

# Podcastproduktion als kollaborativer Zugang zur theoretischen Informatik

Erika Ábrahám   Philipp Brauner   Nils Jansen   Thiemo Leonhardt  
Ulrich Loup   Ulrik Schroeder

(eab|brauner|nils.jansen|leonhardt|loup|schroeder)@cs.rwth-aachen.de

**Abstract:** Video-Podcasts und im speziellen Wissenschaftsfilme als Lehr- und Lerngegenstand bieten vielseitige Möglichkeiten zur vereinfachten und verständlichen Darstellung von wissenschaftlichen Inhalten. Videos im Allgemeinen erfreuen sich großer Popularität unter Jugendlichen. Der Erfolg solcher Medien mit wissenschaftlichen Inhalten hängt stark davon ab, ob die Jugendliche die Darstellung altersgerecht und ansprechend finden. Wir möchten dies erreichen, indem wir Jugendliche in die Erstellung solcher Filme einbeziehen.

In einer fünftägigen universitären Veranstaltung zur Information von Schülerinnen und Schülern ab der 10. Jahrgangsstufe über das Studium der Informatik wurden in mehreren Kleingruppen verschiedene modulare Themen aus dem theoretischen Bereich der Verifikation erarbeitet. Mit der so erlangten Expertise erstellten die Teilnehmenden ein Video-Podcast um ein realitätsnahes Bild des Informatikstudiums zu vermitteln. Die Evaluierung der Veranstaltung zeigt den Erfolg und die Einsetzbarkeit dieses Ansatzes zur Wissensvermittlung.

## 1 Einleitung

Wie [HB09] treffend beschreibt, befinden sich Hochschulen im Spannungsfeld von wissenschaftlichem Anspruch und gesamtgesellschaftlicher Transparenz. Dies gilt verstärkt für den universitären Studiengang der Informatik, dessen Inhalte oft falsch eingeschätzt werden. Zahlreiche Aktivitäten für Schülerinnen und Schüler setzten sich das Ziel, Interesse für das Fach Informatik zu wecken und zu verstärken, um die Anzahl der Studierenden zu erhöhen, dabei aber ein möglichst realitätsnahes Bild des Informatik-Studiums zu vermitteln. Man erhofft sich, dadurch die Quote der Abbrüche aufgrund falscher Vorstellungen oder mangelnder Fähigkeiten zu reduzieren.

Für die Vermittlung von studienrelevanten Informationen scheint der Zugang über narrative *Audio-Podcasts* über Leben, Lernen und Arbeiten an der Universität ein viel versprechender Ansatzpunkt zu sein. Unsere Zielgruppe sind Schülerinnen und Schüler der Oberstufe, die sich bereits mit der Studienwahl beschäftigen. Unterhaltungsvideos sind in dieser Altersklasse aufgrund der leichten Zugänglichkeit über das Internet sehr populär, allerdings existieren bislang relativ wenige Projekte, die dieses Medium für die Vermittlung von Informationen über Studieninhalte verwenden.

Gymnasien verlangen Jugendlichen in der Oberstufe bei aller Förderung Höchstleistungen

ab. Zusätzliche Informationsvermittlung durch Videos kann nur in der wenigen Freizeit stattfinden, und erreicht ihr Ziel nur dann, wenn deren Verarbeitung keinen großen Aufwand erfordert. Derartige Medien sollten daher Probleme vereinfacht und leicht verständlich darstellen, ohne dabei ein falsches Bild zu vermitteln. Diese Anforderungen sind für die komplexen Inhalte der Informatik nicht leicht zu realisieren; dies betrifft insbesondere den weniger bekannten Bereich der theoretischen Informatik.

Eine andere wichtige Fragestellung ist, ob die Jugendlichen solche Medien ansprechend finden, was für Erwachsene oft schwer einzuschätzen ist. Eine Lösung bietet die Einbeziehung der Jugendlichen in die Erstellung solcher Videos. Diese Vorgehensweise hat verschiedene Vorzüge:

- Das handlungsorientierte Lernen begünstigt die Vermittlung fachlicher Inhalte an die beteiligten Schülerinnen und Schüler.
- Die Verwendung der Dokumentationsform *Lehrpodcast* kann anderen Schülerinnen und Schülern als anschauliches Informationsmaterial dienen.
- Durch das entstandene Video wird eine Referenz geschaffen und es werden Erfahrungen gesammelt, durch die die professionelle Erzeugung eines Lehrpodcasts in einer altersgerechten Form unterstützt werden.

Die bereits in einer Vielzahl existierenden, an der RWTH Aachen stattfindenden Informationsveranstaltungen (z. B. Schnupperstudium, Studieninformationstage, MINT Summer und Winter Schools und Girls' Day ) bieten uns die Möglichkeit, Kontakte zu interessierten Schülerinnen und Schülern herzustellen. Das Fach der Informatik wird unter anderem jährlich im Rahmen der *Schüleruniversität* der RWTH Aachen präsentiert. Während des 5-tägigen Ereignisses, an dem Schülerinnen und Schüler ab der 10. Jahrgangsstufe kostenlos teilnehmen können, werden fachliche Inhalte und allgemeine Informationen zum Informatik-Studium mit dem Ziel der Studiumsaufklärung und -vorbereitung behandelt. Da uns keine Mittel zur finanziellen Unterstützung der Übernachtung oder zur Organisation von Abendprogrammen zur Verfügung stehen, konzentriert sich die Teilnahme vor allem auf den regionalen Bereich. Um eine intensive und persönliche Betreuung gewährleisten zu können, ist die Anzahl der Teilnehmer auf 32 begrenzt.

