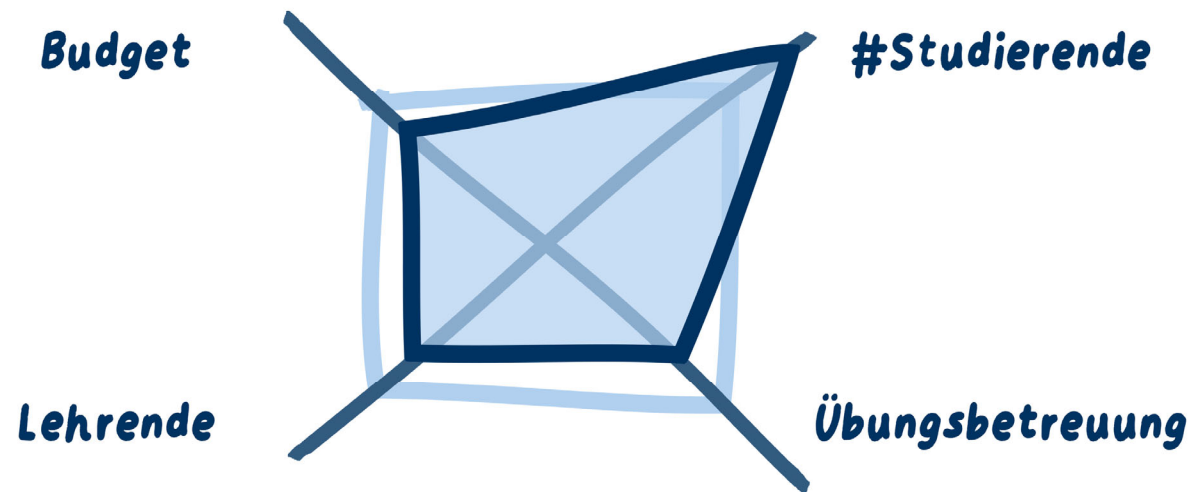


Digital gestützte Programmierausbildung an österreichischen Universitäten

Ruth Breu, Universität Innsbruck (Projektleitung)





- Zugang zu einer qualitativ hochwertigen Programmierausbildung für **Studierende aller Studienrichtungen** Fundament für viele Weiterentwicklungen in Lehre und Forschung an Universitäten.
- Dadurch entstehendes Spannungsfeld zwischen großer Zahl an Studierenden, verfügbaren Budgets und verfügbaren Lehrkräften.
- Herausforderungen an die **Qualität** der Ausbildung:
 - zentrale Bedeutung von selbständigem Üben und individuellem Feedback des Lehrenden (Übungsbetreuung)
 - heterogene Zielgruppen (z.B. Vorkenntnisse der Studierenden)
 - generative KI (ChatGPT) erhöht die Notwendigkeit zur Anwendung moderner, digital unterstützter Lehrmethoden
- Kontext von CodeAbility Austria: **Einstieg in die Programmierung** (=1-2 LVs), Studienrichtung und Programmiersprache variabel
- Projektziele:
 1. Didaktische Best Practices mit online- und Präsenz-Elementen bündeln und durch wissenschaftliche Studien untermauern
 2. Digitale Übungsplattformen mit Learning Analytics zur Verfügung stellen und einführen, dadurch Unterstützung von Lehrenden (z.B. Just-in-Time Teaching) und Studierenden (automatisiertes Feedback, zeit- und raumunabhängiges Lernen)
 3. Austausch von Lehrmaterialien

- Pilotbetrieb der Artemis-Übungsplattform an der UIBK
 - Kooperation mit TU München
 - Pilotnutzung an 4 Standorten
 - 3 Programmiersprachen (Java, Python, C), über 1500 Übungsaufgaben, über 2200 Studierende
 - Umsetzen einer Sharing-Plattform
- Empirische Studien mit 2 Core A gerankten Publikationen



