

Design und Evaluation einer integrierten Softwareplattform zur Optimierung von Stahlbeton-Tragwerken unter Einsatz evolutionärer Algorithmen

Dr.-Ing. Torben Jörg Pullmann



- 1994 – 2002 Studium des Bauingenieurwesens an der Technischen Universität Darmstadt.
- 2002 – 2004 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Massivbau der Technischen Universität Darmstadt.
- 2004 – 2007 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Massivbau der Universität Duisburg-Essen.
- seit 2007 Freiberuflicher Berater in der Informationstechnik.

Motivation

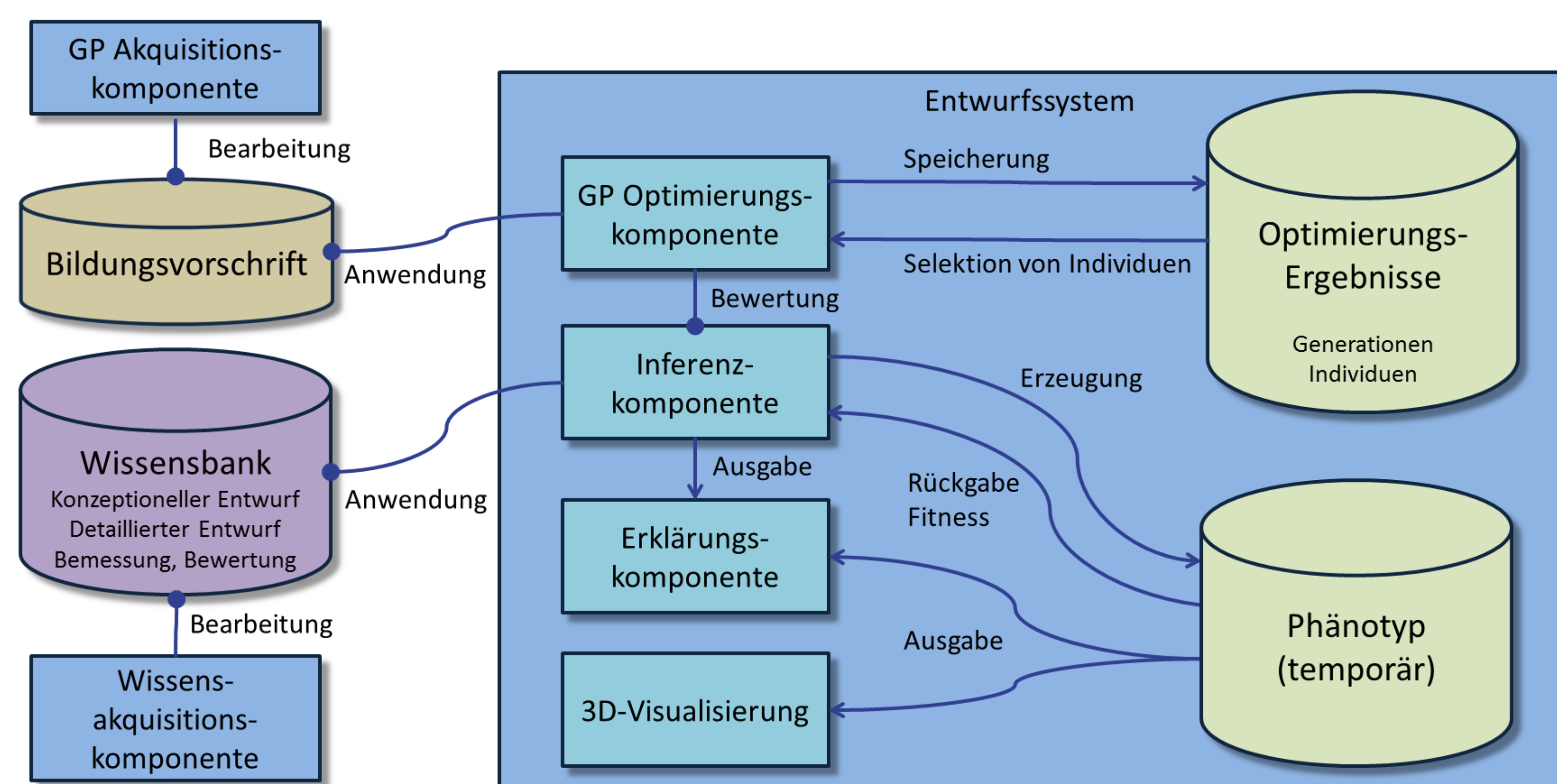
- Der Planungsprozess von Bauwerken ist sehr komplex
- Bei Bauwerken besteht in der Regel keine Verifikation durch Prototypen
- Fehler beim Entwurf sind später kaum wirtschaftlich korrigierbar
- Entscheidung der Wirtschaftlichkeit erfolgt im Wesentlichen in den frühen Planungsphasen
- Auswirkungen von Entscheidungen sind in frühen Phasen nicht gut abschätzbar
- Entwürfe sind NP-vollständige Optimierungsprobleme