Im Rahmen der hier betrachteten Schüleruniversität 2009 wurde an den ersten beiden Tagen ein Thema der theoretischen Informatik durch die Schülerinnen und Schüler kollaborativ erschlossen. Am 3. und 4. Tag wurden Facetten der praktischen Informatik durch die Implementierung des Pledg-Algorithmus auf Lego-Mindstorms-Robotern erarbeitet. Am letzten Tag wurden mehrere 45-minütige Fachvorträge und Institutsführungen durchgeführt, um den Schülerinnen und Schülern einen Einblick in die Vielfältigkeit der weiteren, an der RWTH Aachen vertretenen, Informatik-Bereiche zu geben.

Während die praktische Informatik, insbesondere die Computerprogrammierung, den meisten Schülerinnen und Schülern als Gegenstand des Informatikstudiums bekannt ist, stellt die theoretische Informatik an der RWTH Aachen für viele Studienbeginner ein teilweise überraschendes Hindernis dar. Aber gerade dieser Bereich kann bei mathematisch interessierten Schülerinnen und Schülern große Begeisterung wecken. Diese Tatsache führte zu der Entscheidung, im Kontext der Schüleruniversität 2009 den theoretischen Bereich

in einem Pilotprojekt mit Hilfe der Schüler selbst zu erschließen, indem gemeinsam ein Video über das hochrelevante Feld der *Verifikation* erstellt wird.

Das resultierende, von den Jugendlichen in Gruppenarbeit kollaborativ erstellte Video stellt in einem Cartoon auf humorvolle Weise fachliche Inhalte der Verifikation dar. Weiterhin haben die Teilnehmer auch Interviews mit Studenten und wissenschaftlichen Mitarbeitern der RWTH Aachen geführt. Diese Ergebnisse und ein Kurzvideo mit Ausschnitten aus Aufnahmen während der Woche haben wir im Internet Studieninteressierten zur Verfügung gestellt.

In Abschnitt 2 beschreiben wir unser didaktisches Konzept. Die behandelten fachlichen Inhalte werden in Abschnitt 3 aufgeführt. Abschnitt 4 gibt Informationen über die Durchführung. Wir geben eine Evaluation in Abschnitt 5, und ziehen ein Fazit in Abschnitt 6.

## 2 Didaktisches Konzept

Aufgrund der beschriebenen Problemstellung haben wir unser didaktisches Konzept darauf ausgerichtet, die Teilnehmenden ein audiovisuelles Medium über ein wissenschaftliches Thema erstellen zu lassen. Unser Fokus lag dabei auf der Erstellung eines *Wissenschaftsfilms* als Video-Podcast. Die Erstellung solcher Medien bietet didaktisch und methodisch viele Vorteile [Fal09] – vor allem wegen der Affinität zu Web 2.0 Diensten von *Digital Natives* [Pre01]. Es bleibt zu prüfen, ob die Wahl von Web 2.0 Diensten und insbesondere Podcasts zur Vermittlung eines Einblicks in theoretische Themen der Informatik für Schülerinnen und Schüler besonders geeignet ist, was durch die starke Nähe der Informatik an Informationsmedien zu erwarten wäre.

In einer ersten, vorbereitenden Phase haben die Teilnehmenden entsprechende fachliche Kenntnisse erworben, bevor sie in einer zweiten Phase das Thema audiovisuell verarbeiteten.

In der ersten Phase wurden die Schülerinnen und Schüler in die Lage versetzt, ein verständliches Video-Podcast über ein aktuelles Thema der theoretischen Informatik zu produzieren. Die dafür benötigten Lehreinheiten mussten wir lernerzentriert entwickeln, da der Ablauf und der Inhalt mit der Umsetzung und Kreativität der Teilnehmer korreliert. Es wurden mehrere modulare Themen in Kleingruppen erarbeitet und als Poster oder Vorführungen anderer Art präsentiert.

Die Erstellung von Videos in der zweiten Phase geschah in größeren Gruppen, so dass in jeder Gruppe alle Kleingruppen der ersten Phase vertreten waren. Methodisch haben wir uns dabei an der aktuellen handlungsorientierten Lehrmethode *Lernen durch Lehren (LdL)* [GS08] orientiert. In LdL lernen Schülerinnen und Schüler Lerninhalte, indem sie sie lehren und damit didaktisch aufbereiten. Durch den dadurch verbundenen Autonomiegewinn werden Aktivität und Kreativität gefördert. Wie in [Fal09] beschrieben, trägt die Beschaffenheit des Mediums Video selbst zur *Komplexitätsreduzierung* des Lerngegenstands bei. Grund dafür ist die Auseinandersetzung mit der Frage wie der Lerngegenstand erklärt und danach visualisiert werden kann.

