
Neue Entwicklungen bei der Kompression von Simulationsergebnissen im Kontext von SDMS



Stefan Mertler

Datenkompression in SDM-Systemen

Die Größe der Simulationsergebnisse begründet den Bedarf aber auch Potenzial zur Kompression.

Kompression verbessert die Funktionsweise von Simulations-Daten-Management-Systemen:

- Weniger Speicherbedarf
- Schnellerer Transfer von Daten

Zusätzlich erleichtern SDM-Systeme z.B. durch Automatisierung die Anwendung von Kompressionstechnologien.

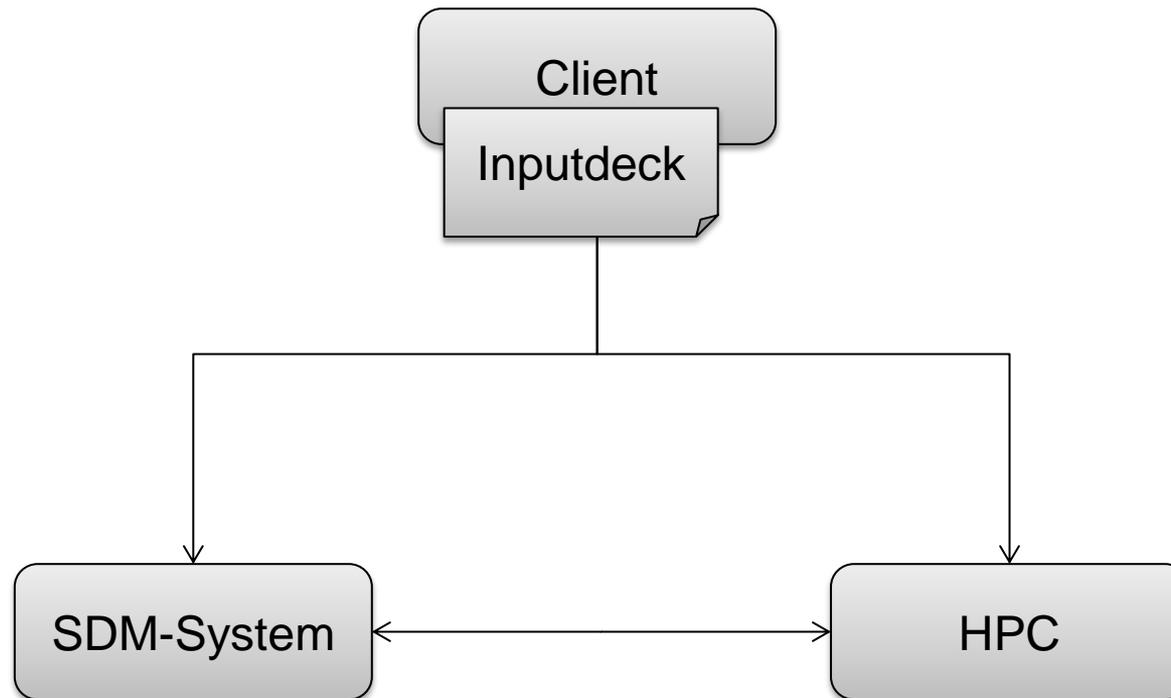
Kompression von Simulationsergebnissen



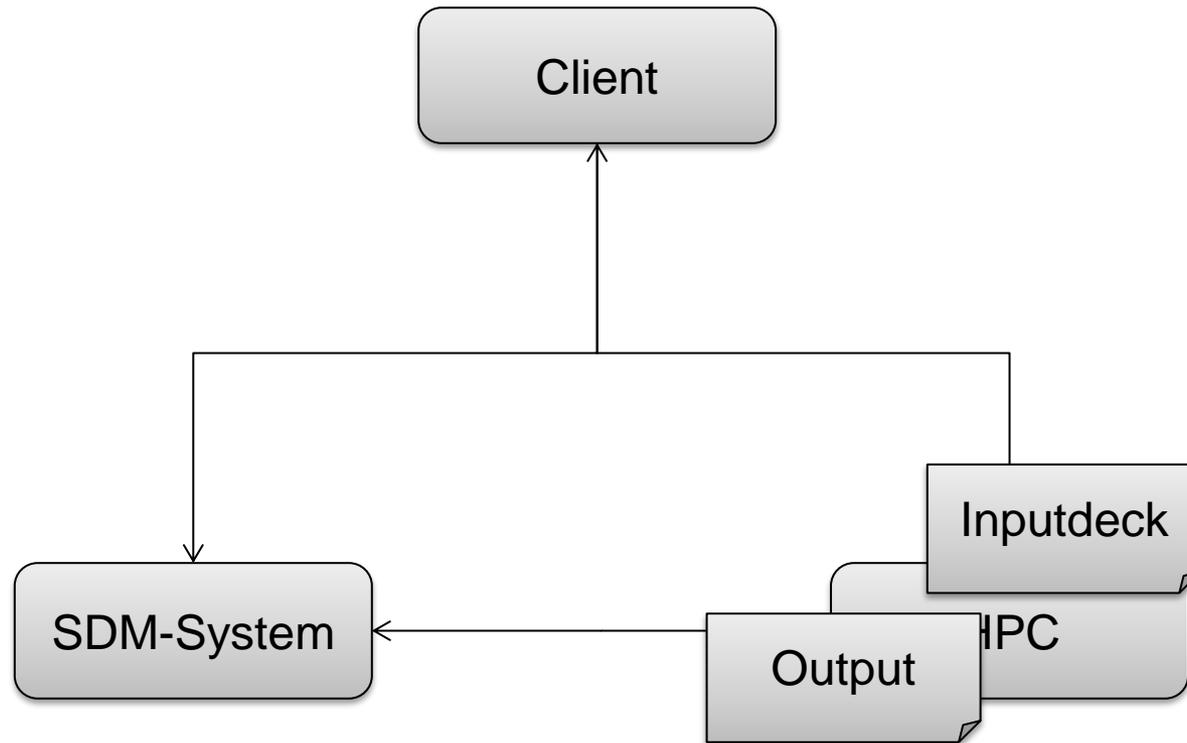
Etablierte Praxislösung

- Verlustbehaftete Kompression einzelner Simulationen
- Versionen für viele Dateiformate
- Stetige Verbesserung (L4)
- Dekompression integriert in alle gängige Postprozessoren
- Einbindung oftmals über Simulationsskripte

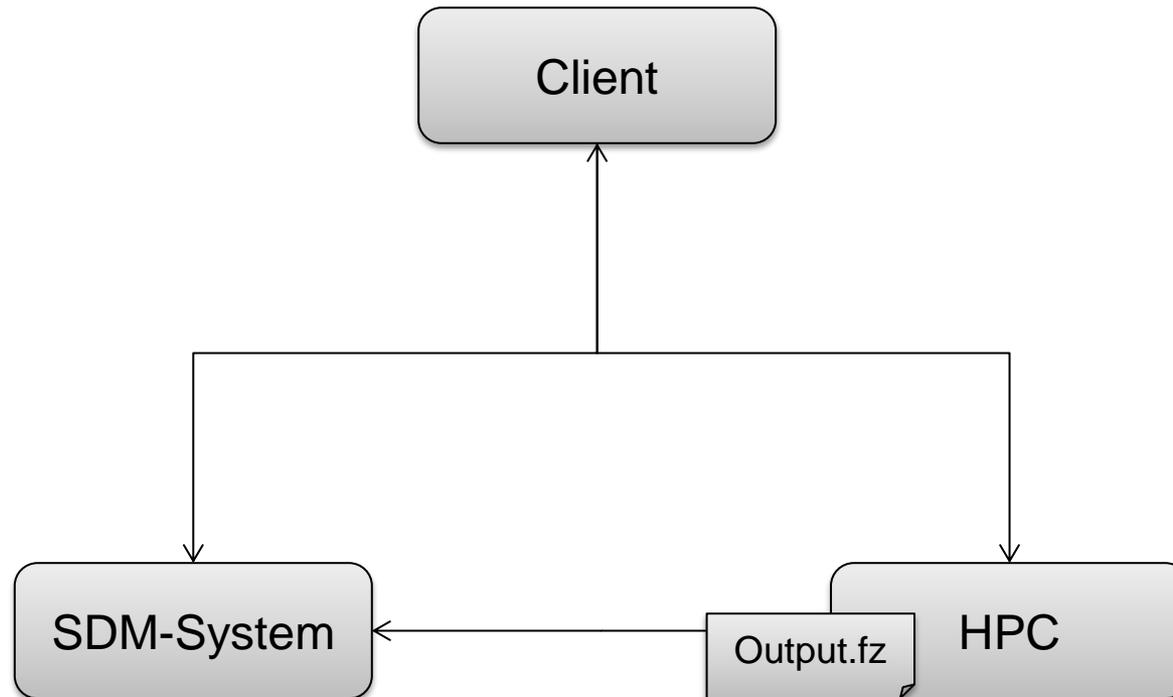
Einbindung in SDM-Systeme:



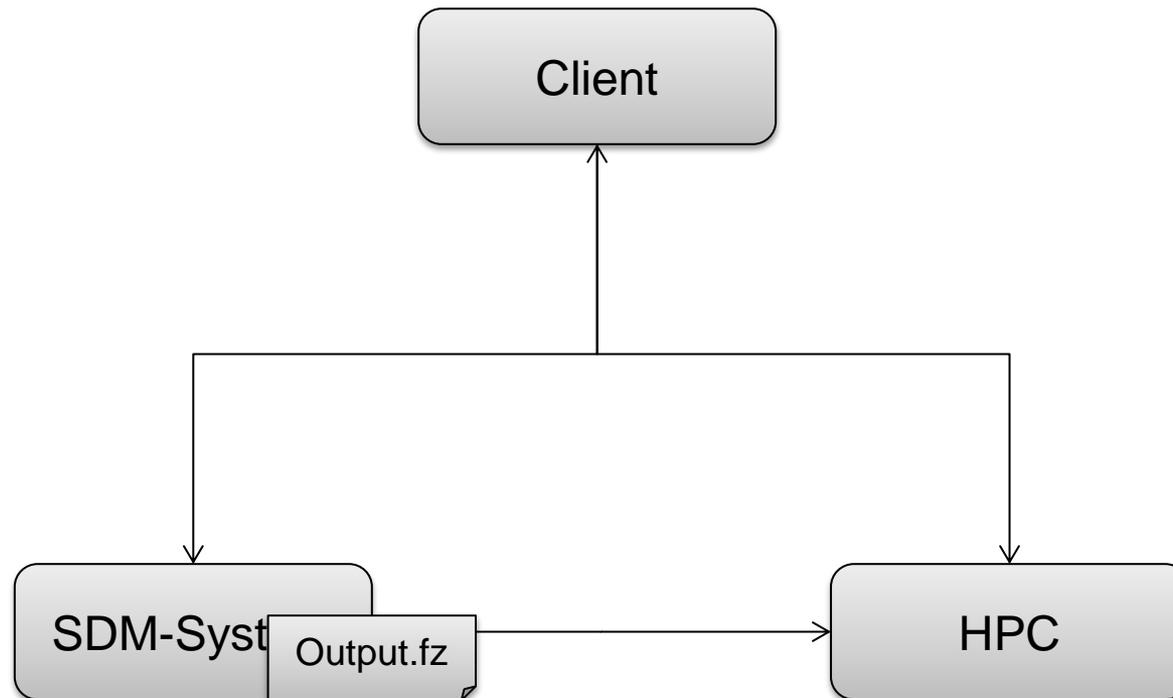
Einbindung in SDM-Systeme:



Einbindung in SDM-Systeme:



Einbindung in SDM-Systeme:



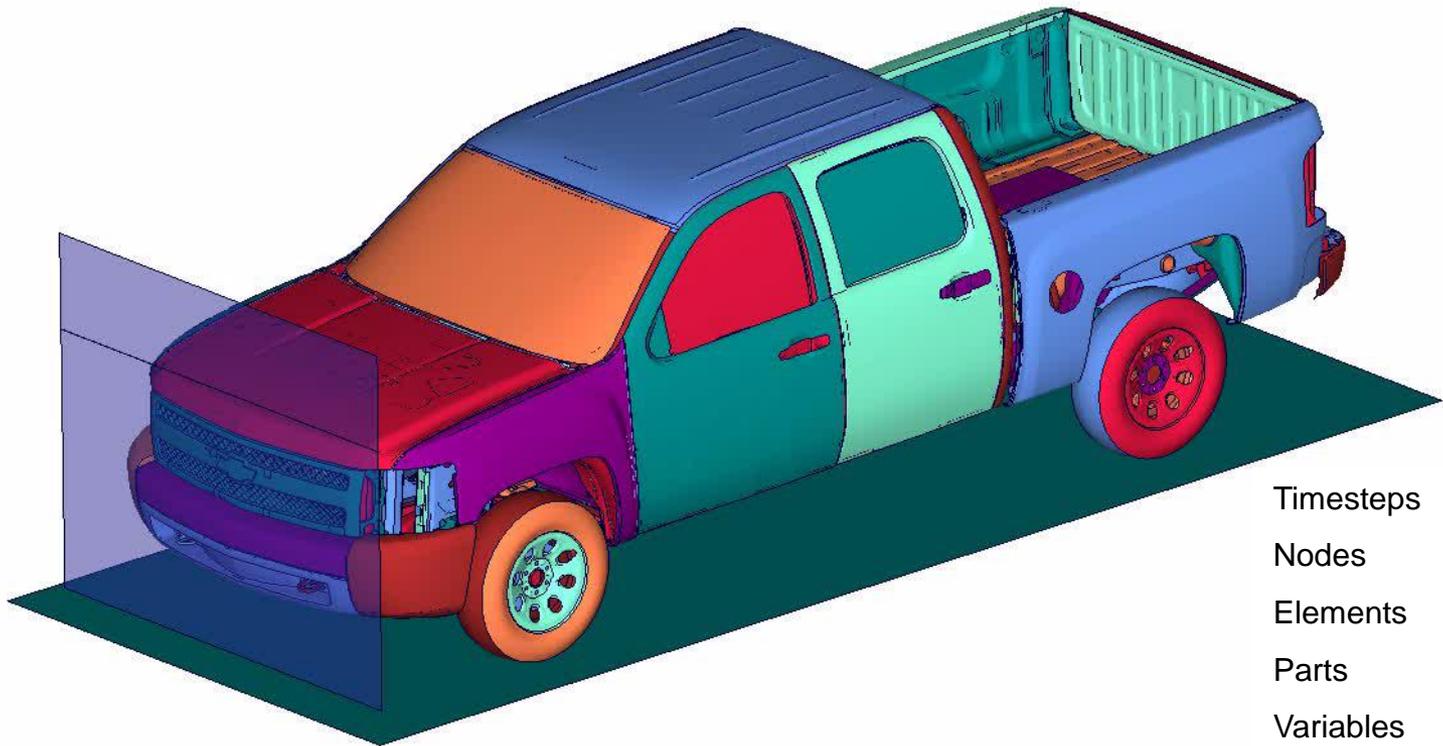
Einbindung in SDM-Systeme:



Die Einbindung ist sehr intuitiv, da es wie ein normales Simulationsergebnis interpretiert werden kann. SDM-Systeme unterstützen zum Beispiel bei

- der Wahl von Parameter – Files
- dem Löschen von Simulationen

Beispiel: Chevrolet Silverado simuliert mit LS-DYNA



Timesteps	38/152
Nodes	942.749
Elements	929.181
Parts	679
Variables	14

Kompressionsergebnisse



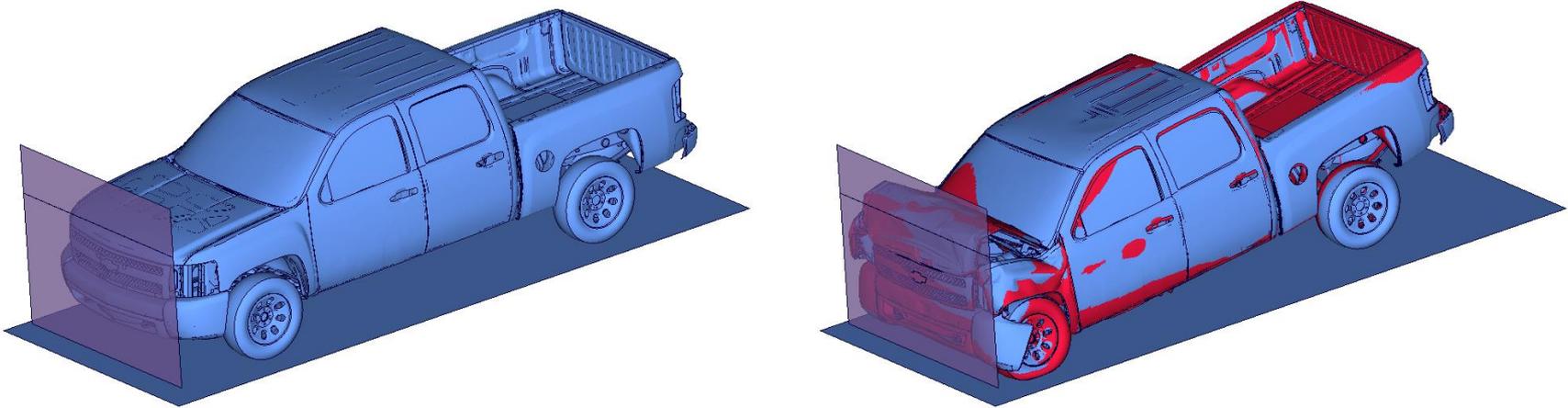
Einzelne Simulation

- Original Größe: 1.525,1 MB
- FEMZIP Größe: 55,9 MB
- Kompressionsrate: 27,28 (L4)

Weitere Simulation

- Original Größe: 1.525,1 MB
- FEMZIP Größe: 56,25 MB
- Gemeinsame Kompressionsrate: 27,19

Vergleich: Beide Simulationen zum ersten und letzten Zeitschritt



- Sind die Simulationen verschieden?
- Lassen sich die Gemeinsamkeiten nutzen?

