

Forschungsprojekt:

Das Projekt SAiL-M, das im Rahmen des BMBF-Programms „Zukunftswerkstatt Hochschullehre“ gefördert wird, formuliert aktivierende Lernumgebungen zum Mathematiklernen in der Hochschule in Form von didaktischen Beschreibungsmustern. Für diese Lehr-Lern-Konzepte, auch didaktische Design Patterns genannt, werden computerbasierte Werkzeuge entwickelt, welche semi-automatisches und individuelles Feedback geben. Diese neuen didaktischen Ansätze betonen nicht nur die Vermittlung von Arbeitstechniken, sondern vor allem die Entwicklung mathematischer Kompetenzen (z. Bsp. Problemlösen, Argumentieren, Kommunizieren).

Projektziele:

- Entwicklung und Beschreibung von aktivierenden Lernumgebungen zum Mathematiklernen an der Hochschule.
- Konzeption und Implementierung von (computerbasierten) Tools zur Dokumentation, Auswertung und Feedback von Lernprozessen für spezielle mathematische Aufgabenstellungen als semi-automatisches Assessment.

Entwickelte Lernwerkzeuge:

Beispiele für computerbasierte Werkzeuge mit folgenden Design Patterns werden in Abbildung 1, Abbildung 2 und die technologische Entwicklung zur Verwendung eines Computer-Algebra-Systems für Lernwerkzeuge in Abbildung 3 dargestellt.

Entwickelte Design Patterns:

HINT ON DEMAND

Es werden bei Bedarf Hinweise für Studierende zur Lösung der Aufgabe gegeben.

FEEDBACK ON DEMAND

Es besteht die Möglichkeit, Rückmeldungen anzufordern.

HELP ON DEMAND

Hilfe (z. B. zur Nutzung der Software) wird ebenfalls bei Bedarf gegeben.

REPRESENTATION ON DEMAND

Die mathematische Aufgabe kann zum besseren Verständnis visualisiert werden.

Erkenntnisse:

Diese Lernumgebungen werden in der Praxis eingesetzt und unter Berücksichtigung hinsichtlich ihrer Effekte auf die mathematischen Fertigkeiten und Kompetenzen sowie der Selbstwirksamkeit und Lernmotivation evaluiert. Aus dem Projekt SAiL-M ergeben sich Erkenntnisse darüber, wie Lernumgebungen gestaltet sein müssen, welche die mathematische Kompetenzentwicklung im Rahmen eines Hochschulstudiums fördern und welche computerbasierten Methoden die Dokumentation und Analyse von individuellen, inhaltspezifischen Lernprozessen unterstützen.

Beteiligte Hochschulen
 PH Ludwigsburg: Prof. Dr. Christine Bescherer, Prof. Dr. Christian Spannagel, Marc Zimmermann
 PH Schwäbisch Gmünd: Prof. Dr. Ulrich Kortenkamp, Andreas Fest
 RWTH Aachen: Prof. Dr. Ulrik Schroeder, Daniel Herding
 PH Weingarten: Prof. Dr. Wolfgang Müller, Prof. Dr. Matthias Ludwig, Maren Hiob-Viertler, Margot Bauer

