



# Effiziente Anwendungen von In-Memory Datenbanken

---

## Bachelorarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades „Bachelor of Science (B.Sc.)“  
im Studiengang Wirtschaftswissenschaften der  
Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Leibniz Universität Hannover

**vorgelegt von:**  
**Jens Hendrik Paßlick**

[REDACTED]  
[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]  
[REDACTED]

**Prüfer:**  
**Prof. Dr. Michael Breitner**

**Hannover, den 11.08.2014**

In **Kooperation** mit der:

**IT-P GmbH**

Information Technology-Partner

Seligmannallee 6

D-30173 Hannover

**Betreuer:**

**Kai Burkhardt**

Senior Consultant

SAP Certified Consultant

[REDACTED]  
[REDACTED]

English title: Efficient applications of In-memory databases

## Inhaltsverzeichnis

<b>Abstract</b> .....	<b>II</b>
<b>Schlüsselwörter</b> .....	<b>II</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>V</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>V</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>VI</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Theoretische Fundierung</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1 Effizienz</b> .....	<b>3</b>
2.1.1 <i>Definition</i> .....	3
2.1.2 <i>WARS-Modell zur Beurteilung von Effizienz</i> .....	3
<b>2.2 Funktionsweise einer In-Memory Datenbank (IMDB)</b> .....	<b>6</b>
2.2.1 <i>Hardwareanforderungen und grundsätzlicher Aufbau einer IMDB</i> .....	6
2.2.2 <i>Neues Datenmanagement</i> .....	9
2.2.3 <i>Vorteile von IMDB</i> .....	11
2.2.4 <i>Aktuelle IMDB Lösung unterschiedlicher Anbieter im Vergleich</i> .....	14
<b>2.3 Zusammenfassung</b> .....	<b>15</b>
<b>3 Anwendungsbeispiele der DSAG und aus der Literatur</b> .....	<b>17</b>
<b>3.1 Beispiele für den Ersatz eines bestehenden Systems mit einer IMDB</b> .....	<b>17</b>
3.1.1 <i>Business Intelligence mit SAP HANA bei Hapimag</i> .....	17
3.1.2 <i>Fit für die Zukunft und schnellere Antwortzeiten - SAP HANA am Kardinal Schwarzenberg'schen Krankenhaus</i> .....	18
3.1.3 <i>Entscheidungsunterstützung im Vertrieb – SAP HANA bei der Hilti AG...</i>	20
3.1.4 <i>Analysen mit real-time Daten – HANA bei Trilux</i> .....	21
3.1.5 <i>Einsparpotentiale durch IMDB in Handelsinformationssystemen am Beispiel der EDEKA Gruppe</i> .....	22

<b>3.2</b>	<b>Beispiele für neue Anwendungsfälle</b> .....	<b>24</b>
3.2.1	<i>Schnelle Analyse von Patientendaten – SAP HANA in der Charité Berlin</i>	24
3.2.2	<i>Smartes Energiemanagement – Ein Forschungsprojekt der Uni Potsdam</i>	26
3.2.3	<i>Optimiertes Qualitätsmanagement bei Claas</i> .....	27
<b>3.3</b>	<b>Zusammenfassung und Auswertung</b> .....	<b>28</b>
<b>4</b>	<b>Expertenmeinungen zu effizienten Anwendungen von IMDB</b> .....	<b>31</b>
4.1	<b>Methodik der Experteninterviews</b> .....	<b>31</b>
4.2	<b>Continental AG: Vorbereiten auf die Zukunft</b> .....	<b>33</b>
4.3	<b>Messe AG: Kein großer Bedarf für IMDB</b> .....	<b>35</b>
4.4	<b>Abbott Arzneimittel GmbH: Lösung für „Lock-Probleme“ bei Usern aus unterschiedlichen Zeitzonen</b> .....	<b>36</b>
4.5	<b>E.ON SE: Bald geht SAP HANA hier produktiv</b> .....	<b>38</b>
4.6	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>39</b>
<b>5</b>	<b>Handlungsempfehlungen – Entscheidung über effiziente Anwendung einer IMDB</b> .....	<b>41</b>
<b>6</b>	<b>Kritische Würdigung der eigenen Erkenntnisse</b> .....	<b>47</b>
<b>7</b>	<b>Fazit und Ausblick</b> .....	<b>48</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>VII</b>
	<b>Anlagen</b> .....	<b>XIII</b>
	<b>Anlagenverzeichnis</b> .....	<b>XIII</b>

### 1 Einleitung

Viele Unternehmen stehen vor der Herausforderung Daten effizient zu verwalten und zu verarbeiten. In bisher verwendeten Systemen bremst die Lesegeschwindigkeit einer herkömmlichen Festplatte, auf der die Daten gespeichert sind, Auswertungen stark ab. Durch die Verwendung von In-Memory Datenbanken (IMDB) kann dieser Engpass umgangen werden. Bei diesem Ansatz werden Großteile oder die vollständige Datenbank in den Arbeitsspeicher des Servers abgelegt. Diese Idee ist grundsätzlich nicht neu, jedoch wurden die für IMDB notwendigen Arbeitsspeicherkapazitäten erst in den letzten Jahren erschwinglich und somit für Unternehmen relevant. Zusätzlich zur Speicherung der Daten im Arbeitsspeicher, werden mehrkernige Prozessoren verwendet und das Datenmanagement für eine Datenhaltung im Arbeitsspeicher optimiert.

