

**Kurz-  
beschreibung**



**I U T**  
AB Umwelttechnik  
Institut für Infrastruktur  
Baufakultät  
Universität Innsbruck

---

**Entwicklung des hybriden  
modellunabhängigen  
Kalibrierungswerkzeuges  
CALIMERO**

---

Verfasser:

Dipl.-Ing. Manfred Kleidorfer

Innsbruck, am 01. Jänner 2009

**ARBEITSBEREICH UMWELTTECHNIK  
INSTITUT FÜR INFRASTRUKTUR  
baufakultät universität innsbruck**

---

Vor der Umsetzung umfangreicher Investitionen werden in einer Vielzahl technischer Sparten wie beispielsweise der Siedlungsentwässerung Computermodelle für die Bewertung etwaiger Baumaßnahmen verwendet. So kann ermittelt werden wie das vorhandene Kapital möglichst gut eingesetzt werden kann. Beispielsweise kann ermittelt werden durch welche Baumaßnahmen am Kanal die Gewässerqualität der Flüsse verbessert wird, in welchen Stadtgebieten bei starken Regenereignisse eine Überflutung wahrscheinlich ist bzw. wie diese durch Ausbaumaßnahmen verhindert werden können. Genauso wird eine Kläranlage vor einem Neubau oder Umbau am Computer entworfen und simuliert um zu bestimmen welche Beckengröße für die Einhaltung des geforderten Wirkungsgrades notwendig ist. Die Anwendung von Softwaremodellen ist Stand der Technik und auch in den einschlägigen Regelwerken vorgeschrieben. Zur Berechnung stehen die unterschiedlichsten Softwareprodukte zur Verfügung.

Derartige Modelle müssen jeweils neu für das betrachtete Gebiet erstellt werden und hängen von der Bevölkerungsdichte, der Versiegelung von Flächen (durch Straßen, Parkplätze usw.), der lokalen Regencharakteristik und den klimatischen Bedingungen ab. Die dafür notwendigen Daten müssen im Zuge von Messkampagnen erfasst werden. Für die Erhebung des Anteils der versiegelten Flächen werden beispielweise Luftbildaufnahmen ausgewertet. Doch eine derartige Datenerfassung ist zwangsweise immer mit Fehlern behaftet. Zusätzlich ist ein Modell auch immer eine Vereinfachung der Realität und nicht alle Einflüsse können berücksichtigt werden. Beispielsweise ist es nicht möglich die örtliche Verteilung aller unterschiedlichen Bodenarten zu erheben um zu errechnen welcher Anteil des Niederschlags versickert und welcher zum Abfluss kommt.

Ein Modell muss daher immer kalibriert werden um die Unsicherheiten in der Datenerfassung auszugleichen. Dafür werden parallel zu den Messungen der Modelleingangsdaten (z.B. Regen) auch Messungen der Resultate (z.B. Abflüsse oder Wasserstände im Kanal) durchgeführt. Die gemessenen Kalibrierungsdaten werden mit den Simulationsergebnissen verglichen und die Modellparameter werden entsprechend angepasst um eine möglichst gute Übereinstimmung von Mess- und Simulationsdaten zu erreichen.

Werden aber uncharakteristische (im Sinne von ungewöhnlich/speziell) Ereignisse für die Kalibrierung verwendet, so wird dadurch eine Kalibrierung unmöglich gemacht. Beispielsweise werden Regendaten nur an bestimmten Punkten durch Regenschreiber aufgezeichnet, in Realität ist der Niederschlag jedoch über das Gebiet räumlich verteilt. Im Extremfall könnte ein starker örtlich begrenzter Gewitterregen nur im Gebiet der Niederschlagsaufzeichnung niedergehen, während es im üblichen Gebiet nicht regnet. Solche Einflüsse können nie vollständig abgebildet werden und derartige nicht-aussagekräftige Ereignisse müssen im Zuge der Kalibrierung identifiziert und eliminiert werden.

In diesem Projekt soll das Werkzeug CALIMERO entwickelt werden, das das hohe Wissen des Anwenders über ein System (z.B. Topographie, Schwachstellen, Erfahrung über die Genauigkeit von Messmethoden, Glaubwürdigkeit von Daten) berücksichtigt und automatisch die Bestimmung der Kalibrierungsparameter übernimmt. Zusätzlich werden nur geeignete aussagekräftige Zeiträume für die Kalibrierung verwendet. Durch einen flexiblen Aufbau soll CALIMERO mit einer Vielzahl unterschiedlicher Softwareprodukte zusammenarbeiten können.

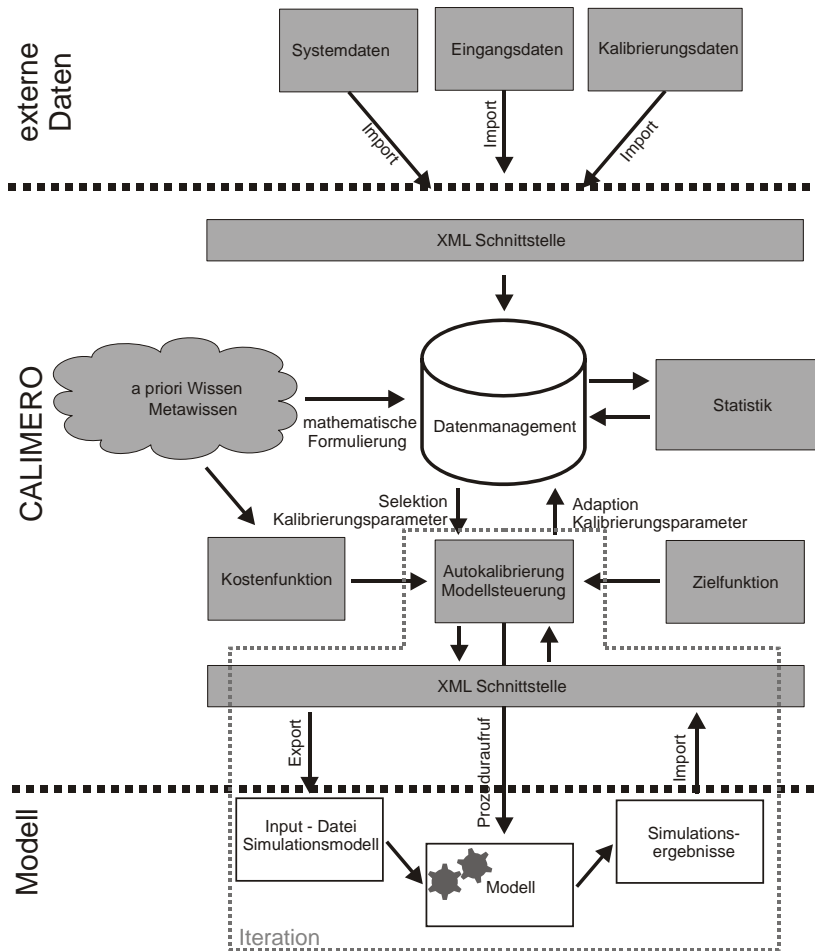


Abbildung 1: Software-Architektur