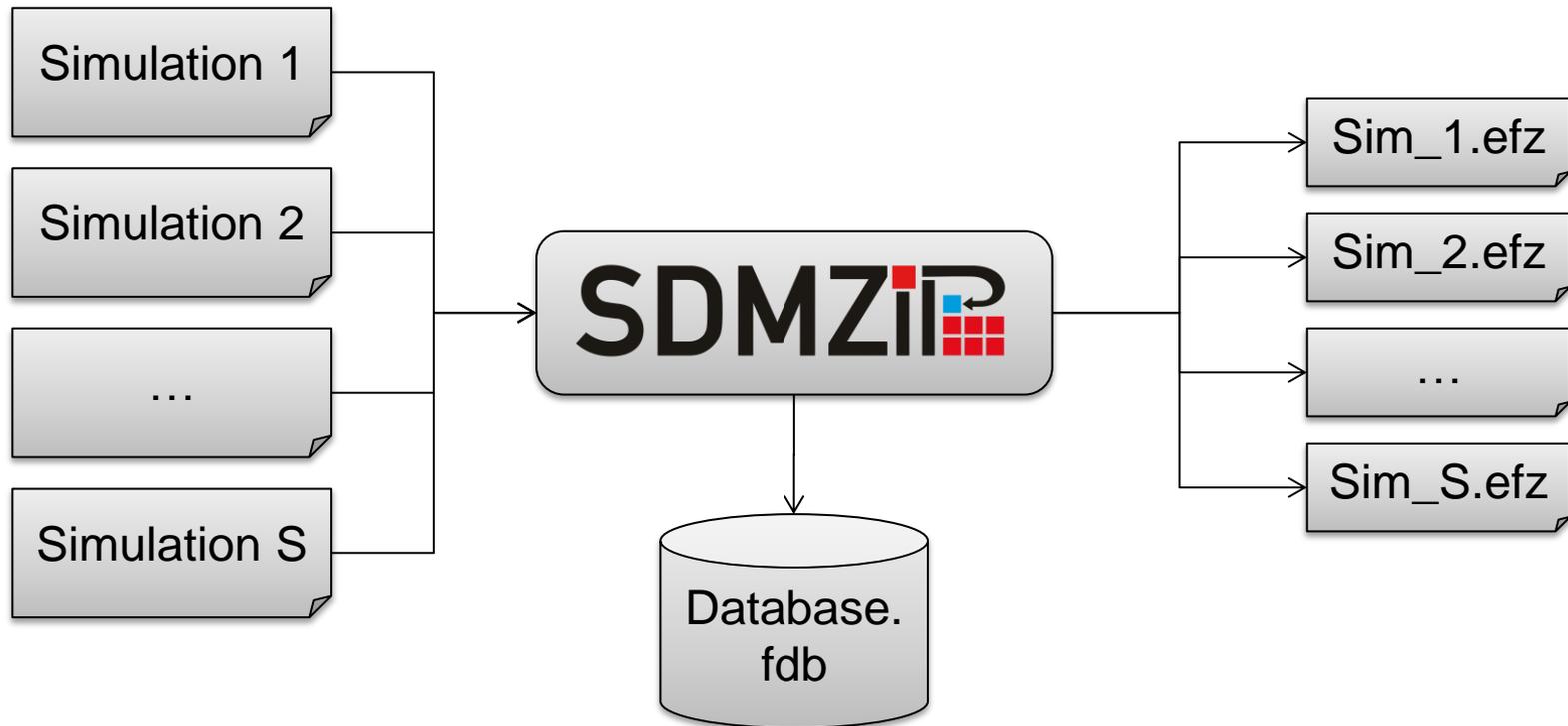
Neuentwicklung:



Neue Software zur Beantwortung dieser Fragen

- Verlustbehaftete Kompression
- Versionen verfügbar für LS-DYNA (d3plot), PAM-CRASH (DSY), RADIOSS (.A) und deren Konvertierung in A4DB
- Verbesserung der Kompression durch Aggregation ähnlicher Simulationsergebnisse
- Verarbeitung erfolgt bauteilbasiert
- Modulares Speicherprinzip

Kompression von Scharen von Simulationsergebnissen



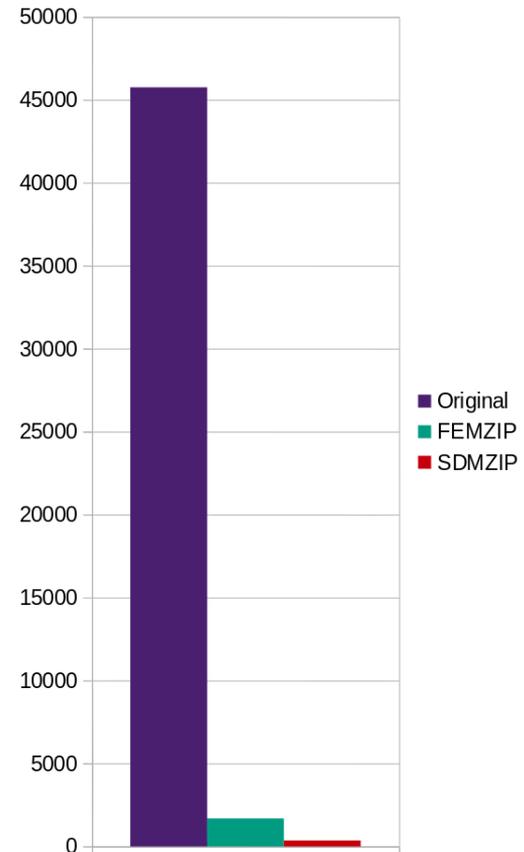
Kompressionsergebnisse



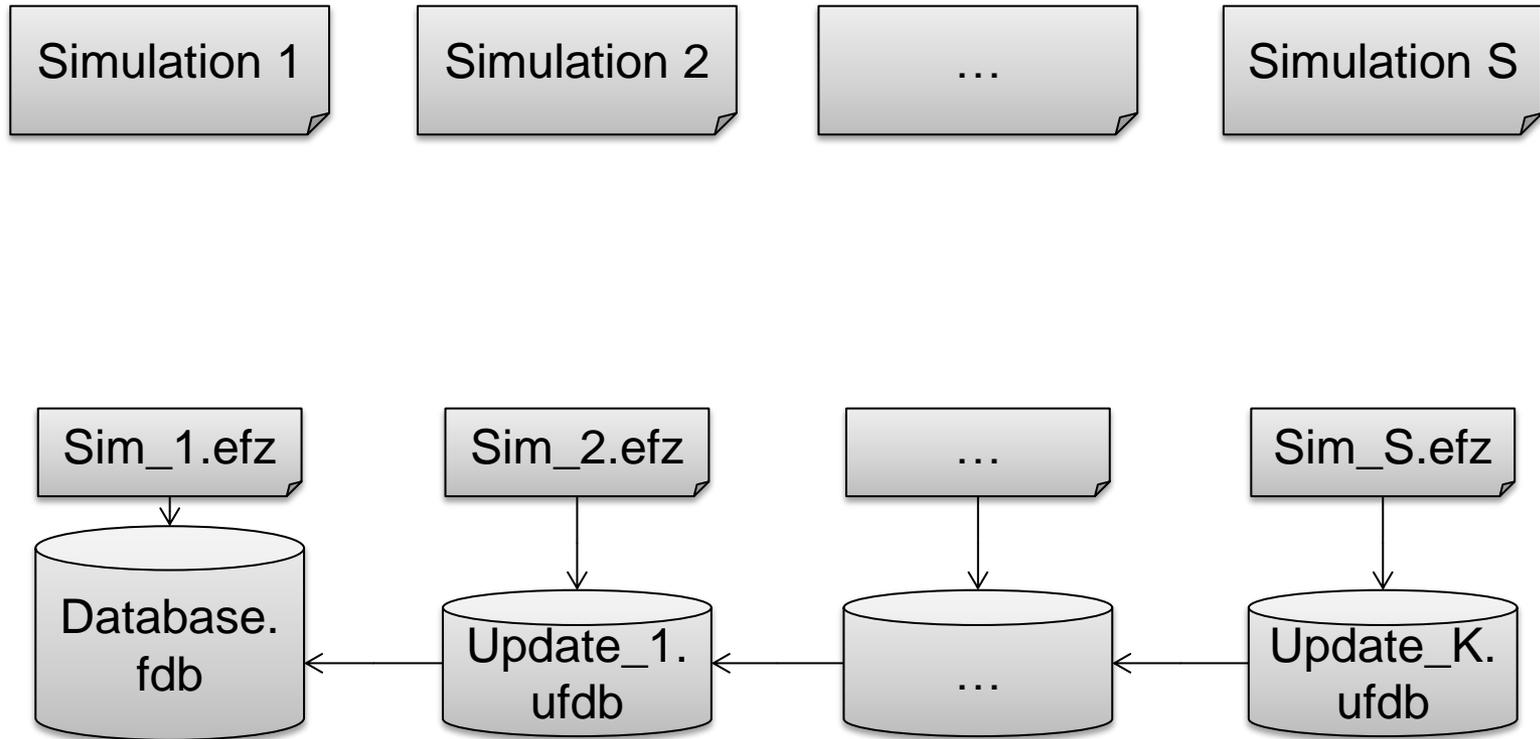
30 Simulationen, mit je 38 Zeitschritten:

- Original Größe: 45.752,58 MB
- FEMZIP Größe: 1.684,54 MB
- SDMZIP Größe: 359,39 MB
 - Database: 114,77 MB
 - *.efz ca. : 8,15 MB

Problem: Seltenes Szenario



Inkrementelle Kompression



Entwicklung der Datenbasis für die 30 Simulationen

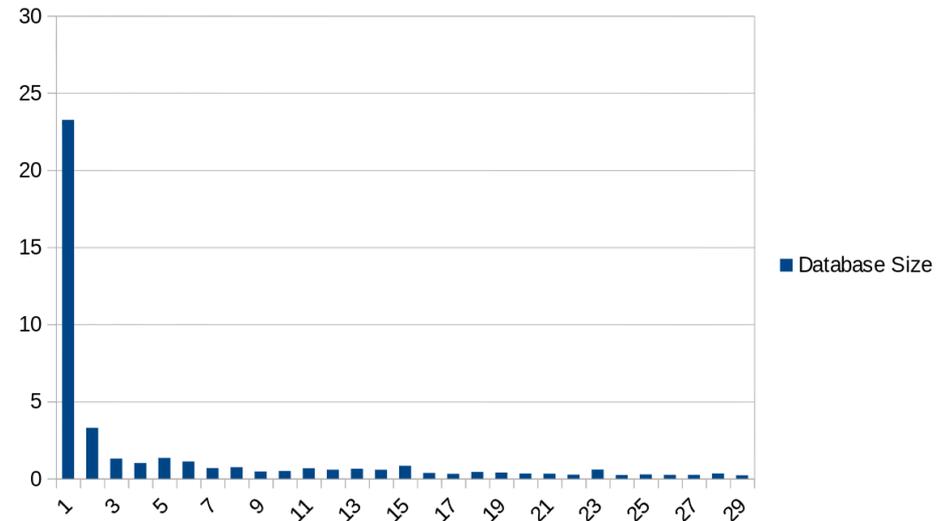


Größe der jeweiligen Datenbasis in MB bei der inkrementellen Kompression.

Größe der *.efz ca. : 18,63 MB

Ergebnisse variieren je nach :

- Ähnlichkeit der Simulationen
- Zeitlicher Auflösung



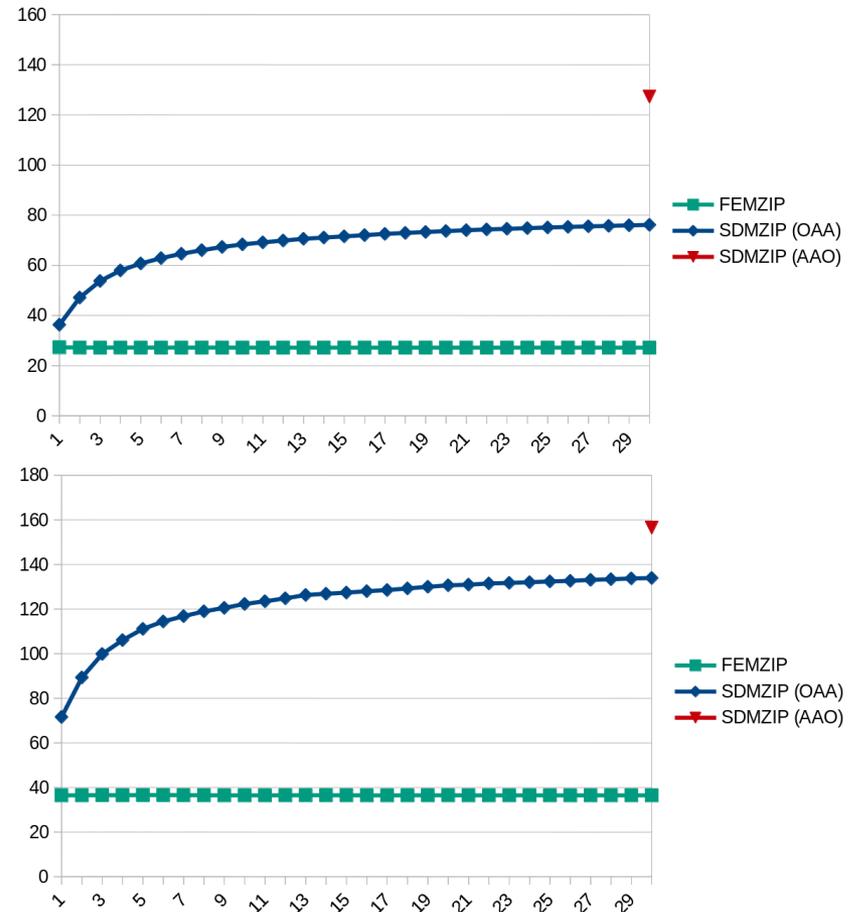
Kompressionsergebnisse: Vergleich



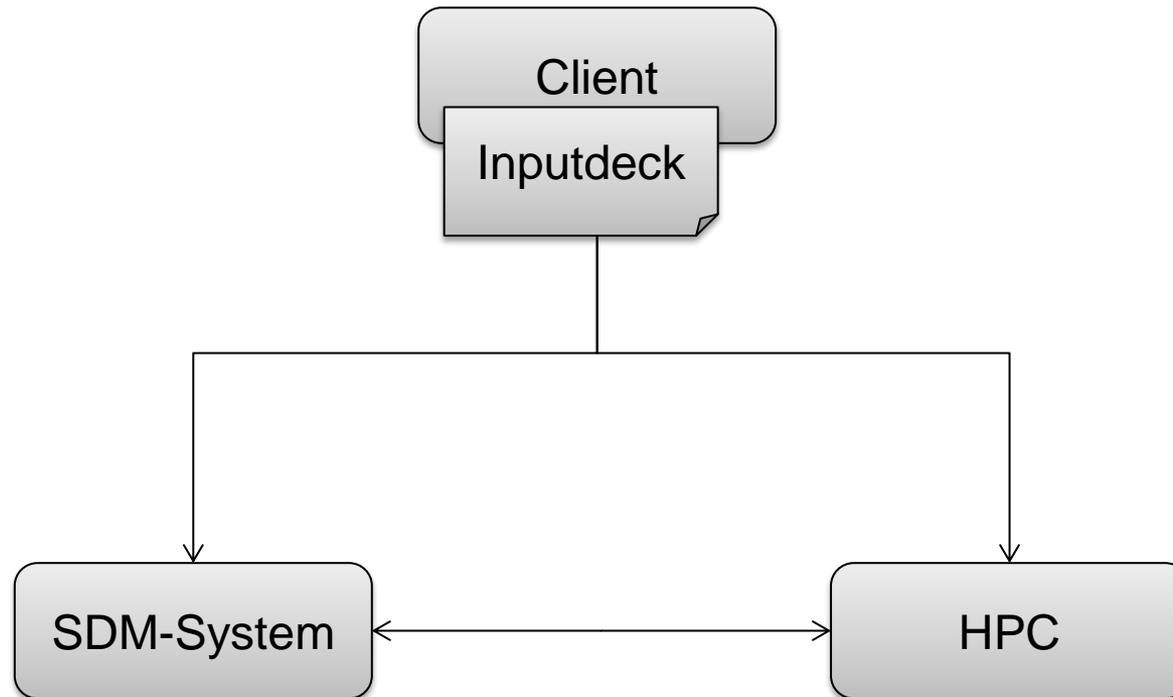
Entwicklung der Kompressionsrate für
38 Zeitschritte bzw 152 Zeitschritte.