Die anschließende technische Produktion in den Arbeitsschritten zum Podcasting [Mei07] (konvertieren und optimieren) wurde nicht von den Schülerinnen und Schülern übernommen, um den inhaltlichen Fokus auf einem Teilaspekt der theoretischen Informatik zu belassen. Von der anschließenden Veröffentlichung auf den Schülerinformationsseiten der RWTH Aachen versprechen wir uns Multiplikator-Effekte wegen des Konsums der Videos durch interessierte Schülerinnen und Schüler, Eltern und Lehrkräfte. Vor allem aber soll das entstandene Video-Material, dessen Entstehungsgeschichte und dessen Erfolg als Vorlage für zukünftige, professionelle e-Learning Inhalte zur Adressierung von Schülerinnen und Schülern im Bereich der Informatik dienen.

### 3 Fachliche Inhalte

Das Gebiet der *formalen Verifikation* stellt einen wichtigen Bereich der theoretischen Informatik dar, welches vielfache Anwendung in industriellen Entwicklungsprozessen findet. In dem Verifikationsprozess werden Systeme, beispielsweise eine elektronische Schaltung, formal (d.h., mathematisch) modelliert und auf die Erfüllung bestimmter Eigenschaften automatisiert überprüft. Die zu überprüfenden Eigenschaften stellen oft sicherheitskritische Forderungen dar. Das Themengebiet ist daher nicht nur theoretisch interessant, sondern auch von großer praktischer Relevanz.

Unser Vorhaben stellte uns vor die Herausforderung,

1. Inhalte aus dem Gebiet der Verifikation für Oberstufenschülerinnen und -schüler mit stark unterschiedlichen Mathematik- und Informatikkenntnissen aufzubereiten, zu vermitteln und diese unter den Schülern kollaborativ sowie kooperativ erarbeiten zu lassen (erster Tag und Teile des zweiten Tages), und
2. die Schüler selbstständig, kooperativ und kollaborativ ein Video entwickeln zu lassen, das die erworbenen Kenntnisse und Erfahrungen für andere, nicht teilnehmende Schüler eingängig darstellt (zweiter Tag).

Die Umsetzung wird im folgenden detailliert beschrieben.

Um eine gemeinsame Grundlage zu schaffen und das Thema zu motivieren, hat ein Informatik-Student im Grundstudium einen Einführungsvortrag vorbereitet und präsentiert. Diese Aufgabe wurde bewusst einem Studenten aus einem frühen Semester übertragen, da er erwartungsgemäß im Gegensatz zu wissenschaftlichen Mitarbeitern mehr Empathie für Schülerinnen und Schülern besitzt und somit eine realistischere Sichtweise auf mögliche Schwierigkeiten und fehlendes Vorwissen der Schüler aufweist. Dies sollte die Verständlichkeit verbessern und somit einen schülergerechteren Vortrag bieten.

Im Anschluß wurde eine zufällige Aufteilung in 4 Kleingruppen zu je ca. 8 Schülern durchgeführt, die sich gemeinsam mit je 2 Betreuern in die Themen *Simulation und Testen*, *Model Checking*, *Abstraktion und Approximation* sowie *Logik* einarbeiten sollten. Für nähere Informationen zu den obigen Themenbereichen sei auf [BK08] verwiesen. Das Ziel dieser Kleingruppen war zunächst eine Erarbeitung der Themen. Alle Betreuer sollten dabei darauf gerichtet sein, sich den Vorkenntnissen und der Lerngeschwindigkeit der einzel-

nen Jugendlichen anzupassen. Die verschiedenen Konzepte zu Vermittlung der Themen werden im Folgenden kurz beschrieben.

**Simulation und Testen** Ein anschauliches Beispiel sollte das Thema motivieren. Wir haben für diesen Zweck eine vereinfacht dargestellte Situation im Zugverkehr gewählt, die durch ein Simulationstool visuell dargestellt wurde. Die Problemstellung besteht im Wesentlichen darin, eine geeignet vorgegebene Ampelanlage an einer Kreuzung zweier Schienenwege zu testen. Zunächst war wichtig, dass die Schülerinnen und Schüler erkennen, welche Bedingungen die Ampelanlage erfüllen muss, um als „sicher“ bezeichnet zu werden: Zu jedem Zeitpunkt darf höchstens ein Zug die Kreuzung passieren. Anschließend sollten die Schülerinnen und Schüler mögliche Konzepte, diese Bedingung zu testen, auf intuitiver Ebene erarbeiten und im Simulationstool durchführen.

**Model Checking** Model Checking dient der automatischen Überprüfung von Systemeigenschaften. Der wichtigste Baustein war die Vermittlung des Konzeptes endlicher Automaten und die Berechnung bestimmter zum Model Checking benötigter Operationen (wie zum Beispiel die Vereinigung oder Schnittbildung). Um dieses komplexe Konzept leichter zu verarbeiten und den Schülern zugänglicher zu machen, haben wir bestimmte Begriffe spielerisch aufbereitet. Um ein Gefühl für die Funktionsweise endlicher Automaten zu bekommen, haben 2 Gruppen gegeneinander ein Spiel namens „Automaten versenken“, ähnlich dem „Schiffe versenken“, gespielt: Beide Gruppen denken sich einen Automaten mit 3 Zuständen aus und notieren diesen. Die Gruppen versuchen anschließend, den Automaten der Gegner durch abwechselnde Anfragen bezüglich Akzeptanz bestimmter Wörter zu erraten. Auf diese Weise haben die Schülerinnen und Schüler schnell ein Gefühl für den Umgang mit Automaten entwickelt, so dass alle weiteren Begriffe, die zur Erklärung des Themas nötig waren, mit Hilfe dieser Intuition zugänglicher wurden.

