess- und Workflowmodellierung

- **Workflowmodellierung durch Wiederverwendung von Erfahrungswissen**
 - Nutzung von Erfahrungen über erfolgreiche Workflows
 - Nutzung von Wissen des Gegenstandsbereichs
- **Anwendungsgebiet: Kochrezepte als Beispiel für einen Produktionsworkflow**
- **Automatische Informationsextraktion aus Rezepttexten**
- **Formalisierung als semantischer Workflow**
- **Maschinelles Lernen von Zusammenhängen aus Rezepten**
- **Automatische und teilautomatische Generierung neuer Rezepte durch Auswahl und Anpassung**





Zutaten für **4 Portionen** [umrechnen](#)

- 300 g Rigatoni (oder andere Nudeln)
- 4 Pkt. Basilikum, (tiefkühl, je 25g)
- 3 Knoblauchzehe(n)**
- 12 EL **Olivenöl, (etwa 125 ml)**
- 100 g **Parmesan**

Zubereitung

Nudelwasser kochen. Die Rigatoni in das kochende Wasser geben und kochen, bis sie gar sind. Basilikum, Knoblauch und Olivenöl mit dem Schneidstab des Handrührgerätes pürieren und gut vermischen. (Es geht auch mit anderen Küchengeräten, die zerkleinern)
Zum Schluss den Parmesan reiben und drüber geben.

Arbeitszeit: ca. 15 Min.
Schwierigkeitsgrad: simpel
Brennwert p. P.: keine Angabe
Freischaltung: 12.06.07
Rezept-Statistiken: 245.210 (2.643)* gelesen
498 (5)* gespeichert
6.991 (38)* gedruckt
91 (0)* verschickt
* nur in diesem Monat

Verfasser:



Mitglied im
Sonderklubben club



sagt:

09.06.2009 12:55

Hilfreiche Antwort:

Man darf das Pesto nicht zu lange pürieren, denn sonst wird es bitter! Also immer nur kurz mit dem Mixer oder Zauberstab "bearbeiten".

Antwort hilfreich? [ja](#) / [nein](#)

sagt:

19.04.2010 13:23

Also aus böser Erfahrung kann ich sagen, dass es dann bitter wird, wenn man mit den festen Zutaten gleichzeitig schon das Olivenöl einarbeitet, bei Einsatz von Pürierstab/Universal-Zerkleinerer oder Küchenmaschine.

Habe gerade gestern folgenden Selbstversuch mit tollem Ergebnis gemacht: erst geröstete Pinienkerne, Parmesan, Knoblauch gut zerkleinern, Basilikum vorgehackt (ohne Wertung!! hatte gerade frisches zu Hause) dazu und nur KURZ mitzerkleinern. Dann in eine Schüssel geben und mit Olivenöl bis zur gewünschten "Cremigkeit" verrühren.