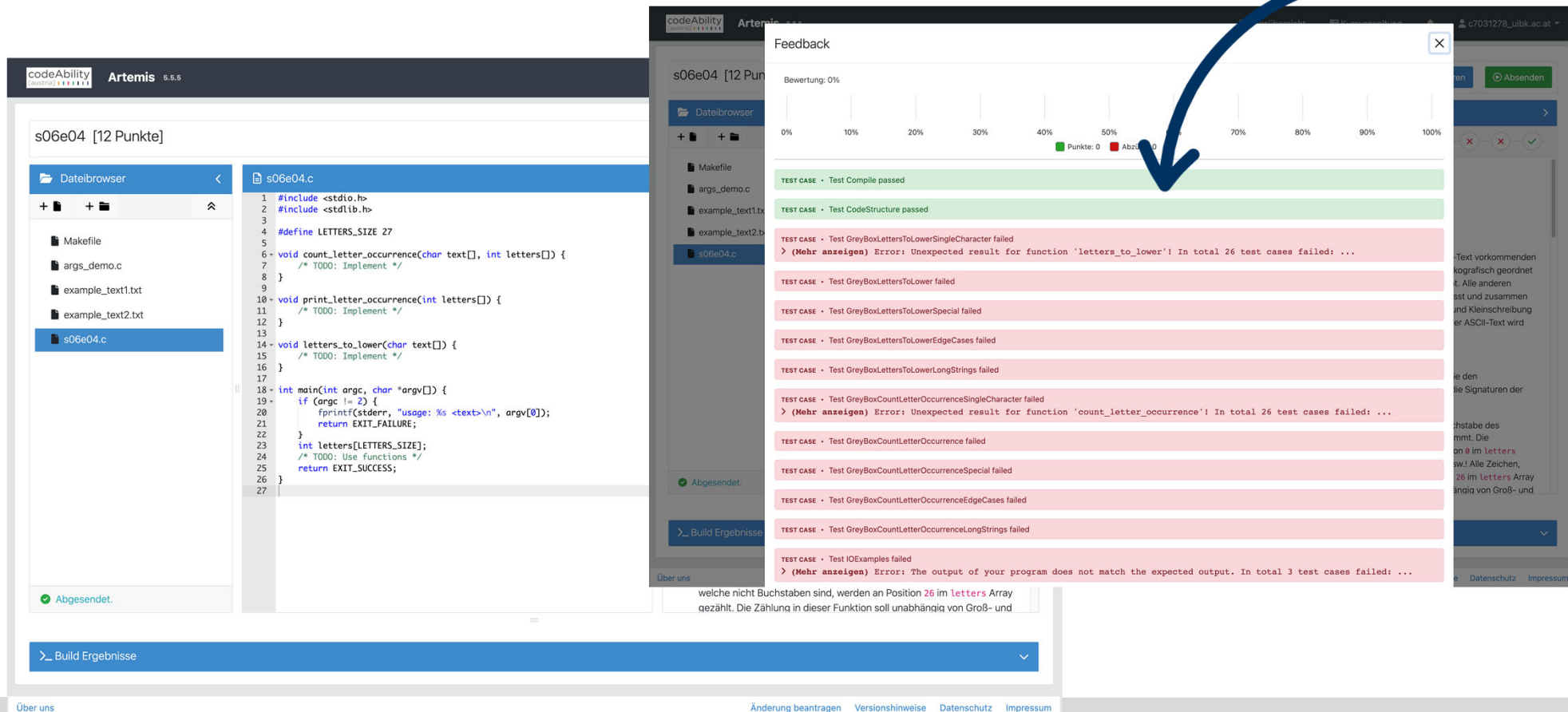
Live-Statistik



Paper

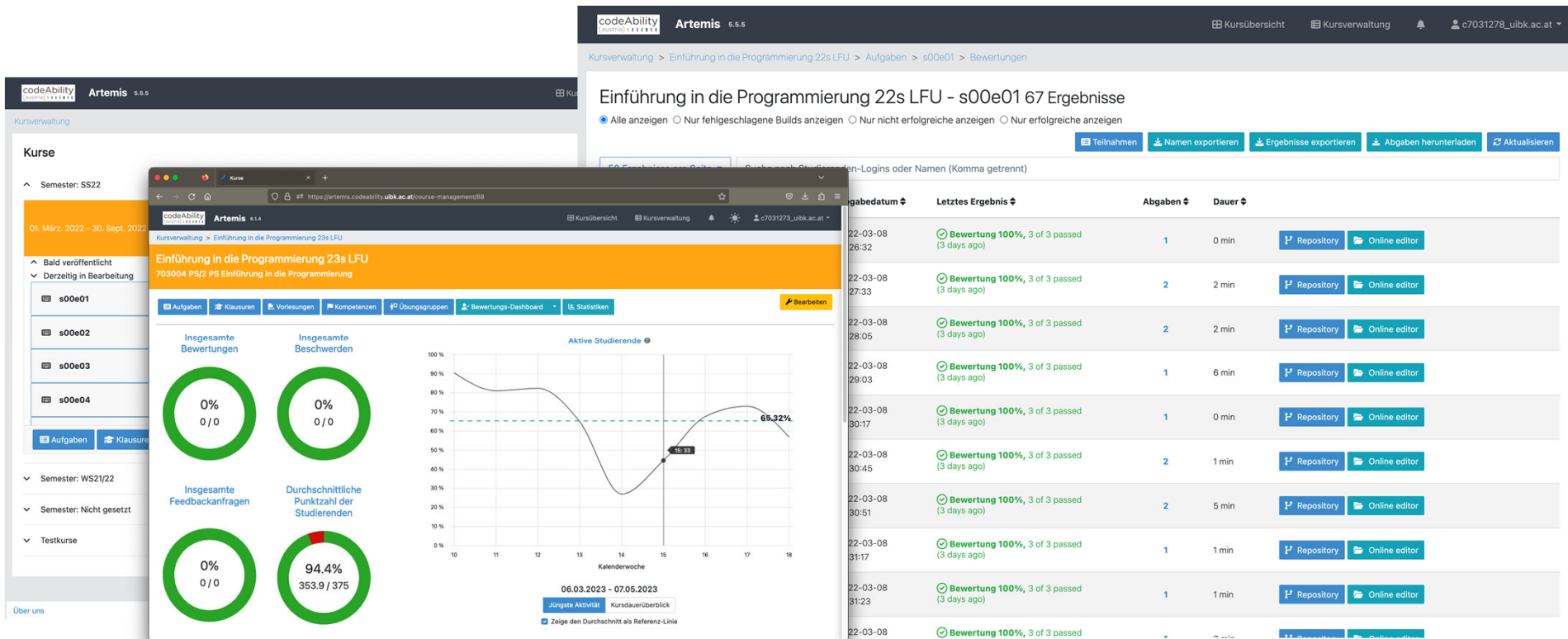
Artemis-Übungsplattform - Studierendensicht

automatisiertes
Feedback



The screenshot displays the Artemis student interface. On the left, a file browser shows the project structure with files like 'Makefile', 'args_demo.c', and 's06e04.c'. The main area is a code editor for 's06e04.c' containing C code for a letter counting exercise. On the right, a 'Feedback' window is open, showing a progress bar at 0% and a list of test cases. A blue arrow points to the first test case, 'Test Compile passed', which is highlighted in green. Below it, several test cases are listed as failed in red, including 'Test GreyBoxLettersToLowerSingleCharacter failed', 'Test GreyBoxLettersToLower failed', 'Test GreyBoxLettersToLowerSpecial failed', 'Test GreyBoxLettersToLowerEdgeCases failed', 'Test GreyBoxLettersToLowerLongStrings failed', 'Test GreyBoxCountLetterOccurrenceSingleCharacter failed', 'Test GreyBoxCountLetterOccurrence failed', 'Test GreyBoxCountLetterOccurrenceSpecial failed', 'Test GreyBoxCountLetterOccurrenceEdgeCases failed', 'Test GreyBoxCountLetterOccurrenceLongStrings failed', and 'Test IOExamples failed'. A blue button at the bottom of the feedback window says '> Build Ergebnisse'. At the bottom of the main interface, there are links for 'Über uns', 'Änderung beantragen', 'Versionshinweise', 'Datenschutz', and 'Impressum'.

Artemis-Übungsplattform - Lehrendensichten



The screenshot displays the Artemis platform interface for course management. The main view shows the course 'Einführung in die Programmierung 22s LFU - s00e01' with 67 results. The interface includes a sidebar for course management, a main content area with a table of student results, and a detailed view of the course 'Einführung in die Programmierung 23s LFU' with various statistics and a line chart.