Zielsetzung

- Entwicklung eines softwarebasierten Konzeptes zur Optimierung von komplexen Stahlbeton-Tragwerken
- Anwendbar in frühen Planungsphasen -> konzeptioneller Entwurf
- Berücksichtigung von Randbedingungen unterschiedlicher Gewerke
- Große Flexibilität der Anpassung:
 - Optimierungsvariablen, Randbedingungen
 - Modellbildung, Bewertungsfunktion
- Prototypische Implementierung des Konzeptes
- Verifikation durch experimentelle Versuchsreihen

Optimierungskonzept

- Optimierungskomponente basierend auf dem Prinzip der Genetischen Programmierung
- Flexibilität durch Einsatz eines Wissensbasierten Ansatzes
 - Interpretation der Genotypen
 - Bewertung der Fitness
- Anbindung eines FEM-Systems zur Schnittgrößenermittlung
- Grafische Visualisierung dreidimensionaler Modelle der Individuen
- Lückenlose Transparenz des wissensbasierten Bewertungsvorganges durch Einsatz einer Erklärungskomponente



Fakultät
Ingenieurwissenschaften

Abteilung
Bauwissenschaften,
Institut für Massivbau

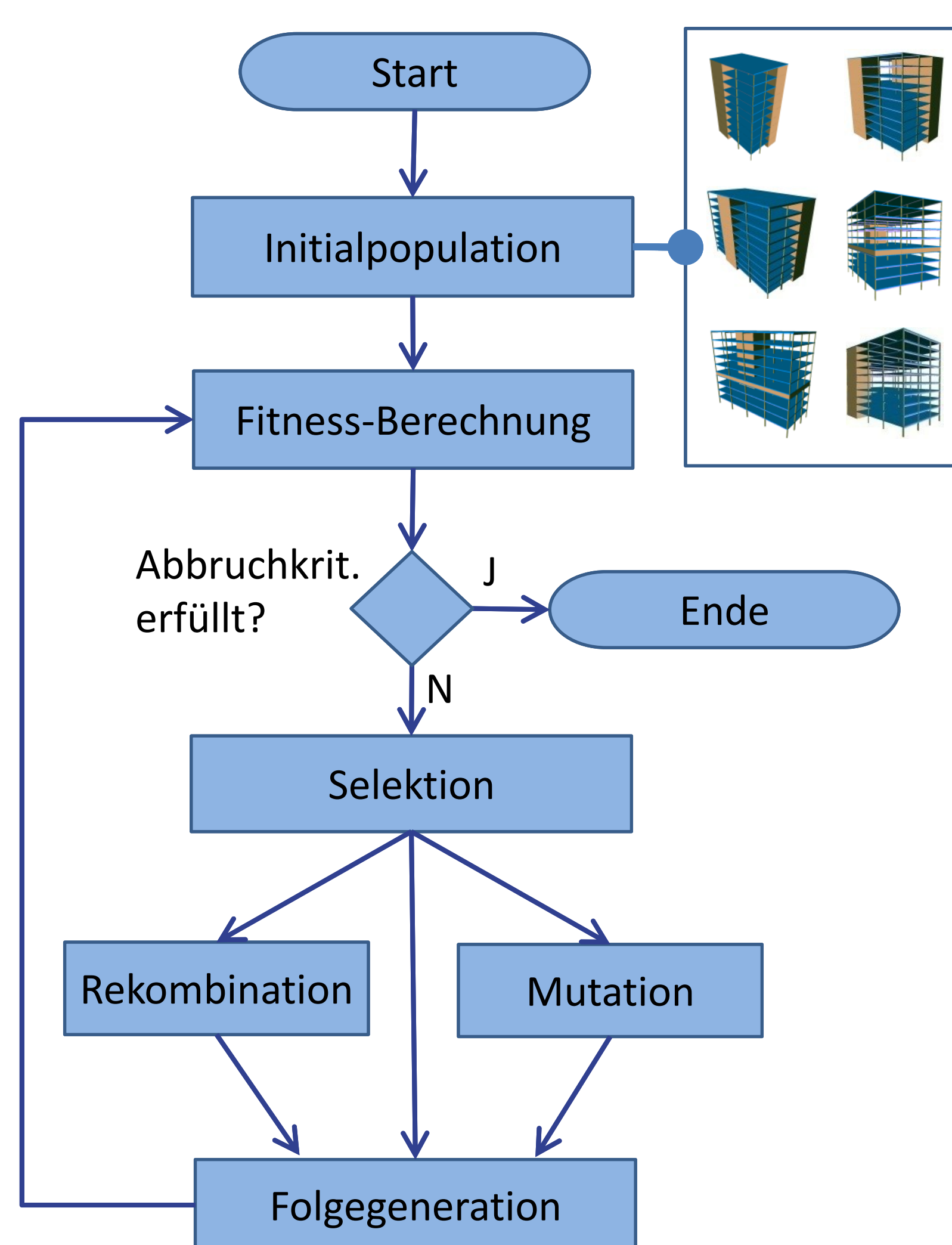
Referent
Univ.-Prof. Dr.-Ing.
Martina Schnellenbach-Held,
Institut für Massivbau,
Universität Duisburg-Essen