**Abstraktion und Approximation** Die Kleingruppe zu diesem Thema wurde mit einer Aufgabe aus der Schulmathematik motiviert: Die Fläche eines Kreises sollte zu einem Quadrat abstrahiert werden. Die Schüler haben durch die Wahl eines jeweils geeignet großen Quadrats die Begriffe der Über- und Unterapproximation kennengelernt. Darüber hinaus wurde auf Basis dieser Approximationen mittels Hinzufügen oder Wegnehmen kleinerer, am Rand liegender Quadrate erlernt, wie Approximationen verfeinert werden können.

**Logik** In der Verifikation werden die zu überprüfenden Systemeigenschaften durch logische Formeln beschrieben. Hierzu wurde beispielhaft die Lineare Temporale Logik LTL ausgewählt. Um das Verständnis zu erleichtern, wurde ein Ventilator mit verschiedenen Betriebsstufen modelliert. Verschiedene logische Formeln wurden formuliert, um Eigenschaften, wie z. B. dass niemals verschiedene Betriebsstufen gleichzeitig aktiv sein können, zu spezifizieren.

Für die Erarbeitung war ein halber Tag eingeplant. Im Anschluss daran sollten die Schülerinnen und Schüler kollaborativ einen kurzen Vortrag vorbereiten, der den Teilnehmern der anderen Kleingruppen ihr Thema möglichst verständlich und prägnant erklärt. Unterstützend standen Laptops, Beamer, Whiteboards, Tablet PCs, Overhead Projektoren und

verschiedenes Bastel- und Modelliermaterial zur Verfügung. Das Tagesprogramm wurde mit diesen Vorträgen abgeschlossen. Dieser Tag gab den Teilnehmern sowohl einen Einblick in die vielschichtige Themenwelt der theoretischen Informatik als auch in die Wichtigkeit von Teamarbeit bei der Vorbereitung der Vorträge sowie in Soft-Skills zur Präsentation.

Der zweite Tag sollte zunächst mit einer erneut zufälligen Gruppeneinteilung beginnen. Aus den „Expertengruppen“ des Vortages sollten 2 Gruppen gebildet werden, sodass zu jedem der erarbeiteten Themen in beiden Gruppen ein ausreichendes Wissen vorhanden war. Die Arbeitsaufgabe für diese Gruppen war die *Erstellung eines Videos, das Gleichaltrigen ein intuitives Verständnis für das Thema „Verifikation“ vermittelt.*

Durch kooperatives Arbeiten und Lernen sollte gewährleistet werden, dass ein möglichst breites Gesamtbild des Themengebiets erarbeitet werden kann. Auch sollte den Schülerinnen und Schülern vermittelt werden, dass die Aufteilung von Arbeit und das Zusammenwirken von Arbeitsgruppen mit unterschiedlichen Kenntnissen die Qualität und die beanspruchte Zeit eines Resultates optimieren können. Die Videoproduktion sollte unter Anleitung und Aufsicht von Betreuern erfolgen, dabei wurde aber als wichtig erachtet, dass den Schülern der Inhalt und die Darstellung nicht vorgeschrieben werden. Die folgenden Phasen wurden als grobe Richtlinie vorgegeben: Sammlung von Ideen, Detaillierte Konzeption, Drehbuch, Materialvorbereitung, Filmen nach Drehbuch. Der Schnitt der fertigen Videos sollte im Anschluss an die Schüleruniversität erfolgen, insofern er zeitlich nicht innerhalb des einen Tages zu bewerkstelligen war. An Materialien standen den Schülern nahezu jegliche Art von elektronischen Hilfsmitteln zu Verfügung inklusive einer ausreichenden Anzahl an Digitalkameras und Notebooks mit entsprechender Software.

## **4 Durchführung**

An der Schüleruniversität nahmen 24 Schüler und 8 Schülerinnen teil. Die Frauenquote lag damit bei 25% und somit ca. 50% unter dem Schnitt in der Gesellschaft, aber mehr als 50% über der Frauenquote im Studienfach Informatik an der RWTH Aachen. Nahezu alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer stammten aus der näheren Umgebung, lediglich 4 von ihnen kamen aus einem Umkreis von mehr als 50 km. Die Verteilung über die Jahrgangsstufen war ausgewogen, so besuchten 7 die 10. Jahrgangsstufe, 11 die 11. Jahrgangsstufe und 13 die 12. Jahrgangsstufe. Zusätzlich nahm ein hochbegabter Schüler aus der Unterstufe teil. Bei der Wahl der Leistungskurse zeigte sich eine Häufung des Leistungskurses Mathematik, der von 22 Schülerinnen und Schülern belegt wurde. Englisch und Physik wurde von 9 respektive 8 Schülerinnen und Schülern gewählt. Der an wenigen Schulen angebotene Leistungskurs Informatik wurde von 3 Schülern belegt. Weitere gewählte Leistungskurse waren Sozialwissenschaft, Biologie oder Deutsch. Es wurden von 7 der Befragungsteilnehmer keine Angaben zu Leistungskursen gemacht. Besonders häufig war die von 8 Befragten gewählte Kombination der Leistungskurse Mathematik und Physik.

