

# Generic, Datastore-Independent Platform for Management Purpose

**Bachelorarbeit, Frühjahrssemester 2013**

Abteilung Informatik

HSR Hochschule für Technik Rapperswil

<http://www.hsr.ch>

Autoren: Thomas Vetsch, Michael Schmuki

Industriepartner: 42 ITM GmbH

<http://www.42itm.com>

Betreuer: Prof. Stefan Keller

Experte: Claude Eisenhut

Projektlaufzeit: 18.02.2013 - 14.06.2013

## Impressum

### Autoren

Thomas Vetsch  
tvetsch@hsr.ch, thomas.vetsch@42itm.com

Michael Schmuki  
mschmuki@hsr.ch, michael.schmuki@42itm.com

### Industriepartner

42 ITM GmbH  
Marc Wunderlin  
info@42itm.com, +41 79 888 03 24  
Wängistrasse 8, CH-8142 Uitikon Waldegg

### Betreuer

Prof. Stefan Keller  
sfkeller@hsr.ch

Geometa Lab am Institut für Software  
Abteilung Informatik, Hochschule für Technik Rapperswil

### Experte

Claude Eisenhut  
info@eisenhutinformatik.ch

### Gegenleser

Prof. Dr. Andreas Steffen  
andreas.steffen@hsr.ch

Institutsleiter am Institut für Internet-Technologien und -Anwendungen  
Abteilung Informatik, Hochschule für Technik Rapperswil

### Version

Druckdatum: 13. Juni 2013  
Version: 1.113  
(Basierend auf Git-Commit Nr. 113, 8784c8a07abfb9e09125a7795b899ee3ecb41a3)

### Copyright

©2013 Thomas Vetsch, Michael Schmuki

Die Urheberrechte dieses Dokuments und der erarbeiteten Produkte liegen bei den Autoren. Dieses Dokument wird nur teilweise veröffentlicht. Mit dem Betreuer wurde eine entsprechende Geheimhaltungserklärung unterzeichnet und die Handhabung der Resultate dieser Bachelorarbeit geregelt.

# Abstract

Die zunehmende Technologisierung der Wirtschaft führt zu immer grösseren Datenmengen, welche oft im ganzen Unternehmen verteilt und in den verschiedensten Formen vorliegen. Als Folge stellen die Integration und das Erkennen der relevanten Informationen eine wachsende Herausforderung an das Management dar. Zusätzlich wird eine hohe Flexibilität gefordert, um auf veränderte Anforderungen rasch reagieren zu können.

Die 42 ITM GmbH, der Industriepartner, sowie Arbeitgeber der Autoren, hat sich zum Ziel gesetzt, Unternehmen mit komplexen IT-Landschaften bei diesen Problemen Hand zu bieten. Die dazu entwickelte Webapplikation "EasyCIO" ist ein Informationssystem, welches beliebige (IT-)Managementprozesse durch die Informationsgewinnung aus verschiedensten Datenquellen unterstützt. Dabei dient die Software als Container für die zur Laufzeit hochgeladenen Module, welche den Management-Prozess abbilden und den Aufbau der Software bestimmen. Die bestehende Lösung weist jedoch Schwächen in der Software-Architektur auf und kann zudem nur mit Oracle als RDBMS betrieben werden.

Die vorliegende Arbeit hat zum Ziel, diesen Problemen entgegenzuwirken und einen lauffähigen Prototyp zu entwickeln. Dieser soll die Grundfunktionalitäten von EasyCIO auf einer soliden Software-Architektur nachbilden, wobei auf die Übernahme von bestehendem Code verzichtet wird. Für die DBMS-unabhängige Persistierung wurde ein Technologie-Mix aus EMF-Teneo und Hibernate evaluiert. Mittels eines aus vier Schichten bestehenden Modellierungskonzepts können die Entitäten aus den Management-Modulen zur Laufzeit abgeleitet und DBMS-unabhängig persistiert werden.

Die Zielsetzung bzw. Realisation des geplanten Prototyps wurde vollständig erreicht. Die entwickelte Software würde den Anforderungen eines produktiven Einsatzes zwar noch nicht gerecht, kann jedoch als solide Grundlage für eine Weiterentwicklung angesehen werden.

