

Berichte aus der Informatik

**Ulrich Kiesmüller**

**Prozessbegleitende automatisierte Identifizierung  
von Problemlösestrategien Lernender  
beim Lösen algorithmischer Probleme mit  
Programmierungsumgebungen in der Sekundarstufe I**

D 29 (Diss. Universität Erlangen-Nürnberg)

Shaker Verlag  
Aachen 2013

**Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zugl.: Erlangen-Nürnberg, Univ., Diss., 2012

Copyright Shaker Verlag 2013

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-1768-7

ISSN 0945-0807

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: [www.shaker.de](http://www.shaker.de) • E-Mail: [info@shaker.de](mailto:info@shaker.de)

Lehrende der Informatik werden im Teilbereich der Algorithmik und Programmierlehre immer wieder mit Fragen konfrontiert wie „Auf welche Weise sind die Lernenden zu ihren Lösungsansätzen gelangt?“ oder „Was haben sich die Programmieranfänger bei ihren letzten Implementierungsschritten gedacht?“. Eine Beantwortung derartiger Fragen kann für Lehrende hilfreich sein, um die Lernenden möglichst effektiv bei ihrem weiteren Lösungsweg zu unterstützen oder ihre Lösungsansätze differenzierter zu bewerten als lediglich mit „völlig korrekt“ bzw. „falsch“.

Bisherige Studien dazu setzen bei der Suche nach Antworten auf obige Fragen meist Methoden ein, die basierend auf Häufigkeitsanalysen lediglich eine nachträgliche Analyse der Vorgehensweisen der Lernenden mit hohem Zeitaufwand ermöglichen.

In der vorliegenden Arbeit wird ein Verfahren entwickelt, mit dessen Hilfe eine prozessbegleitende, automatisierte Identifizierung der Problemlösestrategien Lernender durchführbar ist, wenn diese algorithmische Aufgabenstellungen mittels der Programmierumgebung „Kara, der programmierbare Marienkäfer“ bearbeiten.

Grundlage hierfür bilden Methoden und Algorithmen aus dem Bereich der Mustererkennung, die in der automatischen Spracherkennung bereits lange erfolgreich eingesetzt werden. Diese werden angepasst auf die hier betrachtete Problemstellung und als eigenes Modul in die Programmierumgebung integriert. Eine Studie zur Validierung der Ergebnisse des entwickelten Identifizierungsmoduls ergab eine sehr hohe Übereinstimmung der automatisiert identifizierten Problemlösestrategien mit den Ergebnissen menschlicher Beobachter. Auf den Resultaten des Untersuchungs- und Analysewerkzeugs basiert die Gestaltung von individualisierten Systemrückmeldungen, durch welche die Lernenden adaptiert an ihre jeweilige Vorgehensweise bei der weiteren Lösung unterstützt werden. Hierbei werden auch Aspekte der Attributionsforschung berücksichtigt, um durch die Feedbackgestaltung die Lernenden bestmöglich bei ihrer Problemlösung zu motivieren.

Bei der Entwicklung der Verfahren und Werkzeuge wurde darauf geachtet, eine gute Übertragbarkeit auf viele Programmierumgebungen zu gewährleisten. Selbst eine Anwendung in Lernumgebungen außerhalb der Informatik ist denkbar. Außerdem lassen sie sich für weitere Studien einsetzen, welche die Problemlösestrategien Lernender unter weiteren Aspekten wie z. B. Abhängigkeit der bevorzugt eingesetzten Strategien von Faktoren wie Alter, Geschlecht, Leistungsfähigkeit in anderen Fächern untersuchen.