Die praktische Umsetzung der Konzepte ist zunächst aus Veranstaltersicht als erfolgreich zu bewerten. Während des ersten Tages konnte durchgehend das oben dargelegte Konzept

angewandt werden. Ein Großteil der Schüler zeigte eine hohe Motivation, sowohl bei den Aufgaben mitzuwirken als insbesondere auch durch persönliche Gespräche weiterführende Informationen und persönliche Eindrücke über das Informatikstudium zu gewinnen.

Die einzelnen Themengebiete wurden ergebnisorientiert in einer lockeren und humorvollen Atmosphäre erarbeitet. Das durchaus unterschiedliche Vorwissen der Schülerinnen und Schüler stellte nach Eindruck aller Betreuer kein großes Problem dar, weil die Schüler mit tieferem Fachwissen sehr motiviert erschienen, dieses auch weiterzugeben und andere davon profitieren zu lassen. Nachdem die einzelnen Themen erarbeitet worden waren, war in den meisten Fällen viel Einfluss und Anleitung der Betreuer notwendig, um den Schülern einen Einstieg in die Vorbereitung der Kurzvorträge zu geben. So entstanden informative und kreative Kurzvorträge, die oftmals die zuvor vorgestellten Beispiele verwendeten, um die Verständlichkeit für die anderen Gruppen zu unterstützen.

Zu Beginn des nächsten Tages wurden die Schülerinnen und Schüler in das Vorhaben eingeweiht, dass sie zusammen mit ihren Betreuern ein altersgerechtes Video für ihren nicht anwesenden Mitschülerinnen und Mitschüler entwickeln sollen, mit dem Ziel, einen ersten Einblick in das theoretische Thema zu ermöglichen. Zu Beginn der Ideensammlung stellte sich heraus, dass den meisten Schülerinnen und Schülern das Projekt sehr gut gefiel, aber einige, mathematisch nicht so stark interessierte Schüler für diese Idee schwer zu begeistern waren. Als Alternative kam spontan der Vorschlag auf, Studenten und wissenschaftliche Mitarbeiter der Fachgruppe Informatik zu interviewen. Es gab somit 2 Gruppen, die die ursprünglich geplanten Videobotschaften für Mitschülerinnen und Mitschüler entwickelten, und eine kleinere Teilgruppe, die Interviews durchführte.

In den Interviews wurde nach folgenden Aspekten des Informatikstudiums gefragt:

- Erforderliche Vorkenntnisse
- Beschreibung der Tätigkeit oder des Studiums
- Überzeugung, das richtige studiert zu haben oder zu studieren
- Faszination an der Informatik

Diese Aufgabe erledigten die Schüler sehr gewissenhaft und lieferten so als Nebenresultat der Schüleruniversität das Material für informative Videos, die Berufswählern Informationen aus erster Hand liefern können.

Die Vorproduktion der ursprünglich geplanten Videos verlief ebenfalls reibungslos. Beide Gruppen erstellten schlüssige Konzepte die zu großen Teilen auf ein vorheriges Verständnis der Problemstellungen schließen. Die Gruppen arbeiteten weitestgehend selbständig, wobei einige der Schülerinnen und Schüler die Koordination in die Hände nahmen. Auffällig war dabei, dass eine der Gruppen das Bild des Informatikers in der Öffentlichkeit aufgriff, nämlich das des einsamen Programmierers ohne soziale Kontakte [MF03]. Dieses Bild wurde dann in einem humorvollen Cartoon anschaulich widerlegt. Die andere Gruppe konzentrierte sich mehr auf die Darstellung der wissenschaftlichen Inhalte.

Der Schnitt der Videos war an diesem einen Tag nicht mehr zu realisieren, er wurde in der Nachbereitung von Mitarbeitern der Schüleruniversität durchgeführt. Die zwei unterschiedlichen Videos wurden zu einem längeren Video zusammengeführt, das aus Sicht

der Organisatoren auf zeit- und altersgemäßer Weise ein realistisches Bild der Informatik im Allgemeinen und der Verifikation im Speziellen vermittelt. An dem Video ist gut zu erkennen, dass eine eher humorvolle Umsetzung von Lehrmaterial gerade im e-Learning-Bereich und im Speziellen hier in der Podcastproduktion schneller Interesse wecken kann. Ergänzend dazu liefern die Interviews zusätzliche Informationen über das Fach Informatik und über das Studium an der RWTH Aachen. Alle so entstandenen Videos sind unter der Adresse

[http://elearn.rwth-aachen.de/schueleruni2009\\_verifikation](http://elearn.rwth-aachen.de/schueleruni2009_verifikation)  
verfügbar.

## 5 Evaluation

Um den Erfolg der Schüleruniversität Informatik und hier insbesondere der Podcastproduktion zur Vermittlung von Grundlagen eines Gebiets der theoretischen Informatik beurteilen zu können, wurde die Veranstaltung über 3 Säulen evaluiert: Lockere Gespräche mit den Schülerinnen und Schülern und dabei gewonnene anekdotische Evidenz, quantitative Evaluationsbögen die zum Abschluss der Veranstaltung bearbeitet wurden und eine ca. 6 Monate später durchgeführte quantitative Online-Nachbefragung.