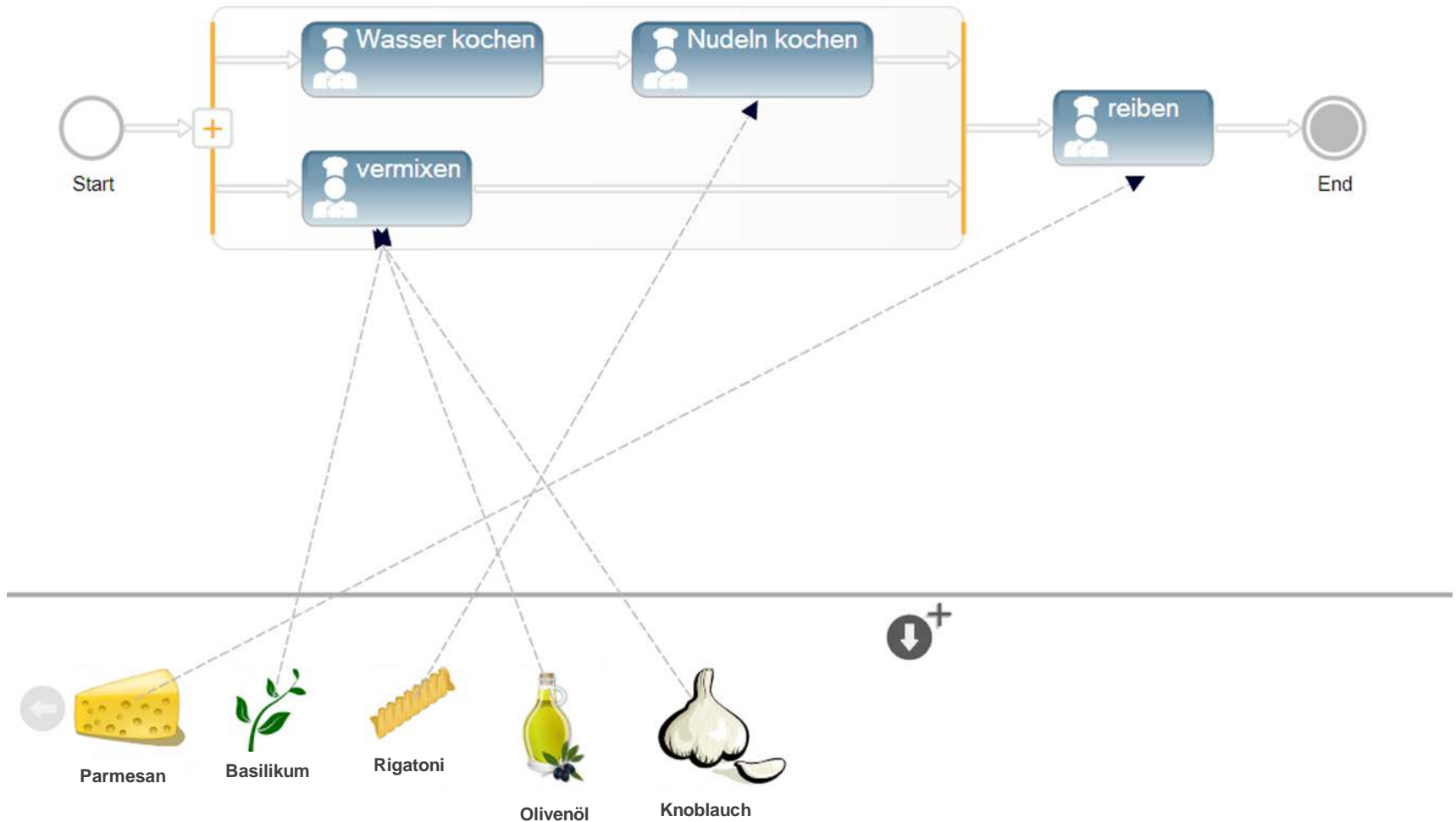
So wird nichts bitter.

Antwort hilfreich? [ja](#) / [nein](#)

[Komplett neue Frage / Kommentar](#) | [eine weitere Antwort schreiben](#)

