

# Multiagenten-Simulations-Systeme für Vorhersagen im schweizerischen Landwirtschaftsmarkt

Im Auftrag der Forschungsgruppe Sozioökonomie der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon hat die Firma BMPI ein flexibles und erweiterbares Multiagenten-System zur Simulation der zukünftigen Entwicklungen auf dem schweizerischen Landwirtschafts-Markt realisiert. BMPI unterstützte ART bei der Konzeption der Software, bei der Priorisierung der Funktionalitäten und übernahm die Implementierung sowie Schulungs- und Dokumentationsaufgaben.

## Forschungsgruppe als Auftragsgeberin

Forschungsschwerpunkt der Gruppe Sozioökonomie der Eidgenössischen Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon (ART) ist die Entwicklung von agrarökonomischen Modellen und Datenbanken und die Durchführung von Analysen, Prognosen und Evaluationen auf der Ebene des Agrarsektors. Die Gruppe arbeitet eng mit dem Bundesamt für Landwirtschaft zusammen und untersucht in dessen Auftrag regelmässig die Auswirkungen von geplanten Politikmassnahmen auf die Schweizer Landwirtschaft. Da die ART keine eigene Software-Entwicklung betreibt, vergibt sie derartige Aufträge an externe Firmen.

---

### Scrum

Scrum ist ein Vorgehensmodell der agilen Software-Entwicklung mit dem Ziel flexiblere und schlankere Prozesse zu ermöglichen als dies bei den klassischen Vorgehensmodellen wie z.B. dem Wasserfallmodell der Fall ist. Dank der iterativen Natur von Scrum lassen sich gewonnene Erkenntnisse und Änderungswünsche viel einfacher und zeitnaher integrieren als bei herkömmlichen Vorgehensmodellen.

---

## Projekt Multiagenten-Simulation

Die Gruppe Sozioökonomie hat den Auftrag erhalten, ein Multiagenten-modell für die Schweizer Landwirtschaft zu entwickeln („SWISSland“). Das Ziel dieses Modells ist die Simulation und Prognose der Agrarstruktur der Schweiz für einen mittelfristigen Zeitraum von 8-15 Jahren.

Die Agenten-population im Modell SWISSland leitet sich von den zirka 3000 Referenz-betrieben des Datenpools der „Zentralen Auswertung von Buchhaltungs-ergebnissen“ der ART Tänikon ab und soll die gesamte Schweizer Landwirtschaft mit ihren gegen 60 000 Familien-betrieben möglichst realitäts-getreu abbilden.

## Öffentliche Ausschreibung

Den Realisierungs-Auftrag für die benötigte neue Simulations-Software schrieb die ART öffentlich aus, wobei neben den fachlichen Anforderungen auch ein klarer Technologie-Rahmen vorgegeben wurde. BMPI konnte mit Hilfe eines funktionsfähigen Prototypen, welcher bereits die geforderten Technologien einsetzte, den Auftrag für sich gewinnen.

## Von den Anforderungen zu den Funktionen der Software

Als Grundlage für die Simulations-Software hatte ART bereits ein initiales Multiagentenmodell entwickelt, welches die Aktionen der einzelnen Agenten sowie deren Zusammenspiel definierte. Nun galt es dieses Modell in Software zu implementieren und dabei auch die Funktionalitäten, welche zum Betrieb der Simulation sowie zur Verwaltung der diversen Simulationsläufe benötigt werden, zu definieren.

## Selektion und Priorisierung der Funktionalitäten

Forschungsgruppen verfügen oft über beschränkte finanzielle Ressourcen, welchen meist einem vollen Pflichten-heft gegenüberstehen. Für uns war es eine zentrale Aufgabe, in enger Absprache mit den Mitgliedern der Forschungs-gruppe, einfache und effiziente Software-Funktionalitäten zu definieren, welche kostengünstig sind und dennoch ihren Zweck vollends erfüllen. Es war hierbei essentiell, auf luxuriöse Benutzer-oberflächen und unnötigen Bedienkomfort zu verzichten, so dass die dadurch freiwerdenden Mittel zur

---

### Über den Autor

Christoph Baumann  
MSc. ETH in Computer Science

Software-Entwickler, Senior  
Consultant / Business Analyst  
und Projektleiter bei BMPI



Realisation weiterer funktionaler Anforderungen eingesetzt werden konnten.

Von Anfang an war klar, dass nicht alle Ideen mit den zur Verfügung stehenden Mitteln realisiert werden können, weshalb eine klare Priorisierung der Anforderungen und somit der umzusetzenden Funktionalitäten für uns von grösster Bedeutung war.