**Keywords:** *Generic, Data-Management, Informationssystem, Model-Driven Development, Eclipse Modeling Framework, Hibernate, Spring Framework, XML, XSD, Content-Repository, JSR-283*

# Management Summary

## Ausgangslage

### Problemstellung

Die erfolgreiche Durchführung von Unternehmensprozessen setzt verlässliche Informationen als Entscheidungsgrundlage voraus. Die Steuerung der Geschäftstätigkeit verlangt dabei nach einem Informationssystem, das die prozessrelevanten Informationen zuverlässig und in der gewünschten Form zur Verfügung stellt. Die zunehmende Technologisierung der Wirtschaft führt zu immer grösseren Datenmengen, die als Entscheidungsgrundlage in Frage kommen. Diese sind oft im ganzen Unternehmen verteilt und liegen in den unterschiedlichsten Formen vor. Als Folge stellen die Integration und das Erkennen der wichtigen Informationen eine wachsende Herausforderung für das Management dar.

Als zusätzliche Problemstellung ist besonders im IT-Management eine hohe Flexibilität gefordert. Diese ergibt sich einerseits durch immer kürzere Entwicklungszyklen auf Soft- und Hardware-Seite. Andererseits verkompliziert sich die IT-Landschaft in den Unternehmen durch neue Technologien wie Virtualisierung, Cloud Computing oder "Software as a Service" zunehmend. Diese bieten dem Abnehmer eine Vereinfachung, erschweren jedoch die Tätigkeit des IT-Dienstleisters. Trotz der zunehmenden Komplexität besteht der Wunsch nach einer langfristigen IT-Management-Lösung. Der im Informationssystem abgebildete Management-Prozess muss deshalb laufend und aufwandsarm an veränderte Anforderungen angepasst werden können.

### Industriepartner

Die 42 ITM GmbH ist der Industriepartner dieser Bachelorarbeit sowie Arbeitgeber der beiden Autoren. Das Zürcher IT-Startup hat sich zum Ziel gesetzt, Unternehmen mit komplexen IT-Landschaften für die oben beschriebenen Herausforderungen Hand zu bieten.

### EasyCIO

Die dazu entwickelte, webbasierte Daten-Management-Software EasyCIO unterstützt beliebige Geschäftsprozesse durch die Informationsgewinnung aus verschiedensten Datenquellen. Dazu kann für jeden Geschäftsprozess ein spezifisches Modul ins System integriert werden. Diesem Modul liegt ein Datenmodell zu Grunde, welches den Aufbau und die Beziehungen zwischen

den im Modell gespeicherten Informationen bestimmt. Diese können vom Benutzer angereichert, konsultiert und editiert werden. Des Weiteren können die angereicherten Informationen auch exportiert werden. Das System stellt die benötigten Schnittstellen und Services zur Verfügung, dient an sich aber lediglich als Container für die zur Laufzeit integrierbaren Module. Die Generizität der Module sowie die Möglichkeit, zur Laufzeit Anpassungen vorzunehmen, gewährleisten grösstmögliche Flexibilität.

EasyCIO ist seit 2010 in einer Schweizer Grossbank im Einsatz und findet bereits in mehreren Unternehmens-Bereichen Verwendung. Dazu zählt beispielsweise die Verwaltung des Lifecycle-Managements der globalen IT-Infrastruktur. Seit der Einführung wird EasyCIO vom Industriepartner laufend weiterentwickelt. Die vorhandenen Module aus dem IT-Management werden ebenfalls angepasst und ausgebaut.

### **Schwierigkeiten**

Die Management-Lösung hat sich im Betrieb bewährt, verfügt aber über eine grundlegende Einschränkung. Das System kann zwar Daten aus unterschiedlichen Quellen integrieren, lässt deren Persistierung jedoch nur in einer Oracle Datenbank zu. Diese Abhängigkeit stellt ein Verkaufshemmnis dar, da der potenzielle Kunde zwingend auf Oracle angewiesen ist und kein bestehendes DBMS oder eine Open Source-Lösung verwenden kann. Eine weitere Schwäche liegt in der ungünstigen Software-Architektur, welche einen negativen Einfluss auf die Performance und die fortlaufende Entwicklung hat.