Nach der Veranstaltung wurden Evaluationsbögen ausgegeben, die von 3 Schülerinnen und 20 Schülern bearbeitet wurden (Auszüge s. Tabelle 1). Zuerst interessierte uns die Frage, ob die Schüleruniversität den Erwartungen entsprochen hat. Dem stimmten 16 Schülerinnen und Schüler völlig zu, 6 eher zu und nur eine Schülerin stimmte dem eher nicht zu. Ob sie durch die Veranstaltung gute Einblicke in die Inhalte des Studiums gewonnen hätten, wurde von 14 Schülerinnen und Schüler völlig und von 9 teilweise bejaht. Allerdings konnten den Schülerinnen und Schülern offenbar weniger gute Einblicke in das Studium selbst gegeben werden. Zwar waren jeweils 9 Schülerinnen und Schüler hiermit zufrieden bzw. eher zufrieden, es antworteten aber 4 Schülerinnen und Schüler mit „eher nicht“ und ein Schüler mit „gar nicht“. Dies ist in Anbetracht der ansonsten eher euphorischen Bewertungen kritisch zu betrachten. Der Schwierigkeitsgrad wurde überwiegend als angemessen eingeschätzt, lediglich 3 Schüler schätzten die Veranstaltung als zu leicht bzw. viel zu leicht ein. Die Inhalte wurden verständlich erklärt. Dieser Aussage stimmten 16 Schülerinnen und Schüler voll und 7 eher zu. Die Veranstaltung insgesamt wurde 13-mal mit der Note „sehr gut“ und 10-mal mit der Note „gut“ bewertet (Durchschnittsnote 1.4).

Für die Nachbefragung wurden nach 6 Monaten alle Teilnehmer/innen kontaktiert und gebeten, innerhalb einer Woche einen Online-Fragebogen zu beantworten (s. Tabelle 2). Dem kamen 13 Personen nach, was einer Rücklaufquote von 40% entspricht. Die Einstellungen wurden über eine vierstufige Likert-Skala erhoben. Zur besseren Lesbarkeit geben wir hier teilweise arithmetische Mittelwerte an, obwohl die formalen Voraussetzungen hierfür nicht gegeben sind. 11 der 13 Schülerinnen und Schüler geben 6 Monate nach der Veranstaltung an, dass ihnen die Teilnahme an der Schüleruniversität viel Spaß gemacht hat, einem hat sie eher Spaß gemacht und ein Schüler äußerte, dass sie ihm eher kein Spaß gemacht ha-



be. Im Durchschnitt wurde die Veranstaltung mit 3.8 von 4 möglichen Punkten bewertet ( $SD = 0.6$ ). Alle Schülerinnen und Schüler gaben an, dass sie durch die Veranstaltung die Inhalte der Informatik besser kennen gelernt hätten.

Von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern gaben 9 an sich vorstellen zu können Informatik zu studieren und 4 Schülerinnen und Schüler verneinten dies. Auch wenn durch die Veranstaltung nicht alle Schülerinnen und Schüler für ein Informatik-Studium begeistert werden konnten, ist dies ein äußerst positives Ergebnis, denn vermutlich wurden durch das frühzeitige Erleben der Inhalte des Informatik-Studiengangs und insbesondere des Gebiets der theoretischen Informatik einige potentielle Studienabbrüche vermieden. Diese Hypothese wird dadurch untermauert, dass *alle* Schülerinnen und Schüler ihren Freunden die Teilnahme an der Veranstaltung empfehlen würden. Ein ausgeglichenes Ergebnis zeigt sich bei der Frage, ob die Schülerinnen und Schüler an einer weiteren Schüleruniversität Informatik teilnehmen möchten: Dies wurde von 7 Schülerinnen und Schülern bejaht bzw. eher bejaht und von 5 Personen verneint bzw. eher verneint, vom einem Schüler wurde die Frage nicht beantwortet. Da diese Veranstaltung Einblicke in die Inhalte des Studiums geben und bei der Studienwahl unterstützen sollte und nicht als Maßnahme zur Steigerung der Informatik-Anfängerzahlen konzipiert war, sind wir mit den Einschätzungen der Schülerinnen und Schüler äußerst zufrieden.

Unterschiede zeigten sich im Vorwissen über den Bereich der theoretischen Informatik (vgl. Tabelle 3 und Abbildung 1). Zwar gaben 8 Schülerinnen und Schüler an, von diesem Bereich gehört zu haben, allerdings wurde dies auch von 5 Schülerinnen und Schülern verneint. Diese Diskrepanz tritt beim Bereich der praktischen Informatik nicht auf, da dieser allen Schülerinnen und Schülern bekannt war. Auch die wahrgenommene Schwere des vermittelten Stoffs wurde unterschiedlich bewertet: Die praktische Informatik wurde mit 1.9 von 4 Punkten ( $SD = 0.7$ ) als leichter wahrgenommen als die theoretische Informatik mit 2.6 Punkten ( $SD = 1.0$ ). Ebenso differierte das Interesse an den beiden Teilgebieten, so wurde der Bereich der praktischen Informatik mit durchschnittlich 3.6 von 4 Punkten ( $SD = 0.5$ ) deutlich interessanter beurteilt als die theoretische Informatik mit 3.0 Punkten ( $SD = 1.0$ ). Von den 3 Schülerinnen und Schülern, die die theoretische Informatik als uninteressant erachteten, schlossen 2 ein Informatik-Studium eher aus. Dies ist im Hinblick auf die hohe Zahl von Studienabbrüchen von Bedeutung, da fast 40% angegeben haben, vor der Veranstaltung nichts über den Bereich der theoretischen Informatik gewusst zu haben. Eine Maßnahme zur Reduzierung der Studienabbruchquote von 30% in Informatik [HSS05] muss daher sein, frühzeitig über das Gebiet der theoretischen Informatik (und