Korreferent
Univ.-Prof. em. Dr.-Ing.
Georg Thierauf,
Institut für Baustatik,
Universität Duisburg-Essen

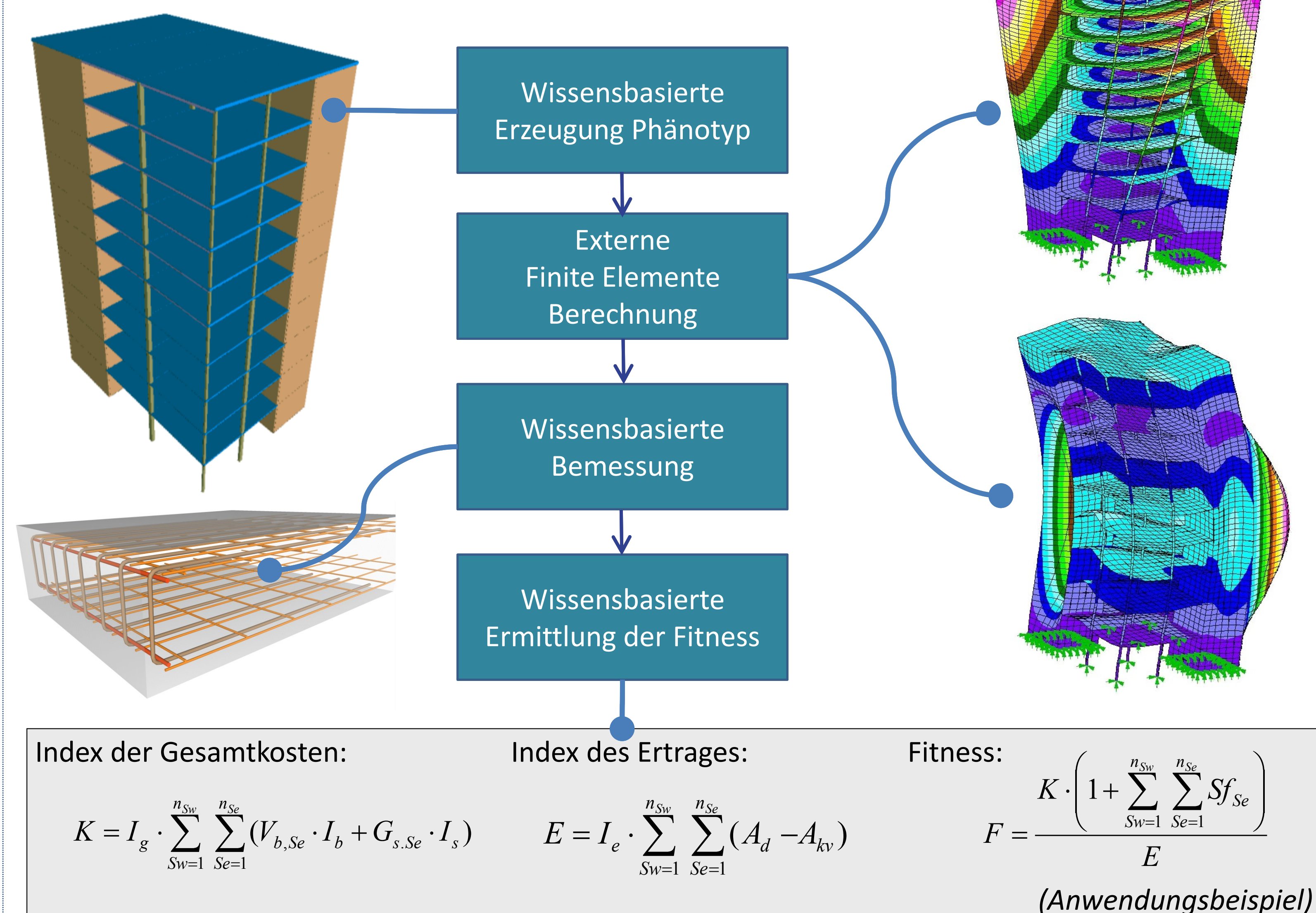