### **Generic, Datastore-Independent Platform for Management Purpose**

Der bisherige Erfolg von EasyCIO zeigt das Bedürfnis nach einer solchen Management-Lösung auf. Der grosse Nachteil der Abhängigkeit von Oracle muss jedoch behoben werden um einen langfristigen Verkaufserfolg zu ermöglichen. Die vorliegende Bachelor-Arbeit setzt sich deshalb die Entwicklung einer "Generic, Datastore-Independent Platform for Management Purpose" zum Ziel. Aufgrund der oben genannten Schwächen haben sich die Autoren und der Industriepartner auf die Entwicklung eines Prototyps geeinigt, wobei komplett auf die Übernahme von bestehendem Code verzichtet wird. Aus den oben beschriebenen Bedürfnissen ergeben sich die folgenden vier Teilaufgaben.

**Evaluation:** Für die DBMS-unabhängige Persistierung und Verarbeitung der aus dem Modell abgeleiteten Entitäten wird eine geeignete Lösung evaluiert. Zusätzlich wird das bestehende Modellierungskonzept überdacht und es werden alternative Varianten in Betracht gezogen.

Als Rahmenbedingung ist die Umsetzung als Java Web-Applikation unter Zuhilfenahme des Spring Frameworks vorgegeben.

**Implementation:** Auf der Basis der evaluierten Lösungsansätze wird ein Meta-Modell entwickelt und die Grundfunktionalitäten der neuen Laufzeitumgebung implementiert.

**Funktionsumfang:** Mittels agiler Software-Entwicklung wird der funktionale Umfang des Prototyps gemäss den Wünschen des Industriepartners definiert und soweit wie möglich realisiert.

**Demonstration:** Für die Demonstration der Software wird ein Modul erstellt und mit Test-Daten versehen. Das Modul soll einen konkreten Anwendungsfall simulieren und als Vergleich zum alten System dienen.

## Abgrenzung

Der Prototyp grenzt sich von den Desktop-Datenverarbeitungs-Lösungen (z.B. Excel/Access) insofern ab, als dass die geplante Anwendung nicht von lokal gespeicherten Daten abhängig ist. Die Software kann Daten aus unterschiedlichsten Quellen durch einen automatisierten Vorgang importieren. Da es sich um eine Web-Applikation handelt, können die gewonnenen Informationen mit externen Stellen aufwandsarm ausgetauscht werden. Auf der anderen Seite unterscheidet sich die Software von Data-Warehouse Lösungen durch die stark verringerte Komplexität und grosse Nähe zum Business. Eine Data-Warehouse Lösung setzt ein fundiertes Datenbank-Wissen voraus, wodurch es dem Management nur mit externer Hilfe möglich ist, die gewünschten Informationen aus den vorhandenen Daten zu extrahieren. Der vorliegende Prototyp versucht die Komplexität weitestmöglich auszublenden. Somit wird weniger technikaffinen Personen die Möglichkeit geboten, das Informationssystem nach den eigenen Wünschen und Gegebenheiten anzupassen. Ein weiterer grosser Vorteil ist, dass sich die Funktionsweise der Module dank der generischen Architektur zur Laufzeit anpassen lässt, ohne dass ein Re-Deployment der Software nötig ist.

## Vorgehen

### Evaluation

Zu Beginn der Bachelorarbeit war unklar, wie die generische Modul-Architektur und deren DBMS-unabhängige Persistierung umgesetzt werden soll. Diesbezüglich wurden in einer drei Wochen andauernden Evaluation verschiedenste Lösungen geprüft und Erfahrungen gesammelt. Obwohl eine DBMS-unabhängige Persistierung normalerweise statische Modelle/Klassen