Frage	Stimmt genau	Eher Ja	Eher Nein	Stimmt gar nicht	k.A.
Veranstaltung entsprach Erwartungen	16	6	1	0	0
Gute Einblicke in die Inhalte des Studiums	14	9	0	0	0
Gute Einblicke in das Studium selbst	9	9	4	1	0
Schwierigkeit war angemessen	16	7	0	0	0

Tabelle 1: Übersicht der Bewertungen direkt nach der Veranstaltung

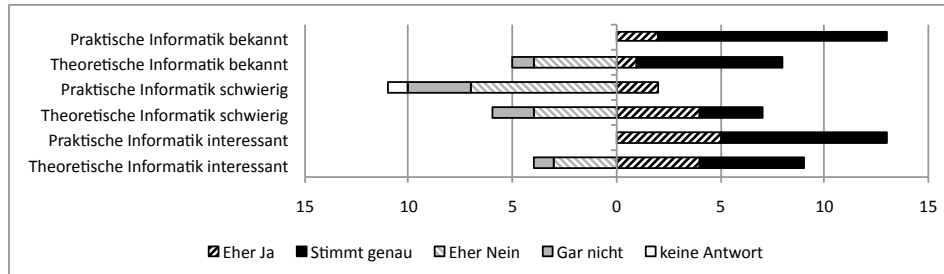


Abbildung 1: Vergleich theoretische und praktische Informatik

vermutlich ebenso verstärkt über die Mathematik) zu informieren.

Die Methode, ein Video für andere Schülerinnen und Schüler zu erstellen, um Inhalte der theoretischen Informatik greifbar zu vermitteln, wurde positiv bewertet. So fanden dies 11 Schülerinnen und Schüler gut bzw. eher gut, wohingegen nur zwei dies negativ eingeschätzt haben. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer gaben an, eher wenig über Videoerstellung gelernt zu haben: So gaben 3 an gar nichts gelernt zu haben, 5 eher wenig und ebenfalls 5 gaben an etwas gelernt zu haben. Dies ist nicht weiter verwunderlich, da der Lerngegenstand die theoretische Informatik war und die Videoproduktion hierfür nur ein Werkzeug. Eine intensivere Beschäftigung mit der Theorie zulasten der spielerischen Videoproduktion wünschten sich 6 Schülerinnen und Schüler, 7 lehnten diese Verschiebung ab.

Bei der Videoproduktion ist kritisch anzumerken, dass sich in den Videos der Schülerinnen und Schülern vereinzelt sachliche Fehler in den theoretischen Formalisierungen eingeschlichen haben. Dem grundlegenden Verständnis tat dies keinen Abbruch, allerdings war das produzierte Videomaterial erst nach aufwändiger Nachbereitung vorführbar. Bei zukünftigen Veranstaltungen muss also frühzeitig verstärkt darauf geachtet werden, dass das entstehende Material korrekt ist.

Der am letzten Tag durchgeführte Rundgang durch mehrere Institute mit jeweils einem auf die Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler ausgerichteten Fachvortrag wurde als sehr positiv wahrgenommen. Lediglich ein Schüler stufte diesen als eher nicht interessant

Frage	Stimmt genau	Eher Ja	Eher Nein	Stimmt gar nicht	k.A.
Empfehle Freund/in Teilnahme an der Schüleruniversität	11	2	0	0	0
Veranstaltung hat geholfen, Inhalte der Informatik besser kennen zu lernen	7	6	0	0	0
Ich kann mir vorstellen Informatik zu studieren	7	2	4	0	0

Tabelle 2: Bewertung sechs Monate nach der Veranstaltung

ein.

Die oben diskutierten Ergebnisse lassen sich nur mit deutlichen Einschränkungen generalisieren. Zuerst ist die Datenbasis mit 32 Schülerinnen und Schülern bei der Veranstaltung selbst und mit 13 Rückmeldungen bei der Nachbefragung eher klein. Sehr positiv muss allerdings bewertet werden, dass die Teilnehmerinnen und Teilnehmer überdurchschnittlich interessiert waren, da sie ohne formale Gegenleistung eine Woche ihrer Ferien auf dieser Veranstaltung verbracht haben.