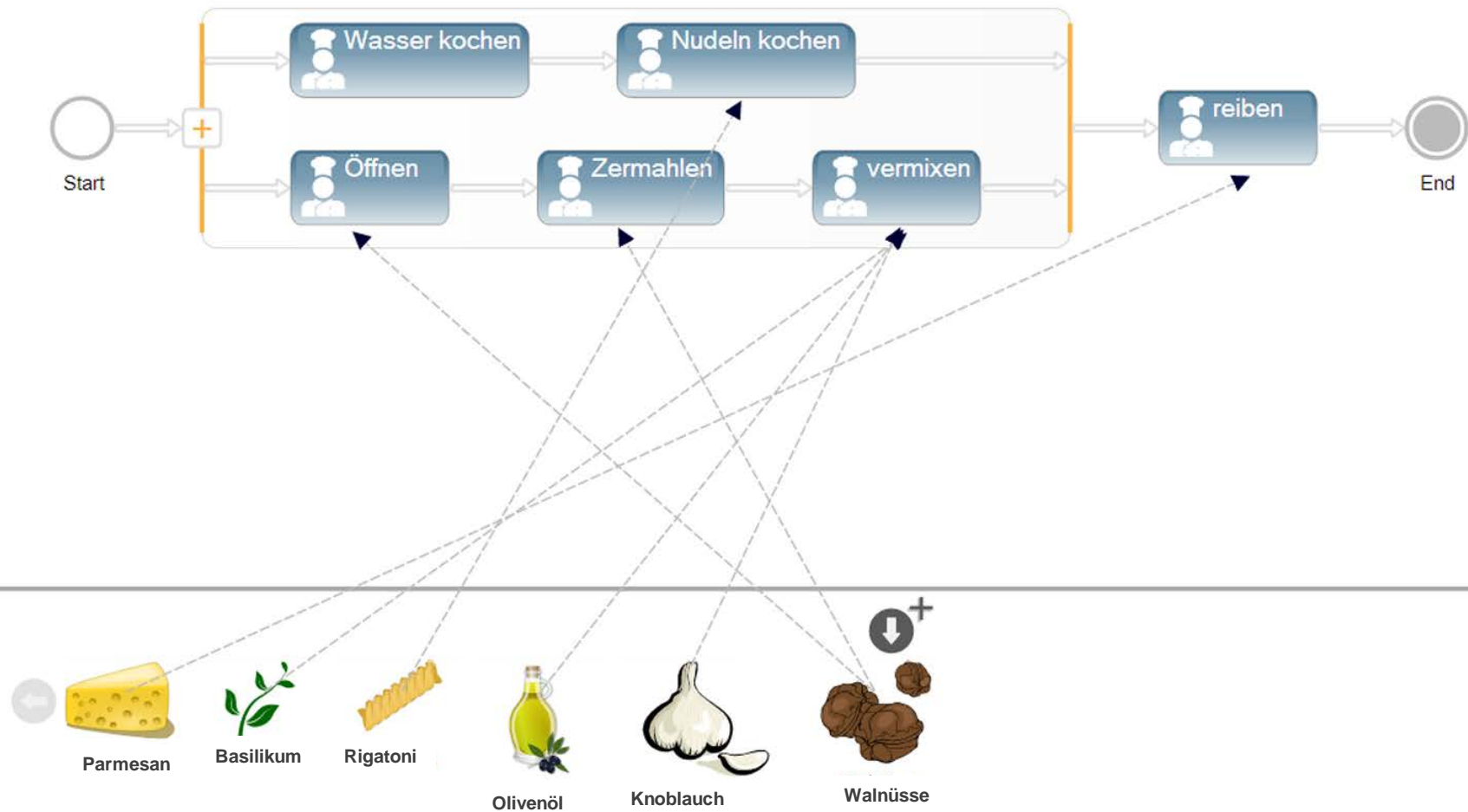
Quelle: www.chefkoch.de

Aus Text generierter Semantischer Workflow



Angepasster Workflow

Pesto mit Walnüssen





2014
Computer Cooking Contest
Originality Challenge Award



2015
Computer Cooking Contest
Sandwich Challenge Jury Award



2017
Computer Cooking Contest
2nd Place Originality Challenge &
Easy-Steps Challenge Award



Cooking CAKE

Smart sandwich solutions

Please choose your sandwich configuration below

Desired ingredients

avocado x cheese x
ciabatta x

Desired preparation steps

Choose preparation steps

Undesired ingredients

olive x peanut butter x
walnut x meat x

Undesired preparation steps

cook x

Restrictions

- | | | |
|--|---------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> mustard allergy | <input type="checkbox"/> sorbit-free | <input type="checkbox"/> celery allergy |
| <input type="checkbox"/> crustaceans allergy | <input type="checkbox"/> egg allergy | <input checked="" type="checkbox"/> edible nuts allergy |
| <input type="checkbox"/> fish allergy | <input type="checkbox"/> lactose-free | <input type="checkbox"/> gluten-free |

CREATE SANDWICH 

MODELING INTERFACE | HOW IT WORKS | CONTACT | IMPRINT

All-Time Favourite Cheesy Ciabatta

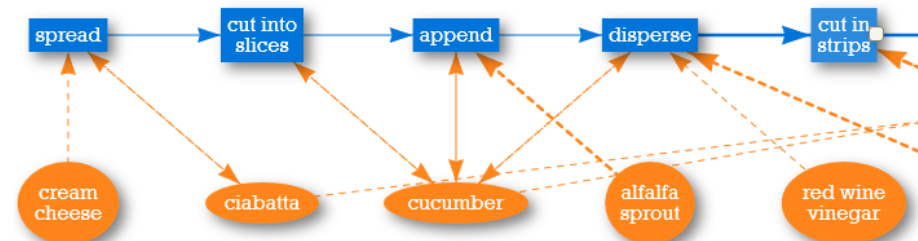
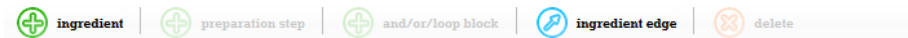
Ingredients