Wie man technisch eine IMDB realisieren könnte ist bereits in der Fachliteratur diskutiert worden. Jedoch stellt sich die Frage, ob und wann eine Einführung für ein Unternehmen überhaupt sinnvoll ist. Piller und Hagedorn beschreiben welche positiven Eigenschaften der IMDB für welche Prozesse Vorteile bieten könnten.<sup>1</sup> Bisher wurde diese jedoch nicht mit praktischen Beispielen belegt bzw. verglichen.

Nach einer aktuellen Studie spricht kein Unternehmen bei der Verwendung einer In-Memory Datenbank noch von einem Hype, der nach einer gewissen Zeit wieder vergehen wird. Jedes vierte Unternehmen will sogar in den nächsten drei Jahren in eine IMDB in Form von SAP HANA investieren.<sup>2</sup> SAP HANA ist die In-Memory Lösung von SAP, einem der größten Anbieter von Standardsoftware für Unternehmen. Aktuell scheinen Unternehmen jedoch noch vor den hohen Kosten für die Hardware zurückzuschrecken. In jedem dritten Unternehmen wird aber über die Einführung einer IMDB diskutiert.<sup>3</sup>

In dieser Bachelorarbeit werden zuerst die Besonderheiten einer IMDB beschrieben. Daraufhin werden die Konzepte unterschiedlicher Anbieter verglichen und die theoretischen Vorteile von IMDB herausgearbeitet. Anschließend werden Anwendungsfälle analysiert, in denen die Nutzung einer IMDB Vorteile gegenüber einer bestehenden

---

<sup>1</sup> Vgl. Piller und Hagedorn 2011a

<sup>2</sup> Vgl. Pierre Audoin Consultants 2014, S. 4

<sup>3</sup> Vgl. Pierre Audoin Consultants 2014, S. 5

Lösung ergibt oder wenn eine IMDB neue Analysen ermöglicht. Hierfür werden Anwendungsfälle aus der Literatur und von der DSAG beschrieben. Aufgrund der hohen Marktverbreitung der unterschiedlichen Softwareprodukte der SAP, wird der Fokus dieser Anwendungsbeispiele auf der In-Memory Lösung von SAP, nämlich SAP HANA liegen. Ein Vergleich von Anwendungsfällen unterschiedlicher In-Memory Lösungen würde die Analyse der effizienten Anwendung zusätzlich erschweren, da dann auch die unterschiedlichen Ansätze der jeweiligen Hersteller und der darauf laufenden Software berücksichtigt werden müsste.

Im Anschluss an die Anwendungsfälle von der DSAG und aus der Literatur werden diese durch Experteninterviews mit SAP Kunden erweitert. Die Experteninterviews ermöglichen einen anderen Blickwinkel auf eine effiziente Anwendung von SAP HANA bei Unternehmen, da sich hier auch Fälle finden, in denen eine Anwendung von In-Memory Datenbanken nicht effizient möglich ist. Bei Fällen aus der Literatur und von der DSAG ist dies eher unwahrscheinlich.

Auf Grundlage der bisherigen Ergebnisse wird nun mit dem WARS Modell (Wirtschaftlichkeitsanalyse mit Risikostufen) ein praktischer Versuch unternommen, eine strukturierte Entscheidung über die Einführung einer IMDB vorzunehmen. Das WARS Modell hilft dabei, die positiven und negativen ökonomischen Effekte der Einführung einer IMDB zu strukturieren. Darauf folgt eine kritische Würdigung der Ergebnisse. Die Arbeit schließt mit einem Fazit und einem Ausblick auf mögliche zukünftige Forschungsaspekte.

Es sei angemerkt, dass die effiziente Anwendung von IMDB sehr komplex ist und viele unterschiedliche Themenbereiche umfasst, welche aus Platzgründen nicht alle in dieser Bachelorarbeit berücksichtigt werden können. Daher werden u. a. die zukünftige Entwicklung sowie technische Aspekte von „Big Data“, inklusive der verstärkten Verwendung von IMDB in Cloud Anwendungen, nicht Bestandteil dieser Arbeit sein.