Tag der mündlichen Prüfung:
06.05.2011

Benotung
summa cum laude

Optimierungsprozess



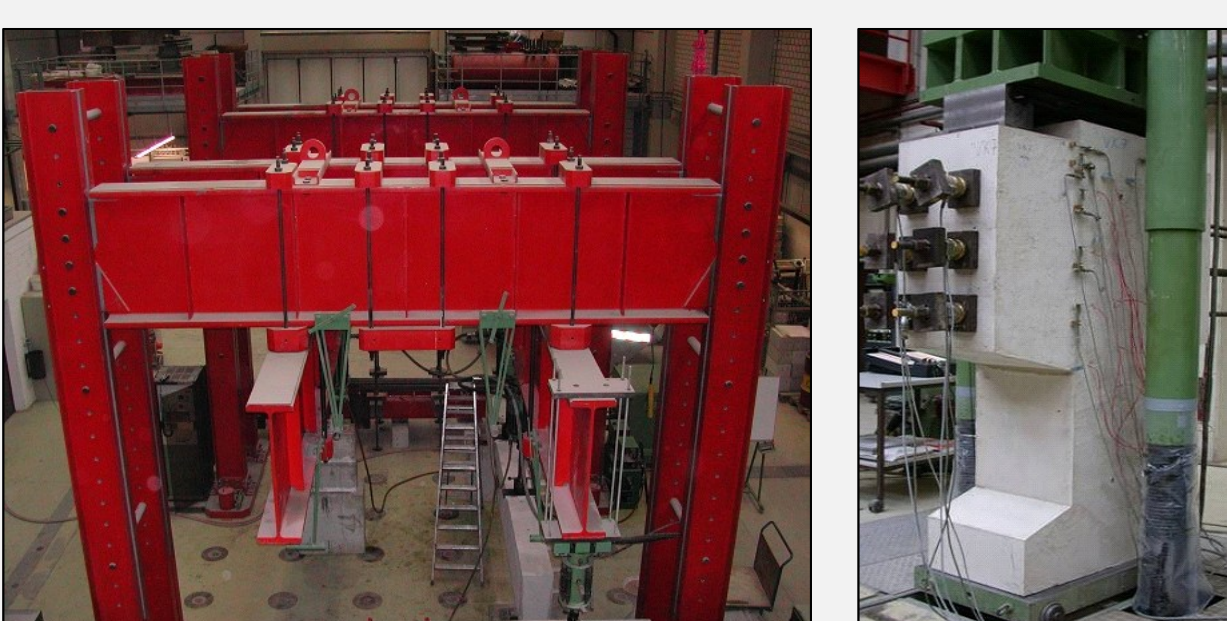
Fitness-Berechnung eines Individuums