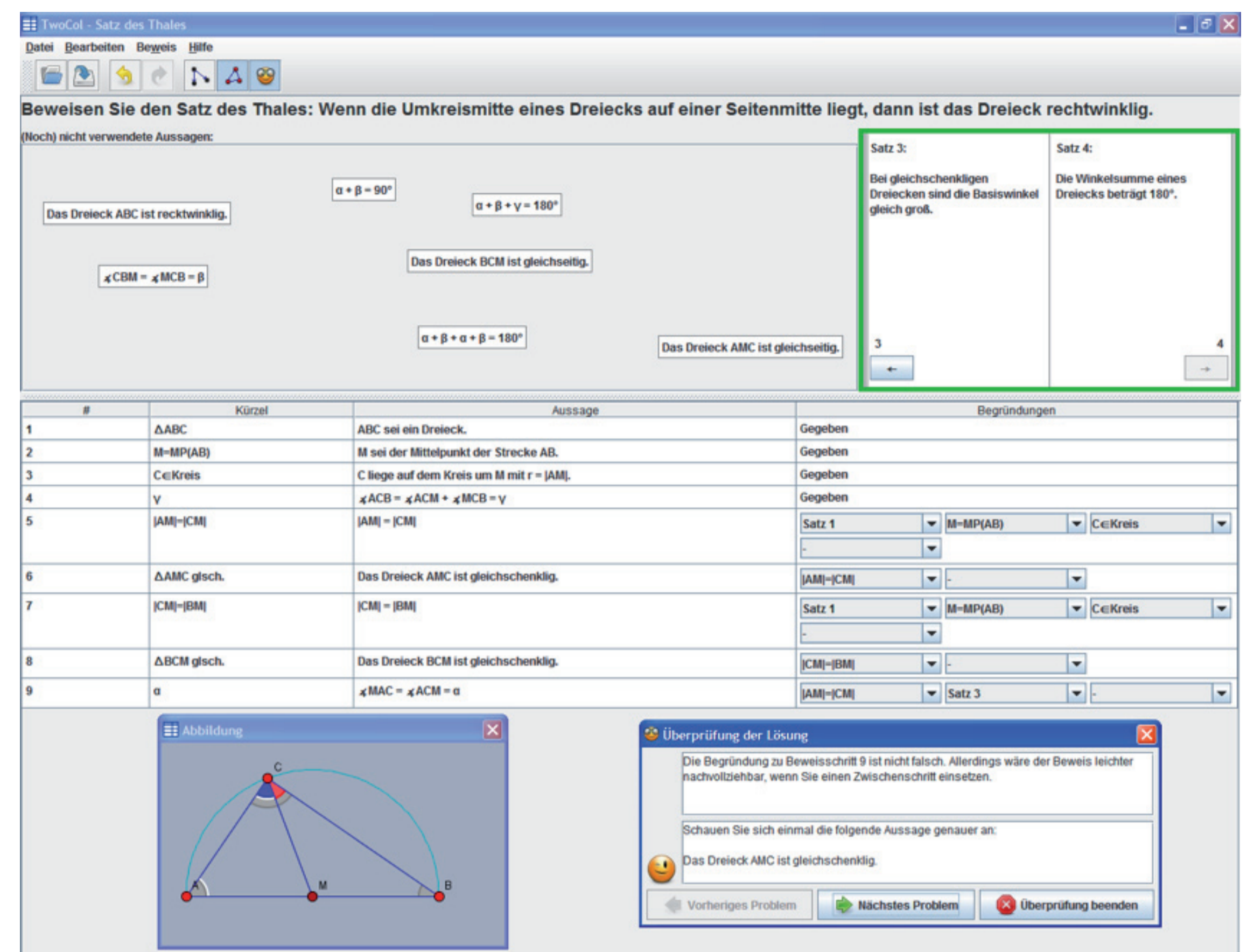


Abbildung 1: Mit diesem Learning Tool lernen die Studierenden das Führen von Beweisen, zum Beispiel den Satz des Thales.