Verbesserungsfaktor gegenüber der
aktuellen FEMZIP-Version für 30
Simulationen:

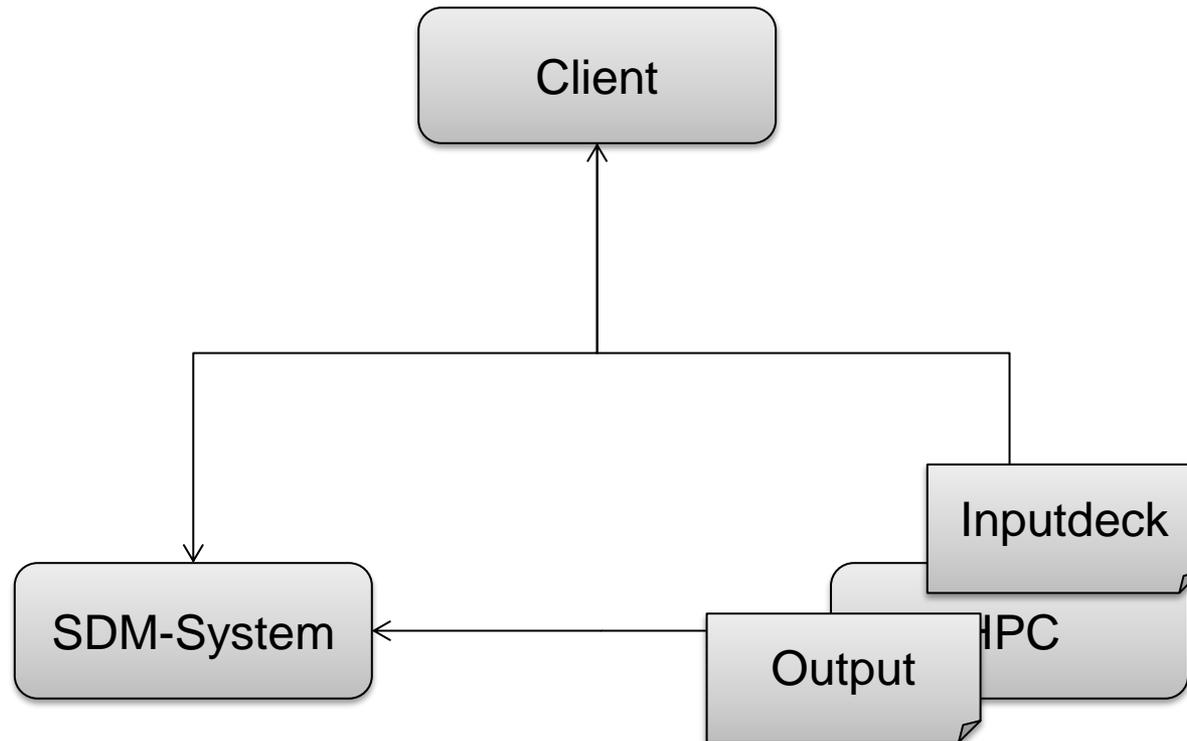
- 2,80 / 4,69
- 3,67 / 4,29



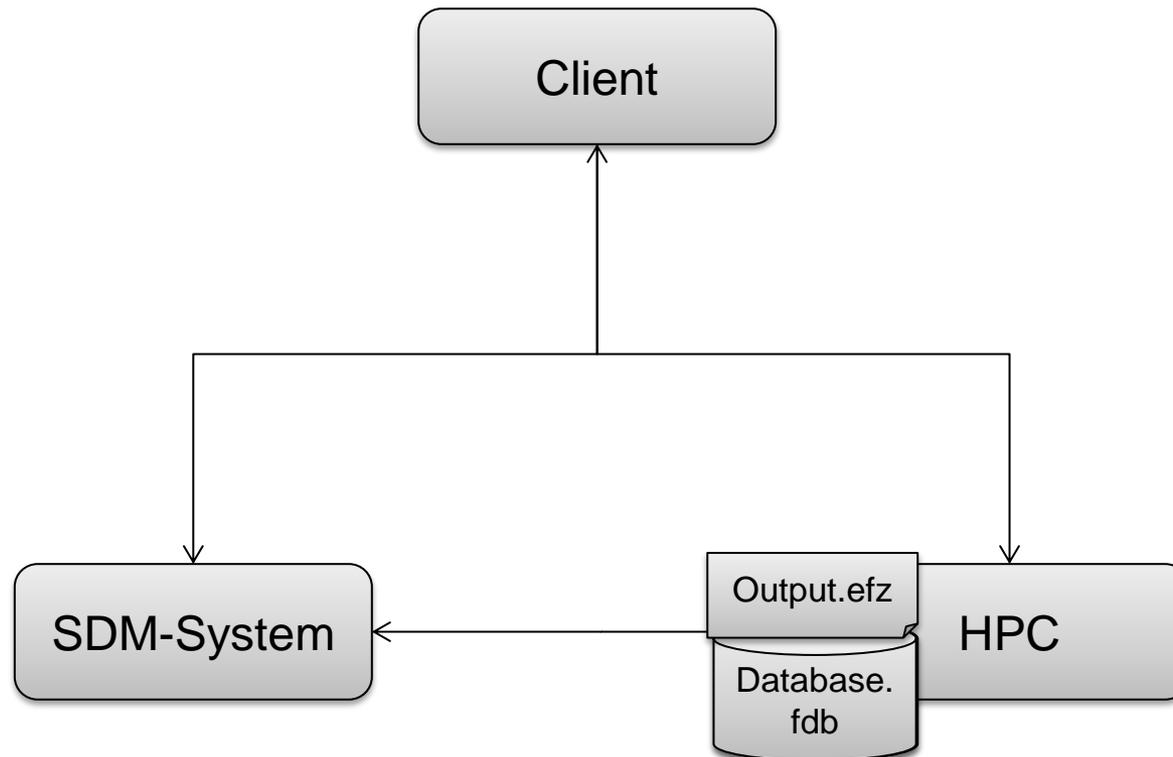
Einbindung in SDM-Systeme:



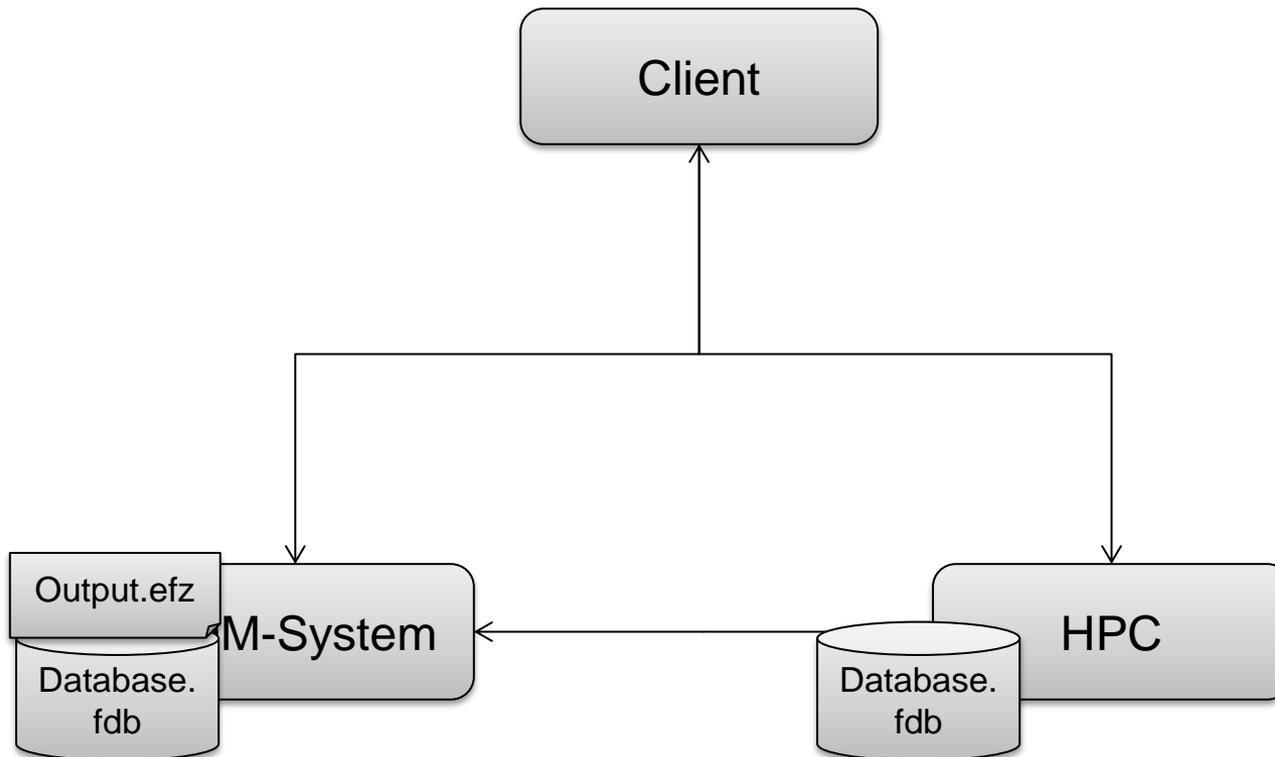
Einbindung in SDM-Systeme:



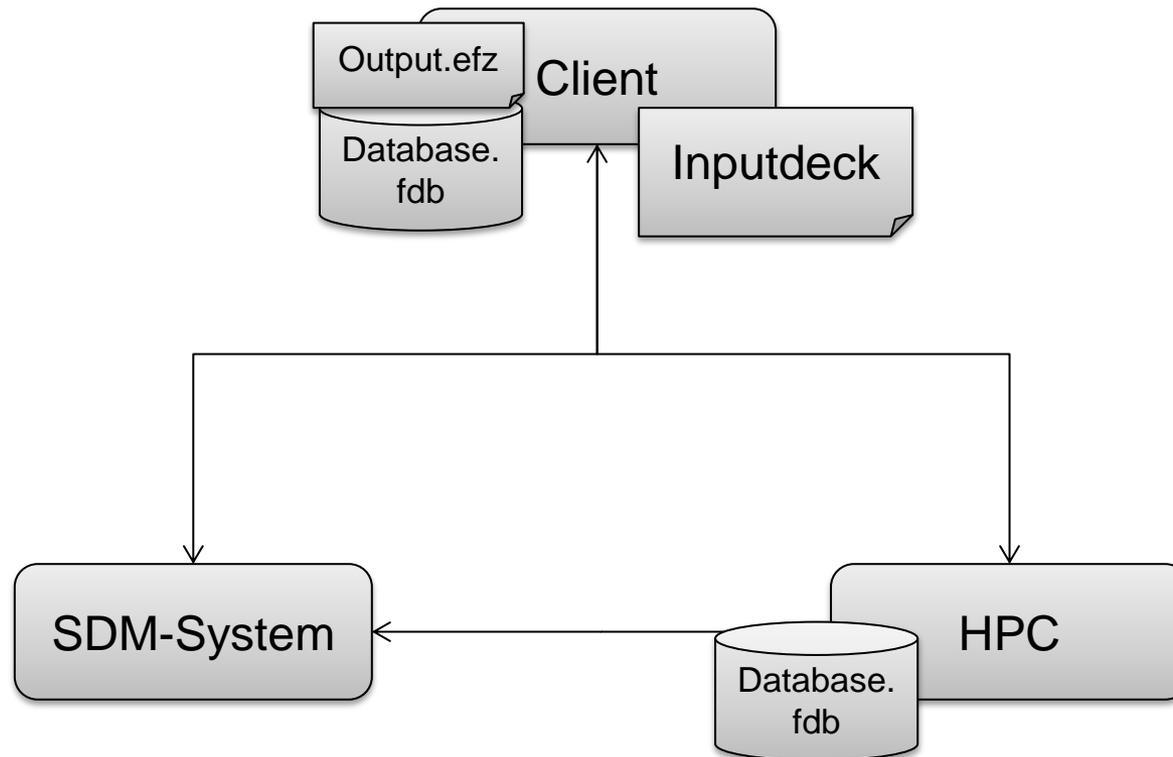
Einbindung in SDM-Systeme:



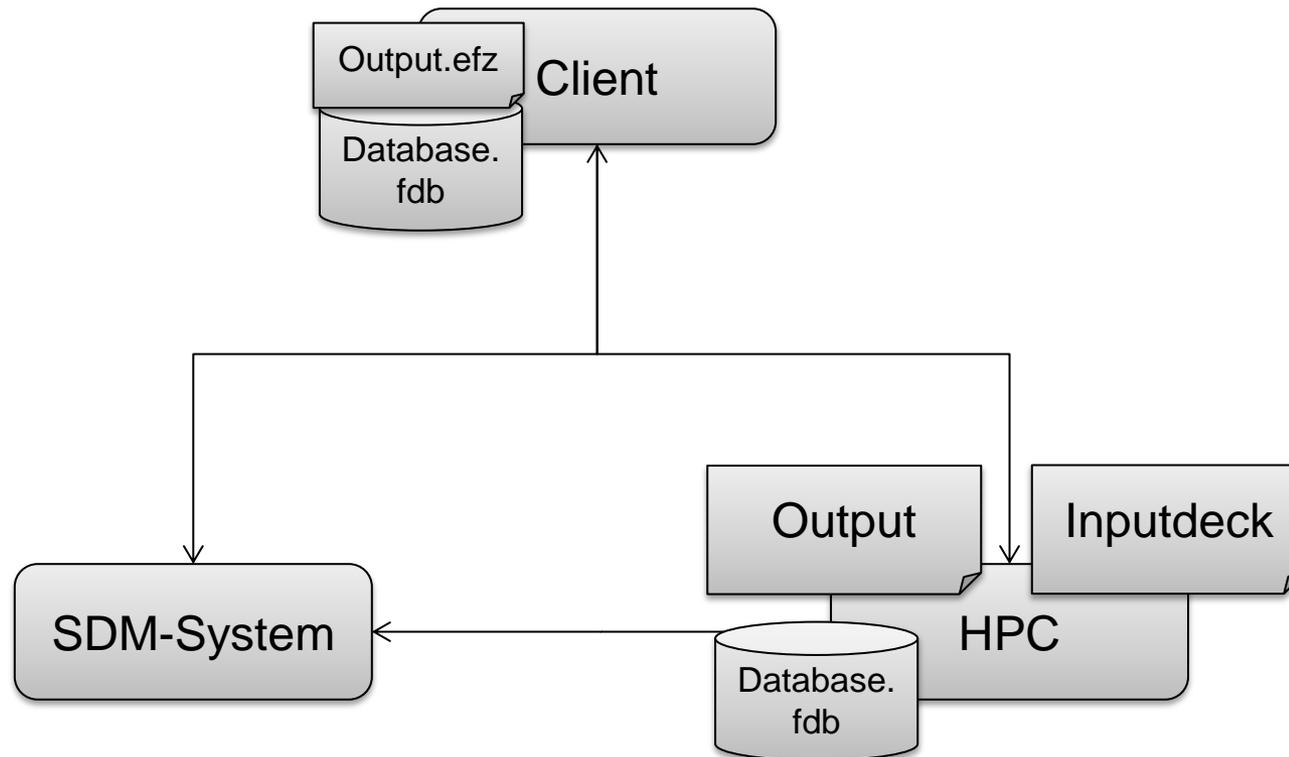
Einbindung in SDM-Systeme:



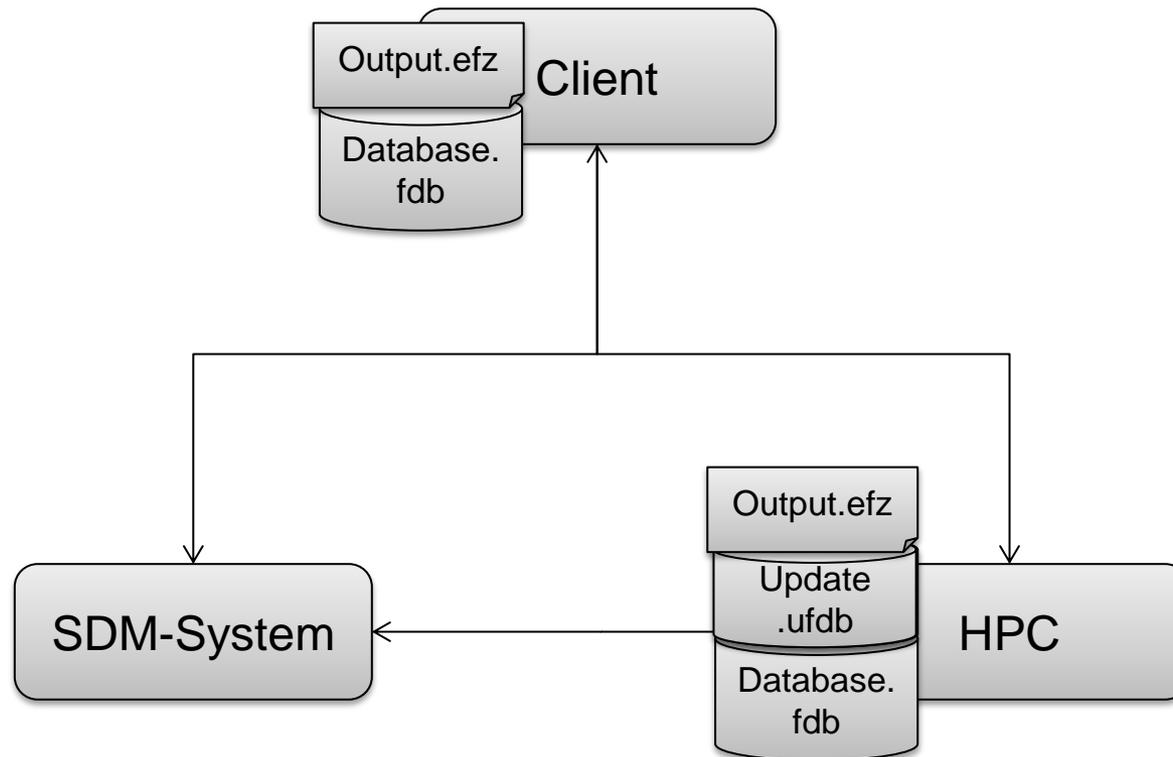
Einbindung in SDM-Systeme:



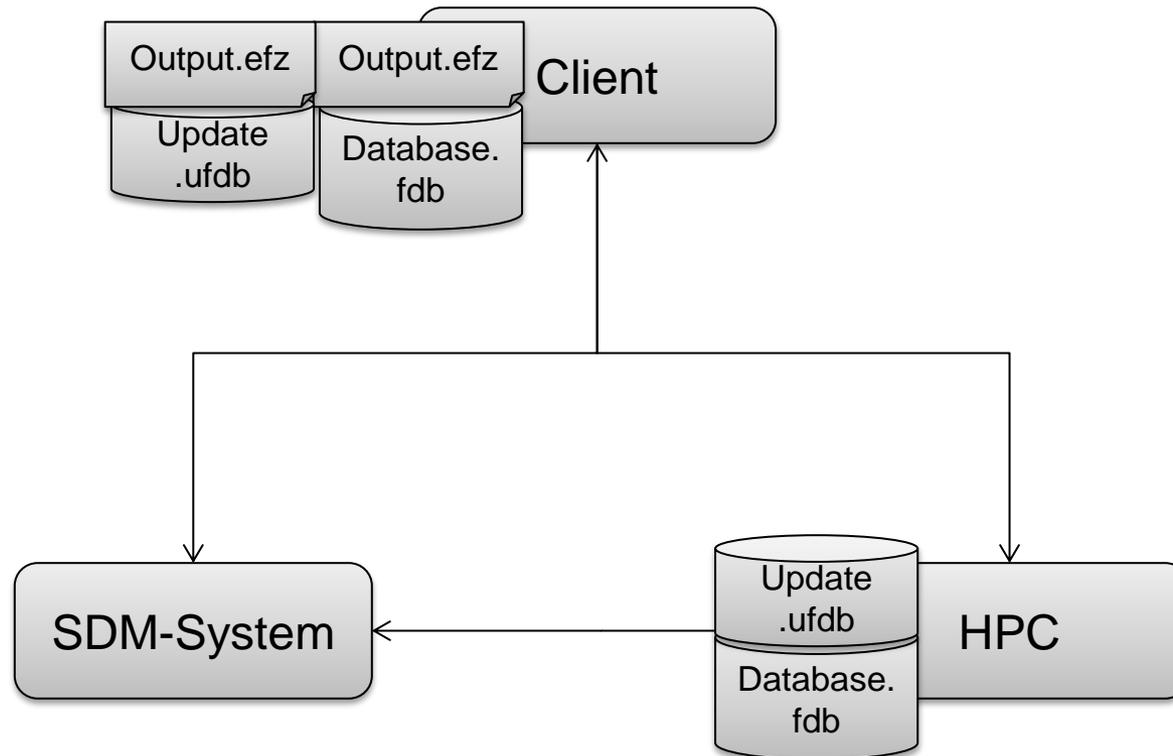
Einbindung in SDM-Systeme:



Einbindung in SDM-Systeme:



Einbindung in SDM-Systeme:

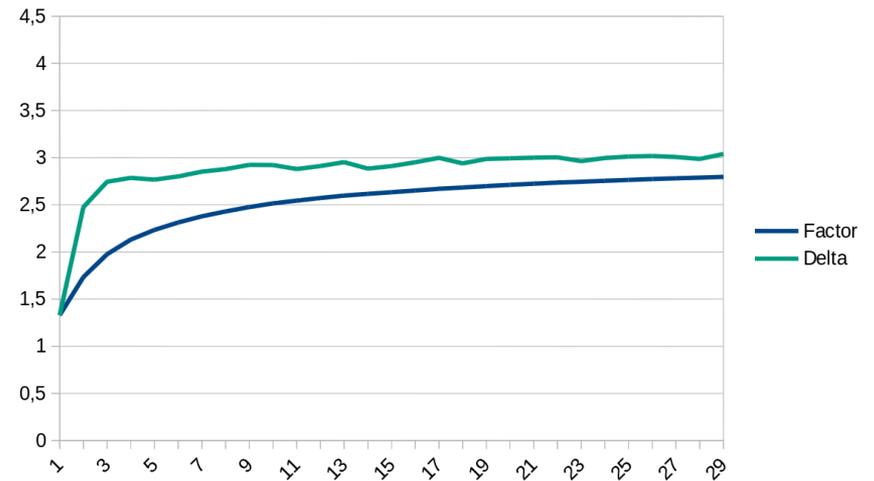


Reduktion der benötigten Bandbreite



Mehraufwand für Synchronisation, aber zusätzliche Ersparnis bei der Übertragung von Ergebnissen.

- Nur das Update muss übertragen werden



Weitere Anforderungen an die Integration in SDM-Systeme:



Das komplexere Verfahren benötigt eine spezielle Integration und stellt besondere Anforderungen, maßgeblich in diesen Punkten:

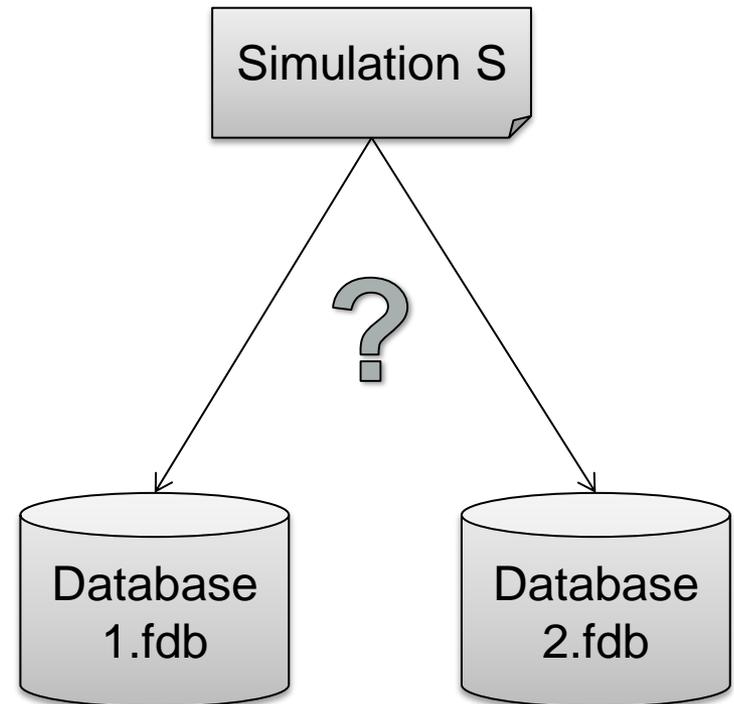
- Zuordnung zu Scharen
- Löschkonzepte

Wurde in einem Pilotprojekt mit **SCALE** untersucht.