## Flexibilität durch schlanke, iterative Prozesse

Forschungsarbeit ist ein stark iterativ geprägter Prozess, bei welchem die gewonnen Erkenntnisse immer wieder in das bestehende Modell einfließen. Um diesem Sachverhalt Rechnung zu tragen, hat BMPI, im gegenseitigen Einverständnis mit ART, beschlossen einen schlanken, agilen und iterativen Software-Entwicklungsprozess einzusetzen und auf schwerfällige und starre Spezifikationsdokumente zugunsten direkter und unbürokratischer Kommunikation zu verzichten. Dabei wurden auch Elemente des bekannten Entwicklungsprozesses Scrum wie z.B. das Backlog eingesetzt.

## Implementation

Die Implementation der Software erfolgte In-House bei BMPI unter Verwendung der durch ART vorgegebenen Technologien wie der Programmiersprache Java, des Agenten-Simulations-Framework Repast und einer MySQL Datenbank. Um sicherzustellen, dass die entstehende Software auch den Erwartungen von ART entspricht, wurden regelmässig und in kurzen Zeitabständen die erstellten Software-Artefakte auf dem ART-eigenen Testserver installiert und somit der Forschungsgruppe zum Testen zur Verfügung gestellt. Dies ermöglichte uns von ART auch schon in einer sehr frühen Implementationsphase Feedback zu erhalten und dieses in die weitere Entwicklung einfließen zu lassen.

## Ganzheitliche Dienstleistung

Neben der Konzeption, Priorisierung und Implementation der Software organisierte BMPI auch die Schulung der betroffenen Mitarbeiter bei ART in der Verwendung der neuen Software und erstellte dafür auch ein Benutzer-Handbuch. Desweiteren berieten wir ART bei der Auswahl einer passenden Server-Hardware-Infrastruktur für den Betrieb der Simulations-Software.

## Bereit für die Zukunft

Flexibilität war natürlich nicht nur während der Entwicklungsphase für die Forschungsgruppe der ART wichtig, sondern auch danach. Wir legten grossen Wert darauf, ein offenes, erweiterbares System zu bauen, so dass ART in der Lage ist, gewisse Modelländerungen auch ohne Hilfe von BMPI realisieren zu können. Da ART aber weiterhin keine eigene Software-Entwicklung betreiben wird, steht die Firma BMPI für Anpassungen und Erweiterungen der Software gerne zu Diensten und freut sich darauf, auch in Zukunft an der Seite von ART neue Herausforderungen in Angriff nehmen zu können.

Interview mit Frau Dr. Gabriele Mack,  
Fach-Projektleiterin, Forschungsgruppe Sozioökonomie  
Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon

***Frau Mack, ermöglicht Ihnen das Multi-Agenten-System Ihre Forschungsfragen zum Strukturwandel in der Schweizer Landwirtschaft wie erhofft zu beantworten?***

*Ja, dank des Multi-Agenten-Systems für den Schweizer Agrarsektor können wir aktuelle, und Dank der guten Erweiterbarkeit des Systems auch zukünftige Fragestellungen beantworten. Kleinere Anpassungen können wir selbst effizient umsetzen. Für grössere Änderungen stehen uns die Entwickler von BMPI kompetent, freundlich und direkt zur Verfügung.*

***Wie erlebten Sie die Zusammenarbeit mit der BMPI?***

*Die Zusammenarbeit mit den Mitarbeitern von BMPI war sehr angenehm. BMPI hat uns gut über den aktuellen Projektverlauf informiert, flexibel agiert und die Komplexität der Fragestellungen auf das Wesentliche reduziert. Unseren Wünschen und Anforderungen ist BMPI immer nachgekommen. Wir hatten stets das Gefühl in guten Händen zu sein und unsere Kräfte auf die wichtigsten Punkte zu fokussieren. Und auch in „Randbereichen“ des Projekts wie der Hardwarebeschaffung für unseren zentralen Simulations-Server stand BMPI als kompetenter Ansprech- und Beratungspartner zur Verfügung. Alles in allem eine sehr erfolgreiche Zusammenarbeit!*

***Wie sehen Sie die Zukunft des Projektes „SWISSLand“?***

*Mit der ersten Version des Multi-Agentenmodells haben wir einen wichtigen erweiterungsfähigen Grundstein gelegt. Aber auch in Zukunft wird es neue interessante Forschungsfragen geben. Deshalb werden wir auch weiterhin auf die Zusammenarbeit mit BMPI setzen, so z.B. im ersten Erweiterungsprojekt „SWISSLand 2010“.*