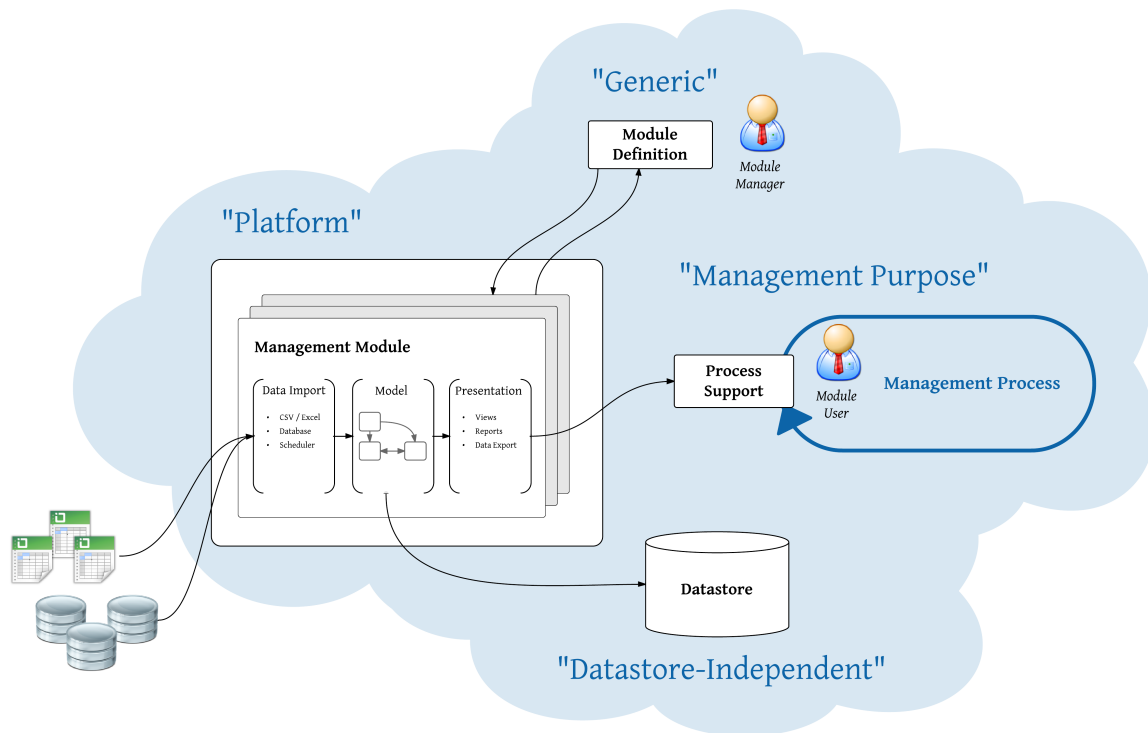


Abbildung 1: Vision - Generic, Datastore-Independent Platform for Management Purpose

voraussetzt, haben die Autoren mit einem Technologie-Mix aus EMF-Teneo und Hibernate eine adäquate Lösung für die Problemstellung gefunden. ECore bildet das dem Eclipse Modeling Frameworks (EMF) zugrunde liegende Metametamodell. EMF bietet einen UML-ähnlichen Editor für die Bearbeitung von ECore Modellen. Das Framework erlaubt die Generierung von Java-Klassen, sowie die Extraktion des entsprechenden XSD-Schemas. Dieses definiert die Modellierungssprache der Module, welche in XML erfasst werden. Aus dem Modul wird zur Laufzeit ein Persistenz-Modell abgeleitet, das von Teneo verwendet wird um ein dynamisches Hibernate-Mapping zu erzeugen. Dieses wird für die DBMS-unabhängige Persistierung verwendet.

### Prototyp

Parallel zur Evaluation wurde die grundlegende Software-Architektur konzipiert und die ersten Schritte für das spätere User-Interface mittels Apache Wicket unternommen. Als bald die Lösung für eine DBMS-unabhängige Persistierung fest stand, wurde die Architektur entsprechend angepasst und mit den nötigen Komponenten erweitert. Anschliessend wurde die Webapplikation mittels agiler Software-Entwicklung iterativ in zweiwöchigen Sprints nach den