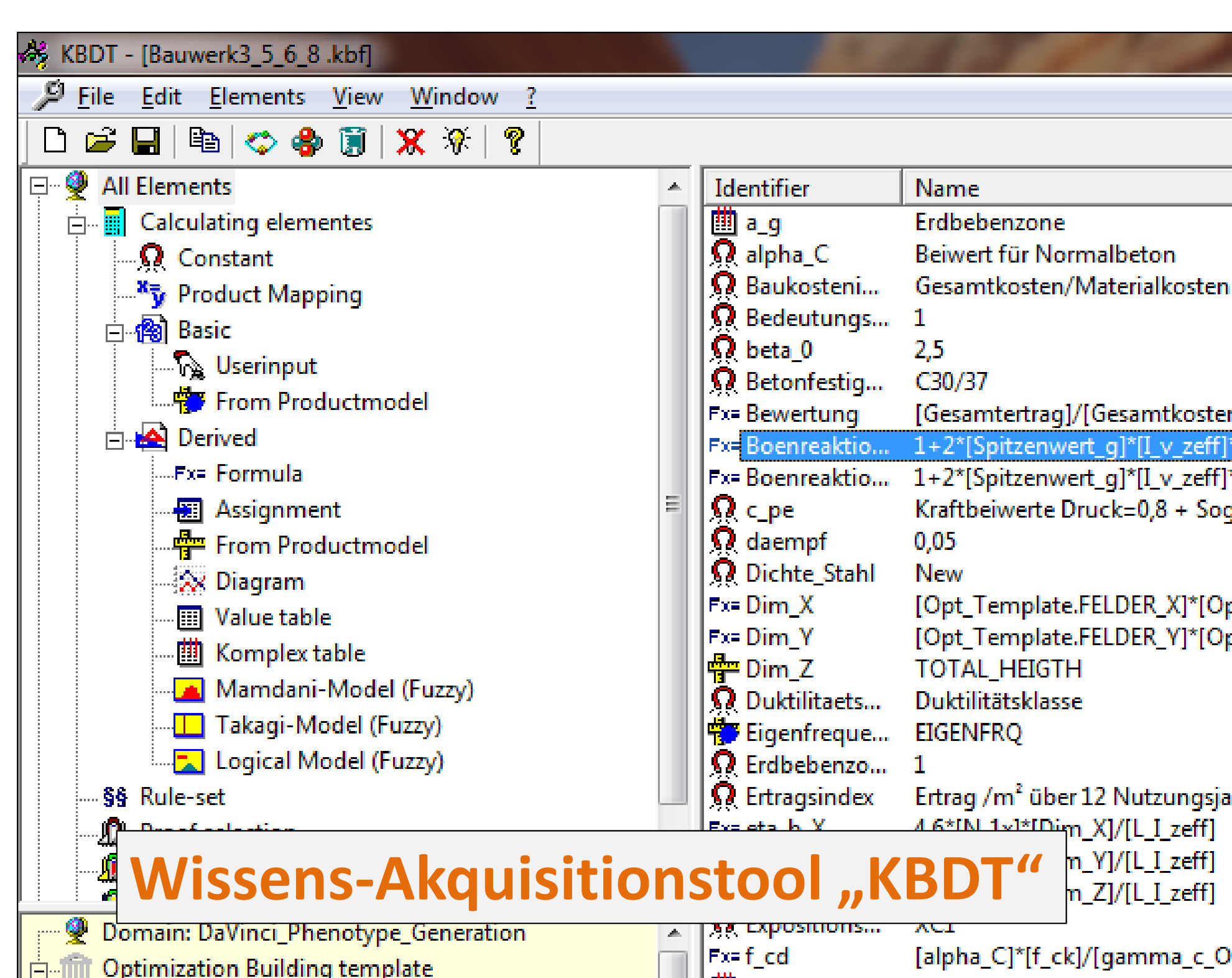
Institut für Massivbau
Leitung: Univ.-Prof. Dr.-Ing.
Martina Schnellenbach-Held

Forschungsschwerpunkte:

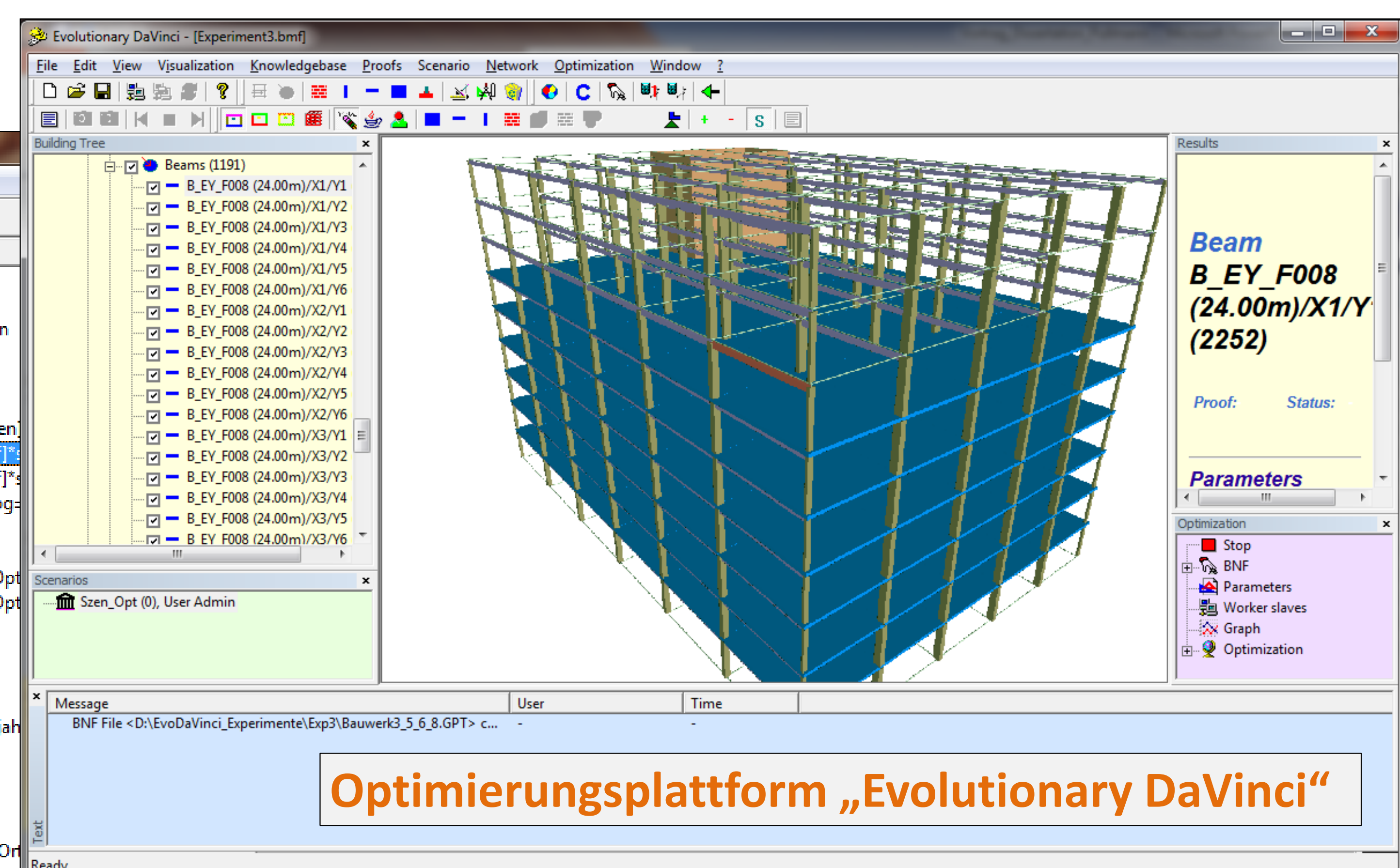
- Trag- und Verformungsverhalten
- Instandsetzen und Verstärken
- Innovative Technologien im Brückenbau
- Beurteilung älterer Bauwerke
- Informationsverarbeitung



Software-Prototypen



Wissens-Akquisitionstool „KBOT“



Optimierungsplattform „Evolutionary DaVinci“