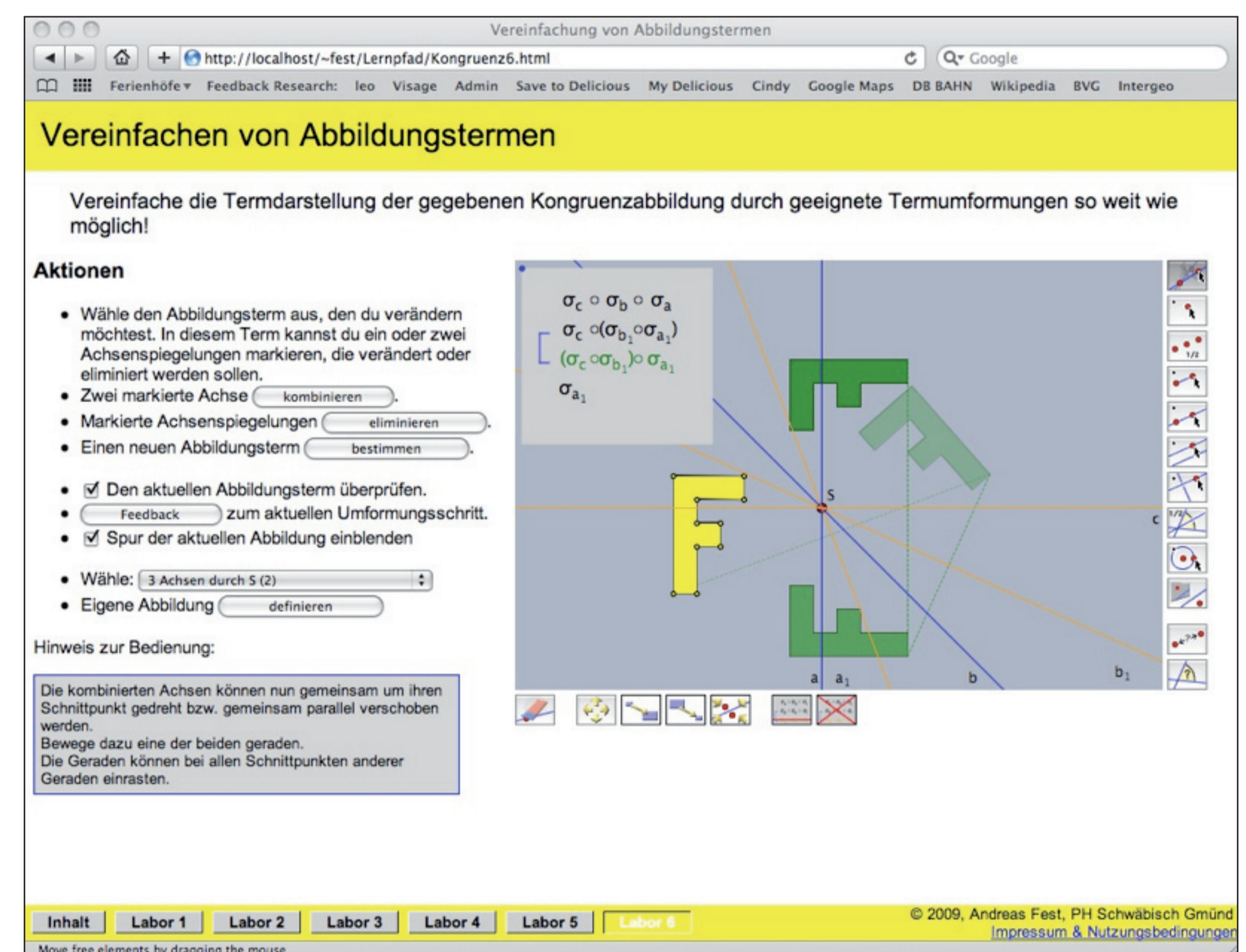


Abbildung 2: In einem virtuellen Lernlabor erforschen Studierende Kongruenzabbildungen.