- red wine vinegar
- pepperoncini
- cream cheese
- cucumber
- leaf lettuce
- alfalfa sprout
- avocado
- olive oil
- tomato
- ciabatta

Preparation steps

1. spread cream cheese and ciabatta
2. cut into slices cucumber
3. append cucumber and alfalfa sprout
4. disperse red wine vinegar, cucumber and olive oil
5. cut in strips tomato
6. chop pepperoncini
7. mash avocado
8. place pepperoncini, cucumber, avocado, leaf lettuce and tomato
9. layer sandwich topping and ciabatta

Process view



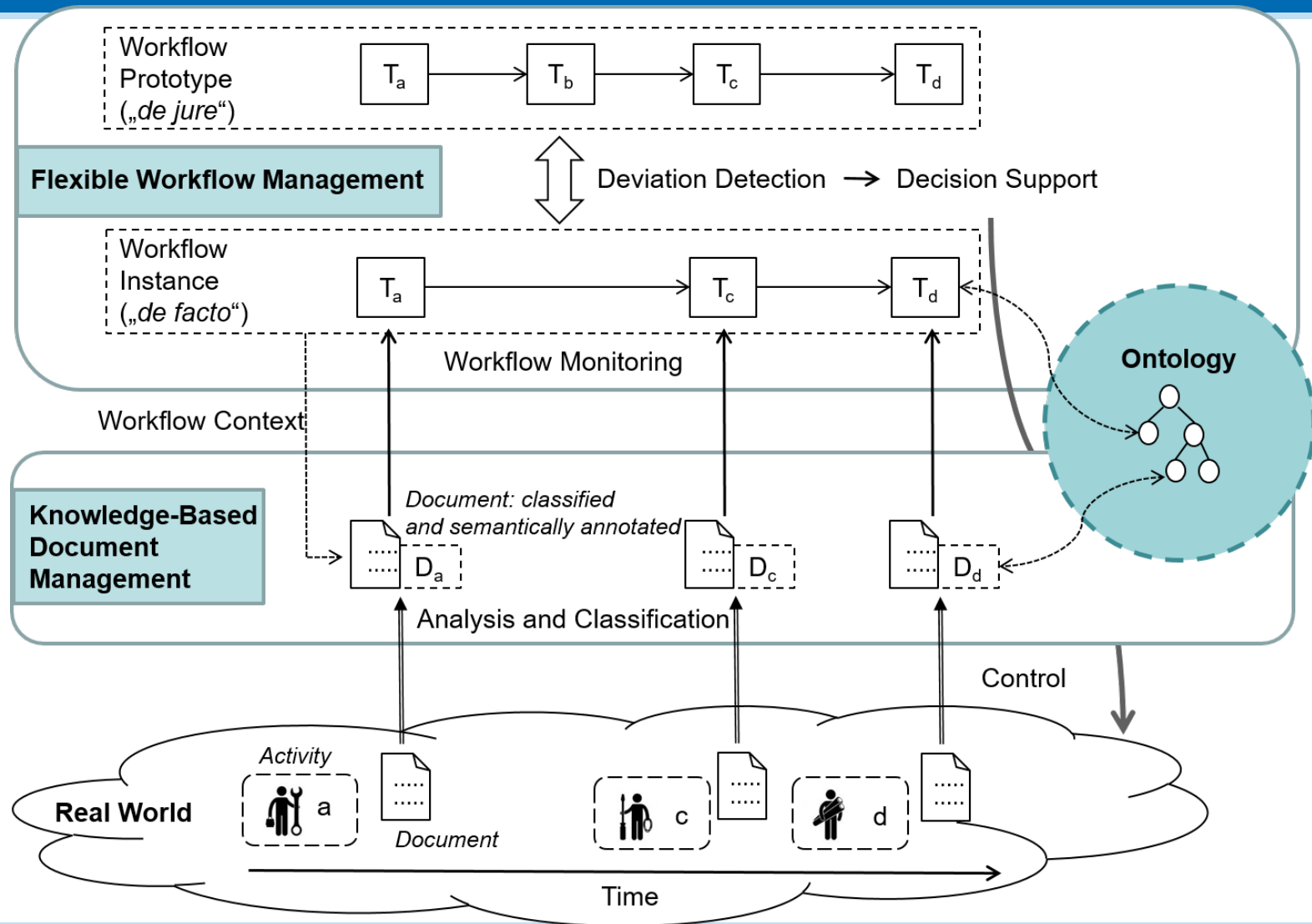
2. Flexible Ausführung von Workflows

- **Kundenindividuelles Abwickeln von Aufträgen**
- **Überwindung der Starrheit klassischer Workflowsysteme**
- **Idealtypischer Ablauf wird zwar vorgegeben, aber Abweichungen sind erlaubt**
- **Automatische Erkennung des tatsächliche Ablauf aufgrund der erzeugten Dokumente/Daten**
- **Effiziente Dokumentation und Überwachung ausgeführter Prozesse**
- **Erkennung kritischer Abweichungen**
- **Anwendungsbereich:
Mängelmanagement im Bauwesen**