## 6 Fazit

Unser Konzept der Schüleruniversität und die Einbettung der theoretischen Informatik in Form einer kollaborativen Podcastproduktion vermag für eine bewusstere Studienentscheidung zu sorgen und die hohe Rate an Studienabbrüchen zu lindern. Exemplarisch zeigt sich der Erfolg unseres Konzepts mit der frühzeitigen Beschäftigung mit Inhalten der theoretischen Informatik an der Aussage eines Studenten: *„Nach dem 1. Semester Info[rmatik] kann ich behaupten, das es wichtig ist über den Bereich der theoretischen Informatik zu informieren (einige meiner Kommilitonen [sic] haben sich das Studium etwas anders vorgestellt).“*

Es stellt sich allerdings die Frage, wie das erfolgreiche Konzept der Schüleruniversität Informatik als Maßnahme für eine fundiertere Studienentscheidung von mehr Schülerinnen und Schülern genutzt werden kann. Obwohl die Veranstaltung kostenfrei besucht werden konnte, sie über regionale Medien beworben wurde und die Anmeldung über das ursprünglich vorgesehene Anmeldefenster bis zum Beginn der Veranstaltung möglich war, wurde dieses Angebot nur von etwa 30 Studieninteressierten und damit lediglich knapp 15% der Neueinschreiberinnen und Neueinschreiber eines Jahrgangs genutzt.

Die Organisation der Schüleruniversität und insbesondere die Erstellung der Videos, unter Einbeziehung der Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung durch 12 mitwirkende Studenten und wissenschaftliche Mitarbeiter war recht aufwändig. Positiv ist hervorzu-

Frage	Stimmt genau	Eher Ja	Eher Nein	Stimmt gar nicht	k.A.
Theoretische Informatik interessant	5	4	3	1	0
Praktische Informatik interessant	8	5	0	0	0
Theoretische Informatik schwierig	3	4	4	2	0
Praktische Informatik schwierig	0	2	7	3	1
Theoretische Informatik vorher bekannt	7	1	4	1	0
Praktische Informatik vorher bekannt	11	2	0	0	0
Lieber mehr theoretische Informatik	1	4	6	2	0
Lieber mehr Videos produziert	0	1	6	6	0

Tabelle 3: Gegenüberstellung theoretische und praktische Informatik

heben, dass das während der Schüleruniversität entstandene Video-Material für weitere Schülerinnen und Schüler zukünftig als Informationsmaterial dienen kann. Wir müssen Konzepte erarbeiten, wie wir dieses Material bekannt machen und effizient verbreiten können, um somit unseren Zielsetzungen der bewussten Wahl des Studiumsfachs Informatik einen Schritt näher zu kommen.

Es bleibt zu erforschen, welche anderen Wege beschritten werden können, um Schülerinnen und Schülern die theoretische Informatik vorzustellen und ihr Interesse zu wecken. Hierbei ist zu überlegen, wie man Inhalte noch ansprechender vermitteln kann. Wünschenswert ist dazu ein vorhandenes e-Learning-Medium wie beispielsweise eine elektronische Lernplattform. Hierzu können die Erfahrungen der Videoproduktion genutzt werden. Ein wichtiger Aspekt ist die Untersuchung, ob die Informatik-interessierten Schülerinnen und Schüler typische Digital Natives sind, deren Affinität zu Web 2.0 Dienten die von uns gewählte Vorgehensweise rechtfertigen würde.

## Literatur

- [BK08] Christel Baier und Joost-Pieter Katoen. *Principles of Model Checking (Representation and Mind Series)*. The MIT Press, 2008.
- [Fal09] Tobias Falke. Audiovisuelle Medien in E-Learning-Szenarien. Formen der Implementierung audiovisueller Medien in E-Learning-Szenarien in der Hochschule – Forschungsstand und Ausblick. In Andrea Schwill und Nicolas Apostolopoulos, Hrsg., *Lernen im Digitalen Zeitalter. DeLFI 2009 – Die 7. E-Learning Fachtagung Informatik*, Seiten 224–232, Bonn, 2009. Gesellschaft für Informatik.
- [GS08] Joachim Grzega und Marion Schöner. The didactic model LdL (Lernen durch Lehren) as a model of preparing students for knowledge societies. *Journal of Education for Teaching (JET)*, 34:167–175, 2008.
- [HB09] Sandra Hofhues und Tamara Bianco. Podcasts als Motor partizipativer Hochschulentwicklung: der Augsburger „KaffeePod“. In Andreas Schwill und Nicolas Apostolopoulos, Hrsg., *Lernen im Digitalen Zeitalter. DeLFI 2009 – Die 7. E-Learning Fachtagung Informatik*, Seiten 235–245, Bonn, 2009. Gesellschaft für Informatik.
- [HSS05] Ulrich Heublein, Robert Schmelzer und Dieter Sommer. Studienabbruchstudie 2005. *Die Studienabbrecherquoten in den Fächergruppen und Studienbereichen der Universitäten und Fachhochschulen. HIS-Kurzinformation Nr. A, 1*, 2005.
- [Mei07] Christoph Meier. Mediacasting an der Universität St. Gallen: Grundlagen und Szenarien. In Sabine Seufert und Taiga Brahm, Hrsg., *„Ne(x)t Generation Learning“: Wikis, Blogs, Mediacasts & Co. - Social Software und Personal Broadcasting auf der Spur. Themenreihe 1 zur Workshop-Serie SCIL-Arbeitsbericht 12*, Seiten 90–108, St. Gallen, 2007.
- [MF03] Jane Margolis und Allan Fisher. *Unlocking the Clubhouse : Women in Computing*. The MIT Press, April 2003.
- [Pre01] M. Prensky. Digital natives, digital immigrants. *On the horizon*, 9(5):1–6, 2001.