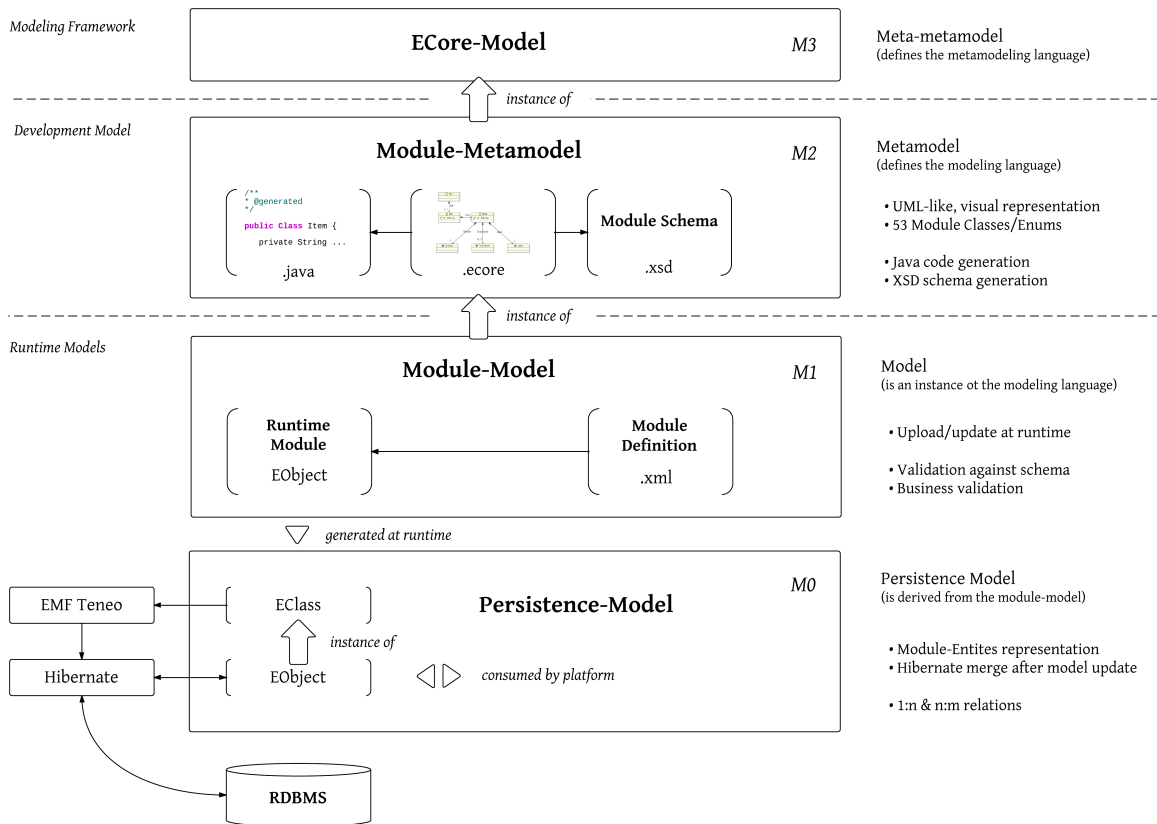


Abbildung 2: Generic, Model-Driven Runtime Architecture

Wünschen des Industriepartners weiterentwickelt. Mit dem gesetzten Ziel einer generischen, DBMS-unabhängigen Persistierung wurde die Applikation jeweils auf vier verschiedenen RDBMS getestet (Oracle, MSSQL, MySQL, PostgreSQL). Parallel zur Entwicklung der Software wurde ein konkretes Modul entworfen, welches in den Grundzügen das bestehende Modul des Life Cycle Managements eines Kunden abbildet.

## Ergebnisse und Ausblick

Die in der Aufgabenstellung gesetzten Ziele konnten vollständig erreicht werden. Mit dem Prototyp liegt im aktuellen Stadium eine solide, webbasierte und generische Daten-Management-Lösung vor, die DBMS-unabhängig betrieben werden kann. Die vom Industriepartner gewünschten Anforderungen konnten in den Funktionsumfang der Software integriert werden. Dabei wurde die prognostizierte Abgrenzung sowohl gegenüber simplen Datenverarbeitungssysteme-

men als auch komplexen Data Warehouse-Lösungen eingehalten. Der entwickelte Prototyp würde den Anforderungen eines produktiven Einsatzes zwar (noch) nicht gerecht, kann jedoch als solide Grundlage für eine Weiterentwicklung angesehen werden.

Bisher wurde vom Industriepartner noch keine Entscheidung über das weitere Vorgehen gefällt. Die beiden Autoren verfolgen den weiteren Verlauf und hoffen auf eine Weiterentwicklung bis zum produktiven Einsatz.