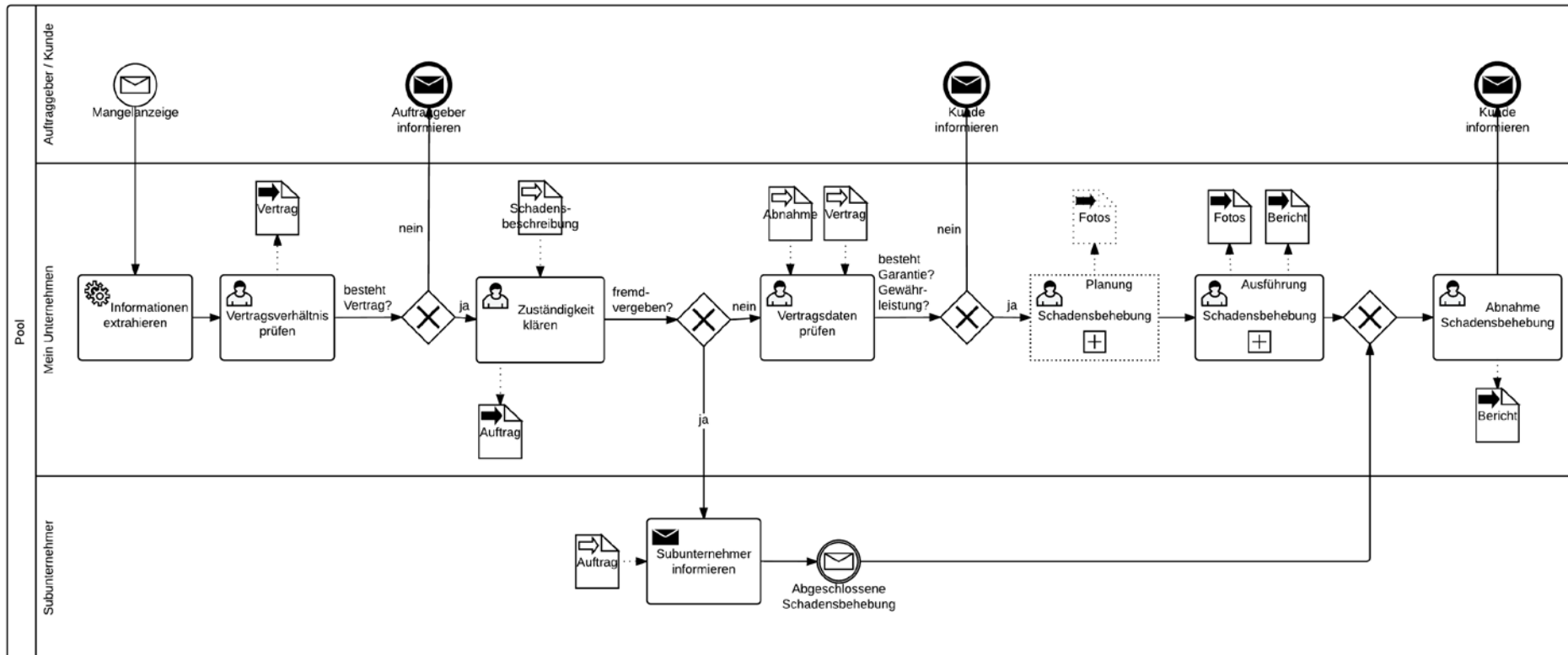


Anwendungspartner: FK-Horn

SEMAFLEX Workflow Ansatz

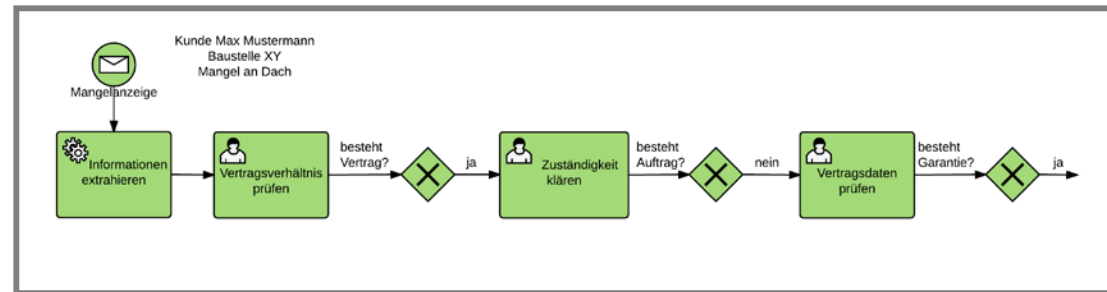


Beispielprozess Mängelmanagement in Zusammenarbeit mit F.K. Horn



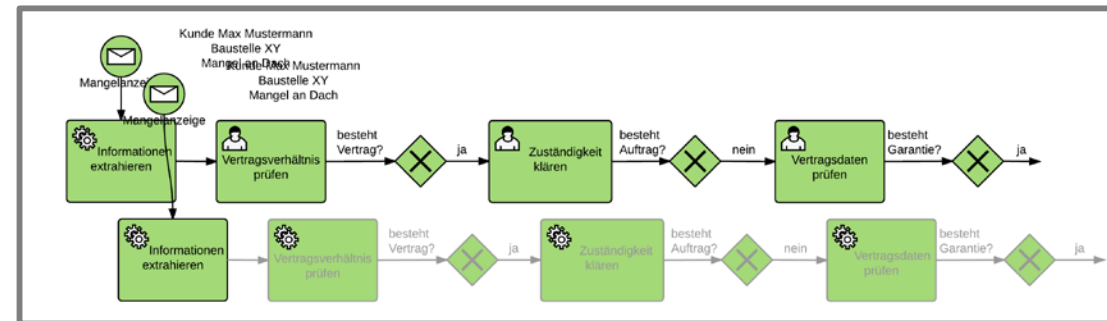
Laufender Workflow:

- Vertragsverhältnis ist geklärt
- Zuständigkeit ist geklärt