Course Management Sidebar:

- Semester: SS22
- 01. März, 2022 - 30. Sept. 2022
- Bald veröffentlicht
- Derzeitig in Bearbeitung
 - s00e01
 - s00e02
 - s00e03
 - s00e04
- Aufgaben
- Klausuren
- Semester: WS21/22
- Semester: Nicht gesetzt
- Testkurse

Main Content Area:

Einführung in die Programmierung 22s LFU - s00e01 67 Ergebnisse

Alle anzeigen | Nur fehlgeschlagene Builds anzeigen | Nur nicht erfolgreiche anzeigen | Nur erfolgreiche anzeigen

Teilnehmen | Namen exportieren | Ergebnisse exportieren | Abgaben herunterladen | Aktualisieren

Abgabedatum	Letztes Ergebnis	Abgaben	Dauer	
22-03-08 26:32	Bewertung 100%, 3 of 3 passed (3 days ago)	1	0 min	Repository Online editor
22-03-08 27:33	Bewertung 100%, 3 of 3 passed (3 days ago)	2	2 min	Repository Online editor
22-03-08 28:05	Bewertung 100%, 3 of 3 passed (3 days ago)	2	2 min	Repository Online editor
22-03-08 29:03	Bewertung 100%, 3 of 3 passed (3 days ago)	1	6 min	Repository Online editor
22-03-08 30:17	Bewertung 100%, 3 of 3 passed (3 days ago)	1	0 min	Repository Online editor
22-03-08 30:45	Bewertung 100%, 3 of 3 passed (3 days ago)	2	1 min	Repository Online editor
22-03-08 30:51	Bewertung 100%, 3 of 3 passed (3 days ago)	2	5 min	Repository Online editor
22-03-08 31:17	Bewertung 100%, 3 of 3 passed (3 days ago)	1	1 min	Repository Online editor
22-03-08 31:23	Bewertung 100%, 3 of 3 passed (3 days ago)	1	1 min	Repository Online editor
22-03-08	Bewertung 100%, 3 of 3 passed			Repository Online editor

Course Overview (Einführung in die Programmierung 23s LFU):

- 703004 PS/2 PS Einführung in die Programmierung
- Aufgaben | Klausuren | Vorlesungen | Kompetenzen | Übungsgruppen | Bewertungs-Dashboard | 15 Statistiken
- Insgesamte Bewertungen: 0% (0/0)
- Insgesamte Beschwerden: 0% (0/0)
- Insgesamte Feedbackanfragen: 0% (0/0)
- Durchschnittliche Punktzahl der Studierenden: 94.4% (353.9 / 375)
- Active Studierende: 65.32%
- 06.03.2023 - 07.05.2023
- Jüngste Aktivität | Kursdauerüberblick
- Zeige den Durchschnitt als Referenz-Linie

Resumé aus den empirischen Studien zum Einsatz der Übungsplattform

Lehrende:

- Gute Akzeptanz
- Effizienzgewinne bei der Korrektur von Programmen
- Leichteres Monitoring des Lernfortschritts

Studierende:

- Schätzen das sofortige Feedback beim Einreichen der Lösung
- Fehlerhafte Lösungen können auf Basis des Feedbacks korrigiert werden
- Transparente Bewertung der Lösungen

Key Learnings (u.a.)

- Gute Integration von Lern-Management-System, Übungsplattform und SW-Entwicklungsumgebung notwendig
- Hoher Arbeitsaufwand für die Erstellung guter Aufgaben

Sauerwein, C. et al. (2023): Lecturers' and Students' Experiences with an Automated Programming Assessment System. In: Proceedings of the 56th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS 2023), ISBN: 978-0-9981331-6-4, p. 54 - 63.

- Die gute Programmierausbildung der Zukunft profitiert von Kooperation
 - Didaktische Konzepte
 - Bereitstellung von Übungsplattformen
 - Kompetenz-Rahmenwerke als Orientierung für LVs in der Programmierlehre
 - Kuratieren von Übungsaufgaben als OER
 - Bewältigen der AI Challenge

Vielen herzlichen Dank an das Leitungsteam!

- UIBK: Ruth Breu, ass.Prof. Clemens Sauerwein PhD
- JKU: a.o. Prof. Dr. Reinhold Plösch, Assoc.Prof.Dr. Iris Groher
- TU Wien: Prof. Dr. Gerti Kappel, Dr. Stefan Podlipnig
- AAU: Prof. Dr. Radu Prodan, Assoc.Prof.Dr. Klaus Schöffmann
- PLUS: Assoc. Prof. Dr. Alexander Meschtscherjakov
- TU Graz: Prof. Dr. Winfried Kernbichler, Assoc. Prof. Dr. Daniel Gruß
- UWK: Prof.Dr. Stefan Oppl