### 7 Fazit und Ausblick

Die Recherchen bei der DSAG und in der Literatur zu den Anwendungsfällen von IMDB haben veranschaulicht, dass der Einsatz dieser sehr vielfältig erfolgen kann. Die Experteninterviews haben dazu beigetragen, dass gezeigt werden konnte, dass die Implementierung von IMDB auch in der Praxis Vorteile besitzen. Vor allem das Beispiel der E.ON hat deutlich gemacht, dass sich mit einer IMDB die Zusammenlegung von BW Systemen realisieren lässt, die ohne IMDB wohl nicht möglich gewesen wäre. Jedoch besitzen IMDB nicht für jedes Unternehmen eine Relevanz. Häufig werden IMDB eingesetzt, wenn es sich um zeitkritische Anwendungen handelt bzw. bestimmte Analysen mit herkömmlichen Methoden einfach zu lange dauern. Dies ist öfter bei großen Unternehmen der Fall, wo es, auf Grund der eher größeren Datenbestände, zu zeitaufwendigen Datenverarbeitungsprozessen kommt. Somit ist vermutlich auch für diese größeren Unternehmen der Wert einer IMDB häufiger größer als bei kleineren Unternehmen. Dies gilt natürlich nur, wenn IMDB bspw. bestehende Data Warehouses ersetzen sollen. Geht es um die Realisation eines komplett neuen Anwendungsfalls, vor allem im Bereich Big Data, kann eine Investition ganz unabhängig von der Unternehmensgröße positiv ausfallen. Ein weiterer Vorteil liegt in dem Zusammenlegen von OLAP und OLTP Daten. Dies kann unter Umständen die Systeminfrastruktur stark vereinfachen, wenn die IMDB die Basis des ERP wird und man sich dann zusätzliche BWs sparen kann.

Alle befragten Experten waren der Meinung, dass SAP HANA sowieso irgendwann die Basis von SAP Produkten wird. Es bleibt also nur noch die Frage, in welcher Geschwindigkeit sich dieses vollziehen wird. Durch die hohe Verbreitung von SAP im ERP Bereich wird sich dies wohl allgemein auf In-Memory Konzepte übertragen. Auch sind die Experten alle der Meinung, dass die Datenbankabfragen erst auf die In-Memory Technologie angepasst werden muss. Somit sind die Kosten und die notwendige Zeit für die Anpassung bestehender Datenbankabfragen bei der Einführung einer IMDB nicht zu unterschätzen.

Das WARS Modell ist sicherlich hilfreich, um sich einen Überblick sowohl über die positiven, als auch die negativen ökonomischen Effekte der Einführung einer IMDB zu verschaffen. Auch die aus dem Modell resultierende Grafik ermöglicht eine grobe Tendenz über die effiziente Anwendung einer IMDB im jeweiligen Anwendungsfall.

Jedoch lassen sich, auf Grund der genannten Probleme des Modells (z.B. schwere Quantifizierbarkeit besonders der positiven Effekte; willkürliche Vergabe der Risikostufen) keine verlässlichen Schlussfolgerungen ziehen.

Weitere Forschung könnte sich mit dem Aspekt befassen, wie der Mehrwert von zusätzlichen Informationen, der durch IMDB generiert werden kann, in Ansätzen quantifizierbar sein könnte. Dies ist gerade im Zusammenhang mit Big Data von hoher Relevanz. Daran schließt sich die Frage an, ob wirklich so viel Potential in der Auswertung dieser großen Datenmengen steckt. Weitergehend könnte analysiert werden wie IMDB Werte für ganz bestimmte Prozesse liefern könnte. Vor allem auch in der Frage, in wie weit sie bei der Neustrukturierung von Geschäftsprozessen helfen.

Spannend ist auch die Frage, welches Konzept der einzelnen IMDB Anbieter sich durchsetzt. Es fällt auf, dass SAP als einziger Anbieter darauf setzt, große Teile der Datenbank im Arbeitsspeicher zu halten. Liegt das an den anderen Anforderungen der SAP Software oder haben die anderen Anbieter, in Bezug auf die Effizienz, hier einen Vorteil? Vielleicht spielen in Zukunft diese Überlegungen aber auch gar keine Rolle mehr, da Arbeitsspeicher so günstig wird, dass sich jeder ohne Probleme auch Server mit mehreren TB Arbeitsspeicher leisten kann.

Abschließend bleibt zu sagen, dass die Ergebnisse dieser Arbeit darauf hinweisen, dass die Anwendung von IMDB in Zukunft zunehmen wird. Es stellt sich nur noch die Frage, in welcher Geschwindigkeit. Ob IMDB dann auch in Zukunft immer effizient eingesetzt werden kann, wird sich noch zeigen müssen.