- Garantie und Gewährleistung bestehen



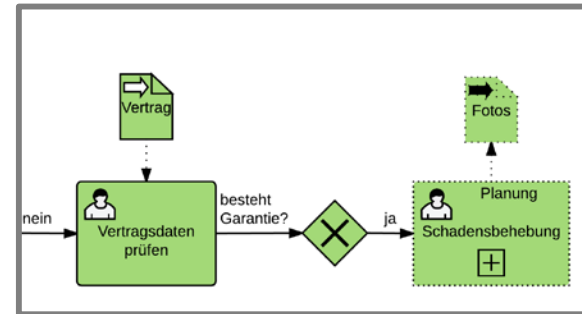
Neue Mangelmeldung durch gleichen Kunden, an gleichem Objekt und gleichem Gewerk:

- Neuer Workflow wird gestartet
- Erste Schritte, die o.g. Daten prüfen, können übersprungen werden



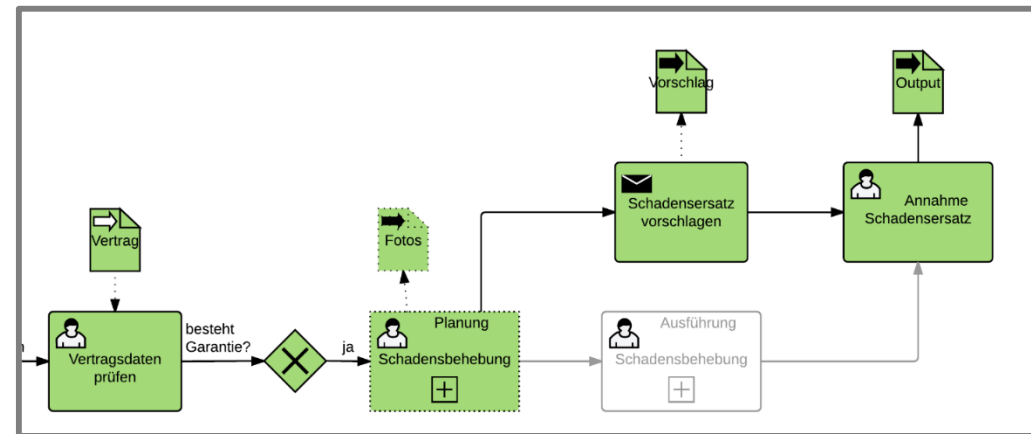
Laufender Workflow:

- Planung der Schadensbehebung ist abgeschlossen
- Im idealen Verlauf wäre der nächste Schritt die Ausführung der Schadensbehebung



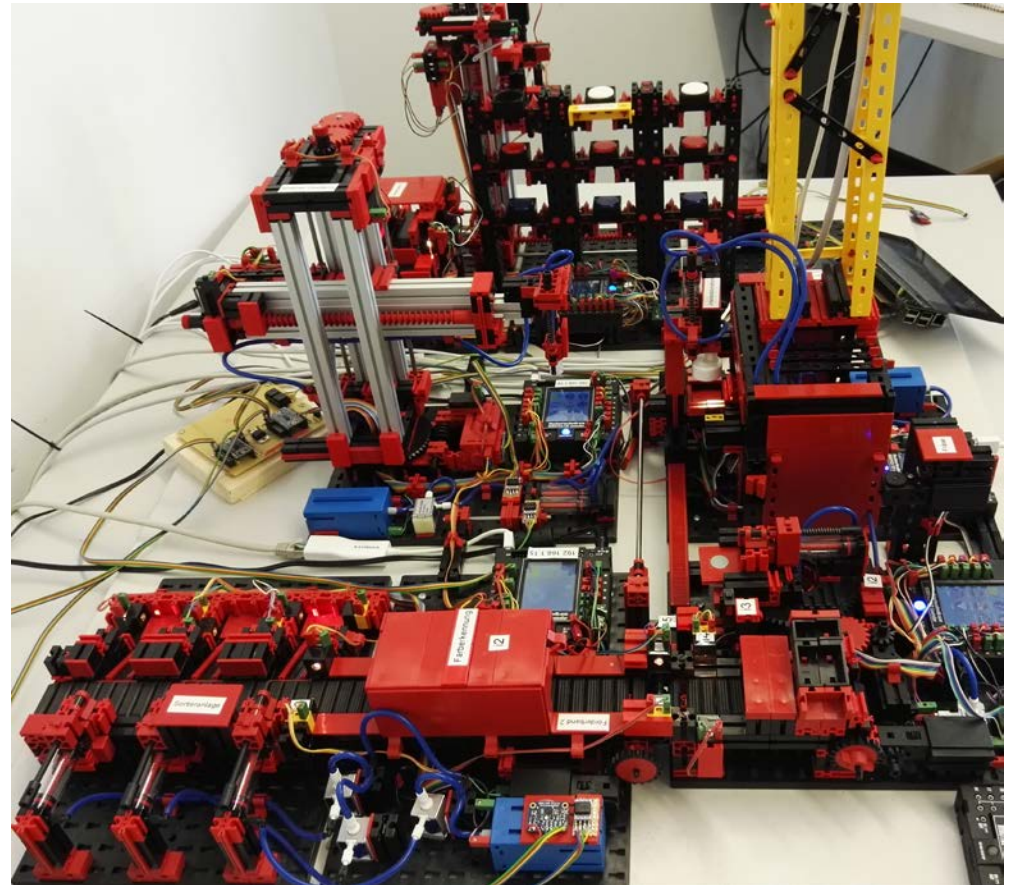
Abweichung: Schadensbehebung lohnt sich nicht, dem Kunden wird Schadensersatz vorgeschlagen

- Dokument „Vorschlag Schadensersatz“ wird an den Kunden versendet
- System erkennt abweichenden Verlauf und protokolliert den tatsächlichen Workflow

