

---

# Arbeitsplan

---

abs16  
19. Januar 2016

## 1 PROJEKTVISION

Es soll eine Java-Applikation entwickelt werden, die es ermöglicht Innovationsdiffusion am Energiemarkt zu simulieren. So kann aufgezeigt werden, wie sich die Interaktion von Kunden untereinander und mit der Umwelt auf den Innovationsdiffusionsprozess auswirkt. Da das Verhalten der Kunden von vielen verschiedenen Faktoren abhängt, die zu komplex für ein mathematisches Modell erscheinen, eignet sich ein Multiagentensystem zur Simulation. über diese Simulation kann analysiert werden, wie sich Entscheidungen, die auf Mikro-Ebene getroffen werden, auf Makro-Ebene auswirken. Wir entwickeln ein Agentensystem ohne eine Datengrundlage zur Kalibrierung und Validierung des Endprodukts. Dementsprechend sollen wir dem Nutzer die Möglichkeit bieten, alle Faktoren welche die Entscheidungsfindung eines Agenten beeinflussen, frei zu wählen. Somit hat der Endbenutzer die Möglichkeit, seine eigenen Datensätze zur Kalibrierung unseres Programms zu nutzen. Da unsere Zielgruppe auf einzelne Personen beschränkt ist, von denen das Lesen unserer Dokumentation erwartet werden kann, steht Funktionalität der Software über der einfachen Bedienung und dem Design.

## 2 VORAUSSETZUNGEN

Wir lassen dem Nutzer große Freiheiten bei der Kalibrierung des Agentensystems. Dies setzt allerdings voraus, dass der Nutzer in der Lage ist, eigene Daten in ein mathematisches Modell zu überführen, um sie schlussendlich in unser System einzupflegen.

Damit unsere Software genutzt werden kann ohne bereits Erfahrung in der Programmierung zu haben, bieten wir dem Anwender ein Interface in Form einer graphischen Oberfläche, dass ihm die Interaktion mit dem Programm ermöglicht. Durch die Nutzung von den Java-Standardbibliotheken wird die Applikation auf den weitverbreitetsten Betriebssystemen funktionieren.

## 3 DESIGNÜBERSICHT UND FUNKTIONALITÄT

### 3.1 DESIGNÜBERSICHT

Wir entscheiden uns bewusst gegen ein Framework, um auf die grundlegende Implementation der Agenten Einfluss nehmen zu können. Unsere Java-Applikation nimmt Eingaben des Benutzers entgegen. Diese Eingaben finden über ein von uns bereitgestelltes grafisches Interface statt. Dort werden Kundengruppen erstellt. Jeder Kundengruppe werden Eigenschaften zugewiesen. Aus den Kundengruppen werden später Agentengruppen generiert. Der einzelne Agent hat verschiedene Entscheidungsfindungsalgorithmen, die zu einer Kaufentscheidung führen. Nach der erfolgten Simulation erhält der Nutzer Informationen zum Verhalten der Agenten in Form von Statistiken.

### 3.2 FUNKTIONALITÄT MUSS-ZIELE

#### 3.2.1 ANLEGEN VON KUNDENGRUPPEN

Es müssen Kundengruppen angelegt werden können, welche eine Obergruppe ähnlicher Agenten bilden. Die Anzahl der Agenten die zu einer Kundengruppe gehören sollen, wird übergeben.

#### 3.2.2 EINGABE DER EIGENSCHAFTEN

Jede Kundengruppe definiert sich über Eigenschaften, die vom Anwender eingegeben werden können. Eine Kundengruppe A hat beispielsweise eine Eigenschaft "Einkommen".

#### 3.2.3 WERTZUWEISUNG ZU DEN EIGENSCHAFTEN

Der Benutzer weist jeder Eigenschaft einer Kundengruppe einen Wert oder eine Verteilungsfunktion zu.

#### 3.2.4 EINGABE DER GEWICHTUNGSFUNKTIONEN

Der Nutzer hat die Möglichkeit, Gewichtungsfunktionen zu nutzen, um die einzelnen Parameter der Agenten einzustellen. Diese Gewichtungsfunktionen werden über die grafische Oberfläche eingegeben.

#### 3.2.5 PRODUKTE

Ein Produkt hat Produkteigenschaften, die ihm bei seiner Erstellung zugewiesen werden. Die Produkteigenschaften werden vom Anwender bei der Erstellung des Produkts festgelegt.

### 3.2.6 ERSTELLUNG VON AGENTEN

Agenten werden aus den Informationen zu den einzelnen Kundengruppen generiert. Sie handeln bis auf die Interaktion mit anderen Agenten autonom und treffen Entscheidungen gemäß der vom Nutzer übergebenen Einstellungen.

### 3.2.7 INTERAKTION DER AGENTEN

Die Agenten interagieren miteinander und beeinflussen sich gegenseitig. Diese Interaktionen zwischen einzelnen Agenten muss implementiert werden und durch den Nutzer steuerbar sein.

### 3.2.8 AUSGABE VON STATISTIKEN ÜBER DIE SIMULATION

Die gewonnenen Informationen aus einer Simulation werden präsentiert, damit sie vom Nutzer weiterverarbeitet werden können. Es sollen wichtige Kennzahlen ausgegeben werden, die für den Nutzer relevant sind.

### 3.2.9 SPEICHERUNG DER EINSTELLUNGEN

Aufgrund der Vielzahl an Einstellungen und Parametern ist eine Speicherung nötig. Dies erspart es dem Anwender, seine Einstellungen bei jedem Programmstart erneut anzulegen.

### 3.2.10 IMPORTIEREN VON EINSTELLUNGEN

Die Einstellungen müssen wieder importiert werden können.