Zuordnung zu Scharen

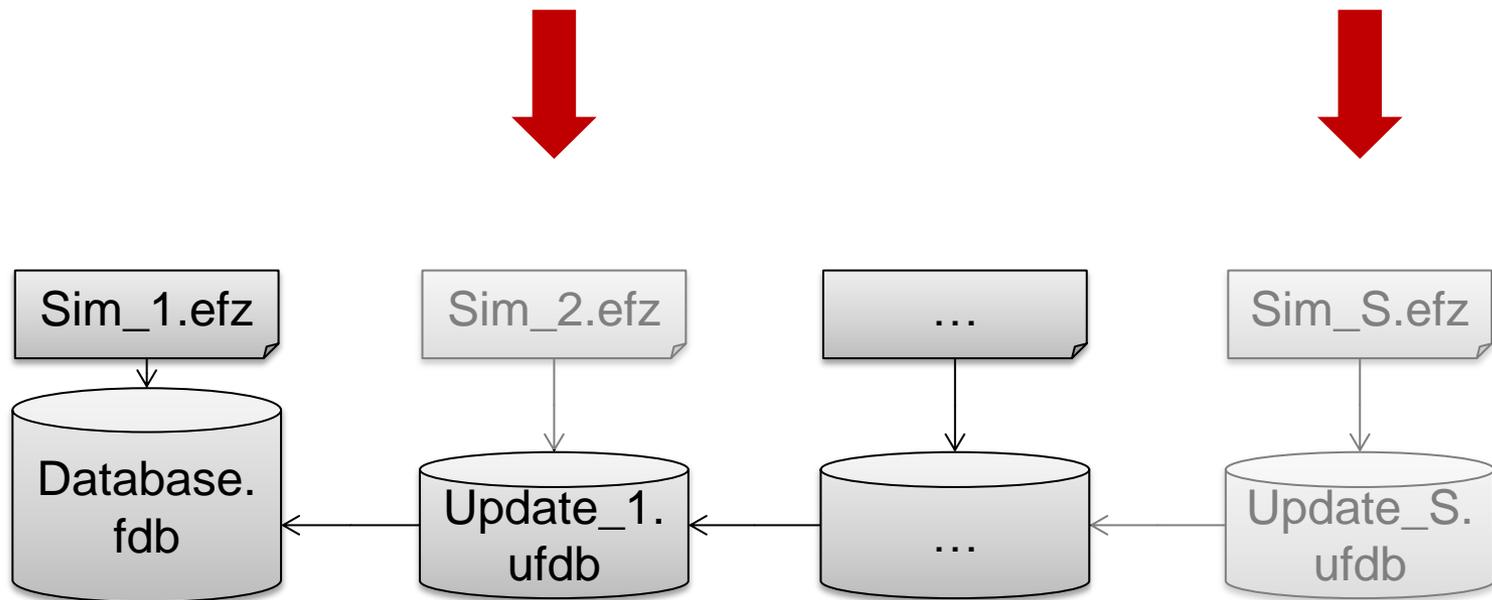
Das SDM-System kann bei der wichtigen Frage helfen, zu welcher Schar eine neue Simulation zugeordnet werden soll.

- Tests mit bestehenden Datenbanken
- Entwicklungshistorie
- Zugriffsrechte



Löschen von Simulationen

Beim Löschen von Simulationen müssen die Abhängigkeiten berücksichtigt werden:



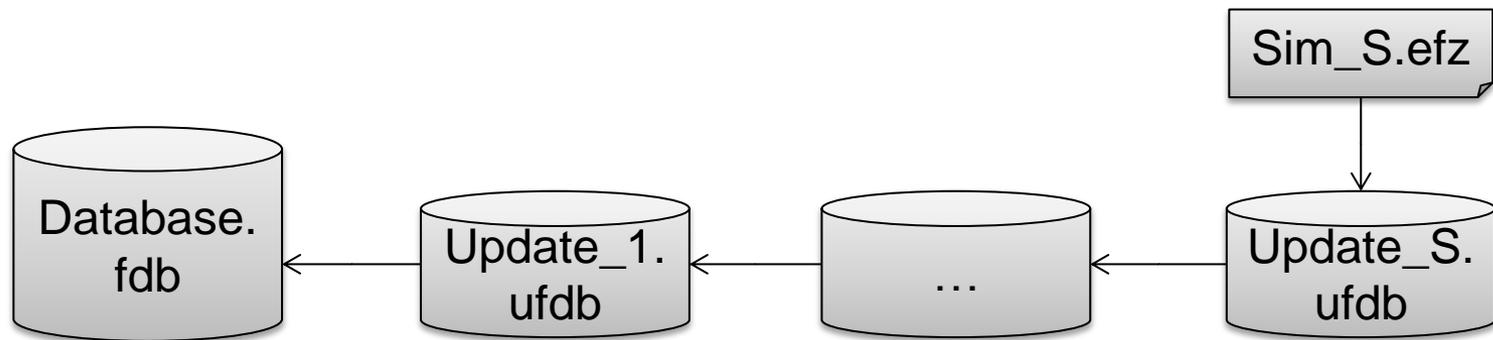
Löschen von Simulationen: Worst Case



FEMZIP Größe : 55,9 MB

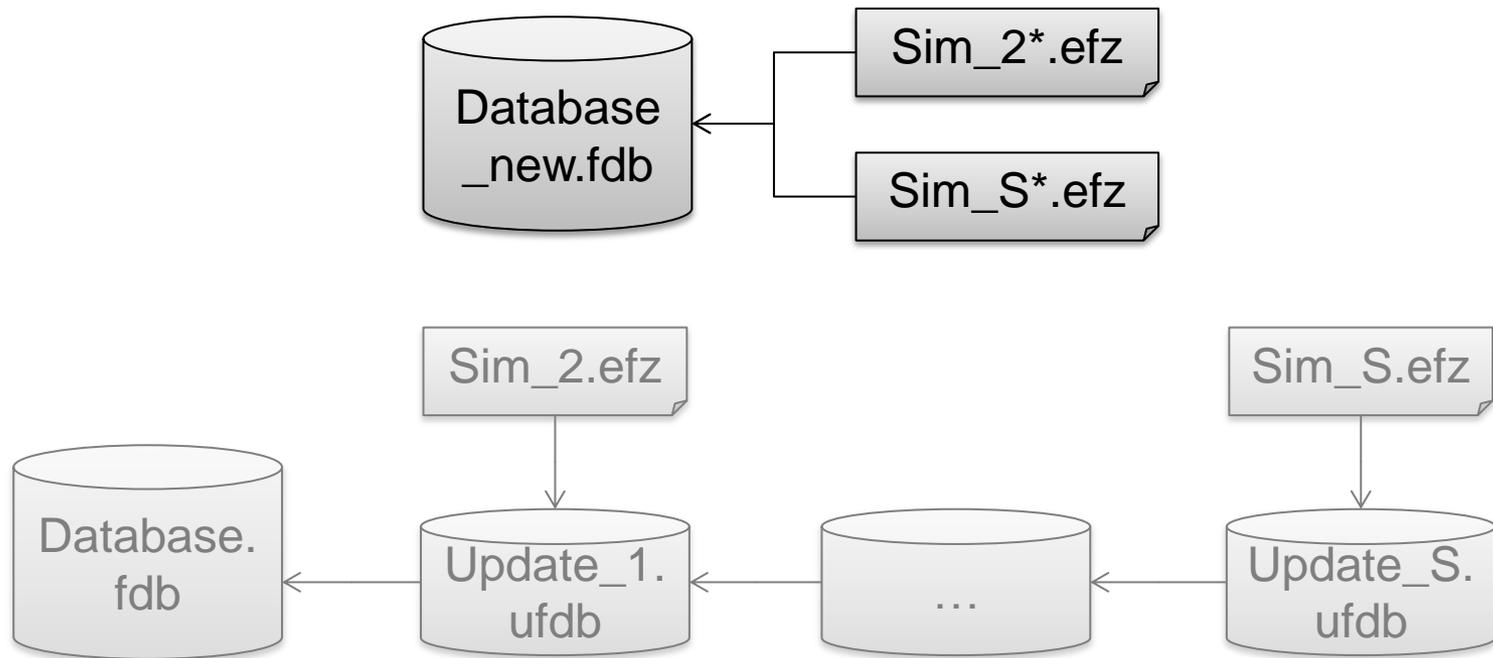
Database Größe : 41,9 MB / 114,8 MB

Mittlere .efz Größe: 18,6 MB / 8,2 MB



Löschen von Simulationen: Alternative

Extract statt Dekompression



Datenbasis als Mehrwert



Die in der Datenbasis abgelegten Informationen können zur Analyse der Schar sowie für schnelle Visualisierung verwendet werden:

- Neue Version wird auf SDMZIP aufbauen
- Anbindung weiterer Analyse- und Visualisierungsmethoden, sowie Verbesserung der Kompression



Zusammenfassung

Starke Synergie zwischen SDM-Systemen und Kompression von Simulationsergebnissen:

- Kompression verbessert die Funktionsweise von SDM-Systemen
- SDM-Systeme ermöglichen detailliertere Kompressionsmethoden