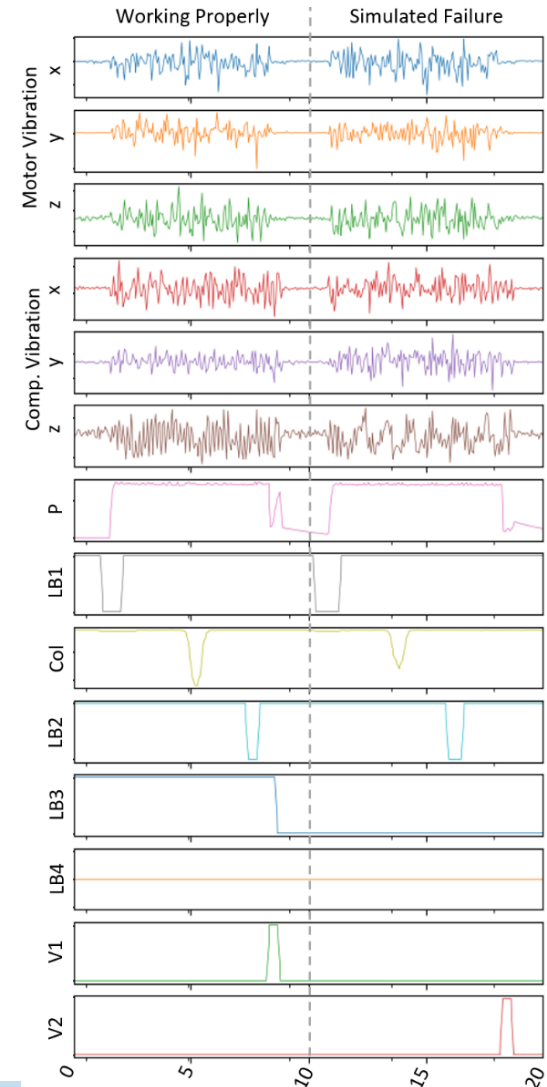


3. Analyse von Daten der Prozessausführung

- **Anwendungsbereich: Industrielle Produktion – Industrie 4.0**
- **Vorausschauende Wartung (Predictive Maintenance)**
- **Überwachung des Zustands der Produktionskomponenten**
- **Erkennung von Fehlern oder zu erwartenden Fehlern**
- **Ableitung von Vorschlägen für Wartungsaktionen**



- **Kontinuierliche Sammlung von Sensordaten während der Produktion**
- **Überwachung der Daten**
 - Auftreten von Fehlermustern
 - Abweichung vom Normalverhalten
- **Hauptproblematik**
 - Automatisches Erkennen von komplexen Mustern in einer großen Menge von Datenströmen → Maschinelles Lernen
 - Indirekte Auswirkung von Fehlern
 - Große Vielfalt an unterschiedlichen Sensoren und Daten.



- **Prozessmanagement stellt heute komplexe Herausforderungen für die KI-Methoden Lösungen bieten**
 - Prozessgestaltung
 - Flexibilität
 - Analyse und Optimierung
- **Viele Anwendungsbereiche, wie z.B.: Handwerk, Landwirtschaft, Industrie, Forschungsprozesse, medizinische Behandlungsprozesse, Kochen, ...**
- **CIRT entwickelt neue innovative Methoden und Prototypen mit Praxispartnern**

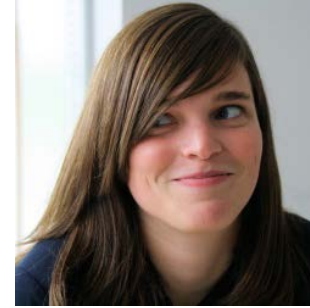
Das Team der Wirtschaftsinformatik II



Silke Kruft
Sekretariat



Patrick Klein
Maschinelles Lernen &
Industrie 4.0



Lisa Grumbach
Flexible Prozessausführung



Christian Zeyen
Prozessorientiertes
Fallbasiertes Schließen



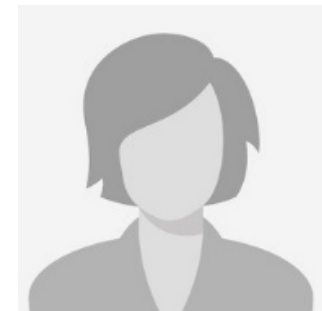
Eric Rietzke
Semantische Prozesse
& Visualisierung



Stefan Ollinger
Argumentation Machines &
Fallbasiertes Schließen



Lukas Malburg
ab 3/2019



+ 3 *N.N.*
+ 2 *ext. Doktoranden*
ab 2019