## 3.3 FUNKTIONALITÄT KANN-ZIELE

### 3.3.1 WERTZUWEISUNG ZU DEN EIGENSCHAFTEN

Den einzelnen Eigenschaften einer Kundengruppe können Verteilungsfunktionen übergeben werden. Alternativ können Wertebereiche übergeben werden und es wird eine Standardverteilung genutzt. Die so erzeugten heterogenen Agenten spiegeln echte Kundengruppen besser wieder.

## 3.4 HILFE FÜR EINZELNE SEGMENTE DES PROGRAMMS

Eine in das Programm implementierte Hilfe erklärt dem Anwender an unterschiedlichen Stellen im Programm die ihm gebotenen Möglichkeiten und bietet eine interaktive Unterstützung.

## 4 ARBEITSPAKETE

### 4.1 AGENTEN IMPLEMENTIEREN 25%

Zuerst müssen wir die Grundfunktionalitäten der Agenten und deren Generierung implementieren.

#### 4.1.1 KUNDENGRUPPEN IMPLEMENTIEREN

Eine Kundengruppe legt den Wertebereich der Eigenschaften der Agenten bzw. Kunden fest, die ihr zugeordnet sind. Aus einer Kundengruppe sollen Agenten generiert werden können.

#### 4.1.2 PRÄFERENZEN EINES AGENTEN

Die Präferenzen eines Agenten sollen festlegen, inwiefern ein Produkt seinem Wunschprodukt entspricht. Dies soll sich auf die Kaufentscheidung eines Kunden auswirken.

### 4.2 PRODUKTE 10%

Das abstrakte Konzept eines Produkts muss implementiert werden. Dazu gehört die Möglichkeit, Produkte zu erstellen und ihnen Eigenschaften zuzuweisen.

### 4.3 ENTSCHEIDUNGSFINDUNG SIMULIEREN 15%

Die Agenten müssen aus ihren jeweiligen Parametern eine Kaufentscheidung herleiten. Wir implementieren die Möglichkeit Funktionen zu übergeben, welche den Nutzer das Entscheidungsfindungsverhalten beeinflussen lassen können.

#### 4.3.1 MODELLIERUNG DER ENTSCHEIDUNGSFINDUNG

Um die Entscheidungsfindung zu simulieren, müssen wir diese zunächst auf ein Modell abstrahieren.

#### 4.3.2 MODELL IMPLEMENTIEREN

Dieses Modell müssen wir implementieren und in unsere bisherigen Implementation einfügen.

### 4.4 INTERAKTION DER AGENTEN SIMULIEREN 20%

#### 4.4.1 MODELLIERUNG DER KOMMUNIKATION

Zuerst müssen wir die Kommunikation der Agenten mit anderen Agenten und der Umwelt modellieren.

#### 4.4.2 MODELL IMPLEMENTIEREN

Dieses Modell müssen wir implementieren und in unsere bisherigen Implementationen einfügen.

#### 4.5 GRAPHISCHE OBERFLÄCHE UND EINGABEMASKEN 15%

Zur Entwicklung unserer grafischen Oberfläche nutzen wir die Java Swing API. Diese soll verschiedene Eingabemasken enthalten, welche nötig sind um die Einstellungen für eine Simulation vorzunehmen. Ausserdem sollen auf der grafischen Oberfläche die Resultate der Simulation ausgegeben werden.

#### 4.6 RESULTATE DER SIMULATION AUFBEREITEN 15%

Schlussendlich müssen aus den gewonnenen Informationen relevante Statistiken extrahiert werden, die dem Nutzer die gewünschten Informationen in Form von Graphen anzeigt.

## 5 VORPROJEKT

In unserem Vorprojekt möchten wir das Grundgerüst unseres Agentensystems implementieren. Dazu möchten wir das erste Arbeitspaket umsetzen und die Agenten implementieren. Als Artefakt soll eine Konsolenanwendung hervorgehen, welche es ermöglicht Gruppen von Agenten zu erzeugen. Zusätzlich entwickeln wir in unserem Vorprojekt ein konkretes Modell zur Entscheidungsfindung und ebenfalls ein Modell zur Kommunikation der Agenten untereinander, sowie mit der Umwelt. Diese Modelle werden jeweils samt Erklärung in einem Dokument festgehalten.

## 6 GLOSSAR

### 6.1 MODELL

Ein Modell ist eine abstrakteres Abbild einer Sache. Es wird meist auf die für die Untersuchung des Modells relevanten Attribute reduziert.

### 6.2 AGENT

Wenn wir von Agenten sprechen, sind autonom handelnde Software-Einheiten gemeint. Diese Agenten treffen eigenständig Entscheidungen, abhängig von ihrem aktuellen Zustand und externen Faktoren.

### 6.3 MULTIAGENTENSYSTEM

Mehrere Agenten zusammen bilden ein Multiagentensystem. Diese werden häufig genutzt um komplexe Sachverhalte zu simulieren, bei denen die Interaktionen der Akteure eine wichtige Rolle spielen.

### 6.4 SIMULATION

Neben der Möglichkeit eine Vorhersage durch theoretische Überlegungen zu treffen, lässt sich der Sachverhalt auch simulieren. Man versucht, Experimente an einem Modell durchzuführen und hieraus weitere Erkenntnisse über den Sachverhalt zu gewinnen. Es bietet sich beispielsweise an, einen Ausschnitt des Energiemarkts mit Hilfe eines Multiagentensystems zu simulieren.

### 6.5 INNOVATIONSDIFFUSION

Die Innovationsdiffusion ist der Verbreitungsprozess von Innovationen. Der Innovationsdiffusionsprozess beschreibt den Prozess der Annahme oder Ablehnung von Innovationen.