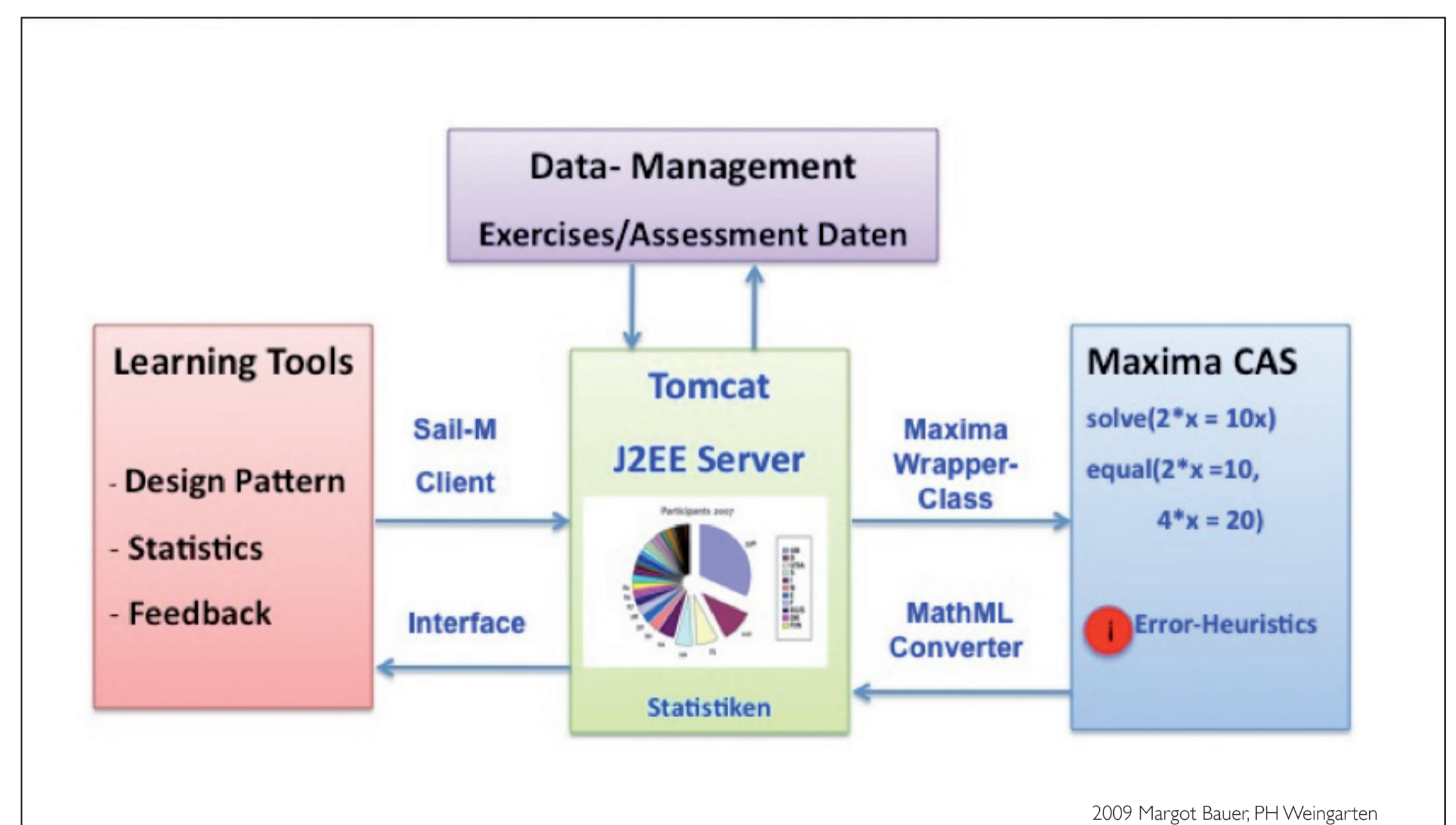


Abbildung 3: Die Technologie des SAiL-M Web-Service stellt für die Learning Tools ein Computer-Algebra-System zur Verfügung

Literatur:

Müller, W., Bescherer, C., Kortenkamp, U. & Spannagel, C. (2006). Intelligent Computer-Aided Assessment in Math Classrooms: State-of-the-art and Perspectives. In Proceedings of the Joint Conference of the IFIP WG 3.1, 3.2 and 3.5 at Alesund, Norwegen, Juni 2006
 Spannagel, C. & Bescherer, C. (2009). Didaktische Entwurfsmuster für technologieunterstützte Mathematikübungen. In Beiträge zum Mathematikunterricht 2009. Hildesheim, Berlin: Franzbecker.
 Kortenkamp, U. (2007): Combining CAS and DGS – Towards Algorithmic Thinking. In: Li, Shangzhi, Dongming Wang & Jing-Zhong Zhang (Hg.): Symbolic Computation and Education, World Scientific.
 Müller, W. & Bescherer, C. (2005). Saraswati – Ein System zur elektronischen Leistungserfassung und semi-automatischen Fehleranalyse im Mathematikunterricht. In: J. Engel, R. Vogel & S. Wessolowski (Hrsg.), Strukturieren – Modellieren – Kommunizieren. Leitbilder mathematischer und informatischer Aktivitäten (S. 293–300). Hildesheim, Berlin: Franzbecker.
 Spannagel, C. & Kortenkamp, U. (2007): CleverPHL - ein Werkzeug zum flexiblen Umgang mit Konstruktionsprozessen in DGS.